T.C.
Tarım ve Orman Bakanlığı
Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

ARAŞTIRMA PROJELERİ 2020 YILI FAALİYET RAPORU

Türkiye

2020
ANTALYA

İçindekiler

TAGEM DESTEKLİ PROJELER 8

YENİ TEKLİF PROJELER 8

Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)'e Karşı Domates Tohumlarında Farklı Fiziksel ve Kimyasal Uygulamaların Araştırılması 8

Antalya İlinde Farklı Konukçularda *Xylella fastidiosa* Etmeni ile Vektör Böcek Türlerinin Varlığının Araştırılması ve Risk Yönetimine Esas Alınacak Önlemlerin Belirlenmesi (2.dilim) 25

Civanperçemi (*Achillea millefolium* L.) Ekstresi Üretiminde Bazı Ekstraksiyon Parametrelerinin Optimizasyonu, Fitokimyasal Karakterizasyonu ve Raf Stabilitesi 54

Stevya'nın (*Stevia Rebaudiana* Bertoni) Ülkemiz Farklı Bölgelerine Adaptasyonu Ve Sentetik Çeşit Geliştirilmesi 89

Zencefil ve Zerdeçalın Farklı Ekolojilerde Performanslarının Belirlenmesi 91

Sarı Kantaron (*Hypericum perforatum* L.) Çeşit Geliştirme Projesi 117

Keçiboynuzu Çeşit Geliştirme Projesi -1 138

Bazı *Cistus* Türlerinin Karakterizasyonu ve Antalya Koşullarında Adaptasyonu 161

Tıbbi Bitki Olarak Kullanılan Bazı *Passifloraceae spp.* Türlerinde Biçim Sıklığının Verim ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Etkisi 182

Bazı Endemik *Salvia* L. ve *Seseli* L. Taksonlarının Türkiye Milli Botanik Bahçesine Kazandırılması ve Fitokimyasal İçeriklerinin Belirlenmesi 213

Yağ Gülü'nde Seleksiyon Islahı 250

Yüzeyaltı Damla Sulama Sistemiyle Farklı Sulama Suyu ve Azot Seviyelerinin Silajlık Mısır Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi ile Nitrat Yıkanmasının HYDRUS-2D\3D Programıyla Modellenmesi 263

Akdeniz Bölgesi'nde Örtüaltında Ve Açıkta Kahve Yetiştirme Olanakları 293

Avokado İçin Klonal Anaç Geliştirme 309

DEVAM EDEN PROJELER 331

Ana Proje: Havza Bazlı Optimum Bitki Deseni ile Sulama Suyu İhtiyacının Teknik ve Ekonomik Açıdan Değerlendirilmesi (HABİTAD) Alt Proje: Batı Akdeniz Havzası Optimum Bitki Deseni İle Sulama Suyu İhtiyacının Belirlenmesi ve Stratejik/Politik Karar Destek Araçlarının Oluşturulması (BAKAROL) 331

Sakız (*Pistacia lentiscus* L. var. Chia Duham.) İçin Uygun Anaçların Belirlenmesi 332

Mantar Üretiminde Yeşil Küf Hastalığına Neden Olan *Trichoderma aggressivum* f. *europaeum* ve *Trichoderma aggressivum* f. a*ggressivum*'un Kompost ve Örtü Toprağından Multipleks Real-time PCR İle Hızlı Tespiti 339

Patlıcan Gen Havuzunda Yer Alan Genotiplerin Bazı Morfolojik, Biyokimyasal Ve Biyotik Karakterler Bazında Markör Yöntemiyle Seleksiyonu 342

Antalya, Burdur ve Isparta İllerinde Armut Ağaçlarında Gövde ve Dal Kanserlerine Neden Olan Fungal Etmenlerin ve Mücadelesinin Araştırılması 349

Antalya İli Patlıcan ve Biber Üretim Alanlarında Kök-ur Nematodlarının (*Meloidogyne* spp.) Tespiti ve Bazı Patlıcan ve Biber Genotiplerinin Dayanıklılığın Belirlenmesi 351

Antalya İlinde Farklı Konukçularda *Xylella fastidiosa* Etmeni ile Vektör Böcek Türlerinin Varlığının Araştırılması ve Risk Yönetimine Esas Alınacak Önlemlerin Belirlenmesi 353

Zencefil (Zingiber officinale)'in Farklı Yetiştirme Koşullarında Bazı Kalite ve Verim Parametrelerinin Belirlenmesi 363

Adaçayı (*Salvia* spp.)'nda Sorun Olan Yabancı Otlar ve Mücadelesine Yönelik Araştırmalar 366

Antalya Koşullarında Pitaya ve Passifloranın Yetiştirme Olanaklarının Araştırılması 383

Antalya ve Muğla İlleri Tarım Topraklarının Bitki Besin Maddesi ve Potansiyel Toksik Element Kapsamlarının Belirlenmesi, Veri Tabanının Oluşturulması ve Haritalanması 385

Domates Bakteriyel Kanser ve Solgunluk Hastalığı [*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Smith) Davis et. al] ile Biyolojik Mücadelede Bakteriyel Biyopreparatların Geliştirilmesi 390

Düşük Şeker İçerikli Turunç Marmelatı Üretiminde Steviol Glikoziti Rebaudioside A Kullanım Olanaklarının Araştırılması 392

Enkapsüle Edilen *Origanum minutiflorum* ve *Citrus sinensis* Uçucu Yağları veİzole Edilen Karvakrol' ün *in Vitro* Salım Davranışlarının Belirlenmesi 400

Antalya Doğal Florasında Yayılış Gösteren Kocayemiş (*Arbutus unedo* L.) ve Sandal (*Arbutus andrachne* L.)'ın Toplanması, Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi 403

Mısırda Kuraklık Stresine Toleranslı Çeşit Islahı 417

Çekirdeksiz, Dikensiz ve Periyodisite Göstermeyen Mutant Yerli Mandarin ve Antalya Yerli Yuvarlak Limon Tiplerinin Belirlenmesi 420

Litchi (*Litchi chinensis*) ve Longan (*Dimocarpus longan*) Meyve Türlerinin Hava Daldırma İle Çoğaltılması Üzerine Farklı Dönem ve Hormon Uygulamalarının Etkilerinin Belirlenmesi 422

Yüzeyaltı Damla Sulama Yönetiminde Uygun Lateral Derinliğini Belirleyerek, Hydrus Simülasyon Modeli ile Test Edilmesi (Akademik Kariyer Projesi) 424

Serik (Antalya) İlçesinde Etnobotanik Araştırmalar 438

Sardunya (*Pelargonium* sp.) 'da Gen Havuzu Oluşturulması ve Klon Seleksiyonu ile Çeşit Geliştirilmesi 444

Türkiye ve KKTC'deki Enginar (Cynara spp.) Genotiplerinin Toplanması ve Morfolojik Karakterizasyonlarının Belirlenmesi 447

Farklı Kullanım Amaçlarına Uygun Mersin (*Myrtus communis* L.) Genotiplerinin Belirlenmesi . 449

Pelargonium graveolens L. Uçucu Yağının Antikandidal Aktivitesinin Araştırılması 462

Kadife Çiçeğinden (*Tagetes erecta* L.) Lutein Pigmentinin İzole Edilerek Saflaştırılması 466

Batı Akdeniz Bölgesi Yemişen (*Crataegus monogyna* Jacq.) Seleksiyonu 470

Sideritis congesta, Sideritis stricta ve Sideritis condensata Türlerinde Sentetik Çeşit Islahı 474

Ekinezya (Echinacea purpurea (L.) Moench)'nın Kozmetik Amaçlı Kullanılabilirliğinin Araştırılması 476

Bazı Turunçgil Tür ve Çeşitlerinde Kabuk Uçucu Yağ Verim ve Bileşiminin Hasat Zamanı ve İşleme Yöntemine Göre Değişimi 479

Isparta Eğirdir Koşullarinda Yağ Gülü (Rosa Damascena Mill.)' Nün Organik Üretim İmkanlarinin Araştirilmasi Ve Konvansiyonel Üretim İle Karşilaştirilmasi 481

Farklı Anaçlar Üzerine Aşılı Bazı Yeni Portakal Çeşitlerinin Antalya Ekolojik Koşullarında Performanslarının Belirlenmesi (II.Dilim) 483

KKTC'de Turunçgillerde Virüslerden Arındırma ve Çeşit Geliştirme Projesi 486

Mutasyon Islahı ile Cara Cara Navel (Citrus sinensis (L.) Osbeck) (TUR020-438) Portakalından Yeni Çeşitlerin Geliştirilmesi II 488

Zeytin ve Zeytinyağı Üretiminin Çevresel Sürdürülebilirliğinin Araştırılması ve Karasu Problemine Yönelik Atık/Artık Yönetiminin Geliştirilmesi 492

Bazı Pikan (*Carya illioinensis*) Anaç ve Çeşitlerinin Antalya Sahil Kuşağındaki Performanslarının Belirlenmesi 494

Duke Avokado Anacının Doku Kültürü Yöntemiyle Çoğaltım Olanaklarının Araştırılması 502

Bazı Yeni Tropik Meyve Türlerinin Ülkemize Kazandırılması ve Antalya Koşullarına Adaptasyonu 504

Bazı Anaçların Meyer, Limoneria 8A ve BATEM Pınarı Limon Çeşitlerinde Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri 507

Türkiye Turunçgil Çeşit Geliştirme Programı (TTÇGP) 509

Batı Akdeniz'de Melezleme Yoluyla Yeni Nar Çeşitlerinin Geliştirilmesi-II 511

Melezleme Yoluyla Yeni Mandarin Çeşitlerinin Geliştirilmesi 513

Tavşan Yüreği Zeytin Çeşidinde Klonal Seleksiyon (II. Aşama) 515

Hass Avokado Çeşidinden Mutasyon Islahı ile Yeni Genotiplerin Elde Edilmesi 518

Kesme Çiçek ve İç Mekan Kalanşo (*Kalanchoe blossfeldiana*) Çeşitlerinin Geliştirilmesi 520

Kahramankazan Kavununa Fusarium Solgunluğuna Karşı Dayanıklılığın Kazandırılması 522

Kavun Islahı Programları Kapsamında Nitelikli Hat ve Çeşit Geliştirilmesi-II 524

Yerel Domates Genotipleri Kullanılarak Yeni Hat ve Çeşitlerin Geliştirilmesi 527

Hıyar Islahı Programları Kapsamında Nitelikli Hat ve Çeşit Geliştirilmesi-II 529

Melezleme Yoluyla Elde Edilen Ümitvar Karanfil Genotiplerinin Ticari Performansları ve Çoğaltım Potansiyellerinin Belirlenmesi 538

Organik Materyal Uygulamalarının Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) ve İzmir Kekiği (*Origanium onites* L.) Bitkilerinin Beslenme Durumları, Verim ve Kaliteleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi 541

Patlıcanda Türlerarası Melezleme ile Tuz ve Kuraklık Streslerine Tolerant Hatların Geliştirilmesi 547

Patlıcan Islahı Programları Kapsamında Nitelikli Hat ve Çeşit Geliştirilmesi-II 550

Domates Islahı Programları için Nitelikli Hat ve Çeşit Geliştirilmesi-II 552

Biber Islahı Programları Kapsamında Nitelikli Hat ve Çeşit Geliştirilmesi-II 556

Hıyar için Anaç Islahı-II 559

Biber Islahı Programları Kapsamında Nitelikli Hat ve Çeşit Geliştirilmesi-II Alt Proje: Sarı Çayakarına (Polyphagotarsonemus latus Banks) Karşı Dayanıklı Biber Hatlarının Geliştirilmesi 561

Proje: Yerel Sebze Genetik Kaynaklarının Toplanması Muhafazası Karakterizasyonu ve Değerlendirilmesi Alt Proje: Bazı Yerel Kavun Genotiplerinin Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyonu 565

Batı Akdeniz Yerfıstığı Islah Çalışmaları 567
Ülkesel Nohut Islah Araştırmaları Batı Akdeniz Bölgesi Nohut Islah Araştırmaları 570
Batı Akdeniz Bölgesi Susam Araştırmaları 574
Batı Akdeniz Soya Islah Çalışmaları 577
Sorgum (Sorghum bicolor L.) Islah Çalışmaları 581
Batı Akdeniz Bölgesi Mısır Islahı Araştırmaları 583
Kısıtlı Su Koşullarında Yetişen Patlıcanın Verim ve Kalitesine Aşılı Bitki Kullanımı ve Vermikompost Uygulamasının Etkilerinin Belirlenmesi 597
KKTC'de Farklı Turunçgil Anaçlarının Performanslarının Belirlenmesi 610
NTG-BATEM İhracata Uygun Yeni Mandarin Çeşitlerinin Geliştirilmesi ve Sektöre Kazandırılması Projesi-2 612
Kiraz Üretimi ve Pazarlamasında Rekabet Gücünün Araştırılması: Antalya İli Örneği 616
SONUÇLANAN PROJELER 619
Bazı Yerel Hıyar (*Cucumis sativus* L.) Genotiplerinin Morfolojik ve Moleküler Karekterizasyonu 619
Batı Akdeniz Bölgesi Pamuk Islah Çalışmaları Yeni Pamuk Çeşitlerinin Geliştirilmesi 621
'Washington Navel' Portakal Çeşidinde Hasat Sonrasında Depo Çürüklüklerini Kontrol Edebilecek ve Meyve Kalitesini Koruyabilecek Alternatif Yöntemlerin Araştırılması 623
Akdeniz Bölgesi Kinoa (*Chenopodium quinoa* willd.) Çalışmaları 626
Yüzeyalti Damla Sulama Yöntemi İle Sulanan Greyfurtta Kısıntılı Sulama Uygulamalarının Verim ve Kalite Kriterlerine Etkisinin Belirlenmesi 628
Alt Proje: Avokado İçin Klonal Anaç Geliştirme 630
Yenidünya Çeşit Geliştirme Projesi II. Ümitvar Genotiplerin Performanslarının Belirlenmesi 632
Farklı Zamanlarda Hasat Edilen Hass Avokado Çeşidinde Putresin ve Salisilik Asit Uygulamalarinin Hasat Sonrası Fizyolojisi Üzerine Etkileri 634
Karanfil Yetiştiriciliğinde Sorun Olan Batı Çiçek Tripsi [*Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)] 'nin Bazı İnsektisitlere Karşı Direnç Durumunun Belirlenmesi 637
Mikoriza İle Aşılamanın Nar Fidanlarının Gelişimi, Bitki Besin Elementi Alımı ve Kök Çürüklüğüne Etkisinin Araştırılması 640
KAMU – ÖZEL SEKTÖR PROJELERİ 654
DEVAM EDEN PROJELER 654
Tohum gelişimi ve buna bağlı teşvik edici uygulamaların *Solanum torvum* tohumlarının çimlenmesine etkisi 654
TAGEM- ARGE PROJELERİ 655
YENİ TEKLİF PROJELER 655
Yerel Entomopatojen Nematodların Pilot Ölçekli Üretimi 655
DEVAM EDEN PROJELER 659
Tarımsal Üretim Desenleri: Türkiye Ve Rakip Ülkeler 659

Farklı Doğal Kaynaklardan Elde Edilen Biyoaktif Ekstraktların Enkapsüle Edilerek Margarinlerde Antifungal Etkilerinin İncelenmesi..... 660

Stevia Bitkisinden (*Stevia Rebaudiana* B.) Yüksek Kalitede Kuru Yaprak Ve Mikroenkapsüle Stevia Ekstraktı Üretim Koşullarının Saptanması Ve Bazı Düşük Enerjili Ürünlerin Formülasyonlarına Uygunluğunun Belirlenmesi 663

Türkiye'de Doğal Yayılış Gösteren Bazı Pelemir (Cephalaria Schrad. ex Roem. & Schult.) , Adaçayı (Salvia L.) ve Karanfil (Dianthus L.) Taksonlarının Dış Mekân Süs Bitkisi Olarak Kullanımlarına Yönelik Çeşit Geliştirme Çalışmaları 665

TÜBİTAK DESTEKLİ PROJELER 667

YENİ TEKLİF PROJELER 667

Yerli ve Yabancı Orijinli Nane (*Mentha* L.) Türlerine Ait Çeşit ve Klonların Morfolojik, Tarımsal, Moleküler ve Kimyasal Özeliklerinin Belirlenmesi, Farklı Kemotiplerin Biyolojik Aktivitelerinin Araştırılması, Ticari Öneme Sahip Çeşit ve Klonların Seçimi ve Kontrollü Koşullarda (Farklı Sıcaklık ve CO_2 Konsantrasyonları) Değerli Bileşiklerin Değişimi 667

Hibrit Hıyar Tohumlarında After-ripening Uygulamalarının Farklı Üretim Sezonlarında Çiçeklenmeden Sonraki Hasat Olgunluklarının Canlılık ve Çimlenme Fizyolojisi Üzerine Etkileri668

Sitoplazmik Erkek Kısır Mısır Hatlarının İleri Islah Teknikleri İle Geliştirilmesi 670

DEVAM EDEN PROJELER 673

Karanfil F1 Populasyonunda *Fusarium oxysporum f.sp. dianthi* 'nin 2 Nolu Irkına Dayanıklılığın QTL Haritalaması ve Dayanımı Yüksek Yerli Çeşitlerin Geliştirilmesi 673

Batı Çiçek Tripsi *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)'den Entomopatojen Fungus İzolasyonu, Tanılanması ve Zararlıya Karşı Etkinliklerinin Test Edilmesi 676

Kışlık Sebze Yetiştiriciliğinde Hat ve/veya Çeşit Geliştirme AİP 1.5. Brokoli Gen Havuzunun Oluşturulması 684

Asma F1 populasyonunda Botrytis cinerea'ya dayanıklılığın QTL haritalanması 687

Bazı R Dayanıklılık Genlerinin Farklı Turunçgil Türlerinde *Citrus chlorotic dwarf associated virus* (CCDaV) Enfeksiyonunu Sırasında Ekspresyon Analizleri 688

PMR6 Kavununun Ril Populasyonunda *Podosphera xhanthii* 'nin 1, 2 ve 5 Nolu Irklarına Dayanıklılığın Qtl Haritalaması ve Dayanımı Yüksek Yerli Çeşitlerin Geliştirilmesi 692

Biberiye (Rosmarinus Officinalis L.) Bitkisinden Antioksidan Özelliğe Sahip Diterpenlerin (Karnosik Asit Ve Karnosol) Ve Aroma Verici Uçucu Yağın Izolasyonu, Saflaştırılması Ve Karakterizasyonu 694

AB VE ULUSLAR ARASI DESTEKLİ PROJELER..... 697

YENİ TEKLİF PROJELER 697

Stres Toleransının Geliştirilmesi İçin Akdeniz Mısır Germplazmının Kapitalizasyonu Projesi 697

Değişim için Ürünler: Bitkilerde küresel ısınmanın etkileri ile mücadele etme (Crops for change (C4C); Tackling the global warming effects in crops 700

DEVAM EDEN PROJELER 707

Patlıcangil Ürünlerinin Fenotiplerinin, Genomlarının ve Genetik Kaynaklarının Bağlantılandırılması 707

DOKTORA VE MASTIR PROJELERİ 709
YENİ TEKLİF PROJELER 709
Batı Çiçek Tripsi Frankliniella occidentalis (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)'den Elde Edilen Ümitvar Entomopatojen Fungusların Arazi Koşullarında Zararlıya Karşı Etkinliklerinin Test Edilmesi 709
Kalanşo (Kalanchoe Spp.) Bitkisinde Tür İçi Ve Türler Arası Melezleme Ve Embriyo Kurtarma Yöntemlerinin Araştırılması 710
Tropik Meyve Yetiştiriciliği Yapan Üreticilerin Girişimcilik Kararlarını Etkileyen Faktörlerin Analizi: Antalya İli Örneği 710
Antalya İli Meyve Bahçelerinde Kanadı Noktalı Sirke Sineği, *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae)' nin Yayılışı, Zarar Oranı ve Cezbedicilere Yönelimleri 751
DEVAM EDEN PROJELER 767
Daphne Sericea ve *Daphne Gnidioides* Bitki Türlerinde Bulunan Majör Fenolik Bileşenin Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi ile Tayini için Metot Optimizasyonunun ve Validasyonunun Gerçekleştirilmesi ve Bitkilerin Farklı Gelişim Dönemlerinde Biyokimyasal İçeriklerinin Belirlenmesi 767
Antalya ili domates üretim alanlarında kök ve kök boğazı çürüklüğüne neden olan *Phytophthora* türlerinin ve bazı domates genotiplerinin önemli türlere karşı reaksiyonlarının belirlenmesi ... 791
İŞBİRLİĞİ PROJELERİ 794
DEVAM EDEN PROJELER 794
Kızılçam Ormanlarında Yangın Sonrası Erozyon ile Taşınan Toprak Miktarının Belirlenmesi 794
Akuaponik Sistemde Leonardit ve Leonardit Kaynaklı Humik Asit Kullanımının Sebze ve Balık Üzerine Etkisi 796
EĞİTİM YAYIM DAİRESİ DESTEKLİ PROJELER 802
..... 802
SONUÇLANAN PROJELER 802
Batem Tarafından Geliştirilen Yerli Turşuluk Biber "Batem Alpçelik" ve Taze Tüketim İçin Sivri "Özge" Çeşitlerinin Kadın Çiftçilerimize Yönelik Tanıtımı ve Yaygınlaştırılması Projesi 802

TAGEM DESTEKLİ PROJELER

YENİ TEKLİF PROJELER

Proje Adı	**Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)'e Karşı Domates Tohumlarında Farklı Fiziksel ve Kimyasal Uygulamaların Araştırılması**
Proje No.	TAGEM/BSAD/G/22/A2/P1/5344
Proje Türü	Güdümlü
Bağlı Olduğu Proje Adı	ÜLKESEL TOMATO BROWN RUGOSE FRUİT VİRUS (ToBRFV) PROJESİ
Araştırma Firsat Alanı	Bitki Sağlığı
Araştırma Programı	Açıkta ve Örtüaltı Sebze, Sıcak İklim Tahılları vb
Program Önceliği	Yüksek
Destekleyen Kurum	TAGEM

PROJE TEKLİF EDEN KURULUŞUN

ADI	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü - ANTALYA
ADRESİ	Antalya, Demircikara mah. 07100 Muratpaşa-ANTALYA

PROJE KOORDİNATÖRÜ / PROJE LİDERİ

ADI SOYADI	Kübra YILDIZ
KURUMU	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü - ANTALYA
TELEFONU	0(242) 321 67 97, 520
E-POSTA	kubra.zor@tarimorman.gov.tr

PROJE YÜRÜTÜCÜLERİ

ADI SOYADI	**KURUMU**	**E-POSTA**
Bengi TOPKAYA	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	bengi.topkayakutuk@tarimorman.gov.tr
Halim Can KAYIKÇİ	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü	halimcan.kayikci@tarimorman.gov.tr
PROJE TOPLAM BÜTÇESİ (TL)	**PROJE BAŞLAMA TARİHİ (GÜN/AY/YIL)**	**PROJE BİTİŞ TARİHİ (GÜN/AY/YIL)**
85.000	01/01/2022	31/12/2024

PROJE ÖZETİ

Proje Özeti:

***Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)'e* Karşı Domates Tohumlarında Farklı Fiziksel ve Kimyasal Uygulamaların Araştırılması**

Küresel tohum ticareti, dünya tarımının gelişmesine ve ilerlemesine katkıda bulunmuştur. Tohum ticaretinin olumsuz bir etkisi ise, yeni üretim alanları, ülkeler ve kıtalar arası salgın hastalıklara yol açabilmesidir. Tohum kaynaklı virüsler arasında, Tobamovirüs türleri şu anda dünya çapında özellikle domates üretimi için en büyük tehlikelerden biri olarak görülmektedir. Bu gruba ait olan *Tomato brown rugose fruit virus* (ToBRFV) örtüaltı domates yetiştiricisinde önemli kayıplara sebep olan tohum kaynaklı bir virüstür. ToBRFV'nin kontamine domates tohumundan fidelere mekanik aktarım kolaylığı, ticari domates tohumunu potansiyel bir primer virüs inokulum kaynağı yapmaktadır. Üstelik bu virüs grubu bulundukları yüzeylerde oldukça stabildirler. Şu anda, ülkemizde tohum dezenfeksiyon işlemlerinin ToBRFV üzerindeki etkinliği ve bu uygulamaların domates tohumlarının kalitesi üzerindeki etkileri hakkında herhangi bir bilgi ve çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı, standart bir domates çeşidi olan H2274'e ait tohumları kullanarak kimyasal ve fiziksel uygulamaların ToBRFV üzerindeki etkinliğini değerlendirilecektir. ToBRFV ile doğal ve yapay olarak enfekte tohumlar, farklı oranlarda ve konsantrasyonlar ile Sodyum hipoklorit (NaClO), hidroklorik asit (HCl), trisodyum fosfat (TSP), sıcak su ve kuru ısıtma ile muamele edilecektir. Bu uygulamaların tohum çimlenme oranına etkileri belirlenecektir. Daha sonra tohumlar, serolojik, moleküler ve biyolojik deneyler kullanılarak virüs varlığı açısından test edilecektir.

Anahtar Kelimeler: Tobamovirus, tohum, kemoterapi, termoterapi

Abstract:

Investigation of the Different Physical and Chemical Applications in Tomato Seeds Against *Tomato brown rugose fruit virus* (ToBRFV)

Global seed trade contributed to the development and improvement of world agriculture. An adverse effect of global seed trade is reflected in disease outbreaks in new growth areas, countries, and continents. Among the seed-borne viruses, Tobamovirus species are currently considered a peril for crop production around the World. Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) is a seed-borne virus of importance in greenhouse tomato. The ease of mechanical transmission of ToBRFV from contaminated tomato seed to seedlings makes commercial tomato seed a potential source of initial virus inoculum. The virus is highly stable and adheres to various agricultural equipment. Currently, there is no information available about the effectiveness of seed disinfection treatments on ToBRFV, and their effect on the quality of tomato seeds. The objective of this study was to evaluate the effectiveness of chemo- and thermotherapeutic treatments on ToBRFV using seed from a commercial hybrid H2274 tomato seed lot. Three common seed treatment chemicals and two heat treatment methods will be evaluated. Seeds natural and artificially infected with ToBRFV have treated with different ratios and concentrations of Sodium hypochlorite (NaClO), hydrochloric acid (HCl), trisodium phosphate (TSP), hot water, and dry heat; then, the seeds were tested for the presence of the virus using serological, molecular, and biological assays.

Keywords: Tobamovirus, seed, chemotherapy, thermotherapy

Projenin Amacı ve Gerekçesi:

Tüm dünyada en fazla üretilen sebze türü yıllık yaklaşık 182.301.395 milyon ton üretim miktarı ile domatestir ve maddi olarak ise 58.103.884.000 $'lık bir karşılığa gelmektedir. Dünya sıralamasına bakılacak olursa Çin, Amerika Birleşik Devletleri ve Hindistan'dan sonra, Türkiye en fazla domates üretimi yapan dördüncü ülke konumundadır. Türkiye'de ise 9.870.157,88 ton ile domates bitkisel kökenli tarımsal üretimde en çok üretilen sebzedir (Anonim a, 2019). Bunun yanında Türkiye dünya sebze tohumu ticaretinde de önemli bir rol almaktadır. 2017 yılında 1 milyon tondan fazla sertifikalı tohum üretilerek Dünya Tohum Sektöründe ilk 10 ülke içinde yer alınmıştır. Ülkemizin tohum ithalatı 2017 yılında 40.000 ton olup, 185 milyon dolar değerindedir (Baran, 2019). Öte yandan, tohum ihracatımız 44.000 tona veya 136 milyon dolara ulaşmıştır. Bu değerlere dayanarak, Türkiye'nin tohum ihracatı, ithalatın %73'ünü kapsamaktadır. Ülkemizin yıllık tohum ihracat oranı 2018 yılında 136,6 milyon Euro tutarında olup bu ihracat genellikle Rusya, Ukrayna, Irak, Fransa, ABD, Peru Azerbaycan, İran, Suriye, ve bazı Avrupa ülkelerine (İtalya, Romanya ve Macaristan gibi) gerçekleştirilmiştir (Anonim b, 2019).

Dünya nüfusu günden güne artmakta ve bu artışa paralel olarak tarımsal ürünlere ve tarım alanlarına duyulan ihtiyaç da fazlalaşmaktadır. Domates üretim alanlarında önemli verim kayıplarına neden olan viral etmenler, bitkiden bitkiye mekanik yollardan kolaylıkla bulaşabilmeleri, vektör böcekler aracılığıyla taşınabilmeleri, çok geniş alanlara kısa sürede yayılabilmeleri, kimyasal yöntemlerle mücadele edilememeleri gibi sebeplerden dolayı daha da önem kazanmaktadır. Domates bitkilerinde zararlı olan virüslerin üretimde yaptığı yıllık zarar oranının % 42 ile % 80 arasında değişmektedir (Ekbiç vd., 1997). Bu virüsler içerisinde Tobamovirus grubuna ait olanlar Türkiye ve dünyadaki domates ve biber yetiştiriciliğinde önemli bir tehdit unsuru oluşturmaktadır. Bunun sebebi bu virüs grubu uzak mesafelere vegetatif üretim materyali, tohum, mekanik ve kültürel önlemler ile kolaylıkla taşınmaktadır. Tobamovirusler tohum kaynaklı olup mekanik olarak taşınabilen stabil virüslerdir (Broadbent, 1965). Hatta viral inokulum embriyoya girdiğinde bitkinin üst aksamına etkili bir şekilde iletilmekte olup tohum kabuğunda bulunduğunda çimlenme sırasında tohum kabuğu fideden ayrıldığı için inaktifleşebilmektedir (Johansen, vd. 1994). Ancak, fideliklerde Tobamovirus ile enfekteli tohum kabukları şaşırtma işlemleri sırasında yaralanmış köklerden giriş yapabilmekte oldukları bildirilmiştir (Broadbent, 1965). Tobamovirus grubunun tohumla taşınım oranını düşük olduğu yapılan araştırmalarda belirlenmiştir. Fakat tohum ve fidelerin kültürel tarımda çok geniş ölçekli kullanımlarından dolayı düşük oranlarda tohumla taşınım görülse bile ciddi bir enfeksiyon kaynağı olmaktadırlar (Maule ve Wang, 1996). Sonuç olarak, birincil enfeksiyon kaynağı mekanik kontak, işçilerin elleri, kullanılan aletler, sera materyalleri ve ipler olmaktadır (Broadbent ve Fletcher, 1963, Reingold, vd. 2016). Tobamovirüslerin infektivitesi bitki kalıntılarında ve kontamine toprakta uzun süre korunmaktadır (Roberts, 2014).

Son zamanlarda, Türkiye'nin Güney kıyı şeridinde yer alan Antalya ili ilçesi olan Demre'de domates yetiştiriciliği yapılan seralarda klorotik mozaik, beneklenme, buruşukluk ve yaprak ayasında daralma belirtileri taşıyan domates bitkisi yapraklarına rastlanmıştır. Bu belirtilerin Tobamovirus cinsinin yeni bir üyesi olan Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)'e ait olduğu bildirilmiştir. Domates (Solanum lycopersicum) ve biber (Capsicum sp.) ToBRFV'nin ana konukçusudur (Cambrón-Crisantos ve ark. 2018). Luria ve ark. (2017) yaptıkları konukçu aralığı belirleme çalışmalarında mekanik inokulasyon ile patates (Solanum tuberosum cv Nicola), patlıcan (Solanum melongena cv Classic, cv 206) bitkilerine ToBRFV inokule etmişler ve bu ürünlerin enfekte olmadığını belirlemişlerdir. Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nün bu bölgeden almış olduğu, domates örnekleri Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (BATEM) tarafından yapılan RT-PCR analizi sonucunda ToBRFV ile enfekteli bulunmuştur. Ayrıca Ülkemizde Antalya Zirai Karantina Müdürlüğü'nün yapmış olduğu analizler sonucunda Çin menşeili İsrail'den ithal edilen domates tohumlarında ToBRFV ile enfekteli olduğu tespit edilmiştir. Eş zamanlı olarak Fidan ve ark. (2019) tarafından da ülkemizde ToBRFV'nin ilk raporu yayınlanmıştır. Sürdürülen çalışmalarda ise Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (BATEM) ve Akdeniz Üniversitesi viroloji laboratuvarları tarafından domates üretimi yapılan birçok ilçe ve illerde bulaşıklığın çok hızlı bir şekilde yayıldığı tespit edilmiştir.

ToBRFV ilk kez 2016'de Ürdün'de (Salem vd. 2016), 2017'de İsrail'de (Luria vd. 2017), 2018'de Almanya (Anonim c, 2018), Meksika (Cambrón-Crisantos, vd. 2017) ve son zamanlarda İtalya'da tanımlanmıştır (Panno, vd. 2019). Bu yeni virüs üzerinde yapılan çalışmalarda birçok domates çeşidinde Tobamovirus'lere karşı mevcut dayanıklılığı (Tm 2 ve Tm22) kırdığı görülmüştür. ToBRFV'ye karşı dayanıklılık kaynakları geliştirilebilir durumdadır ve ıslah şirketleri şu anda bu dayanımı mümkün olan en kısa sürede yeni domates çeşitlerine entegre etmek için çok yoğun ıslah programları yürütmektedirler. Bu virüs, EPPO A2 listesinde yer almaktadır.

Uluslararası tarım yetkilileri ve kuruluşları, virüsün en yüksek zararlı risk derecelendirmesini vurgulamışlardır ve epidemiyoloji endişelerinin potansiyel önemi nedeniyle karantina listesine eklenmiştir (EPPO 2016; CDFA 2018).

ToBRFV, bitki kalıntılarında ve virüsle kontamine olmuş topraklarda birkaç ay ve enfekte tohumlarda birkaç yıl kalabilmektedir. Dombrovsky ve Smith (2017)'e göre, dünya tohum ticareti, özellikle ToBRFV dahil olmak üzere Tobamovirüs cinsine ait virüsler yeni hastalık salgınlarının yayılmasına sebep olmuşlardır. Virüsleri ile mücadelenin temelini virüsten ari üretim materyali oluşturmaktadır. Bu güne kadar farklı dezenfektan özellikteki kimyasallar ve termoterapi yöntemleri kullanılarak sebze tohumlarındaki virüslerin inaktivasyonuna odaklanan çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu yüzden, ToBRFV ile mücadelede üretim materyalinin virüsten arındırılması ve inaktifleştirilmesi hayati önem taşımaktadır. Kışlık domates üretimi Türkiye ekonomisi için önemlidir ve Antalya sezon dışı üretimin ana merkezidir (Tablo 1). Son zamanlarda, ToBRFV Antalya'da büyük üretim sorunlarına neden olmaktadır, daha fazla yayılmasını önlemek için acil kontrol önlemleri alınmalıdır.

Tablo 1. Antalya İli ilçelere göre Domates üretim alanları ve miktarı

İli	İlçesi	Örtüaltı Domates Ekim Alanı (da)	Örtüaltı Domates Üretimi (ton)
Antalya	Akseki	6	54
	Aksu	27825	383138
	Alanya	5465	62717
	Demre	7058	127044
	Döşemealtı	95	633
	Elmalı	11200	179200
	Finike	7335	103790
	Gazipaşa	9612	128340
	Kaş	19215	338655
	Kemer	93	906
	Kepez	16948	186428
	Konyaaltı	1485	20465
	Korkuteli	6885	82620
	Kumluca	29680	390540
	Manavgat	2790	40050
	Muratpaşa	3500	47000
	Serik	27400	329625
	İbradı	7	42
	Toplam	176.599	2,421.247

ToBRFV'nin kontrolü, hastalık görüldükten sonra mümkün değildir ve ciddi ürün kayıplarının yanında kalite kayıplarına da sebep olmaktadır. Ayrıca, viral hastalıkların kolay biçimde yayılmaları nedeniyle, özellikle sonbahar dönemi üretimlerinde önemli ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Bu nedenlerden dolayı, hastalığın yayılmasını engellemek için korumaya yönelik önlemler önem kazanmaktadır. Virüs hastalıklarının kontrolünde etkili vektör ve yabancı ot mücadelesi, erken tanı ve teşhis, virüs kaynağının yok edilmesi temel koruyucu önlemler üretimin devamlılığı için hayati önem taşımaktadır.

Bu da hem çiftçi düzeyinde hem de akademik anlamda bilgi kaynağı oluşturacaktır. Bu projede sebze tohumlarında belirlenen ToBRFV'nin elemine edilmesi amacıyla tohum örneklerine çeşitli kimyasal maddeler ve bazı inaktifleştirme yöntemleri uygulanacaktır. Şu anda, ülkemizde tohum dezenfeksiyon işlemlerinin ToBRFV üzerindeki etkinliği ve bunların domates tohumlarının kalitesi üzerindeki etkileri hakkında bilgi bulunmamaktadır. Bu nedenle, bu çalışmanın amaçları: (i) ticari ölçekte yaygın olarak kullanılan tohum dezenfeksiyon işlemlerinin domates tohumlarında ToBRFV'nin ortadan kaldırılması üzerindeki etkinliğini incelemek ve (ii) bu dezenfeksiyon işlemlerinin tohum kalitesi üzerindeki etkisini değerlendirmektir. Uygulanacak olan bu işlemler tohum üzerinde taşınan Clavibacter, Tobamoviruses, PepMV, Pseudomonas ve Xanthomonas spp. gibi diğer etmenlere de yaygın olarak kullanıldığından dikim öncesi genel bir dezenfeksiyon sağlanacaktır. Ayrıca, bahsedilen uygulamaların tohumun çimlenmesine etkileri de araştırılacaktır. Böylelikle bu etmene karşı bir eylem planı oluşturulup optimumum inaktifleştirme metotları geliştirilecektir.

1. LİTERATÜR ÖZETİ:

Son yıllarda yürütülen çalışmalarda dünya genelinde yapılan sebze üretiminin yaklaşık %16'sını oluşturan domates (FAO, 2018) bitkisinin üretimini sınırlayan en önemli problemlerden birinin Tobamovirus cinsine bağlı viral etmenler olduğu ifade edilmektedir (Madhisidhan et al., 2005). Domates kahverengi buruşukluk meyve virüsü (*Tomato brown rugose fruit virus*) de domatesin verimi ve pazar değerini büyük ölçüde etkileyen bir virüstür.

Yapılan çalışmalarda Tobamovirus genusundaki virüslerin bir çoğunun tohum kaynaklı ve mekanik olarak taşınabilen stabil virüsler oldukları saptanmıştır. Enfeksiyöz partiküller öncelikli olarak tohum kabuğuna tutunmaktadırlar (Broadbent, 1965).

Ayrıca, tobamovirüsler tohumları kontamine ettiğinde fidelere enfeksiyonun aktarımının düşük bir bulaşma oranına sahiptir. Kültürel tarımda sürekli olarak büyük ölçekte üretimin devamlılığı için tohumlar veya fideler kullanılmaktadır. Bu nedenle, kontamine tohumların düşük bir yüzdesi bile çok sayıda enfeksiyona neden olabilir (Maule ve Wang, 1996). Sonuç olarak, birincil bulaşıcı kaynak mekanik temaslar, işçilerin elleri, aletleri, sera yapısı ve kafes halatları (Broadbent ve Fletcher, 1963, Reingold, et al. 2016) ve açık tarlalardaki traktör yolu (Reingold, et al. 2013) ile hızla yayılabilir. Tobamovirüslerin enfektivitesi, bitki kalıntılarında ve kontamine toprakta ve kilde aylarca stabil kalabildiği ortaya konmuştur (Roberts, 2014).

Tohumla taşınmanın üç önemli etkisi bulunmaktadır. Bunlardan ilki enfekteli tohumların ekilmesiyle, enfekteli tohum miktarı düşük olmasına karşın, inokulumda rastgele dağılım ortaya çıkmakta ve bu durum bitkilerde vektörlerle sekonder yayılmayı arttırmaktadır. İkinci etki, viral inokulumun sonraki üretim sezonlarına aktarılmasıdır. Üçüncü etki ise, enfeksiyon durumu tespit edilemeyen enfekteli tohumların, tohum ticareti sayesinde dünya çapında yayılım göstermesi ve göstermeye devam etmekte olmasıdır (Albrechtsen, 2006).

ToBRFV'nin, seralarda polinasyon işlemi için kullanılan bombus arılarının ağız ve ayak parçaları ile yüksek bir oranda taşındığı belirlenmiştir. Deneme kurulan serada 37 adet domates fidesine daha önce etmen ile bulaşık bir domates serasında kullanılmış ortalama 40 adet bombus arısı kovanı yerleştirilmiştir. Domates bitkilerinde, bombus arıları meyve üretimine ve kalitesine katkıları oldukça etkilidir. Bu unsur da etmenin mücadelesinin önemi arttırmaktadır (Levitzky, 2019).

ToBRFV etmenine karşı hali hazırda kullanılan bir dezenfeksiyon programı olmadığı için benzer epidomiyolojiye sahip örneğin Pepino mosaic virüs (PepMV) gibi viral etmenlerin kontrol stratejileri entegre edilebileceği bildirilmiştir (Oladokun, et al. 2019).

Barley stripe mosaic virus (BSMV) ile yapılan araştırmalarada enfekteli tohumların 10,000 rad gamma ışınları ile uygulamaları simptomların ifadelerini önemli oranda azaltmıştır (Halliwell ve Langston 1965).

Tomato mosaic tobamovirus (ToMV), *Tobacco mosaic tobamovirus* (TMV), Cucumber mosaic cucumovirus (CMV), *Soybean mosaic potyvirus* (SMV) ve Lettuce mosaic potyvirus (LMV) ile enfekteli 8 tohum lotu kullanılarak yapılan çalışmada; Virüs inaktasyon için asetik asit (CH_3COOH), hidrojen peroksit (H_2O_2), hidroklorik asit (HCl), sodyum hipoklorit (NaClO), Triton X 100, kuru ısı, sıcak su, ozon (O_3) ve UV (305 nm dalga boyu) işlemleri kullanılmıştır. Virüs konsantrasyonunu azaltmak için en etkili işlemler HCl, sıcak su (65 °C) ve ozon (10 g m^{-3}) olarak belirlenmiştir. Bu uygulamalar, tohum kaynaklı virüslerin konsantrasyonlarını sırasıyla % 51,% 42 ve % 32 oranlarında azaltmıştır. Diğer uygulamalar ise daha az etkili olup % 27-% 12 aralığında virüs

konsantrasyonlarını azaltmışlardır. HCl ve ozon uygulamaları tohum çimlenmesi üzerinde olumsuz bir etkisi olmadığı için en etkili ve uygulanabilir tespit edilmiştir (Paylan et al. 2014).

Cordoba-Selles ve diğerleri. (2007), *Pepino mosaic potexvirus* (PepMV) ile enfekteli tohumların 3 saat süreyle % 10 trisodyum fosfata daldırılmasıyla büyük ölçüde etkisiz hale getirildiğini ve 80°C'de 24 saat süreyle ısıl işlemin etkili olmadığını bildirmiştir.

Ling, (2010)'un *Pepino mosaic virüs* (PepMV) enfekteli bitkilerden elde ettiği tohumlar üzerinde gerçekleştirdiği çalışmada kimyasal ve ısıl dezenfeksiyon işlemlerinin uygulanması ile etmenin bulaşıklığının azaltıldığı ya da tamamen ortadan kaldırıldığı bildirilmiştir.

ToBRFV ile enfekte olmuş meyvelerden ekstrakte edilen tohumlar, 30 dakika süreyle % 2 hidroklorik asit (HCl2), 3 saat süreyle % 10 trisodyum fosfat (TSP), 72 ° C'de 72 saat kuru ısı veya bunların kombinasyonları ile denenmiştir; daha sonra tohumlar, serolojik, moleküler ve biyolojik deneyler kullanılarak virüs varlığı açısından test edilmiştir. Sonuç olarak, 30 dakika boyunca % 2 HCl ile tohum muamelesi, sadece ToBRFV ile kontamine tohumların % 100 dezenfeksiyon oranına ulaşmakla kalmayıp, aynı zamanda muamele edilmemiş tohumlara kıyasla domatesin tohum kalitesini iyileşmeler görülmüştür (Samarah et al. 2020).

Rafikova et al. (2004), tarafından yapılan bir çalışmada düşük dozdaki sodium dodecylsulfate konsantrasyonlarının 52ºC'de TMV'ü kılıf proteininde düzensiz bir sekilde birikime neden olarak TMV'nü engellediği görülmüştür. Daha yüksek dozlarda ise oda sıcaklığında bile TMV kılıf proteininin yapısını tamamen bozmaktadır.

Virüsün taşınması, esas olarak fidelerin şaşırtılması sırasında köklerde oluşan yaralar sırasında enfekteli tohum kabuğundan mekanik olarak gerçekleşir. Tobamoviruslerin tohumlara geçiş yolu ise çok net anlaşılamamıştır. Tohum kabuğu (testa) enfeksiyonu maternal kaynaklı iken, endosperm enfeksiyonu döllenme sonucu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, yapılan çalışmalarda Tobamoviruslerin enfeksiyöz özelliklerinin bitki artıklarında, bulaşık topraklarda ve kilde yıllar boyunca korunabildiği saptanmıştır (Roberts, 2014; Dombrovsky and Smith, 2017).

Tobamovirüsler için birincil enfeksiyonların kontrolü, virüssüz tohumların kullanımına dayanmaktadır. Bu yüzden, tohum dezenfeksiyon işlemleri, ticari tohum üretim süreçlerinde tohumla bulaşan virüsleri kontrol etmek için yaygın olarak uygulanmaktadır (Sastry, 2013).

Tobamovirüslere karşı hidroklorik asit (HCl), trisodyum fosfat (TSP) ve kuru ısı gibi tohum muamelesi kullanılmıştır. Bununla birlikte, HCl, TSP veya kuru ısı ile tohum muameleleri, virüslerin % 100 ortadan kaldırılmasında her zaman etkili olmamıştır ve etkinlikleri türlere, virüs tipine ve kontaminasyon şiddetine bağlı olarak değiştiği ortaya konmuştur (Paylan et al. 2014; Reingold et al. 2015).

Panyukov et al. (2008), tarafından yapılan çalışmada non-iyonik yüzey aktif Triton X-100 ile TMV'ü kılıf proteininde protein amorf birikimini takiben kısmi denatürasyona sebep olduğu görülmüştür.

Dodecylbenzensulfonate'in TMV enfeksiyonu üzerindeki engelleme özelliğini araştırmak üzere yapılan bir çalışmada, sodyum (DBS-Na) ve kalsiyum (DBS-Ca) tuzlarından yararlanılmıştır. DBS-Ca 1000 ppm olarak TMV inokulumuna eklendiğinde, 2000 ppm olarak TMV inokulasyonundan sonra uygulandığında ve 2500 ppm olarak TMV inokulasyonundan önce uygulandığında lokal lezyon oluşumunu % 90 veya daha fazla oranda engellediği görülmüştür. Çalışmaya göre DBS-Na'un virüsü engelleme özelliği DBS-Ca'dan bir bakıma daha düşük bulunmuştur. DBS-Ca TMV inokulumuna karıştırıldığında lokal lezyon oluşumunun engellenmesinin özellikle DBS-Ca yoğunluğuna bağlı olduğu ve daha az bir öneme sahip olmakla birlikte, DBS-Ca ve TMV yoğunluklarının birbirine oranları veya karıştırıldıktan sonraki bekleme süresine bağlı olduğu saptanmıştır. Çalışmaya göre TMV'nün engellenmesinin; virüsün parçalanması ve inaktivasyonu sonucu değil, TMV enfeksiyonunun gerçekleştiği hücrede enfeksiyonun ilk aşamasında enfekteli hücre metabolizmasındaki ve membranın fonksiyonundaki bozukluktan dolayı viral replikasyonun baskılanmasından kaynaklandığı bildirilmiştir (Watanabe et al., 1980).

TMV partikülünde; protein kısmı, RNA çevresinde bir sarmal oluşturacak düzende bulunmaktadır (Agrios, 1978; Hoffmann et al., 1985). Virüsün fiziksel özellikleri ise; izolatlara göre değişmekle birlikte son seyreltme noktası 10-6 10-7, sıcaklıkla inaktifleşme noktası 80-90ºC ve invitro'da yaşam süreci ise birkaç yıl şeklindedir (Erdiller, 1969).

Reingold at al. (2015) tarafından kavun ve hıyar tohumlarında yürütülen bir çalışmada, tobamavirus grubunda bulunan *Cucumber green mottle mosaic virus* (CGMMV)'ün inaktifleştirimesinde %10 TSP, 72°C' de 72 saat ısı uygulaması ve ısı+TSP kombinasyonu uygulamaları denenmiştir. 10% TSP içerisinde 30 dakika tutulan tohumlar hemen ardından 72°C' de 72 saat ısıl işleme tabi tutulan tohumlarda virüs yoğunluğu en az bulunmuştur. Ancak yapılan ELISA ve RT-PCR analizlerinde virüse rastlanılmıştır.

Domates fidelerinde, *Pepino mosaic virus* (PepMV), *Potato spindle tuber viroid* (PSTVd), *Tomato mosaic virus* (ToMV), ve *Tobacco mosaic virus* (TMV) 'ye karşı toplam 16 dezenfektan değerlendirilmiştir. Patojenin bulaşıcılığını inaktive etmek için her bir dezenfektanın etkinliği, 0–10 saniye, 30 saniye ve 60 saniye zaman aralığında tekerrür deneylerde hesaplanmıştır. Yapılan istatistik analizleri, 2% Virkon S and 10% Clorox dezenfektanlarının PepMV, PSTVd, ToMV, ve TMV virüslerinin tohumla taşınımında en etkili iki kimyasal olduğunu ortaya çıkarmıştır (Li, et al. 2015).

Capsicum mosaic virus (CaMV) ile enfekteli biber tohumlarında 100 g/1 Na3PO4 solüsyonuna daldırılması ve 76 °C kuru hava uygulamaları karşılaştırılmıştır. Solüsyona daldırılma süreleri 15 dk'dan 2 saate kadar virüs in aktifleşene kadar arttırılmıştır. Bu uygulamanın tohum çimlenmesi üzerine hiç bir etkisi olmadığı ortaya konmuştur. Enfekteli tohumlar 76°C'e ayarlanmış bir fırında 3 gün tutulmuşlardır. Tohumlardaki tüm virüs inaktif edilmiş ancak tohum çimlenmesinde ciddi düşüş yaşanmıştır (Rast ve Stijger 1987).

3. MATERYAL ve METOT:

3.1. Materyal

Çalışmada, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (BATEM)'e ait standart bir çeşit olan H2274'den elde edilen tohumlar kullanılacaktır. Antalya domates üretim alanlarından doğal enfekteli bitkilerden toplanan ToBRFV bulaşıklığı One Step RT-PCR ile doğrulanan örnekler izolat olarak kullanılacaktır. Moleküler analizler için ise primerler, analizlerde kullanılacak olan kimyasal ve sarf malzemeleri ile alet ve ekipmanlar oluşturacaktır.

3.2. Metot

3.2.1. Enfekteli Tohum Eldesi

Enfekteli tohum eldesinde 2 farklı yöntem denenecektir. 1. yöntem ToBRFV enfekteli domates meyvelerinden alınacak ortalama 1000'er adet tohumun her biri ayrı örnek kabul edilerek testlenecektir. 2. Yöntem ise projede kullanılacak tohumlar ToBRFV ile yapay olarak inokule edilecektir. İki tohum grubu her bir uygulama ile muamele edilecektir. Moleküler, serolojik ve biyolojik testler her iki yöntem ile elde edilen tohumlarda yapılacaktır.

3.2.1.1. ToBRFV ile Bitkilerin İnokulasyonu ve Enfekteli Tohum Eldesi

Mekanik inokülasyonda Antalya İl'inde yapılan suveyler sonucu belirlenen ToBRFV izolatı kullanılacaktır. Bu izolat 1:5 oranında 0,01 M fosfat tampon içerisinde ezilecek ve çıkarılan bu öz suyu inokulum olarak kullanılacaktır. Şaşırtma işleminden 1 gün sonra hazırlanan bu inokulumla fidelerin kotiledon ve ilk gerçek yapraklarına sünger yardımıyla sürülerek inokulasyon işlemi gerçekleştirilecektir (Fidan, et al. 2012). Etmen ile inokule edilen bu bitkiler üretim sezonu boyunca BATEM Kocayatak Sebzecilik bölümü seralarında yetiştirilecek ve olgun meyvelerden klasik tohum eldesi yapılacaktır.

3.2.1.2. Tohumların ToBRFV ile yapay inokulasyonu

Bu yöntemde ise kullanılacak olan tohumlar domates üretim alanlarından toplanan ToBRFV izolatı ile yapay olarak inokule edilecektir. Elde edilen enfekteli bitki örnekleri 1:5 oranında 0,01 M fosfat buffer içerisinde homojenize edilerek öz suları çıkarılacaktır. Bu öz suların içerisine proje materyali olan tohumlar yerleştirilerek 15 dk çalkalayıcıda inkübasyona bırakılacaktır. İnokulasyondan sonra tohumlar steril filtre kağıtlarının üzerinde laminar kabinde 24 saat kurumaya bırakılacaktır (Ling, 2010).

Her bir uygulama hem doğal enfekteli hemde yapay enfekteli tohumlara uygulanacaktır. İnokule edilmiş tohumlardan 150'şer adet partiler alınıp etmenin varlığını doğrulamak için One-step Real-time RT- PCR işlemi uygulanacaktır.

3.2.2. ELISA

Çimlendirilmiş tohumlardan ezilmiş bitkisel materyal üzerine ekstraksiyon tampon çözeltisi eklenerek ELISA testinde kullanılacak bitki ekstraktları elde edilecektir. Böylelikle uygulamaların yüzde başarı oranları belirlenebilecektir. Absorbans değerleri, bir Thermo scientific multiskan go ELISA okuyucu içinde 405 nm'lik dalga boyunda substrat eklenmesinden sonra 30., 45. ve 60. dakikalarda okunacaktır.

ELİSA testi ToBRFV'ye spesifik Agdia (Elkhart, IN) kiti ile önerilen prosedüre uygun olarak gerçekleştirilecektir. Pozitif ve negatif kontroller teste dâhil edilecektir. Böylelikle uygulamaların % başarı oranları da ortaya konacaktır.

3.2.3. One-step Real-time RT- PCR Çalışmaları

Tohumların inokulasyonunu doğrulamak için enfekte edilen tohumlardan örnekler alınarak One-step Real-time RT-PCR çalışmaları yürütülecektir. Kimyasal ve ısıl işlemle Total DNA ekstraksiyonu 100 adet partiler şeklinde alınan tohum örnekleri ile CTAB-metodu kullanılarak (Saponari et al., 2014)'e göre yapılacaktır. Elde edilen total DNA'lar ToBRFV'e spesifik forward ToBRFV-F1 AAGTTGTCCCAAATTTCCAAAA ve reverse ToBRFV-R1 CAGGTATATCGTATATACTGTGCA TaqMan Probe FAM-ATACGCTGAAACGCCAGACGAAG-TAMRA primerler kullanılarak tek aşamalı olarak One-step Real-time RT-PCR ile amplifiye edilecektir (Fidan et al. 2020). Kullanılan spesifik primerlerden beklenen bant büyüklüğü 158 bp'dir. Üretici firmanın talimatları izlenerek Verso 1-step RT-qPCR SYBR Green Kit (Thermo Scientific TM) kullanılarak 25 µL son hacimde One-step real-time (RT-PCR) testi yapılacaktır. Her reaksiyon Bio-Rad RealTime PCR Detection System üzerinde tohumlardan ekstrakte edilen 2 µL toplam total nükleik asit (TNA) kullanılarak gerçekleştirilecektir.

3.2.4. Kimyasal tohum uygulamaları

Sodyum hipoklorit (ticari çamaşır suyu), trisodyum fosfat (TSP) ve hidroklorik asit (HCl) dâhil olmak üzere tohum muamelesi için yaygın olarak kullanılan üç kimyasal değerlendirilecektir. Her bir kimyasal için, sebze tohum muamelesinde önceki çalışmalara dayalı olarak iki konsantrasyon seçilmiştir (Cordoba-Selles, et al. 2007, Lee, 2004).

Bir kimyasalın her bir konsantrasyonu için, kullanılan kimyasala bağlı olarak üç farklı zaman aralığı seçilmiştir (Tablo 1). Bu nedenle, her kimyasal için altı işlem artı kontamine ve sağlıklı kontrol olarak belirlenmiş bir tohum numunesi kullanılacaktır. Her muamele için, 2.000 adet yüksek oranda ToBRFV ile yapay olarak kontamine edilmiş domates tohumu kullanılacaktır. İşlemden sonra, muamele edilmiş tohum üzerindeki tüm kimyasal kalıntıları gidermek için akan musluk suyu ile iyice durulanacaktır (Ling, 2010).

İkinci yarı (1000 işlem görmüş tohum) tohum çimlenmesini belirlemek için kullanılacaktır. Ticari çamaşır suyu işlemi için iki çalışma solüsyonu oranı (% 0.5 veya% 1.0 sodyum hipoklorit) kullanılacaktır. Benzer şekilde, TSP uygulamaları için iki çalışma solüsyonu (% 10 veya % 20) uygulanacaktır. HCl işlemi için, ticari sınıf bir HCl'den (% 37) iki çözelti (% 1.25 ve % 2 HCl) hazırlanarak kullanılacaktır.

Tohum üzerindeki kimyasal kaplamayı geliştirmek için tüm tohum işleme çözeltileri % 0.1 Triton-X-100 ile steril saf su içinde hazırlanacaktır. Uygulamalara tabi tutulan her tohum numunesi ya hemen kullanılacak ya da tohum çimlenmesinde kullanılana kadar oda sıcaklığında temiz bir kâğıt havlu üzerinde hava ile kurutulacaktır (Ling, 2010).

3.2.5. Fiziksel Yöntemler

3.2.5.1. Sıcak Su Uygulaması

Sıcak suyla ıslatma ve kuru ısıtma dâhil olmak üzere iki termoterapötik tedavi yöntemi değerlendirilecektir. Sıcak su uygulamaları için, toplam altı işlem için üç farklı zaman periyodunda (0.5, 1 ve 2 saat) iki sıcaklık (50 ve 55 °C) kullanılacaktır. Her işlem için, yeterli miktarda tohuma (işlem başına 2.000) sahip numuneler, Tablo 1.'de belirtilen süreler boyunca belirlenen sıcaklıklarda (50 veya 55 °C) önceden ısıtılmış iki ayrı su banyosunda ıslatılacaktır (0,5, 1 veya 2 saat).

3.2.5. 2. Kuru Sıcaklık Uygulaması

Benzer şekilde, kuru ısıl işlemler için, tohum örnekleri 0-125 °C arası çalışan fırınında 3 farklı zaman diliminde (24, 48 ve 72 saat) belirtilmiş iki sıcaklıkta (72 veya 80 °C) işleme tabi tutulacaktır. Projede kullanılacak olan bu fırın, sıcaklığın eşit dağılımını sağlamak için hava sirkülâsyonu özelliğine sahiptir.

Tablo 1. ToBRFV'nin İnaktifleştirilmesi için Farklı Sıcaklık ve Kimyasal Uygulamaları (Ling, 2010).

Uygulama	Konsantrasyon veya sıcaklık	İnkubasyon süresi	Tohum sayısı
Sodyum hipoklorit (ticari çamaşır suyu)	% 0,5	10 dk	4 × 250
		15 dk	4 × 250
		30 dk	4 × 250
	%1.0	10 dk	4 × 250
		15 dk	4 × 250
		30 dk	4 × 250
Trisodium phosphate (TSP)	% 10	0.5 dk	4 × 250
		1 sa	4 × 250
		2 sa	4 × 250
	% 20	0.5 sa	4 × 250
		1 sa	4 × 250
		2 sa	4 × 250
Hydrochloric acid (HCl)	% 1.5	0.5 sa	4 × 250
		1 sa	4 × 250
		2 sa	4 × 250
	% 2	0.5 sa	4 × 250
		1 sa	4 × 250
		2 sa	4 × 250
Sıcak Su	50 ºC	0.5 sa	4 × 250
		1 sa	4 × 250

		2 sa	4 × 250
	55 ºC	0.5 sa	4 × 250
		1 sa	4 × 250
		2 sa	4 × 250
Kuru Hava	72 ºC	24 sa	6 × 250
		48 sa	6 × 250
		72 sa	6 × 250
	80 ºC	24 sa	8 × 250
		48 sa	8 × 250
		72 sa	8 × 250

3.2.6. Tohum canlılık testler

Tohum canlılık analizleri, Resmi Tohum Analistleri Derneği kuralları (http://www.aosaseed.com) kullanılarak domates tohumu için Standart yöntem izlenerek gerçekleştirilecektir. Her uygulama için, 100 tohumluk dört kopya (toplam 400 tohum) nemli filtre kâğıtları arasına yerleştirilip bir iklimlendirme odasında (25 ° C, 12 saatlik fotoperiyot) inkübe edilecektir. Tohum çimlenme oranı ilk olarak 7. günde son sayım ile 14. günde sayılacaktır. 14. Günün sonunda tohum çimlenme performansını belirlemek için normal ve anormal fide sayısı belirlenecektir. Tohum çimlenme hızı belirlendikten sonra, uygulamalar arasındaki farklar Anova ve Duncan çoklu karşılaştırma testi ($p \leq 0.05$) ile karşılaştırılacak, uygulamaların etkinliği % Abbot formülüne göre hesaplanacaktır (Knezevic et al. 2007).

3.2.7. İstatistiksel analizler

Varyans analizi (ANOVA) ve Duncan'ın Çoklu Aralık Testi (% 5'te) SPSS 15.0 ile uygulamalar arası istatistiksel olarak önemli farklılıkları belirlemek için gerçekleştirilecektir (Knezevic et al. 2007).

% Etki = A – B /A × 100

A, kontrol olarak kullanılan tohumların ELISA ile elde edilen absorbans değerleridir,

B, dezenfekte işlemi uygulanmış tohumlarda ELISA ile elde edilen absorbans değerleridir.

4. ÇALIŞMA TAKVİMİ

4.1 Çalışma Takvimi Çizelgesi

Yapılacak Faaliyetler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Malzeme temini																																				
Tohum uygulamaları																																				
Laboratuvar çalışmaları																																				
Farkındalık çalışmaları																																				
Sonuçların değerlendirilmesi, raporların yazımı																																				

5. YÖNETİM DÜZENİ

Projede görev alacak kişilerin her birinin projedeki sorumluluğu ve çalışma takvimleri tanımlanmalıdır.

Adı Soyadı	**Proje Yürütücülerinin Projeye Katkıları**	
	Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları	**Çalışma Takvimi**
Kübra YILDIZ	Projede yürütülecek tüm faaliyetlerden sorumludur.	01.01.2021- 31.12.2023
Bengi TOPKAYA	Projede yürütülecek tohum uygulamaları ve moleküler analizlerden sorumludur.	01.01.2021- 31.12.2023
Halim Can KAYIKÇİ	Projede yürütülecek tohum uygulamalarından sorumludur.	01.01.2021- 31.12.2023

6. YÖNETİM DÜZENİ

Adı Soyadı	**Proje Yürütücülerinin Projeye Katkıları**	
	Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları	**Çalışma Takvimi**
Kübra YILDIZ	**Enfekteli tohum eldesi:** Domates tohumlarının ToBRFV ile inokulasyonu. **Enfekteli Tohumlara** dezenfektan ve ısıl işlmelerin uygulanması. **Tohum uygulamaları** sonucunda etmenin varlığını incelemek amacıyla moleküler işlemlerin yapılması. **Uygulama yapılmış** tohumların çimlenme oranının belirlenmesi. **Serolojik ve moleküler** testler. **Gelişme raporları** ve sonuç raporlarının yazılması.	Çalışma Boyunca
Bengi TOPKAYA	**Enfekteli tohum eldesi:** Domates tohumlarının ToBRFV ile inokulasyonu. **Enfekteli Tohumlara** dezenfektan ve ısıl işlmelerin uygulanması. **Tohum uygulamaları** sonucunda etmenin varlığını incelemek amacıyla moleküler işlemlerin yapılması. **Serolojik ve moleküler** testler. **Uygulama yapılmış** tohumların çimlenme oranının belirlenmesi.	Çalışma Boyunca
Halim Can KAYIKÇI	**Enfekteli tohum eldesi:** Domates tohumlarının ToBRFV ile inokulasyonu. **Enfekteli Tohumlara** dezenfektan ve ısıl işlmelerin uygulanması. **Uygulama yapılmış** tohumların çimlenme oranının belirlenmesi.	Çalışma Boyunca

7.PROJE SONUÇLARI UYGULAMA PLANI (PSUP)

Proje Adı:	*Tomato brown rugose fruit virus* (ToBRFV)'e Karşı Domates Tohumlarında Farklı Fiziksel ve Kimyasal Uygulamaların Araştırılması

PROJENİN AMACI:

- Ülkemizde en önemli yetiştiricilik kaynağı olan domates bitkilerinde sorun olan ve pazar değerini düşüren ToBRFV etmeninin mücadelesine yönelik alternatif yöntemler belirlenip üreticilere aktarımı sağlanacaktır.
- ToBRFV etmeni ile bulaşık alanların eradikasyonu sağlanacak olup etmen hakkında farkındalık yaratmak amacıyla üretici ve teknik elemanlarına eğitim verilmesidir.
- Elde edilen veriler yeni araştırma projelerinin temelini oluşturacak ve araştırılması gereken konulara ışık tutacaktır.
- Özellikle bu etmen ile bulaşık tohum üretim alanlarında, popüler ticari çeşitlerin bir dahaki sezonlarda kullanılmasının devamlılığını sağlamak.

ÇIKTILARIN UYGULAMAYA AKTARILMASI VE YAYGINLAŞTIRILMASI

Sıra	Proje Çıktıları	Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları
1	Ülkemizde domates üretim alanında büyük bir öneme sahip olan Antalya'da pek çok önemli sebze türünü tehdit eden karantinaya tabi ToBRFV etmenini ve mücadelesi hakkında bilgi birikimini arttıracaktır.	Proje bulgularının nitelikli akademik yayın yapma potansiyelli olacağı için ülkemizin ve kurumumuzun bilimsel niteliğini yükseltmeye yönelik önemli bir katkı sunacaktır. Proje sonuçları uluslararası bir dergide yayınlanarak dünya literatürüne katkı sağlanacaktır.
2	Virüsten arî bitki elde etmek için kullanılacak yöntemin seçimi ve uygulama şekli, bitki türü ve patojen bazında değişiklik gösterebilmektedir. Bu nedenle, en azından tür bazında başarı oranı yüksek olan yöntemin belirlenmesi büyük bir önem taşımaktadır.	Böylelikle etmenin ana üretim materyali olan tohumdan eliminasyonu sağlanarak tohum üretimi yapan ıslah firmaları ve kamu kuruluşlarında uygulanmak üzere optimum dezenfeksiyon uygulaması ortaya konacaktır.
3	Virüs hastalıklarında en etkili mücadele yöntemlerinden birisi dayanıklı/tolerans çeşit kullanımıdır, ToBRFV etmenin yeni bir etmen olmasından dolayı herhangi bir dayanıklılık kaynağı bulunmamaktadır. Bu yüzden bu etmenin mücadelesinde optimum dezenfeksiyon, sanitasyon ve karantina önlemlerinin belirlenmesi etmenin hızlı yayılışını durdurmada oldukça önem taşımaktadır.	Tohumla taşınması sebebiyle fazlaca önem kazanmış bu virüs hastalığının yayılımını sınırlamaya yönelik yapılacak çalışmalar yerli ve milli tohumculuk adına önemli bir katkı sağlayacaktır. Projenin çıktıları özel sektör ve üreticilerle paylaşılıp hızlı bir şekilde eradikasyon çalışmalarına katkı sağlayacaktır.
4	Elde edilen veriler yeni araştırma projelerinin temelini oluşturacak ve araştırılması gereken konulara ışık tutacaktır.	Araştırılması gereken konularda yeni araştırma projeleri yapılabilecektir.

5	ToBRFV konusunda farkındalık yaratılacaktır.	Proje kapsamında gerek teknik teşkilata gerekse üreticilere hastalık etmeni, vektörleri ve alınması gereken önlemler konusunda tanıtım materyalleri hazırlanarak eğitimler verilecek ve bu da etmenin kontrol altında alınmasını kolaylaştıracaktır.

8. TALEP EDİLEN BÜTÇE

8.1 Yatırım Tutarı

EI	EII	EIII	EVI	Açıklama	1.yıl	2.yıl	3.yıl
06	1	3	5	Zirai Gereç Alımları	7.000	8.000	-
06	2	6	1	Kağıt ve kağıt ürünleri alımları	5.000	5.000	-
06	2	7	1	Kimyevi madde alımları	25.000	17.000	6.000
06	5	4	2	Akaryakıt ve Yağ Alımları	1.000	1.000	1.000
06	05	06	02	Taşıt Kiralaması Giderleri	1.000	1.000	-
06	5	4	3	Elektrik alımları	1.000	1000	1.000
06	9	2	1	Yurtiçi Geçici Görev Yollukları	-	2.000	2.000
				Ara Toplam	40.000	35.000	10.000
				Genel Toplam	85.000		

9. KAYNAKÇA

Anonim a, 2019. Yaş Meyve ve Sebze Çalıştayı. https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/Duyurular/%C3%87Al%C4%B1%C5%9Ftay%20Raporu%20son%20hali.pdf . Erişim tarihi: 04.11.2020.

Anonim b, 2019. Tohum Sanayicileri Ve Üreticileri Alt Birliği Dış Ticaret Özet Bilgi Notu. http://www.tsuab.org.tr/Images/dokuman/D%C4%B1%C5%9F%20Ticaret%20Bilgi%20(30%20Nisan%202019).pdf. Erişim tarihi: 04.11.2020.

Anonim c, 2019. NPPO of Germany, https://pflanzengesundheit.julius-kuehn.de/dokumente/upload/ToBRFV_pr2018-11NW.pdf . Erişim tarihi:08.03.2021.

Agrios, G. N., (1978). Plant Pathology. Academic Press inc. (U.S.A), XII 703 p.

Albrechtsen, S. E. (2006). Testing methods for seed-transmitted viruses: principles and protocols. CABI.

Baran, A. R. A. S. (2019). Türkiye'de Tohumculuk Sektörünün Mevcut Durumu, Sorunlar ve Öneriler. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9(3), 1763-1775.

Broadbent L. The epidemiology of tomato mosaic. XI. Seed transmission of TMV (1965). Annals of Applied Biology. 56:177-205.

Broadbent, L., Fletcher, J. T. (1963). The epidemiology of tomato mosaic IV. Persistence of virus on clothing and glasshouse structures. Annals of Applied Biology. 52:233-241

Broadbent L, Fletcher JT. The epidemiology of tomato mosaic IV. Persistence of virus on clothing and glasshouse structures (1963). Annals of Applied Biology. 52:233-241

Cambron-Crisantos JM, Rodríguez-Mendoza J, Valencia-Luna JB, Alcasio-Rangel S, García-Ávila CJ, López-Buenfil JA, Ochoa-Martínez, D.L. (2018). First report of *Tomato brown rugose fruit virus* (ToBRFV) in Michoacan, Mexico.

CDFA (2018). California pest rating for tomato brown rugose fruit virus. California Department of Food and Agriculture. [https://blogs.cdfa.ca.gov/Section3162/?p=5843]. Erişim; 09.11.2020

Cordoba-Selles, M. C., Garcia-Randez, A., Alfaro-Fernandez, A., and Jorda-Gutierrez, C. (2007). Seed transmission of *Pepino mosaic virus* and efficacy of tomato seed disinfection treatments. Plant Dis. 91:1250-1254.

Cambrón-Crisantos, J. M., Rodríguez-Mendoza, J., Valencia-Luna, J. B., Alcasio-Rangel, S., de Jesús García-Ávila, C., López-Buenfil, J. A., & Ochoa-Martínez, D. L. (2018). Primer reporte de Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) en Michoacán, México. *Revista Mexicana de Fitopatología, Mexican Journal of Phytopathology, 37*(1).

Dombrovsky, A. and Smith, E. (2017). Seed Transmission of Tobamoviruses: Aspects of Global Disease Distribution. pp: 234-260. In: Jose C. Jimenez-Lopez (ed.). Seed Biology. IntechOpen. 338p.

Ekbiç, E., Abak, K., Yılmaz, M.A. (1997). A New PVY Pathotype on Pepper Along Mediterranean Coastal Area of Turkey. Proc.10th Cong, Medit. Phytopath. Union, Montpellier. 187-189.

Erdiller, G., (1969). Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi Tütünlerinde Tütün Mozayik Hastalığı Belirtleri, Etmeni Bulaşma Yolları ve Zarar Dereceleri Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi), Ankara, 131. S.

Fıdan, H., Unlu, M., Unlu, A., & Yılmaz, M. A. (2012). Cucurbit yellow stunting disorders (CYSDV) and Cucumber vein yellowing virus (CVYV) diseases on melon and cucumber in Turkey. In Proceedings of the Xth EUCARPIA Meeting on Genetics and Breeding of Cucurbitaceae (pp. 755-762).

Fidan, H., Sarikaya, P., & Calis, O. (2019). First report of *Tomato brown rugose fruit virus* on tomato in Turkey. New Disease Reports, 39(18), 2044-0588.

Fidan, H., Sarıkaya, P., Yıldız, K., Topkaya, B., Erkıs, G., & Calış, O. (2020). Robust molecular detection of the new *Tomato brown rugose fruit virus* in infected tomato and pepper plant from Turkey. Journal of Integrative Agriculture, 19(0): 2–1.

Halliwell, R.S., and R. Langston. (1965). “Effect of Gamma Irradiation on Symptom Expression of *Barley stripe mosaic virus* Disease and Two Viruses in Vivo.” *Phytopathology* 55: 1039–1040.

Hoffmann, G. M., F. Schonbeck, H. C. Weltzien and H. Wilbert, (1985). Lehrbuch der phytomedizin. Z. Auflage, Verlag Paul Parey (Berlin und Hamburg), 488p.

Johansen, E., Edwards, M.C., Hampton, R.O. (1994). Seed transmission of viruses - current perspectives. Annual Review of Phytopathology. 32:363-386.

Knezevic, S.Z., J.C. Streibig, and J. Ritz. (2007). “Utilizing R Software Package for Dose-response Studies: The Concept and Data Analysis.” Weed Technology 21: 840–848.

Maule, A.J., Wang, D. (1996). Seed transmission of plant viruses: A lesson in biological complexity. Trends in Microbiology. 1996;4(4):153-158.

Lee, J. M. (2004). Advances in seed treatments for horticultural crops. Chronica Hortic. 44(2):11-20.

Levitzky, N., Smith, E., Lachman, O., Luria, N., Mizrahi, Y., Bakelman, H., & Dombrovsky, A. (2019). The bumblebee Bombus terrestris carries a primary inoculum of Tomato brown rugose fruit virus contributing to disease spread in tomatoes. PLoS One, 14(1), e0210871.

Li, R., Baysal-Gurel, F., Abdo, Z., Miller, S. A., & Ling, K. S. (2015). Evaluation of disinfectants to prevent mechanical transmission of viruses and a viroid in greenhouse tomato production. Virology journal, 12(1), 5.

Luria N, Smith E, Reingold V, Bekelman I, Lapidot M, Levin I (2017) A New Israeli Tobamovirus Isolate Infects Tomato Plants Harboring Tm-22 Resistance Genes. doi: 10.1371/journal.pone. 0170429.

Türkileri, S., (1991). Bazı Bitki Ekstraktları ile Domates Mozaik Virüsü (ToMV)’nün infeksiyon Olusturma Yeteneğinin Engellenmesi Üzerinde Arastırmalar, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 64 s.

Oladokun, J. O., Halabi, M. H., Barua, P., & Nath, P. D. (2019). Tomato brown rugose fruit disease: current distribution, knowledge and future prospects. Plant Pathology, 68(9), 1579-1586.

Paylan, İ. C., Erkan, S., Cetinkaya, N., Ergun, M., & Pazarlar, S. (2014). Effects of different treatments on the inactivation of various seedborne viruses in some vegetables. Ozone: Science & Engineering, 36(5), 422-426.

Rafikova, E. R., Panyukov, Y. V., Arutyunyam, A. M., Yahuzhinsky, L. S., Drachev, V. A. and Dobrov, E. N., 2004, Low Sodium Dodecyl Sulfate Concentrations Inhibit Tobacco Mosaic Virus Coat Protein Amorphous Aggregation and Change the Protein Stability, Biohimiâ, 69(12): 1683- 1690 pp.

Rast, A.Th.B., and C.C.M.M. Stijger. 1987. “Disinfection of Pepper Seed Infected with Different Strains of *Capsicum mosaic virus* by Trisodium Phosphate and Dry Heat Treatment.” *Plant Pathology* 36: 583–588.

Reingold, V., Lachman, O., Blaosov, E., & Dombrovsky, A. (2015). Seed disinfection treatments do not sufficiently eliminate the infectivity of *Cucumber green mottle mosaic virus* (CGMMV) on cucurbit seeds. Plant Pathology, 64(2), 245-255.

Reingold V, Lachman O, Belausov E, Koren A, Mor N, Dombrovsky A. (2016). Epidemiological study of Cucumber green mottle mosaic virus in greenhouses enables reduction of disease damage in cucurbit production. Annals of Applied Biology. 168(1):29-40

Reingold, V., Lachman, O., Koren, A., Dombrovsky, A. (2013). First report of Cucumber green mottle mosaic virus (CGMMV) symptoms in watermelon used for the discrimination of nonmarketable fruits in Israeli commercial fields. Plant Pathology. 28:11

Roberts A.G. (2014). Plant Viruses: Soil-borne. eLS. Encyclopedia of Life Sciences. John Wiley & Sons, Ltd. www.els.net.

Panno S, Garuso AG, Davino S (2019) First report of Tomato brown rugose fruit virus on tomato crops in Italy. Plant Disease 103(6), p 1443.

Panyukov, Y. V., Nemykh, M. A., Dobrov, E. N. and Drachev, V. A., (2008). Surfactant-Induced Amorphous Aggregation of Tobacco Mosaic Virus Coat Protein: A Physical Methods Approach, Macromol. Biosci., 8: 199- 209 pp.

Paylan, İ. C., Erkan, S., Cetinkaya, N., Ergun, M., & Pazarlar, S. (2014). Effects of different treatments on the inactivation of various seedborne viruses in some vegetables. Ozone: Science & Engineering, 36(5), 422–426.

Samarah, N., Sulaiman, A., Salem, N. M., & Turina, M. (2020). Disinfection treatments eliminated tomato brown rugose fruit virus in tomato seeds. European Journal of Plant Pathology, 1-10.

Salem, N, Mansour A, Ciuffo M, Falk BW, Turina M (2016) A new tobamovirus infecting tomato crops in Jordan. Archives of Virology 161(2), 503-506.

Sastry, K. S. (2013). Seed-borne plant virus diseases: Springer Science & Business Media.

Watanabe, T., Matsuzama, Y., Ko, K. and Misata, T., (1980). Inhibitory Action of Dodecylbenzensulfonate on Tobacco Mosaic Virus Infection, J. Pesticide Sci. 5: 503-509 pp.

TEKLİF ONAYI

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Proje Lideri	Kübra YILDIZ	15.11.2020	
Teklif Eden Kuruluş Müdürü	Dr. Abdullah ÜNLÜ	15.11.2020	

Proje Adı	**Antalya İlinde Farklı Konukçularda *Xylella fastidiosa* Etmeni ile Vektör Böcek Türlerinin Varlığının Araştırılması ve Risk Yönetimine Esas Alınacak Önlemlerin Belirlenmesi (2.dilim)**
Proje No.	TAGEM/BSAD/Ü/22/A2/P1/5408
Proje Türü	Ülkesel
Bağlı Olduğu Proje Adı	Ülkesel Xylella Yaprak Yanıklığı Projesi
Araştırma Fırsat Alanı	Bitki Sağlığı
Araştırma Programı	Zararlı Organizmaların Tespiti, Tanısı ve Yönetimi
Program Önceliği	Yüksek
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Teklif Eden Kuruluşun

Adı	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü-ANTALYA
Adresi	Demircikaramah., Paşakavakları Caddesi, 07100

Proje Lideri

Adı Soyadı	Dr. Serap Melike Sülü
Kurumu	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü-ANTALYA
Telefonu	0 242 525 3 525 (337)
E-Posta	serapmelike.icoz@tarimorman.gov.tr

Araştırmacılar

Adı Soyadı	**Kurumu**	**E-Posta**
Şeyma Reyhan ERDOĞAN	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü-ANTALYA	seymareyhan.tamer@tarimorman.gov.tr

Tuba KAHRAMAN	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü-ANTALYA	tuba.sansur@tarimorman.gov.tr
Musa KIRIŞIK	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü-ANTALYA	musa.kirisik@tarimorman.gov.tr
Proje Toplam Bütçesi (Tl)	**Proje Başlama Tarihi (Gün/Ay/Yıl)**	**Proje Bitiş Tarihi (Gün/Ay/Yıl)**
120.000	01/01/2022	31/12/2025

İşbirliği

İşbirliği Yapılan Kişiler* / Kuruluşlar	**İşbirliği Şekli**	**Projedeki Katkısı**
Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü	Teknik destek	Survey alanı seçimi

Proje Özeti

Proje Adı: Antalya İlinde Farklı Konukçularda *Xylella fastidiosa* Etmeni ile Vektör Böcek Türlerinin Varlığının Araştırılması ve Risk Yönetimine Esas Alınacak Önlemlerin Belirlenmesi (2.dilim)

X. fastidiosa ülkemizde yetiştirilen veya doğal olarak yetişen pek çok bitki türünü tehdit etmektedir. Ksilemde yaşayan ve çok geniş konukçu dizisine sahip olan etmen Hemiptera takımına bağlı özellikle Cercopoidea, Cicadoidea ve Membracoidea familyalarına ait böcek türleri ile taşınabilmektedir. İtalya (Apulia)'da 2013 yılında yapılan ilk tespitten sonra bir dizi yasal önlemler alınmasına rağmen etmen ülke içi ve de diğer Akdeniz ülkelerine yayılmaya devam etmiştir. En riskli ülkelerden biri olan Türkiye'de alınacak önlemler ve oluşturulacak eylem planı açısından etmenin varlığınınve potansiyel vektörlerin araştırılması çok önemlidir. 2016-2020 yılları arasında yürütülen Ülkesel Xylella Yaprak yanıklığı projesi kapsamında, Antalya ilindezeytin, asma, turunçgil ve bademüretim alanlarında yapılan surveylerde etmen tespit edilmemiştir. Ancak önemli konukçuları arasında yer alan süs bitkilerinde, fidanlıklarda, doğal yetişen bitki türlerinde etmen araştırılamamıştır. Bu bitki türleri risk teşkil ettiğinden bunları kapsayan bilimsel verilerin elde edilmesi önemlidir. Bu nedenle çalışmaların diğer önemli konukçuları da kapsayacak şekilde devam etmesi gereklidir.

Bu çalışmada, Antalya ilindefarklı duyarlı konukçular üzerinderisk esaslı olarak gerçekleştileceksurveylerde *X. fastidiosa* etmeninin varlığı 2022-2025 yıllarında araştırılacaktır. Etmenin tespitinde ''casus böcek'' tekniğinden yararlanılacaktır. Surveylere ekonomik olarak yetiştirilen ana konukçuların yanı sıra fidanlıklar, süs bitkileri, doğal konukçular, rekreasyon alanları gibi bitki türleri ve habitatlar dahil edilecektir. Ayrıca, farklı habitatlarda potansiyel vektörler belirlenecektir. Etmenin tespiti için moleküler yöntemler,

teşhisi için ise farklı temele dayalı gerekli olan tüm yöntemler uygulanacaktır. Risk esaslı erken tespit ve izleme sistemi kurulacak vefarkındalık çalışmaları yapılacaktır. Elde edilen veriler etmenin önlenmesi ve mücadelesine yönelik oluşturulacak acil eylem planında kullanılacaktır.

AnahtarKelimeler: *Xylella fastidiosa*, konukçu, vektör, tespit, Hemiptera, farkındalık

Abstract:

Project Name: Detection of *Xylella fastidiosa* and its vectors on different hosts in the Antalya city and determination of disease control strategies based on risk management

X. fastidiosa threatens many natural and cultivated plant species in Turkey. The xylem limited pathogen is transmitted by xylem feeding insects from order Hemiptera (Cercopoidea, Cicadoidea and Membracoidea families). Althoug many laws put into force since its first outbreak in Italy (Apılia) in 2013 it has continued to spread within the country and other Mediterranean countries. As one of countries under the high risk very important is to survey for the presence of the pathogen and its potential vectors in Turkey in order to prepare appropriate contingency plan and to take appropriate emercency measures.The pathogen was not detected in the surveys carried out on olives, grapes, almonds and citrus under the National Xylella Leaf Schorch Project between 2016-2020. However significant hosts like ornamentals, nurseries and natural hosts were not included in the surveys. The bacterium poses high risk to these hosts and gathering scientific data regarding is essential. For this reason continuation of the the project including other major hosts is necessary.

In this study the presence of the pathogen in the Antalya city of Turkey will be investigated in 2022-2025 years by conducting risk based surveys on different susceptible hosts and using‘’ spyinsects’’ tecnique’’. Main economically grown hosts, nurseries, ornamentals, natural habitats as maquis, recreation areas will be included in the surveys. Also the potential vectors on various hosts and habitats will be determined. Molecular methods for detection and all diagnostic tools required for identification will be used. Risk based surveillance systems will be established and awareness on the disease and its vectors will be created. The project results will be used in national contingency plan for control and containment of *X. fastidiosa.*

Key words: *Xylella fastidiosa*, host, vector, detection, Hemiptera, awaireness

Projenin Amacı ve Gerekçesi

Türkiye tarımsal potansiyeli yüksek olan bir ülkedir. Ülkede tahıllar, meyve, sebze, süs bitkileri gibi çok farklı bitki türleri yetişmektedir. TUİK’ in 2019 yılı verilerine göre, ülkemizde 1.525.000 ton zeytin, üretilmektedir (TUİK, 2019). Dış mekan süs bitkileri üretiminde Antalya 3. sırada yer almaktadır. Dünya sıralamasına bakıldığında FAO’nun 2012 yılı verilerine göre Türkiye dünyada zeytin üretiminde 1820000 ton ile 4. sırada yer almaktadır (Anonymous, 2012). Ülkemiz aynı zamanda önemli süs bitkisi ürecisidir. 2016 yılı verilerine göre, 48 579 da alanda kesme (1 037 996 375 adet); iç mekan 38 150 927 adet); dış mekan (412 224,915 adet); çiçek soğanı (25 337 330 adet) olmak üzere toplam 1 513 712 547 adet süs bitkisi üretilmektedir.

Gerek tarımsal olarak üretilen gerekse doğal bulunan pek çok bitki türü için Xylella fastidiosa isimli patojen tehlike yaratmaktadır. Ksilemde yaşayan etmen, Türkiye, Avrupa Birliği (AB) ve pek çok dünya ülkesinin karantina listesinde yer almakta ve asma, turunçgil, badem, sert çekirdekli meyveler, zeytin gibi ekonomik değeri yüksek ürünleri etkilemektedir. Bakterinin oluşturduğu hastalık Asmada Pierce hastalığı (Pierce disease), Turunçgilde alacalı kloroz (Citrus variegated chlorosis), Bademde yaprak yanıklığı (Almond leaf scorch), Şeftalide Phony hastalığı (Phony peach disease), Erikte yaprak yanıklığı (Plum leaf scald), Zeytinde yaprak yanıklığı (Olive leaf scorch) gibi farklı konukçularda ayrı isimlerle anılmaktadır.

Hastalık etmeninin belirtileri konukçulara göre farklılık göstermekle birlikte genelde yapraklarda kısmi yanıklık, yeşil aksamda solgunluk, dallarda kuruma, geriye ölüm, cüceleşme ve ölüm şeklindedir. Turunçgillerde oluşturduğu belirtiler değişiklik göstererek damar aralarında alacalı kloroz şeklindedir. Etmen farklı konukçu bitkilerde ciddi ekonomik kayıplarına neden olmuştur. Asmada Pierce hastalığı Kuzey Amerika (Kaliforniya)'da geçmişte geniş bağ alanlarının yok olmasına (Goodwin ve Purcell, 1997), Turunçgillerde alacalı kloroz (Citrus variegated chlorosis) hastalığı ise Brezilya'da bitki ölümlerine ve bazı bölgelerde turunçgil üretiminden vazgeçilmesine yol açmıştır (Almeida vd., 2014). Avrupa ülkelerinden başta İtalya olmak üzere İspanya, Fransa ve Portekiz gibi diğer Akdeniz ülkeleri de hastalıktan etkilenmiştir. Bu ülkelerde en büyük kayıplar stratejik bir ürün olan zeytinde oluşmuştur. İtalya, İspanya ve Yunanistan için yapılan modelleme çalışmasıyla ileriki yıllarda koşulların patojenin lehine gelişmesi durumunda sadece zeytinde milyarlarca dolar kayıpların oluşacağı hesaplanmıştır (Schneider vd., 2020).

Yüksek polifag özelliğine sahip olan etmen 595 bitki türünü hastalandırabilmektedir (EFSA, 2020a) Etmenin taşınmasında sokucu emici ağız yapısına sahipksilemden beslenen Hemiptera takımına bağlı özellikle Cicadellidae, Cercopidae, Cicadidae ve Membracidae familyalarına ait 40'tan fazla böcek türü rol oynamaktadır (Anonymous 2004; 2013). Ayrıca bakterinin ülke içi veya ülkeler arası yayılması dikim amaçlı, özellikle latent enfekteli bitkiler ile gerçekleşmektedir. X. fastidiosa etmeninin fastidiosa, pauca, multiplex, sandyi, morus ve tashke alttürleri ve konukçuyla ilişkili sekans tipleri mevcuttur (EFSA, 2020).

Daha önce Amerika'ya özgü bir etmen olarak düşünülen X. fastidiosa İran (Amanifarvd., 2014), Tayvan (Su vd., 2013), İsrail (EPPO Reporting Service, 2019) gibi Asya ülkelerinde de tespit edilmiştir. Avrupa'da ise 2013 yılında İtalya'nın Apulia bölgesinde geniş zeytin alanlarının yok olmasına yol açan epidemiden sonra 2013-2020 yılları arasında Fransa, İspanya; İtalya (2018 yılı- Toskana) ve Portekiz' de desaptanmıştır (EFSA, 2015; Anonymous, 2020a).Ülkemizde etmenle ilgili yapılan bildirimler (Güldür vd., 2005; Basım ve Basım, 2009) doğrulanmadıklarından uluslararasında geçersiz kabul edilmektedir (EFSA, 2015).

Çok geniş konukçu dizisine sahip olması, bazı konukçularda latentenfeksiyon yeteneğini koruması, farklı alttür ve sekans tipleri ile yüksek derecede değişken olması, çok sayıda vektör böcek türüyle taşınması özellikleri etmenin farklı ekolojilere ve konukçulara adaptasyon gücünü artırmakta ve mücadelesini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle AB ülkeleri için çevresel, ekonomik ve sosyal etki yaratan 20 öncelikli zararlı organizma arasında yer almaktadır (Anonymous, 2019).

X. fastidiosa ülkemizi tehdit etmektedir. Çevresel koşulların uygun olması, ana konukçularının geniş olarak yetiştirilmesi, çok çeşitli konukçu bitki türünün bulunması, uluslararası ticaret yoluyla bitki ithal edilmesi, potansiyel vektörlerinin bulunması gibi şartlar patojen için çok elverişlidir. Ayrıca etmen İran'a gelmiş ve ülkemize çok yaklaşmıştır. Bu nedenle Türkiye etmenin görülmediği ülkeler arasında Yunanistan, Fas, Tunus'dan da önce en yüksek risk altında olan ülke olarak gösterilmektedir (Frem vd., 2020).

Etmenin risk ve tehditleri nedeniyle 2016 yılında tüm bölgelerde yürütülen Ülkesel Xylella yaprak yanıklığı projesi başlatılmıştır. Bu projenin altında yürütmüş olduğumuz alt projede etmenin varlığı ve potansiyel vektörleri Antalya ilinin zeytin, bağ ve turunçgil alanlarında araştırılmış, diğer konukçu bitki türleri ele alınamamıştır. Uluslararası geçerli yöntemlerle yapılan testlemelerde etmenin varlığı tespit

edilmemiştir. Ancak çok sayıda konukçusu olan etmenin sadece ana konukçularının belirli periot içerisinde incelenmesi erken tespit için yetersizdir. Erken tespitine yönelik survey çalışmalarının devam etmesi ve bölgede yetiştirilen ana konukçu bitkilerin yanısıra zakkum başta olmak üzere peyzaj amaçlı süs bitkileri ve lavanta üretim alanlarının da taranması gerekmektedir. Özellikle önemli süs bitkisi merkezlerinden biri olan bölgemizde yerli ve ithal edilen süs (daha çok dış mekan) bitkilerinin incelenmesi erken tespit için önem arz etmektedir. Ayrıca fidanlıkların da surveylere dahil edilmesi bitki çıkışı ve dağıtımı sağlayan yerler için alınacak önlemler açısından gereklidir. Bu nedenle projenin ikinci dilim olarak çalışılmasında fayda görülmektedir. Buna ilişkin olarak Antalya'da 3-8 Şubat 2020 gerçekleştirilen TAGEM Bitki Sağlığı Araştırmaları Proje Değerlendirme Toplantısında" projenin yeni teklifi ile sonuç raporunun getirilmesine" kararı alınmıştır. Projenin ikinci dilim olarak devam etmesi ayrıca 14 Ağustos 2020 tarihli 2020/1201 sayılı AB Komisyon Uygulama Direktifi ((Anonymous, 2020b)'ne göre zorunlu olarak istenilen survey ve analiz bilgisini sağlayarak AB ülkelerine ihracatımızı da kolaylaştıracaktır.

Bu çalışmada Antalya ilinde farklı konukçu bitki türleri ve vektör böcekler incelenerek X. fastidiosa etmeninin varlığı araştırılacaktır. Bu amaçla risk esaslı olarak farklı konukçu bitki türleri incelenecek, etmenin tespitinde ''casus böcek'' tekniğinden yararlanılacak, Antalya ilinde potansiyel vektörler belirlenecek, farkındalık çalışmaları yapılacaktır.

Literatür Özeti

Etmenin özellikleri ve altürleri

X. fastidiosa ksilemde yaşayan ve pek çok konukçu bitkide hastalık oluşturabilen Xanthomonadaceae familyasına ait Gram–negatif bir bakteridir.

Son yıllarda yapılan moleküler çalışmalarda etmenin tekdüze bir tür olmadığı, genotipik ve fenotipik olarak farklı grupları barındırdığı ortaya konmuştur. Bugüne kadar X. f. ssp. fastidiosa, X. f. ssp. pauca, X. f. ssp. multiplex ve X. f. ssp. sandyi' olmak üzere dört alt tür tespit edilmiş olup beşinci alt tür de Randal vd. (2009) tarafından önerilmiştir. Bunların dışında hiçbir gruba dahil olmayan streynler de bulunmaktadır (EFSA, 2015). Chitalpa tashkentensis isimli ağaçta hastalık oluşturan streynler ise beşinci alttür olarak Randalvd. (2009) tarafından önerilse de bazı şüpheler nedeniyle henüz bu alltür kabul edilmemiştir. Ayrıca en son yapılan çalışmalarda multilocus sequence typing (MLST) verilerine göre ABD'de dut streynlerini kapsayan ve fastidiosa ve multiplex arası recombinant olduğu belirtilen X.f.ssp. morus alt türü önerilmiştir (Nunneyvd., 2014a). En son yapılan güncellemelere göre X.fastidiosa etmeninin fastidiosa, pauca, multiplex, sandyi, morus ve tashke alttürleri mevcuttur (EFSA, 2020).

X.f.ssp. fastidiosa düşük genetik farklılıklara sahip olan asma (Pierce disease) ve badem (Leaf scorch) streynlerini, X.f.ssp. multiplex sadece Kuzey Amerika'da endemik olarak bulunan ve orada genelde asma hariç çok sayıda konukçu bitki türünü enfekte eden streynleri, X.f.ssp. pauca, Güney Amerika (Brazilya) turunçgil (CVC) ve kahve bitkisi streynlerini, X.f.ssp. sandyi' Kalifornia ve Teksas'ta zakkum streynlerini kapsamaktadır (Loconsolevd., 2014). Bu alttürlerden subsp. multiplex en geniş konukçu dizisine sahiptir ve farklı konukçulara özelleşmiş altgruplara ayrılmıştır (Nunneyvd., 2013).

Zeytinde, X.f.ssp. multiplex Kalifornia'da kısmi yaprak yanıklığı (leafscorch) ve/veya birlikte geriye ölüm belirtilerine neden olmuştur. İtalya'da ise X.f.ssp. pauca'' hızlı ölüm sendromu (quick decline syndrome)''nu oluşturmuştur (Loconsolevd., 2014).

Multilocus sekans tipleme (Multilocus sequence typing (MLST)) ile farklı konukçulara özelleşmiş izolatlar arasında farklılıklar ortaya konmuş ve X. fastidiosa alttürleri arasında ve kendi içinde rekombinant strainlerin olabileceği belirlenmiştir (Nunneyvd., 2012). İtalya'da Apulya bölgesinde tespit edilen strainin (ST 53) pauca alttürünün içinden alel değişimi yapmış bir rekombinant olduğu

ortaya çıkmıştır (EFSA, 2015). Etmenin rekombinasyon yeteneği yüksek olduğundan kısa sürede farklı konukçuları hastalandırabilen rekombinatlar ortaya çıkmaktadır (Coletta-Filhovd., 2017). Etmenin alttürleri içinde farklı sekans tipleri belirlenmiştir. Avrupa'da pauca, multiplexve fastidiosa alttürleri içerisinde (ST1, ST53, ST6 ve ST7) sekans tipleri saptanmıştır (EFSA, 2019; EFSA,2020).

Dünyadaki dağılımı

Etmenin sebep olduğu belirtiler ilk kez Kaliforniya'da bağ alanlarında 1892 yılında gözlemlenmiş ve bu sendrom 'Pierce's disease' olarak adlandırılmıştır. Daha sonra birçok meyve ağacı, orman ve park bitkilerinde rapor edilen bakterinin varlığı Kuzey Amerika (Kanada ve ABD), Orta Amerika ve Karayibler (Kosta Rika ve Meksika), Güney Amerika (Arjantin, Brezilya, Ekvator, Paraguay ve Venezuela)'da belirlenmiştir (EFSA,2015).

Daha sonra Amerika'ya özgü bu etmen İran, Tayvan gibi Asya ülkelerinde belirlenmiştir. Lübnan ve Hindistan'dan yapılan bildirimler doğrulanamadığından geçersiz kabul edilmektedir (EFSA, 2015). Etmen İsrailde 2017-2018 yıllarında yapılan surveylerde Hula Valley (Kuzey Israil)'de tespit edilmiştir (EPPO Reporting Service, 2019)

Avrupa'da ise etmen ilk defa 1998 yılında Kosova'dan bildirilmiş ancak bu bildirim teyit edilmemiştir. Daha sonra 2012 yılında Fransa'da sera koşullarında tutulan Ekvator ve Meksika orijinli kahve bitkilerinde etmen tespit ve eradike edilmiştir. Bu nedenle Avrupa için ilk önemli bildirim 2013 yılında İtalya'nın Apulia bölgesinde bulunan zeytin alanlarındaki bir epidemi ile ilgili olmuştur. (EFSA, 2015). Olive Quick Decline Syndrome olarak adlandırılan hastalığa X. fastidiosa subsp. pauca'nın neden olduğu ve bu hastalık olgusuna bazı fungal etmenleri ile Zeuzera pirina böceğinin de katkı yaptığı ortaya konmuştur. Apulya bölgesinde alınan pek çok önleme rağmen etmen yayılmaya devam etmiştir. İtalya'nın farklı bir bölgesi olan Toskana Bölgesinde de 2018 yılında X. fastidiosa subsp. multiplex tespit edilmiştir. İtalya'da etmenin yayılmasında en önemli vektör olarak Philaenuss pumarius belirlenmiş olup Neophilaenus campestris ve Euscelis lineatus türlerinin de etkili olduğu ortaya konmuştur. Fransa'da önce 2015 yılında Korsika adalarında Polygala myrtifolia bitkisinde X. fastidiosa subspecies multiplex; kısa süre sonra da kıta Fransa'da (İtalya sınırına yakın olan Van and Alpes Maritimes, Provence-Alpes-Côted'Azur bölgesinde) X. fastidiosa subsp. pauca ; 2020 yılında ise Occitane bölgesinde tespit edilmiştir. İspanya'da etmen önce Balearik adalarında 2016 yılında pek çok bitki türünde tespit edilmiştir. Alttürlerden X. fastidiosa subsp. fastidiosa, subsp. multiplex ve subsp. pauca saptanmıştır. İlk defa Avrupa'da asmada Pierce hastalığını oluşturan fastidiosa alttürü belirlenmiştir. En etkilenen bitki türleri zeytin, asma, badem ve bazı yabani türler olmuştur. Etmenin multiplex alttürü İspanya'nın Alicante bölgesinde (Madrid) 2017 yılında bademde tespit edilmiştir. Portekiz Porto bölgesinde 2019 yılının başında X.fastidiosa subspecies multiplex alttürü zeytin, lavanta, kuşkonmaz, meşe gibi bitkilerde tespit edilmiştir (Anonymous, 2020a).

Türkiye'de yapılan bildirimler teyit edilmediklerinden geçersiz kabul edilmektedir (EFSA, 2015).

Ekonomik önemi

X. fastidiosa'nın farklı bitki türlerinde oluşturduğu ekonomik kayıplar EFSA (2015)'nın bilimsel raporunda ayrıntılı olarak verilmiştir.

Etmenin asmalarda oluşturduğu ''Pierce's disease'' hastalığı Kaliforniya'da 1880 yılında 16 000 ha bağ alanının yok olmasına neden olmuştur. Çok büyük olmayan salgınlar 1930-40 yıllarında ortaya çıkmıştır. 1999 yılında H. vitripennis vektörünün Kaliforniya'nın Riverside County bölgesine bulaşmasıyla 1200 ha'lık bağ alanlarının %25'i etkilenmiştir (Goodwin ve Purcell, 1997).

ABD'nin Georgia'ya eyaletinde 1890 yılından itibaren etmenin oluşturduğu hastalık (''Phonypeachdisease'') şeftali üretimini sınırlayıcı faktördür (Purcell, 2014).

Brezilya'da özellikle yoğun turunçgil üretimi yapılan Sao Paolo bölgesinde ''citrus variegated chlorosis'' hastalığı hızla yayılarak bitkilerin % 40'ını etkilemiştir (Almeida vd., 2014).

Süs bitkileri de hastalıktan olumsuz etkilenmiştir. Zakkumda hastalık nedeniyle Kaliforniya'da 125 million dolar kayıp rapor edilmiştir (Henry vd., 1997).

İtalya'da Apulia bölgesi (Lecce Salento yarımadası)' nde 2013 yılında tespit edilen hastalık yaklaşık 8000 hektarlık bir alanda zeytin yetiştiriciliğini etkilemiş, asırlık birçok zeytin ağacı kesilerek imha edilmiş ve ağır ekonomik kayıplara neden olmuştur (EFSA, 2015).

Son bir çalışmada (Schneider vd., 2020) İtalya ve İspanya dikkate alınarak etmenin Avrupa zeytinciliğine ekonomik etkisi en kötü senaryolara göre modelleme yöntemiyle tahmin edilmiştir. Modellemeye İtalya ve İspanya'nın yanısıra hastalığın bulunmadığı ancak zeytinciliğin yoğun olduğu Yunanistan da dahil edilmiştir. Bu ülkelerde etmenin gelişmesi için zeytin yetişme alanlarının iklim uygunluğu İtalya için 95.5- 98.9%, Yunanistan için 99.2- 99.8%, ve İspanya için 84.6-99.1% olarak belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmada yayılmayı önleyici tedbirlerin hastalığın yayılma hızının azaltılması için çok önemli olduğu vurgulanmış, ancak hastalık nedeniyle zeytin ağaçlarının kurumasına yol açan kötü senaryonun gerçekleşmesi bu ülkelerde ileriki 50 yıl içinde milyarlarca dolar kaybına yol açacağı hesaplanmıştır. Bu hesaba olumsuz sosyal etkileri dahil edilmemiştir. Araştırıcılar bu kötü senaryonun gerçekleşmemesi için dayanıklı çeşit kullanımını önermişlerdir ve bulaşık bölgelerde çeşit değişikliğine gidilmesinin maliyetini de hesaplamışlardır. Ancak çeşit değişikliğine gidilmesinin farklı olumsuz etkilere de yol açabileceğine değinmişlerdir. Makalede hastalığın bulunduğu bölgelerde alınması gereken önlemler arasında dayanıklı çeşitler ön plana çıkarılırken, hastalığın görülmediği bölgeler için erken tespit, eradikasyon ve yayılmayı önleyici yasal tedbirlerin önemine dikkat çekmişlerdir.

Konukçuları

Yüksek polifag özelliğe sahip olan etmen 82 familyaya (204 cins) ait 563 bitki türünü hastalandırabilmektedir. En önemli konukçular arasında zeytin, asma, badem, turunçgil, sert çekildekli meyveler, zakkum, lavanta, Polygala myrtifolia gibi süs bitkileridir. En fazla etkilenen bitki familyaları Fabaceae, Asteraceae, Vitaceae, Poaceae, Rosaceae, Rutaceae, Lammiaceae, Rubiaceae'dir. Yapılan çalışmalarla sürekli güncellenen konukçu listeleri arasında ülkemiz için önemli olan Trabzon hurması, pikan cevizi, ceviz, lavanta, kekik, manolya, palmiye türleri, biberiye, incir, kuşkonmaz, meşe, yaban mersin gibi bitkiler bulunmaktadır (EFSA, 2020).

Etmenin yaşayısı

X. fastidiosa bitki içinde ksilemi kolonize ederek çift yönlü hareket edebilmektedir (Almeidavd., 2001). Etmen ksilem iletim borularını tıkayarak su iletimini sınırlamaktadır (Newmanvd., 2003). Oluşan su stresi sonucunda konukçu bitkilerin vermiş olduğu fiziyolojik yanıt ile belirtiler ortaya çıkmaktadır. Bazı duyarlı bitki türlerinde etmen çoğalarak yüksek populasyonlara ulaşabilmekte ve bu da şiddetli belirtilerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu durum vektörler tarafından etkili taşınmayı kolaylaştırmaktadır.

Bakteri belirti oluşturmadığı pek çok konukçu bitki türünün ksilemini de işgal (kolonizasyon) edebilmektedir. Bu bitkiler belirti oluşturmasa da vektör böcekler için inokulum sağlamaktadır (Hopkins ve Purcell, 2002). Sonuçta konukçu–etmen genotipi ilişkisine bağlı olarak birkaç ay içersinde bitki ölümü gerçekleşebilmekte veya belirti ortaya çıkmadan latent enfeksiyonlar olabilmektedir (Purcell ve Saunders, 1999).

Etmenin Yayılması ve Vektörleri

X. fastidiosa vektör böcekler aracılığı ile kısa mesafede (lokal olarak) yayılmaktadır. Bunun yanı sıra bitkilerin meyveleri ve diğer parçaları üzerinde ülkeler hatta kıtalararasında taşınabilir. Ayrıca etmen enfekteli dikim materyali veya konukçusu olan ancak belirti göstermeyen dikim amaçlı bitkilerle de kolaylıkla temiz alanlara giriş yapabilir.

Bakteri ksilemde beslenen Hemiptera (sub-order Auchenorrhyncha: Redak vd., 2004) takımına bağlı özellikle Cercopoidea, Cicadoidea ve Membracoidea üst familyalarına ait böcek türleri ile taşınabilmektedir.

Asmada Pierce hastalığının en bilinen vektörleri Homalodis cavitripennis (=H. coagulata), Xyphon fulgida(Sin: Carneocephala fulgida), Draecula cephalaminerva ve Graphocephala atropunctata, turunçgilde "Citrus variegated chlorosis" hastalığının vektörleri ise Acrogonia terminalis, Dilobopterus costalimai, Oncometopia fascialis'dir. (http://nature.berkeley.edu/xylella/insectVector/oss.html).

EFSA (2015) 'nın hazırlamış olduğu bilimsel raporda Amerika kıtasında Cicadellidae familyasının, Cicadellinae alt familyalasına ait 40'ın üzerinde türün vektör olabildiği belirtilmiştir. Bunlardan asmadaki hastalıkla ilişkili olan Homalodis cavitripennis ve Graphocephala atropunctata türlerinin Kuzey ve Orta Amerika'da çok farklı ekosistemlerde yaygın oldıkları; turunçgillerde hastalık oluşturan Bucephalogonia xanthophis (Berg) ve Dilobopterus costalimai ise Güney Amerika'da turunçgil ve süs bitkileri ekosistemlerinde yoğun bulundukları vurgulanmıştır. Ayrıca Cercopoidea alt familyasına ait 6 türün çok etkili olmasa da vektör olabildikleri ve bunlardan Philaenuss pumarius L. Kuzey ve Orta Amerika'da hastalık etmenini düşük oranda taşıyabildiği belirtilmiştir.

Avrupa'da vektör olduğu kanıtlanan ilk tür Philaenus spumarius (Aphrophoridae) olmuştur. Bu türün İtalya'da Apulya bölgesinde etmeni etkili bir şekilde taşıyabilmiştir (Saponarivd., 2014). Daha sonra bu bölgede Neophilaenus campestris ve, P. italosignus Euscelis lineatus türlerinin de etkili oldukları ortaya çıkmıştır. Ancak Avrupa'da yukarıda Cicadellidae, Cicadellinae familyalarına ait ksilem özsuyu ile beslenen emici böcek türlerinin özellikle de yaygın bulunan Aphrophora alni, Aphrophora salicina, Cercopis vulnerata ve Cicadella viridis türlerinin potansiyel vektör olabilecekleri bildirilmiştir (EFSA, 2015).

X. fastidiosa vektörleri tarafından persistent olarak taşınmaktadır (Almeidavd., 2005). Gerek nimfler gerekse erginler bakteriyi taşıyabilmektedir. Vektörler enfekteli bitkinin ksilem özsuyuyla beslenerek bakteriyi alabilmekte ve sağlıklı bitkiye hemen nakledebilmektedir. Bakteri vektörün önmide (foregut)'sinde çoğalmaktadır. Vektörün erginleri yaşamları boyunca bakteriyi taşıyabilmektedir. Nesilden nesle geçişi sağlayan transovarial taşınma söz konusu değildir (Freitag, 1951). Kanatlı erginlerin taşıma potansiyeli çok daha yüksektir (EFSA, 2015).

X. fastidiosa'nın görülmediği alanlarda etmenin tespiti için ''casus böcek (spy insect)'' yönteminden yararlanılmıştır. Toplanan potansiyel vektörle uygulanan real-time PCR yöntemiyle daha önce varlığı bilinmeyen alanların etmen ile bulaşık olduğu saptanabilmiştir (Yaseen vd., 2015 ;Moussavd. ,2017)

Tespit ve Teşhisi

X. fastidiosa'nın karantinaya tabi bir organizma olması, farklı konukçu dizisi olan alttürlerin bulunması ve pek çok bitki türünde belirti vermeden latent enfeksiyona neden olabilmesi gibi nedenler güvenilir tespit ve teşhisi sağlayan yöntemlerin gerekliliğini arttırmaktadır. Belirti çıkışı konukçu bitki türü- X. fastidiosa genotipine bağlıdır (AlmeidavePurcell, 2003). Ayrıca belirti çıkışı bitki içinde yüksek bakteri popülasyonu ile de ilişkilidir (Hill ve Purcell, 1995; Newmanvd., 2003). Farklı temele dayalı tespit ve teşhis yöntemleri bulunmaktadır.

Etmenin izole edilebilmesi için besiyerleri geliştirilmiştir (Davisvd., 1983; Almeidavd., 2004, Lopes ve Torres, 2006). Bitki dokusunda az yoğunlukta olması ve bitki içinde düzgün dağılım göstermemesi,

ekstraksiyon sırasında bazı inhibitörlerin ortaya çıkması, başka mikroorganizmaların bulunması gibi faktörler yavaş gelişen bakterinin izolasyonunu zorlaştırmaktadır.

X. fastidiosa'nın bitki dokusunda (petiol veya gövde kesiti) doğrudan tespiti için elektron mikroskop ile doku incelemesi (French vd., 1977) ve immunofluorescence (IF) (Carabjal vd., 2004; Buzkan vd., 2005) dahil farklı yöntemler bulunmaktadır.

Serolojik yöntemler olarak enzyme-linkedimmunosorbentassay (ELISA) (Sherald ve Lei, 1991), dotimmunobinding assay (DTIBA), western blotting (Lee vd., 1992; Changvd., 1993) ve immunofluorescence (Carbajal vd., 2004) kullanılabilmektedir.

Son yıllarda polymerase chain reaction (PCR)'a dayalı farklı tespit yöntemleri kullanılmaktadır (Minsavage vd., 1994; Harper vd., 2010). Schaad vd. (2002) tarafında erken vejetasyon döneminde belirti göstermeyen asma bitkilerinde etmenin tespiti için real-time PCR yöntemi geliştirilmiştir. Ayrıca alttürleri belirlemek için RFLP (restriction fragment length polymorphism) ve RAPD (random-amplified polymorphic DNA) yöntemleri (Pooler ve Hartung, 1995; Oliveira vd., 2002; Huang, 2009; Guan vd., 2013; Li vd., 201) yanısıra in situ tespit yöntemleri (Ouyang vd., 2013) ve loop-mediated isothermal amplification (LAMP) yöntemleri (Harper vd., 2010) mevcuttur. Tespit edildikten sonra etmenin teşhisi için farklı moleküler metotlar, özellikle de sekans analizleri önerilmektedir. Multilocus sekans (Nunney vd. 2010; Yuan vd., 2010; Parker vd., 2012; Almedia vd., 2014), real-time PCR (Bextineve Child, 2007) ve variable tandem repeat analizi (Coletta-Filho vd., 2001) yöntemleri sekans tipleme amacıyla kullanılmaktadır. LeuA; petC; malF; cysG; holC; nuoL ve gltT temel (housekeeping) genlerin amplifikasyonuna dayanan MLST (Yuan vd.,2010) alttürlerin ve sekans tiplerinin belirlenmesinde en çok önerilen yöntemlerden birisidir.

İtalya'da Apulya bölgesinde zeytinlerde etmenin tespiti ve tanılanması PCR, ELISA, indirect immunofluorescence, elektron mikroskobu ile doku incelemesi, immuno gold labelling ve izolasyon yöntemleri kullanılarak yapılmış olup tespit edilen X. fastidiosa genotipin pauca alttürünün içersinde ayrı bir variant olduğu ortaya çıkmıştır (EFSA, 2015).

Serolojik ve moleküler yöntemleri tespit etmek amacıyla İtalya'dan 3 farklı laboratuarın katılımıyla yürütülen halka test çalışması gerek ELISA gerekse PCR yöntemlerinin zeytin örneklerinde etmenin tespiti için kullanılabileceğini ve yüzeysel sterilizasyonunun hem PCR hem de ELISA'da tespit edilebilir bir fark yaratmadığını ortaya koymuştur. Bu çalışmada primer setine göre PCR yönteminin farklı sonuç vermediği, ancak düşük yoğunluktaki DNA tespitinde bazı primerlerin daha güçlü sinyal verdiği ortaya konmuştur (Loconsole vd., 2014).

EPPO'nun teşhis protokolünde tespit amacıyla en az iki test olmak üzere valide edilen IF, DTBIA, ELISA, klasik PCR ve real time PCR yöntemleri önerilmektedir (EPPO, 2019). LAMP - PCR ise daha çok böcek vektörlerinden tespit için kullanılmaktadır (Yaseen vd., 2015)

AB ülkelerinin 2020/1201 sayılı AB Komisyon Uygulama Direktifi ((Anonymous, 2020b)'nde X.fastidiosa'nın tespiti için kabul gören yöntemler Real-time PCR 'dır. (Harper vd., 2010 (ve Erratum 2013); Ouyang vd., 2013); klasik PCR (Minsavage vd. 1994) ve Harper vd., 2010 (ve Erratum 2013)'da belirtilen primer ve probların kullanılması ile gerçekleştirilen LAMP PCR'dır. Ayrıca MLST (Yuan vd., 2010) ile sekans tiplerinin, Hernandez-Martinez vd. (2006) ve Pooler ve Hartung (1995) 'a göre yapılan PCR yöntemleri ile de alltürlerin belirlenmesi istenmektedir.

Real-time PCR. Several real-time PCR tests are recommended and have been validated:

• a test based on Harper vd. (2010) (and erratum 2013) is described in Appendix 5 and can be used in simplex when testing plant material and duplex (Ioos et al., 2009)

when testing insects

• two tests based on Francis et al. (2006) and described in

Appendix 6

• the real-time PCR test of Ouyang et al. (2013) described

in Appendix 7

• the real-time PCR test of Li et al. (2013) described in

Appendix 8

• triplex real-time PCR of Bonants et al. (2019) is

described in Appendix 9

It should be noted that the analytical sensitivity of the

real-time test of Harper et al. (2010) is higher than the tests

based on Francis et al. (2006). In addition, the TaqMan

version of the Francis test does not detect some American

strains of X. fastidiosa; Consequently, it is recommended to

perform the real-time test of Harper et al. (2010) first.

3.4.2.3. Isothermal amplification tests. 3.4.2.3.1. LAMP—

At the time of this revision LAMP is not wide

Etmene karşı alınan önlemler ve mücadelesi

X. fastidiosa etmeninin mücadelesi yasal önlemlere ve de vektör mücadelesine dayanmaktadır. Dünyanın farklı ülkelerinde karantina listelerinde olmasına rağmen etmenin girişini ve yayılmasını önleyecek ek yasal düzenlemeler yapılmaktadır. İtalya'nın Apulya bölgesinde 2013 yılında etmen tespit edildiğinde diğer AB ülkelerine giriş ve yayılmayı durdurmak için bir dizi yasal mevzuat yürürlüğe konmuştur (Anonymous, 2015). Bu mevzuatta etmenin görüldüğü yerler bulaşık bölge, tampon bölge ve sınırlandırılmış bölge olarak ayrılmış ve her bölgenin riskine göre alınması gereken önlemler belirlenmiştir. Ülkemizde Avrupa Birliği mevzuatına uyum çerçevesinde, 18/5/2015 tarihli ve 2015/789/AB sayılı Konsolide Komisyon Uygulama Kararı dikkate alınarak Xylella Yaprak Yanıklığı (Xylella fastidiosa (Wellsvd.)) ile mücadele hakkında hakkında Yönetmelik (Anonim, 2019) hazırlanmıştır. Yasal mevzuatlar EFSA gibi kurumların topladığı yeni bilgiler ve önerileri ışığında sürekli güncellenmektedir.

Mücadelenin ana unsuru erken tespit, izleme ve sınırladırma olduğundan surveylerin doğru ve istatistiksel olarak riskleri tahmin ederek yapılması çok önemlidir. AB Komisyonunun talebi üzerine EFSA üye ülkelerde surveylerin risk esaslı planlanmasını sağlayacak X. fastidiosa için Zararlı Survey Kartı hazırlamıştır (EFSA, 2019b). Bu survey kartında etmenle ilgili tüm güncel bilgilerin yanısıra bulaşık olmayan ve bulaşık olan alanlarda sürveylerin planlanmasına yönelik bilgiler bulunmaktadır.

Türkiye gibi etmenin bulunmadığı ülkelerde/bölgelerde erken tespitin gerçekleşebilmesi için 4 farklı kategoride gruplanmış konukçu bitkilerin surveylere dahil edilmesi önerilmiştir:

-tarımsal üretim alanlardaki özellikler ekonomik öneme sahip konukçular,

-doğal ve yarı doğal (makilik, fundalık) alanlarda veya zakkum, lavanta, biberiye, süt otu (Polygala) gibi çalı formundaki bitkiler;

-süs bitkisi üretimyerlerinde veya bahçelerde zakkum, lavanta, biberiye, süt out vb.;

-geniş yapraklı orman bitkileri, fidanlıklar, yol kenarı veya parklarda orman ağaçları (meşe, karaağaç, çınar gibi)

AB ülkeleri için ana konukçu bitki türleri olarak kahve bitkisi, lavanta, zakkum ve zeytin bitkileri gösterilmiş, dünyanın farklı yerlerinde turunçgil, asma, badem ve zeytinde önemli zararlar oluştuğundan bu türlerin de surveylere dahil edilmesi önerilmiş ve de alttürlerinin tespitine yönelik tüm alttürlere hassas badem, Polygala myrtifolia, katır tırnağı, zakkum, biberiye, geyik dikeni gibi konukçu türlerin de surveye dahil edilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca AB ülkelerinde en etkili vektör olan Philaenuss pumarius ‘un tercihettiği konukçuların da surveyde yer alması gerektiği belirtilmiştir.

Vektör böcek surveylerinin taşıma potansiyelinde olduklarından ksilem ile beslenen tüm türleri kapsaması gerektiği belirtilmiştir. Etmenin bulunduğu ülkelerde/bölgelerde etmenin sınırlandırılmasına yönelik survey planlaması öngörülmüştür. Surveylerde konukçu bitkilerin yanısıra, ortalama belirtisiz (asimptomatik) geçen süre, kaynaklık eden bitkiler gibi kriterler de dikkate alınmaktadır.

Materyal Ve Metot

1. Materyal

Çalışmanın materyalini Antalya ilinde farklı konukçulardan toplanacak olan bitki örnekleri, Hemiptera takımına bağlı Cicadellidae, Cercopidae, Cicadidae ve Membracidae familyalarına ait böcek türleri, primerler, analizlerde kullanılacak olan kimyasal ve sarf malzemeleri ile alet ve ekipmanlar oluşturacaktır.

Metot

2.1.Survey çalışmaları

Çalışmalar, Antalya ilinin etmen açısından risk teşkil eden yerlerinde yürütülecektir. EFSA (2019b)’nin geliştirdiği Zararlı Survey Kartı önerileri doğrultusunda surveyler;

Patojenin, ekonomik öneme sahip ana konukçularından olan zeytin alanlarını;

Yol kenarları, park ve bahçelerdeki peyzaj amaçlı dış mekan süs bitkisi (zakkum (*Nerium oleander*), begonvil (*Bougainvillea* spp.), ağaç hatmi (*Hibiscus syriacus*), oya ağacı (*Lagerstroemia indica*), sokak benjamini (*Ficusnitida*), arap yasemini (*Jasminum sambac*), bodur mine (*Lantana montevidensis*), fırça çalısı (*Callistemon citrinus*), süt otu (*Polygala myrtifolia*)) ve lavanta alanlarını;

Dış mekan süs bitkileri ve lavanta bitkisinin üretiminin, ithalat ve ihracatının yapıldığı üretim işletmelerini kapsayacak şekilde gerçekleştirilecektir.

Survey çalışmaları süresince, etmenin ana konukçusu olarak başta zeytin alanları olmak üzere Antalya ilinde yoğun olarak bulunan peyzaj amaçlı dış mekan süs bitkilerinden zakkum (*Nerium oleander*), begonvil (*Bougainvillea* spp.), ağaç hatmi (*Hibiscus syriacus*), oya ağacı (*Lagerstroemia indica*), sokak benjamini (*Ficusnitida*), arap yasemini (*Jasminum sambac*), bodur mine (*Lantana montevidensis*), fırça çalısı (*Callistemon citrinus*) ve süt otu (*Polygala myrtifolia*) ile lavanta alanları incelenecektir. Surveyler, güdümlü olarak yapılacak ve survey alanları daha yüksek riske sahip yerlerden tesadüfi olarak seçilecektir. Dış mekan süs bitkisi işletmelerinde yerli üretimin yanı sıra ithal ve ihraç eden işletmeler tercih edilecek bu işletmelerde özellikle zakkum, begonvil, ağaç hatmi, oya ağacı, sokak benjamini, arap yasemini, bodur mine, fırça çalısı ve süt otu ile lavanta türlerine önem verilecektir. Projenin her yılında yukarıdaki kategorilerdeki konukçu bitkiler incelecektir. Survey alanlarının sayısı iş gücü ve iş yükü dikkate alınarak yıllık en az 60 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1: Antalya ilinde incelenecek bitki türleri/alanları ve yıllık incelenecek alan sayısı

İl	İlçe	İncelenecek bitki türleri/alanlar	Yıllık İncelenecek alan sayısı
Antalya	Kepez, Kaş, Manavgat, Serik	Zeytin alanları	25
Antalya	Aksu, Serik, Manavgat, Kepez, Muratpaşa	Peyzaj amaçlı dış mekan süs bitkisi üretim işletmeleri, peyzaj alanları ve lavanta üretim alanları	35
Total	60		

Surveye dahil edilen üretim alanında incelenecek bitki sayısı %1'lik enfeksiyonu %99 olasılıkla saptayacak şekilde ayarlanacak bu da EPPO'nun PM 3/82 (EPPO, 2016) uluslarası standardında belirtildiği gibi 10.000 bitkide 448 bitki anlamına gelmektedir. Bitki sayısının az olması durumunda tüm bitkiler incelenecektir. Peyzaj alanlarına, EXPO 2016 Fuar alanı da dahil edilecektir.

Survey alanı köşegenleri doğrultusunda gezilecek ve bitkiler yapraklarda kısmi yanıklık (leafscorch), nekroz, lekelenme, sararma, dallarda kuruma, geriye ölüm, cüceleşme gibi belirtiler yönüyle incelenecektir.

Bahçede bu *belirtilere rastlanıldığında* belirtili bitkiler işaretlenecek, GPS cihazı ile koordinatları belirlenecek ve bu bitkilerden 5-6 boğum içeren sürgün örnekleri alınacaktır. Etmen bitki içersinde homojen dağılım göstermediğinden, işaretlenmiş bitkilerin 4 faklı yönünden sürgün örnekleri alınacaktır.

Bahçede*belirti görülmemesi durumunda* alanın 5 farklı noktasından tesadüfen seçilen 1 bitkiden (bahçe başına toplam) her birinden 4 adet olmak üzere 20 cm uzunluğunda (5-6 boğum içeren) sürgün örnekleri alınacaktır. Örnek alınan bitkilerin GPS cihazı ile koordinatları belirlenecektir.

Alınan örnekler etiketlenerek torbalara yerleştirilecek, analiz edilmek üzere laboratuara getirilecek ve analizleri yapılıncaya kadar -80 ^{o}C'de tutulacaktır.

2.2.Vektörlerin belirlenmesi

Vektör belirleme çalışmaları hastalık sürveylerinin yapıldığı aynı bahçe alanında iş gücü dikkate alınarak yürütülecektir. Survey alanında gerçek veya potansiyel vektör oldukları bilinen Cicadellidae, Cercopidae, Cicadidaeve Membracidae familyalarına ait böcek türlerinin (Anonymous 2004;2013) varlığı araştırılacaktır. Bu familyalara ait böcek türlerinin biyolojisi, bitkilerin fenolojisi ve iş gücü dikkate alınarak (Bora ve Karaca, 1970) Mart-Ekim ayları arasında periodik olmayan aralıklarla darbe, atrap veya vakumla toplama (D-Vac) yöntemine göre örneklemeler yapılacaktır. Ayrıca yabancı ot populasyonunun yoğun olduğu bahçelerde otlarda vektörlerin belirlenmesinde atrap yöntemi kullanılacaktır.

Vektör böcekleri saptamak amacıyla aşağıdaki yöntemlerden bitkiye uygun olan biri veya birkaçı kullanılacaktır.

Darbe yöntemi:

Her örnekleme bahçesinde o alanı temsil edecek şekilde köşegenler boyunca tesadüfen seçilen ağaç ve bitkilerin birer sürgünü altına Japon Şemsiyesi veya Steiner hunisi tutulacak, ucuna lastik boru geçirilmiş bir sopa ile 3 kez vurularak (bahçede toplam 100 darbe) Japon Şemsiyesi veya Steiner hunisi üzerine düşen söz konusu familyalara ait zararlılar aspiratör ile toplanacak ve kaydedilecektir.

Atrap yöntemi

İncelenen alçak boylu bitkiler veya yabancı otlarda 100 atrap olmak üzere süpürmeler yapılacaktır.

Vakumla toplama (d-Vac) yöntemi

Her bahçede 3 farklı noktada örnekleme yapılacaktır. Bu noktalarda sıra aralarında bulunan bitkiler üzerinden 2-3 dakika süreyle çekim yapılacaktır.

Zararlının biyolojik dönemine ait erginler toplanarak % 95-99'luk alkol içine alınarak buz kutusu içinde laboratuvara taşınacak ve teşhise hazır hale getirilerek teşhis için uzmanına gönderilecektir. Ergin öncesi dönemler ise laboratuvarda kültüre alınarak ergin olmaları sağlanacaktır.

Yukarıda açıklanan metotlara göre tespit edilen zararlıların bir kısmı metoduna uygun olarak hazırlanarak, teşhis için ilgili uzmanına gönderilecektir.

''Casus böcek'' tekniği ile etmenin varlığının araştırılması

Bir alanda belirti göstermeyen bitkileri erken tespit edebilmek için ''Casus böcek'' yöntemi kullanılmıştır. Bu teknik bir alanda vektör böceklerin çok sayıda bitkiyi ziyaret etmesinden dolayı bünyelerinde etmeni barındırabilecekleri ve bu alanda enfekteli bitki olup olmadığını gösterebilecekleri düşüncesi ile geliştirilmiştir (Yaseen et al., 2015).

Bu yöntemin uygulanabilmesi için aynı survey alanından toplananböcek bireylerin teşhise gönderilmeyen kısmı LAMP PCR yöntemi ile laboratuar analizine alınacaktır. Eppendorf tüplerdeki alkol içine konulan bireyler moleküler çalışmalar başlatılana kadar -80º C'de saklanacaktır.

GPS cihazı ile survey yapılan alanların koordinatları kaydedilecektir.

2.3.Etmenin tespiti

Toplanan bitki örneklerinde etmenin tespiti için real-time PCR testleri kullanılacaktır. Vektör örneklerinde etmenin tespiti için ise LAMP PCR testinden faydalınalacaktır. LAMP Cihazın temin edilememesi durumunda testler real-time PCR yöntemine göre yapılacaktır.

Real-time PCR testi

Bitki örneklerinden DNA izolasyonu için yaprakların orta damarı veya yaprak sapları kullanılacaktır. Gerek görülmesi durumunda EPPO'nun teşhis protokolünde (Anonymous, 2019) önerildiği şekilde birleştirilmiş örnekler çalışılacaktır. Önce bitki dokuları havan veya sıvı azot kullanılarak parçalanacaktır. Daha sonra, DNA izolasyonu Qiagen DNeasy Mericon Food Kit veya Qiagen DNeasy Plant Mini Kit veya CTAB-metodu (Saponarivd., 2014)' nun prosedürlerine uygun olarak yapılacaktır. Elde edilen DNA'lar klasik real-time PCR testlerine tabi tutulana kadar -80ºC'de saklanacaktır.

Vektör böceklerden DNA izolasyonu için canlı veya % 95-99 alkolde bekletilen bireyler kullanılacaktır. Etmen vektörün başında yer alan foregut (önmide) kısmında bulunduğundan önce stereomikroskop altında bireylerin başları vücudun geri kalan kısmından iğne yardımıyla ayrılacaktır. Aynı örnekte 1 veya daha fazla (en çok 15) böceğin ilgili kısmı yer alabilecektir (EPPO, 2019). DNA izolasyonu CTAB metodu veya ticari kit (Insect DNA Kit veya QIAamp®DNAInvestigator Kit, QIAGEN vb.) kullanılarak önerilen prosedürlere göre yapılacaktır.

DNA numunelerinin kalite ve miktar tayinleriNanodropspektrofotometre cihazında yapılacaktır. DNA numunelerinin 260 nm, 280 nm'deabsorbans değerleri ile 260 nm/280 nm ve 260 nm/230 nm oranları ölçülecektir. DNA konsantrasyonları ng/µl olarak belirlenecektir. Spektrofotometrik okumalar 3 tekerrürlü olarak yapılacaktır.

Real-time PCR testi Harper vd.(2010) ve Erratum (2013)'a göre aşağıda belirtilen XF-F ve XF-R primerleri ile XF-P probu kullanılarak gerçekleştirilecektir.

XF-F(forward) 5'-CAC GGC TGG TAA CGG AAG A-3'

XF-R (reverse) 5'-GGG TTG CGT GGT GAA ATC AAG-3'

XF-P (probe) 5' 6FAM -TCG CAT CCC GTG GCT CAG TCC-BHQ-1- 3'

PCR karışımı total genomik DNA(2µl), 2X master mix (10 µl),10 µM forwardprimer (0,6 µl), 10 µM reverseprimer (0,6 µl), 10 µM prob (0,2 µl), 50 µg/µl BSA (0,12 µl) ve su (6,48 µl) içerecektir.

Bu karışım tabaklara ya da tek kullanımlık tüplere yüklenerek aşağıdaki koşullara ayarlanan real-time cihazına yerleştirilecektir.

50 ^{0}C 2 dak. 1 döngü (UNG aktivasyonu)

95^{0}C 10 dak. 1 döngü

94 ^{0}C 10san } 40 döngü

62 ^{0}C 40 san

Ct (thresholdcycle) değeri 35'tan az olan örnekler pozitif olarak değerlendirilecektir.

Loop-Mediated Isothermal Amplification (LAMP PCR) testi

Bu test '' casus böcek'' tekniği için toplanan böceklerden etmenin tespiti içinkullanılacaktır. Test Harper et al.(2010, erratum 2013) primer ve problar kullanılarak EPPO (2019)' a göre gerçekleştirilecektir. Böceklerden DNA izolasyonu atrap ile toplanan bireyler kullanılarak Yaseen et al., (2015) önerdiği gibi gerçekleştirilecektir. DNA izolasyonu için bir birey (10-15 adet birey aynı testte de kullanılabilmektedir) 1ml ekstraksiyon tamponun çözeltisine (%1 Tritonx-100, 20 mM Tris-HCl, 20 mM EDTA) koyularak 95 ^{o}C'de 10 dakika süreyle bekletilerek denaturasyon gerçekleştirilecektir. Elde edilen DNA lar hemen kullanılacak veya 4 ^{o} C'de LAMP PCR testi gerçekleştirilene kadar bekletilecektir. Daha sonra DNA ekstraktından 5 µl alınarak LAMP real-time PCR testinde kullanılacaktır. LAMP PCR karışımı hazır kitler kullanılarak (Enbiotech veya Qualityplante) 25 µl olarak hazırlacaktır. Bu aşamadan sonra karışım 65 ^{o} C'ye ayarlanan LAMP PCR cihazına yerleştirilecek ve 20 dakika bekletilecektir. Bu sürenin sonunda erime sıcaklları (melting temperature) değişimine göre değerlendirmeler yapılacaktır.

Etmenin İzolasyonu

Real-time PCR testlerinde pozitif bulgular elde edilmesi durumunda izolasyon çalışmaları gerçekleştirilecektir.

İzolasyon Carridivd. (2014)'de belirtilen yönteme göre yapılacaktır. Örnek olarak yaprak yanıklığı (leafscorch) hastalık belirtisi gösteren bitkilerin yaprak sapları ve ana damarları kullanılacaktır. Her bir izolasyon için enfekteli bitkiden 10-15 yaprak sapı ve ana damarı (0,5-0,6 g) alınacaktır. Daha sonra bitki parçaları 2 dakika süreyle önce %70 etanol sonra %2 sodyum hipokloritte tutulup 3 kez steril su ile yıkanarak dezenfekte edilecektir. Bu işlemin sonunda örnekler steril kağıt diskler üstünde steril neşter (scalpel) ile küçük parçalara

kesilecektir. Kesilmiş olan doku parçaları succinate-citrate-phosphatebuffer (SCP) içeren Petri kabında 10-15 dakika bekletilecektir. Daha sonra filtre kağıdından geçirilecek ve elde edilen filtrat 1:10 ve 1:100 seyreltilerek PeriwinkleWiltGelrite (PWG) (Davisvd., 1981; HillvePurcell, 1994) ve BufferedCysteine-YeastExtract (BCYE) (Wellsvd.,1981) besiyerlerine ekilecektir.. Ekimler sırasında baget yardımıyla elde edilen filtrattan 50 µl, her bir seyreltmeden ise 100 µl PWG ve BCYE besiyerleri içeren petrilere dağıtılacaktır. Petriler 28°C 'de inkube edilecek ve 25 gün sonra etmenin zayıf ve yavaş gelişen kolonilerin gelişip gelişmediği yönüyle kontrol edilecektir.

Elde edilen izolatların tanılanması

2.5.1. Koloni morfolojisi

PD2, PD3, CS20, B.CYE besiyerlerinde 28 °C'de 10 gün sonra 0.5 –2.0 mm çapında yuvarlak, konveks; SPW besiyerinde 27 °C'de 21 gün sonra 0,35 mm çapında kolonilerin oluşumu gözlenecektir.

PW besiyerinde koloni gözlemi 14 gün sonra, CVC1 ve CVC2 besiyerlerinde ise 25-30 gün sonra yapılacaktır.

2.5.2. İmmunofluorescence (IF) boyama tekniği

Elde edilen izolatlardan10^2-10^3 hücre/ml yoğunlukta bakteriyel süspansiyonlar hazırlanacaktır. IF testi Loewe (Biochemica GmbH, Almanya) antiserumu ile standart prosedüre uygun olarak gerçekleştirilecektir. Pozitif ve negatif kontroller teste dahil edilecektir.

PCR testi

Önce elde edilen izolatların DNA'sı QiagenDNeasyPlant Mini Kit kullanılarak izole edilecektir. Elde edilen DNA'lar PCR testi gerçekleştirilene kadar -80 ^{0}C'de saklanılacak ve daha sonra gerek klasik gerekse Real-time PCR testinde tabi tutulacaktır.

PCR testi

Bu çalışmalarda farklı ülkelerde karantina testlerinde kabul gören RST31/RST33 (Minsavagevd., (1994) ve etmenin genetik olarak farklı streynlerini doğru tespit edebilen FXYgyr499/ RXYgyr907 (Rodriguesvd., 2003) primer setleri kullanılacaktır.

Primer adı	Dizisi	Ürün büyüklüğü (bp)	Kaynak
RST31 (F)	5′-GCGTTAATTTTCGAAGTGATTCGATTGC-3′	733 bp	Minsavage vd., (1994)
RST33 (R)	5'-CACCATTCGTATCCCGGTG-3		

FXYgyr499 (F)	5'-CAGTTAGGGGTGTCAGCG-3'	428 bp	Rodriguesvd., (2003)
RXYgyr907 (R)	5'-CTCAATGTAATTACCCAAGGT-3'		

PCR karışımı 25 µl olarak hazırlanacak ve içersinde DNA örneği (2 µl), 5X GreenGoTaqBuffer (Promega) (5 µl), 10 µMForwardPrimer (0.5 µl), 10 µMReversePrimer (0.5 µl), 10 mMdNTPs (0.4 µl), GoTaq G2 DNA Polymerase (Promega, cod. M7845) (0.2 µl) yer alacaktır.

Bu karışım thermalcyclera yerleştirilecektir. PCR karışımındaki DNA'yı çoğaltmak için kullanılacak olan sıcaklıklar ve döngüler aşağıda verilmiştir.

RST31/RST33 primerleri

94°C'de 5 dak 1 döngü

94°C'de 30 san

55°C'de 30 san 35 döngü

72°C'de 45 san

72°C'de 7 dak 1 döngü

XF1-F/XF6-R, FXYgyrR499/RXYgyr907 primerleri

94°C'de 5 dak 1 döngü

94°C'de 30 san

50°C'de 30 san 35 döngü

72°C'de 40 san

72°C 7 dak 1 döngü

Bu reaksiyondan sonra oluşacak olan PCR ürününü ayırabilmek için % 1,5'lik agaroz jel hazırlanacak ve 75 mV elektrik akımı verilerek koşturulacaktır. Koşturma işleminden sonra jel ethidium bromide solusyonu ile (TAE tampon çözeltinin içine ml'de 0.5 µg EtBr) 15 dakika süreyle boyanacak ve UV transilluminatörde oluşan bantlar gözlenlecektir. Beklenen yerde bantların görülmesi pozitif olarak değerlendirilecektir.

Elde edilen PCR ürünleri DNA sekans analizine gönderilecek ve veriler gen bankası NCBI'da bulunan verilerle karşılaştırılacaktır.

2.5.3.2. Real-time testi

Real-time PCR testi etmenin tespiti bölümünde anlatılan Harpervd. (2010) ve Erratum(2013)'a göre gerçekleştirilecektir.

Tütün bitkilerinde Biyoassay

Biyoasayde kullanılacak tütün (*Nicotianatabacum* 'Petite Havana SR1') bitkilerinin tohumları yaklaşık 20-25 ^{0}C'lik sıcaklıkta serada çimlendirilecektir. Yaklaşık 1 ay sonra sonra tütün fideleri 10 cm'lik saksılara birer adet olacak şekilde şaşırtılacaktır. Tütün bitkilerinin sağlıklı yetiştirilebilmesi için şaşırtmadan itibaren yapraklarda sararma görüldükçe gübrelenecektir. Şaşırtma işleminden bir ay sonra bitkilerin sapları tepe noktasından kesilecek ve en altta bulunan yaprakları koparılarak inokulasyona hazır hale getirilecektir. Bu şekilde hazırlanan bitkilerde sadece 3 adet sağlıklı yaprak kalacaktır. Yaklaşık 1 hafta süresince 28 ^{0}C'de geliştirilen *X.fastidiosa* kültürü (2 petri) kazınacak ve 1.5 mLsuccinate-citrate fosfat tampon çözelti ile süspanse edilerek inokulum hazırlanacaktır. 1 mL'lik şırınga (23 gauge) ile bitkinin yapraklarının sapına (gövde ile yaprak sapının birleştiği noktaya yakın bir yerden) 20 µL inokulum enjekte edilecektir. Bitkilerin yarısına bu şekilde inokulum verilecektir. Geri kalan yarısına ise (kontrol bitkiler) aynı yöntemle tampon çözelti inokule edilecektir. Bitkiler sapın kesilen noktasından itibaren gelişmeye devam edecektir. Tampon çözelti ile inokule edilen kontrol bitkilerin ve *X.fastidiosa* ile inokule edilen bitkilerin yaprakları görünümlerine göre kendi içerisinde gruplandırılacaktır. Belirtiler inokulasyondan 10-14 gün sonra gelişmeye başlayacaktır.

Etmenin alttürlerinin belirlenmesi

Elde edilen ve daha önceki testlerle *X. fastidiosa* olarak tanılanan izolatların alttürleri ve sekans tiplerinin belirlenmesi için Yuan vd. (2010) tarafından geliştirilen MLST yöntemi uygulanacaktır. Yedi temel (housekeeping) gen (*leuA*; *petC*; *malF*; *cysG*; *holC*; *nuoL*ve*gltT*)'innamplifikasyonuaşağıdaki primerler kullanılarak EPPO (2019)'da açıklanan prosedüre göre gerçekleştirilecektir.

leuA-F 5′-GGTGCACGCCAAATCGAATG-3′; leuA-R 5′-GTATCGTTGTGGCGTACACTG-3;

petC-for 5′-GCTGCCATTCGTTGAAGTACCT-3′; petC-rev 5′-GCACGTCCTCCCAATAAGCCT-3′

malF-for 5′-TTGCTGGTCCTGCGGTGTTG-3′; malF-rev 5′-GACAGCAGAAGCACGTCCCAGAT-3′

cysG-for 5′-GCCGAAGCAGTGCTGGAAG-3′ cysG-rev 5′-GCCATTTTCGATCAGTGCAAAAG-3′

holC-for 5′-ATGGCACGCGCCGACTTCT-3′ holC-rev 5′-ATGTCGTGTTTGTTCATGTGCAGG-3′

nuoL-for 5′-TAGCGACTTACGGTTACTGGGC-3′nuoL-rev 5′-ACCACCGATCCACAACGCAT-3′

gltT-for 5′-TCATGATCCAAATCACTCGCTT-3′ gltT-rev 5′-ACTGGACGCTGCCTCGTAAACC-3′

Patojenisite testi

Patojenisite testleri iklim odasında saksılarda EPPO' nun standart teşhis protokolü (PM 7-24(1)'nde yer alan yöntem uygulanarak gerçekleştirilecektir.

Zeytin

Zeytinden elde edilen izolatlar 1 yaşındaki yaklaşık 30 cm yükseklikteki fidanlara inokule edilecektir. İnokulasyonlar 8-10 günlük kültürden steril su kullanılarak 10^8 hücre/ml yoğunlukta hazırlanan bakteriyel süspansiyon ile yapılacaktır. İnokulumdan 7 µl alınarak ana gövdenin 3 farklı noktasına (alt, orta, üst) damlatılacak ve daha sonra damlacıkların bulunduğu bölümlerde gövdede steril iğne yardımıyla delikler açılacaktır. Her izolatla 30 bitki inokule edilecektir. Gözlemler 1 yıl boyunca sürecek ve yaprak yanıklığı belirtisi gösteren bitkilerden reizolasyon yapılacaktır.

Diğer bitki türlerinde patojenisite çalışmaları

Diğer bitki türlerinde patojenisite testleri EPPO' nun standart teşhis protokolü (PM 7-24(4) (EPPO, 2019)nde yer alan yöntemler doğrultusunda yapılacaktır.

2. Farkındalık çalışmaları

Proje kapsamında yer alan illerde teknik personele ve üreticilere eğitimler verilecektir. Eğitimlerde etmen tanıtılarak vektörleri ve bölgesel olarak hangi bitki türlerinin risk altında olduğu konusunda bilgilendirme yapılacaktır. Etmeni, vektörlerini ve alınması gereken önlemleri kapsayacak broşür, afiş gibi basılı materyalin ilgili yerlere dağıtımı sağlanacaktır. Ayrıca sosyal medya aracılığı ile tüm ilgili taraflara ve kamuoyuna etmenin oluşturduğu riskler anlatılacaktır.

ÇALIŞMA TAKVİMİ

Çalışma Takvimi Çizelgesi

Yapılacak Faaliyetler	Aylar																																																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Malzeme temini																																																						
Arazi çalışmaları																																																						
Laboratuvar analizleri																																																						
Farkındalık çalışmaları																																																						
Sonuçların değerlendirilmesi																																																						
Sonuç raporunun yazımı																																																						

YÖNETİM DÜZENİ

Adı Soyadı	Araştırmacıların Projeye Katkıları		
	Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları	**Projede Çalışma Süresi (Ay)**	**Katkı Oranı (%)**
Dr. Serap Melike SÜLÜ	Projede yürütülecek tüm faaliyetlerden sorumludur.	48 ay	100
Şeyma Reyhan ERDOĞAN	Arazi ve analiz çalışmalarından sorumludur.	48 ay	80
Tuba KAHRAMAN	Arazi ve vektör çalışmalarından sorumludur.	48 ay	80
Musa KIRIŞIK	Arazi ve vektör çalışmalarından sorumludur.	48 ay	80

PROJE SONUÇLARI UYGULAMA PLANI (PSUP)

ProjeAdı:	Antalya İlinde Farklı Konukçularda *Xylella fastidiosa* Etmeni ile Vektör Böcek Türlerinin Varlığının Araştırılması ve Risk Yönetimine Esas Alınacak Önlemlerin Belirlenmesi (2.dilim)
PSUP Hedefi: Projenin genel amaçları kapsamında ulaşılmak istenen hedefler	
Bu çalışmada, bazı EPPO ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de pek çok önemli meyve türünü ve süs bitkilerini tehdit eden karantinaya tabi *X. fastidiosa* etmeninin Antalya ilindeki varlığı farklı bitki türleri ve böcek vektörleri incelenerek ortaya konacaktır. Bu amaçla; Risk esaslı olarak farklı konukçu bitki türleri incelenecek ‘’Casus böcek’’ tekniği kullanılarak etmenin varlığı araştırılacak Antalya ilinde potansiyel vektörler belirlenecek Farkındalık çalışmaları yapılacaktır.	

ÇIKTILARIN UYGULAMAYA AKTARILMASI VE YAYGINLAŞTIRILMASI		
Sıra	Proje Çıktıları	Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları

1	*X. fastidiosa* etmeninin Antalya ilindeki varlığı farklı bitki türleri ve böcek vektörleri incelenerek belirlenecektir.	Erken tespit GKGM aracılığı ile acil önlemlerin alınmasını sağlayacaktır. Ayrıca 14 Ağustos 2020 tarihli 2020/1201 sayılı AB Komisyon Uygulama Direktifi ((Anonymous, 2020b)'ne göre zorunlu olarak istenilen survey ve analiz bilgisini sağlayarak AB ülkelerine ihracatımızı da kolaylaştıracaktır.
2	Ülkemizde ilk defa ''casus böcek'' yaklaşımı kullanılarak etmenin bölgedeki varlığı araştırılacaktır.	''Casus böcek'' yaklaşımı daha sonra farklı vektörlerle taşınan patojenlerin araştırılmasında da kullanılabilecektir.
3	Etmenin erken tespiti için en riskli yerler/alanlar/habitatlar belirlenerek etmenin tespitii kolaylaştıracaktır. Bu veriler acil eylem planı için gerekli olup etmenin önlenmesi ve mücadelesi için yapılacak survey ve izleme sisteminin kurulmasında kullanılabilecektir.	Proje bulguları Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü aracılığı ile etmenin önlenmesi ve mücadelesine yönelik olarak uygulamaya konulacaktır.
4	Etmenin tespit edilmesi durumunda alttürleri ve sekans tipleri belirlenecektir. Böylece uluslararası kabul gören veriler elde edilmiş olacaktır. Tespit edilen alttürlere göre alınacak önlemler ve mücadele stratejisi şekillendirilecektir.	
5	Vektör çalışmalarında ülkemizde bulunan potansiyel vektörler belirlenecektir. Bu veriler hastalığın yayılmasını önlemek için alınacak önlemlere ışık tutacaktır.	
6	Risk esaslı erken tespit ve izleme sistemi kurulacaktır ve farkındalık	

	çalışmaları yapılacaktır. Oluşturulan sistem etmene karşı oluşturulacak acil eylem planında kullanılabilecektir.	
7	Proje kapsamında verilen eğitimler üreticiler, teknik personelde ve kamuoyunda farkındalık yaratacaktır. Farkındalık sağlanması alınacak önlemlerin ve mücadelenin daha etkin uygulanmasını sağlayacaktır.	İlgili taraflar ve kamuoyu sosyal medya dahil farklı araçlar kullanılarak etmen ile ilgili haberdar edilecektir.
8	Elde edilen veriler yeni araştırma projelerinin temelini oluşturacak ve araştırılması gereken konulara ışık tutacaktır.	Proje bulguları uluslararası dergi, konferanslarda veya ilgili katılımcı ülkelerde yapılan toplantılarda sunulabilecektir.

TALEP EDİLEN BÜTÇE

I. Yatırım Tutarı

06 SERMAYE GİDERLERİ	**YILLARA GÖRE DAĞILIM**				
	1. Yıl	**2. Yıl**	**3. Yıl**	**4. Yıl**	**Toplam**
06.1- Mamul Mal Alımları	11.500	16.000	17.500	6.000	**51.000**
06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri	15.400	15.850	14.350	11.850	**57.450**
06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri	2.100	2.150	2.150	1.150	**7.550**
06.9- Diğer Sermaye Giderleri	1.000	1.000	1.000	1.000	**4.000**
Toplam	**30.000**	**35.000**	**35.000**	**20.000**	**120.000**
Genel Toplam	**120.000**				

II. Bütçe Gerekçesi ve Yatırım Tutarının Dağılımı

06 SERMAYE GİDERLERİ	YILLARA GÖRE DAĞILIM				
	1.Yıl	2.Yıl	3. Yıl	4.Yıl	Toplam
06.1- Mamul Mal Alımları					
06.1.3.04. Laboratuvar Gereçleri Alımları	10.000	14.000	15.500	6.000	**45.500**
06.1.3.05. Zirai Gereç Alımları	1.500	2.000	2.000	-	**5.500**
06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri					
06.2.6.01. Kağıt ve Kağıt Ürünleri Alımları	100	200	100	100	**500**
06.2.7.01. Kimyevi Madde Alımları	15.300	15.650	14.250	11.750	**56.950**
06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri					
06.5.4.02 Akaryakıt ve Yağ Alımları	2.000	2.000	2.000	1.000	**7.000**
06.5.4.03 Elektrik Alımları	100	100	100	100	**400**
06.5.5.01 Posta ve Haberleşme Giderleri	-	50	50	50	**150**
06.9- Diğer Sermaye Giderleri					
06.9.2.01. Yurtiçi Geçici Görev Yollukları	1.000	1.000	1.000	1.000	**4.000**
Toplam	**30.000**	**35.000**	**35.000**	**20.000**	**120.000**
Genel Toplam	**120.000**				

BÜTÇE GEREKÇESİ

Laboratuvar Gereçleri Alımları: Analizler sonucunda, patojenin varlığının araştırılacağı bitki-böcek numunelerinin muhafazası, tasnifi, teşhise hazırlanmasında kullanılan malzemeler ve bitki-böcek numunelerinden elde edilecek DNA'ların muhafazasında ihtiyaç duyulacak gereçlerdir.

Zirai Gereç Alımları: Survey esnasında örnek alımı için ihtiyaç duyulan malzemelerdir.

Kimyevi Madde Alımları: Patojenin varlığının belirlenmesine yönelik olarak alınan örneklere uygulanacak moleküler analizlerde ve tüm analizler süresince ihtiyaç duyulacak kimyasal gereçlerdir.

Akaryakıt ve Yağ Alımları: Survey çalışmaları için kullanılacak araçların giderleridir.

Elektrik Alımları: Proje süresince kullanılacak laboratuvar cihazlarının giderleridir.

Posta ve Haberleşme Giderleri: Proje sürecinde, analiz edilen örneklerin gerektiğinde uzmanına ulaştırılmasında ihtiyaç duyulacak posta giderleridir.

Yurtiçi Geçici Görev Yollukları: Proje personelinin yolluk giderlerinin karşılanması amacıyla kullanılacaktır.

KAYNAKÇA

ALMEIDA, R.P.P, BLUA, M.J., LOPES, J.R. PURCELL, A.H, (2005). Vector transmission of *Xylella fastidiosa*: applying fundamental knowledge to generate disease management strategies. *Annals of the Entomological Society of America*, 98, 775–786.

ALMEIDA, R.P.P., COLETTA-FİLHO, H.D. LOPES, J.R.S, (2014). *Xylella fastidiosa*. In: Manual of security: sensitive microbes and toxins. Ed. Liu, D. CRC Press, 841–850.

ALMEIDA, R.P.P, MANN, R. PURCELL. A.H., (2004). *Xylella fastidiosa* cultivation on a minimal solid defined medium. *Current Microbiology*, 48, 368–372.

ALMEIDA, R.P.P., PEREIRA, E.F., PURCELL, A.H. LOPES, J.R.S., (2001) Multiplication and movement of a citrus strain of *Xylella fastidiosa* within sweet orange. *Plant Disease* 85, 382-386.

ALMEIDA, R.P.P PURCELL, A.H, (2003). Biological traits of *Xylella fastidiosa* strains from grapes and almonds. *Applied and Environmental Microbiology*, 69, 7447–7452.

AMANİFAR, N., TAGHAVİ, M., IZADPANAH, K. BABAEİ, G, (2014). Isolation and pathogenicity of *Xylella fastidiosa* from grapevine and almond in Iran. Phytopathologia Mediterranea, 53,318-327

ANONİM, (2019). Xylella yaprak yanıklığı ile mücadele hakkında yönetmelik. Resmi gazete, 19 Ocak 2019, Sayı no: 30660

ANONİM, (2020).http://www.tuik.gov.tr/ (Erişim tarihi: 04.11.2020)

ANONYMOUS, (2004). California Agricultural Research Priorities: Pierce's Disease, National Academy of Sciences, Printed in the United States of America, Pp:161

ANONYMOUS, (2012). http://faostat.fao.org (Erişim tarihi: 30.11.2015)

ANONYMOUS, (2013). Statement of EFSA on host plants, entry and spread pathways and risk reduction options for *Xylella fastidiosa* Wells et al., EFSA Journal 2013;11(11):3468

ANONYMOUS, (2015). Commission Implementing Decision (EU) 2015/789 of 18 May 2015 as regards measures to prevent the introduction into and the spread within the Union of *Xylella fastidiosa* (Wells et al.)(Erişim tarihi: 4.11.2020).

ANONYMOUS, (2019).COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) 2019/1702 of 1 August 2019supplementing Regulation (EU) 2016/2031 of the European Parliament and of the Council by establishing the list of priority pests

ANONYMOUS, (2020a). Latest Developments of *Xylella fastidiosa* in the EU territory. https://ec.europa.eu/food/plant/plant_health_biosecurity/legislation/emergency_measures/xylella-fastidiosa/late

ANONYMOUS, (2020b). COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) 2020/1201 of 14 August 2020 as regards measures to prevent the introduction into and the spread within the Union of *Xylella fastidiosa* (Wells et al.)

BASIM, E., BASIM, H. (2009). Batı Akdeniz Bölgesindeki Bağ Alanlarında Pierce Hastalığı Etmeni *Xylella fastidiosa*'nın Tanısı, Tespiti ve Moleküler Karakterizasyonu. Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, 15-18 Temmuz 2009, Van. 156 s.

BLEXİNE B., CHİLD B., (2007). *Xylella fastidiosa* genotype differentiation by SYBR green-based qRT-PCR. FEMS Microbiological Letters 276, 48-54.

CARBAJAL, D., MORANO, K.A., MORANO, L.D., (2004). Indirect immunofluorescence microscopy for direct detection of *Xylella fastidiosa* in xylem sap. *Current Microbiology* 49: 372-375.

CARRIDI,C., SAPONARI;M., BOSCIA,D., De STRANDS, A., LOCONSOLE, G., NIGRO,F. et al., (2014). Isolation of *Xylella fastidiosa* strain infecting olive and oleander in Apulia, Italy. *Journal of Plant Pathology* 96: 425-429

CHANG C.J., GARNİER M., ZREİK L., ROSSETTİ V., BOVÉ J.M., (1993). Culture and serological detection of the xylem-limited bacterium causing citrus variegated chlorosis and its identification as a strain of Xylella fastidiosa. *Current Microbiology* 27, 137-142.

COLETTA-FİLHO, H.D, FRANSISCO,S., LOPES,J.R., MULLER, C:, ALMEIDA,R.P: 2017. Homologous recombination and *Xylella fastidiosa* host-pathogen association in South America. *Phytopathology* 107: 305-312.

COLETTA-FİLHO, H.D., TAKİTA, M.A., ALVES DE SOUZA, A., AGUİLAR-VİLDOSO, C.I., MACHADO, M.A., (2001). Differentiation of strains of *Xylella fastidiosa* by variable number of tandem repeat analysis. *Applied and Environmental Microbiology*, 67, 4091–4095.

DAVIS, M.J., FRENCH, W.J., SCHAAD, N.W., (1981) Axenic culture of the bacteria associated with phony disease of peach and plum leaf scald. *Current Microbiology***6**, 309–314

DAVIS, M.J, PURCELL, A.H., THOMSON, S.V., (1980). Isolation medium for the Pierce's disease bacterium. *Phytopathology* 70, 425–9.

DAVİS, M.J., RAJU, B.C., BRLANSKY, R.H., LEE, R.F., TİMMER, L.W., NORRİS, R.C. MCCOY, R.E.,(1983). Periwinkle wilt bacterium: axenic culture, pathogenicity, and relationship to other gram-negative, xylem-inhabiting bacteria. *Phytopathology*, 73, 1510–1515.

EFSA, (2015). Scientific Opinion on the risk to plant health posed by *Xylella fastidiosa* in the EU territory, with the identification and evaluation of risk reduction options1 EFSA Journal 2015;13(1): 3989 262 p. http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/ doc/3989.pdf (Erişim tarihi: 20.11.2015).

EFSA, (2019a). Update of the Scientific Opinion on the risks to plant health posed by *Xylella fastidiosa* in the EU territory. EFSA Journal 2019;17(5):5665. doi: 10.2903/j.efsa.2019.5665.

EFSA, (2019b). Pest survey card on *Xylella fastidiosa*. EFSA Supporting Publications 16 (6), DOI: 10.2903/sp.efsa.2019.EN-1667

EFSA, (2020). Scientific Opinion on update of the *Xylella* spp. host plants database-systemic literatüre search up to 30 June 2019. doi:10.2903/j.efsa.2020.6114.https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2020.6114 (Erişim tarihi: 4.11.2020)

EPPO, (2016). PM 3/82 Inspection of places of production for *Xylella fastidiosa*.OEPP/EPPOBulletin 46:407-418.

EPPO Reporting Service, 2019. First report on *Xylella fastidiosa* in Israel.https://gd.eppo.int/reporting/article-6551.

EPPO (2019). Diagnostic PM (4) *Xylella fastidiosa.* OEPP/EPPOBulletin 49: 175-227.

FREITAG, J.H., (1951). Host range of the Pierce's disease virus of grapes as determinated by insect transmission. *Phytopathology*, 41, 920–934.

FREM M, CHAPMAN D, FUCİLLİ V, CHOUEİRİ E, MOUJABBER ME, NOTTE PL, NİGRO F (2020) *Xylella fastidiosa* invasion of new countries in Europe, the Middle East and North Africa: Ranking the potential exposure scenarios. NeoBiota 59: 77-97. https://doi.org/10.3897/neobiota.59.53208

FRENCH, W.J., CHRİSTİE, R.G., STASSİ, D.L, (1977). Recovery of rickettsia-like bacteria by vacuum infiltration of peach tissues affected with phony diseases. *Phytopathology*, 67, 945–948.

GOODWİN, P. PURCELL, A.H., (1997). Pierce's disease grape and pest management, 2nd edn. Oakland University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Oakland, CA, USA, 76–84.

GUAN W., SHAO J., SİNGH R., DAVİS R.E., ZHAO T., HUANG Q., (2013). A TaqMan-based real time PCR assay for specific detection and quantification of *Xylella fastidiosa* strains causing bacterial leaf scorch in oleander. Journal of Microbiological Methods 92, 108-112.

GÜNAL, N. 2013. Türkiye'de İklimin Doğal Bitki Örtüsü Üzerindeki Etkileri. Acta Turcica 1. www.actaturcica (erişim tarihi: 8.11.2020)

GÜLDÜR, M.E., ÇAĞLAR, B.K., CASTELLANO, M.A., ÜNLÜ, L., GÜRAN, S., YİLMAZ, M.A. MARTELLİ, G.P.,(2005). First report of almond leaf scorch in Turkey. *Journal of Plant Pathology*, 87, 246.

HARPER, S.J., WARD, L.I., CLOVER, G.R.G., (2010). Development of LAMP and real-time PCR methods for the rapid detectionof *Xylella fastidiosa* for quarantine and field applications. Phytopathology 100, 1282-1288.

HARTUNG, J.S.; BERETTA, J.; BRLANSKY, R.H.; SPISSO, J.; LEE, R.F. (1994) Citrus variegated chlorosis bacterium: axenic culture, pathogenicity, and serological relationships with other stains of *Xylella fastidiosa*. Phytopathology, 84 (6), 591-597.

HERNANDEZ-MARTİNEZ, R, COSTA H.S., DUMENYO, C.K., COOKSEY, D.A. (2006) Differentiation of strains of *Xylella fastidiosa* infecting grape, almonds, and oleander using a multiprimer PCR assay. *Plant Disease* 90, 1382–1388

HENRY, M., PURCELL, S.A, GREBUS, M., BLUA, M.J., HARTİN, J., REDAK, R.A., TRİAPİTSYN, S., WİLEN, C. ZİLBERMAN, D, (1997). Investigation of a new strain of *Xylella fastidiosa* andinsect vectors as they affect California's agriculture and ornamentals industries. Technical report to the University of California Division of Agricultural and Natural Sciences. Grant #113.

IİLL, B.L. PURCELL, A.H, (1995). Acquisition and retention of *Xylella fastidiosa* by an efficient vector, *Graphocephala atropunctata*. *Phytopathology*, 85, 209–212.

HOPKİNS, D PURCELL, A, (2002). *Xylella fastidiosa*: cause of Pierce's disease of grapevine and other emergent diseases. *Plant Disease*, 86, 1056–1066.

HUANG, Q., (2009). Specific detection and identification of Xylella fastidiosa strains causing oleander leaf scorch using polymerase chain reaction. *Current Microbiology* 58: 393-398.

LEE, R.F., BERETTA, M.J.G., DERRİCK, K.S., HOOKER, M.E., (1992). Development of a serological assay for citrus variegated chlorosis: A new disease of citrus in Brazil. Proceedings of the Florida State Horticultural Society 105: 32-35.

LI, W., TEİXEİRA, D.C., HARTUNG, J.S., HUANG, Q., DUAN, Y., ZHOU, L., CHEN, J., LİN, H., LOPES, S., AYRES, A.J., LEVY, L., (2013). Development and systematic validation of qPCR assays for rapid and reliable differentiation of *Xylella fastidiosa* strains causing citrus variegated chlorosis. *Journal of Microbiological Methods* 92, 79-89.

LOCONSOLE G., POTERE O., BOSCİA D., ALTAMURA G., DJELOUAH K., ELBEAİNO T., FRASHERİ D., LORUSSOD., PALMİSANO F., POLLASTROP., SİLLETTİ M.R., TRİSCİUZZİ N., VALENTİNİ F., SAVİNO V., SAPONARİ M., (2014). Detection of *Xylella fastidiosa* in olive trees by serological and molecular methods. *Journal of Plant Pathology* 96, 7-14

LOPES, S.A., TORRES, S.C.Z, (2006). An effective and low-cost culture medium for isolation and growth of *Xylella fastidiosa* from citrus and coffee plants. *Current Microbiology*, 53, 467–469.

MINSAVAGE, G.V., THOMPSON, C.M., HOPKİNS, D.L., LEİTE, R.M.V.B.C., STALL, R.E., (1994). Development of a polymerase chain reaction protocol for detection of *Xylella fastidiosa* in plant tissue. *Phytopathology* 84, 446-461.

MOUSSA,I.E.B., VALENTINI,F., LORUSSO, D., MAZONNI, V., DIAGRO,M., VARVARO,L., D'OAGHIA,M. 2017. Evalution of ''Spy insects'' approach for monitoring Xylella fastidiosa in symptomless olive orchards in the Salento peninsula (Southern Italy). IOBC-WPRS Bulletin, Vol 121: 77-84.

NEWMAN, K.L, ALMEİDA, R.P.P., PURCELL, A.H. LİNDOW, S.E, (2003). Use of a green fluorescent strain for Analysis of *Xylella fastidiosa* colonization of *Vitis vinifera*. *Applied and Environmental Microbiology*, 69, 7319–7327.

NUNNEY, L., ELFEKİH, S., STOUTHAMER, R., (2012). The importance of multilocus sequence typing: Cautionary tales from the bacterium Xylella fastidiosa. Phytopathology 102:456-460.

NUNNEY, L., HOPKİNS, D.L, MORANO, L.D., RUSSELL, S.E STOUTHAMER, R, (2014). Intersubspecific recombination in *Xylella fastidiosa* strainsnative to the United States: Infection of novel hosts associated with unsuccessful invasion. *Applied and Environmental Microbiology*, 80, 1159-1169.

NUNNEY, L.,VICKERMAN,D.B., BROMLEY,R.R.S., HARTMAN; J.R:, MORAND,D.STOUTHAMER,R., (2013).Recent evolutionary radiation and host plant spesialization in the *Xylella fastidiosa* subspesies native to United States. Applied and Environmental Microbiology 79:2189-2200.

NUNNEY, L., YUAN, X., BROMLEY, R., HARTUNG, J., MONTERO-ASTÚA, M., MOREİRA, L., ORTİZ, B. STOUTHAMER, R., (2010). Population genomic analysis of bacterial plant pathogen: novel insight into the origin of Pierce's disease of grapevine in the US. PloS one, 5(11), e15488

OLİIEIRA, A.C., VALLİM, M.A., SEMİGHİN, C.P., ARAÚJO, W.L., GOLDMAN, G.H., MACHADO, M.A., (2002). Quantification of *Xylella fastidiosa* from citrus trees by real-time polymerase chain reaction assay. *Phytopathology* 92: 1048-1054.

PARKER, J.K, HAVİRD, J.C., DE LA FUENTE,L. (2012) Differentiation of *Xylella fastidiosa* strains via multilocus sequence analysis of environmentally mediated genes (MLSA-E). *Applied and Environmental Microbiology*, 78, 1385–1396.

POOLER, M.R. HARTUNG, J.S., (1995). Specific PCR detection and identification of *Xylella fastidiosa* strains causing citrus variegated chlorosis. Current Microbiology, 31, 377–381.

PURCELL, A.H., (2014). Historical perspectives on *Xylella fastidiosa* and their relevance for the future. Proceedings International Symposium on the European outbreak of *Xylella fastidiosa* in olive, Gallipoli, Locorotondo, Italy, 21–24 October 2014, 19–21.

PURCELL, A.H. SAUNDERS, S.R., (1999). Fate of Pierce's disease strains of *Xylella fastidiosa* in common riparian plants in California. *Plant Disease*, 83, 825–830.

RANDAL, J.J., GOLBERG, N.P., KEMP, J.P., RADİONENKO, M., FRENCH, J.M., OLSEN, M.W., HANSON, S.F., (2009). Genetic analysis of a novel *Xylella fastidiosa* subspecies found in the southwestern United States. *Applied and Environmental Microbiology* 75, 5631-5638.

REDAK, R.A., PURCELL, A.H., LOPES, J.R.S., BLUA, M.S., MİZELL, R.F., III and ANDERSEN, P.C., (2004). The biology of xylem fluid- feding insect vectors of Xylella fastidiosa and their relation to disease epidemiology. Annual Review of Entomology 49, 243-270.

RODRIGUES JL, SİLVA-STENİCO ME, GOMES JE, LOPES JR, TSAİ SM. 2003. Detection and diversity assessment of *Xylella fastidiosa* in field-collected plant and insect samples by using 16S rRNA and gyrB sequences. Appl Environ Microbiol. 2003 Jul;69(7):4249-55. doi: 10.1128/aem.69.7.4249-4255.2003. PMID: 12839807; PMCID: PMC165181.

SAPONARİ, M., BOSCİA, D., NİGRO, F., MARTELLİ, G.P., (2013). Identification of DNA sequences related to *Xylella fastidiosa* in oleander, almond and olive trees exhibiting leaf scorch symptoms in Apulia (Southern Italy). *Journal of Plant Pathology* 95, 668.

SAPONARI, M.G, LOCONSOLE, D.,CORNARA, R.K.,YOKOMİ, A.,DE STRADİS, D.,BOSCİA, D.,BOSCO, G.P., MARTELLİ, R., KRUGNER PORCELLİ, F., (2014) Infectivity and transmission of *Xylella fastidiosa* by *Philaenus spumarius* (Hemiptera: Aphrophoridae) in Apulia, Italy. *Journal of Economic Entomology*,107, 1316-1319.

SCHAAD, N.W., OPGENNORTH, D. GAUSH,P., (2002). Real-Time Polymerase Chain Reaction for One-Hour On-Site Diagnosis of Pierce's Disease of Grape in Early Season Asymptomatic Vines. *Phytopathology* 92, 721-728.

SCHNEIDER, K., VAN DER WERF,W., CENDOYA, M., MOURITS,M., NAVAS-CORTÉS,J.A., VICENT, A., LANSINK, A.O. (2020). Impact of *Xylella fastidiosa* subspecies *pauca* in European olives. Proceedings of the National Academy of Sciences Apr 117 (17) 9250-9259; DOI: 10.1073/pnas.1912206117

SHERALD, J. L,, Lei,,J.D. (1991). Evaluation of a rapid ELISA test kit for detection of *Xylella fastidiosa* in landscape trees. Plant Disease 75: 200-203

SU, C.C, CHUNG, JC, CHANG, C.M, SMİTH, H.T, TZENG, K.C, JAN, F.J, KAO, C.W DENG, W.L, (2013). Pierce's disease of grapevines in Taiwan: isolation, cultivation and pathogenicity of *Xylella fastidiosa*. *Journal of Phytopathology*, 161, 389–396.

OUYANG P, ARİF M, FLETCHER J, MELCHER U CORONA FMO (2013). Enhanced reliability and accuracy for field deployable bioforensic detection and discrimination of *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca*, causal agent of citrus variegated chlorosis using Razor Ex technology and TaqMan quantitative PCR. PLOS ONE, 8(11), e81647

WELLS, J.M., RAJU, B.C., NYLAND, G., LOWE, S.K., (1981). Medium for isolation and growth of bacteria associated with Plum leaf scald and Phony peach diseases. *Applied Environmental Microbiology* 42, 357–363.

YASEEN, T., DRAGO, S., VALENTINI, F., ELBEAINO, I., STAMPONE, G., DIGIAGRO, M., et al. (2015). One-site detection of *Xylella fastidiosa* in host plants in ''spy insects'' using the real-time loop-mediated isothermal amplification method. Phytopathologia mediterrannea 54, 488-496.

YUAN, X., MORANO, L., BROMLEY, R., SPRING-PEARSON,S., STOUTHAUMER, R., NUNNEY, L., (2010). Multilocus sequence typing of *Xylella fastidiosa* causing Pierce's disease and oleander leaf schorch in the United States. Phytopathology 100, 601-611

TEKLİF ONAYI

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Proje Lideri	Dr. Serap Melike SÜLÜ		
Teklif Eden Kuruluş Müdürü	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
İşbirliği Yapılan Kuruluş Yetkilisi			

Proje Adı	**Civanperçemi (*Achillea millefolium* L.) Ekstresi Üretiminde Bazı Ekstraksiyon Parametrelerinin Optimizasyonu, Fitokimyasal Karakterizasyonu ve Raf Stabilitesi**
Proje No.	-
Proje Türü	*Bölgesel*

Bağlı Olduğu Proje Adı	-
Araştırma Firsat Alanı	*Tarla Bitkileri*
Araştırma Programı	*Tıbbi, Aromatik ve Boya Bitkileri*
Program Önceliği	Düşük
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Teklif Eden Kuruluşun

Adı	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Adresi	Demircikara Mahallesi Paşakavakları Caddesi No:11 Muratpaşa/Antalya

Proje Koordinatörü / Proje Lideri

Adı Soyadı	*Orçun ÇINAR*
Kurumu	*Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü*
Telefonu	*05363611095*
E-Posta	*ocun.cinar@tarimorman.gov.tr*

Araştırmacılar

Adi Soyadi	Kurumu	E-Posta
Muslime Tanriseven	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	muslime.tanriseven@tarimorman.gov.tr
Kadriye Yüksel	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	kadriye.yuksel@tarimorman.gov.tr
Tuba Seçmen	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	tuba.secmentopcu@tarimorman.gov.tr
Dr. Fatih Alpay Vuran	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	fatihalpay.vuran@tarimorman.gov.tr

Dr.Ahu Çınar	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	ahu.cinar@tarimorman.gov.tr
Proje Toplam Bütçesi (Tl)	**Proje Başlama Tarihi (Gün/Ay/Yil)**	**Proje Bitiş Tarihi (Gün/Ay/Yil)***
75.000	01/01/2020	31/12/2024

İşbirliği

İşbirliği Yapilan Kişiler*/ Kuruluşlar	**İşbirliği Şekli (Danışman*/Ayni/Nakdi)**	**Projedeki Katkisi**
Prof.Dr. Murat Kartal/Bezmialem Vakıf Üniversitesi Fitoterapi Eğitim Merkezi	Danışman	Metodoloji optimizasyonu ve sonuçların değerlendirilmesi
Laber Organik Kozmetik A.Ş.	Teknik Danışmanlık	Ürün geliştirme çalışmaları

Proje Özeti

Proje Adı: Civanperçemi (*Achillea millefolium* L.) Ekstresi Üretiminde Bazı Ekstraksiyon Parametrelerinin Optimizasyonu, Fitokimyasal Karakterizasyonu ve Raf Stabilitesi
Civanperçemi (*Achillea millefolium* L.) dünya üzerinde farklı bölgelerde yetişebilen, çok yıllık bir bitki türüdür. Alternatif tıp alanında sık bir şekilde kullanılan civanperçeminin içeriğinde 100'den fazla biyolojik aktif bileşen bulunmaktadır. Ülkemizin biyolojik çeşitlilik bakımından zengin olması ve içeriğinde değerli fitokimyasallar bakımından çok önemli tıbbi bitkilerin bulunmasından dolayı bu bitkileri değerlendirmek ülke ekonomisi açısından çok önemlidir. Genellikle hammadde olarak ihraç edilen ancak sonrasında daha yüksek fiyatlara işlenmiş ürün olarak ithalatı yapılan tıbbi bitkilerden katma değeri yüksek olan ürünler elde etmek ülkemizin bu alanda önemli hedefleri arasındadır. Ekstre standardizasyonu bitkisel droglardan elde edilen ekstreler için yapılması gereken önemli çalışmalardan birisidir. Özellikle formülasyon çalışmalarında kullanılacak olan ekstrelerin dış faktörlerden etkilenmeden aynı etkiyi verebilmeleri için ekstre standardizasyonu fitoterapi ve

bitkisel ürün çalışmalarında mutlaka yapılması gerekmektedir.

Bu çalışmada kültürel olarak üretimi yapılacak olan civanperçeminin öncelikle yüksek etken madde verimi için ekstraksiyon optimizasyonu yapılacaktır. Bunun için bitki/çözücü oranı, çözücü tipi, ekstraksiyon sıcaklığı, ekstraksiyon süresi gibi farklı parametrelerde denemeler yapılacaktır. Daha sonra bitkiden en uygun ve verimli kuru ekstre elde etme yöntemleri üzerinde çalışmalar yapılacaktır. Bunun için kurutma fırını ve vakumlu kurutucu gibi cihazlarda farklı sıcaklık ve sürelerde denemeler gerçekleştirilecektir. Elde edilen kuru ekstrede raf stabilitesi çalışmaları yürütülecektir. Projede son olarak elde edilen kuru ekstrenin kapsamlı fitokimyasal analizleri gerçekleştirilecektir. Bunun için ekstre üzerinde toplam fenolik madde, toplam flavonoid madde, fenolik ve flavonoid bileşen miktarları, antioksidan aktivite, organik asit bileşenleri, tanen miktarı ve antitirozinaz enzim aktivitesi analizleri gerçekleştirilecektir. Proje sonunda etken madde açısından yüksek verime sahip son ürün olarak işlenmeye hazır civanperçemi kuru ekstresinin elde edilmesi amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Civanperçemi, ekstraksiyon optimizasyonu, kuru ekstre, fitokimyasal analizler, raf stabilitesi

Abstract

Project Name: The Optimization of Some Extraction Parameters of the Production of Yarrow (*Achillea millefolium* L.) Extract, Phytochemical Characterization and Shelf Stability

Yarrow (*Achillea millefolium* L.) plant can grow different regions of the world and it is a perennial plant. Yarrow is frequently used in alternative medicine and it has above 100 biologically active components in its content. Our country is very rich in terms of biologic diversity and there are very important medicinal plants which have valuable phytochemicals in its contents. So, the evaluation of these plants are very important in terms of national economy. The medicinal plants in our country are generally exported as raw materials although these plants are imported as processed products with higher prices. Obtaining high added value products from medicinal plants is one of the important targets of our country. Extract standardization is one of the important studies for the extracts obtained from herbal drogs. In the phytotherapy and herbal product studies, extraction standardization must be made for taking same effects from the extracts without affecting from extrinsic factors for formulation studies particularly.

In this study, firstly, yarrow will be cultivated and the extraction optimization will be made for higher active constituents yield. Therefore, the trials will be made like plant/solvent ratio, solvent type, extraction temperature and extraction time. Later, the studies will be made about obtaining the most appropriate and optimal crude extract from the plant. Therefore, the trials will be made at drying oven and vacuum oven at different temperature and times. The shelf life studies will be conducted at obtained crude extract. At the end of the project, the detailed

phytochemical analyses at the obtained product will be realized. Therefore, total phenolic content, total flavonoid content, phenolic and flavonoid compositions, antioxidant activity, organic acid compositions, tannin content and antitirosinase activity analyses will be made in the extract. Finally, it is aimed to obtain yarrow crude extract which has higher active constituents yield and will be processed as final product.

Keywords: Yarrow, extraction optimization, crude extract, phytochemical analyses, shelf life

Projenin Amacı Ve Gerekçesi:

Ülkemiz tıbbi bitkiler açısından çok zengin bir coğrafyaya sahiptir. Tıbbi bitkiler taşıdıkları doğal kimyasal bileşikler sayesinde kozmetik, ilaç sektörü, gıda katkı maddeleri, tekstil, boyar madde gibi sektörlerde günümüzde sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Tıbbi bitkilerin içerdiği etken maddeler özellikle son yıllarda sentetik bileşiklere göre daha sağlıklı olmasından dolayı sıklıkla tercih edilmeye başlanmıştır. Ülkemiz iklim özelliklerinden dolayı çok çeşitli tıbbi bitkilere sahiptir. Ancak bu bitkiler genellikle bitkisel hammadde olarak veya uçucu yağı çıkarılarak yurtdışına ihraç edilmektedir. Bu bitkilerden uçucu yağ dışında bir ürün elde edilememekte yani katma değerli son ürün elde edilememektedir. Bunun yerine yurtdışından bu ürünler ithal edilerek yüksek fiyatlara satılmaktadır. Yani sonuç olarak elimizde yer alan hammaddeden yeteri kadar faydalanılamamaktadır.

Tıbbi bitkilerden elde edilen ekstreler günümüzde sıklıkla kullanılmaya başlamıştır. Bu ekstreler içerdikleri fenolik, flavonoid, glikozit, aminoasit ve antioksidan etki yapan benzer kimyasal maddeler sayesinde güçlü antioksidan etkilere sahiptir. Bu ürünlerin sıvı formda direk tüketimi olmakla birlikte katı ve sıvı formda birçok ürünün formülasyonlarında günümüzde geniş bir kullanım alanına sahip olmaya başlamıştır.

Ancak bu ekstrelerin ürün formülasyonlarına girebilmeleri için standardize edilmeleri gerekmektedir. Bunun için etken madde açısından en yüksek verimin alınabileceği ekstraksiyon metodunun belirlenmesi önemlidir. Ayrıca yine dış faktörlerden etkilenmeden standart bir ekstre elde edebilmek için bitkinin dış faktörlerden her hasatta etkilenebilecek doğadan toplama şeklinde tedariki çok uygun olmamaktadır. Bunun için mutlaka bitkilerin mutlaka kontrollü bir şekilde kültürel üretiminin sağlanması gerekmektedir.

Civanperçemi bitkisi ekstresi içerdiği yüksek miktarda flavonoid bileşenler sayesinde son

yıllarda bitkisel ürünlerde sıklıkla kullanılmaya başlamıştır. Bu bitki ülkemizde doğal bir şekilde yetişmekle birlikte aynı zamanda kültürel olarak da üretimi yapılabilmektedir. Ayrıca, TAGEM, Sağlık Bakanlığı ve ilgili sektör firmaları ile yapılan toplantılar sonucunda çalışılması gereken aday bitki listeleri oluşturulmuştur. Bu listede farmakopeye uygunluk, ülke florasında yer alma, kültürü yapılabilme, stratejik öneme sahip olma ve endikasyonda kullanılabilme gibi kriterlere göre bitkiler değerlendirmeye tabi tutulmuşlardır. Civanperçemi bu listede ilgili kriterleri karşılayarak yüksek puan almış ve çalışılması gereken bitkilerin arasında yer almıştır.

Bu projede civanperçemi bitkisinden son üründe kullanılmaya hazır ara ürün olarak nitelendirebilecek kuru ekstre elde edilecektir. Bu ekstre elde edilebilmesi için projede ekstraksiyon optimizasyonu yapılarak en yüksek etken madde verimi veren ekstraksiyon metodu belirlenecektir. Daha sonra bu metod kullanılarak bitkinin fitokimyasal karakterizasyonu ortaya konulacaktır. Elde edilen sıvı ekstrakttan yine farklı kurutma metodları kullanılarak en uygun kuru ekstre elde edilecektir. Elde edilecek olan kuru ekstrenin stabilitesinin hangi şartlarda ne kadar değiştiğinin tespit edilmesi de ileride yapılması muhtemel ürün çalışmaları için de oldukça önem arz etmektedir. Bu amaçla, farklı koşullarda muhafaza edilecek olan kuru ekstrede raf stabilitesi çalışmaları yapılması hedeflenmektedir.

Literatür Özeti:

Tıbbi bitkiler uzun yıllar önce keşfedilmiş ve tarih öncesi yıllardan beri geleneksel ilaç uygulamalarında kullanılmaktadır. Bitkiler böcekler, memeliler, mantarlar ve insanlarda bulunan hastalıklara karşı direnç gösteren yüzlerce kimyasal ve biyokimyasal bileşikler sentezlerler. Bitkilerde halihazırda veya potansiyel biyolojik aktiviteye sahip birçok fitokimyasal tanımlanmıştır (Awuchi, 2019).

Dünya nüfusunun büyük bir çoğunluğu için tıbbi bitkiler sağlık hizmetlerinin temel kaynağı olarak kullanılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün yayınladığı rapora göre insanların % 80'i birçok hastalığın tedavisi için tıbbi bitkileri kullanmaktadırlar. Günümüzde, bitkisel ürünlerin gıda takviyesi olarak geliştirilmesi için çok fazla bilimsel çalışma yapılmaktadır (Stanojkovic-Sebic vd., 2015).

Etken bileşenler içeren tüm bitkiler önemlidir. Bitki materyallerinin yararlı tıbbi etkileri bitkide yer alan sekonder bileşiklerin kombinasyonundan kaynaklanmaktadır. Bitkilerde bu bileşikler

alkalodiler, steroidler, tanenler ve fenol bileşikleri olarak bulunmaktadır ve bunlar bitkinin özel bir kısmında veya bitkinin bütününde depolanmakta veya sentezlenmektedirler (Parekh vd., 2005).

Bitki ve bitkisel materyallere olan ilgi fenolik ve flavonoid bileşenler gibi doğal antioksidanların varlığı sayesinde çok artmıştır. Bu nedenden dolayı, bu sekonder metabolitlerinin verimli ve hızlı ekstraksiyonu için standart metod geliştirmek çok önemlidir (Rejab ve Ksibi, 2019).

Tıbbi bitki analizlerinde bileşenlerin kaynağından ekstraksiyonu ilk aşamadır. Ekstraksiyon tıbbi olarak aktif bileşiklerin diğer inaktif olan bileşiklerden standart prosedürler üzerinden seçici çözücüler kullanılarak ayrılması işlemidir. Ekstraksiyon süresince çözücüler katı bitki materyalinin içerisine diffüzlenir ve benzer polariteye sahip bileşenleri çözer (Tukappa vd., 2014).

Standardizasyon bir üründe doğru bileşenleri doğru miktarda tespit etmek için yapılması gereken bir sistemdir. Bitkisel ürünlerin hazırlanması ve üretiminde biyolojik aktivite ve kimyasal profili sabitleyen önemli bir aşamadır. Ayrıca, ekstre standardizasyonu bitkisel ürünlerin ekonomik değerini de arttırmaktadır (Solihah vd., 2018).

Achillea millefolium (Civanperçemi) dünya üzerinde farklı bölgelerde yetişebilen, çok yıllık olan bir bitki türüdür (Şengül vd., 2018; Baretta vd., 2012). Alternatif tıp alanında sık bir şekilde kullanılan civanperçeminin içeriğinde 100'den fazla biyolojik aktif bileşen bulunmaktadır. Civanperçeminin yapısındaki bileşenlerin güçlü antioksidan aktiviteler gösterdikleri bilinmektedir. Civanperçemi aynı zamanda antimikrobiyal, iltihap azaltıcı, karaciğeri koruyucu ve kalsiyum (Ca^{2+}) antagonist etkilere sahiptir. Civanperçeminin içeriğinde bulunan biyolojik aktif bileşenlerden birisi de luteolindir. Luteolin antienflamatuvar ve antikanser etkiler gösterebilen bir flavonoid maddedir. Luteolin reaktif oksijen ve nitrojen moleküllerini yok ederek antioksidan aktivite oluşturmaktadır (Şengül vd., 2018).

Dünya üzerinde *Achillea* L. cinsi içerisinde 120 farklı tür olduğu tahmin edilmektedir (Bayram vd., 2013; Bais, 2017; Başer, 2016). Asteraceae familyasının üyesi olan *Achillea* cinsinin ülkemizde de çok sayıda türü bulunmaktadır (Bayram vd., 2013; Bais, 2017). Ülkemizde halk arasında "civanperçemi", "akbaşlı", "akbaş otu", "amel otu" isimleriyle bilinen *Achillea millefolium*, en eski tıbbi bitkilerden biri olarak kabul edilmektedir (Bayram vd., 2013; Keser, 2012; Buturoğlu, 2019). Bitkinin kullanılan kısmı herbası (Herba Millefolii) ve çiçekleri (Flos Millefolii)' dir (Bayram vd., 2013; Keser, 2012). Civanperçeminin yaraları iyileştirmede, kramp çözücü, diüretik, aperatif ve karminatif olarak, ayrıca adet düzensizliklerinin giderilmesinde kullanımı bulunmaktadır (Bayram vd., 2013; Öğretmen, 2014; Bais, 2017; Ağar, 2010; Veryser vd., 2017; Özbilgin vd., 2013).

Halk arasında hazımsızlık ve soğuk algınlığı rahatsızlıklarında kullanılmaktadır. Hafif aromalı ve acı lezzetli olan bu bitkinin yapısında uçucu yağ, seskiterpenler, flavonoid maddeler ve tanenler bulunmaktadır (Keser, 2012; Öğretmen, 2014; Bais, 2017; Ağar, 2010; Özbilgin vd., 2013).

Daha çok kuzey ılıman kuşakta yayılış gösteren bu bitki Avrupa orijinlidir ve Avrupa'nın her bölgesinde, Kuzey Amerika ve Kuzey Asya'da yayılış göstermektedir (Öğretmen, 2014; Ağar, 2010; Veryser vd., 2017; Buturoğlu, 2019; Navaie vd., 2015; Kachura, 2018). Halk hekimliğinde, civanperçemi en çok kullanılan kan dindirici bitkilerden birisidir. Achillea türlerinin eczacılık sektöründe iştah açıcı, yara iyileştirici, diüretik, karın ağrısı ve mensturasyon düzenleyici olarak da kullanımı bulunmaktadır. Ayrıca fenolik asitler, aminoasit türevleri, yağ asitleri, alkanlar ve inulin de içermektedirler (Öğretmen, 2014; Ağar, 2010; Navaie vd., 2015).

Veterinerlik sektöründe civanperçeminin topraküstü kısımlarının geleneksel bitkisel ilaçlarda uzun bir geçmişi bulunmaktadır. Bitkinin antiülser, antinosiseptif, kaygı giderici, antimutajenik, antioksidan, antimikrobiyal, kas rahatlatıcı, karaciğeri koruyucu, spazm giderici, tansiyon önleyici, diüretik ve hipoglisemik gibi aktiviteleri bulunmaktadır. (Bais, 2017; Ağar, 2010; Baretta vd., 2012; Veryser vd., 2017; Özbilgin vd., 2013; Ayoobi vd., 2017).

Ülkemizde *Achillea* cinsi 46 türe ait olan 52 taksonla temsil edilmektedir ve bu türlerden 23 tanesi (30 takson) endemiktir (Başer, 2016). Dioscorides zamanından beri kullanılan Achillea türleri, bitkisel çay ve geleneksel halk ilacı olarak kullanılan bitkiler arasında önemli bir yere sahiptir. Ayrıca soğuk algınlığı, bronşit, karın ağrısı, baş ağrısı, kulak ağrısı, ülser, prostat, sarılık, diyare gibi hastalıklara için de halk arasında kullanımları bulunmaktadır. Aynı zamanda çeşitli türlerinin böcek kovucu etkisinin de olduğu rapor edilmiştir (Ayoobi vd., 2017; Kachura, 2018).

Almanya ve İtalya'da gastrointestinal bozuklukların tedavisinde kullanılmaktadır. İngiltere ve Kuzey Amerika'da kanamayı dindirici olarak kullanılmaktadır. Brezilya'da temel indikasyonu ağrı, yara, iltihap ve gastrointestinal şikayetlerin tedavisinde kullanımıdır ancak bitkinin topraküstü kısımlarının infüzyonu veya dekoksiyonu sakinleştirici indikasyonuna da sahip olduğunu göstermektedir. Bu indikasyon Meksika'da da görülmektedir (Baretta vd., 2012).

A. millefolium'un karın ağrılarının tedavisinde etnofarmakolojik olarak kullanımı bulunmaktadır. *A. millefolium*'dan yapılan çayın hazımsızlık, şişkinlik, karın ağrısı ve sindirim şikayetleri gibi gastrointestinal sistem rahatsızlıklarının tedavisinde kullanımı bulunmaktadır. *A. millefolium*'un kozmetik sektöründe de kullanımı bulunmaktadır. *A.millefolium*'un %2'lik ekstraktının deri yüzeyinin görünüşünde gençleştirici etkisinin bulunduğu kanıtlanmıştır. Ekstraktı 65 kozmetik ürün formülasyonunda biyolojik katkı maddesi olarak kullanılmaktadır ve %2, %5 ve %10 ekstrakt içeren kremleri yara iyileştirme hızını arttırmaktadır. Ayrıca, bu bitki Macaristan,

Almanya, Avusturya, Çek Cumhuriyeti, Fransa, Romanya, İngiltere ve Polonya gibi Avrupa ülkelerinin farmakopelerinde yer almaktadır (Veryser vd., 2017).

A. millefolium içerisinde yer alan bileşenlerin varlığı bu bitkinin hazımsızlık şikayetlerine karşı etkili olduğunu göstermektedir. Uçucu yağının antioksidan ve antimikrobiyal aktivitelere sahip olduğu yapılan çalışmalarla ispatlanmıştır. *Achillea* türlerinin kimyasal bileşimi detaylı şekilde analiz edilmiş ve bu bitkinin ekstraktının kolin alkaloidi ve rutin ile apigenin gibi flavonoidler açısından zengin olduğu görülmüştür (Özbilgin vd., 2013).

Civanperçemi, aminoasitler, yağ asitleri, salisilik ve süksinik asitler, askorbik asit, folik asit, kafeik asit ve flavonoidler gibi geniş çeşitlilikte biyoaktif bileşenler içerir. Bunların yanı sıra son yıllarda yapılan çalışmalarda kamferol, luteolin ve apigenin gibi flavonoidler daha çok çalışılmaya başlanmıştır ve bu bitkinin antioksidan ve anti-enflamatuvar özellikleri bu bileşenlere bağlanmıştır (Ayoobi vd., 2017; Vladic vd., 2020).

Civanperçeminin geleneksel kullanımı gastrointestinal spazm tedavisinde olduğu gibi aynı zamanda iltihap ve solunum yolu rahatsızlıklarında da olmaktadır. Uzun yıllardır geleneksel olarak kullanılmasından ötürü çeşitli endüstriyel çay karışımlarında ve fitofarmasötiklerde kullanılmaktadır (Vladic vd., 2020).

Achillea millefolium L. Asteraceae familyasına ait olan çiçekli ve aromatik bir tıbbi bitkidir. *Achillea millefolium*'un uçucu yağı geleneksel ilaçlarda antibakteriyel, kanamayı durdurucu, diüretik, sindirim sistemini düzenleyici, antienflamatuvar, antikanser ve antiallerjik özelliklerinden dolayı birçok hastalığın tedavisi için kullanılmaktadır (Navaie vd., 2015).

Civanperçemi bitkisi yara tedavilerinde de kullanılmaktadır. Bitkinin topraküstü kısımları çiçeklenme zamanında hasat edilmektedir ve kurutulmaktadır, uçucu yağ içeriği % 0,10-0,40 arasında değişim göstermektedir. Romanya'nın bazı bölgelerinde çiçekli örnekler toplanmış ve açık havada doğal koşullarda kurutulduğunda kamuzalen açısından zengin olan % 0,80 oranında uçucu yağ elde edilmiştir. *Achillea millefolium* L. uçucu yağı monoterpenler ve seskiterpenler içermektedir. İçeriğinde pinenler, sabinen, fellandren, 1,8-sineol, terpinen-4-ol, α-terpineol, β-karyofilen, bornil asetat, eudesmol, kamuzalen ve α-bisabolol gibi bileşenler bulunmaktadır (Costescu vd., 2014; Judzentiene ve Mockute, 2010).

Global yayılışı ile benzer olarak civanperçeminin tıbbi değeri tüm dünyada bilinmektedir. Civanperçemi bitkilerinde yapılan bir çok fitokimyasal çalışma azulen ve proazulenler üzerine yoğunlaşmıştır (Kachura, 2018).

Keser vd. (2013) Türkiye'nin Muş ilinden topladıkları *Achillea millefolium* örneklerinin farklı kısımlarının toplam fenolik ve toplam flavonoid içeriklerini incelemişlerdir. Etanol ve su kullanılarak

gerçekleştirilen ekstraksiyonlar sonucunda en yüksek toplam fenolik madde 134 mg/g ile çiçek kısmında yapılan etanol ekstraksiyonunda elde edilmiştir. Su kullanılarak çiçek ve yapraklarda yapılan ekstraksiyon sonucunda en yüksek flavonoid bileşen yaprakta 1797 µg/g ile elde edilen naringin olmuştur.

Yaseen vd. (2017) yaptıkları çalışmada Hindistan'dan topladıkları *Achillea millefolium* bitkisinde fitokimyasal analizler gerçekleştirmişlerdir. Bitkide flavonoidler, saponinler, fenoller ve tanenler yüksek miktarlarda tespit edilmiştir.

Dias vd. (2013) Portekiz'de yetiştirdikleri *Achillea millefolium* örneklerinin fitokimyasal içeriklerini tespit etmişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre toplam şeker miktarı % 3,14; toplam organik asit miktarı % 4,55; toplam fenolik madde miktarı 128,36 mg/g; toplam flavonoid miktarı 24,56 mg/g; en yüksek fenolik asit bileşeni olan cis 3,5-O-dicaffeoylquinic acid ise 35,73 mg/g olarak tespit edilmiştir.

Baczek vd. (2015) yaptıkları çalışmada Polonya'dan topladıkları *Achillea millefolium* bitkisinin fitokimyasal analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Uçucu yağ oranları % 0,1-1,00 arasında değişim göstermiştir. Uçucu yağ ana bileşenleri olarak *β*-pinen, 1,8-sineol, terpinen-4-ol, nerolidol ve kamuzalen tespit edilmiştir. Tanen miktarı % 0,38 ile % 0,90 arasında; ana flavonoid bileşen olan apigenin-7-glikozit miktarı 9,87-475,21 mg/100g arasında, en yüksek fenolik asit olan rosmarinik asit ise 75,64-660,54 mg/100 g aralığında değişim göstermiştir.

Qureshi vd. (2016) yaptıkları çalışmada Almanya'dan toplanılan *Achillea millefolium* bitkisinin polifenolik ve flavonoid bileşenlerini incelemişlerdir. Toplam polifenolik madde miktarı 68,84 mg/g olarak tespit edilirken en yüksek flavonoid bileşen apigenin olarak bulunmuştur.

Fazal vd. (2011) Pakistan'dan topladıkları *Achillea millefolium* örnekleri üzerinde fitokimyasal çalışmalar gerçekleştirmişlerdir. Farklı çözücülerle yaptıkları ekstraksiyon işlemleri sonucunda en yüksek ekstraksiyon verimini % 9,6 ile etanol ile yapılan ekstraksiyonda elde etmişlerdir. Uçucu yağ oranı % 0,045; saponin miktarı ise % 1,7 olarak tespit edilmiştir.

Eghdami ve Sadeghi (2010) yaptıkları çalışmada İran'dan topladıkları *Achillea millefolium* bitkisinin sulu ve metanolik ekstraktlarının toplam fenolik ve toplam flavonoid madde miktarlarını tespit etmişlerdir. Toplam fenolik madde miktarı metanolik ekstrede 123,9 mg GAE/g çıkarken, sulu ekstrede 48,4 mg GAE/g olarak tespit edilmiştir. toplam flavonoid madde miktarı metanolik ekstrede 41,2 mg QE/g olarak bulunurken, sulu ekstrede 13,15 mg QE/g olarak tespit edilmiştir.

Georgieva vd., (2015) *Achillea millefolium* bitkisine farklı ekstraksiyon teknikleri uygulamışlar ve toplam fenolik madde içeriğini incelemişlerdir. Çalışmada bitkiye ekstraksiyon teknikleri olarak infüzyon, dekoksiyon, mikrodalga ekstraksiyonu ve ultrasonik ekstraksiyon teknikleri uygulanmıştır. En yüksek toplam fenolik madde 7,92 mg GAE/g olarak dekoksiyon tekniğinde elde edilmiştir. fenolik ve flavonoid bileşen analizleri sonucunda göre ise en yüksek çıkan fenolik asit bileşeni 784,11 µg/g ile klorojenik asit olurken, en yüksek çıkan flavonoid bileşen 604,95 µg/g ile hiperosit olmuştur.

Mazandarani vd., (2013) yaptıkları çalışmada İran'dan topladıkları *Achillea millefolium* bitkisinin toplam fenolik ve toplam flavonoid madde içeriklerini tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda toplam fenolik madde miktarını 18,44 mg GAE/g olarak bulunurken, toplam flavonoid madde miktarı 80,30 mg QE/g olarak tespit edilmiştir.

Mekinic vd., (2014) *Achillea millefolium* bitkisinin fenolik madde içeriklerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda toplam fenolik madde miktarı 2097,9 mg GAE/L olarak tespit edilmiştir. En yüksek oranda tespit edilen fenolik asit bileşeni ise 96,5 mg/L ile rosmarinik asit olmuştur.

Orav vd. (2017) yaptıkları çalışmada Avrupa'nın farklı ülkelerinden topladıkları *Achillea millefolium* bitkilerinin uçucu yağ içeriklerini incelemişlerdir. Uçucu yağ oranları % 0,09-0,95 arasında tespit edilmiştir. Uçucu yağ bileşenlerinden en önemli bileşenlerden birisi olan kamuzalen Macaristan, Yunanistan, Moldova, Letonya, Litvanya ve Almanya'dan alınan örneklerde daha yüksek miktarda bulunmuştur.

Acar vd. (2020) yaptıkları araştırmada Kayseri'den topladıkları *Achillea millefolium* bitkisinin uçucu yağ bileşenlerini incelemişlerdir. Uçucu yağ ana bileşenleri olarak 1,8-sineol (% 27,34), kamfor (% 24,28) ve *β*-eudesmol (% 18,74) tespit edilmiştir.

Farajpour vd. (2017) İran'dan topladıkları *Achillea millefolium* örneklerinin uçucu yağ içeriklerini incelemişlerdir. 31 farklı yerden yaptıkları toplama sonucunda uçucu yağ oranları % 0,03-0,39 arasında değişim göstermiştir. Uçucu yağ ana bileşenleri olarak 1,8-sineol (%1,2–19,8); β-thujone (% 0,4–55,3); kamfor (% 0,6–25,5); germacrene-D (% 2–20,6); trans-nerolidol (% 0,4–48,1); isospathulenol (% 0,5–36) ve cubenol (% 0,1–42,9) belirlenmiştir.

Risco vd. (2017) yaptıkları çalışmada İspanya'dan topladıkları *Achillea millefolium* bitkisinin uçucu yağ bileşenlerini incelemişlerdir. Uçucu yağ ana bileşenleri olarak borneol (% 16,28), eudesmol (% 11,19) ve α-cadinol (% 8,22) tespit edilmiştir.

Bayram vd. (2013) İzmir ilinde yetiştirdikleri *Achillea millefolium* bitkilerinin uçucu yağ içeriklerini araştırmışlardır. Yapılan analizler sonucunda uçucu yağ oranları % 0,27-0,78 arasında değişim göstermiştir. Uçucu yağ ana bileşeni olan kamuzalen ise % 0,9-57,9 arasında değişim göstermiştir.

Judzentiene ve Mockute (2010) Litvanya'dan topladıkları *Achillea millefolium* örneklerinin uçucu yağ içeriklerini incelemişlerdir. Uçucu yağ ana bileşenleri nerolidol (% 9,4-31,9), karyofilen oksit (% 8,4-23,0), *β*-pinen (% 8,0-15,2) ve eudesmol (% 11,8-15,8) olarak tespit edilmiştir.

Materyal Ve Metot:

Materyal

Çalışmada kullanılacak bitki materyali Antalya Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Tıbbi ve Aromatik Bitkiler deneme alanında 2 numaralı parselde 50 m^2 alanda yetiştirilecektir. Türe ait tohumlar Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilerek % 70 torf ve % 30 perlit karışımında yastıklarda çimlendirilecek, 3-4 yapraklı dönemde viyollere veya potlara aktarılacak, yeterli kök gelişimi sağlandıktan sonra tarlaya aktarılacaktır. İlkbaharda 300 fide hazırlanan sırtlara 40 x 40 cm sıra arası ve sıra üzeri mesafelerde şaşırtılacaktır. Gübreleme ahır gübresi ile yapılacak, bitkinin ihtiyacına göre sulama yapılacaktır. Proje süresince bitki materyaline ihtiyaç duyuldukça bitki hasat edilerek kullanılacaktır. Bitki eylül ayında hasat edilecektir. Analizlerde bitkinin topraküstü aksamı kullanılacaktır.

Metod

Kurutma

Öncelikle bitkide en uygun kurutma sıcaklığı belirlenmesi amacıyla kurutma optimizasyonu yapılacaktır. Bunun için bitki 4 farklı kurutma sıcaklığında (35°C, 45°C, 55°C ve gölgede kurutma) kurutulacaktır. Laboratuvara getirilen materyallerin ön temizleme işlemleri yapılarak bitki üzerinde yer alan yabancı maddeler ayıklanacaktır. Sonrasında materyaller kurutma optimizasyonunun yapılabilmesi için kurutma fırınlarına yerleştirilecektir. Kurutma işlemleri 35 °C, 45 °C ve 55 °C hava sıcaklıklarında ve 7,272 m^3/saat sabit hava hızında kurutma fırınında (Venticell-404 Standard, MMM

group, Almanya) gerçekleştirilecektir. Ayrıca optimizasyonda kontrol olarak gölgede kurutma işlemi gerçekleştirilecektir. Kurutma işlemine materyallerin nem oranı %10 seviyesine gelinceye kadar devam edilecektir. Daha sonra kurutulan materyallerin fitokimyasal analizleri yapılacaktır. En yüksek değerlerin elde edildiği kurutma sıcaklığı optimum kurutma sıcaklığı olarak belirlenecektir. En uygun kurutma sıcaklığının belirlenmesinde toplam flavonoid madde analiz sonuçları esas alınacaktır. Ayrıca bitkinin uçucu yağ profilini ortaya koymak amacıyla kurutulan bitkilerde uçucu yağ ekstraksiyonları yapılacak ve uçucu yağ bileşen analizleri gerçekleştirilecektir.

kstraksiyon metodu

0.5 g örneğin üzerine 9.5 ml %80'lik metanol ilave edilerek orbital çalkalayıcıda 1 saat ekstraksiyonu gerçekleştirilecektir. Daha sonra 5000 rpm'de 5 dakika boyunca santrifüj edilecektir. Tüpün üst fazında yer alan sıvı kısım başka bir tüpe alınacaktır. Tüpte geride kalan kalıntı üzerine 10 ml %80'lik metanol ilave edilecek ve aynı işlemler tekrarlanacaktır. Bu işlem toplam 3 kez tekrarlanacaktır. Daha sonra elde edilen ekstraktlar %80'lik metanol ile 30 ml'ye tamamlanacaktır (Cemeroğlu, 2010)

Toplam flavonoid madde analizi

Analizlerde toplam flavonoid madde miktarını ölçmek amacıyla kuersetin standardı kullanılacaktır. 5 farklı konsantrasyonda metanol içerisinde hazırlanacak kuersetin çözeltisinin Shimadzu marka UV-Visible spektrofotometre cihazı ile absorpsiyon spektrumları kaydedilecektir. Standart çözeltilerin 510 nm'de okunacak absorbans değerleri ile kuersetine ait kalibrasyon doğrusu çizilecektir. Daha sonrasında, 1 mL ekstrakt üzerine 4 mL kadar saf su eklenecektir. Sonrasında, karışıma 0,3 mL % 5'lik $NaNO_2$ ilave edilip karıştırılacak, 5 dk sonra üzerlerine 5 dk aralıklarla 0,6 mL % 10'luk $AlCl_3.6H_2O$ ve 2 mL 1 M'lık NaOH ilave edilecek ve en sonunda da toplam hacim saf suyla 10 mL oluncaya kadar tamamlanacaktır. İyi bir şekilde karıştırma işlemi gerçekleştirildikten sonra, spektrofotometrede 510 nm dalga boyunda okuma yapılacaktır. Toplam flavonoid madde miktarı kuersetin kalibrasyon doğrusu kullanılarak kuersetin eşdeğeri (QE) cinsinden hesaplanacaktır (Karadeniz vd., 2005).

Uçucu yağ ekstraksiyonu

Uçucu yağ miktar analizleri Klevenger düzeneğinde (İsotex, 98-IV-B) gerçekleştirilecektir. Analiz edilmek üzere hazırlanmış olan kurutulmuş bitki materyalinden yaklaşık 20 g numune tartılacaktır. Tartılan numune cam klevenger balonuna yerleştirilecektir. Üzerine numunenin yaklaşık 10 katı kadar (200 mL) saf su ilave edilecek ve yaklaşık iki saat süre ile hidrodistilasyon işlemine tabi tutulacaktır. Daha sonra dereceli kısımda biriken uçucu yağ hacminin okuması yapılarak

sonuç mL cinsinden kaydedilecektir. Daha sonra tartım miktarından yola çıkarak uçucu yağ miktarı yüzde (v/w) olarak hesaplanacaktır (Anonim, 2011).

Uçucu yağ bileşenleri analizi

Örnekler analiz edilmek üzere 1:100 oranında hekzan ile seyreltilecektir. Örneklerin uçucu yağ bileşen analizi Gaz kromatografisi (Agilent 7890A)-kütle detektör (Agilent 5975C)/alev iyonizasyon dedektörü (GC-MS/FID) cihazı ile kapiler kolon (HP InnowaxCapillary; 60,0 m x 0,25 mm x 0,25 µm) kullanılarak gerçekleştirilecektir. Analizde taşıyıcı gaz olarak 0,8 mL/dk akış hızında helyum kullanılacak, örnekler cihaza 1 µL olarak 40:1 split oranı ile enjekte edilecektir. Enjeksiyon bloğu sıcaklığı 250 °C, kolon sıcaklık programı 60 °C (10 dakika), 60 °C'den 220 °C'ye 4 °C/dakika ve 220 °C (10 dakika) olacak şekilde ayarlanacaktır. Bu program doğrultusunda toplam analiz süresi 60 dakika olacaktır. Kütle dedektörü için tarama aralığı (*m/z*) 35-450 atomik kütle ünitesi ve elektron bombardımanı iyonizasyonu 70 eV kullanılacak, uçucu yağın bileşenlerinin teşhisinde ise WILEY7 ve OIL ADAMS kütüphanelerinin verileri esas alınacaktır. Sonuçların bileşen yüzdeleri FID dedektör kullanılarak, bileşenlerin teşhisi ise MS dedektör kullanılarak yapılacaktır (Özek vd., 2010).

Ekstraksiyon optimizasyonu

Ekstre optimizasyonu işlemi için belirli ekstraksiyon parametreleri üzerinde çalışmalar yapılacak, bunlardan toplam flavonoid madde açısından en etkili bulunacak olan parametreler belirlenecektir. Çalışmada denenecek olan parametreler aşağıda yer almaktadır.

1. Bitki/çözücü oranı
2. Çözücü tipi
3. Ekstraksiyon süresi
4. Ekstraksiyon sıcaklığı

Bu denemeler sıcaklık kontrollü çalkalayıcı, ultrasonikatör cihazı ve Soxhelet ekstraksiyon cihazı olmak üzere 3 farklı ekstraksiyon ekipmanında gerçekleştirilecektir.

Sıcaklık kontrollü çalkalayıcı

Sıcaklık kontrollü çalkalayıcı cihazında farklı parametrelerin deneneceği ekstraksiyon metodu aşağıda verilmiştir.

Ekstraksiyon işlemi

Örneklerin ekstraksiyon işlemini gerçekleştirmek için örneklerden 0,1 mg hassasiyette 0,5 g tartılacak, üzerlerine bitki/çözücü denemesinde belirlenen oranlara göre çözücü eklenerek oda koşullarında orbital çalkalayıcıda 300 rpm'de 3 saat ekstraksiyonu gerçekleştirilecektir. Elde edilen ekstrakt karışımına +4 °C'de 5000 rpm'de 5 dk süreyle santrifüj işlemi yapılacaktır.

Bitki çözücü oranı

Bitki/çözücü oranı kullanılan kuru bitki materyalinin miktarına karşılık üzerine eklenen çözücü hacmini ifade etmektedir. Bu parametrenin optimizasyonu için 6 farklı bitki çözücü oranı (1:2; 1:5; 1/10; 1/15; 1/20; 1;25) kullanılacaktır. Her farklı bitki/çözücü oranı denemesi için ekstraksiyon işlemi uygulanacaktır. Elde edilecek olan ekstraktlarda toplam flavonoid madde analizi yapılarak en uygun oran belirlenecektir.

Çözücü tipi seçimi

En yüksek ekstraksiyon veriminin elde edilebilmesi amacıyla farklı çözücü sistemleri kullanılacaktır. Kullanılacak olan çözücü sistemleri Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1. Ekstraksiyonda kullanılacak çözücü sistemleri

Çözücü sistem no	Çözücü sistemi
1	Etanol (100)
2	Etanol:su (80:20)
3	Etanol:su (50:50)
4	Etanol:su (20:80)
5	Su (100)

Bu çözücü sistemleri kullanılırken diğer ekstraksiyon paramatreleri sabit tutulacaktır ve sadece çözücü oranları değiştirilerek 5 farklı ekstraksiyon yapılacaktır.

Ekstraksiyon sıcaklığı

Çalışmada sıcaklığın etkisini gözlemleyebilmek için farklı ekstraksiyon sıcaklığı denemeleri yapılacaktır. Bunun için 20°C, 40°C, 60°C ve 80°C sıcaklıklar kullanılarak 4 farklı ekstraksiyon denemesi yapılacaktır. Ekstraksiyon metodunda daha önceki basamaklarda belirlenmiş olan bitki/çözücü oranı, çözücü tipi ve ekstraksiyon süresi kullanılarak farklı ekstraksiyon sıcaklığı denemeleri yapılacaktır. Toplam flavonoid madde analiz sonuçları esas alınarak en uygun ekstraksiyon sıcaklığı seçilecektir.

Ekstraksiyon süresi

Çalışmada 60 dakika, 120 dakika, 180 dakika ve 240 dakika olmak üzere 4 farklı ekstraksiyon süresi kullanılacaktır. Ekstraksiyon metodunda daha önceki basamaklarda belirlenmiş olan bitki/çözücü oranı ve çözücü tipi kullanılarak farklı ekstraksiyon süreleri denemeleri yapılacaktır. Toplam flavonoid madde analiz sonuçları esas alınarak en uygun ekstraksiyon süresi seçilecektir.

Bir sonraki aşamada, elde edilen toplam flavonoid içeriği yüksek ekstraktlarda fitokimyasal test işlemleri gerçekleştirilecektir.

Ultrasonikatör ekstraksiyonu

Bu yöntemde farklı bitki/çözücü oranı, çözücü tipi ve ekstraksiyon süreleri kullanılarak ekstraksiyon işlemleri gerçekleştirilecektir. Ekstraksiyon 100 kHz ultrasonik prob kullanılarak yapılacaktır. Ekstraksiyon işleminden sonra ekstraktlar 5000 rpm de 5 dakika santrifüj edilecektir.

Bitki çözücü oranı

Bitki/çözücü oranı kullanılan kuru bitki materyalinin miktarına karşılık üzerine eklenen çözücü hacmini ifade etmektedir. Bu parametrenin optimizasyonu için 6 farklı bitki çözücü oranı (1:2; 1:5; 1/10; 1/15; 1/20; 1;25) kullanılacaktır. Her farklı bitki/çözücü oranı denemesi için ekstraksiyon işlemi uygulanacaktır. Elde edilecek olan ekstraktlarda toplam flavonoid madde analizi yapılarak en uygun oran belirlenecektir.

Çözücü tipi seçimi

En yüksek ekstraksiyon veriminin elde edilebilmesi amacıyla farklı çözücü sistemleri kullanılacaktır. Kullanılacak olan çözücü sistemleri Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2. Ekstraksiyonda kullanılacak çözücü sistemleri

Çözücü sistem no	**Çözücü sistemi**
1	Etanol (100)
2	Etanol:su (80:20)
3	Etanol:su (50:50)
4	Etanol:su (20:80)
5	Su (100)

Bu çözücü sistemleri kullanılırken diğer ekstraksiyon paramatreleri sabit tutulacaktır ve sadece çözücü oranları değiştirilerek 5 farklı ekstraksiyon yapılacaktır.

Ekstraksiyon süresi

Çalışmada 15 dakika, 30 dakika ve 45 dakika olmak üzere 3 farklı ekstraksiyon süresi kullanılacaktır. Ekstraksiyon metodunda daha önceki basamaklarda belirlenmiş olan bitki/çözücü oranı ve çözücü tipi kullanılarak farklı ekstraksiyon süreleri denemeleri yapılacaktır. Toplam flavonoid madde analiz sonuçları esas alınarak en uygun ekstraksiyon süresi seçilecektir.

Sokselet ekstraksiyonu

Bu yöntemde klasik soxhlet ekstraksiyon yöntemi uygulanacaktır. 10 g kuru bitki tartıldıktan sonra Soxhlet kartuşuna yerleştirilecektir. Isı iletimini sağlayacak taşlı sistem içerisinde bulunan balon jojenin içine 200 mL etanol ilave edildikten sonra kaynama noktası sıcaklığından biraz daha düşük sıcaklıkta çözücünün tamamen uçması sağlanacaktır. Soxhlet ekstraksiyon işlemi 3 saat boyunca devam ettirilip, çözücünün akış borusundan geçirilip, 3 kez sifon işlemi yapması beklenecektir.

Her ekstraksiyon ekipmanı için optimizasyon yapılacak olan parametreler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Ekstraksiyon optimizasyonu sistemi

Ekstraksiyon sistemi	Bitki/çözücü oranı	Uygulanacak çözücü	Uygulanacak sıcaklık	Uygulanacak süre
Sıcaklık kontrollü çalkalayıcı	1/2 1/5 1/10 1/15 1/20 1/25	Etanol (100) Etanol:Su (80:20) Etanol:Su (50:50) Etanol:Su (20:80) Su (100)	20 40 60 80	60 dakika 120 dakika 180 dakika 240 dakika
Ultrasonikatör	1/2 1/5 1/10 1/15 1/20 1/25	Etanol (100) Etanol:Su (80:20) Etanol:Su (50:50) Etanol:Su (20:80) Su (100)	20	15 dakika 30 dakika 45 dakika
Sokselet ekstraksiyon sistemi	Sabit	Etanol	3 saat	

Ekstraksiyon optimizasyonunda öncelikle her bir ekstraksiyon sistemi kendi içerisinde ayrı ayrı değerlendirilecektir. Her sistemde bir parametredeki değerler denenirken diğer parametrelerdeki değerler sabit tutulacaktır. Örneğin ilk olarak yapılacak bitki/çözücü denemesinde her bitki çözücü/oranı sırasıyla denenirken uygulanacak çözücü, süre ve sıcaklık değerleri sabit tutulacaktır. Buna göre denenecek parametrelerdeki değişkenlerin etkisi gözlemlenebilecektir. Bitki çözücü/oranı denemeleri yapılırken uygulanacak çözücü Etanol:Su (80:20), uygulanacak süre 180 dakika ve uygulanacak sıcaklık 20°C olarak sabit tutulacaktır. En uygun bitki/çözücü oranı seçildikten sonra uygulanacak çözücü parametresindeki değişkenler denenirken ilk basamakta seçilmiş olan bitki/çözücü oranı kullanılacak ve uygulanacak süre ve uygulanacak sıcaklık yine sabit tutulacaktır. Buna benzer şekilde uygulanacak süre ve uygulanacak sıcaklık denemeleri de tamamlanacaktır. Böylece sıcaklık kontrollü çalkalayıcı için her bir parametredeki en uygun değerler yapılacak olan toplam flavonoid madde analizine göre istatistik analiz teknikleri kullanılarak belirlenecektir. Daha sonra ultrasonikatör olan ikinci ekstraksiyon sistemine geçilecektir. İlk sistemden bağımsız bir şekilde aynı işlemler bu sistem için de tekrarlanacaktır. Yine istatistiksel analiz yöntemleri kullanılarak parametrelerdeki en uygun değerler belirlenmiş olacaktır. Daha sonra her sistemde en yüksek sonuç alınan değerler karşılaştırılarak ekstraksiyon için en iyi sistem belirlenmiş olacaktır. Son olarak sistemler arasında en iyi sonuç alınan uygulamalar birbirleriyle kombine yapılarak kombine bir sistem oluşturulacaktır. Örneğin en iyi sonuç alınan ultrasonikatör uygulaması ilk önce yapılıp tamamlandıktan sonra

en iyi sonuç alınan sıcaklık kontrollü çalkalayıcı uygulaması gerçekleştirilecektir. Son olarak buradan alınan sonuçlar da tekli sistemden elde edilen sonuçlar karşılaştırılarak sistem optimizasyonu tamamlanmış olacaktır.

En iyi sonuç alınan ekstraksiyon sistemi ile elde edilen ekstraktlarda aşağıda yer alan kapsamlı fitokimyasal analizler gerçekleştirilecektir.

Fitokimyasal Analizler

Toplam fenolik madde analizi

Analizlerde toplam fenolik madde miktarını ölçmek amacıyla gallik asit standardı kullanılacaktır. 7 farklı konsantrasyonda metanol içerisinde hazırlanan gallik asit çözeltilerinin Shimadzu marka UV-Visible spektrofotometre cihazı ile absorpsiyon spektrumları kaydedilecektir. Standart çözeltilerin 765 nm'de okunan absorbans değerleri ile gallik aside ait kalibrasyon doğrusu çizilecektir. Daha sonrasında, filtre edilmiş olan ekstrakttan 100 µL kadar alınıp üzerine 900 µL saf su, 5 mL 0.2 M Folin-Ciocalteau reaktifi ve 4 mL Na_2CO_3 çözeltisi (75 g/L) eklenerek iyi bir şekilde karışımı sağlanacak ve 1,5 saat karanlık ortamda bekletilecektir. Daha sonrasında elde edilen karışımın absorbans değerleri spektrofotometre cihazında 765 nm dalga boyunda okunacaktır. Toplam fenolik madde miktarı, gallik asit kalibrasyon doğrusu kullanılarak hesaplanacaktır (Spanos ve Wrolstad 1990).

Antioksidan aktivite tayini

Antioksidan aktivite DPPH (2,2-diphenyl-1picrylhydrazyl) radikali giderme aktivitesi ve Demir İyonu İndirgeyici Antioksidan Gücü (FRAP) yöntemleri ile belirlenecektir.

DPPH radikali giderme aktivitesi

Metanol kullanılarak farklı konsantrasyonlarda hazırlanmış 0,1 mL ekstrakt üzerine 3,9 mL 2,2-difenil-1-pikril hidrazil (DPPH) (25 mg/L) çözeltisi ilave edildikten sonra vortekste 30 saniye karıştırılacak, daha sonra oda koşullarında ve karanlık bir yerde 30 dakika beklemeye bırakılacaktır. Bu süre sonunda UV-Visible spektrofotometre cihazında 515 nm dalga boyunda absorbans değerleri okunacak ve % inhibisyon değerleri (örneklerin DPPH radikalini süpürücü etkileri) Eşitlik 1 kullanılarak hesaplanacaktır.

$$\% \text{ İnhibisyon} = [\ (ADPPH - A_{ekstrakt}\ )\ /\ ADPPH\ ] \times 100 \qquad (1)$$

ADPPH: 0,1 mL metanol ve 3,9 mL DPPH çözeltisinin absorbans değeri,

$A_{ekstrakt}$: Ekstraktların 30 dk sonundaki absorbans değeri,

Sıfırlama çözeltisi: Saf metanol.

Farklı konsantrasyonlarda hazırlanmış olan örnekler kullanılarak tespit edilmiş olan % inhibisyon değerleri ile birlikte konsantrasyon değerleri grafiğe aktarılarak her örnek için DPPH'ın etkinliğini %50 oranında düşüren etkili konsantrasyon (EC_{50}) değeri hesaplanacaktır (Lafka vd. 2007).

Demir İyonu İndirgeyici Antioksidan Gücü (FRAP)

Analiz, Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) metodu ile UV-Vis spektrofotometre cihazında yapılacaktır (Thaipong vd., 2006). Ekstrakte edilecek örneklerden 150 µL ekstrakta 2850 FRAP çalışma solüsyonu eklenerek 30 dakika 20°C'de karanlık koşullarda bekletilecektir. Sonra, çözeltilerin spektrofotometre cihazında 593 nm dalga boyunda absorbansları okunacaktır. Hazırlanan standart troloks çözeltileri ile bir kalibrasyon grafiği elde edilecek ve sonuçlar bu kalibrasyon grafiği kullanılarak hesaplanacaktır. Bitki örneklerinde saptanacak olan antioksidan aktivite değerleri µmol troloks eşdeğeri (TE)/mL olarak verilecektir (Benzie ve Strain, 1996).

Fenolik ve flavonoid bileşen miktarı

Literatürde yer alan çalışmalarda bitkide varlığı tespit edilen bazı fenolik ve flavonoid maddelerin (luteolin, rutin, apigenin, kamferol, naringin, rosmarinik asit vb.) analizleri gerçekleştirilecektir. Örneklerin fenolik ve flavonoid bileşimleri standartlar kullanılarak oluşturulmuş kalibrasyon doğruları kullanılarak hesaplanacaktır. Fenolik ve flavonoid madde bileşimi olarak 20 farklı standart madde kullanılacaktır. Bunun için fenolik asit ve flavonoid standartları metanol içerisinde çözülerek 5 farklı konsantrasyonda kalibrasyon çözeltileri hazırlanacaktır. Bu çözeltilerin LC-MS-MS cihazında okumaları yapılarak kalibrasyon doğruları çizilecektir. Ön denemeler sonucunda tespit edilecek olan oranlarda örnekler seyreltildikten sonra, Agilent marka LC-MS-MS cihazına enjekte edilecek ve kalibrasyon doğruları kullanılarak miktarları hesaplanacaktır.

Analizlerde kolon olarak C18 kolon kullanılacaktır. Mobil fazlar olarak metanol:su (5/95, % 0,01 formik asit ve 5 µM amonyum format içeren) ve metanol (% 0,01 formik asit ve 5 µM amonyum format içeren) mobil fazları kullanılacaktır. Mobil faz akışı olarak 0,30 mL/dk akış hızında gradiyent akış kullanılacaktır. Kolon sıcaklığı olarak 35 °C ve enjeksiyon hacmi olarak 3 µL kullanılacaktır (Fischer vd., 2011).

Organik asit bileşen miktarı

Organik asit bileşen miktarını ölçmek amacıyla standart maddeler kullanılacaktır. 7 farklı konsantrasyonda saf su içerisinde hazırlanacak olan çözeltilerin Shimadzu marka HPLC cihazı ile pik alanları hesaplanacaktır. Pik alanları kullanılarak kalibrasyon doğruları çizilecektir. Daha sonra, analizi yapılacak örnekler 0,45 µm'lik membran filtrelerden

geçirildikten sonra HPLC cihazına enjekte edilecektir. Organik asit bileşen miktarları, kalibrasyon doğruları kullanılarak hesaplanacaktır (Artık vd., 1997).

Analizler Shimadzu marka HPLC cihazında gerçekleştirilecektir. Analizlerde C18 kolon; mobil faz olarak saf su (25 mM KH_2PO_4 (3,40 g/L), pH o-fosforik asit ile 2,3'e ayarlanmış) mobil fazı; mobil faz akışı olarak 0,90 mL/dk akış hızında izokratik akış; kolon sıcaklığı olarak 30 °C ve enjeksiyon hacmi olarak 10 µL kullanılacaktır.

nen Analizi

Tanenlerin ekstraksiyonu için, 10 g meyve örneği üzerine 100 ml asidik metanol çözeltisi (%0.1 hidroklorik asit) eklenerek 1 saat karanlıkta bekletilecektir. Ekstrakt filtre edilecek, hacim aynı çözeltiyle 100 ml'ye tamamlandıktan sonra analiz yapılıncaya kadar 4°C'de muhafaza edilecektir. Tanen miktarını belirlemek için, 4 ml metanollü ekstrakt (1/25 seyreltilmiş) üzerine 2 ml etanol ve 4 ml vanillin solusyonu (%1 vanillin, %70 sülfirik asit) eklenecek ve 500 nm dalga boyunda spektrofotometrede okunacaktır. Absorbans değerinden ve kateşin ile hazırlanmış kurveden yararlanılarak toplam tanen miktarı hesaplanacaktır (Fadda ve Mulas, 2010).

Kuru ekstre elde etme çalışmaları

Kuru ekstre elde edebilmek amacıyla daha önce elde edilmiş olan sıvı ekstraktlarda döner buharlaştırıcı kullanılarak içerisinde yer alan çözücüler uzaklaştırılacaktır. Sonrasında iki farklı metodla kurutma işlemi gerçekleştirilerek kuru ekstreler elde edilecektir.

Döner buharlaştırıcıda çözücü uzaklaştırma

Elde edilen sıvı ekstraktlar döner buharlaştırıcı sisteminin cam balonuna aktarılacaktır. Cam balon sisteme yerleştirildikten sonra sistem çalıştırılacaktır. 40°C'de çözücü uzaklaştırma işlemi Buchi marka döner buharlaştırıcı sisteminde gerçekleştirilecektir. İşlem cam balonda yer alan çözücü miktarı çok az kalıncaya kadar devam edecektir. Daha sonra geride kalan katı ekstre çözücü karışımı kurutma amacıyla petri kaplarına aktarılacaktır.

Kuru ekstre kurutma metodları

Kurutma fırınında kurutma ve vakum fırınında kurutma olmak üzere iki farklı kurutma metodu kullanılacaktır.

Kurutma fırınında kurutma

Döner buharlaştırıcıdan çıkartılan çözücü ekstre karışımları kurutma yapılabilmesi için kurutma fırınlarına yerleştirilecektir. Kurutma çalışmaları 40° C, 50° C, 60° C ve 70°C sıcaklıkta hava sirkülasyonlu kurutma fırınında (Venticell-404 Standard, MMM group, Germany) 7,272 m^3/saat hava hızında gerçekleştirilecektir. Kurutma işlemine materyaller sabit ağırlığa gelinceye kadar devam edilecektir.

Vakumlu fırında kurutma

Döner buharlaştırıcıdan çıkartılan çözücü ekstre karışımları kurutma yapılabilmesi için vakumlu fırına (Vacucell VUS-B2V/VU55, MMM Medcenter, Almanya) yerleştirilecektir. Burada 40°C, 50°C, 60°C'de ve vakum basıncı 0,2 barın altında olacak şekilde kurutma işlemleri gerçekleşltirilecektir. Kurutma işlemine materyaller tamamen katı oluncaya kadar devam edilecektir.

Bu iki metod ve her metodda farklı sıcaklık parametreleri kullanılarak elde edilecek olan kuru ekstrelerde öncelikle ekstraksiyon verimleri hesaplanacaktır. Özellikle toplam flavonoid madde miktarı ve ekstraksiyon verimi göz önüne alınarak en iyi sonuç alınan kuru ekstre seçilecektir. Daha sonrasında bu ekstrelerde ekstraksiyon optimizasyonundan sonra gerçekleştirilmiş olan kapsamlı fitokimyasal analizler yapılacaktır. Fitokimyasal analizlerın dışında elde edilecek olan kuru ekstrelerde antitirozinaz aktivite çalışmaları gerçekleştirilecektir. Daha sonra bu kuru ekstrede raf stabilitesi çalışmaları yapılacaktır.

Antitirozinaz aktivite analizi

Tirozinaz inhibitör aktivite L-DOPA 'nın substrat olarak kullanıldığı dopachrome yöntemi ile ölçülecektir. Tartılan 5 mg ekstre 2 ml %50 DMSO içinde çözülecektir. Mikroplakadaki kuyucuklara 40 µL örnek çözelti, 80 µL fosfat tamponu (pH 6.8), 40 µL 0,02 mg/ml tirozinaz çözeltisi ve 40 µL L-DOPA (2.5 mM) eklenecektir. Bu karışım 37ºC de 30 dakika bekletilecektir. Benzer şekilde, her örnek için L-DOPA ilave edilmeden kör hazırlanacaktır. Örnek ve körlerin absorbansları 470 nm de okunacaktır. Kojik asit pozitif kontrol olarak kullanılacaktır. Kör ve kontrol, örnek çözeltisi yerine %50 DMSO eklenmesiyle hazırlanacaktır. Tirozinaz inhibitör aktiviteleri kojik asite eşdeğer olarak

hesaplanacaktır (mgKAE/g) (Lim vd., 2009). Gerekli görülürse metotta modifikasyonlar yapılacaktır. % antitirozinaz aktivite Eşitlik 2 kullanılarak hesaplanacaktır.

% Tirozinaz İnhibisyonu= (Akontrol -Aörnek)/ Akontrol x 100 (2)

Raf stabilitesi çalışmaları

Elde edilecek olan kuru ekstrelerin raf dayanımlarını belirlemek amacıyla kuru ekstrelerde raf stabilitesi çalışmaları yapılacaktır. Elde edilen kuru ekstreler 3 farklı şekilde muhafaza edilecektir. 12 ay boyunca muhafaza edilecek olan örnekler oda sıcaklığında, buzdolabında +4°C'de ve derin dondurucuda -18°C'de olmak üzere 3 farklı şekilde depolanacaktır. Örnekler ışık almayacak şekilde eppendorf tüplerde saklanacaktır. Bu şekilde muhafaza edilecek olan örneklerde nem tayini ve toplam flavonoid madde miktarı analizleri yapılacaktır. En son ay olan 12.ayda ise toplam fenolik madde analizinin yanısıra flavonoid madde bileşimi analizi gerçekleştirilecektir.

Ayrıca ekstraksiyon optimizasyon kısmından elde edilecek olan sıvı ekstrakt da raf dayanımı çalışmalarına dahil edilecektir. Kuru ekstrenin dışında ticari olarak sıvı ekstrakt şeklinde ürünlerin de piyasada satılmasından dolayı bu elde edilecek ürünün de stabilite tayini için 3 farklı muhafaza koşulunda 12 ay boyunca raf dayanımı belirlenecektir. Analizler ayda bir olacak şekilde gerçekleştirilecektir.

Nem tayini

Elde edilecek olan kuru ekstrelerde nem tayini yapabilmek amacıyla öncelikle nem tayininde kullanılacak olan petri kapları kurutma fırınında 100°C'de sabit tartıma getirilecektir. Daha sonra petri kapları desikatöre alınarak soğuyana kadar bekletilecektir. Petri kaplarının tartımı yapılarak darası not edilecektir. Daha sonra üzerine elde edilecek olan ve tartımı alınan kuru ekstre konulacaktır. Kuru ekstre 100°C sıcaklığındaki kurutma fırınına koyulacak ve 48 saat boyunca kurutulacaktır. Kuru ekstreler kurutma fırınından çıkarılarak soğuması için desikatöre yerleştirilecektir. Daha sonra tartımı alınarak not edilecek ve nem miktarı hesaplanacaktır (Anonim, 2012).

İstatistiksel Analiz

Deneme tesadüf parselleri deneme deseninde üç tekrarlamalı olarak yürütülecek olup elde edilecek veriler SAS (1998) istatistik paket programıyla varyans analizi yapıldıktan sonra ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile ortaya konacaktır.

Ürün çalışmaları

Çalışma sonucunda elde edilecek olan kuru ekstreler kullanılarak bir krem formülasyonu geliştirilmesi üzerine çalışmalar yapılacaktır. Bu çalışmalar Laber Organik Kozmetik A.Ş. ile beraber yürütülecektir. Bu çalışmalar kapsamında ayrıca ekstrelerin biyouyumluluk testleri de gerçekleştirilecektir.

Çalışma Takvimi

Çalışma Takvimi Çizelgesi

Yapılacak Faaliyetler	Aylar																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Bitkinin Kültürel Üretim Çalışmaları			X	X	X	X	X	X	X										X	X	X			
Kurutma optimizasyonu ve kalite analizleri										X	X											X	X	
Ekstraksiyon optimizasyonu ve kalite analizleri												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			

Kuru ekstre elde edilmesi ve fitokimyasal analizler																			X	X	X	X	X	
Raf stabilitesi çalışmaları ve kalite analizleri																							X	X

Yapılacak Faaliyetler	Aylar																							
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48

Raf stabilitesi çalışmaları ve kalite analizleri	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X														
Sonuç raporu yazımı										X	X	X												

Yönetim Düzeni

Projede Görev Alacak Kişilerin Her Birinin Projedeki Sorumluluğu Ve Çalışma Takvimleri Tanımlanmalıdır.

Adı Soyadı	**Araştırmacıların Projeye Katkıları**		
	Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları	**Projede Çalışma Süresi (Ay)**	**Katkı Oranı (%)**
Orçun Çınar	Proje koordinasyonu, ekstraksiyon optimizasyon çalışmaları, fitokimyasal analizler, kuru ekstre çalışmaları, raf stabilitesi çalışmaları, sonuç raporu yazımı	36	40
Muslime Tanriseven	Ekstraksiyon optimizasyon çalışmaları, kuru ekstre çalışmaları, sonuç raporu yazımı	12	15
Kadriye Yüksel	Ekstraksiyon optimizasyon çalışmaları, kuru ekstre çalışmaları, sonuç raporu yazımı	12	15
Tuba Seçmen	Fitokimyasal analizler	8	10
Dr. Fatih Alpay Vuran	Ekstraksiyon optimizasyon çalışmaları	7	10
Dr. Ahu Çınar	Kültürel Üretim Çalışmaları	7	10

Proje Sonuçları Uygulama Planı (Psup)

Proje Adı:	Civanperçemi (*Achillea millefolium* L.) Ekstresi Üretiminde Bazı Ekstraksiyon Parametrelerinin Optimizasyonu, Fitokimyasal Karakterizasyonu ve Raf Stabilitesi

PSUP Hedefi: Projenin genel amaçları kapsamında ulaşılmak istenen hedefler

- Civanperçemi bitkisinden etken madde verimi yüksek standardize kuru ekstre elde etmek
- Elde edilen kuru ekstrenin raf stabilitesini belirlemek
- Elde edilecek kuru ekstrenin kapsamlı fitokimyasal karakterizasyonunu gerçekleştirmek

ÇIKTILARIN UYGULAMAYA AKTARILMASI VE YAYGINLAŞTIRILMASI

Proje tamamlandıktan sonra elde edilen çıktıların uygulamaya nasıl aktarılacağı;

- Yetiştirme tekniklerine ilişkin bilgi ise; çiftçiye ve sektöre nasıl ulaştırılacağı (kongre, sempozyum, bildiri, yayın, broşür, kitap, bilgi alışveriş toplantılarında sunulması, Bakanlığın eğitim yayım programlarına alınması dahil),
- Çeşit, ırk, hat, aşı, ilaç ya da teknoloji ise; tescil, patent ve özel sektöre devri ile ilgili mekanizmalar,
- Sürekli projelerde ise; ilk 4 yıllık dönemde ne elde edileceği/edildiği, ara materyalden yararlanacak diğer araştırma kuruluşlarının kimler olacağı,
- Metot ya da yöntem ise; kullanacak kurumlara duyurulması,
- Mevzuat değişikliği gerektiren sonuçlar ise; ilgili Bakanlık ya da birimlere ulaştırılması, uygulamaya aktarma aşama ve mekanizmaları adım adım somut olarak belirtilmelidir.

Sıra	**Proje Çıktıları** Proje sonucunda elde edilecek her türlü ürün, sistem, prototip, bilgi, pilot uygulama, malzeme, üretim tekniği, yöntem, yazılım vb. proje çıktısı olarak yazılmalıdır.	**Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları**
1	Etken madde verimi yüksek standardize sıvı ekstrakt	Bilimsel dergi, kongre, sempozyumlarda bildiri ve makale şeklinde yayınlanacaktır. Özel sektör, kamu kurumu vb. kurumlarla bilgi alışverişi toplantıları yapılacaktır.
2	Raf stabilitesi belirlenmiş kuru ekstre ve sıvı ekstrakt	Bilimsel dergi, kongre, sempozyumlarda bildiri ve makale şeklinde yayınlanacaktır. Özel sektör, kamu kurumu vb. kurumlarla bilgi alışverişi toplantıları yapılacaktır.
3	Detaylı fitokimyasal karakterizasyonu yapılmış civanperçemi bitkisi	Bilimsel dergi, kongre, sempozyumlarda bildiri ve makale şeklinde yayınlanacaktır. Özel sektör, kamu kurumu vb. kurumlarla bilgi alışverişi toplantıları yapılacaktır.

Talep Edilen Bütçe

I. Yatırım Tutarı

06 SERMAYE GİDERLERİ	YILLARA GÖRE DAĞILIM				
	1. Yıl	**2. Yıl**	**3. Yıl**	**4. Yıl**	**5. Yıl**
06.1- Mamul Mal Alımları	2000	20000	25000		
06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri	8000	2000			
06.3- Gayri Maddi Hak Alımları					
06.4- Gayrimenkul Alımları ve Kamulaştırılması					
06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri					
06.6- Menkul Malların Büyük Onarım Giderleri		5000	9000		
06.7- Gayrimenkul Büyük Onarım Giderleri					
06.8- Stok Alımları					
06.9- Diğer Sermaye Giderleri		2000	2000		
Toplam	10000	29000	36000		
Genel Toplam			75000		

Kaynakça

ACAR M.B., İBİŞ E.K., ŞİMŞEK A., VURAL C., TEZ C., ÖZCAN S., (2020). Evaluation of *Achillea millefolium* essential oil compounds and biological effects on cervix cancer HeLa cell line, The EuroBiotech Journal, 4(1), 17-24.

AĞAR, O.T., (2010). Bazi *Achillea* L. Türleri Üzerinde Farmasötik Botanik Araştırmalar, (Yüksek Lisans Tezi), Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi.

ANONİM, (2011). Baharatlar, çeşniler ve tıbbi bitkiler - Uçucu yağ muhtevasının tayini (hidrodistilasyon yöntemi), TS EN ISO 6571.
ANONİM, (2012). Tahıl ve tahıl ürünleri – Rutubet muhtevası tayini- Referans yöntem, TS EN ISO 712.

ARTIK, N., POYRAZOĞLU, E.S., ÖZKAN, G., DEMİRCİ, T., (1997). Determination of organic acid profile in apple juices of Türkiye, 2nd Mediterranean Basin Conference on Analytical Chemistry, Rabat-Morocco, pp:23-28.

AWUCHI C.G., (2019). Medicinal plants: The medical, food, and nutritional biochemistry and uses, International Journal of Advanced Academic Research, 5 (11), 220-241.

AYOOBI F., SHAMSIZADEH A., FATEMI I., VAKILIAN A., ALLAHTAVAKOLI M., HASSANSHAHI G., MOGHADAM-AHMADI A., (2017). Bio-effectiveness of the main flavonoids of *Achillea millefolium* in the pathophysiology of neurodegenerative disorders- a review, Iranian Journal of Basic Medical Sciences, 20, 604-612.

BACZEK K., KOSAKOWSKA O., PRZYBYL J.L., KUZMA P., EJDYS M., OBIEDZINSKI M., WEGLARZ Z., (2015). Intraspecific variability of yarrow (*Achillea millefolium* L. s.l.) in respect of developmental and chemical traits, Herba Pol., 61(3), 37-52.

BAIS S., (2017). Review on phytochemical and pharmacological activity of yarrow (*Achillea millefolium* Linn), Der Pharma Chemica, 9(23), 89-96.

BARETTA I.P., FELIZARDO R.A., BIMBATO V.F., DOS SANTOS M.G.J., KASSUYA C.A.L., JUNIOR A.G., DA SILVA C.R., DE OLIVIERA S.M., FERREIRA J., ANDREATINI R., (2012). Anxiolytic-like effects of acute and chronic treatment with *Achillea millefolium* L. Extract, Journal of Ethnopharmacology, 140, 46-54.

BAŞER K.H.C., (2016). Essential oils of Achillea species of Turkey, Natural Volatiles and Essential Oils, 3(1), 1-14.

BAYRAM E., SÖNMEZ Ç., EKREN S., TATAR Ö., GÜREL A., HAYTA Ş., EDREVA A., VITKOVA A., KONAKCHIEV A., (2013). *Achillea Millefolium* L. grubuna ait türlerde

verim, uçucu yağ ve chamazulene içeriğinin belirlenmesi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 50(1), 87-96.

BENZIE I.F.F., STRAIN J.J., (1996). The ferric reducing ability Of plasma (Frap) as a measure of ‘‘Antioxidant power’’, The Frap Assay, Analytical Biochemistry, 239, 70–76.

BUTUROĞLU, D.S., (2019). *Achillea millefolium* subsp. millefolium ve *Achillea nobilis* subsp.neilreichii (A. Kern.) Velen.’den Elde Edilen Uçucu Yağların GC-MS Analizi ve Antimikrobiyal Aktiviteleri, (Yüksek Lisans Tezi), Kastamonu Üniversitesi Mühendislik Fakültesi.

CEMEROĞLU , B., (2010). *Gıda Analizleri*, ed: Cemeroğlu, B., 2. Baskı, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Ankara, Pp: 172-181.

COSTESCU C.I., RADOI B.P., HADARUGA N.G., GRUIA A.T., RIVIŞ A., PARVU D., DAVID I., HADARUGA D.I., (2014). Obtaining and characterization of *Achillea millefolium* L. extracts, Journal of Agroalimentary Processes and Technologies, 20(2), 142-149.

DIAS M.I., BARROS L., DUENAS M., PEREIRA E., CARVALHO A.M., ALVES R.C., OLIVEIRA M.B.P.P., SANTOS-BUELGA C., FERREIRA I.C.F.R., (2013). Chemical composition of wild and commercial *Achillea millefolium* L. and bioactivity of the methanolic extract, infusion and decoction, 141(4), 4152-4160.

EGHDAMI A., SADEGHI F., (2010). Determination of total phenolic and flavonoids contents in methanolic and aqueous extract of *Achillea Millefolium*, Org. Chem. J., 2, 81-84.

FADDA A., MULAS M., (2010). Chemical changes during myrtle (*Myrtus communis* L.) fruit development and ripening, Scientia Horticulturae, 125 (3), 477-485.

FARAJPOUR M., EBRAHIMI M., BAGHIZADEH A., AALIFAR M., (2017). Phytochemical and yield variation among Iranian *Achillea millefolium* accessions, HortScience, 52(6), 827-830.

FAZAL H., AHMAD N., KHAN M.A., (2011). Physico-chemical, phytochemical evaluation and DPPP-scavenging antioxidant potential in medicinal plants used for herbal formulation in Pakistan, Pak. J. Bot., 43, 63-67.

FISCHER U.A., CARLE R., KAMMERER D.R., (2011). Identification and quantification of phenolic compounds from pomegranate (*Punica granatum* L.) peel, mesocarp, aril and differently produced juices by HPLC-DAD-ESI/MS, Food Chemistry, 127(2), 807-821.

GEORGIEVA L., GADJALOVA A., MIHAYLOVA D., PAVLOV A., (2015). *Achillea millefolium* L. – Phytochemical profile and in vitro antioxidant activity, International Food Research Journal, 22(4), 1347-1352.

JUDZENTINE A., MOCKUTE D., (2010). Essential oil composition of two yarrow taxonomic forms, Central European Journal of Biology, 5(3), 346-352.

KACHURA, A., (2018). An ethnobotanical, pharmacological, and phytochemical analysis of

Achillea millefolium L. by parts, (Tez Çalışması), University of Ottowa Faculty of Science.

KARADENİZ F., BURDURLU H.S., KOCA N., SOYER Y., (2005). Antioxidant activity of selected fruits and vegetables grown in Turkey, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 29, 297-303.

KESER, S., (2012). Civanperçemi (*Achillea millefolium*), Alıç (*Crataegus monogyna*) ve

Böğürtlen (*Rubus discolor*)'un Toplam Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi ve Oksidatif Stres Oluşturulmuş Ratlarda Bazı Biyokimyasal Parametreler Üzerine Etkilerinin İncelenmesi, (Doktora Tezi), Fırat Üniversitesi Fen Fakültesi.

KESER S., CELIK S., TURKOGLU S., YILMAZ Ö., TURKOGLU I., (2013). Antioxidant activity, total phenolic and flavonoid content of water and ethanol extracts from *Achillea millefolium* L., Turk J Pharm Sci., 10(3), 385-392.

LAFKA T.I., SINANOGLOU V., LAZOS E.S., (2007). On the extraction and antioxidant activity of phenolic compounds from winery wastes, Food Chemistry, 104, 1206-1214.

LIM T.Y., LIM Y.Y., YULE C.M., (2009). Evaluation of antioxidant, antibacterial and antityrosinase activities of four Macaranga species, Food Chemistry, 114, 594-599.

MAZANDARANI M., OSIA N., MOSAVI A.K., BAYAT H., (2013). Ecological requirements, antioxidant activity and new chemotype essential oil from *Achillea millefolium* L. and *Achillea micrantha* Wild. in

North of Iran (Golestan Province), Journal of Medicinal Plants and By-products, 1, 33-42.

MEKINIC I.G., SKROZA D., LJUBENKOV I., KRSTULOVIC L., MOZINA S.S., KATALINIC V., (2014). Phenolic acids profile, antioxidant and antibacterial activity of chamomile, common yarrow and immortelle (Asteraceae), Natural Product Communications, 9 (12), 1745-1748.

NAVAIE B.A., KAVOOSIAN S., FATTAHI S., HAJIAN-TILAKI K., ASOURI M., BISHEKOLAIE R., AKHAVAN-NIAKI H., (2015). Antioxidant and cytotoxic effect of aqueous and hydroalcoholic extracts of the *Achillea Millefolium* L. on MCF-7 breast cancer cell line, Int. Biol. Biomed. J., 1(3), 119-125.

ORAV A., ARAK E., RAAL A., (2006). Phytochemical analysis of the essential

oil of *Achillea millefolium* L. from various European Countries, Natural Product Research:

Formerly Natural Product Letters, 20(12), 1082-1088.

ÖĞRETMEN, N.G., (2014). Civanperçemi (*Achillea asplenifolia* ve *Achillea collina*)

Popülasyonlarının Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Farklı Kültürel

Uygulamaların Etkisi, (Yüksek Lisans Tezi), Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi.

ÖZBİLGİN A., DURMUŞKAHYA C., KİLİMCİOĞLU A.A., KAYALAR H., KURT Ö., ERMİŞ V.Ö., TABAK T., ÖSTAN İ., (2013). In vitro efficacy of *Quercus infectoria* Oliv. and *Achillea millefolium* L. extracts against Blastocystis spp. isolates, Kafkas Univ Vet Fak Derg, 19(3), 511-516.

ÖZEK G., DEMİRCİ F., ÖZEK T., TABANCA N., WEDGE D.E., KHAN S.I., BAŞER K.H.C., DURAN A., HAMAZAOGLU E., (2010). Gas chromatographic–mass spectrometric analysis of volatiles obtained by four different techniques from *Salvia rosifolia* Sm., and evaluation for biological activity, Journal of Chromatography A, 1217, 741-748.

PAREKH J., JADEJA D., CHANDA S., (2005). Efficacy of aqueous and methanol extracts of some medicinal

plants for potential antibacterial activity, Turk J Biol., 29, 203-210.

QURESHI M.N., STECHER G., BONN G.K., (2016). Quantification of polyphenolic compounds and flavonoids in *Achillea millefolium* and *Equisetum arvense*, Pak. J. Pharm. Sci., 29(5), 1519-1523.

REJAB A., KSIBI H., (2019). Phenolic and flavonoid contents of some plant extracts from Tunisia Southern Landscape by using different extraction techniques, 8 (4), 1-6.

RISCO M.R.G., MOUHID L., SALAS-PEREZ L., LOPEZ-PADILLA A., SANTOYO S., JAIME L., DE MOLINA A.R., REGLERO G., FORNARI T., (2017). Biological activities of Asteraceae (*Achillea millefolium* and *Calendula officinalis*) and Lamiaceae (*Melissa officinalis* and *Origanum majorana*) plant extracts, Plant Foods Hum Nutr., 72, 96-102.

SOLIHAH I., MARDIYANTO, FERTILITA S., HERLINA, CHARMILA O., (2018). Standardization of ethanolic extract of Tahongai leaves (*Kleinhovia hospita* L.), Sci. Technol. Indonesia, 3, 14-18.

SPANOS G., WROLSTAD R.E., (1990). Influence of processing and storage on the phenolic composition of Thompson seedless grape juice, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 38, 1565-1571.

STANOJKOVIC-SEBIC A., PIVIC R., JOSIC D., DINIC Z., STANOJKOVIC A., (2015). Heavy metals content in selected medicinal plants commonly used as components for herbal formulations, Journal of Agricultural Sciences, 21, 317-325.

ŞENGÜL E., ÇELEBİ F., ÇINAR A., (2018). *Achillea millefolium* (Civanperçemi) ekstraktı ve luteolin'in in vitro rat mesanesi düz kas kontraksiyonları üzerine etkileri, Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 13(3), 326–336.

THAIPONG K., BOONPRAKOB U., CROSBY K., Cisneros-Zevallos L., BYRNE D.H., (2006). Comparison Of Abts, Dpph, Frap, And Orac assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts, Journal Of Food Composition and Analysis, 19, 669-675.

VERYSER L., TAEVERNIER L., WYNENDAELE E., VERHEUST Y., DUMOULIN A., DE SPIEGELEER B., (2017). N-alkylamide profiling of *Achillea ptarmica* and *Achillea millefolium* extracts by liquid and gas chromatography–mass spectrometry, Journal of Pharmaceutical Analysis, 7, 34-47.

VLADIC J., JAKOVLJEVIC M., MOLNAR M., VIDOVIC S., TOMIC M., DRINIC Z., JOKIC S., (2020). Valorization of yarrow (*Achillea millefolium* L.) by-product through application of subcritical water extraction, Molecules, 25, 1878-1892.

YASEEN M., AHMAD M., WANI T.A., AHMAD M., GANI B.A., QURESHI R., (2017). Phytochemical screening and antioxidant activity of extracts of the leaf and stem of *Achillea millefolium*, International Journal of Advanced Science and Research, 2(6), 55-59.

Teklif Onayı

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Proje Lideri	Orçun Çınar		
Teklif Eden Kuruluş Müdürü	Dr. Abdullah Ünlü		
İşbirliği Yapılan Kuruluş Yetkilisi			

İşbirliği Yapılan Kuruluş Yetkilisi			

Proje Adı	**Stevya'nın (*Stevia Rebaudiana* Bertoni) Ülkemiz Farklı Bölgelerine Adaptasyonu Ve Sentetik Çeşit Geliştirilmesi**
Proje No.	TAGEM/TBAD/16/A04/P06/02
Proje Lideri	Dr. Ahu ÇINAR
Araştırmacılar	Dr. Saadet TUĞRUL AY (2016-2018), Kadriye YÜKSEL, Orçun ÇINAR, Dr. Arzu BAYIR YEĞİN, Dr. Emine TOPUZ (2018-2020), Tuba SEÇMEN (2018-2020), Ahmet Bircan TINMAZ, Yalçın KAYA, Mükremin TEMEL, Doç. Dr. Ünal KARIK, Fatih ÇİÇEK, Dr. İlknur VURAL KÖSOĞLU (2018-2020), İsmail KARA (2016-2017), Nejla ÇALIŞKAN, Başak ÖZYILMAZ. İslim KOŞAR. İbrahim Halil CÖMERT(2018-2020)
Yürütücü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Başlama ve Bitiş Tarihleri	01/01/2016 - 31/12/2020
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Anavatanı Güney Amerika olan Stevia rebaudiana (stevya, bal otu, şeker otu) bitkisi, 1887 yılında Güney Amerikalı doğa bilimci Antonio Bertoni tarafından keşfedilmiştir. Asteraceae familyasında yer alan bitki, nemli ortamı sever, ortalama 25 °C sıcaklıkta yetişir ve 60-90 cm kadar boylanmaktadır. Kuzey Amerika'da tespit edilen 80'den, Güney Amerika'da ise 200'den fazla türü olduğu belirtilmektedir. Stevya ekstresinin ana bileşenleri steviosid, rebaudiosid-A ve steviol molekülleridir.

Paraguay ve Brezilya'da yüzyıllardan beri tatlandırıcı ve tedavi edici özellikleri nedeniyle kullanılan stevya Japonya'da da otuz yılı aşkın bir süredir milyonlarca kişi tarafından tatlandırıcı ve gıda katkısı olarak kullanılmaktadır. Kurutulmuş haldeki şeker otu yaprakları normal şekerden 10-15 kat daha tatlıdır. İşlenerek toz haline getirilmiş stevya, normal şekerden 200-300 kat daha tatlıdır. Kalorisi olmayan stevya bitkisi kan şekerini arttırmamaktadır. Stevyanın insülin duyarlılığını ve hatta salınımını arttırıcı etkilerinin olduğunu gösteren bazı araştırmaların varlığı diyabet tedavisinde kullanımını destekler niteliktedir.

Stevya, son yıllarda birçok ülkede üreticilerin dikkatini çekerek introdüksiyon materyali olarak üretilmeye başlamıştır. Türkiye'de de birçok bölgede meraklı çiftçiler ve firmalar tarafından üretimi yapılmakla beraber adaptasyonu ve ürün kalitesi ile ilgili çalışmalar sınırlıdır.

Araştırmanın ilk beş yıllık diliminde gözlem tarlasındaki 1077 bitki, tek bitki verimi, tek bitki yaprak verimi, rebaudioside-A/stevioside oranı ve yüksek rebaudioside-A miktarları bakımından değerlendirilmiş ve bu değerlendirmeler sonucunda çoklu melez tarlasında kullanılacak genotip sayısı 20 olarak belirlenmiştir. Projenin ikinci beş yıllık diliminde sentetik çeşit ıslahına devam edilerek yeni bir çeşit çıkarılması hedeflenmektedir.

Yine ilk beş yıllık dilimde Stevia rebaudiana bitkisinin farklı lokasyonlara adaptasyonu Eskişehir,

İzmir, Şanlıurfa, Tokat ve Yalova illerinde denemeler kurularak araştırılmıştır. Elde edilen veriler mevcut proje kapsamında değerlendirildiğinde; İzmir, Şanlıurfa ve Yalova lokasyonları stevya tarımı için uygun olduğu, Tokat lokasyonunda birim alandaki bitki sayısı artırılarak tek yıllık olarak yetiştirilebileceği, Eskişehir lokasyonunun ise bu proje kapsamında stevya tarımı için uygun olmadığı gözlenmiştir.

Projenin ikinci beş yıllık diliminde sentetik çeşit ıslahı çalışmalarının tamamlanması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Stevya, *Stevia rebaudiana*, sentetik çeşit, ıslah, adaptasyon

Abstract

Project Name: Stevya's (*Stevia rebaudiana* Bertoni) Adaptation to the Different Regions of Our Country and Development of Synthetic Type

Stevia rebaudiana (Stevia, sweetleaf, sugarleaf) is the homeland of South America, was discovered in 1887 by a South American natural scientist, Antonio Bertoni. *S. rebaudiana* is member of Asteraceae family which likes moist conditions, temperatures average 25 °C, and grows up to 60-90 cm high. Detected in North America, while more than 80 varieties and South America is thought to be more than 200 native species. The main components of stevia extract is steviosid, rebaudiosid-A and steviol molecules. Stevia is used as a sugar source for centuries by indigenous people and till 2004 Stevia is located in the positive plants list of Ministry of Agriculture and Rural Affairs.

Native Americans in Paraguay have safely used stevia for hundreds of years, valuing the herbal sweetener not only for its delicious taste but also for its medicinal healing properties. Stevia has also been used extensively as a sweetener in Japan more than thirty years. Dried form of stevia leaves is 10-15 times sweeter than sugar. Processed powdered stevia is 200-300 times sweeter than sugar and also non-calorie stevia plant does not raise blood sugar levels.

In recent years stevia has started to be produced as the introduction material, attracting attention of producers in many countries. Although stevia plant is produced by enthusiasts farmers and firms in many areas in Turkey, studies, related to adaptation and product quality are limited.

In the first five years of the project, datas from İzmir, Yalova, Eskişehir, Tokat and Şanlıurfa locations where adaptation studies were carried out were evaluated. According to these results, Eskişehir location is not suitable for the cultivation of stevia plant. The seedlings, used in the experiment have died without any growing improvement. The location of Tokat is not suitable for perennial cultivation of the plant, but it is thought that by increasing the number of plants per unit area, it can be produced for one or two years. İzmir, Yalova and Şanlıurfa locations have been found suitable for the production of the plant.

In the first part of the project, in the breeding studies, carried out in Antalya, a trial was established with seedlings obtained from eight different sources at the beginning and 218 genotypes were selected by evaluating 1077 genotypes according to plant height and weight. Content analysis of these selected genotypes were made and 20 genotypes with high rebaudioside amount and rebaudioside-A / stevioside ratio were determined.

It is aimed to complete the synthetic variety breeding studies in the second five-year period of the project.

Keywords: Stevia, *Stevia rebaudiana*, syntetic variety, breeding, adaptation

Proje Sonuçları Uygulama Planı (Psup)

Proje Adı:	Stevya'nın (*Stevia rebaudiana* Bertoni) Ülkemiz Farklı Bölgelerine Adaptasyonu ve Sentetik Çeşit Geliştirilmesi

Psup Hedefi:

Son yıllarda birçok ülkede üreticilerin dikkatini çekerek introdüksiyon materyali olarak üretilmeye başlanan stevya, Türkiye'de de birçok bölgede meraklı çiftçiler ve firmalar tarafından üretilmektedir. Bununla beraber adaptasyonu ve ürün kalitesi ile ilgili çalışmalar sınırlıdır.

Bu araştırmanın ilk beş yıllık diliminde ülkemize farklı kaynaklardan getirilen stevya populasyonlarının beş farklı lokasyonda (Antalya, Yalova, İzmir, Eskişehir, Tokat) adaptasyon çalışması yapılmıştır. Çalışmaya paralel olarak Antalya lokasyonunda aynı zamanda çoklu melezleme yöntemi ile sentetik varyete geliştirilmesi için ıslah programı başlatılmıştır. Projenin ikinci beş yıllık diliminde üreticilere standart tohum ve fide sağlanması amacı ile başlanılan ıslah programının tamamlanması hedeflenmektedir.

Çıktıların Uygulamaya Aktarılması Ve Yaygınlaştırılması

Proje tamamlandıktan sonra, sadece bu çıktıların uygulamaya aktarılması ve yaygınlaştırma adım ve mekanizmaları somut olarak ve kısaca belirtilmelidir.

Sıra	Proje Çıktıları	Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları
1	*Stevia rebaudiana* bitkisinin Yalova, İzmir, Eskişehir, Tokat illerindeki adaptasyonu araştırılmıştır	Adaptasyon çalışmalarının yürütüldüğü lokasyonlarda yapılan çalışmaların sonuçları ilgililerle paylaşılarak üreticilerin doğru yönlendirilmesi sağlanacaktır.
2	Ülkemiz koşullarına uygun, sanayi ve üreticiler için standart tohum ve fide üretimi sağlanacak çeşit geliştirilmesi için başlanan sentetik çeşit ıslahında çoklu melez tarlasında kullanılacak 20 genotip belirlenmiştir.	Projenin ikinci beş yıllık diliminde bu genotipler kullanılarak sentetik çeşit ıslahına devam edilecektir.

Proje Adı	**Zencefil ve Zerdeçalın Farklı Ekolojilerde Performanslarının Belirlenmesi**
Proje No.	TAGEM/TBAD/B/20/A7/P6/5300
Proje Türü	*Bölgesel, Konu*
Bağlı Olduğu Proje Adı	*(Varsa Ait Olduğu Uluslararası, Ülkesel, Entegre, Sürekli Proje Adı)*

Araştırma Firsat Alanı	*Tarla Bitkileri*
Araştırma Programı	*Tıbbi Aromatik Bitkiler*
Program Önceliği	Düşük
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Teklif Eden Kuruluşun

Adı	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM)
Adresi	Demircikara Mah. Paşakavakları Cad. No:11 Antalya

Proje Koordinatörü / Proje Lideri

Adı Soyadı	Dr. Fatma UYSAL BAYAR
Kurumu	BATEM
Telefonu	05306441664
E-Posta	uysal.fatma@tarimorman.gov.tr

Araştırmacılar

Adi Soyadi	**Kurumu**	**E-Posta**
Kimya Yük. Müh. Orçun ÇINAR	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	orcun.cinar@tarimorman.gov.tr
Dr. Esra Alım	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	esra.alim@tarimorman.gov.tr
Zir. Yük. Müh. Şenay ÇETİNAY	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	senay.cetinay@tarimorman.gov.tr
Proje Toplam Bütçesi (Tl)	**Proje Başlama Tarihi (Gün/Ay/Yil)**	**Proje Bitiş Tarihi (Gün/Ay/Yil)***
50.000	01 Ocak-2022	31 Aralık-2024

İşbirliği

İşbirliği Yapilan Kişiler*/ Kuruluşlar	İşbirliği Şekli (Danışman*/Ayni/Nakdi)	Projedeki Katkisi
Varsa		
Varsa		

Proje Özeti

Proje Adı: Zencefil ve Zerdeçalın Farklı Ekolojilerde Performanslarının Belirlenmesi
Zencefil (Zingiber officinale), ve zerdeçal (Curcuma longa L) antik çağlardan beri bilinen tıbbi bir bitkidir. Dünyada yaygın olarak kullanılan baharatlar arasında yer almaktadırlar. Tropik ve yarı tropik iklimlerde yetiştiriciliği yapılan zencefile ait ülkemizde adaptasyon çalışmaları yeni başlamış olup, ümitvar potansiyeli olduğu düşünülmektedir. Farklı lokasyon ve üretim materyalinin elde edilmesi ile ilgili konuları çalışmak, Türkiye'de zencefil ve zerdeçal tarımının gelişmesine fayda sağlayacaktır. Projede, zencefil ve zerdeçalın farklı lokasyonlarda ki verim ve kalite değerlerini belirlemek amaçlanmıştır.
Anahtar Kelimeler: Tıbbı Bitki, baharat, Tropik, Yumru, Rizom

Abstract

Project Name: Determining the Performance of Ginger and Turmeric in Different Ecologies
Ginger (Zingiber officinale) and turmeric (Curcuma longa L) are medicinal plants known since ancient times. They are among the spices widely used in the world. Adaptation studies of ginger, which is grown in tropical and semi-tropical climates, have just started in our country and it is thought to have promising potential. Studying different locations and issues related to obtaining production material will benefit the development of ginger and turmeric agriculture in Turkey. In the project, it was aimed to determine the yield and quality values of ginger and turmeric in

different locations.

Keywords: Medicinal Plant, Spice, Tropical, Tuber, Rhizome

Projenin Amacı Ve Gerekçesi:

Zencefil (*Zingiber officinale*), Hindistan ve Çin'de antik çağlardan beri bilinen hem baharat hem de tıbbi bir bitki olarak kullanılan, dünya çapında en popüler baharatlardan biridir. Dünyada yaygın olarak gıda, ilaç, içecek vb. kullanım alanı olan zencefil (Hayden ve Brigham, 2004; Anonymous, 2019) Hindistan, Çin, Güney Doğu Asya, Batı Hint Adaları ve Meksika da doğal olarak yetişmektedir (Ghosh, 2011; Nair, 2013). Zencefil bitkisi çok yıllık yumru veya rizom köklere sahiptir. Bitki 60- 90cm yüksekliğinde olup, dik ve koyu yeşil yaprakları mevcuttur. Yaprak saplarının oluşturduğu tek yıllık yalancı gövdesi vardır. İngiliz botanikçi William Roscoe 1807 yılında yayınladığı bir yayında bitkiye *Zingiber officinale* adını vermiştir. Zencefil bitkisine ve zencefil yumrusuna ait görüntüler Şekil 1'de verilmiştir.

Şekil 1: Zencefil bitki ve yumrusuna ait görüntüler

Dünyada toplam zencefil üretiminin büyük kısmı Hindistan'da yapılırken, Çin, Nepal, Tayland, Filipinler (Anonymous, 2019) Avustralya, Malezya, Nijerya, Fiji, Brezilya ve Meksika'ya kadar yetiştiriciliği yapılmaktadır (Ahmad ve ark., 2009). Toplam dünya üretimi 2011 yılında 2,025.571 tondur ve en büyük tedarikçi olan Hindistan 702.000 ton ile dünya üretiminin % 35'ini oluşturmaktadır (Anonymous, 2019).

Dünya pazarında ekonomik değeri yüksek olan zencefilin ülkemizde yok denecek kadar az üretimi bulunmaktadır. Arslan ve ark. (2015), zencefilin ithal edilen ilk 20 tıbbi aromatik bitki arasında, miktar bakımından yaklaşık 1 162 ton ile altıncı sırada, değer bakımından 1 017 000 dolar ile 10. sırada yer aldığını bildirmişlerdir. Temel ve ark. (2018) ise, zencefilin de içinde bulunduğu bir grup baharatın ithal edildiğini ve bunlara 46.5 milyon dolar ödendiğini ifade etmiştir. Zencefil, reeksport yapılan ürünler arasında yer aldığı için ihraç da edilmektedir. TÜİK, 2018; Dış Ticaret kayıtlarına göre zencefilin 2017 yılı ihracat miktarı 22 ton, ihracat değeri 88 000 dolar, ithalat miktarı 2933 ton, ithalat değeri ise 3 227 000 dolardır.

Zingiber officinale, eski Yunan ve Roma dönemlerinden beri, halk ilacı olarak hem taze hem de kurutulmuş halde kullanılmaktadır (Anonymous, 2019). Çinliler en az 2500 yıl boyunca, sindirimi kolaylaştırmada, kanama bozukluklarında ve romatizmal hastalıkların tedavisinde, kellik, diş ağrısı, yılan ısırığı ve solunum rahatsızlıklarının tedavisinde zencefili kullanmışlardır (Kemper, 1999). Hindistan da taze zencefil soğuk algınlığı hastalıkları, bulantı, astım, öksürük, kolik, kalp çarpıntısı, şişme, dispepsi, iştahsızlık ve romatizma kaybı için kullanılmıştır (Ghosh, 2011). Arap tıbbında zencefil bir afrodizyak olarak kabul edilmektedir. Bazı Afrikalılar, düzenli olarak zencefil yemenin sivrisinekleri kovmaya yardımcı olacağına inanmaktadır (Kemper, 1999; Kaplan, 2005). Mustafa vd., (1993), zencefilin keskin bileşenlerinin romatizmal bozukluklarda ve migren baş ağrılarında ağrıyı azalttığını, bulantı mekanizmasının henüz anlaşılmadığını, vertigo ve kusmayı azalttığını bildirmiştir.

Zingiberaceae familyasına ait sıklıkla kullanılan bir diğer tür ise zerdeçaldır. Latince ismi *Curcuma longa* L. olan, zerdeçal, sarı çiçekleri ve büyük yaprakları olan, çok yıllık ve yumrulu otsu bir bitkidir. Tüketilen kısmı rizomlarıdır. Rizomlar ana ve yan rizomlar olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Ana rizomdan elde edilen kısma "yuvarlak zerdeçal", yan rizomlardan elde edilen kısmına ise "uzun zerdeçal" veya "parmak zerdeçal" ismi verilmektedir. Rizomların üst tarafı sarımsı, iç tarafı ise sarı renklidir. İngilizce'de "Turmeric" adıyla bilinen zerdeçal, zerdeçöp, safran kökü, sarıboya, zerdeçav, hint safranı ve turmerik olarak da adlandırılmaktadır. Hindistan, Çin, Endonezya, Jamaika, Peru ve Pakistan başta olmak üzere Asya'nın tropik ve subtropik bölgelerinde yetişmektedir (Eigner ve Scholz, 1999; Scartezzini ve Speroni 2000; Ammon vd. 1992). Zerdeçal bitkisine ve zerdeçal yumrusuna ait görüntüler Şekil 2'de verilmiştir.

Zerdeçal, köriye sarı rengini veren baharattır. Rizomları yemeklere renk ve lezzet verici olarak yaygın bir şekilde katılmaktadır. Zerdeçal aynı zamanda tıbbi amaçlar için kullanılmaktadır. Yaklaşık 4000 yıl öncesine kadar uzanan tıbbi kullanım geçmişine sahip bir bitkidir. Güneydoğu Asya'da zerdeçal, yalnızca baharat olarak değil aynı zamanda dini törenlerde de bir bileşen olarak kullanılır. Eski Hindu metinlerinde zerdeçala aromatik, uyarıcı ve gaz giderici özellikler atfedilmiştir. Burkulma ve şişkinliklere karşı ev yapımı bir ilaç olan söndürülmüş kireçle karıştırılmış zerdeçal kullanılmıştır. Zerdeçal renginden

dolayı “Hint safranı” olarak da bilinir. Modern tıp, son 25 yılda ortaya çıkan zerdeçal ile ilgili 3000'in üzerinde yayının gösterdiği bilgiler ışığında, zerdeçalın önemini fark etmeye başlamıştır (Yadav ve Tarun, 2017).

Zerdeçal, kurkuminoid adı verilen aktif bileşenlerden oluşmaktadır; bunlar kurkumin, demethoksikurkumin ve bisdemethoksikurkumin’dir. Polifenol olan kurkimin, zerdeçalın en aktif ve toksik olmayan bileşenidir ve tedavi edici özelliğe sahiptir. Kurkumin molekülünün en önemli özelliği suda çözünmemesidir. Ancak yağda çözünebilmektedir. Tek başına zayıf biyoyararlanımı vardır ve özel formülasyonların sistematik olarak emilmesini gerektirir. (Ravindran, 2007).

Zerdeçal güçlü bir antioksidandır, iltihabı azaltır, karaciğeri bir dizi toksik bileşikten korur, dolaşımı iyileştirir. Ayrıca laboratuvar testleri, zerdeçalın antimutajenik olduğunu bulmuştur. Bu özelliği ile, potansiyel olarak mevcut kanserlerin tedavisinde kemoterapi veya radyasyonun neden olduğu yeni kanserlerin önlenmesine yardımcı olur. Bir başka çalışmada zerdeçalın test tüplerinde HIV'in gelişimine engel olduğu tespit edilmiştir.

Beslenmede zerdeçal, yağları ve şekerleri sindiren ve kolesterolün safra taşı oluşturmasını engelleyen enzimlerin üretimini arttırır. Zerdeçal hazımsızlığı olan insanlar için yararlıdır. Bazı idrar bozukluklarının tedavisinde son derece yararlıdır. Cilde uygulandığında ve güneş ışığına maruz kaldığında, zerdeçal güçlü bir anti-bakteriyeldir. Paraziter enfeksiyonlar için kullanılabilir. Yılan ısırıkları ve hamilelikle ilişkili kusmanın tedavisinde kullanılır. Çiçek hastalığı ve suçiçeği durumunda, zerdeçal, kabuklanma işlemini kolaylaştırmak için toz veya macun olarak uygulanır. Zerdeçal diş ağrısı, diş eti iltihaplanması vb. diş problemleri için de kullanılabilir (Ravindran, 2007; Aksu Kapucu, 2012; Javed vd., 2016).

Şekil 2: Zerdeçal bitki ve yumrusuna ait görüntüler

Son yıllarda ABD ve AB gibi en önemli ithalatçılar, gelişmekte olan ülkelerden tropik ürünlerin dış alımını gerçekleştirmişlerdir. Ülkemiz Avrupa ülkeleri arasında, bazı bitki türlerini yetiştirme potansiyeli olan sayılı ülkeler arasında yer almaktadır. Bu nedenle yetiştirilme ihtimali olan türlerin adaptasyon

çalışmalarına ihtiyaç vardır. Yarı tropik iklim kuşağını da içine alan ülkemizde, birçok tropik tür başarıyla yetiştirilmektedir. Tropik ve yarı tropik iklimlerde yetiştiriciliği yapılan zencefil ve zerdeçala ait ülkemizde adaptasyon çalışmaları yeni başlamış olup, ümitvar potansiyeli olduğu düşünülmektedir. Ancak, farklı bölgelerde, farklı toprak yapısı olan yerlerde ve rakımlarda; farklı konuların çalışılması (farklı çeşitlerin adaptasyonu, kültürel işlemler, işleme teknolojisi vb.) Türkiye'de zencefil ve zerdeçal tarımının gelişmesine fayda sağlayacaktır. Zencefil ve zerdeçalın olası potansiyelleri göz önüne alındığında, zencefil ve zerdeçal tarımının geliştirilerek ülke tarımına kazandırılması gerektiği düşünülmektedir.

Zencefil ve zerdeçal yetiştiriciliği ile ilgili farklı bölgelerde yapılacak çalışmalarda kaliteli ve bir örnek üretim materyaline ihtiyaç duyulmaktadır. Ülkemizde sınırlı sayıda üretimden elde edilen yumrular tekrar üretim materyali olarak kullanıldığında sağlıklı fide eldesi sağlanamamaktadır. Bu nedenle, her seferinde ithalatçı firmadan tohumluk yumru alma yoluna gidilmektedir. Üretim materyali olan yumruların çoğaltılabilmesi için, yumru çoğaltım çalışmaları yapılarak sağlıklı fide elde etme yoluna gidilmelidir (Uysal Bayar vd., 2020). Prasath vd., (2018), zencefil yetiştiriciliğinde fide kullanımının verim ve kalite üzerine olumlu etkisinin olduğun ayrıca direk yumru ekimine göre çok daha ekonomik olduğunu bildirmiştir. Fide kalitesini ve dolayısı ile verimi etkileyen en önemli faktörlerden olan yumru kalitesi, yumru ağırlığı, içerdiği göz sayısı, dikime kadar saklandığı ortam, dikimden önce uygulanan muameleler ve fide yetiştirme ortamları ile yakından ilişkilidir (Monnaf vd., 2010; Prasath vd., 2018).

Fide kalitesini etkileyen önemli uygulamalardan biri dikimden önce gama ışın uygulamasıdır (Rashid vd., 2013). Komolprasert ve Morehouse, 2004; Rashid vd., 2013, radyasyonun tohum çimlenmesi ve fide kalitesi üzerinde belirgin etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Zanzibar vd., (2016) ışın uygulamasının tohum çimlenmesini, depo ömrünü ve fide büyümesini arttırmak için kullanılabileceğini ifade etmiş, ayrıca düşük dozlarda ışın uygulamasının çimlenmeyi teşvik ettiğini tespit etmiştir.

Ülkemizde zencefilin adaptasyon çalışmaları yeni başlamış olup, önemli sonuçlar elde edilmiştir. Antalya'da yürütülen çalışmada bitki başına 712,35-1054,05 gram arasında verim alınırken (Uysal Bayar vd., 2020), bu miktar literatürde yer alan verim değerlerinden oldukça yüksektir. Bu çalışmaların daha ileri aşamalara taşınması için fide optimizasyon çalışmalarına ihtiyaç vardır. Bu proje ile farklı bölgelerde, farklı toprak yapısı olan yerlerde ve rakımlarda zencefil ve zerdeçalın yetiştirilme potansiyeli ortaya konulacak, ayrıca verim ve kalite değerleri belirlenecektir.

Literatür Özeti:

Zencefil deniz seviyesinden 1500 m yüksekliğe kadar, yıllık 3000-4000 mm yağış alan sıcak ve nemli

iklimde ideal olarak yetiştirilebilen tropik bir bitkidir. Hem yağmurla beslenen alanlarda hem de sulu şartlarda yetiştirilebilir. Başarılı bir yetiştiricilik için rizomlar filizlenene kadar az nem ve yağış istemesine rağmen hasattan önceki bir aylık süreçte kuru hava istemektedir. En iyi 19-28 C° ve %70-90 nemde gelişir (Anandaraj ve ark., 2001; Anonymous, 2019).

Zencefil, ticari olarak "rizom parçaları" ndan vejetatif olarak çoğaltılır (Hayden ve Brigham, 2004; Anonymous, 2019) Üretim materyali olarak temiz, hastalıksız, iyi depolanmış zencefil rizomları kullanılır (Hepperly ve ark., 2004). Rizomlar 2,5-5 cm uzunluğunda, yaklaşık 20-25 g ağırlığında ve üzerinde en az bir veya iki tane sağlıklı göz bulunan parçalar halinde kesilirler (Anandaraj, 2014).

Tohumluk maliyetini azaltmak için rizomlardan fide yetiştiriciliği yapılarak çoğaltım yapılabilir. Bunun için, tohum amaçlı sağlıklı zencefil rizomları seçilir. Seçilen rizomları mancozeb (%0.3) ile ve Quinalphos (%0.075) ile 30 dk muamele edilir ve iyi havalandırılmış bir yerde saklanır. Ekimden bir ay önce, tohum rizomları 4-6 gr ağırlığında tek tomurcuk filizleri olarak kesilir. Tek tomurcuk filizleri dikimden önce %0.3'lük mancozeb ile 30 dakika muamele edilir. Yetiştirme ortamı doldurulmuş viollere dikimi yapılır (Anandaraj ve ark., 2001).

Zencefil ılıman ve nemli iklimlerde rahatlıkla yetişmektedir. Mevsimlere dağılmış olarak yıllık 2000 mm yağış ister. Bu miktarda yağışın olmadığı durumlarda sulama gerekir. İlk sulama dikimden hemen sonra yapılmalı ve ondan sonraki sulamalar toprak tipine ve hava koşullarına bağlı olarak 7-10 gün arayla yapılmalıdır. Daha iyi su kullanımının yanında etkin ve iyi bir bitki gelişimi için siprink veya damlama sulama sistemleri kullanılmalıdır (Anandaraj ve ark., 2001; İslam ve ark., 2015).

Pandey vd (2017), orman altında yaptıkları çalışmada, bitki boyunu 27,78-40,67 cm arasında , taze yumru verimini 32.47-61.23 q /ha arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Woelore vd (2016), yaptıkları bir çalışmada bitki boyunu 38,76-44,10 cm arasında, gövde sayısını 1,25-1,34 arasında belirlemiştir. Taze rizom ağırlığını ise 49,64-73,59 g/bitki arasında olduğunu belirlemişlerdir.

Babu vd (2017) yürüttükleri çeşit denemesinde, Maran, Mahima, Regodi, Zaherabad yerel, Suprabha, Nadia, Pundibari, Jalsingapara yerel, Himachal, Narsipatnam yerel olmak üzere 10 zencefil çeşidi kullanılmıştır. En iyi performans Suprabha çeşidinden elde edilmiştir. En yüksek bitki boyu, en fazla gövde sayısı ve en fazla taze yumru verimi sırasıyla; 89,83 cm, 28,56 adet ve 305,00 g/bitki olarak kaydedilmiştir. Topraksız kültür çalışmasında yetiştirilen zencefilin [6]- gingerol içeriğinin yetiştirme periyodunda 3. aydan 9. aya kadar değişimi incelenmiştir. Taze yumruda 6-gingerol miktarı 0,754-2,546 mg/g arasında değişirken kuru yumruda 0,100-1,474 mg/g arasında değişim göstermiştir. Aynı çalışmada, en uzun bitkiler (123 cm), % 100 Hindistan cevizi tozu içinde yetiştirilen bitkilerde tespit edilmiştir (Suhaimi vd 2018).

Hindistan'da karışık kültür yetiştiricilik için en uygun tohumluk rizom büyüklüğü ve dikim sıklığının araştırıldığı çalışmada, bitki boyu 13,50-69,67 cm arasında değişim gösterirken gövde sayısı 1,40-13,07 arasında değişim göstermiştir. En yüksek taze rizom (204,00 b/bitki) 40 g'lık tohumluk kullanılan 40x20 cm dikim sıklığı uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek hektara verim ise (24,40 t/ha) sık dikim olan 25x15 cm dikim sıklığından elde edilmiştir. Uçucu yağ oranı (%1,85) en yüksek 40 g tohumluk rizom kullanılan 30x30 cm dikim sıklığı uygulamasında tespit edilirken, nişasta oranı (%30,27) en yüksek 40 g tohumluk rizom kullanılan 30x20 cm dikim sıklığı uygulamasında tespit edilmiştir (Mahender vd 2015). Nwachukwu 2017, 3 farklı dikim sıklığında 2 çeşit ile yürüttükleri çalışmada, bitki boyunu 58,57-78,60 cm olarak tespit etmişlerdir. Goudar vd (2017), 12 genotipin verim ve kalite değerlerini araştırdıkları çalışmada, maksimum bitki boyunu; 56.60 cm, en yüksek taze yumru verimini (235.26 g/bitki), 23,93 ton/ha, en yüksek kuru yumru verimini 6,20 kg/ha (61,04 g/bitki) olarak tespit etmişlerdir.

Monnaf vd (2010) farklı tohumluk yumru ağırlığı (10-15g, 15-20g, 20-25g, 25-30g ve 30-35g) ve farklı dikim yöntemleri (sırt, karık ve düz) ile yaptığı bir başka araştırmada ise, en uzun bitki boyu büyük yumruların kullanıldığı karığa ekim yönteminden elde edilirken, en fazla gövde sayısı büyük yumruların kullanıldığı sırta ekim yönteminden elde edilmiştir. En yüksek taze yumru verimi (2315,34 g/öbek clump) ve kuru yumru verimi (376.82g) de büyük yumruların kullanıldığı sırta ekim yönteminden elde edilmiştir.

Endenozya'da deniz seviyesinden 188 m yükseklikte, tohumluk olarak kullanılacak rizomların en uygun hasat zamanını belirlemek için yürüttükleri çalışmada, 3 farklı (7. ay, 8.ay,9. ay) zamanda hasat yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre en yüksek bitki boyu; 7. ayda 107 cm olarak belirlendi. En fazla tohumluk miktarı (953 g/bitki) 8. ayda hasat edilen bitkilerde elde edilmiştir (İlyas vd 2016).

Farklı sürgün gözü ve ağırlıklara sahip tohumluk yumruların kullanıldığı çalışmada, 50'lik viyollerde fide haline getirip dikim ve direkt dikim karşılaştırılmıştır. Çalışmada, 1 göz içeren 3-5 g yumru viyolde fide haline getirilmiş (Tı), 2 göz içeren 8-10 g yumru viyolde fide haline getirilmiş (T2), 1 göz içeren 3-5 g yumru direkt toprağa dikim (T3) ve , 2 göz içeren 8-10 g yumru direk toprağa dikim (T4) uygulamaları ele alınmıştır. Dikimler 25x25 cm dikim sıklığında gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar arasındaki bitki boyu, 64,34 - 69,22 cm arasında değişim gösterirken maksimum verim (20,39 ton/ha 170 g/bitki) T4 uygulamasından elde edilmiştir. Bu uygulamayı T2 (20.17 ton/ha 168,13 g/bitki) uygulaması takip etmiştir. Dört farklı ekim yönteminde de uçucu yağ oranı %1.20 bulunmuştur. Uçucu yağda 36 bileşen tespit edilmiştir ve bu bileşenler uçucu yağın %80'ini oluşturmaktadır. Zingiberen (% 24.17-26.61), ses-seskiphellandren (% 11.77-13.43), 1,8-cineole %(3.61-% 5.22), nerolidol (% 2.25-2.57), bisabolen (% 3.60-3.92), a-curcumene (% 6.29-7.23) ve a-farnesen (% 4.19-

5.57) ana bileşen olarak tespit edilmiştir (Prasath vd., 2018).

Rashid, (2013), En iyi çimlenme oranını, saniyede 0.1613 Gy yayan kaynakta, 30 saniye gama ışın uygulamasından elde etmiş ve gama ışın uygulamasının zencefil bitki yumrularının çimlenmesi ve hayatta kalmasına etkili olduğunu bildirirmiştir. Yosuf (1990), taze zencefilde gama ışın uygulamasının depoda filizlenme üzerine yaptığı çalışmada en az 25 Gy uygulanabileceğini ifade etmiştir.

Pawar vd. (2011) yaptıkları çalışmada Hindistan'da yetişen farklı zencefillerin 6-gingerol, toplam fenolik ve toplam flavanoid içeriklerini incelemişlerdir. 6- gingerol içerikleri % 0,117 ile % 0,208 arasında değişim göstermiştir. Toplam fenolik madde miktarı % 0,886-1,588 arasında değişirken, toplam flavanoid madde miktarı % 0,202-0,384 arasında değişim göstermiştir. Mojani vd. (2014) Malezya'da yetiştirilen zencefilin toplam fenolik ve toplam flavanoid madde miktarını incelemişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda toplam fenolik madde miktarı 10,22 mg GAE/g olarak tespit edilirken toplam flavanoid madde miktarı 3,66 mg QE/g olarak bulunmuştur. Mishra vd. (2013) yaptıkları çalışmada Hindistan'da yetiştirilen farklı zencefil örneklerinin içerdiği 6-gingerol miktarlarını araştırmışlardır. Çalışma sonucunda 6-gingerol miktarları % 0,42-0,85 arasında değişim göstermiştir.

Zerdeçal türüne ilişkin literatür özetleri

Zerdeçal, latince ismi *Curcuma longa* L. olan, Zingiberaceae familyasına ait, sarı çiçekleri ve büyük yaprakları olan, çok yıllık ve yumrulu otsu bir bitkidir. Tüketilen kısmı rizomlarıdır. Rizomlar ana ve yan rizomlar olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Ana rizomdan elde edilen kısma "yuvarlak zerdeçal", yan rizomlardan elde edilen kısmına ise "uzun zerdeçal" veya "parmak zerdeçal" ismi verilmektedir (Eigner ve Scholz, 1999; Scartezzini ve Speroni 2000; Ammon vd. 1992)

Birçok türü önemli süs bitkileri, baharatlar ve tıbbi bitkilerden oluşur. Süs bitkileri olarak *Curcuma alismatifolia, Alpinia, Globba, Hedychium, Kaempferia, Nicolaia, Renealmia* ve Zingiber cinslerine ait türler yer alır. Ayrıca *Zingiber, Alpinia galanga, Curcuma longa, Aframomum melegueta, Zingiber mioga, Amomum Elettaria* baharat olarak bilinen cins ve türlerdir (Kress vd. 2002; Su 2006).

Ravindran, (2007) daha önce Hindistan'da zerdeçalın boya olarak kullanıldığını ve birçok İngiliz tarafından zerdeçalın boya özellikleri üzerine çalışmalar yaptığını ve ticari olarak kullandığını bildirmiştir. Zerdeçal, kurkuminoid adı verilen aktif bileşenlerden oluşmaktadır; bunlar kurkumin, demethoksikurkumin ve bisdemethoksikurkumin'dir. Bu aktif bileşenlerin yanı sıra uçucu yağlar, proteinler, şekerler ve reçineler de içerir. Kurkumin kanıtlanmış doğal bir gıda katkı maddesidir, gıda endüstrisinde E100 olarak bilinir ve tereyağı, konserve balık, peynir, hardal, hamur işleri ve diğer gıdalarda kullanılır (Aksu Kapucu, 2012).

Himalaya'da 10 farklı lokasyonda organik olarak yetiştiricilik yapılan çalışmada, en yüksek verim 32.94 t/ha olarak elde edilmiştir (Choudhary ve Rahi, 2018).

Hossain ve ark. (2005), farklı tohumluk yumru büyüklüklerinin (sera: 5, 10, 15,20 g Tarla: 10, 20, 30, 40 g) verim üzerine etkilerini inceledikleri çalışma, sera ve tarla koşullarında yürütülmüştür. Yürütülen çalışmada, en yüksek verim serada 20 g'lık tohumluk yumrudan elde edilirken, tarlada 40 g'lık yumrudan elde edilmiştir.

Hossain vd (2005), Japonya'da, dikim modeli ve dikim mesafesinin zerdeçalın (*Curcuma longa* L.) büyümesi ve verimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, üçgen bir desende ekilen zerdeçalın rizom ağırlıkları, dörtgen bir düzende ekilenlerden daha ağır olduğunu tespit etmişlerdir. İncelenen dikim desenleri arasında en fazla rizom verimi, 30 cm'lik üçgen dikimden elde edilmiştir.

Velmurugan vd., (2008)'nin Hindistan'da farklı organik gübrelerin zerdeçal verimi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, en yüksek bitki boyu 95,12 cm, en fazla yaprak sayısı 20.62 adet/bitki, en fazla sürgün sayısı 4.32adet/bitki ve en yüksek verim 7080.17 kg/ha olarak kaydedilmiştir.

Farklı organik gübrelerin kullanıldığı bir başka araştırmada ise, bitki başına maksimum sürgü sayısı 5.40 adet/bitki, yaprak sayısı 5.40 adet/bitki, taze yumru ağırlığı 256.21 g/bitki ve kuru yumru ağırlığı 40.35 g/bitki olarak belirlenmiştir (Kamal ve Yousuf , 2012).

Padmapriya vd., (2009), kısmi gölgede inorganik, organik ve biyo gübrelerin zerdeçalın morfolojik özellikleri ve verimine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada en yüksek bitki boyu 90.52 cm, en fazla yaprak sayısı 19.70 adet/bitki ve en fazla verim 34.255 kg/ha olarak belirlenmiştir.

Dikim sıklığı ve çoğaltma materyalinin zerdeçal verim ve kalitesine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, sırta ve düze ekim yöntemleri denenmiştir. Çalışmada sırta ve düze ekimden sırasıyla çimlenme oranı %86,6 ve %83,1 tespit edilirken bitki boyu 49.6 ve 50.0 cm olarak belirlenmiştir. Sırta ve düze ekimden sırasıyla; yalancı gövde sayısı 2.7 ve 3.1 adet/bitki olarak tespit edilirken yumru ağırlığı, 136.96 ve 227.66 g/bitki olarak tespit edilmiştir (Kumar ve Gill, 2010).

İlyas ve Naz (2014), zerdeçal yumrularına uygulanan 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 ve100 Gy gama ışın dozlarının morfolojik karakterizayona etkilerini inceledikleri çalışmada, en yüksek çimlenme oranını (%98,75) 10 Gy doz uygulamasından elde ederlerken, en uzun bitki boyunu (60 cm) 60 Gy doz uygulamasından elde etmişlerdir. Usha Nandhini Devi ve Chezhiyan, (2006), ise 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5 ve 4.0 kR doz gama ışını uyguladıkları rizomlar ile yaptıkları çalışmada, 2,0 kR doz uygulaması olgunlaşma süresi ve bitki başına verim üzerine olumlu etki ettiğini bildirirken, 2,5 kR ve üzerindeki doz uygulamalarının olumsuz etki ettiğini bildirmiştir.

gama ışınlarının verim ve kürlenme yüzdesi üzerinde olumsuz etkisi olmuştur ve bu yüksek dozlar olgunluğu uzatmıştır.

Zerdeçalın kimyasal bileşimi %6,3 protein, %5,1 yağ, %3,5 mineraller, %69,4 karbonhidratlar ve %13,1 nemden oluşur. Rizomlarından buhar distilasyon yöntemiyle elde edilen uçucu yağında, p-simen, β-seskifellandren, turmeron, ar-turmeron, βturmeron, 1,8-sineol, cis-sabinol, α-pinen, karyofillen, kurkumen, linalol, borneol, izoborneol, öjenol, sineol, β-pinen, kurdion, α-turmeron, zingiberen, (+)-arkurkumen, (-)-β-bisabolen, α-fellandren, germakron, ar-kurkumen bulunmuştur (Ravindran, 2007).

Zerdeçal, kurkuminoid adı verilen aktif bileşenlerden oluşmaktadır; bunlar kurkumin, demethoksikurkumin ve bisdemethoksikurkumin'dir. Bu aktif bileşenlerin yanı sıra uçucu yağlar, proteinler, şekerler ve reçineler de içerir. Kurkumin kanıtlanmış doğal bir gıda katkı maddesidir, gıda endüstrisinde E100 olarak bilinir ve tereyağı, konserve balık, peynir, hardal, hamur işleri ve diğer gıdalarda kullanılır (Ravindran, 2007).

Polifenol olan kurkimin, zerdeçalın en aktif ve toksik olmayan bileşenidir ve tedavi edici özelliğe sahiptir. Kurkumin ilk kez 1810 yılında izole edilmiştir ve kimyasal yapısı 1973 yılında Roughleyve Whiting tarafından belirlenmiştir. Erimenoktası176-177°C'dir; bazlar ile kırmızımsı kahverengi bir tuz oluşturmaktadır ve etanol asetik asit ve kloroformda çözünmektedir. Curcumin, polifenol olan bir moleküldür. Curcumin molekülünün en önemli özelliği suda çözünmemesidir. Ancak yağda çözünebilmektedir. Tek başına zayıf biyoyararlanımı vardır ve özel formülasyonların sistematik olarak emilmesini gerektirir. (Ravindran, 2007).

Çöteli ve Karataş (2017) yaptıkları çalışmada Türkiye'den temin edilen zerdeçal bitkisinin toplam fenolik ve toplam flavanoid madde miktarını tespit etmişlerdir. Toplam fenolik madde miktarı 187,02 mg GAE/g olarak tespit edilirken toplam flavanoid madde miktarı 169,66 mg QE/g olarak bulunmuştur.

Tanvir vd. (2017) Bangladeş'te yetiştirilen zerdeçal bitkisinin farklı çözücülerle ekstraksiyonu sonucunda toplam fenolik, toplam flavanoid ve tanen miktarlarını tespit etmişlerdir. Toplam fenolik madde miktarı % 4,52-16,07 arasında tespit edilirken toplam flavanoid madde miktarı % 0,29-9,66 arasında tespit edilmiş ve tanen miktarı ise % 0,87-28,33 arasında belirlenmiştir.

Paulucci vd. (2012) yaptıkları çalışmada zerdeçaldan kurkumin eldesi için en uygun ekstraksiyon koşullarını incelemişlerdir. Yapılan denemeler sonucunda kurkumin miktarları % 0,1-1,8 arasında değişim göstermiştir. En uygun ekstraksiyon koşulları olarak ise 12 saat ekstraksiyon, 30 rpm

çalkalayıcı hızı, 1/6 bitki/çözücü oranı, 80°C ekstraksiyon sıcaklığı %70 etanolik ekstraksiyon olarak belirlenmiştir.

Materyal Ve Metot:

Materyal

Projede farklı lokasyonda zencefil ve zerdeçalın verim ve kalite değerleri araştırılacaktır. Materyal olarak 1. İş paketinden elde edilen bitkisel materyal kullanılacaktır.

Metot

Denemeler açıkta ve ısıtmasız cam sera ortamında Serik, Manavgat, Alanya, Finike, Elmalı, Korkuteli ilçelerinde 6 farklı lokasyonda yürütülecektir. Dikimler Mart ayında, sıra arası ve sıra üzeri 45*25 cm olacak şekilde yapılacaktır. Deneme, her parselde 4 sıra, her sırada 10 bitki olacak şekilde 4 tekerrürlü olarak kurulacaktır.

Kültürel İşlemler

BATEM'de üretilen fideler mayıs ayında sıra arası ve sıra üzeri 45*25 cm olacak şekilde dikilecektir. Yabancı ot mücadelesi ile birlikte boğaz doldurma yapılacaktır.

Gübreleme; toprak analiz sonuçları değerlendirilerek gübreleme programı hazırlanarak yapılacaktır.

Sulama; dikimden önce tarla kapasitesi ve solma noktası belirlenerek, tarla kapasitesinin %30'u tüketildiği zaman, 2 lt/saat debili damlatıcılar ile her saksıya bir damlatıcı gelecek şekilde gerçekleşecektir.

Hasat; yapraklar sarıya dönüp kuruma başladığı zaman hasat işlemi gerçekleşecektir.

Araştırmada yapılacak ölçüm ve gözlemler

Bitki Boyu (cm): Bitkiler çıkış sonrası her ay toprak seviyesinden en uç noktaya kadar ölçülerek belirlenecektir (İlyas vd., 2016).

Yalancı gövde sayısı (adet): Bitkiler çıkış sonrası her ay toprak seviyesinde oluşan gövdeler sayılarak belirlenecektir (İlyas vd., 2016).

Gövde çapı (cm): Büyüme noktasından itibaren 5 cm yükseklikten gövde çapı kumpas yardımıyla ölçülecektir (Sale vd., 2018).

Yaprak sayısı (adet): Büyüme noktasından itibaren, 30 cm yüksekliğe kadar olan kısımdaki yapraklar sayılarak belirlenecektir (İlyas vd., 2016).

Bitki büyüme oranı (cm/hafta): İki zaman arasında ölçülen boy uzunluğunun zamana bölünmesi ile

aşağıdaki formüle göre hesaplanacaktır (Abdullah vd., 2018).

Bitki büyüme oranı= $\frac{(S2-S1)}{T}$

S1: İlk bitki boyu ölçüm değeri (cm)

S2: İkinci bitki boyu ölçüm değeri (cm)

T: Ölçümler arasında geçen hafta sayısı

Taze rizom ağırlığı (kg/bitki): Her saksıdaki rizomlar hasat edilerek, temizlenecek ve tartılarak ağırlıkları tespit edilecektir.

Kuru rizom ağırlığı (kg/bitki): Her saksıdaki rizomlar hasat edilerek, temizlenecek, (ağırlık sabitlenene kadar)doğal kurutma yöntemiyle kurutulacak ve tartılarak ağırlıkları kaydedilecektir.

Zencefilde Yapılacak Analizler

Ekstraksiyon

Örneklerden 0.1 mg hassasiyette 0,4 g alınacak, üzerlerine 40 ml etanol ilave edilerek 80 °C'de orbital çalkalayıcıda 4 saat ekstrakte edilecektir Elde edilecek olan ekstrakt karışımı +4°C'de 5 dakika süreyle santrifüj edilecektir. Elde edilecek olan ekstrakt membran filtreden (0.45µm) geçirilerek analize alınacaktır (Ghasemzadeh vd., 2015).

Toplam fenolik madde miktarı analizi: Filtre edilmiş olan ekstrakttan 100 µl alınıp üzerine 900 µl saf su, 5 ml 0.1 N Folin-Ciocalteau reaktifi ve 4 ml Na_2CO_3 çözeltisi (75 g/L) ilave edilip iyice karıştırılacak ve 1,5 saat karanlık ortamda bekletilecektir. Bu süre sonunda karışımın absorbans değerlerinin spektrofotometrede (UV-Vis 160A) 765 nm dalga boyunda okunmasıyla toplam fenolik madde miktarı tespit edilecektir. Ölçümlere geçmeden önce gallik asitten 0, 25, 100 ve 200 mg/100 ml lik çözeltiler hazırlanarak standart kurve oluşturulacaktır (Yıldız Turgut vd., 2019).

Toplam flavanoid madde tayini: Örneklerin toplam flavonoid miktarı, Zhishen vd. (1999) tarafından önerilen spektrofotometrik yöntem modifiye edilerek belirlenecektir. Örnek ekstraktından 0.5 mL alınıp, üzerine 2 mL distile su ve ardından %5'lik 0.15 mL $NaNO_2$ (sodyum nitrit) çözeltisi eklenecektir. 6 dk sonra 0.30 mL %10'luk $AlCl_3$ (alüminyum klorür) çözeltisi, 6 dk sonra %4'lük, 1 mL NaOH (sodyum hidroksit) çözeltisi eklenerek hacim distile su ile 5 mL'ye tamamlanacaktır. Karışımın absorbansı 510 nm'de ölçülerek, sonuçlar mg QE (kuersetin eşdeğeri)/100 g km olarak ifade edilecektir.

6-gingerol tayini: Analizlerde Mass Hunter paket programı ile çalışan Agilent 6430 Triple Quadrupole (Agilent Technologies, Santa Clara, CA, USA) marka elektrosprey iyon kaynaklı kütle spektrometresi ve Agilent-1290 Infinity (Agilent Technologies, Waldbronn, Germany) marka sıvı kromatografi cihazı kullanılacaktır. Çalışma pozitif ve negatif iyon modunda yürütülecektir. Çalışmada gaz (azot) sıcaklığı 350°C, gaz akış hızı 8 L/dakika, iyonizasyon enerjisi 70 Ev olacaktır. Çalışmada 50-500 amu arasında kütle spektraları kaydedilecektir. Çalışma Zorbax SB-C18 (150x2.1 mm, 1.8 µm) (Agilent Technologies, Palo Alto, CA) kolonda, 1 mL/dakika akış hızında yürütülecektir. 6-gingerol standarından farklı konsantrasyonlarda (1-50 mg/L) çözeltiler hazırlanacak ve kalibrasyon eğrileri oluşturulacaktır. Örnekler 0.45 µm çaplı PVDF (polyvinylidene fluoride) filtreden (Millipore, Bedford, MA, U.S.A) geçirilerek cihaza enjekte edilecektir. Enjeksiyon hacmi 3 µL olacaktır. Çalışmada kullanılacak mobil faz: Metanol:Su (90:10) olacaktır. Analiz süresi 5 dakika olacaktır (Cafino vd., 2016).

Zerdeçalda Yapılacak Analizler

Ekstraksiyon

Örneklerin ekstraksiyonu Paulucci vd. (2012) tarafından önerilen ekstraksiyon metodu modifiye edilerek yapılacaktır. Örneklerden 0.1 mg hassasiyette 1 g alınacak, üzerlerine 10 ml % 70'lik etanol ilave edilerek 80 °C'de orbital çalkalayıcıda 30 rpm devir hızında 8 saat ekstrakte edilecektir Elde edilecek olan ekstrakt karışımı +4°C'de 5 dakika süreyle santrifüj edilecektir. Elde edilecek olan ekstrakt membran filtreden (0.45µm) geçirilerek analize alınacaktır.

Toplam fenolik madde miktarı analizi: Filtre edilmiş olan ekstrakttan 100 µl alınıp üzerine 900 µl saf su, 5 ml 0.1 N Folin-Ciocalteau reaktifi ve 4 ml Na2CO3 çözeltisi (75 g/L) ilave edilip iyice karıştırılacak ve 1,5 saat karanlık ortamda bekletilecektir. Bu süre sonunda karışımın absorbans değerlerinin spektrofotometrede (UV-Vis 160A) 765 nm dalga boyunda okunmasıyla toplam fenolik madde miktarı tespit edilecektir. Ölçümlere geçmeden önce gallik asitten 0, 25, 100 ve 200 mg/100 ml lik çözeltiler hazırlanarak standart kurve oluşturulacaktır (Yıldız Turgut vd., 2019).

Toplam flavanoid madde tayini: Örneklerin toplam flavonoid miktarı, Zhishen vd. (1999) tarafından önerilen spektrofotometrik yöntem modifiye edilerek belirlenecektir. Örnek ekstraktından 0.5 mL alınıp, üzerine 2 mL distile su ve ardından %5'lik 0.15 mL NaNO2 (sodyum nitrit) çözeltisi eklenecektir. 6 dk sonra 0.30 mL %10'luk AlCl3 (alüminyum klorür) çözeltisi, 6 dk sonra %4'lük, 1 mL NaOH (sodyum hidroksit) çözeltisi eklenerek hacim distile su ile 5 mL'ye tamamlanacaktır. Karışımın absorbansı 510 nm'de ölçülerek, sonuçlar mg QE (kuersetin eşdeğeri)/100 g km olarak ifade edilecektir.

Kurkumin miktarı tayini: Analizlerde Mass Hunter paket programı ile çalışan Agilent 6430 Triple Quadrupole (Agilent Technologies, Santa Clara, CA, USA) marka elektrosprey iyon kaynaklı kütle spektrometresi ve Agilent-1290 Infinity (Agilent Technologies, Waldbronn, Germany) marka sıvı kromatografi cihazı kullanılacaktır. Çalışma pozitif ve negatif iyon modunda yürütülecektir. Çalışmada gaz (azot) sıcaklığı 350°C, gaz akış hızı 8 L/dakika, iyonizasyon enerjisi 70 Ev olacaktır. Çalışmada 50-500 amu arasında kütle spektraları kaydedilecektir. Çalışma Zorbax SB-C18 (150x2.1 mm, 1.8 µm) (Agilent Technologies, Palo Alto, CA) kolonda, 0,2 mL/dakika akış hızında yürütülecektir. Kurkumin standarından farklı konsantrasyonlarda (0,1-1 mg/L) çözeltiler hazırlanacak ve kalibrasyon eğrileri oluşturulacaktır. Örnekler 0.45 µm çaplı PVDF (polyvinylidene fluoride) filtreden (Millipore, Bedford, MA, U.S.A) geçirilerek cihaza enjekte edilecektir. Enjeksiyon hacmi 8 µL olacaktır. Çalışmada kullanılacak mobil fazlar: A:Asetonitril (% 0,1 formik asit), B: Su (% 0,1 formik asit) olacaktır. Çalışmada izokratik akış (% 43 A; %57 B) uygulanacak, kolon sıcaklığı 40°C olacaktır. Analiz süresi 9 dakika olacaktır (Liu vd., 2018).

Verilerin değerlendirilmesi

Belirlenen ölçüm ve gözlemlerdeki istatistiki farklılıklar Genel Linear Model Esası ile %5 ve %1 önemlilik düzeylerine göre varyans analizlerine tabi tutulacaktır (SAS Institute, 1998). Önemli farklılıkların ortaya çıktığı durumlarda, ortalamaları karşılaştırmak için %5 önemlilik düzeyinde Duncan testi uygulanacaktır (Gülümser vd 2006).

Çalışma Takvimi

Çalışma Takvimi Çizelgesi

Yapılacak Faaliyetler	Aylar																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Arazi hazırlığı ve dikim					x	x											x	x												
İlk boğaz doldurma							x												x											
İkinci boğaz doldurma								x												x										
Üçüncü boğaz doldurma									x												x									
Kültürel bakım işlemleri						x	x	x	x	x	x							x	x	x	x	x	x							

Hasat											x	x											x	x						
Ara rapor hazırlama																														
Ölçüm ve gözlemlerin gerçekleşmesi																									x	x				
Laboratuvar analizleri																											x	x	x	x

Yapılacak Faaliyetler	Aylar																													
	31	32	33	34	35	36																								
Sonuç raporu hazırlama	x	x	x	x	x	x																								

Yönetim Düzeni

Projede Görev Alacak Kişilerin Her Birinin Projedeki Sorumluluğu Ve Çalışma Takvimleri Tanımlanmalıdır.

Adı Soyadı	Araştırmacıların Projeye Katkıları		
	Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları	Projede Çalışma Süresi (Ay)	Katkı Oranı (%)
Dr. Fatma UYSAL	Deneme kurma, kültürel işlemler, gözlem ve ölçümler, laboratuvar analizleri, raporlama	60	%40
Kimya Yük. Müh. Orçun ÇINAR	Laboratuvar analizleri, raporlama	30	%20
Dr. Esra Alım	Deneme kurma, kültürel işlemler, gözlem ve ölçümler, laboratuvar analizleri	30	%20
Zir. Yük. Müh. Şenay ÇETİNAY	Deneme kurma, kültürel işlemler, gözlem ve ölçümler, laboratuvar analizleri	30	%20

Proje Sonuçları Uygulama Planı (Psup)

Proje Adı:	**Zencefil ve Zerdeçalın Farklı Ekolojilerde Performanslarının Belirlenmesi**
PSUP Hedefi: Projenin genel amaçları kapsamında ulaşılmak istenen hedefler	

Farklı lokasyonlarda yapılacak adaptasyon denemeleri ile zencefil ve zerdeçal tarımını arttırarak ülke ekonomisine katkı sunmak, projenin hedefleri arasında yer almaktadır.

ÇIKTILARIN UYGULAMAYA AKTARILMASI VE YAYGINLAŞTIRILMASI

• Bilgi Alışveriş (BAV) toplantıları ile elde edilen bilgilerin ilgili kurum ve üreticiler ile paylaşılacak

• İl-İlçe müdürlükleri aracılığı ile çiftçi toplantıları yapılacak,

• Yapılan çalışma sonucu elde edilen veriler bilimsel toplantılarda sunulacak, çeşide ait bilgi ve görsellerin olduğu broşür hazırlanacaktır.

• Zencefil ve Zerdeçalı ham madde olarak kullanan firmalar ile görüşülerek, yerli hammadde üretimi ve kullanımı konusunda iş birliği olanakları değerlendirilecektir.

Sıra	Proje Çıktıları	Çıktıların Uygulamaya Aktarılma
1	Toplumsal/Kültürel Çıktı	Zencefil ve zerdeçalın daha geniş alanlarda ve ucuz yetiştirilmesi ile halkın alabilirliği artacak ve sağlıklı yaşama etki edecektir. Küçük aile işletmeleri için az alandan yüksek gelir sağlayabileceği ürün alternatifi sunulmuş olacaktır.
2	Ekonomik Çıktı	Tespit edilecek uygun ışınlama ve yumru büyüklükleri ile üretim materyali maliyetinin düşeceği düşünülmektedir. Düşük maliyetli fide üretimi ile birlikte ülkemizde zencefil üretiminin artacağı ve ekonomiye katkı sunacağı beklenmektedir. Dolayısı ile sektör için ucuz hammadde sağlanmış olacaktır. Planlanan projenin çıktıları ile geniş alanlarda üretime engel olan kaliteli fide üretimindeki sıkıntılar giderilecek böylece ülke ekonomisine olumlu yönde etki edecektir. Zencefil ve zerdeçalda ithalatçı konumundan
3	Akademik Çıktı	Sağlıklı ve kaliteli üretim materyali elde etmede karşılaşılan sorunları çözmeyi hedefleyen bu projenin çıktıları, zencefilin farklı yükselti ve toprak yapısına sahip bölgelerde denenmesine imkân sağlayacaktır. Farklı bölgelerde çalışma imkânının sağlanması, bu konuda az olan araştırmacı sayısının artmasına etki edebilir. Yeterli hammadde sağlanması ile disiplinler arası çalışmalar planlanabileceği öngörülmektedir. Böylece projenin kurumlar arası iş birliğine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Talep Edilen Bütçe

I.Yatırım Tutarı

06 SERMAYE GİDERLERİ	YILLARA GÖRE DAĞILIM				
	1.Yıl	2.Yıl	3 Yıl		
06.1- Mamul Mal Alımları	7.500	7.500	6.000		
06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri	7.500	7.500			
06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri	5.500	5.500			
06.9- Diğer Sermaye Giderleri	1.500	1.500	-		

II. Bütçe Gerekçesi ve Yatırım Tutarının Dağılımı

TAGEM BÜTÇESİ (TL)										
I	**II**	**III**	**IV**	**GİDERLERİN EKONOMİK SINIFLANDIRMASI**	**ÖNERİLEN BÜTÇE**	**1.YIL**	**2.YIL**	**3.YIL**	**4.YIL**	**5.YIL**
06	1	3	04	Laboratuvar Gereçleri Alımları	45.000	7.500	7.500	6.000		
06	2	7	01	Kimyevi Madde ile Kauçuk ve Plastik Ürün Alımları	30.000	7.500	7.500			
06	5	2	90	Diğer Giderler	2.000	500	500			
06	5	4	02	Akaryakıt ve Yağ Alımları	18.000	5.000	5.000			
06	9	2	1	Yurtiçi Geçici Görev Yollukları	5.000	1.500	1.500			
						22.000	22.000	6.000		
TOPLAM					50.000 TL					

Alt Proje Nosu Ve Kodu	**1. Yıl**	**2. Yıl**	**3. Yıl**	**4. Yıl**	**5. Yıl**	**Toplam**
Varsa						
Genel Toplam						

Proje Kapsamında Yürütülecek Alt Projeler Listesi

Alt Proje No	Proje Adı	Proje Lideri	Başlama Tarihi	Bitiş Tarihi	Çıktılar*
Varsa					

Kaynakça Teklif Onayı

AHMAD R., AZEEM M., AHMED N., (2009). Productivity of ginger (Zingiber Officinale) by amendment of vermicompost and biogas slurry in saline soils, Pak. J. Bot., 41(6), 3107-3116.

AKSU KAPUCU, Ş., (2012). Türkiye'de Piyasalarda Bulunan Bazı Curcuma Longa L. Rizom ve Preparatları Üzerinde Farmakognozik Araştırmalar, (Doktora Tezi), Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

AMMON H.P., ANAZODO M.I., SAFAYHI H., DHAWAN B.N., SRIMAL R.C., (1992). Curcumin: a potent inhibitor of leukotriene B4 formation in rat peritoneal polymorphonuclear neutrophils (PMNL), Planta Med, 58 (2), 226.

ANONYMOUS (2018). http://spices.res.in/sites/default/files/Archive/ Publications/Ginger/English/ Ginger%20Oct-2001.pdf, Ginger Extension Pamphlet, Erişim Tarihi: Mayıs 2019.

ANANDARAJ, M.S., Devasahayam, T.J., Zachariah, S.J., Eapen, B., Sasikumar and Thankamani, C.K., 2001. "Ginger. Extension Pamphlet", Agricultural Technology İnformation Centre. İndian İnstitute of Spices Research, Calicut, Kerala. http://spices.res.in/sites/default/files/Archive Publications/Ginger/English/Ginger%20Oct-2001.pdf (Erişim: Mayıs 2019).

ANANDARAJ, M., 2014. "Ginger", ICAR-Indian Institute of Spices Research, Kozhikode, Kerala. https://www.researchgate.net/publication/306111393_Ginger_extension_pamphlet (Son erişim 12/11/2020)

ANONYMOUS, 2019. "Ginger (Zingiber officinale Rosc.): Aromatic Spice and Medicinal Herb.", Tropical Biodiversity. http://blogs.reading.ac.uk/tropical-biodiversity/2014/02/ginger-zingiber-officinale-rosc-aromatic-spice-and-medicinal-herb/ (Erişim: Mayıs 2019).

ARSLAN, N., BAYDAR, H., KIZIL, S., KARIK, Ü., ŞEKEROĞLU, N., GÜMÜŞCÜ, A., (2015). Tıbbi Aromatik Bitkiler Üretiminde Değişimler ve Yeni Arayışlar, Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, Ankara, pp:483-507.

ASAFA R.F., AKANBI W.B., (2018). Growth and rhizome yield of ginger (Zingiber officinale L.) as influenced by propagule size and nitrogen levels in Ogbomoso, Southwestern Nigeria, International Letters of Natural Sciences, 67, 35-45.

BABU, K., (). Ginger-The genus Zingiber, ed:Babu, K., Volume: , CRC Press, Boca Raton, Florida, Pp: 391–

434.

BHUIYAN M. R., ROY S., SHARMA P.C.D., RASHID M.H.A., BALA P., (2012). Impact of multistoreyed agro-forestry systems on growth and yield of turmeric and ginger at Mymensingh, Bangladesh. eSci J. Crop Prod., 0, 19-23.

CAFINO E.J.V., LIRAZAN M.B., MARFORI E.C., (2016). A simple HPLC method for the analysis of [6]-Gingerol produced by multiple shoot culture of ginger (Zingiber officinale), International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research, 8(1), 38-42

CHOUDHARY A.K., RAHI S., (2018). Organic cultivation of high yielding turmeric (Curcuma longa L.) cultivars: a viable alternative to enhance rhizome productivity, profitability, quality and resource-use efficiency in monkey–menace areas of north-western Himalayas, Industrial Crops and Products 124, 495-504.

ÇÖTELİ E., KARATAŞ F., (2017). Zerdeçal (Curcuma longa L.) bitkisindeki antioksidan vitaminler ve glutatyon miktarları ile total antioksidan kapasitesinin belirlenmesi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 33(2), 91-101.

EIGNER D., SCHOLZ D., (1999). Ferula asa-foetida and Curcuma longa in traditional medical treatment and diet in Nepal, J Ethnopharmacol., 67 (1), 1-6.

EGBUCHUA C.N., ENUJEKE E.C., (2013). Growth and yield responses of ginger (Zingiber officinale) to three sources of organic manures in a typical rainforest zone, Nigeria, Journal of Horticulture and Forestry, 5(7), 109-114.

GATABAZI A., MARAIS D., STEYN M.J., ARAYA H.T., MOFOKENG M.M., MOKGEHLE S.N., (2018). Evaluating growth, yield, and water use efficiency of African and commercial ginger species in South Africa, Water, 11, 1-20.

GHASAMZADEH A., JAAFAR H.Z.E., RAHMAT A., (2015). Optimization protocol for the extraction of

6-gingerol and 6-shogaol from Zingiber officinale var. rubrum Theilade and improving antioxidant

and anticancer activity using response surface methodology, BMC Complementary and Alternative Medicine, 15, 258-267

GHOSH S., MANDI S.S., (2011). Study of Genetic Variation Among Some Wild Landraces of Zingiber officinale Roscoe Correlated with Their Antioxidant Potential Status, Journal of Molecular Biology Research, 1(1), 77-87.

GOUDAR S.A., GANGADHARAPPA P.M., DODAMANI S.M., LOKESH C., DHARAMATTI V.U., (2017). Evaluation of ginger (Zingiber officinale Rosc.) genotypes for growth and yield attributes, International Journal of Pure and Applied Bioscience, 5(2), 994-999.

GÜLÜMSER, A., BOZOĞLU, H., PEKŞEN, E., (2006). Research and Testing Methods, Ondokuz Mayis University, Faculty of Agriculture, Textbook no 48. ss. 264.

HAYAKAWA H., MINANIYA Y., ITO K., YAMAMOTO Y., FUKUDA T., (2011). Difference of curcumin content in Curcuma longa L. (Zingiberaceae) caused by hybridization with other curcuma species, American Journal of Plant Sciences, 2, 111-119

HAYDEN, A.L., BRIGHAM, L.A., GIACOMELLI, L.A., (2004). Aeroponic Cultivation of Ginger (Zingiber officinale) Rhizomes, VII International Symposium on Protected Cultivation in Mild Winter Climates, Florida, pp: 397-402.

HEPPERLY P., ZEE F., KAI R., ARAKAWA C., MEISNER M., KRATKY B., HAMAMOTO K., SATO D., (2004). Producing Bacterial Wilt–Free Ginger in Greenhouse Culture, Soil and Crop Management, 8, 1-6.

HOAGLAND, D.R. & Arnon, D.I., 1950. "The Water-Culture Method for Growing Plants Without Soil", California Agriculture Experiment Station Circular 347.

HOSSAIN A., ISHIMINE Y., AKAMINE H., MOTOMURA K., (2005). Effects of seed rhizome size on growth and yield of turmeric (Curcuma longa L.), Plant Prod. Sci., 8 (1), 86-94.

İLYAS S., NAZ S., (2014). Effect of gamma irradiation on morphological characteristics and isolation of curcuminoids and oleoresins of Curcuma Longa L., The Journal of Animal & Plant Sciences, 24(5), 1396-1404.

ILYAS S., PALUPI E.R., SUSILA A.D., (2016). Growth, yield and quality of ginger from produced through early senescence, International Journal of Applied Science and Technology, 6(1), 21-28.

ISLAM M.A., RAHIM M.A., IQBAL T.M.T., (2015). Effect of irrigation and mulching on growth and yield of ginger, Bangladesh Agronomy Journal, 18(1), 27-36.

JAVED M., UPADHAYAYA S.K., MALIK V., (2016). Cultivation, harvesting and quantitative analysis in Curcuma longa., Ejpmr, 3(3), 423-425.

KAPLAN H., (2005). Zencefilin (Zingiber officinale Roscoe) Bitkisel Özellikleri ve Yetiştiriciliği, Derim, 22, 1-9.

KEMPER K.J., 1999. Ginger (Zingiber officinale). The Logwood Herbal Task Force. http://t.longwoodherbal.org/ginger/ginger.pdf (Erişim Mayıs 2019).

KAMAL M.Z.U., YOUSUF M.N., (2012). Effect of organic manures on growth, rhizome yield and quality attributes of turmeric (Curcuma longa L.), The Agriculturists, 10(1), 16-22.

KOMOLPRASERT, V., ve Morehouse, K., 2004. "Irradiation of Food and Packaging: Recent Developments", American Chemical Society, pp. 107-116.

KRESS W.J., PRINCE L.M.,WILLIAMS K.J., (2002). The phylogeny and a new classification of the gingers (Zingiberaceae): evidence from molecular data, Am J Bot., 89(10), 1682-1696.

KUMAR, B., GILL, B. S., 2010. Growth, yield and quality of turmeric (Curcuma longa L.) as influenced by planting method, plant density and planting material. Journal of Spices and Aromatic Crops Vol. 19 (1 & 2) : 42–49.

LIU Y., SIARD M., ADAMS A., KEOWEN M.L., MILLER T.K., GARZA F., ANDREWS F.M., SEERAM N.P., (2018). Simultaneous quantification of free curcuminoids and their metabolites in equine

plasma by LC-ESI-MS/MS, Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 154, 31-39.

MAHENDER B., SYAM SUNDAR REDDY P., THANUJA SIVARAM G., BALAKRISHNA M., PRATHAP B., (2015). Effect of seed rhizome size and plant spacing on growth, yield and quality of ginger (Zingiber officinale Rosc.) under coconut cropping system, Plant Archives, 15(2), 769-774.

MISHRA A.P., SAKLANI S., CHANDRA S., (2013). Estimation of gingerol content in different brand samples of ginger powder and their anti-oxidant activity: A comparative study, Recent Research in Science and Technology, 5(1), 54-59

MOJANI M.S., GHASAMZADEH A., RAHMAT A., LOH S.P., RAMASAMY R., (2014). Assessment of bioactive compounds, nutritional composition and antioxidant activity of Malaysian young

ginger (Zingiber officinale Roscoe), International Food Research Journal, 21(5), 1931-1935.

MONNAF M.A., RAHIM M.A., HOSSAIN M.M.A., ALAM M.S., (2010). Effect of planting method and rhizome size on the growth and yield of ginger, Journal of Agroforestry Environment, 4(2), 73-76.

NWACHUKWU E.C., (2017). Study of some physiological and yield traits of two ginger (Zingiber Offıcinale Rosc.) cultivars, Global Journal of Agricultural Sciences, 16, 73-76.

NAIR, K.P.P., 2013. "The Agronomy and Economy of Turmeric and Ginger: The Invaluable Medicinal Spice Crops", Newness. 32 Jamestown Road London NWI 73Y.

PADMAPRIYA S., CHEZHIYAN N., SATHIYAMURTHY V.A., (2009). Influence of partial shade and integrated nutrient management on morphological parameters and yield of turmeric (Curcuma longa L.), Asian Journal of Horticulture, 4(2), 275-280.

PANDEY, S.B.S., PANDEY M., JADEJA, D.B., TANDEL, M.B., NAYAK D., (2017). Growth and yield of ginger (Zingiber officinale L) under Sapota- Jatropha based agroforestry systems in south Gujarat, Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 6(6), 247-251

PAULUCCI V.P., COUTO R.O., TEIXEIRA C.C.C., FREITAS L.A.P., (2013). Optimization of the extraction of curcumin from Curcuma longa rhizomes, Brazilian Journal of Pharmacognosy, 23(1), 94-100

PAWAR N., PAI S., NIMBALKAR M., DIXIT G., (2011). RP-HPLC analysis of phenolic antioxidant compound 6-gingerol from different ginger cultivars, Food Chemistry, 126, 1330-1336.

PRASATH D., KANDIANNAN K., SRINIVASAN V., LEELA N.K., ANANDARAJ M., (2018). Comparison of conventional and transplant production systems on yield and quality of ginger (Zingiber officinale), Indian Journal of Agricultural Sciences, 88(4), 615–20.

RASHID K., DARAN A.B.M., NEZHADAHMADI A., ZAINOLDIN K.H., AZHAR S., EFZUENI S., (2013). The effect of using gamma rays on morphological characteristics of ginger (Zingiber officinale) plants, Life Science Journal, 10(1), 1538-1544.

RAVINDRAN, P.N. (2007) Turmeric-the golden spice of life. In Turmeric, the genus Curcuma. Ravindran, P.N. , Nirmal Babu, K. , Sivaraman, K. (Eds). CRC Press, Florida, USA. 1–14.

SAS Institute, (1998). INC SAS/STAT users' guide release 7.0, Cary, NC, USA

SALE F.A., ADAH H., EDIBO E., (2018). Effect of potting mixtures on germination, growth and yield of ginger (Zingiber officinale) in Anyigba, International Journal of Forestry and Horticulture, 4(2), 7-13.

SCARTEZZINI P., SPERONI E., (2000). Review on some plants of Indian traditional medicine with antioxidant activity, J Ethnopharmacol., 71(1-2), 23-43.

SOEPARJONO S., (2016). The effect of media composition and oganic fertilizer concentration on the growth and yield of red ginger rhizome (Zingiber officinale Rosc.), Agriculture and Agricultural Science Procedia, 9, 450-455.

SPANOS G., WROLSTAD R.E., (1990). Influence of processing and storage on the phenolic composition of Thompson seedless grape juice, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 38, 1565-1571.

SU, R. (2006). Green Culture Singapore 16/09/2012, Ağ Sitesi: http://www.greenculturesg.com/articles/july06/july06_gingerconference.htm

SUHAIMI, M. Y., ADZEMI, M. A., ZALIHA, W. 2018, (2018). Effect Of organic substrates on ginger growth,

yield And [6]-gingerol content cultivated using soilless culture system, AGROFOR - International Journal, 3 (1), 122-131.

TANVIR E.M., SAKIB HOSSEN M., FUAD HOSSAIN M., AFROZ R., GAN S.H., KHALIL M.I., KARIM N., (2017). Antioxidant properties of popular turmeric (*Curcuma longa*) varieties from Bangladesh, Journal of Food Quality, 2017, 1-8.

TEMEL M., TINMAZ A.B., ÖZTÜRK M., GÜNDÜZ O., (2018). Dünyada ve Türkiye'de tıbbi -aromatik bitkilerin üretimi ve ticareti, KSÜ Tarım ve Doğa Derg., 21(Özel Sayı), 184-200.

USHA NANDHINI DEVI H., CHEZHIYAN N., (2006). Impact of gamma rays on turmeric crop (*Curcuma longa* L.), J. Hort. Sci., 1(2), 124-128.

UYSAL BAYAR, F., KAYA, A.S., ÇINAR, O., AYDINŞAKİR, K., KARAGÜZEL, Ö., ATMACA, S., KUZGUN, M., (2020). Antalya Koşullarında Zencefil (*Zingiber Officinale*)'in Farklı Yetiştirme Koşullarında Bazı Kalite ve Verim Parametrelerinin Belirlenmesi, TAGEM Projesi. Proje No: TAGEM/17/A07/P06/09. Yayınlanmamış.

VELMURUGAN M., CHEZHIYAN N., JAWAHARLAL M., (2008). Influence of organic manures and inorganic fertilizers on cured rhizome yield and quality of turmeric (*Curcuma longa* L.) cv. BSR-2, Internat. J. Agric. Sci., 4(1), 142-145.

WOELORE W.M., TESFAYE B., GEDEBO A., (2016). Effects of sett size and spacing on the growth and yield of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) at Areka, Wolaita, Southern Ethiopia, Journal of Natural Sciences Research, 6(19), 1-23.

YADAV R.P., TARUN G., (2017). Versatility of turmeric: A review the golden spice of life, Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 6(1), 41-46.

YUSOF N., (1990). Sprout inhibition by gamma irradiation in fresh ginger (*Zingiber officinale* Roscoe), Journal of Food Processing and Preservation, 14, 113-122.

ZANZIBAR M., SUDRAJAT D.J., (2016). Effect Of gamma irradiation on seed germination, storage, and seedling growth of *Magnolia champaca* L., Indonesian Journal of Forestry Research, 3(2), 95-106.

ZHISHEN J., MENGCHENG T., JIANMING W., (1999). The determination of flavanoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals, Food Chemistry, 64, 555-559.

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Proje Lideri	Dr. Fatma UYSAL BAYAR	..../..../ 2020	
Teklif Eden Kuruluş Müdürü	Dr.Abdullah ÜNLÜ	..../..../ 2020	
İşbirliği Yapılan Kuruluş			

Yetkilisi			
İşbirliği Yapılan Kuruluş Yetkilisi			

Proje Adı	**Sarı Kantaron (*Hypericum perforatum* L.) Çeşit Geliştirme Projesi**
Proje No.	TAGEM/TBAD/B/20/A7/P6/5286
Proje Türü	*Süreli*
Bağlı Olduğu Proje Adı	*(Varsa Ait Olduğu Uluslararası, Ülkesel, Entegre, Sürekli Proje Adı)*
Araştırma Firsat Alanı	*Tarla Bitkileri*
Araştırma Programı	*Tıbbi Aromatik Bitkiler*
Program Önceliği	Düşük
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Teklif Eden Kuruluşun

Adı	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM)
Adresi	Demircikara Mah. Paşakavakları Cad. No:11 Antalya

Proje Koordinatörü / Proje Lideri

Adı Soyadı	Dr. Fatma UYSAL BAYAR
Kurumu	BATEM
Telefonu	05306441664
E-Posta	uysal.fatma@tarimorman.gov.tr

Araştırmacılar

Adi Soyadi	Kurumu	E-Posta
Doç. Dr. Muharrem GÖLÜKCÜ	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	muharrem.golukcu@tarimorman.gov.tr
Zir. Yük. Müh. Şenay ÇETİNAY	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	senay.cetinay@tarimorman.gov.tr
Dr. Esra Alım	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	esra.alim@tarimorman.gov.tr
Gıda Müh. Haluk TOKGÖZ	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	haluk.tokgoz@tarimorman.gov.tr
Proje Toplam Bütçesi (Tl)	**Proje Başlama Tarihi (Gün/Ay/Yil)**	**Proje Bitiş Tarihi (Gün/Ay/Yil)***
100.000	01 Ocak-2022	31 Aralık-2026

İşbirliği

İşbirliği Yapilan Kişiler*/ Kuruluşlar	İşbirliği Şekli (Danışman*/Ayni/Nakdi)	Projedeki Katkisi
Varsa		
Varsa		

Proje Özeti

Sarı Kantaron (Hypericum perforatum L.) Çeşit Geliştirme Projesi
Sarı kantaron (Hypericum perforatum L.), önemi hızla artan tıbbi ve aromatik bitkiler arasında yer almaktadır. Floramızda yaygın bulunan sarı kantaron hem iç tüketimde kullanılmakta hem de ihraç edilmektedir. Tıbbi özelliğinden dolayı ekonomik öneme sahip bu türün, Türkiye'de

kültürel üretimi yoktur ve kültürel üretim için geliştirilmiş herhangi bir çeşit bulunmamaktadır. Bu proje ile iç ve dış piyasanın talepleri göz önüne alınarak, pazar taleplerini karşılayabilecek nitelikte, verimli, hiperisin ve hiperforini yüksek çeşit ve/veya çeşitler elde edilmesi amaçlanmaktadır.

Proje, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ait seralarda ve uygulama arazisinde 5 yıl süreyle (2022-2027) yürütülecektir. Çalışmada, Antalya, Mersin, Hatay doğal florasından toplanan ve Ulusal Gen Bankasından temin edilen Hypericum perforatum L. türünün tohumları kullanılacaktır. Amaca uygun olan hatlar, popülasyon ıslahı yöntemi ile seçilecektir. Seçilen hatlar, Topaz ticari çeşidi ile birlikte verim denemesine alınacaktır. Yapılacak istatistiki analizler ve değerlendirmeler sonucu üstün özelliklere sahip olan hat veya hatlar tescile sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Binbirdelik otu, popülasyon, ıslah, seleksiyon, hiperisin, hiperforin

Abstract

St. John's Wort (Hypericum perforatum L.) Variety Development Project

St. John's Wort (Hypericum perforatum L.) is among the rapidly increasing medicinal and aromatic plants. Common in our flora, St. John's Wort is used both for domestic consumption and exported. this species of economic importance due to its medicinal properties, there is a kind of cultural production in Turkey and there is no developed for cultural production. With this project, taking into account the demands of the domestic and foreign markets, it is aimed to obtain an efficient variety and / or varieties with high hypericin and hyperforine that can meet market demands.

The project will be carried out for 5 years (2022-2027) in greenhouses and application land belonging to the West Mediterranean Agricultural Research Institute. In the study, the seeds of Hypericum perforatum L. species collected from Antalya, Mersin, Hatay natural flora and obtained from the National Gene Bank will be used. Lines suitable for the purpose will be selected by population breeding method. Selected lines will be tested with Topaz commercial variety. As a result of the statistical analysis and evaluations to be made, the line or lines with superior features will be submitted for registration.

Keywords: Population, breeding, selection, hypericin, hyperforin

Son yıllarda, tıbbi ve aromatik bitkilere olan ilgi sürekli olarak artmaktadır. Tıbbi aromatik bitki türleri, başta ilaç hammaddesi olmak üzere, baharat, meşrubat, parfüm ve kozmetik endüstrisi gibi pek çok alanda kullanılmaktadır (Lubbe ve Verpoorte, 2011, Gölükcü vd., 2012). Türkiye, sahip olduğu ekolojik koşullar nedeniyle, bu bitki türleri bakımından oldukça zengin olup, pek çoğu için gen merkezi konumundadır. İhracatın ve iç tüketimin kaynağını genelde doğal olarak yetişen tıbbi bitkiler

oluşturmaktadır. Bu bitki türlerinden birisi de sarı kantarondur. Sarı kantaron, *Hypericaceae (Guttiferae)* familyasından çok yıllık bir bitkidir. *Hypericum* cinsinin yaklaşık 400 türden oluştuğu belirtilmiştir. Bu türler içerisinden üzerinde en fazla çalışılan tür olan *Hypericum perforatum* Avrupa, Asya, Kuzey Afrika ve Kuzey Amerika'da yaygın bir şekilde yetişmektedir. *Hypericum*'un ülkemizde 89 türünün bulunduğunu bunlardan da 43'ünün endemik olduğu bildirmektedirler (Çırak vd., 2006). Ülkemizde yaygın olarak değerlendirilen türün *Hypericum perforatum* olduğu bilinmektedir. Bu tür Akdeniz Bölgesi de dahil olmak üzere ülkemizin farklı bölgelerinde yetişmektedir. Kantaron (*Hypericum perforatum*) ülkemizde; binbirdelikotu, sarı kantaron, çay çiçeği, çayotu, kangranotu, kanotu, kantariyon, kantarod, kantaron çiçeği, kantıron, kantoronotu, kanturon, kantur çiçeği, kılıçotu, koramaz, koromanotu, koyunkıran, mayasıl otu, püren, sarı çiçek, tendürdiyot çiçeği, ülserotu, veremotu, yakıotu gibi pekçok isimle bilinmektedir (Varel, 2007).

Kantaronun hiperisinden dolayı antidepresan, bioflavonoid ve hiperforinden dolayı sedatif, antienflamatuvar, antiülserojenik, analjezik, flavonoit ve tanenlerden dolayı, diüretik, astrenjan, uçucu yağından dolayı antiflojistik etkisi olduğu bildirilmektedir. Ekstraktlarının hafif ve orta şiddetteki depresyonların tedavisinde kullanımı yaygındır. Kantaron bitkisi, bitkiden elde edilen ürünler ve bunların insan sağlığı üzerine etkileri konusunda ulusal ve uluslararası birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar bitkinin kimyasal içeriği ile ekstraktlarının farmakolojik ve klinik özellikleri üzerine olmuştur. Bu bitki üzerine çalışmalar her ne kadar son yıllarda artmış olsa da bu bitkiye olan ilginin tarihi oldukça eskidir. Sarı Kantaron otunun yapısında hiperisin, hiperforin, fenolik bileşikler ve uçucu yağ bileşenleri gibi etken maddeler bulunmaktadır. Kullanım alanı ve sağlıkla ilişkisi nedeni ile bilimsel çalışmalarda özellikle hiperisin, pseudohiperisin ve hiperforin etken maddeleri üzerinde durulmaktadır (Erdelmeier vd., 2000, Varel, 2007, Agapouda vd., 2019). Kantaron, çay olarak değerlendirilebildiği gibi alkol eksterleri yaygın olarak hafif ve orta şiddetli depresyon tedavisinde kullanılmak amacıyla takviye edici gıda (herbal supplement) veya bazı ülkelerde doğrudan ruhsatlı ilaç olarak da St. John's wort tablet üretiminde, ülkemizde de özellikle kas ağrısı, şişlik, çatlak, yara ve yanık tedavisinde kullanılmak üzere geleneksel olarak kantaron yağı başta olmak üzere farklı çözücülerle kullanılarak üretilen ekstraktlar, krem vb ürünler üretiminde kullanılmaktadır (Erdelmeier vd., 2000, Varel, 2007, Altan vd., 2015, Ozturk vd., 2016).

Son yılların üzerinde en çok çalışılan bitkilerinden birisinin *Hypericum perforatum* L olduğunu bildirilmektedir. Bu çalışmalar bitkinin kimyasal içeriği ile ekstraktlarının farmakolojik ve klinik özellikleri üzerine olmuştur. Bitki tıbbi özelliklerinden antidepresan özelliği ile öne çıkmaktadır. Almanya'da bu bitkinin ektsraktı onaylı ilaçlar listesine girmiştir. Alman monografларında bitki ekstraktının (sulu ve alkol) dahili kullanımının psikovejetatif rahatsızlıklar, depresyon (orta), sinir bozukluğu, endişe giderici özelliklere sahip olduğu belirtilmiştir. Maserasyon yoluyla elde edilmiş

yağının da öfke, kas ağrısı, yara-bere, zedelenme, yanık, şişlik gibi rahatsızlıkları giderdiği bildirilmiştir. Tıbbi kullanım alanları arasında idrar yolları rahatsızlıkları, ishal, dizanteri, sarılık, menoraji, histeri, sinir sistemi rahatsızlıkları, hemoptizi, hemoroid, solunum yolu enfeksiyonları gibi rahatsızlıklar sayılmaktadır. Günümüzde ise özellikle orta dereceli depresyon tedavisinde kullanılmaktadır (Erdelmeier vd., 2000, Barnes vd., 2001, Varel, 2007, Wölfle vd., 2014). 1991 yılı için Almanya'da bu bitkiden elde edilmiş 12 farklı ürünün bulunduğu ve bunun piyasa değerinin yaklaşık 8.2 milyon ABD Doları olduğu bildirilmektedir. 1996 yılında ürün sayısının 47'ye ulaştığı ve değerinin de 70 milyon ABD dolarına ulaştığı belirtilmektedir (Erdelmeier vd., 2000).

Bu bitkinin etken maddelerinden birisi olan hiperisin (antidepresan) naftodiantronlar grubundan bir bileşendir. Hiperforin floroglusinoller grubundan olup bu bitkide miktarca en fazla bulunan aktif bileşenlerden birisidir. Bu bileşenin miktarı ham bikisel drugta %2-4 arasında değişim göstermektedir. Ancak bu bileşenin stabilitesi oldukça düşük olduğu için şartların uygun olmaması durumunda kurutma ve depolama sırasında hızla kaybolabilmektedir. Bu nedenle bu bileşenin miktarı piyasada bulunan ürünlerde çok ciddi değişkenlikler gösterebilmektedir. Bazı ürünlerde oranı %4'ler seviyesine kadar ulaşabilirken bazılarında hiç bulunmayacak düzeye kadar inebilmektedir. Bu nedenle bu tip ürünlerde bu bileşen üzerinden standart konulmasında fayda olduğu belirtilmektedir (Erdelmeier vd., 2000). Bunun yanında yapılan bir çalışmada da tağşiş ve üretimde farklı türlerin kullanımından kaynaklı olarak kantaron ürünlerinin kalitesinde önemli farklılıklar olabileceği belirtilmiştir (Booker vd., 2018).

Batı ülkelerinin birçoğunda önemli bir tıbbi bitki olarak tanımlanan bu bitkiye ihracat ve ithalat konusunda çok önem verilmektedir. Floramızda yaygın bulunan sarı kantaron hem iç tüketimde kullanılmakta hem de ihraç edilmektedir. Bunun yanında, ülkemizde ithal izni verilen ve içeriğinde sarı kantaron bulunan preparatlar bulunmaktadır. Tıbbi ve ekonomik açıdan önemli olan bu bitki floramızda yaygın olarak bulunmasına rağmen kültür koşullarında üretilmemektedir. Kültür koşullarında yetiştirilmek istense de adına doğru Türkiye'de geliştirilmiş bir çeşit bulunmamaktadır (Ekren ve ark., 2010). *Hypericum perforatum* L. dünyada oldukça fazla tüketilmektedir. Tüketilen bu hammaddenin büyük bir bölümü bitkinin kültürü yapılarak sağlanırken, belli bir kısmı da değişik ülkelerin florasından toplanmaktadır. Ancak hem üretimle elde edilen ve hem de floradan toplanan ham materyalin belli kalite kriterlerine sahip olması istenmektedir.

Tarımsal Üretimde amaç kaliteli ve yüksek verim almaktır. Bu amaca, piyasanın isteklerine uygun çeşitler geliştirilerek ulaşılabiliriz. Türkiye, Tıbbi Aromatik Bitkiler alanında zengin bir bitki çeşitliliğine sahip olmasına karşın, çeşit geliştirme çalışmalarının sayısı oldukça azdır. İç ve dış pazarlarda rekabet gücünü arttırmak için, tüketici ve sanayicinin talep ettiği standart ürünü dolayısıyla hammaddeyi tedarik edebilmek için ıslah çalışmalarına ihtiyaç vardır. Islah çalışmalarının uzun ve zahmetli olmasının yanında hedef türün doğadan temin edilebilir olması özel sektörün bu çalışmalara ilgisini azaltmıştır.

Araştırma enstitüleri ve üniversitelerde Tıbbi ve Aromatik Bitkiler konusunda araştırıcının az olması da bu alana yönelik çalışmaların geç başlamasına neden olmuştur.

Bare (1979) ve Crompton vd. (1988)'e göre kantaron bitkisi hem kendine hem de yabancı döllenen bir bitki olmasına karşın Mulligang ve Findlay (1970)'e göre kendine döllenen bir bitkidir. Carta vd. (2014), yaptıkları bir çalışmada kafes izalasyonunda da bitkilerin tohum bağladığını, açıkta ve kafeste elde edilen tohumların çimlenme kabiliyetinde herhangi bir farkın olmadığını bildirmişlerdir. Kantaron hem kendine hem de yabancı döllenen bitki olduğu için ıslah yöntemi olarak yabancı döllenen bitkilerin ıslahında kullanılan yöntemlerden biri olan 'popülasyon ıslahı yöntemi' kullanılacaktır. Yabancı döllenen bitkilerin ıslahında popülasyon ıslahı yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu amaçla popülasyondan toplu veya teksel seleksiyon yapılır. Burada amaç genel kombinasyon uyuşması yüksek olan hatları kullanarak popülasyonun genotipik yapısını iyileştirmektir. Yabancı döllenen bitkilerde toplu seleksiyon negatif veya pozitif olmak üzere iki türlü uygulanır. Negatif seleksiyonda istenmeyen özellikleri taşıyan bitkiler uzaklaştırılır. Negatif toplu seleksiyonla istenilmeyen bitkilerin çıkarılmasıyla popülasyon içerisindeki heterozigotluk oranı düşürülerek istenilen genlerin frekansı artırılmaya çalışılır. Aynı seçim işlemleri farklılık, yeksenaklık ve durulmuşluk gözlemlenene kadar birkaç generasyon daha yapılır (Demir, 1990).

Çeşit geliştirmeye yönelik çalışmaların artmasıyla doğal kaynaklarımızın da değerlendirilerek, sektörün gelişimine önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Bu proje ile iç ve dış piyasanın talepleri göz önüne alınarak, pazar taleplerini karşılayabilecek nitelikte, verimli, hiperisin ve hiperforini yüksek çeşit ve/veya çeşitler elde edilmesi amaçlanmaktadır.

Literatür Özeti:

Kantaron bitkisi ve bunların insan sağlığı ile ilişkileri üzeri ulusal ve uluslararası birçok çalışma yapılmıştır. Bu bitki üzerine çalışmalar her ne kadar son yıllarda artmış olsa da bu bitkiye olan ilginin tarihi oldukça eskidir. Bu bitkinin tıbbi özelliklerinin Hipokrat dönemine kadar uzandığı bildirilmektedir (Klemow vd., 2011, Jaric vd., 2018).

Bu bitki *Hypericaceae* (*Guttiferae*) familyasından çok yıllıktır. *Hypericum* cinsinin yaklaşık 400 türden oluştuğu, bunlardan 10'unun Avrupa'da bulunduğu belirtilmiştir. Bu türler içerisinden üzerinde en fazla çalışılan tür olan *Hypericum perforatum* Avrupa, Asya, Kuzey Afrika ve Kuzey Amerika'da yaygın bir şekilde yetişmektedir (Erdelmeier vd., 2000). Yapılan bir diğer çalışmada da *Hypericeae* familyası altında 288 tür bulunduğu belirtilmektedir. Bu türler içerisinde de *H. perforatum* L., *H. maculatum* Crantz, *H. tomentosum* Linn., *H. bithynicum* Boiss., *H. glandulosum* Gilib., ve *H. beliaricum* türlerinin hiperisin içerdiği rapor edilmiştir. Ancak bu türler içerisinden de St. John's Wort olarak bilinen türün

H. perforatum olduğu ve tıbbi amaçla kullanılanın da bu tür olduğu belirtilmektedir (Vattikuti ve Ciddi, 2005).

Hypericum'un ülkemizde 89 türünün bulunduğunu bunlardan da 43'ünün endemik olduğunu bildirmektedirler (Çırak vd., 2006). Ülkemizde yaygın olarak değerlendirilen türün *Hypericum perforatum* olduğu bilinmektedir. Bu tür Akdeniz Bölgesi de dahil olmak üzere ülkemizin farklı bölgelerinde yetişmektedir. *Hypericum perforatum* yaprakları üzerindeki transparan noktacıklarla karakterize edilmektedir. Bu bitki 24 Haziran tarihinde çiçeklenmeye başlamaktadır. Bugün Hristiyanlıkta Aziz Yahya Günü olarak kutlanmaktadır. Bitkinin yaygın olarak kullanılan St. John's Wort isminin de orta çağ döneminde buradan geldiği belirtilmektedir (Barnes vd., 2001).

Medina vd. (2006*) Hypericum perforatum* bitkisinin aktif bileşenlerinden biri olan ve lipofilik özellikte olan hiperforin bileşenin antidepresan aktivitesinin yanında daha birçok fonksiyonel özelliği olduğunu bildirmişlerdir. Bu özellikler arasında antiinflamatuar, proinflamatuar, antikarsinojenik, antiproliferatif gibi özelliklerinin de bulunduğunu bildirmişlerdir. Çırak vd. (2006) tarafından yapılan çalışmada da hiperisin etken maddesine sahip olan Hypericum türlerinin yatıştırıcı, antiseptik, spazm çözücü gibi özelliklere sahip olduğunu belirtmektedirler.

Kantaron bitkisinin etken madde olarak bilinen hiperisin ve uçucu yağ, fenolik madde gibi diğer bileşenleri üzeri yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır. Avrupa'da bitkinin toprak üst aksamından sulu etil alkol veya metanol ile elde edilmiş ekstraktı şeklinde değerlendirilmektedir. Bu ekstraktın altı büyük gruba ait kimyasal bileşenlerden oluşmaktadır. Bu bileşen grupları; naftodiantronlar, floroglusinoller, flavonol glikozitleri, biflavonlar, proantosinaidinler ve fenilpropanlar şeklindedir (Erdelmeier vd., 2000).

Southwell ve Bourke (2001) ise yaptıkları çalışmada *Hypericum perforatum* bitkisinin hiperisin içeriğini dar ve geniş yapraklarda ayrı ayrı yıl boyunca iki yıl süreyle incelemişlerdir. Çalışma sonucunda dar yaprakların hiperisin içeriğinin geniş yapraklardan daha yüksek olduğu, ayrıca sezon boyunca bitki yapraklarının hiperisin içeriğinin ciddi oranda değiştiğini tespit etmişlerdir. Bir diğer çalışma Kitanov (2001) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma kapsamında Bulgaristan doğasından temin edilen 20 *Hypericum* türü ve 7 adet de herbaryumdan temin edilen türlerin hiperisin ve pseudohiperisin içerikleri analiz edilmiştir. Örneklerin çoğunda bu iki bileşiğin bulunduğu ve pseudohiperisin içeriğinin genel olarak hiperisinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Örneklerin hiperisin ve pseudohiperisin içeriği toplamı türlere göre değişkenlik göstermekte %0.009-0.512 aralığında dağılım göstermektedir. Bu iki etken madde miktarı en yüksek (%0.512) tür *Hypericum boissieri* Petr. olarak tespit edilmiştir. *Hypericum perforatum* türünün ise bu iki bileşen toplamı %0,125 olarak tespit edilmiştir.

Schwob vd. (2002) Güney Fransa'da altı farklı lokasyondan temin edilen örneklerin uçucu yağ bileşimlerini analiz etmişlerdir. Örneklerin uçucu yağ içerikleri %0.03 ile %0.12 arasında değişim göstermiştir. Örneklerde 29 ile 41 arasında değişen sayıda bileşen tespit edilmiştir. Örneklerin temin edildiği bölgeye göre bileşiminde oldukça önemli değişimler tespit edilmiştir. Bir bölgede temin edilen örnekte germacrene D oranı %37.3 iken diğer bir bölgeden temin edilen örnekte tespit edilememiştir. Bu veriler örneklerin temin edildiği bölgenin *Hypericum perforatum* uçucu yağ bileşiminde oldukça önemli etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Çalışmada analiz edilen örneklerde oransal olarak en fazla bulunan bileşen β-karyofilen oksit olmuştur.

Schwob vd. (2004) *Hypericum perforatum* bitkisinin fenolojik döngüsünde toprak üstü aksamının uçucu yağ bileşim analizini yapmışlardır. Analizler bitkinin vejetatif, tomurcuklanma, çiçeklenme ve meyve tutum zamanlarında gerçekleştirilmiştir. Bitkinin en yüksek uçucu yağ verimine çiçeklenme döneminde (%0.092) sahip olduğu bunu sırasıyla tomurcuklanma, vejetatif ve meyve tutum döneminin takip ettiği bildirilmiştir. Uçucu yağların tamamında temel bileşenlerin karyofilen oksit, β-karyofilen, spathulenol, 1-tetradekanol, β-funebren, 1-dodekanol ve γ-muurolen olduğu belirlenmiştir.

Hosni vd. (2008) Tunus'un kuzey batısından toplanan *Hypericum perfoliatum* ve *Hypericum tomentosum* bitkisinin uçucu yağ bileşimini analiz etmişlerdir. Örneklerden *Hypericum perfolaiatum* türünün uçucu yağ içeriği %0.10 iken, *Hypericum tomentosum* türünün uçucu yağ içeriği %0.13 olarak tespit edilmiştir. *Hypericum perfoliatum* türünden elde edilen uçucu yağının oransal olarak en önemli bileşenleri α-pinene (%13.16), allo-aromadendrene (%11.48), germakren-D (%10.65) ve n-oktan (%7.32) iken *Hypericum tomentosum* türünde menthone (%17.03), n-oktan (9.89), β-karyofilen (%5.33) ve α-pinen (%5.24) olmuştur. Bu veriler türler arasında uçucu yağ miktar ve bileşimi türler arasında önemli farklılıklar olabileceğini göstermektedir.

Bagdonaite vd. (2010) Litvanya'da *Hypericum perforatum* bitkisinin tomurcuklanma (Haziran) ve tam çiçeklenme (Temmuz) döneminde hiperisin ve pseudohiperisin içeriklerini analiz etmişlerdir. Çalışma sonucunda bitkinin çiçeklenme döneminde bu aktif bileşenler açısından tomurcuklanma dönemine göre daha zengin olduğunu tespit etmişlerdir. Tawaha vd. (2010) Ürdün'de yetişen *Hypericum* türlerinin hiperisin ve hiperforin içeriklerini analiz etmişlerdir. Çalışma kapsamında *H. empetrifolium* Wild., *H. sinaicum* Hochst. & Steud. ex Bois ve *H. triqetriffolium* Turra türleri analiz edilmiştir. Örneklerin hiperisin ve hiperforin içerikleri sırasıyla %0.002-0.020 ve %0.013-0.989 aralığında dağılım göstermiştir.

Filippini vd. (2010) İtalya'da *Hypericum perforatum*'un üç alt türünün etken madde analizi üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu kapsamda *H. perforatum* subsp. *perforatum*, *H. perforatum* subsp. *angustifolium*, *H. perforatum* subsp. *veronense* alt türlerinin farklı olgunluk aşamasında flavonoid,

hiperisin ve hiperforin içerikleri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda bu ikincil metabolitler açısından en zengin alt türün *H. perforatum* subsp. *perforatum* olduğu tespit edilmiştir.

Geren (2003), farklı bölgelerden temin edilmiş Hypericum perforatum L. tiplerinin adaptasyonu ve ontogenetik varyabilitesini belirlemek amacı ile yürüttükleri çalışmada, yeşil herba verimi 1.yıl: 837,4 kg/da, 2.yıl: 3954,5 kg/da, drog herba verimi 1.yıl: 315,8 kg/da, 2.yıl: 2088,3 kg/da ve hiperisin oranı 1.yıl: % 0,151, 2.yıl: % 0,266 olarak saptanmıştır. Sharma vd. (2019) Hypericum perforatum türünde farklı uygulamaları denedikleri çalışmada bitki boyunu 41,45-53,74 cm arasında, dal sayısını 13,91-23,20 arasında, yan dal sayısını 119,193 arasında ve kuru çiçek miktarını 3,13-13,28 g/bitki arasında tespit etmiştirler.

Sun vd. (2019) kantaronda, farklı hasat zamanlarında (tomurcuk, çiçek ve tohum tutma zamanı) verim ve kalite paremetrelerini incelemiştir. Tomurcuk aşamasında, tam çiçeklenmede ve tohum tutma zamanında herba verimini sırasıyla 14.96, 14.97 ve 12.54 g/bitki olarak tespit etmiştir. Bitkide gövde: yaprak: çiçek oranı, tomurcuk aşamasında ve tam çiçeklenmede sırasıyla; %57:36:7 ve %63:36:1 olarak belirlenmiştir. En yüksek hiperisin miktarı 3,5 mg/g ile tam çiçeklenme döneminde elde edilmiştir.

Dünya çapında yapılan çalışmalar genellikle hiperisin ve benzeri bileşenler üzerine olmakla birlikte diğer bileşenler üzerine de bazı çalışmalar yapılmıştır. Yapılan bir çalışmada bu bitkinin ayrıca kuersetin, rutin, kamferol, luteolin, mirisetin gibi fenolik bileşikleri içerdiği de belirtilmektedir (Erdelmeier vd., 2000). Kalogeropoulos vd. (2010) St. John's Wort ekstraktının fenolik madde bileşimini analiz etmişlerdir. Araştırma kapsamında örneklerde epikateşin, kateşin, kuersetin, klorogenik asit, protokateşuik asit içeriklerini sırasıyla 118.9 mg/g, 8.70 mg/g, 5.81 mg/g, 1.36 mg/g, 1.28 mg/g olarak tespit etmişlerdir. Bunların yanında 17 farklı fenolik madde daha tanımlanmış, ancak bunların konsantrasyonları 1 mg/g değerinin altında kalmıştır.

Ülkemizde kantaron tarımı ile ilgili sınırlı sayıda çalışma yapılmıştır. Bunlardan biri, Bayram vd., (2002)'nın *Hypericum perforatum* L türünde yapmış olduğu çalışmadır. Bu çalışmada, yeşil herba verimi minimum 651-3850 g/parsel arasında değişim gösterirken, hiperisin oranı %0.22-0.29 arasında bulunmuştur. Muğla ilinde ise, kantaron bitkisinin bazı agronomik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine yapılan çalışmada, 154 bitkide hiperisin oranı belirlenmiştir. Hiperisin oranı, minimum %0.132, maksimum %0.308, ortalama ise %0.267 olarak elde edilmişlerdir.

Kaçar ve Azkan (2004)'nin yaptıkları çalışmada üst drog herba verimi ile tomurcuk sayısı, açmış çiçek sayısı, dal çapı, yaprak+sap drog verimi ve çiçek drog verimi arasında olumlu önemli ilişkiler belirlenmiştir. Araştırmada tomurcuk sayısı ile hiperisin oranı arasında belirlenen önemli ilişki, üst drog herbada çiçek yoğunluğu içerisinde tomurcuk sayısının da fazla olması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bir diğer çalışma da ülkemizde Bursa, Edirne ve İzmir olmak üzere üç farklı lokasyonda yetiştirilen kantaron bitkisinin hiperisin içeriğinin bitkinin tomurcuk, çiçek ve kapsül olmak üzere üç

farklı kısmında gün içerisinde toplanma zamanına göre değişimi analiz edilmiştir. Çalışma neticesinde bitkinin yetiştirildiği bölge, bitki kısmı ve alınma zamanına göre değişiklikler gösterdiğini tespit etmişlerdir. Bitkinin gün içerisinde erken saatte hasat edilenlerin daha geç hasat edilenlere oranla daha yüksek hiperisin içeriğine sahip olduğu, bitki çiçek (%0.309) ve tomurcuklarının (%0.308) da kapsüle (%0.272) oranla daha yüksek hiperisin içeriğine sahip olduğunu tespit etmişlerdir (Kaçar vd., 2008).

Özcan (2015), Konya ekolojik koşullarında yetiştirilen sarı kantaronun farklı hasat zamanları ve kurutma yöntemlerinin verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkilerini araştırdıkları yüksek lisans tezinde, bitki başına ortalama çiçekli dal sayısını 17.3 adet, yaş herba verimini 2304,6 kg/da, drog herba verimini 744.7 kg/da, uçucu yağ oranını % 0.11 ve hiperisin oranını % 0.35 olarak tespit etmişlerdir.

Ülkemizde doğadan toplanarak etken maddeler üzerine yapılmış çalışmalar da bulunmaktadır. Çırak vd. (2006) tarafından yürütülen çalışma ile Karadeniz Bölgesi'nde doğadan toplanan üç *Hypericum* türünün hiperisin içeriğinin bitkinin hasat dönemi, bitki kısmı ve gün içinde toplanma zamanına göre toplam hiperisin içeriğinin değişimi analiz edilmiştir. Çalışma kapsamında *Hypericum avicularіifolium* subsp. *depilatum* var. *depilatum* (endemik), *Hypericum perforatum* ve *Hypericum pruinatum* türleri kullanılmış, bitkiler vejetatif, tomurcuklanma, tam çiçeklenme, taze meyve ve olgun meyve dönemi olmak üzere beş farklı dönemde günün farklı saatlerinde alınmış analizler bitkinin gövde, yaprak ve üreme organlarının bulunduğu kısımlarda yapılmıştır. Türler içerisinde en yüksek hiperisin içeriğine sahip olan endemik *Hypericum avicularіifolium* subsp. *depilatum* var. *depilatum* türü olmuş, bunu sırasıyla *Hypericum perforatum* ve *Hypericum pruinatum* türleri takip etmiştir. Kantaron yağı üretiminde yaygın olarak kullanılan *H. perforatum* türünün de en yüksek hiperisin içeriğine tam çiçeklenme döneminde sahip olduğu, bitkinin gövdesinin bitkinin diğer kısımlarına göre hiperisin etken madde içeriğinin daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Elâzığ ve çevresinde doğal olarak yetişen *Hypericum perforatum* L. f farklı popülasyondan çiçeklenme döneminde toplanmıştır. Toplanan örneklerde uçucu yağ oranı ve uçucu yağdaki bileşenler belirlenmiştir. Uçucu yağ oranı %0.2-1.0 arasında tespit edilirken, uçucu yağda, tanımlanan 21 - 74 tane bileşenin toplam yağın % 90.1 - %97.2 'sini oluşturduğu tespit edilmiştir. Örneklerde uçucu yağlardan %60 α-pinene bulunmuştur. Bunu, diğer ana bişenler olan, -amorphene, caryophyllene oxide, Germacrene-D, spathulenol, β-caryophyllene, octane, 2-methyl takip etmiştir (Deveci, 2014).

Paşa vd. (2018), Balıkesir-Edremit bölgesinde yayılış gösteren. *Hypericum montbretii* türünün günün farklı saatlerinde uçucu yağ oranları ve uçucu yaş bileşenlerini belirlemişlerdir. Uçucu yağ oranı

%0,03-0.39 arasında değişim göstermiştir. En yüksek uçucu yağ oranı çiçeklenme döneminde öğle saatlerinde elde edilmiştir.

Projede, yabancı döllenen bitkilerde bir ıslah yöntemi olan, popülasyon ıslahı yöntemi kullanılacaktır. Seleksiyon yöntemi olarak, negatif toplu seleksiyon yöntemi kullanılacaktır (Demir, 1990).

Farklı popülasyonlardan toplanan tohumlar ilk yıl Ocak-Şubat ayında çimlendirme kasalarına ekilecektir. Varyasyon kaynağı oluşturması amacıyla yetiştirilen fidelerin dikimleri ilkbaharda 20x25 cm olacak şekilde gerçekleşecektir. Bitkiler üzerinde yapılacak gözlem ve ölçümler ile birinci biçim sonucu istenilen düzeyde olmayan bitkiler parselden uzaklaştırılacak, amaca uygun düzeyde olan bitkiler tohuma bırakılacaktır. Daha sonraki yıllarda bir önceki yıl seçilen bitkilerin tohumlarının karıştırılmasıyla elde edilen fideler gözlem parsellerine dikilecektir. İzolasyon kafes izolasyonu şeklinde yapılacaktır. Hatlarda amaca uygun olarak homojenlik ve durulmuşluk gösterip çeşit vasfı kazanana kadar seleksiyona devam edilecektir. Proje süresi içerisinde ümitvar hat veya hatlardan elde edilen fideler ile standart çeşitlere ait fideler tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerrürlü olacak şekilde verim denemelerine alınacaktır. Tüm veriler değerlendirildikten sonra standart çeşitlere göre daha iyi değerlere ulaşan üstün hat veya hatlar tescile sunulacaktır. Ayrıca izolasyonu sağlanmış ayrı parsellerde üstün hatların tohumluk üretimleri de yapılacaktır.

İncelenecek Gözlemler ve Ölçümler

Tam çiçeklenme gün sayısı: Tohum ekiminden tam çiçeklenmenin olduğu zaman kadar geçen gün sayısı olarak belirlenecektir.

Bitki boyu (cm): Biçimden hemen önce gözlem parsellerindeki bitkiler toprak yüzeyi ile bitkinin en uç noktası arasındaki mesafe cm olarak belirlenecektir.

Yaş herba verimi (g/bitki): Tüm bitkilerin tam çiçeklenme döneminde toprak seviyesinden yaklaşık 10 yükseklikten biçilip tartılmasıyla hesaplanacaktır.

Kuru herba verimi (g/bitki): Yaş örneklerin hava kurusunda kurutulduktan sonra tartılmasıyla kuru herba verimleri hesaplanacaktır.

Çiçek verimi (g/bitki): Tam çiçeklenme zamanında, çiçeklenmenin başladığı mesafeden hasat edilen bitkilerin tartılmasıyla hesaplanacaktır.

Çiçek oranı (%): Çiçek ve herba verimleri kullanılarak çiçek oranları hesaplanacaktır.

Pseudohiperisin, hiperisin ve hiperforin analizi: Örneklerin etken madde analizleri Isacchi vd. (2007)'ye göre gerçekleştirilmiştir. Hammadde ve hazırlanan yağ örneklerinden ekstraksiyon işlemi farklı şekillerde gerçekleştirilmiştir. Hammadde olarak kullanılacak bitkilerden ekstraksiyon işlemi 40°C'de yapılan kurutma işlemini takiben gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla 1 g örnek metanol ile ekstraksiyon işlemine tabi tutulmuştur. Daha sonra soğutmalı ultrsantrifüjde 5000 rpm de 5 dakika süreyle berrraklaştırılan ekstrakt 0.45 µm filtreden geçirilerek LC/MS-MS cihazına enjekte

edilmiştir. Yağ örneklerinden ise ekstraksiyon işlemi kloroform:metanol (4:6) ile gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla 0.5 g yağ örneği 4.5 mL çözgenle ekstrakte edildikten sonra filtrasyon işlemini takiben LC-MS/MS cihazına enjekte edilmiştir. Örneklerin etken madde bileşimi analizinde C18 kolonda (Zorbax SB-C18, HT 2.1x50 mm, 1.8 µm), kolon sıcaklığı 35 °C, mobil faz olarak ise su:methanol (A, 95:5, 5 mM amonyum format, %0.01 formik asit) ve metanol (B, 5mM amonyum format, %0.01 formik asit) kullanılmış olup akış hızı 0.3mL/dakika'dır. Etken madde analiz şartları Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Pseudohiperisin, hiperisin ve hiperforin analiz şartları

Süre (dakika)	A (%)	B (%)
0.00	95	5
0.50	95	5
2.00	20	80
5.00	10	90
11.00	5	95
12.00	5	95
12.10	95	5
13.00	95	5

Verilerin Değerlendirilmesi

Seleksiyon aşamasında her generasyon seçilen bitkilerdeki genetik ilerlemenin tahmini için yapılacak gözlem ve ölçümlere göre değerlendirme yapılacaktır. Bu değerlendirme sonuçlarına göre elde edilecek generasyon ortalamaları kullanılarak verim ve kalite kalıtım derecesinin ve genetik ilerlemenin tahmini yapılacaktır. Çeşit adayı olabilecek üstün hat veya hatlar ile standart çeşitler verim denemelerine alınacak, elde edilen veriler varyans analizi kullanılarak istatistiki olarak değerlendirilecektir.

Çalışma Takvimi

Çalışma Takvimi Çizelgesi

Yapılacak Faaliyetler	Aylar																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Kantaron fide üretim çalışmaları	x	x	x																						x	x	x			
Gözlem parselinin oluşturulması			x	x	x																									
Kültürel işlemler						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Seleksiyon kriterlerine ilişkin gözlem ve ölçümler		x	x	x	x	x								x	x	x	x	x						x	x	x	x	x	x	x
Laboratuvar analizleri							x	x	x	x	x								x	x	x	x	x							

Gelişme raporu hazırlama											x	x											x	x						

Yapılacak Faaliyetler	Aylar																													
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Kültürel işlemler	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x							
Seleksiyon kriterlerine ilişkin gözlem ve ölçümler								x	x	x	x	x																		
Laboratuvar analizleri	x	x	x	x	x	x							x	x	x	x	x	x												
Gelişme raporu hazırlama					x	x																								
Sonuç rapporu hazırlama																									x	x	x	x	x	x

Yönetim Düzeni

Projede Görev Alacak Kişilerin Her Birinin Projedeki Sorumluluğu Ve Çalışma Takvimleri Tanımlanmalıdır.

Adı Soyadı	Araştırmacıların Projeye Katkıları		
	Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları	**Projede Çalışma Süresi (Ay)**	**Katkı Oranı (%)**
Dr. Fatma UYSAL BAYAR	Kültürel işlemler, Seleksiyon kriterlerine ilişkin gözlem ve ölçümler, Kalite analizleri ve raporlama	60	%40
Doç. Dr. Muharrem GÖLÜKCÜ	Kalite analizleri ve raporlama	30	%20
Zir. Yük. Müh. Şenay ÇETİNAY	Seleksiyon kriterlerine ilişkin gözlem ve ölçümler	30	%15
Dr. Esra Alım	Seleksiyon kriterlerine ilişkin gözlem ve ölçümler	30	%15
Gıda Müh. Haluk TOKGÖZ	Kalite analizleri ve raporlama	30	%10

Proje Sonuçları Uygulama Planı (Psup)

Proje Adı:	**Kantaron (*Hypericum perforatum* L.) Çeşit Geliştirme Projesi**
PSUP Hedefi: Projenin genel amaçları kapsamında ulaşılmak istenen hedefler	
Bölgenin iklim koşullarına uygun standart çeşit veya çeşitler belirlenmiş olacaktır. Kantaron üretimi yapmak isteyen üreticilere standart bir çeşit sunulabilecektir. Sanayiciye standart, yerli hammadde sağlanmış olacaktır. Böylece, proje çıktıları, ülke ekonomisine katkı sağlayacaktır.	

ÇIKTILARIN UYGULAMAYA AKTARILMASI VE YAYGINLAŞTIRILMASI		
• Geliştirilecek çeşit adayı veya adaylarının farklı ekolojilerde performanslarını belirlemek için denemeler kurulacak, düzenlenecek tarla günü ile teknik personel ve üreticilere tanıtılacaktır. • BAV toplantılarında çeşidimize ait bilgiler paylaşılacak, farklı bölgelerde demostrasyonlar kurularak üreticide farkındalık oluşturulacaktır. • Yapılan çalışma sonucu elde edilen veriler bilimsel toplantılarda sunulacak, çeşide ait bilgi ve görsellerin olduğu broşür hazırlanacaktır. • Kantaronu ham madde olarak kullanan firmalar ile görüşülerek, yerli hammadde üretimi ve kullanımı konusunda işbirliği olanakları değerlendirilecektir.		
Sıra	**Proje Çıktıları**	**Çıktıların Uygulamaya Aktarılma**
1	Tescilli çeşit	Tarla günleri düzenlenecek, broşürler basılacak, sanayiciler ile görüşülecek ve geliştirilen çeşit hakkında bilgilendirme yapılacak İl müdürlükleri aracılığı ile demonstrasyon çalışmaları yaparak, alternatif ürün arayan
2	Bilimsel Yayın	2.Çalışma sonucu elde edilen verilerin ulusal ve uluslararası platformlarda yayın olarak değerlendirilmesi

Talep Edilen Bütçe

I.Yatırım Tutarı

06 SERMAYE GİDERLERİ	YILLARA GÖRE DAĞILIM				
	1.Yıl	2.Yıl	3 Yıl	4. Yıl	5. Yıl
06.1- Mamul Mal Alımları	15.000	10.000	10.000	10.000	-
06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri	15.000	5.000	5.000	3.000	2.000
06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri	11.000	2.000	2.000	2.000	3.000
06.9- Diğer Sermaye Giderleri	3.000	-	-	1.000	1.000

II. Bütçe Gerekçesi ve Yatırım Tutarının Dağılımı

TAGEM BÜTÇESİ (TL)										
I	**II**	**III**	**IV**	**GİDERLERİN EKONOMİK SINIFLANDIRMASI**	**ÖNERİLEN BÜTÇE**	**1.YIL**	**2.YIL**	**3.YIL**	**4.YIL**	**5.YIL**
06	1	3	04	Laboratuvar Gereçleri Alımları	45.000	15.000	10.000	10.000	10.000	-
06	2	7	01	Kimyevi Madde ile Kauçuk ve Plastik Ürün Alımları	30.000	15.000	5.000	5.000	3.000	2.000
06	5	2	90	Diğer Giderler	2.000	1.000	-	-	-	1.000
06	5	4	02	Akaryakıt ve Yağ Alımları	18.000	10.000	2.000	2.000	2.000	2.000
06	9	2	1	Yurtiçi Geçici Görev Yollukları	5.000	3.000	-	-	1.000	1.000
						44.000	17.000	17.000	16.000	6.000
TOPLAM					100.000 TL					

Alt Proje Nosu Ve Kodu	**1. Yıl**	**2. Yıl**	**3. Yıl**	**4. Yıl**	**5. Yıl**	**Toplam**
Varsa						
Genel Toplam						

Proje Kapsamında Yürütülecek Alt Projeler Listesi

Alt Proje No	**Proje Adı**	**Proje Lideri**	**Başlama Tarihi**	**Bitiş Tarihi**	**Çıktılar***
Varsa					

Kaynakça Teklif Onayı

AGAPOUDA, A., BOOKER, A., KISS, T., HOHMANN, J., HEINRICH, M., CSUPOR, D., (2019). Quality Control of

Hypericum perforatum L. Analytical Challenges and Recent Progress, *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 71 (1), 15-37.

ALTAN, A., DAMLAR, İ., ARAS, M.H., ALPASLAN, C., (2015). Sarı Kantaronun (*Hypericum Perforatum*) Yara İyileşmesi Üzerine Etkisi, *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, 24 (4), 578-591.

BAGDONAITE, E., MARTONFI, P., REPCAK, M., LABOKAS, J., (2010). Variation in The Contents of Pseudohypericin and Hypericin in Hypericum Perforatum from Lithuania, Biochemical Systematics and Ecology, 38, 634-640.

BARE, JANET E. 1979. Wildflowers and weeds of Kansas. Lawrence, KS: The Regents Press of Kansas. 509 p.

BARNES, J., ANDERSON L.A., PHILLIPSON, J.D., (2001). St John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) : A Review of Its Chemistry, Pharmacology and Clinical Properties, *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 53, 583-600.

BAYRAM, E., ARABACI, O. VE ÇAKMAK, H.E., (2002), Bornova ekolojik koşullarında *Hypericum perforatum* L. klonlarının agronomik özelliklerinin ve hypericin oranlarının belirlenmesi, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,* İzmir, 39(3), 41-48.

BOOKER, A., AGAPOUDA, A., FROMMENWILER, D.A., SCOTTI, F., REICH, E., HEINRICH, M., (2018). St John's Wort (*Hypericum perforatum*) Products – An Assessment of Their Authenticity and Quality,

CARTA, A., SAVIO, L., BEDINI, G., PERUZZI, L., FISOGNI A., GALLONI, M., (2014): All in an afternoon: mixed breeding system in one-day lasting flowers of Hypericum elodes L. (Hypericaceae), Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology: Official Journal of the Societa Botanica Italiana, DOI: 10.1080/11263504.2014.1000421

CROMPTON, C. W.; HALL, I. V.; JENSEN, K. I. N.; HILDERBRAND, P. D. 1988. The biology of Canadian weeds. 83. *Hypericum perforatum* L. Canadian Journal of Plant Science. 68(1): 149-162.

ÇIRAK, C., SAĞLAM, B., AYANA, A.K., KEVSEROĞLU, K., (2006). Morphogenetic and Diurnal Variation of Hypericin in Some Hypericum Species from Turkey During The Course of Ontogenesis, *Biochemical Systematics and Ecology*, 34, 1-13.

DEVECİ, A., (2014). *Hypericum perforatum* L.(Sarı Kantaron) (Hyperıcaceae) bitkisinin morfolojik, kimyasal (uçucu

yağ ve flavonoid) varyasyonlarının araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Elazığ, 67 s.

DEMİR, İ., (1990). Genel Bitki Islahı, E. Ü. *Ziraat Fakültesi Yayınları*, No: 496, s: 213-215.

EKREN, S. SÖNMEZ, Ç., BAYRAM, E., (2010). Sarı Kantaron (*Hypericum perforatum*) Klonlarında Bazı Tarımsal ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 16, 225-234.

ERDELMEIER, C.A.J, KOCH, E., HOERR, R., (2000). *Hypericum perforatum*-St. John's Wort Chemical, Pharmacological and Clinical Aspects. (Studies in Natural Products Chemistry, A. Rhaman (Editör)), s: 643-716, Elsevier Science, New York.

FILIPPINI, R., PIOVAN, A., BORSARINI, A., CANIATO, R., (2010). Study of Dynamic Accumulation of Secondary Metabolites in Three Subspecies of Hypericum perforatum, Fitoterapia, 81, 115-119.

GEREN, H., (2003). Farklı kökenli sarı kantaron (Hypericum perforatum L.) tiplerinin adaptasyonu ve ontogenetik varyabilitesi, Doktora Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, 86 s.

GÖLÜKCÜ, M., TOKGÖZ, H., TOKER, R., ÇELIKYURT, M.A.,TUĞRUL AY, S., (2012). *Tıbbi ve Aromatik Bitki İşletmelerinin Yapısal Analizi*, Erdem Ofset, Antalya, 88 s.

HOSNI, K., MSAADA, K., TAARIT, M.B., OUCHIKH, O., KALLEL, M., MARZOUK, B., (2008). Essential Oil Composition of Hypericum perfoliatum L. and Hypericum tomentosum L. Growing Wild in Tunisia, Industrial Crops and Products, 27, 308–314.

ISACCHI, B., BERGONZI, M.C., CARNEVALI, F. VAN DER ESCH, S.A., VINCIERI, F.F. BILIA, A.R., (2007). Analysis and Stability of The Constituents of St. John's Wort Oils Prepared With Different Methods, *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 45, 756–761.

JARIC, S., KOSTIC, O., MATARUGA, Z., PAVLOVIC, D., PAVLOVIC, M., MITROVIC, M., PAVLOVIC, P., (2018). Traditional Wound-Healing Plants Used in The Balkan Region (Southeast Europe), *Journal of Ethnopharmacology*, 211, 311–328.

KAÇAR, O. AZKAN, N., (2005). Bursa'da doğal florada bulunan sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.) popülasyonlarında farklı yükseklikler hiperisin oranı üzerine etkisinin belirlenmesi, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19(1), 77-89.

KAÇAR, O., GÖKSU, E., AZKAN, N., (2008). Effects of Morphogenetic and Diurnal Variability on The Hypericin Content in St. John's Wort (*Hypericum perforatum* L.), *African Journal of Biotechnology*, 7(13), 2163-2168.

KALOGEROPOULOS, N., YANNAKOPOULOU, K., GIOXARI, A., CHIOU, A., MAKRIS, D.P., (2010). Polyphenol Characterization and Encapsulation in β-cyclodextrin of a Flavonoid-Rich *Hypericum perforatum* (St John's wort) Extract, *LWT - Food Science and Technology*, 43, 882–889.

KITANOV, G.M., (2001). Hypericin and Pseudohypericin in Some Hypericum Species, *Biochemical Systematics and Ecology*, 29, 171-178.

KLEMOW, K.M., BARTLOW, A., CRAWFORD, J., KOCHER, N., SHAH, J., RITSICK, M., (2011). *Medical Attributes of St. John's Wort (Hypericum perforatum)*, Ed: BENZIE, I.F.F., WAHTEL-GALOR, S., Herbal Medicine Biomolecular and Clinical Aspects, CRC Press. New York, pp: 211-237.

LUBBE, A., VERPOORTE, R., (2011). Cultivation Of Medicinal And Aromatic Plants For Specialty Industrial Materials, *Industrial Crops and Products*, 34, 785–80.

MEDINA, M.A., MARTINEZ-POVEDA, B., AMORES-SÁNCHEZ, M.I., QUESADA, A.R., (2006). Hyperforin: More than an Antidepressant Bioactive Compound? *Life Sciences*, 79, 105-111.

MULLIGAN G, A ., and J. N. FINDLAY 1970. Reproductive systems and colonization in Canadian weeds. Canadian Journal of Botany. 48(2): 859-860.

ÖZCAN, A., (2015), Konya Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Sarı Kantaron (*Hypericum perforatum* L.)'un Farklı Hasat Zamanları ve Kurutma Yöntemlerinin Verim ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri, Yüksek Lisan Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Konya, 55 s.

OZTURK, M., ALTAY, V., MERT GÖNENÇ, T., (2017). Herbals from the High Mountains in the East Mediterranean. Drug Discovered from Herbs Approaches and Applications. 398 p.

PAŞA, E., ESENDAL, T., KILIÇ, 2018. Ontogenetic and diurnal variations of essential oil content of *Hypericum montbretii* Spach, cultivated in Kazdağı (Edremit/Balıkesir), Turkey. Agricultural Science and Technology, 10: 3, 262-265. DOI: 10.15547/ast.2018.03.050

SCHWOB, I., BESSIERE, J.M., VIANO, J., (2002). Composition of the Essential Oils of *Hypericum perforatum* L. from

Southeastern France, *Comptes Rendus Biologies*, 325, 781-785.

SCHWOB, I., BESSIERE, J.M., MASOTTI, V., VIANO, J., (2004). Changes in Essential Oil Composition in Saint John's Wort (*Hypericum perforatum* L.) Aerial Parts During Its Phenological Cycle, *Biochemical Systematics and Ecology*, 32, 735–745.

SHARMA S, WALIA S, RATHORE S, KUMAR P, KUMAR R., 2019. Combined effect of elevated CO2 and temperature on growth, biomass and secondary metabolite of *Hypericum perforatum* L. in a western Himalayan region, Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants (2019), doi: https://doi.org/10.1016/j.jarmap.2019.100239

SOUTHWELL, I.A, BOURKE, C.A., (2001). Seasonal Variation in Hypericin Content of *Hypericum perforatum* L. (St. John's Wort), *Phythochemistry*, 56, 437-441.

SUN, P., KANG, T., XING, H., ZHANG, Z., YANG, D., ZHANG J., PARÉ P., W., LI M., 2019. Phytochemical Changes in Aerial Parts of Hypericum perforatum at Different Harvest Stages. Rec. Nat. Prod. 13:1 1-9.

TAWAHA, K., GHARAIBEH, M., EL-ELIMAT, T., ALALI, F.Q., (2010). Determination of Hypericin and Hyperforin Content in Selected Jordanian Hypericum species, Industrial Crops and Products, 32, 241-245.

VAREL, M., (2007). Hypericum Perforatum Binbirdelikotu, Sarı Kantaron. Ed: Demirezer, L.Ö., Ersöz, T., Saracoğlu, İ., Şener, B., Tedavide Kullanılan Bitkiler, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul, s: 129-138.7.

VATTIKUTI, U.M.R., CIDDI, V., (2005). An Overview on *Hypericum perforatum* Linn, *Natural Product Radiance*, 4 (5), 368-381.

WOLFLE, U., SEELINGER, G., SCHEMPP, C.M., (2014). Topical Application of St. John's Wort (*Hypericum perforatum*), *Planta Medica*, 80, 109–120.

TEKLİF ONAYI

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**

Proje Lideri	Dr. Fatma UYSAL BAYAR	..../..../ 2020	
Teklif Eden Kuruluş Müdürü	Dr.Abdullah ÜNLÜ	..../..../ 2020	
İşbirliği Yapılan Kuruluş Yetkilisi			
İşbirliği Yapılan Kuruluş Yetkilisi			

PROJE ADI	**Keçiboynuzu Çeşit Geliştirme Projesi -1**
PROJE TÜRÜ	Bölgesel
BAĞLI OLDUĞU PROJE ADI	-
ARAŞTIRMA FIRSAT ALANI	Tarla Bitkileri
ARAŞTIRMA PROGRAMI	Tıbbi, Aromatik ve Boya Bitkileri
PROGRAM ÖNCELİĞİ	Düşük

PROJE TEKLİF EDEN KURULUŞUN

ADI	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM)
ADRESİ	Demircikara Mah. Paşakavakları Cad. No:11 Antalya

PROJE KOORDİNATÖRÜ / PROJE LİDERİ

ADI SOYADI	Şenay ÇETİNAY
KURUMU	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM)
TELEFONU	05325838591
E-POSTA	senay.cetinay@tarimorman.gov.tr

ARAŞTIRMACILAR

ADI SOYADI	KURUMU	E-POSTA
Dr. Esra ALIM	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	esra.alim@tarimorman.gov.tr
Dr. Fatma UYSAL BAYAR	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	uysal.fatma@tarimorman.gov.tr
Orçun ÇINAR	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	orcun.cinar@ tarimorman.gov.tr
Tuba SEÇMEN	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	tuba.secmen@tarimorman.gov.tr
Dr. Osman KAVAK	Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü	
Dr. İlknur KÖSOĞLU	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü	
Özgür CILIZ	Antalya Orman Bölge Müdürlüğü	
PROJE TOPLAM BÜTÇESİ (TL)	PROJE BAŞLAMA TARİHİ (GÜN/AY/YIL)	PROJE BİTİŞ TARİHİ (GÜN/AY/YIL)*
90000	01/01/2022..	31./12/2026..

İŞBİRLİĞİ

İŞBİRLİĞİ YAPILAN KİŞİLER*/ KURULUŞLAR	İŞBİRLİĞİ ŞEKLİ (DANIŞMAN*/AYNİ/NAKDİ)	PROJEDEKİ KATKISI
Antalya Orman Bölge Müdürlüğü	AYNİ	Deneme alanı tahsisi, üretim materyali temini ve teknik personel
EfecanBadem Aromatik Bitkiler Yağlar Gıda Orman Ürünleri San. Tic. A.Ş.	AYNİ	Gamda viskozite analizi
Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü	AYNİ	Teknik Personel
Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü	AYNİ	Teknik Personel

PROJE ÖZETİ

Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua* L.), dünya üzerinde, yayılış gösterdiği alanlarda çok geniş kullanım alanı bulunmasından dolayı standart ürün geliştirecek şekilde ıslahı yapılmış ve sürdürülebilir üretimi gerçekleştirilen önemli bir türdür. Ülkemizde ise Urla (İzmir) yarımadasından başlayarak Samandağı (Hatay)'na kadar geniş bir yayılış alanı bulmasına ve tıbbi ve aromatik bitkiler arasındaki kullanım alanının geniş olmasına rağmen ekonomik anlamda istenilen düzeyde üretime konu olamadığı görülmektedir. Tıbbi ve aromatik bitkilerin ıslahı ve standart üretimi konusunda yeni yapılanmalar içerisinde keçiboynuzu ile ilgili çalışmaların önemli olduğu bilinmektedir.

Keçiboynuzunun kullanım alanı çok geniştir. Çekirdek ve meyveleri başlıca gıda, olmak üzere farklı amaçlara yönelik olarak çeşitli sanayi kollarında değerlendirilme olanağı bulmuştur. Özellikle çekirdeğinde bulunan endospermin öğütülmesiyle elde edilen gam gıda ve ilaç sanayinde kıvam arttırıcı olarak kullanılmaktadır. Gam, galaktomannan içeren doğal bir polisakkarittir. İlaç endüstrisinde, ilaçların bozulmadan ve çevresel faktörlerden etkilenmeyecek şekilde stabil kalabilmesini sağladığı için kullanılmakta ve bununla ilgili eczacılıkta araştırmalar devam etmektedir. Ayrıca bebek mamalarına ve küçük çocukların beslenme sistemine dahil edilip doğal olması ve reflüye karşı etkinliği nedeniyle tercih edilmektedir.

Keçiboynuzu gamı özellikle pasta ve dondurmacılık sektöründe kıvam artırıcı ve sertleştirici olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Sadece dondurma sektöründe bile ülke olarak kendi ihtiyacımızı karşılayamayıp önemli oranda ithalatı gerçekleştirilmektedir.

Çoğunlukla doğadan toplanmak suretiyle ticareti yapılan bu türde standart ürün temin etmek mümkün değildir. Keçiboynuzu türü ile ilgili olarak meyve kalitesi ve meyvenin gıda içeriğinin belirlenmesine çalışmalar bulunmakla birlikte gam verimine dayalı çeşit geliştirilmesine yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca türün kapama bahçe şeklinde yetiştiriciliğinin yapıldığı alan son derece azdır. Bu anlamda bu proje ülkemiz için bu konuda yapılan ilk çalışma olacaktır

Bu çalışma ile keçiboynuzunda çekirdek verimi, gam verimi ve kalite özelliklerine göre üstün genotiplerin belirlenmesi ve çoğaltılması amaçlanmaktadır. Çalışma 2022-2026 yılları arasında yürütülecektir. Türün doğal yayılış alanları olan Akdeniz Bölgesinde (Adana, Antalya ve Mersin) ve Kuzey Kıbrıs Türkiye Cumhuriyeti (K.K.T.C.) Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden gam verimi ve kalite özelliklerini belirlemek üzere doğal ağaçlardan meyve örnekleri alınacaktır. Tartılı derecelendirme yöntemiyle, meyve uzunluğu, meyve ağırlığı, meyve eti kalınlığı, çekirdek sayısı, toplam çekirdek ağırlığı, çekirdekteki toplam gam (sakız) miktarı, ve gamın viskozite değeri gibi seleksiyon kriterlerine göre yüksek puan alan ağaçlardan aşı kalemi alınarak çöğürlere aşılanacaktır. Aşılamayı takiben sağlıklı şekilde gelişim gösteren fidanlar BATEM ve Serik lokasyonunda arazi denemesine alınacaktır.

Çalışma sonucunda, gam verimi ve kalitesi bakımından üstün keçiboynuzu genotipleri belirlenecek ve dolayısıyla birçok sanayi (gıda, ilaç vb.) kolunda değerlendirilmek üzere üreticilere yüksek kalitede gam elde edebilecekleri kaynak ve ülke ekonomisine katkı sağlanmış olacaktır.

Anahtar Kelimeler:Keçiboynuzu, gam, viskozite, meyve, çekirdek, seleksiyon, genotip

Abstract:

There is a vast usage area of carob (*Ceratonia siliqua* L.) in deploying areas in the world. It is an important plant because the breeding studies were made for developing standard products and the sustainable production is realized. In our country, it has vast deploying areas from Urla (İzmir) peninsula to Samandağı (Hatay) although it is seen that it hasn't enough production in terms economy. It is known that the studies about carob is important for medicinal and aromatic plants breeding studies and standard production.

The usage areas of carob is very vast. The seeds and fruits are evaluated in various industries especially in food industry for different purposes. The gum which is obtained with grinding endosperm of seed, is used as stabilizer in food and pharmaceutical industries. Gum which contains galactomannan, is a natural polysaccharide. It is used in pharmaceutical industry for preventing from deteriorating of medicines and affecting from environmental factors and the researches have continued in pharmaceutical area. It is preferred for effectiveness against to the reflux, therefore it is added to the baby food and childs nutrition system.

Carob gum is widely used especially in pastry and ice cream industries as stabilizer and firming agent. The significance importing is realized only even ice cream industry.

There are studies about carob in many branches of the industry although there aren't any study about developing variety based on gum yield. The trading is made with collecting from nature mostly nowadays, so there aren't wide growing areas for providing standard product.

In this study, the determination of genotypes which have standard yield and quality features, is aimed. The study will be conducted between 2022 and 2026. The fruits will be sampled from trees in Mediterranean region (Adana, Antalya and Mersin) and Turkish Republic of Northern Cyprus Agricultural Research Institute by taking into consideration of fruit length and yield criterias. Fruit length, fruit weight, pulp thickness, number of seeds, total seed weight, total gum amount in seed and gum viscosity values will be evaluated with using weighting number method, grafts will be taken from the superior trees and it will be grafted to the seedlings. The saplings which shows healthy developments, will be taken into the BATEM and Serik location field areas after grafting.

The superior carob genotypes in terms of seed features will be determined at the end of the project and the resource which have high quality seeds according to evaluate in many industries, will be provided and it will be contributed to the national economy.

Keywords: Carob, gum, viscosity, fruit, seed, selection, genotype

Projenin Amacı ve Gerekçesi:

Dünya genelinde toplumların beslenme ve sağlık konusunda bilinçlenmesi buna bağlı olarak doğal ve mümkün olduğunca işlenmemiş ürünlere olan ilgiyi arttırmıştır. Keçiboynuzu da bu tanıma gerek yetiştirme, gerek keçiboynuzundan üretilen ürünlerin üretim koşullarıyla tam olarak uyum sağlamaktadır.

Keçiboynuzu sınırlı yayılışına karşın özellikle meyve ve tohumlarının geniş kullanım alanına bağlı olarak, yöresel ve ulusal ekonomide önemli katkısı bulunmaktadır. Doğal yetiştiği alanlarda tıbbi özelliklerinden dolayı süregelen oldukça çeşitli kullanımı vardır: Keçiboynuzu pekmezi ve kurutulmuş tohumların kaynatılarak öksürük, akciğer enfeksiyonu ve soğuk algınlığına karşı kullanılması, kan yapıcı olarak, sperm çoğaltıcı etkisiyle, şeker hastalığında şekeri düzenleyip dengeleme özelliği ile, pekmezinin

ağız içi yaralarının tedavisinde kullanımı ve son olarak ishali önleme etkisi tedavi edici özellikleri arasında üst sıralarda gelmektedir (Yıldırım ve Kargıoğlu, 2015).

Yaygın tıbbi kulanımının yanısıra verimsiz tarım arazilerinin rehabilitasyonu, kuraklık ve yangına karşı dirençli olması nedeniyle de potansiyel değere sahip türlerin başında gelmektedir.

Dünya çapındaki toplam üretimin büyük bölümü Portekiz, İtalya ve İspanya tarafından karşılanmaktadır. İspanya, dünyadaki toplam dikili alanların %57,5'ine sahiptir. Dünya çapında keçiboynuzu üretimi düşüş eğiliminde olsa da keçiboynuzu talebi artış göstermektedir. Türkiye yıllar içerisinde yıllık yaklaşık 14000 ton üretimle dünya genelinde keçiboynuzu üretiminin yaklaşık %10'unu karşılar duruma gelmiştir (Çizelge-1.)

Dünya'da keçiboynuzunun üretiminin yapılabildiği ülkelerde önemi kavranmış ve yoğun tarımı yapılan kapama bahçeler kurularak meyve ve tohum üretimi gerçekleştirilmiş olup hem ihracat hem ithalat ürünü olarak ticarete konu olmuştur. Türkiye'de ise keçiboynuzu halen doğal bitki örtüsü içerisinde kendiliğinden yetişmesi dışında kısıtlı ölçüde bahçe tesisi ile üretimi söz konusu olmuştur. Tıbbi ve aromatik bitkiler içerisinde belli bir ticaret hacmi (Şekil- 1,Çizelge -2 , Çizelge - 3) bulunmasına rağmen, mevcuttaki tesislerde henüz geliştirilmiş tescilli çeşit olmadığı için elde edilen ürünlerde stabilite sağlanamamıştır. Oysa ülkemiz ekonomisinin büyük ölçüde tarıma dayalı olduğu ve her geçen gün yeni çeşidin kültüre alınmasıyla tarımımıza ve endüstriye hammadde kaynağı olarak katkıda bulunulacağı bilinmektedir.

Keçiboynuzu meyvesinin %90 ı etli kısım %10'u çekirdekten oluşmaktadır. Keçiboynuzunun çekirdeği endüstriyel anlamda neredeyse meyvesinden daha önemli bir yer tutmaktadır. Tohum, %30-33 oranında tohum kabuğu, %42-46 endosperm ve %23-25 oranında da embriyo içermektedir. Tohum kabuğu antioksidan etkiye sahiptir.

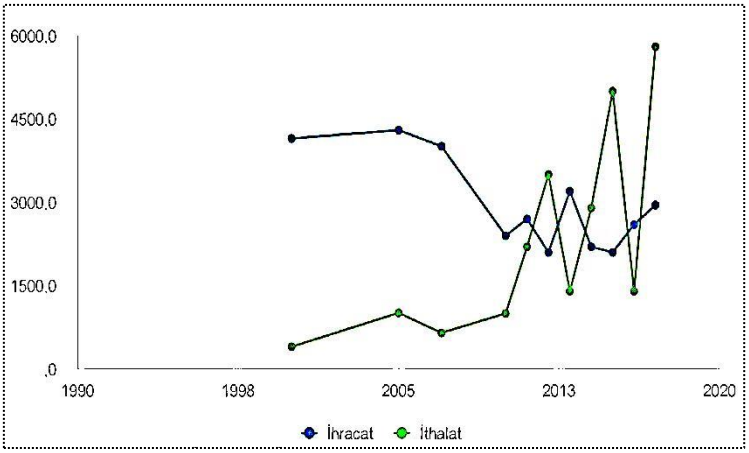
Tohumların endosperminin öğütülmesi ile elde edilen keçiboynuzu gamı (galaktomannan), gıda maddelerinin üretiminde kıvam arttırıcı, sertleştirici olarak kullanılmaktadır. Çekirdeğin kullanım alanlarının başında gıda, tekstil, kâğıt ve petrol sanayileri gelmektedir. Gıda sanayiinde keçiboynuzunun zamkı, sakızı ve türevleri kabartıcı olarak tatlı ve dondurma üretiminde ,salam gibi et ürünleri için katkı maddesi olarak, konserve et ve balık ürünlerinde kıvam artırıcı olarak, sos, jöle ve şuruplarda, meyve konsantrelerinde stabilizatör olarak, pasta, çörek ve benzeri unlu ürünlerde bayatlamayı önleyici olarak kullanılmaktadır. Gam (sakız) ayrıca, tekstil sanayiinde, pamuklu dokumalarda, alkaliye dayanıklı ve yoğunluğu arttırıcı olarak her çeşit boyacılıkta ve baskıda kalınlaştırıcı etkisi ile eşit renk dağılımı ve boyanın dokuma tarafından kolay emilmesinde kolaylık sağlayıcı olarak kullanılmaktadır. (Tunalıoğlu ve Özkaya, 2004).

Kültür (aşılı) keçiboynuzu tiplerinin meyve uzunluğu, meyve ağırlığı gibi özellikler bakımından yabani (aşısız) tiplere oranla daha üstün olduğu, doğal keçiboynuzlarının ise tohum ağırlığı ve meyvedeki tohum sayısı bakımından aşılı meyvelerin içerdiği tohumlara göre üstün olduğu çalışmalarla ortaya konmuştur (Çetinay vd., 2013).

Çizelge-1. Türkiye'de yıllara göre keçiboynuzu üretimi (ton)

Yıllar	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Keçiboynuzu	14.261	13.985	12.851	13.405	15.016	15.506	16.256

Kaynak:TÜİK(2020)



Şekil-1. Keçiboynuzu çekirdeğinin yıllar içerisindeki ithalat-ihracat trendi.(Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, 2018

Çizelge-2. Türkiye'nin yıllar itibariyle başlıca tıbbi ve aromatik bitkiler ihracatı

Bitki Adı	2002 Miktar (Ton)	Değer (1000$)	2010 Miktar (Ton)	Değer (1000$)	2015 Miktar (Ton)	Değer (1000$)	2017 Miktar (Ton)	Değer (1000$)	2017 Payı %	Değişim Ton %	Değer %
Kekik	8256	13321	12957	28141	15225	55980	17873	57330	19,76	116	330
Defne	13125	21008	8891	25618	12855	36127	12708	36059	12,43	-3	72
Siyah Çay	509	4731	2164,5	8578	5441	22743	5182	23970	8,26	918	407
Kimyon	23728	24760	7695	17814	3770	11150	4847	15519	5,35	-80	-37
Kebere***							6019	12933	4,46	-	-
Haşhaş	17638	15499	16300	52317	12126	37693	3774	10998	3,79	-79	-29
Kahve	131	602	322	3868	780	7164	1410	10705	3,69	976	1678
Anason	2916	4913	924	5376	3250	11589	1968	7285	2,51	-33	48
Adaçayı	1537	3098	1643	6148	2070	8065	1918	7090	2,44	25	129
Kırmızı Biber	1657	5365	783	2698	1272	4018	1880	6142	2,12	13	14
Diğer Baharat	159	261	120	628	423	1638	2501	5908	2,04	1473	2164
Sumak	802	575	1177	2147	424	838	1943	4545	1,57	142	690
Diğer Bitki Kısımları	3107	4925	1040	3066	1315	4073	*1811	*3332	1,15	-42	-32
Meyan Kökü	655	372	292	523	919	1522	897	2722	0,94		
Mazı							722	2371	0,82		
Keçiboynuzu	7707	2708	2136	3320	1108	1772	1782	2336	0,81		

Kaynak:TÜİK, 2018; Dış Ticaret Kayıtları

Çizelge-3.Türkiye'nin yıllar itibariyle başlıca tıbbi ve aromatik bitkiler ithalatı.,

Bitki Ad	2002 Miktar (Ton)	Değer (1000$)	2010 Miktar (Ton)	Değer (1000$)	2015 Miktar (Ton)	Değer (1000$)	2017 Miktar (Ton)	Değer (1000$)	2017 Payı %	Değişim Ton %	Değer %
Kahve	13857	13146	19370	58919	46151	146799	55238	191807	29,48	299	1359
Keten	45	10	4988	2616	36907	16896	121400	83000	12,76	2334	3073
Siyah Çay	1492	2625	8217	20878	5649	16914	22238	60508	9,30	1390	2205
Kara Biber	2640	3630	3559	6882	3127	5658	6288	15087	2,32	138	316
Kırmızı Biber	79	96	143	510	174	509	3071	8029	1,23	3787	8264
Keçiboynuzu	500	249	851	773	4912	5038	5640	7654	1,18	1028	2974
Tatlı Biber			281	710	1519	3700	2518	6218	0,96	796	776
Kimyon	143	222	191	336	1791	4439	2295	6089	0,94	1505	2643
Çörekotu	764	270	2601	1.884	2898	3017	5500	5558	0,85	620	1959
Diğer Bitki Kısım (çaylar)	354	367	1060	2162	1657	4030	2030	5210	0,80	473	1320

Kaynak:TÜİK, 2018; Dış Ticaret Kayıtları

Keçiboynuzunun kullanım alanı çok geniştir. Çekirdek ve meyveleri başlıca gıda ve ilaç olmak üzere farklı amaçlara yönelik olarak çeşitli sanayi kollarında değerlendirilme olanağı bulmuştur. Özellikle

çekirdeğinde bulunan endospermin öğütülmesiyle elde edilen gam gıda ve ilaç sanayinde kıvam arttırıcı olarak kullanılmaktadır. Gam, galaktomannan içeren doğal bir polisakkarittir. İlaç endüstrisinde, ilaçların bozulmadan ve çevresel faktörlerden etkilenmeyecek şekilde stabil kalabilmesini sağladığı için kullanılmakta ve bununla ilgili eczacılıkta araştırmalar devam etmektedir. Ayrıca bebek mamalarına ve küçük çocukların beslenme sistemine dahil edilip doğal olması ve reflüye karşı etkinliği nedeniyle tercih edilmektedir.

European Food Safety Authority (EFSA, 2017); oral toksisite çalışmalarını incelemiş ve keçiboynuzu gamıyla elde edilen E 410 kodlu katkı maddesinin herhangi bir toksik etkiye sahip olmadığını bildirmiştir. E 410 katkı maddesi hakkında değerlendirmesini yapmış ve değerlendirmede bu katkının nüfusun geneli için herhangi bir güvenlik riski arz etmediği, günlük alım değeri belirlenmesine gerek olmadığını belirtmiştir.

Günümüzde kalite standartı giderek önem kazanmaktadır. Başta keçiboynuzu türü olmak üzere çeşitli kullanım alanlarına sahip tıbbi ve aromatik bitkilerde kalite tayini yapılarak standartlarının belirlenmesi gerekmektedir. Ülkemizde keçiboynuzunun yayılış gösterdiği alanlarda, doğal keçiboynuzu gam kalitesini tayin etmeye yönelik bir çalışma yapılmamıştır. Dolayısıyla bu çalışma ile bu alanda önemli bir eksiklik giderilmiş olacaktır. Kalite analizleri yapılarak, yetiştiği alanlarda bulunan doğal keçiboynuzları kategorize edilecek ve standart ürün elde etmeye yönelik genotiplerin üretim gerçekleştirilebilecektir.

Kullanım alanı olarak çok geniş bir yelpazeye sahip olan keçiboynuzunda aynı oranda üretimden bahsedilememektedir. En önemli gerekçelerinden biri ürün stabilitesinin olmamasıdır. Keçiboynuzu çekirdeğinin ticaretinin tamamının doğadan toplanma sonucu elde edilen ve stabilitesi olmayan çekirdeklerden yapılmasıdır. Bu da keçiboynuzunu gen kaynaklarının zarar görmesine neden olmaktadır. Bu nedenle standartlara uygun, nitelikli, daha homojen bir ürün elde edebilmek için çeşit geliştirme çalışmalarının yoğunlaştırılması ve üretimin yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı; keçiboynuzunda çekirdek verimi, gam verimi ve kalite özellikleri bakımından üstün genotiplerin seleksiyonunu yaparak belirlenecek olan ümitvar genotiplerin aşı yoluyla çoğaltımını yapmaktır. Çoğaltılan genotipler muhafaza altına alınacak ve başta tıbbi ve aromatik bitkiler alanında faaliyet gösteren üretici, toplayıcı, ihracatçı, sanayici, araştırmacı olmak üzere gıda ve diğer tüm paydaşlar için değerlendirme olanağı sunulmuş olacaktır.

Proje ile Elde Edilmek İstenilen Çıktılar ve Kullanım Alanları Açıklanmalıdır.

“Keçiboynuzu Çeşit Geliştirme Projesi -1” projesi ile meyve morfolojik özellikleri , çekirdek verimi, gam verimi ve kalite özellikleri bakımından standart ürün elde edilebilecek üstün keçiboynuzu genotiplerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Proje sonucunda;

-Örneklenen genotiplerin meyve morfolojisi ve kalite özellikleri belirlenecek,

- Lokasyonlardan örneklenen genotiplerin çekirdek verimi, gam verimi ve kalite özellikleri belirlenecek,

- Yüksek çekirdek verimi, gam verimi ve kalite değerine sahip keçiboynuzu genotipleri belirlenecek,

-Belirlenen genotiplerin şeker bileşimi, toplam fenolik madde, toplam flovanoid madde, toplam tanen ve antioksidan içeriği belirlenecek,

-Analizlerle belirlenecek üstün özellikli genotiplerle yapılacak aşılama ile bu genotipler çoğaltılacak.

-Çoğaltılan genotiplerin BATEM ve Serik deneme alanında performansları belirlenecektir.

- Meyve morfolojisi ve kalite özellikleri yüksek olan meyvelerin elde edildiği bireylerin çoğaltımı ve üretimi gerçekleştirilecektir.

- Gam verimi ve gam kalitesi yüksek tohumların elde edildiği bireylerin üretimi gerçekleştirilecektir.

Projede planlanan çalışmalar gerçekleştirildiği takdirde çeşit olamaya aday genotipler belirlenmiş olacaktır. Sürdürülebilir standart üretim materyaline ulaşım kolaylaşacak böylece üretim, sanayi, ihracat, eczacılık vb. sektörlere bilgi üretilerek ekonomiye katkı sağlanmış olacaktır.

LİTERATÜR ÖZETİ:

Keçiboynuzu Fabaceae familyasının Caesalpinioideae alt familyasına ait herdemyeşil, geniş yapraklı çalı, küçük ağaççık ve ağaç formundadır. Akdeniz maki formasyonunun bir elemanı olan ve çok sayıda varyetesi bulunan *Ceratonia siliqua* L.(Kayacık, 1982), halk arasında, keçiboynuzu, ballı boynuz, harnup, harıp gibi yöresel isimlerle bilinir (Seçmen, 1973).

Türkiye'deki keçiboynuzu yayılışına bakıldığında İzmir'de çalı formundaki keçiboynuzu Urla yarımadasından başlayarak tüm Ege ve Akdeniz sahil şeridi boyunca Erdemli'ye kadar devam eder, Toros Dağlarının güneye bakan yamaçları boyunca yer yer ormanlar oluşturarak yayılan bitki Hatay–Samandağ'a kadar uzanır. Türkiye'de en genişyayılma alanı Antalya – Silifke ve Antalya – Alanya arasındaki kuşaktır. Kozan (Adana)'da 90 km'ye kadar iç kesimlere sokulduğu gözlenmiştir (Taşlıgil,2011).

Keçiboynuzu ağacı, kuraklığa dayanıklılığı, toprak isteği bakımından kanaatkâr olması, rüzgâra dayanıklı olması, toprak erozyonunu önlemesi ve yangına dirençli olmasından dolayı son derece önemli bir maki elemanıdır. Ağacın yanında meyvesi ve tohumları da ekonomik açıdan büyük önem taşımaktadır. Meyveler, sofralık tüketim yanında, gıda endüstrisinde pekmez yapımında kullanıldığı gibi, öğütülmüş unu dondurma, pasta, kek ve şekerli gıdalarda kakao yerine kullanılabilmekte, ayrıca kahve gibi de içilebilmektedir. Keçiboynuzu meyvesi aynı zamanda değişik hayvan yemi karışımlarında kullanılan oldukça değerli bir materyaldir. Keçiboynuzunun asıl önemi ise tohumunun endüstride çok geniş kullanım olanağına sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Nitekim tohumdan galaktomannon içeren doğal bir polisakkarit elde edilmekte ve polisakkarit stabilizatör etkisinden dolayı gıda, kozmetik, boya, tekstil, film ve ilaç sanayilerinde yoğunlaştırıcı olarak kullanılmaktadır (Pekmezci vd., 2008).

Tohumları öğütülerek koşu atlarına yedirilmesinin yanında meyveleri ispirto ve rom imalinde kullanıldığı gibi öksürük ilacı olarak da değerlendirilmektedir. Ayrıca çiğneme tütünü içerisine tat vermek için karıştırılmaktadır (Bozkurt vd. 1982).

Keçiboynuzu sınırlı yayılışına karşın özellikle meyve ve tohumlarının geniş kullanım alanına bağlı olarak, yöresel ve ulusal ekonomide önemli katkısı bulunmaktadır. Doğal yetiştiği alanlarda tıbbi özelliklerinden dolayı süregelen oldukça çeşitli kullanımı vardır: Keçiboynuzu pekmezi ve kurutulmuş tohumların kaynatılarak öksürük, akciğer enfeksiyonu ve soğuk algınlığına karşı kullanılması, kan yapıcı olarak, sperm çoğaltıcı etkisiyle, şeker hastalığında şekeri düzenleyip dengeleme özelliği ile, pekmezinin

ağız içi yaralarının tedavisinde kullanımı ve son olarak ishali önleme etkisi ile tedavi edici özellikleri arasında üst sıralarda gelmektedir (Yıldırım ve Kargıoğlu, 2015).

Keçiboynuzu zamkı kozmetik, kağıt ve kumaş endüstrisinde, fiyatının ucuz olması nedeniyle kitre zamkı yerine kıvam verici, süspansiyon yapıcı ve yapıştırıcı olarak oldukça geniş miktarda kullanılmaktadır (Baytop, 1984).

Farklı fizikokimyasal özelliklere sahip olan keçiboynuzu gamı, birçok uygulama için kullanılan çok yönlü bir maddedir: Stabilizatör, emülsiyon sertleştirme özelliği ve toksisitenin olmaması, ilaç, biyomedikal, kozmetik, beslenme bilimleri ve gıda endüstrilerinde kullanımına izin vermektedir. Ayrıca, iyonik bir madde olmadığı için, geniş bir pH aralığında çalışmakta ve tuz ve ısıl işlemlerden etkilenmemektedir.(El Batal vd., 2013).

Genel olarak, gamdaki koyulaştırıcı ajanlar besinin viskozitesini kalınlaştırarak ve artırarak mide asitliği üzerine etki etmekte, böylece yerçekimi etkisiyle geri akışlardan kaçınmayı mümkün kılmaktadır. Bu nedenle, keçiboynuzu sakızının başlıca avantajları nispeten düşük konsantrasyonlarda yeterli viskoz solüsyonlar oluşturma kapasitesine sahip olması ve pH, tuzlar veya sıcaklıktan neredeyse hiç etkilenmemesidir. Bu da onu bebek maması uygulamaları bağlamında özellikle uygun hale getirmesidir (FAO, 2016).

Keçiboynuzu gamı, biyouyumluluk, biyoabsorbsiyon, doğada biyolojik olarak çözünebilme, mutajenik olmaması ve kabul edilebilir raf ömrü nedeniyle ilaç taşıyıcısı olarak kullanılmaktadır. Bundan dolayı biyofamasötik endüstrisinde araştırmalar devam etmektedir (Dionisio ve Grenha, 2012)

Keçiboynuzu gamı Türk Gıda Kodeksi'ne göre "*Ceratonia siliqua* doğal suşları tohumlarının öğütülmüş endospermleridir. Kıvam arttırma, jel yapısı oluşturma, su bağlama gibi özelliklerinden dolayı gıdalarda katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Başlıca, yüksek molekül ağırlığına sahip, kimyasal olarak galaktomannan olarak tanımlanabilen, glikozidik bağlarla bağlı galaktopiranoz ve mannopiranoz birimlerini içeren hidrokolloidal polisakkaritlerden oluşur" şeklinde tanımlanmaktadır. Avrupa Topluluğu kanunlarında ise keçiboynuzu gamı E 410 koduyla bilinmektedir (Anonim, 2003).

European Food Safety Authority (EFSA, 2017); oral toksisite çalışmalarını incelemiş ve keçiboynuzu gamıyla elde edilen E 410 kodlu katkı maddesinin herhangi bir toksik etkiye sahip olmadığını bildirmiştir. E 410 katkı maddesi hakkında değerlendirmesini yapmış ve değerlendirmede bu katkının nüfusun geneli için herhangi bir güvenlik riski arz etmediği, günlük alım değeri belirlenmesine gerek olmadığını belirtmiştir.

Keçiboynuzu zamkı, yenilebilirliği ve biyolojik olarak parçalanabilirliği nedeniyle yenilebilir filimler veya kaplamalar oluşturmak için kullanılmıştır ve işlemenin taze kesilmiş meyveler üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için bir alternatif olarak kullanılabilmektedir. Keçiboynuzu zamkı çözeltileri geniş pH aralığında çalıştığından içeceklerin çoğunda benzersiz bir stabilizatör ve kalınlaştırıcı etki yapmaktadır. Pastacılıkta hamurun hacmini artırmasının yanında, hamurun nihai dokusunu iyileştirerek viskozite katmakta, hamurun işlenebilirliğini artırarak minimum enerji ve zaman gereksinimi ile hamurun daha iyi işlenmesine yardımcı olmaktadır. Keçiboynuzu zamkı tek başına veya guar zamkı ile kombinasyon halinde, istenen dokusal özellikler için dondurulmuş süt (dondurma) ürünlerinde ve az yağlı ya da yağsız yoğurdun kıvam ve dokusunun iyileştirilmesinde kullanılmaktadır (Barak ve Mudgil, 2014).

Keçiboynuzu gamı oda sıcaklığında kısmen çözünmekte ve sıcaklık yükseldikçe çözünürlüğü de artmaktadır. Sıcaklığın sonradan düşürülmesi ise çözünürlüğünü azaltmamaktadır. Düşük konsantrasyonlarda viskoz çözeltiler oluşturabilmesinden dolayı gıda sanayinde geniş uygulama alanları bulunmaktadır. Keçiboynuzu gamı soğuk suda şişmekte ve yaklaşık olarak ağırlığının 50 katı kadar suyu bünyesinde tutabilmektedir (Ahraz, 2003). Ancak yüksek çözünürlük için ısıtma işlemi gereklidir. Bu

ısıtma işlemi yaklaşık olarak 85°C'dir (Coppen, 1995). Guar gama (*Cyamopsis tetragonoloba*'dan üretilen) çok benzeyen keçiboynuzu gamı, suda sadece kısmi olarak çözünebilir. Fakat guar gamdan daha iyi su tutma özelliklerine sahiptir (Saldamlı, 1998).

Elfazazi vd. (2017), Fas'ta, keçiboynuzunda morfolojik ve biyokimyasal farklılıkları inceledikleri çalışmada; bakladaki tohum sayısı ve ağırlığı bakımından üç bölge olan Dir Elksiba'nın en yüksek tohum sayısına sahip olduğu ve onu sırasıyla Oum Elbakht ve Naour'un izlediğini (12.5; 11.8; 10.67) bildirmişlerdir. Çalışmada baklaya tohum sayısı bakımından çok büyük çeşitlilik gösterdiği ve Fas keçiboynuzunun Türkiye, Portekiz, Tunus ve İspanya keçiboynuzlarına oranla daha yüksek tohum verimine (% 17,47-29,44) sahip olduğu sonucunu ortaya koymuşlardır.

Tunus'un kuzey ve merkezinin yedi bölgesinden (Bouarada, Bargou, Kessra, Haffouz, Borj Toumi, Ben Arous ve INRGREF) elde edilen ham ve saflaştırılmış keçiboynuzu zamkı (LBG) nem, kül, protein, asitte çözünmeyen madde, mannoz/galaktoz oranı açısından analiz edildiği çalışmada: Saflaştırılmış gam, ham sakızdan daha yüksek mannoz / galaktoz oranları ve daha düşük miktarlarda kül, protein ve asitte çözünmeyen madde sergilemiştir. Farklı bölgelerden saflaştırılmış gamın, % 3.43–6.99 nem, % 0.87–2.06 kül, % 0.61–2.46 protein, % 0.00–1.20 asitte çözünmeyen madde ve 3.55–4.32 mannoz/galaktoz oranlarına sahip olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca farklı keçiboynuzu sakızı örneklerinin reolojik (akışkanlık)özellikleri belirlendi, en iyi akışkan özellikleri yabani keçiboynuzu ağaçlarından elde edilen gamlarda gözlendiği belirtilmiştir (Bouzouita, 2007).

Keleş, (2017), çalışmasında; bölgeler arasında meyve ve tohum özellikler bakımından karşılaştırmada sadece meyve boyu, tohum ağırlığı, tohum sayısı ve tohum boyu bakımından anlamlı farklılıklar ortaya çıktığını, bölgeler arasında Meyve boyu bakımından 2 grupta toplanmış olup Ege ve Batı Akdeniz bölgesi 1. yani aynı grupta yer alırken Doğu Akdeniz 2. grupta yer aldığını bildirmiştir.

Aşılı (harnup) tipler meyve ağırlığına göre yabani tiplere oranla daha düşük oranda tohum içermektedir. Bu nedenle keçiboynuzu gamı üretimi açısından yabani tiplerin tercih edilmesi önerilmektedir (Karhan vd., 2010; Çetinay, 2013, Biner, 2007).

Pekmezci vd. 2008 yılında yürüttükleri keçiboynuzu meyve ve tohumlarının fiziksel ve pomolojik özelliklerine ilişkin çalışmada; yabani tiplerde tohum özellikleri bakımından Demre, Kaş, Alanya, Manavgat, Alanya; kültür tiplerinde ise meyve özellikleri bakımından Alanya, Manavgat, ve Gazipaşa'dan alınan örneklerin öne geçtiğini bildirmişlerdir.

Fas'ta yapılan bir çalışmada, keçiboynuzu meyve ve tohum özelliklerinin yetiştiği bölgeye, hasat zamanına ve orijine göre değişmekle birlikte; çeşitli lokasyonlardan topladıkları en yüksek meyve ve gam randımanının sırasıyla % 48-56 ve % 42-56 oranında olduğunu ortaya koymuşlardır (El Batal vd., 2013).

Ceratonia siliqua L.'nın memleketimizde Etli Sisam ve Yabani diye ayırabildiğimiz üç tipi bulunmaktadır. Tohum ölçüleri ve tohum ağırlığı bakımından Yabani tipteki keçiboynuzu tohumlarının diğer tiplere göre daha üstün olduğu çalışmayla ortaya konmuştur (Seçmen, 1973).

El Batal vd., (2016) çalışmalarında, keçiboynuzu ağaçları arasında meyve içeriği bakımından büyük çeşitlilik olduğu ve bunun nedeninin coğrafik orijinden kaynaklandığını belirtmişler, ayrıca keçiboynuzunun doğal antioksidanların ve nutrasötiklerin önemli bir kaynağı olma potansiyelini gösterdiğini ve işlevsel bir gıda olarak kabul edilebileceğini belirtmişlerdir. Analitik yaklaşımların ve yenilikçi işleme teknolojilerinin, keçiboynuzu hamurunun gıda ve ilaç endüstrilerinde kullanımını daha da teşvik etmek için yeni yollar açacağı öngörüsünde bulunmuşlardır.

Türk ve Yunan keçiboynuzu kalite özelliklerinin karşılaştırıldığı çalışmada, toplam şeker, fruktoz ve sakkaroz içeriği bakımından Türk keçiboynuzlarının ilk meyve gelişme aşamalarından itibaren Yunan keçiboynuzlarına nazaran daha yüksek içerikte olduğu belirlenmiştir (Vekiari vd., 2011).

Ayaz vd. (2007) tarafından yapılan araştırma çalışması sonucunda keçiboynuzu meyvesinin potansiyel şeker içeriği yaklaşık% 48–72 olarak bulunmuş olup ayrıca keçiboynuzu posasının endüstri için önemli bir şeker kaynağı olabileceği ve içerdiği fenoliklerin antioksidan kapasitesi açısından değerlendirilebileceği bildirilmiştir.

Son zamanlarda tarımda devamlılığın önemi giderek artmaktadır. Akdeniz havzasının kıyı bölgelerindeki kurak alanlarda ve fakir topraklarda keçiboynuzunun alternatifi yoktur. Yaşlı plantasyonlarda daha az (1.500 3.000 kg/hektar) üretim olmasına rağmen, modern bahçelerde üretim potansiyeli daha fazladır (5.000-7.000 kg/hektar). (Batlle ve Tous, 1997).

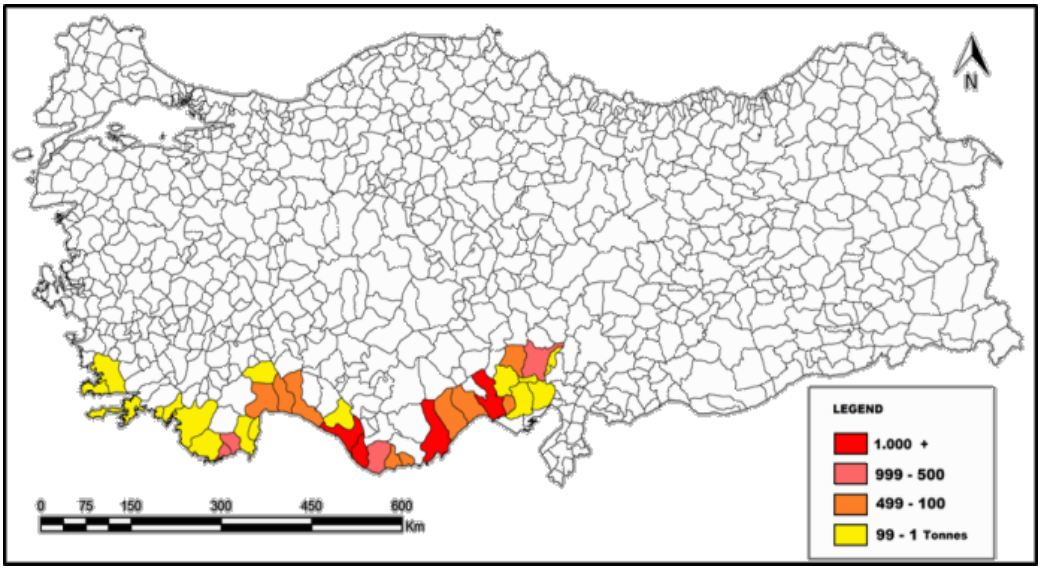
Kaynak çalışmalardan görüldüğü gibi keçiboynuzunda yapılan çalışmalar meyvesi üzeride yoğunlaşmıştır. Keçiboynuzu gamın kalitesine yönelik standart geliştirme çalışmaları ise yapılmamıştır. Bu çalışma ile Akdeniz bölgesinde bulunan doğal keçiboynuzlarından meyve verimi, kalitesi, gam verimi ve kalite özellikleri bakımından üstün olan genotipler belirlenerek farklı lokasyonlarda üretimi gerçekleştirilecektir. Bu proje sonucunda, tıbbi ve aromatik bitkilerin önemli bir elemanı olan keçiboynuzunda kalite özellikleri ve gam verimi bakımından homojen ve stabilitesi olan çeşit adayları belirlenmiş olacaktır. Üretici, sanayici ve ihracatçı tarafından talep edilen standart özelliklere sahip ürün elde edebilecekleri kaynak sağlanmış ve dolayısıyla ülke ekonomisine katkı sağlanmış olacaktır.

MATERYAL ve METOT:

Çalışma, 2022-2026 yılları arasında, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler deneme alanı ve Antalya Orman Bölge Müdürlüğü, Serik Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisinde yürütülecektir.

MATERYAL

Akdeniz ve Ege Bölgesinde keçiboynuzunun doğal yayılış alanı içerisinde bulunan Adana (Kozan), Mersin (Erdemli, Silifke, Anamur, Bozyazı) ve Antalya(Alanya, Gazipaşa, Manavgat, Serik, Kumluca, Demre, Kaş), Muğla (Bodrum, Datça) ve İzmir (Urla) sınırları içerisinde doğal olarak yetişen keçiboynuzu bireylerinden ve K.K.T.C. Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilecek meyve, çekirdek ve aşı kalemleri projenin materyalini oluşturmaktadır. Ayrıca çalışmada, aşılamada kullanılacak çöğürler Orman Bölge Müdürlüğü'nden sağlanacaktır.



Şekil.2. Türkiye'de keçiboynuzu çekirdek üretiminin ilçelere dağılımı

METOT

Belirlenen lokasyonlara

1-Meyve dönemi materyal temini

2- Seçilen genotiplerden aşı kalemi temini olmak üzere iki kez gidilecektir.

1-*Meyvelerin Örneklenmesi*

Çalışmaya, bitkide meyve olgunlaşma dönemi olan Temmuz - Eylül aylarında yapılacak olan arazi çalışmalarıyla başlanacaktır. Örneklemede, meyve tutma oranları ve meyve uzunluğu bakımından nispeten üstün ve sağlıklı görünen yabani ağaç ve çalılar 'Bilinçli (İradi) Örnekleme Yöntemi'(Gürtan,1982)'ne göre seçilecektir. Seçilen ağaçlardan, her bir ağacı temsil edecek şekilde 15 adet meyve örneklenecektir. Alınan meyve örnekleri öncelikle tıbbi ve aromatik bitkiler laboratuvarına getirilerek, pomolojik özellikleri belirlenecektir. Seleksiyonda Tartılı Derecelendirme yöntemi kullanılacak olup, meyve uzunluğu(cm), meyve ağırlığı(g), çekirdek sayısı (adet), meyvedeki ortalama çekirdek ağırlığı (g), gamın viskozite değeri (Poise), gam oranı (%) seleksiyon kriteri olarak kullanılacaktır.

2-*İncelenecek Pomolojik Özellikler*

Çekirdek ağırlığı (g): Meyveden çıkarılan çekirdekler 0.01 g duyarlı hassas terazi ile tek tek tartılarak

Çekirdek sayısı (adet): her ağaçtan tesadüfî olarak seçilen meyveler parçalandıktan sonra her meyveden çıkan çekirdekler teker teker sayılarak,

Meyvedeki toplam gam ağırlığı (g): Çekirdekten çıkarılan endospermlerin öğütülmesi ile elde edilen gam 0.01 g duyarlı hassas terazi ile tartılarak,

Meyve ağırlığı (g): Her ağaçtan tesadüfî olarak seçilen meyveler, hava kurusu durumunda, hassas terazide teker teker 0,01 gram hassasiyetinde tartılarak,

Meyve uzunluğu (cm) : Her ağaçtan tesadüfî olarak seçilen meyveler, meyve sapından itibaren (uzun ekseni yönünde) meyvenin ucuna kadar cetvel yardımıyla santimetre hassasiyetinde ölçülerek,

Meyve eti kalınlığı (mm): Her ağaçtan tesadüfî olarak seçilen meyveler tam orta kısmından dijital kumpas ile 0,01 milimetre hassasiyetinde ölçülerek,

3-*Kalite Analizleri*

Gam miktarı tayini ve viskozite analizi

Keçiboynuzu çekirdekleri, su banyosunda 75ºC'de 1 saat % 80 lik sülfirik asit içerisinde bekletilecek ve su altında yıkanacaktır. Daha sonra 10-15 sn mikserde kabuğu uzaklaştırılacak ve tekrar su altında yıkanacaktır. Kabuğu uzaklaştırılan çekirdekler 24 saat oda sıcaklığında su içerisinde bekletilecektir. Endosperm ve embriyo ayrılarak 30ºC 'de 24 saat kurutma işlemine tabi tutulur. Kuruyan endosperm tartılacak ve öğütülecektir (Demirtaş, 2007, Battle andTous, 1997).

Elde edilen öğütülmüş gamların viskozite değerleri viskozimetre ile Efecan A.Ş. laboratuvarında yapılacak olan analizlerle belirlenecektir.

Şeker bileşimi analizi

Şeker bileşen analizi HPLC cihazında yapılacak olup bu amaçla HPLC cihazından yararlanılacaktır. Şeker bileşen miktarlarını belirleyebilmek amacıyla örnekler distile su ile 24 sa süresince oda sıcaklığında ekstrakte edilecektir. Elde edilen ekstraktlar 0,45µm'lik filtreden geçirilerek HPLC cihazına

enjekte edilecektir. Her bir örnek için elde edilen pik alanları kalibrasyon doğrularında kullanılarak şeker bileşen miktarları hesaplanacaktır.

Şeker bileşen analizlerinde Agilent Technologies marka Hi-Plec Ca (30 cm x 7,7 mm x 8µm) analitik kolon kullanılacaktır. Mobil faz olarak; 0,50 ml/dk akış hızında izokritik akış programında saf su kullanılacaktır. Kolon sıcaklığı 80°C ve enjeksiyon hacmi 10 µL olacaktır (Turhan 2014).

Toplam kuru madde analizi

Toplam kuru madde tayini çekirdekte yapılacak olup bu amaçla öncelikle petri kapları 100°C'de kurutma fırınına koyularak sabit tartıma getirilecektir. Daha sonra desikatöre alınarak soğuması beklenecektir. Sonrasında, petri kapları tartılarak daraları not edilecektir. Üzerlerine yaklaşık 5 g kadar numune koyulacak ve sonrasında 100°C'de sıcaklıkta kurutma fırınına koyulacaktır. Kurutma fırınında 24 saat bekletildikten sonra petri kutuları desikatöre alınacak ve soğuması için beklenecektir. Daha sonra hassas terazide tartım alınacak ve kuru madde miktarı hesaplanacaktır (Anonim, 2012).

Toplam fenolik madde miktarı analizi

Gam örneklerinde toplam fenolik madde miktarını ölçmek amacıyla gallik asit standardı kullanılacaktır. 7 farklı konsantrasyonda metanol içerisinde hazırlanan gallik asit çözeltilerinin Shimadzu marka UV-Visible spektrofotometre cihazı ile absorpsiyon spektrumları kaydedilecektir. Standart çözeltilerin 765 nm'de okunan absorbans değerleri ile gallik aside ait kalibrasyon doğrusu çizilecektir. Daha sonrasında, filtre edilmiş olan ekstrakttan 100 µL kadar alınıp üzerine 900 µL saf su, 5 mL 0.2 M Folin-Ciocalteau reaktifi ve 4 mL Na2CO3 çözeltisi (75 g/L) eklenerek iyi bir şekilde karışımı sağlanacak ve 1,5 saat karanlık ortamda bekletilecektir. Daha sonrasında elde edilen karışımın absorbans değerleri Shimadzu marka UV-Visible spektrofotometre cihazında 765 nm dalga boyunda okunacaktır. Toplam fenolik madde miktarı, gallik asit kalibrasyon doğrusu kullanılarak hesaplanacaktır (Spanos ve Wrolstad 1990).

Toplam flavonoid miktarının tayini:

Toplam flavonoid miktarının alüminyum klorid ile kolorimetrik olarak tayininde Karadeniz vd.(2005) tarafından tanımlanan spektrofotometrik yöntem kullanılacaktır. 1 ml ekstrakte edilmiş örnek 10 ml'lik cam tüp içine konulacak, üzerine 4 ml distile su ve 0.3 ml %5'lik $NaNO_2$ ilave edilecek ve karıştırılacaktır. 5 dk sonra 0.6 ml %10'luk $AlCl_3.6H_2O$ eklenecek, 5 dk sonra da 2 ml 1 mol/L'lik NaOH ilave edilecek ve toplam hacim distile suyla 10 ml'ye tamamlanacaktır. Karışım iyi bir şekilde karıştırıldıktan sonra spektrofotometrede 510 nm dalga boyunda okunacak sonuçlar kateşin ile hazırlanmış kurveden yararlanılarak hesaplanacaktır.

Toplam antioksidan aktivite miktarının FRAP metodu ile belirlenmesi:

Analiz, Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) metodu ile UV-Vis spektrofotometre cihazında yapılacaktır (Thaipong vd., 2006). Kurutulup öğütülecek gam örneklerinden 0,1 mg hassasiyette belirli bir miktar tartılıp %80'lik metanol çözeltisi ile homojenize edildikten sonra manyetik karıştırıcıda ekstrakte olması için 24 saat süre ile bekletilecek ve daha sonra elde edilecek ekstrat +4ºC'de belirli bir hızda santriüf edilecektir. Elde edilecek ekstrakt 0.45µm'lik membran filtreden geçirilerek süzülerek ve

analize hazır hale getirilecektir. Ekstrakte edilecek örneklerden 150 µL ekstrakta 2850 FRAP çalışma solüsyonu eklenerek 30 dakika 20ºC'de karanlık koşullarda bekletilecektir. Sonra, çözeltilerin spektrofotometre 593 nm dalga boyunda absorbansları okunacaktır. Hazırlanan standart troloks çözeltileri ile bir kalibrasyon grafiği elde edilecek ve sonuçlar bu kalibrasyon grafiği kullanılarak hesaplanacaktır. Bitki örneklerinde saptanacak olan antioksidan aktivite değerleri µmol troloks eşdeğeri (TE)/mL olarak verilecektir (Benzie ve Strain, 1996)

4-Çöğürlerin aşıya hazır hale getirilmesi ve aşılanması

Çöğür elde etmek için, doğada bulunan keçiboynuzu popülasyonundan toplanan tohumlar, Serik Orman Fidanlığında rutin uygulama olan Toprak:3, Kum:1, Organik gübre:1 karışımı içeren 13x25 ebatında tüplere ekilecektir. Çöğürler ilkbahar, yaz ve sonbahar peryodunu serada geçirecektir.

Yapılacak analiz ve gözlem sonuçlarına göre, meyve ağırlığı meyve uzunluğu, meyvede ortalama çekirdek ağırlığı, çekirdek sayısı, gam oranı ve gamın viskozite değeri, bakımından üstün olan ağaçlardan aşı kalemi alınacaktır. Mart ayında ortalama 1 cm gövde çapına ulaşan fidanlar, toprak seviyesinden ortalama 20 cm yükseklikte keçiboynuzunda yaygın olarak kullanılan ve fidanların daha erken meyveye yatmasını sağlayan T-Göz aşısı yöntemi ile aşılanacaktır(Battle ve Tous, 1997, Gübbük vd. 2012).

Deneme, serada Tesadüf Parselleri deneme desenine göre 3 yinelemeli ve her yinelemede 10 fidan olacak şekilde planlanmıştır (**Düzgüneş, vd., 1973).**

Aşılamayı takip eden ortalama 3 hafta sonunda fidanlarda aşı tutma oranları (%) belirlenecektir.

Aşılamayı takiben yapılacak ölçüm ve gözlemler;

Tutma Oranı (%):Aşı tutma oranın belirlenmesinde, gözlerin yeşil ve canlı kalması ile yaprak sapının düşmesi gibi kriterler kullanılacaktır. Yapılan aşıların sürme başarısına göre, yüzde olarak hesaplanacaktır.

Sürgün Çapı (cm): Aşı noktasının 5 cm üzerinden, bir kumpas yardımıyla, her üç ayda bir ölçüm yapılacaktır.

Sürgün Boyu (cm): Aşı noktasından sürgün ucuna kadar olan mesafe, şerit metre yardımıyla, her üç ayda bir ölçülecektir.

5-Aşılı fidanların araziye aktarılması

Aşı tutma başarısı gösteren fidanlar 1- 1,5 yıl sonunda BATEM Aksu ve Serik lokasyonunda arazi denemesine alınacaktır. Deneme, Tesadüf Blokları deneme desenine uygun, her genotip 3 yinelemeli olarak, her yinelemede 2 fidan olacak şekilde araziye dikimi gerçekleştirilecektir (**Düzgüneş, vd., 1973).**

VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Elde edilen veriler Varyans Analizi'ne tabi tutulacak ve ortalamalara Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanacaktır.

ÇALIŞMA TAKVİMİ

Çalışma Takvimi Çizelgesi

Yapılacak Faaliyetler	Aylar																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Lokasyonlara arazi çalışması ve ağaçların belirlenmesi	■	■	■	■	■	■							■	■	■	■	■	■												
Meyve örnekleme							■	■	■										■	■	■									
Meyve ve çekirdeklere ilişkin pomolojik ölçüm ve kalite analizleri							■	■	■	■	■	■							■	■	■	■	■	■						
Aşılama çalışmaları																									■	■	■	■		
Aaşılanan fidanların deneme alanına dikimi																											■	■	■	■

Yapılacak Faaliyetler	Aylar																													
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Aşılanan fidanların deneme alanına dikimi						■	■	■	■																					
Verilerin Değerlendirilmesi ve Proje Sonuç raporunun yazımı																			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

YÖNETİM DÜZENİ

Adı Soyadı	Araştırmacıların Projeye Katkıları		
	Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları	Projede Çalışma Süresi (Ay)	Katkı Oranı (%)
Şenay ÇETİNAY	Meyve örnekleme, pomolojik ölçüm, , aşı çalışması, deneme kurma ve aşılı fidan dikimi kültürel işlemler, sonuç raporunun yazımı.	60 Ay	25
Dr. Esra Alım	Meyve örnekleme, pomolojik ölçümaşı çalışması, deneme kurma ve şaşırtma kültürel işlemler	30 Ay	20
Dr. Fatma UYSAL	Meyve örnekleme, pomolojik ölçüm, aşı çalışması, deneme kurma ve şaşırtma kültürel işlemler	30 Ay	20
Orçun ÇINAR	Kalite Analizleri ve Rapor Hazırlama	12 Ay	15
Tuba SEÇMEN	Kalite Analizleri ve Rapor Hazırlama	12 Ay	15
Özgür CILIZ	Meyve örnekleme, deneme kurma ve şaşırtma	8 Ay	5

PROJE SONUÇLARI UYGULAMA PLANI (PSUP)

Proje tamamlandıktan sonra elde edilmesi öngörülen çıktıların uygulamaya aktarılması ve yaygınlaştırılması proje lideri tarafından hazırlanır ve imzalanır.

Proje Adı:	“Keçiboynuzu Çeşit Geliştirme Projesi 1”

•Meyve morfolojisi ve kalite özellikleri bakımından üstün olan genotipleri belirlemek, •Gam verimi ve kalite özellikleri bakımından üstün olan genotipleri belirlemek, •İki lokasyonda bu genotiplerin performanslarını karşılaştırmak, •Çeşit olmaya aday olan bireylerin üretimini gerçekleştirmek.

ÇIKTILARIN UYGULAMAYA AKTARILMASI VE YAYGINLAŞTIRILMASI

Sıra	Proje Çıktıları	Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları
1	Kullanım amacına göre çekirdek, gam verimi ve kalite özellikleri bakımından üstün genotipler.	Üreticilere ve ilgi gruplarına çeşitli iletişim araçlarıyla belirlenmiş olan üstün keçiboynuzu genotiplerinin tanıtımı
2	Kullanım amacına göre meyve morfolojisi ve kalite özellikleri bakımından üstün genotipler	
3	Proje sonuç raporu ve yayınlar.	Elde edilen sonuçların ulusal ve uluslararası alanda yayınlanması.

TALEP EDİLEN BÜTÇE

Yatırım Tutarı

06 SERMAYE GİDERLERİ	YILLARA GÖRE DAĞILIM				
	1.Yıl	2.Yıl	3. Yıl	4.Yıl	5. Yıl
06.1- Mamul Mal Alımları	10000	7000	7000	7000	-
06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri	5000	3000	3000	3000	3000
06.3- Gayri Maddi Hak Alımları					
06.4- Gayrimenkul Alımları ve Kamulaştırılması					
06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri					

06.6- Menkul Malların Büyük Onarım Giderleri					
06.7- Gayrimenkul Büyük Onarım Giderleri					
06.8- Stok Alımları	15000	10000	3000	2000	1000
06.9- Diğer Sermaye Giderleri	4000	3000	2000	1000	1000
Toplam	34000	23000	15000	13000	5000
Genel Toplam					90000

KAYNAKÇA

AHRAZ A., 2003. Locust Bean Gum (keçiboynuzu zamkı) E-410'un Türkiye'de Üretimi. Gıda Teknolojisi, 7 (2003) 36-37.

Tahıl ve tahıl ürünleri- Rutubet Muhtevası Tayini, TS EN ISO 712

ANONYMOUS, 1989. Analytical methods. Varian Australia Pty. Ltd. Mutgrave Victoria, Publication No: 85, Australia.

ANONİM,, 2003. Türk Gıda Mevzuatı.

ANONİM, (2012). Tahıl ve tahıl ürünleri- Rutubet Muhtevası Tayini, TS EN ISO 712

BARAK, S., MUDGIL, D., (2014). Locust bean gum: Processing, properties and food applications—A review. International Journal of Biological Macromolecules 66 (2014) 74–8

BATLLE, I. AND TOUS, J., 1997. Carob Tree. *Ceratonia siliqua* L. Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops.17. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersbleben / Internetional Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.

BAYTOP, 1984. Türkiye' de Bitkilerle Tedavi, Geçmişte ve Bugün

BOUZOUİTA, N., KHALDİ, A., ZGOULLİ , S., CHEBİL, L., CHEKKİ, R., CHAABOUNİ, THONART ,P., 2007. The analysis of crude and purified locust bean gum: A comparison of samples from different carob tree populations in Tunisia. Food Chemistry 101(4):1508-1515

BİNER, B., GÜBBÜK, H., KARHAN, M., AKSU, M. AND PEKMEZCİ, M., 2007. Sugar profiles of the pots of cultivated and wild types of carob bean (*Ceratonia siliqua* L.) in Turkey. Food Chemistry 100 (2007) 1453-1455, Elsevier.

BOZKURT, Y., YALTIRIK, F., ÖZDÖNMEZ, M., 1982. Türkiye'de Orman Yan Ürünleri.İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları. s(101-109).

CAMERO, B.M., MERİNO, C.S., 2004. Method of obtaining D-pinitol from carob extracts. U.S Patent No 6,699,511 B2.

COPPEN, J.J.W., 1995. Gums, Resins and Latexes of Plant Origin. Rome: FAO, 1995 142 p.

ÇETİNAY, Ş., GÜLER, S., COŞGUN, S., ŞAHİN, M., GÜNGÖROĞLU, C., 2013. Doğal ve Aşılı Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua* L.) Ağaçlarının Meyve ve Tohum Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması (Köprülü Kanyon Milli Parkı Örneği). Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 17(1), 64-69.

DEMİRTAŞ, Ö., 2007. Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*) Çekirdeklerinden Gam Üretim Yollarının Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.

DİONİSİO, M., GRENHA, A., 2012. Locust bean gum: exploring its potential for biopharmaceutical applications. J Pharm Bioallied Sci. 4 (3), 75-85.

DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T. VE GÜRBÜZ, F. 1973. İstatistik Metodları. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Yayınları: 861, Ders Kitabı, 229 s. Ankara.

EFSA JOURNAL, 2017.Re-evaluation of locust bean gum (E 410) as a food additive.

ELFAZAZİ, K., JBİLOU, M., ASSAİDİ, A., BENBATİ, M., HARRAK, H., 2017. Morphological and Biochemical Variability of Moroccan Carob (*Ceratonia siliqua* L.) Produced in Beni Mellal Region. Int. J. Pure App. Biosci. 5 (4): 14-21 (2017)

EL BATAL, H., HASİB, A., OUATMANE, A., BOULLİ, A., DEHBİ, F., JAOUAD, A., 2013. 'Yield and composition of carob bean gum produced from different Moroccan populations of carob (*Ceratonia siliqua* L.)' J. Mater. Environ. Sci. 4 (2) (2013) 309-314

FAO, 2016. Carob Bean Gum Chemical and Technical Assessment. P(5).

FİDAN, H., PETKOVA, N., SAPOUNDZHİEVA, T., ABANOZ, E. I., 2016. Carbohydrate Content In Bulgarian and Turkish Carob Pods and Their Products cbu Internatıonal Conference On Innovations In Science And Education. March 23-25, 2016, Prague, Czech Republic

GÜRTAN, K., 1982. İstatistik ve Araştırma Metodları, s. 41-42. İstanbul Üniversitesi Yayınları

KARHAN, M., GÜBBÜK, H., TURHAN, İ., TETİK, N., ÖZİYCİ, H., R., AKGÜL, H., UÇGUN, K., 2010. Türkiye'de Yetişen Keçiboynuzu (Ceratonia siliqua L.) Tiplerinin Biyoaktif Bir Molekül Olan D-pinitol İçeriği Üzerine Çevre Koşulları ve Bileşim Unsurlarının Etkisi. Antalya, 1-53.

KAYACIK, 1982, Orman ve Park Alanlarının Özel Sistematiği. İstanbul Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 3013, Cilt 3, Sf: 67, İstanbul.

KELEŞ, H., 2015. Mersin Yöresi Keçiboynuzu (Ceratonia Siliqua L.) Popülasyonlarında Tohum-Meyve Verimi İle Büyüme Özellikleri Etkileşimi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi.

MICHELSON, L.F., LACHMAN, W.H., ALLEN, D.D., 1958. The Use of the "Weighted-Rankit" Method in Variety Trials. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 71: 334-338.

VEKİARİA, S.A., OUZOUNİDOUA, G., ÖZTÜRK, M., GÖRK, G., 2011. Variation of Quality Characteristics in Greek And Turkish Carob Pods During Fruit Development.

Procedia Social and Behavioral Sciences 19 (2011) 750–755.

ÖZKAYA, M. T., TUNALIOĞLU, R., 2003. Keçiboynuzu, T.E.A.E. Bakış, Sayı: 3/5.

PEKMEZCİ, M., GÜBBÜK, H., ETİ, S., ERKAN, M., ONUS, N., KARAŞAHİN, I., BİNER, B., ADAK, N., 2008. Batı Akdeniz ve Ege Bölgesinde Yabani ve Kültür Formunda Yetişen Keçiboynuzu Tiplerinin Seleksiyonu. Akdeniz Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(2), Sf: 145-153, Antalya.

RUIZ-ROSO, B., QUINTELA, J.C., FUENTE, E., PEREZOLLEROS, L., 2010. Insoluble carob fiber rich in polyphenols lowers total and LDL cholesterol in hypercholesterolemic subjects. Plant Foods Human Nutrition 65: 50-56.

SEÇMEN, Ö., 1973.*Ceratonia siliqua* L'nın Ekolojisi. I- Morfolojik İncelemeler. Ege Üniversitesi. Fen Fakültesi İlmi Raporlar Serisi. Seri No: 148. Sf: 1-18, İzmir.

SPANOS G., WROLSTAD R.E., (1990). Influence of processing and storage on the phenolic composition of Thompson seedless grape juice, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 38, 1565-1571.

TAŞLIGİL, N., 2011. Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua* L.)'nun Coğrafi Yayılışı ve Ekonomik Özellikleri, ODÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2(3):252-266.

TURHAN I.,(2014). Relationship between sugar profile and d-pinitol content of pods of wild and cultivated types of carob bean (*Ceratonia siliqua* L.), Intl J Food Prop., 17(2), 363–70.

VARDAR, Y., Ö. SEÇMEN, VE M. ÖZTÜRK, 1974. Türkiye'de *Ceretonia siliqua* (Keçiboynuzu)'nun Endüstriyel Değerlendirilmesinde Esas Olacak Ekonomik Potansiyeli ile İlgili Araştırma Raporu. Türkiye Sanayi ve Kalkınma Bankası, D. No: 367, Sf: 99, İstanbul

YILDIRIM, H. İ., KARGIOĞLU, M., (2015) Alanya ve Gazipaşa (Antalya)'da Doğal Keçiboynuz (*Ceratonia siliqua* L.) Pekmezinin Üretimi ve Kullanımı. AKÜ FEMÜBİD 15 (2015) 021002 (10-16)

TEKLİF ONAYI

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Proje Lideri	Şenay ÇETİNAY		
Teklif Eden Kuruluş Müdürü	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
İşbirliği Yapılan Kuruluş Yetkilisi	Antalya OrmanBölgeMüdürü Vedat DİKİCİ		
İşbirliği Yapılan Kuruluş Yetkilisi	Aşık Süreyya YILDIRIM		

PROJE ADI	**Bazı *Cistus* Türlerinin Karakterizasyonu ve Antalya Koşullarında Adaptasyonu**
PROJE TÜRÜ	Bölgesel Araştırma Projesi
BAĞLI OLDUĞU PROJE ADI	-
ARAŞTIRMA FIRSAT ALANI	Tarla Bitkileri
ARAŞTIRMA PROGRAMI	Tıbbi Aromatik Boya Bitkileri
PROGRAM ÖNCELİĞİ	Düşük

PROJE TEKLİF EDEN KURULUŞUN

ADI	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM)
ADRESİ	Demircikara Mah. Paşakavakları Cad. No:11 Antalya

PROJE KOORDİNATÖRÜ/PROJE LİDERİ

ADI SOYADI	İlknur İŞCAN
KURUMU	BATEM
TELEFONU	05062516390
E-POSTA	ilknur.iscan@tarimorman.gov.tr

PROJE YÜRÜTÜCÜLERİ

ADI SOYADI	KURUMU	E-POSTA
Dr.Arzu BAYIR YEĞİN	BATEM	arzu.bayir@ tarimorman.gov.tr
Şenay ÇETİNAY	BATEM	senay.cetinay@tarimorman.gov.tr
Dr. Esra ALIM	BATEM	Esra.alim@tarimorman.gov.tr
Kerem YÜKSEL	BATEM	kerem.yuksel@tarimorman.gov.tr
PROJE TOPLAM BÜTÇESİ	PROJE BAŞLAMA TARİHİ (GÜN/AY/YIL)	PROJE BİTİŞ TARİHİ (GÜN/AY/YIL)
90.000TL	01/01/2022	31/12/2026

İŞBİRLİĞİ YAPILAN KİŞİLER/KURULUŞLAR	İŞBİRLİĞİ ŞEKLİ	PROJEDEKİ KATKISI
Prof. Dr. Murat KARTAL	Danışman	Bilimsel katkı
Prof. Dr Kenan TURGUT	Danışman	Bilimsel katkı

PROJE ÖZETİ

Bazı *Cistus* Türlerinin Karakterizasyonu ve Antalya Koşullarında Adaptasyonu
Cistaece familyasının önemli cinslerinden birisi olan *Cistus* L. Dünyada 58 türle temsil edilmekte olup; en çok Akdeniz ülkelerinde yayılış göstermekte ve yaklaşık 30 tür mevcuttur. *Cistus* türlerinin beş türü ülkemizde doğal olarak çalı formunda yayılış göstermektedir. Bu türlerden üç tanesinin (*Cistus creticus, Cistus salviifolius, Cistus laurifolius)* Akdeniz Bölgesi'nde yayılış gösterdiği belirlenmiştir. *Cistus* türlerinin; geleneksel tıpta, parfümeri sanayinde, çeşitli ilaçlarda, gıda ve diğer takviye edici birçok sektörde, hatta günümüzün salgın hastalığı COVID-19 virüsüne karşı tedavide kullanılabilecek etkin içeriğe sahip olduğu bildirilmiştir. Günümüzde *Cistus* türlerini içeren gıda takviyelerinin (özellikle üst solunum yolu hastalıklarında) kullanımı hızla artmaktadır Batı toplumlarında bazı *Cistus* türlerinin ticari olarak yetiştiricilik ve üretimleri yapılmaktadır. Tıbbi olarak kullanımına uygun olan *Cistus* L. türlerinin ülkemizde yetiştirilmeye uygun alanlar olmasına rağmen üretimi yok denecek kadar az olmakta birlikte doğadan toplanmaktadır. Bu sebeple genetik kaynakların korunması, kültüre alınarak tarıma kazandırılması konusunda yapılacak çalışmalar öncelik arz etmektedir. Projede Antalya'da; Merkez, Kemer, Kaş, Serik, Manavgat ve Gazipaşa ilçelerinden *C. credicus ve C.salviifolius* türleri, Isparta'da Aksu ilçesinde *C. larifolius* türü toplanacaktır. Antalya lokasyonunda bitkinin yetişme alanı dikkate alınarak 0-500m rakım, Isparta'da ise 500-1200 m rakım toplama alanı olarak seçilecektir. Varyasyon kaynağı olarak; popülasyonların yoğun olduğu lokasyonlardan fenotip özelliklerine bakılarak tesadüfi seçilecek olup, çiçeklenme zamanında (Mart-Mayıs) tür tespiti, fenolik/flavonoid madde miktarlarının tayini, antioksidan-aktivite ve herbaryum örneklerini oluşturmak için bitki örnekleri toplanacaktır. Tohum oluşturma zamanında belirlenen lokasyonlara gidilerek (Temmuz -Ağustos) toplanan tohumlar çimlendirilip, viollerde fide haline getirilip, adaptasyon gözlem bahçesi oluşturulacaktır. Adaptasyon gözlem bahçesinden fenolik/flavonid madde miktarları ve antioksidan-aktivite bakımından üstün olan genotiplerde belirlenen gözlemler ve verim değerlerini tespit etmek için adaptasyon gözlem bahçesinden alınan çeliklerle *Cistus credicus*, *Cistus salviifolius* türleri ile tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak deneme kurulacaktır. Tesadüf bloklarında bölünmüş deneme deseninde yetiştirilen genotiplerden; çiçeklenme öncesi, tam çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonrası bitkilerden alınan yaprak örnekleri ile toplam fenolik , toplam flavonoid madde miktarları, antioksidan-aktivite analizi ve agronomik özellikleri belirlenecektir.
Anahtar Kelimeler: *Cistus*,tıbbi bitki, fenolik/flavonid bileşenleri,antioksidan-aktivite analizi, agronomik özellikler

Abstract

Cistus L., one of the important genera of the Cistaecae family, is represented by 58 species in the world; It is most common in Mediterranean countries and there are about 30 species. Five species of *Cistus* species naturally show distribution in our country in bush form. It has been determined that three of these species (*Cistus creticus, Cistus salviifolius* and *Cistus laurifolius*) spread in the Western Mediterranean region. *Cistus* species; It has been reported to have an effective ingredient that can be used in traditional medicine, perfumery industry, various medicines, food and many other supplementary industries, and even in the treatment of today's most epidemic disease, COVID-19 virus. Today, the use of food supplements containing *Cistus* species (especially in upper respiratory diseases) is increasing rapidly. In Western societies, some *Cistus s*pecies are commercially grown and produced. Although *Cistus* L. species, which are suitable for medical use, are suitable for cultivation in our country, their production is almost nonexistent and they are collected from nature. For this reason, studies to be carried out on the protection of genetic resources and bring them into agriculture by taking them into culture are of priority.

In the project in Antalya; *C. Credicus* and *C. salviifolius* species in Merkez, Kemer, Kaş, Serik, Manavgat and Gazipaşa districts and *C. Larifolius* species in Aksu district in Isparta will be collected. Considering the growing area of the plant in Antalya location, it will be selected as an altitude of 0-500 m and in Isparta as an altitude of 500-1200 m. Populations to be used as a source of variation will be randomly selected and plant samples will be collected for species identification and herbarium specimens at flowering time (April-June) by looking at phenotype characteristics. By going to the locations determined at the time of seed formation (July-August), the collected seeds will be germinated, seeded in trays, and an observation garden will be established (Köse, 1998). Essential oil components, phenolic components, antioxidant activity and agronomic properties will be determined with leaf samples taken from plants.

Keywords: *Cistus*, medicinal plant, phenolic / flavonoid components, antioxidant activity, agronomic properties

Projenin Amacı ve Gerekçesi:

Gen merkezlerindeki bitki türlerinin çoğu doğal seleksiyonlardan geçerek oluşmuşlardır ve bulundukları üretim sahasının genetik kaynakları olarak çok değerlidirler. Bitki genetik kaynaklarının (Plant genetic resources (PGR) gelecekteki ıslah çalışmaları için temel varyasyon kaynağı, tarımsal üretim sisteminde kestirilemeyen risklere karşı da sigorta işlevleri olması nedeni ile de milli varlıktırlar. Yeni gen kaynaklarının aranacağı ilk kaynak yerli materyaldir. Yerli materyal, belli bir bölgede uzun yıllar seleksiyona uğramış olması nedeniyle çevreye iyi uyum göstermekte, ekstrem yılların elverişsiz iklim koşullarında da başarılı olmaktadır. Söz konusu genitörlerin uygun yörelerden toplanıp, bunların hangi karakterler bakımından yeterli ve nasıl varyasyonlar gösterdiğinin bulunması önemlidir (Kaya ve ark. 1998).

Türkiye'de mevcut bitkisel çeşitliliğin günümüzden geleceğe aktarılması, bunların korunması ve saklanması ile mümkün olacaktır. Artan nüfusu beslemek için gittikçe yoğunlaşan arazi açmaları, populasyon formundaki yerli çeşitlerin yerine ıslah edilmiş üniform çeşitlerin geçmesi, yangın, erozyon, vb. tabii afetler; ülke gelişmesine yönelik olarak baraj vb. tesislerin inşası, şehirleşme ve imar alanlarında yer alan uygulamalar, üretmeden sürekli doğadan sökerek tüketme gibi nedenlerle bitki genetik kaynakları olarak adlandırılan bitkisel çeşitlilik (yabani türler, geçit formları, yerel çeşitler) azalmakta ve hatta kaybolmaktadır (Tan, 1992). Bu tehlikenin bilincine varan pek çok ülke bu bitkisel kaynakların saptanması, korunması ve saklanmasına yönelik çalışmalar başlatmışlardır. Ülkemizde doğal floradaki bitkilerin ıslahı konusundaki çalışmalar yetersizdir. Doğal floradan toplanan hatlardan

üstün özelliklere sahip olanlarda ıslah çalışmaları, üniversite ve araştırma enstitüsü işbirliği ile arttırılmalıdır.
Ülkemiz, farklı iklim ve toprak koşulları ve üç farklı bitki coğrafyasının kesişme noktasında bulunması sayesinde oldukça zengin bitki çeşitliliğine sahiptir. Sahip olduğu 12.000'in üzerinde bitki türü ve yüksek endemizm oranı ile aynı zamanda bir bitki cennetidir. Tarih boyunca birçok medeniyete ev sahipliği yapmış olan yurdumuz, derin etnobotanik bilgi birikimi ve zengin biyolojik çeşitliliği ile aynı zamanda doğal bir eczane olarak değerlendirilebilir. Bu bağlamda Tıbbi ve Aromatik bitkiler açısından da ülkemiz zengin bir biyoçeşitliliğe sahiptir.
Ülkemiz Tıbbi ve aromatik bitkiler, ulusal ekonomimize olan katkıları ve yöre halkına sağladığı ek gelir ile tarımsal ürünler içerisinde önemli bir yere sahiptir İhracatın ve iç tüketimin kaynağını genelde doğal olarak yetişen tıbbi bitkiler oluşturmaktadır.
Sağlıklı ve sürdürülebilir bir yaşam, her geçen gün daha da önem kazanmaya başlamaktadır. Bu nedenle özellikle geleneksel ve tamamlayıcı tıp önem kazanmaktadır. Tamamlayıcı tıp alanında insan sağlığına yararlı doğal ürünlere ilgi artmakta, doğal olarak yetişen ve farklı kullanım alanları bulan türlerin kültüre alınmadan önce araştırılması ve çoğaltılarak içerik analizlerinin yapılması gereklidir.
Cistaece familyasının önemli cinslerinden birisi olan *Cistus* L. Dünyada 58 türle temsil edilmekte olup; en çok Akdeniz ülkelerinde yayılış göstermektedir. Akdeniz Bölgesinde yaklaşık 30 tür mevcuttur. Türkiye florasında doğal olarak yetişen *Cistus* L. beş tür bulunmaktadır.
Ülkemizin özellikle kıyı kesimlerinde, makiliklerde beş farklı türü (*C. creticus, C. parviflorus, C. salvifolius, C. monspeliensis* ve *C. laurifolius*) doğal olarak yetişen laden bitkisi yöresel olarak Pamucak, Karağan, Karahan ve Tavşancıl olarak bilinmektedir. Kıyı kesimlerde, geçiş kuşağında ve Konya gibi iç bölgelerimizde yayılış gösteriyor olması kültüre alınabilme olanakları açısından önemli bir uyum yeteneğine sahip olduğu şeklinde değerlendirilebilir.
Bağışıklık sistemini güçlendirici, hastalıklara karşı koruyucu ve tedavi edici olarak Türkiye'de geleneksel kullanıma sahip olan laden türleri *(Cistus spp.)* ve bunlardan elde edilecek biyoaktif bileşiklerin koronavirüs enfeksiyonları ile mücadelede bitkisel kaynaklı doğal terapötikler olarak kullanılma potansiyelleri araştırılmıştır. Bugüne kadar yapılan bilimsel çalışmalar ülkemizde doğal olarak yetişen ve günlük yaşamda gıda, bitkisel çay, baharat, çeşni, tütsü ve benzeri amaçlarla kullanılan çok sayıda bitkinin mikrobiyal kaynaklı hastalıklardan korunmada ve bu hastalıkların tedavisinde başarılı olduğunu ortaya koymuştur. Bitkisel çay, ekstrakt ve tabletlerin giderek önem kazanması, bu ürünlerin hazırlanmasında kullanılacak bitkilerin standartlarının belirlenerek kültüre alınması, ilgili sektörlere sunulması ve standartlara uygun, homojen materyalin yetiştirilmesini önemli kılmaktadır. Bununla birlikte, özütlerin tedaviye bir tamamlayıcı olarak kullanılması, önerilen ilaçlarla etkinlikleri ve etkileşimleri tam olarak anlamak için daha fazla araştırma yapılmasını gerektirir.
Bilindiği üzere 2020 yılı itibarıyla tüm Dünya COVID-19 virüs salgınıyla karşı karşıya kalmış ve salgın hızla yayılmıştır. Bu kapsamda virüse karşı ilaç ve aşı çalışmaları hızla devam etmektedir. Bununla birlikte, insanlarda bağışıklık sistemini güçlendiren ve hatta antiviral potansiyele sahip olan bitkisel kaynaklı farmasötik ürünlerin geliştirilmesi de büyük önem kazanmıştır. Bu özellikteki ürünlerin geliştirilebilmesi için çok kapsamlı flora çalışmaları ile birlikte kimyasal analiz, biyolojik aktivite, farmakolojik ve klinik çalışmaların da yapılması gerekmektedir. Son aşama olarak ürüne dönüşebilecek bitkilerin mutlaka çoğaltılması, üretilmesi ve hatta ıslahı ile ilgili çalışmalar yapılmalıdır. Kültüre alınacak bitkisel materyalin özelliklerinin belirlenerek standardize edilmesi için bitkinin toplanma şekli, hasat zamanı, hasat sonrası taşıma ve depolama koşulları, işlenme yöntemlerinin yanı sıra etken maddenin kalitatif ve kantitatif olarak ayarlanması gerekmektedir.
Cistus türleri özellikle parfümeri, sağlık, gıda, içecek ve daha bir çok alanda ticari olarak üretilip değerlendirilmektedir. Parfümeri sanayinde kullanılan oleorezinden uçucu yağı Fransa ve İspanyada ticari olarak üretilmektedir. Farklı *Cistus* türlerinde yapılan çalışmalarda, *C. villosus* ve *C. salviifolius* uçucu yağlarının nonterpen, *C. creticus* ve *C. monspeliensis* türlerinin ise labdan tip diterpen bileşenlerce zengin olduğu (Politeo O vd., 2018), *C. creticus* bitkisinin kimyasal bileşiminde ise tanenler, heterozitler, triterpenler, flavonoitler ve saponozitlerin bulunduğu tespit edilmiştir. Türkiye'de doğal olarak yetişen *C. salviifolius* ve *C. creticus* türlerinde transtilirozit (monocoumaroyl kamferol glikozit), *C. laurifolius* türünde ise hiperin ve mirsetin flavonoidleri en yoğun bulunan flavonoidler olmuştur. Ancak ülkemizde yayılış gösteren türlere ait yeterli araştırma yoktur. Bitkinin kullanılan kısımları yaprakları, aromatik, uyarıcı ve balgam söktürücü özelliklere sahiptir. Bitki, kanamayı durdurucu ve antibiyotik etkilere de sahip olup, tıbbi olarak, dâhilen mukus salgısını arttırıcı ve ishali geçirici özellikleri bulunmakta, fumigant olarak kullanılmakta, bitkiler parfümlerde fiksatif olarak, ayrıca unlu mamuller, alkolsüz içecekler, dondurma ve şekerlerde gıda maddelerinde aroma verici bir çok farklı alanda değerlendirilebilmektedir.
Farklı *Cistus* türleri üzerinde yapılan bilimsel çalışmalar, bitkinin farklı türlerinin değişik oranlarda yararlı fitokimyasal maddeler içerdiğini göstermiştir. Bu çalışmada üç farklı türün kullanılacak olması bu açıdan verimlilik olasılığını artırmaktadır. *Cistus* türlerindeki etkili maddelerin günümüzün en büyük

salgını COVID-19 tedavisinde etkili sonuçlar verdiği de değerlendirildiğinde çalışma geleceğe yönelik olarak da önemli sonuçlara ulaşılmasını sağlayacaktır. Yine bağışıklık sistemini düzenlemeleri de virüs ve virüs benzeri hastalıklar ile mücadele için önemlerini artırmaktadır.
Bu çalışma kapsamında, ülkemizde doğal olarak yetişen, halk hekimliğinde geniş ölçüde bilinen, farklı ülkelerde de dikkatleri üzerine çeken, güncel bilimsel çalışmalar ile güçlü antioksidan kapasiteye, geniş antimikrobiyal aktiviteye sahip, bağışıklık sistemini güçlendiren ve özellikle antiviral özelliği kanıtlanmış, laden (*Cistus* spp.) türleri materyal olarak kullanılacaktır.
Ülkemizde bu tür ile ilgili olarak yapılan çalışmalar sınırlı ya da yok denecek kadar azdır. Bu çalışma ile Antalya ve Isparta illerinde yayılış gösteren *Cistus* L. türlerine ait örnekler toplanacak, karakterize edilecek, kültüre alınma olanakları belirlenecektir. Ayrıca koleksiyon bahçesi oluşturularak ileride yapılacak ıslah çalışmalarına kaynak oluşturulacaktır.

Proje ile Elde Edilmek İstenilen Çıktılar ve Kullanım Alanları Açıklanmalıdır.

Tıbbi olarak kullanımına yönelik *Cistus* türlerinin Antalya-Aksu şartlarındaki adaptasyonu belirlenecektir.

Cistus türlerinin herba verimi ,antioksidan- aktivite, fenolik ve flovanoid madde miktarları belirlenecektir.

Tıbbi olarak farklı alanlarda kullanılabilecek *Cistus* L.türlerinin biyokimyasal içerikleri (Toplam fenolik madde, flovanoid madde antioksidan-aktivite) belirlenerek, standart herba verimi elde edilecektir.

Proje kapsamında temin edilen türler ile ileride yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılacak gen havuzu oluşturulacaktır.

Ülkemizde kültürel olarak yetiştirilemeyen doğadan toplanan, tıbbi bir tür olan ve kullanım alanları oldukça geniş bir yelpazeye sahip olan *Cistus* ülkemiz tarımına kazandırılacaktır.

Ülkemizdeki ürün desenini arttırarak ülke ekonomisine katkı sağlanacaktır.

Yukarıdaki tüm pozitif gelişmelerin olabilmesi için tıbbi olarak herba verimi ve toplam fenolik madde,toplam flovanoid madde miktarlarının yüksek olduğu türlerin belirlenmesi gerekmektedir. Seçilen bu türler ileride yapılacak ıslah ve çeşit geliştirme çalışmalarının da gen kaynağını oluşturacaktır. Ayrıca proje çıktıları ile ürünü eldesine yönelik çalışmalar hız kazanacaktır. İleride yapılacak çalışmalar ve kültürel uygulamalar ile verim ve kalitenin arttırılması söz konusu olacaktır.

LİTERATÜR ÖZETİ:
Tıbbi ve aromatik bitkiler denildiğinde hem bitkiler, hem etken madde ve hem de tüketim alanları bakımından çok büyük bir alanı kapsamaktadır. Bu bakımdan bugün standart hale gelmiş bir gruplandırılması bulunmamakla birlikte, genellikle familyalarına, içerdikleri etken maddelere, tüketim ve kullanımlarına, yararlanılan organlarına ve farmakolojik etkilerine göre gruplandırılabilirler (Faydaoğlu ve Sürücüoğlu, 2011).
Tıbbi ve aromatik bitkiler çok eski zamanlardan bu yana insanlar tarafından baharat, ilaç, sanayi, kozmetik gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Günümüzde, sentetik ve kimyasal içerikli ilaçların insan sağlığına yan etkilerinin ortaya çıkması ile tüketicilerin tıbbi bitki tüketim talepleri artış göstermiştir. Bunun sonucunda tıbbi ve aromatik bitkiler için dünyada hızla büyüyen bir pazar oluşmuştur. (Baydar, 2005).
Son yıllarda özellikle 1850'li yıllardan itibaren kimya sanayindeki hızlı ilerlemelerle birlikte birçok bitkisel ilacın yerini sentetik kimyasal ilaçlar almıştır. Ancak sentetik ilaçların bazı yan etkilerinin ortaya çıkması, bazen de çaresizlik, insanları tekrar bitkilerle tedaviye yönelmesine neden olmuştur. Günümüzde kullanılan ilaçların yaklaşık % 25'i bitkisel kökenli olup, yapılan bazı araştırmalar, fitoterapi uygulamalarının bazen konvansiyonel tıp metotlarına denk hatta daha üstün olabileceğini de göstermiştir. (Cassileth, 1998).(*Yücel vd,. (2010)*.

Günümüze kadar yapılan araştırmalar, birçok bitki bileşeninin insanlarda bağışıklık sistemini düzenleyici ve antiviral aktivitelerinin olduğunu ortaya koymuştur (Rebensburg vd., 2016; Handayani vd., 2019).
Türkiye, biyoçeşitlilik ve endemizm bakımından hatırı sayılır ülkeler arasında yer almaktadır. Ülkemizin önemli bir bölümünün yer aldığı Akdeniz Havzası Ormanları ve Makilikleri, dünyanın 25 biyolojik çeşitlilik merkezinden birisi konumundadır. Bu önem, bölgenin sahip olduğu floristik ve faunistik zenginliğinden kaynaklanmaktadır. Ülkemizde yetişen tohumlu bitki sayısı son yıllarda keşfedilenlerle birlikte 12.000 civarındadır. Bu bitkilerin yaklaşık üçte biri endemiktir. Bölgeler bazında ise Akdeniz Bölgesi endemik bitkiler bakımından ülkemizin en zengin bölgesidir (Çinbilgel ve Gökçeoğlu, 2010).
Türkiye coğrafi konumu, iklim ve bitki çeşitliliği, tarımsal potansiyeli, geniş yüzölçümü sayesinde tıbbi ve aromatik bitkiler ticaretinde önde gelen ülkelerden biridir. Türkiye'nin bu önemi; gelişmiş ülkelerdeki yerleşmiş bitkisel ilaç, bitki kimyasalları, gıda ve katkı maddeleri, kozmetik ve parfümeri sanayilerinin girdisini oluşturan pek çok bitkisel ürünü veren bitkilerin ülkemiz florasında bulunmasından kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla bu bitkiler çoğunlukla doğadan toplanarak pazarlanmaktadır. (Bayram ve vd., 2010).
Cistus'un yer aldığı Cistaceae familyası, sekiz cins ve yaklaşık 180 tür ile, başta Batı Akdeniz Bölgesi olmak üzere, Kuzey Yarımküre'nin ılıman ve suptropikal bölgelerinde yayılış göstermektedir (Coode, 1965; Mun˜oz and Navarro, 1993; Arrington and Kubitzki, 2003; Agueda vd., 2006).
Kaya gülü olarak ta bilinen Cistaceae *Cistus* cinsine ait bitki türleri, Güney Avrupa ile Kuzey Afrika orijinli olup, Akdeniz iklim kuşağında yayılış gösterirler. Dünya üzerinde *Cistus L. 58* tür ile temsil edilmektedir. Daha çok Akdeniz ve geçit bölgesi gibi kayalık, kuru ve ılıman alanlarda yayılış gösterirler. Akdeniz Bölgesi'nde yaklaşık 30 tür bulunmaktadır. (Bown D. 2004),
Türkiye'de, doğal olarak yetişen beş Cistus türü bulunmaktadır (Coode 1965). Bunlar
C. creticus L., C. laurifolius L., C. monspeliensis L., C. parviflorus Lam, C. salviifolius L. Citus türleridir (Comandini vd., 2006; Güvenç vd., 2005; Szeremeta vd., 2018; Catoni vd, 2012.)
Cistus türleri taksonomik olarak; vejetatif özellikleri (petiyol varlığı/yokluğu, yaprak şekli, tüy morfolojisi) ve üreme özellikleri (çiçek durumu, sepal sayısı, petal rengi, polen morfolojisi, stilus uzunluğu, kapsül yarılma şekli ve kapsül kapaklarının sayısı) ile birbirlerinden ayırt edilebilmektedir (Barrajón-Catalán vd., 2011). Ancak türleri ayırmada bu karakterlerin yeterli olmadığı bilinmektedir (Vogt vd., 1987; Comandini vd., 2006; Barrajón-Catalán vd., 2011). *Cistus* türleri yüksek biyokütledirler ve ikimsel anomalilere adaptasyon yetenekleri yüksektir (kuraklık, sıcaklık vb.) (Comandini, Contu ve Rinaldi, 2006).
Bu bitkiler adaptasyon yetenekleri sayesinde ağır metal ile kirlenmiş topraklarda yetişebilme özeliğine sahiptirler (Abreu, Santos, Magalhães ve Fernandes, 2012). Bununla birlikte, bitki ıslahı, ağır metallere toleranslı ve / veya biriken az sayıdaki bitki türü ile sınırlıdır.
Beş farklı *Cistus* L.türünün mikroskobik analizleri yapıldığında, tespit edilen tüyler örtü ve salgı tüyleridir. Yıldız şekilli örtü tüyü 5 tür için de yoğun ve ortak olarak görülürken;
C. parviflorus örneğinde kamçı tipi örtü tüylerine de rastlandı (diğer türlerden farklıdır).
C. laurifolius örneğinde örtü tüyleri yoğun olarak yaprak alt yüzey ve sepallerinde bulunmaktadır. Buna ek olarak, *C. laurifolius, C. creticus* ve *C. monspeliensis* örneğinde sepal ve yaprak üst yüzeyinde çok hücreli örtü tüyleri de tespit edildi. *C. salviifolius* türünde özellikle yaprak alt yüzeyinde yoğun trikomlara rastlandı. Salgı tüyleri yapılarının şişe-şekilli ve yuvarlak şekillerde olduğu görüldü. *C. creticus* türünde çok hücreli şişe şekilli salgı tüyü daha yoğun olmakla birlikte yuvarlak şekilli sapı tek, başı 2-3 hücreli salgı tüylerine rastlandı. *C. salviifolius* türünde sepallerde nadir sapı tek, başı 2 hücreli yuvarlak şekilli salgı tüyleri tespit edilirken; *C. laurifolius* yaprak üst yüzeyinde sapı tek, başı 3 hücreli yuvarlak şekilli ve 6-8 hücreli şişe şekilli salgı tüyleri görüldü. Sargın ve Selvi (2016).
C. creticus 50–60 cm'e kadar boylanabilen herdem yeşil bodur bir çalı türüdür. Yapraklar kısa saplı olup 1.5-2 cm uzunluğunda ve sürgünlerde karşılıklı dizilmiştir. Yapraklar oval-eliptik, kenarları hafif dalgalıdır. Yaprağın üst yüzü gri-yeşil, alt yüzü soluk yeşil renkli ve her iki yüzü de yıldız tüylüdür. Çiçekler hermafrodit olup, çiçek durumu simözdür. Sepaller 5 tane, tabanı belirgin kalp şeklinde, dışta kalan 3 içte kalan 2'yi sarar durumda ve üzeri tüylüdür. 5 adet beyaz petalin tabanı sarıdır, korolla 4 ila 6 cm. çapındadır. Stamenler sarıdır, anterler bolca sarı polen döker. Stilus çok kısa veya yoktur. Meyve tipi kapsül olup, yatık kısa yumuşak tüylüdür. Mikroskobik inceleme yapıldığında, 4-5 komşu hücreli ve anomositik dizilişli stomalar tespit edildi. Örtü tüylerinin sapı tek, başı 2-3 hücreli yuvarlak şekilli ve çok hücreli şişe şekilli olduğu saptandı. Kalsiyum oksalat kristalleri druz ve basit prazmatik şekillidir. Polen oval ve çapı 35-45 µm boyutundadır.
C. salviifolius, 50–60 cm'e kadar boylanabilen herdem yeşil bodur bir çalı türüdür. Yapraklar kısa saplı olup 1.5-2 cm uzunluğunda ve sürgünlerde karşılıklı dizilmiştir. Yapraklar oval-eliptik, kenarları hafif dalgalıdır. Yaprağın üst yüzü gri-yeşil, alt yüzü soluk yeşil renkli ve her iki yüzü de yıldız tüylüdür. Çiçekler hermafrodit olup, çiçek durumu simözdür. Sepaller 5 tane, tabanı belirgin kalp şeklinde, dışta kalan 3 içte kalan 2'yi sarar durumda ve üzeri tüylüdür. 5 adet beyaz petalin tabanı sarıdır, korolla 4 ila 6 cm. çapındadır. Stamenler sarıdır, anterler bolca sarı polen döker. Stilus çok kısa veya yoktur. Meyve tipi kapsül olup, yatık kısa yumuşak tüylüdür.

C. laurifolius, 1.5-2 m boylarında her zaman yeşil bir çalı türüdür. 3-7 cm uzunluğunda olan basit yapraklar karşılıklı dizilmiştir. Yapraklar ovat- lanseolat, kenarları dalgalıdır. Dipten itibaren üçlü damarlanma gösterir. Yaprağın üst yüzü çıplak, koyu yeşil ve yapışkan, alt yüzü gri, tüylü ve yapışkandır. Çiçek durumu simöz olup petaller beyaz renktedir. Sepal sayısı öteki türlerden ayrı olarak 5 değil 3 adettir. Stilus (boyuncuk) kısadır veya yoktur (Sargın, 2015).
Köse (1998) yılında yapmış olduğu çalışmada,doğal olarak yetişen çalı formunda bazı türlerin tohumlarının çimlenme durumlarını araştırmıştır.Bu araştırmada Spartium junceum
L. Tohumları 40 C° de 3saat ıslatarak 20/30 C° 'de çimlendirme yöntemi ile 46 günde %100,
100 C° inkübatörde 20dk bekletme +24 saat suda ıslatma işleminden sonra 20 C° sıcalıkta çimlendirme yöntemi ile *Cistus creticus* L. Tohumlarında 46 günde %99, *Cistus salvifolius*
L. Tohumlarında %97 oranla 38 günde çimlenme oranı tespit edilmiştir.
Modern tıbbın teknikleriyle bitkisel tedavi yöntemlerini sentezleyen fitoterapi hakkında Amerika'da 2012 yılı National Health Interview Survey sonuçlarına göre en çok kullanılan GETAT uygulaması bitkisel ürünler/gıda takviyesi olarak belirtilmiştir.Doğal ekolojilerde etken madde içeriği yüksek olan genotiplerin belirlenerek toplanması ve çoğaltımlarının yapılması, türlerden faydalanma olanaklarını arttırmakta ve türlerin ekonomik olarak üretilmelerine olanak sağlamaktadır.
Günümüze kadar yapılan araştırmalar, birçok bitki bileşeninin insanlarda bağışıklık sistemini düzenleyici ve antiviral aktivitelerinin olduğunu ortaya koymuştur (Rebensburg vd., 2016; Handayani vd., 2019). Sentetik ilaçlarla karşılaştırıldığında doğal ürünlerin çok daha güvenli ve ucuz olduğu da bilinmektedir (Babar vd., 2013).
Polifenoller antibakteriyel, antifungal ve antiinflamatuvar etkilerin yanında ayrıca güçlü antioksidanlar olarak bilinmektedirler. Çeşitli çalışmalarda anti-bakteriyel ve influenza dahil viruslara karşı antiviral etkinliği olduğu tespit edilmiştir. Yaygın olarak kullanılan bazı yenilebilir yabani bitkilerin, baharatların ve bitkisel çayların çeşitli virüslere karşı güçlü antiviral aktivite gösterdikleri dahası, bunlardan bazılarının farklı tür koronavirüs kaynaklı hastalıklarda da kullanılma potansiyelinde olan fito-antiviral ajanlar oldukları önceki çalışmalarda ortaya konulmuştur.
Cistus L. türleri Türkiye'de halk arasında laden, laden otu, pamukla, pamukluk gibi yöresel isimlerle anılmakta ve halk arasında diyare, peptik ülser, yüksek ateş, kısırlık tedavisinde, çeşitli deri rahatsızlıklarında, romatizmal hastalıklarda, idrar yolu enfeksiyonlarında, antispazmodik, hemostatik, antidiyabetik ve antienflamatuvar olarak kullanılmaktadır (Baytop, 1999; Polat ve Satıl, 2012; Sargın vd., 2013; Sargın ve vd., 2014; Sargın vd., 2015; Sargın, 2015).
Çeşitli etnobotanik çalışmalar, *Cistus* L. türlerinin enfeksiyonlar için iyi bir çare olduğunu göstermiştir (Bassole ve Juliani, 2012). Ayrıca yapılan araştırmalar, *Cistus* L.türlerinden elde edilen ekstrelerin ülser önleyici, yara iyileştirici, vazodilatör ve sitotoksik etkilere sahip olduğunu göstermiştir.
Cistus L. türlerinin yaprakları halk arasında şifa amaçlı kullanılmakta ve herbal marketlerde satılmaktadır (Deniz vd., 2010; Uysal vd., 2010; Arıtuluk ve Ezer, 2012; Polat and Satıl, 2012; Sargın vd., 2013; 2015;)
Yapraklar rezin, uçucu yağ ve tanen taşımakta olup, Anadolu Halk Hekimliğinde infüzyon (%5) halinde kabız, uyarıcı ve balgam söktürücü olarak kullanıldığı bildirilmektedir. *C laurifolius* türünün infüzyonu (%2) ise Konya ve civarında şeker hastalığına karşı ve yün boyamada kullanılmaktadır (Bown D. 2004).
C. creticus' un yaprak anatomisini çalışmışlardır. Çalışmalarında yaprak mezofilinde ve glandular trikomlarda sekonder metabolitlerin özellikle fenolik bileşiklerin yoğun olarak bulunduğuna değinmişlerdir. Sekonder metabolitlerden dolayı da yapraklarının tıbbi kullanımının yaygın olduğunu vurgulamışlardır (Sargın ve selvi, 2016)
Cistus cinsinin temel aktif bileşenleri polifenolik bileşikler olarak bildirilmiştir. Polifenolleri, çok çeşitli antibakteriyel, mantar önleyici, iltihap önleyici etkiler sergiledikleri ve potansiyel sağlık yararları olan güçlü antioksidanlar oldukları belirlenmiştir. Antiviral ve antibakteriyel potansiyel hakkında çeşitli bildirişlerde mevcuttur (Urquiagaand Leighton, 2000; Arts ve Hollman; Bouamama vd., 1999), yine grip virüsüne karşı polifenollerin bir antiviral aktiviteye sahip oldukları bilinmektedir (Nakayama ve diğerleri, 1993).
Yapılan farmakolojik çalışmalarda *Cistus* L. türlerinin; antibakteriyel, antifungal, antienflamatuvar, antiülser, antiviral, antioksidan, sitotoksit, yara iyileştirici, kan dolaşım düzenleyici ve analjezik etkilere sahip olduğu tespit edilmiş *Cistus* türlerinin enfeksiyonlar için iyi bir çare olduğu (Bassole ve Juliani, 2012; Salin ve diğerleri, 2011)
Cistus L. türlerinden elde edilen ekstrelerin ülser önleyici, yara iyileştirici, vazodilatör ve sitotoksik etkilere sahip olduğu bildirilmiştir (Stępień, 2017).
Farklı *Cistus* L. türlerinde yapılan çalışmalarda, Batı Akdeniz bölgesinde yetişen *C. salviifolius* uçucu yağlarının nonterpen, *C. creticus* türlerinin ise labdan tip diterpen bileşenlerce zengin olduğu (Politeo O, 2018), *C. creticus* bitkisinin kimyasal bileşiminde ise tanenler, heterozitler, triterpenler, flavonoitler ve saponozitlerin bulunduğu tespit edilmiştir. (Sahraoui vd., 2013).
C. creticus, yapraklarında en yoğun fenolik bileşik birikimine sahip olan fenolik biriken bitkiler arasında kabul edilir. *Cistus incanus* gibi Akdeniz çalı türleri doğal olarak polifenoller bakımından zengindir ve yeni ilaçların geliştirilmesi için bir biyoaktif bileşik kaynağı oluşturabilir (Gonçalves vd, 2013).

C. creticus, yapraklarında en yoğun fenolik bileşik birikimine sahip olan fenolik biriken bitkiler arasında kabul edilir. *Cistus incanus* gibi Akdeniz çalı türleri doğal olarak polifenoller bakımından zengindir ve yeni ilaçların geliştirilmesi için bir biyoaktif bileşik kaynağı oluşturabilir. Geleneksel tıpta, *C. incanus* bitkisel infüzyonları çeşitli cilt hastalıklarının tedavisinde antiinflamatuvar ajanlar olarak kullanılmıştır.
Batı Akdenizde doğal olarak yetişen *C. creticus* bitkisinin yüksek fenolik ve flavonoid madde içeriği ile güçlü antibakteriyel, antioksidan ve DNA koruyucu etkilere sahip olduğu da kanıtlanmıştır (TUBİVES, 2020).
Geleneksel tıpta, *C. incanus* bitkisel infüzyonları çeşitli cilt hastalıklarının tedavisinde antiinflamatuvar ajanlar olarak kullanılmıştırlar (Petereit vd., 1991)
Cistus incanus (Cistaceae), Akdeniz'de yaprak dökmeyen bir çalıdır. *Cistus* incanus bitki çayları eski çağlardan beri geleneksel tıpta genel bir çare olarak kullanılmaktadır.
Cistus bitkisi ile yeşil çayın kıyaslamalı olarak araştırıldığı çalışmada her iki bitkinin ekstrelerinin polifenoller bakımından zengin olduğu ve bu fitokimyasallar sayesinde geniş ölçüde antibakteriyel, antifungal ve antiimflamatuar etkilere sahip oldukları belirtilmektedir. Üst solunum yolları ile ilgili olarak 300 hasta ile yapılan bir klinik çalışmada, *Cistus* bitkisinden üretilen bitkisel ilaç [*Cistus incanus* PANDALIS® (CYSTUS052®)] ile tedavi edilen hasta sayısının yeşil çaydan üretilen bitkisel ilaca (Morgentau®) oranla daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır (Stępień,2018).
Farklı *Cistus* L.türlerinde yapılan çalışmalarda, Batı Akdeniz bölgesinde yetişen *C. salviifolius* uçucu yağlarının nonterpen, *C. creticus* türlerinin ise labdan tip diterpen bileşenlerce zengin olduğu (Politeo O, 2018), *C. creticus* bitkisinin kimyasal bileşiminde ise tanenler, heterozitler, triterpenler, flavonoitler ve saponozitlerin bulunduğu tespit edilmiştir (Sahraoui vd., 2013).
Cistus'u bilinçsizce fazla miktarlarda tüketmek, içerisinde bulunan CaOx kristallerinden dolayı böbreklerde kalıcı hasarlara yol açabileceği ve sağlığı olumsuz yönde etkileyeceği görülmektedir (Faheed vd., 2013).
C. laurifolius bitkisinin farklı ekstrelerinin (etanol ve etanolün hekzan, kloroform, bütanol, su ile tekrar ekstraksiyonu) *in vitro* biyoaktivitelerinin araştırıldığı çalışma sonucunda, ekstrelerin minimal inhibisyon konsantrasyonu (MİK) 32 µg/mL'de gram negatif *E. coli, P. mirabilis,*
K. pne- umoniae ve *A. baumannii* bakterilerine karşı güçlü antimikrobiyal aktivite gösterdiği; ayrıca, bitkinin hekzan ekstresinin Parainfluenza-3 (PI-3) virüsüne karşı antiviral etki
(32–8 µg/mL sitopatojenik etki) gösterdiği bulunmuştur (Ehrhardt, 2007).
Cistus bitkisi ile yeşil çayın kıyaslamalı olarak araştırıldığı çalışmada her iki bitkinin ekstrelerinin polifenoller bakımından zengin olduğu ve bu fitokimyasallar sayesinde geniş ölçüde antibakteriyel, antifungal ve antiimflamatuar etkilere sahip oldukları belirtilmektedir. Üst solunum yolları ile ilgili olarak 300 hasta ile yapılan bir klinik çalışmada, *Cistus* bitkisinden üretilen bitkisel ilaç [*Cistus incanus* PANDALIS® (CYSTUS052®)] ile tedavi edilen hasta sayısının yeşil çaydan üretilen bitkisel ilaca (Morgentau®) oranla daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır (Stępień,2018).
Türkiye'de doğal olarak yetişen *Cistus* türlerinin kurutulmuş meyveli yapraklarından hazırlanan farklı ekstrelerin (su, metanol, kloroform, etil asetat ve bütanol) değişik mikroorganizmalara [*Staphylococcus aureus* (ATCC 29213 ve ATCC 25923), *Streptococcus faecalis* (ATCC 29212), *Bacillus subtilis* (ATCC 6633), *Bacillus cereus* (RSKK 1122), *Pseudomonas aerugi- nosa* (ATCC 27853), *Escherichia coli* (ATCC 25922) ve *Candida albicans* (ATCC 10231)] karşı etkileri incelenmiş ve sonuç olarak *Cistus* ekstrelerinin *P. aeruginosa* ve
C. albicans dışında incelenen tüm mikroorganizmalara karşı etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Ustun, 2016).
Ülkemizde özellikle Batı Akdenizde doğal olarak yetişen *C. salviifolius* ve *C. creticus* türlerinde transtilirozit (monocoumaroyl kamferol glikozit), *C. laurifolius* türünde ise hiperin ve mirsetin flavonoidleri en yoğun bulunan flavonoidler den oluştuğu bildirilmiştir.
Özellikle parfümeri sanayinde kullanılan *Cistus* uçucu yağı da bu oleorezinden distilasyon yöntemi ile elde edilmektedir. Bu önemli madde günümüzde ticari olarak Fransa ve İspanya'da üretilmektedir (Bown D. 2004),
Literatür bilgilerinden anlaşıldığı üzere yurt dışında ve ülkemizde bu tür ile ilgili çalışmalar biyokimyasal özellikleri üzerine yoğunlaşmıştır. Ancak yetişme koşulları ile ilgili çalışmalar çok sınırlı kalmış, ülkemizde ise yok denecek kadar az çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada mevcut bilgilere ek olarak; dünyada ve ülkemizde tıbbi olarak kullanımı mümkün olan *Cistus* L.türlerinin adaptasyon ve yetişme koşulları belirlenerek verim ve biyokimyasal içerikleri tespit edilecektir. Ayrıca yetişme şartları belirlenecek ve bu konuda ülkemizde yapılacak ilk çalışma olacaktır. Bu proje sonucunda ülkemiz florasında doğal yayılış gösteren kullanım alanları geniş , özellikle tıbbi kullanım açısından dikkat çeken *cistus* bitkisinin farmakope kalitesine uygun, sağlık sektöründe kullanılmak üzere, standart drog elde etmek en temel hedefimizdir. *Cistus* L. türünün ülkemiz tarımına kazandırılarak tıbbi ve aromatik bitki desenini arttırıp, ülke ekonomisine katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

MATERYAL ve METOT:

Materyal

Projede materyal olarak *C. creticus, C. salvifolius* ve *C. laurifolius* türleri kullanılacaktır. Toplama "*Bitki Genetik Kaynaklarının Toplanması Muhafazası ve Kullanılması Hakkında Yönetmelik*"te belirtiği üzere Antalya ve Isparta illerinin doğal yayılış alanlarında yapılacaktır (Davis 1982). Antalya'da Merkez, Kemer, Kaş, Serik, Manavgat ve Gazipaşa ilçelerinde

C. credicus ve C.salviifolius türleri, Isparta'da Aksu ilçesinde *C. larifolius* türü çiçeklenme zamanı ve tohum olgunlaşma zamanı iki kez belirlenen lokasyonlara gidilerek, yaprak ve tohum örnekleri alınacaktır. Antalya lokasyonunda bitkinin yetişme alanı dikkate alınarak 0-500 m rakım, Isparta'da ise 500-1200 m rakım toplama alanı olarak seçilecektir.

Yöntem

Varyasyon kaynağı olarak; Populasyonların yoğun yayılış gösterdiği lokasyonlardan tesadüfi seçilecek, çiçeklenme zamanında (Mart-Mayıs) tür tespiti, antioksidan-aktivite, fenolik/flavonid madde miktarlarının tayini ve herbaryum örneklerini oluşturma amaçlı bitki örnekleri toplanacaktır. Belirlenen her lokasyonda örnekleme yapılacak, bitki yaprak örnekleri toplanacaktır. Ayrıca örnekleme sayısı belirlenen lokasyondaki bitki populasyonun yoğunluğuna göre değişecektir.

DOĞADAN TOPLAMA

Tür	*C. credicus*		*C.salviifolius*		*C. larifolius*	
Rakım	0-500		0-500		500-1200	
Lokasyon	Merkez		Merkez		Aksu-Isparta	
	Kemer		Kemer			
	Kaş		Kaş			
	Serik		Serik			
	Manavgat		Manavgat			
	Gazipaşa		Gazipaşa			
Örnekleme	Çiçeklenme	tohum	Çiçeklenme	tohum	Çiçeklenme	tohum
Yapılacak analizler	Toplam fenolik, toplam flavonoid ,antioksidan aktivite					

Doğadan toplanan popülasyonlardan; fenolik/flavonid madde miktarları ve antioksidan aktivite bakımından üstün çıkan genotiplerin lokasyonlarına gidilerek (Temmuz - Ağustos) tohum örnekleri alınacaktır. Toplanan tohumlar çimlendirilip, viollerde fide haline getirilip adaptasyon gözlem bahçesi oluşturulacaktır. (Köse, 1998).

Adaptasyon gözlem bahçesi; toprak hazırlığı yapılarak, damlama sulama sistemi kurulacak ve maçlama yapılacaktır. Projenin ikinci yılı; fideler sıra arası ve sıra üzeri mesafeleri 0.7 x 0.4 m olacak şekilde dikilecektir. Her türü (*C. creticus, C. salvifolius* ve *C. laurifolius*) temsil edecek tek sıra olacak, her lokasyonu temsil edecek 6 fide dikilerek, her bir sıraya toplam 36 fide dikilecektir. Üçüncü yıl fenolik/flavonid madde miktarları ve antioksidan-aktivite bakımından üstün olan genotipler belirlenecektir.

Dördüncü yıl; Adaptasyon gözlem bahçesinden fenolik/flavonid madde miktarları ve antioksidan-aktivite bakımından üstün olan genotiplerde belirlenen gözlemler ve verim değerlerini tespit etmek için adaptasyon gözlem bahçesinden alınan çeliklerle Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Aksu – Merkez biriminde, *Cistus credicus*, *Cistus salviifolius* türleri ile tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak deneme kurulacaktır. Ana parseller türleri temsil ederken, alt parsellerde lokasyonları temsil edecektir. Alt parsellerde her lokasyonu için 2 sırada 10 fide dikilecek böylece toplam olarak 12 sıra oluşacaktır. Parsel boyutları sıra uzunlunlukları 2m, sıra arası 0,7m sıra üzeri 0,4m olarak kurulacaktır. Bu şekilde parsellerin boyu 2 m eni 8.4 m tasarlanmıştır. Yetişme sürecince, tüm kültürel uygulamalar (gübreleme, sulama, yabancı otların temizlenmesi, ilaçlama, hasat, vb.) yapılacaktır.

Tesadüf bloklarında bölünmüş deneme deseninde yetiştirilen genotiplerden; çiçeklenme öncesi, tam çiçeklenme başlangıcı ve çiçeklenme sonrası bitkinin yaprak örnekleri alınacak fenolik/flavonid madde tayinleri antoksidan-aktivite ve herba verimleri incelenecektir.

İncelenecek Agronomik Özellikler

Çimlenme yüzdesi (%): İlk yıl olarak getirilen tohumlarda (çimlenen tohum sayısı/toplam tohum sayısı) x 100 formülüne göre hesaplanacaktır. İkinci yıl elde edilen tohumlar ise çimlendirme kabininde kontrollü koşullarda üç tekerrürlü olarak çimlendirilecek ve aynı formül kullanılarak hesaplanacaktır

Çiçeklenme gün sayısı (gün): Ekim zamanından çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı

Bitki boyu (cm): Biçimden hemen önce toprak yüzeyinden bitkinin en uç noktasına kadar olan yükseklik cm olarak belirlenecektir.
Dal sayısı (adet): Biçimden önce bitkide oluşan ana dallar sayılarak tespit edilecektir.
Yeşil herba verimi (kg/da): Bitkiler, toprak seviyesinden 10 cm yükseklikte biçilip tartılarak, dekara yeşil herba verimi kg/da olarak belirlenecektir.
Kuru herba verimi (kg/da): Taze herbadan alınan 500 g'lık örnek 35 Cº de kurutularak % nem kayıpları belirlenecek ve bu oranlardan faydalanılarak dekara kuru herba verimleri hesaplanacaktır.
Yeşil yaprak verimi (kg/da): Taze herbadan alınan 500 g'lık örneklerde yaprak-sap ayrımı yapılarak % yaprak oranı belirlenecek ve bundan yararlanılarak dekara yeşil yaprak verimi hesaplanacaktır.
Kuru yaprak verimi (kg/da): Yeşil yaprak verimi elde edilen yapraklar, 35 Cº de kurutularak yaprakta % nem oranı belirlenecek ve bu orandan yararlanılarak kuru yaprak verimi hesaplanacaktır.
Kuru yaprak oranı (%): Kuru yaprak veriminin, kuru herba ile yüzde olarak oranlanması ile elde edilecektir.

İncelenecek Kalite Özellikleri

Toplam fenolik madde tayini:
Örneklerde toplam fenolik madde miktarı metanol ile elde edilen ekstraktın soğutmalı ultrasantrifüj ile 5000 rpm de 5 dakika santrifüj edilerek berraklaştırılmasıyla elde edilen ekstraktlarda yapılacaktır. Örneklerin toplam fenolik madde içeriğini belirlemek amacıyla elde edilen ekstraktan 100 L alınıp üzerine 900 L saf su, 5 mL 0.2 N FolinCiocalteau reaktifi ve 4 ml Na_2CO_4 çözeltisi (75g/L) ilave edilerek iyice karıştırılıp 2 saat beklenilecektir. Bu süre sonunda karışımın absorbans değerlerinin UV-Vis spektrofotometrede 765 nm dalga boyunda okunmasıyla toplam fenolik madde miktarı hesaplama yoluyla tespit edilecektir. Ölçümlere geçmeden önce gallik asitten 0, 50, 100 ve 200 mg/100 mL'lik çözeltiler hazırlanarak standart kurve oluşturulacaktır (Spanos ve Wrolstad 1990).

Toplam flavonoid madde tayini:
Toplam flavonoid miktarının alüminyum klorid ile kolorimetrik olarak tayininde Karadeniz vd. (2005) tarafından tanımlanan spektrofotometrik yöntem kullanılacaktır. 1 ml ekstrakte edilmiş örnek 10 ml'lik cam tüp içine konulacak, üzerine 4 ml distile su ve 0.3 ml %5'lik $NaNO_2$ ilave edilecek ve karıştırılacaktır. 5 dk sonra 0.6 ml %10'luk $AlCl_3.6H_2O$ eklenecek, 5 dk sonra da
2 ml 1 mol/L'lik NaOH ilave edilecek ve toplam hacim distile suyla 10 ml'ye tamamlanacaktır. Karışım iyi bir şekilde karıştırıldıktan sonra spektrofotometrede 510 nm dalga boyunda okunacak sonuçlar kateşin ile hazırlanmış kurveden yararlanılarak hesaplanacaktır.

Toplam antioksidan aktivite miktarının DPPH metodu ile belirlenmesi:
Cistus bitki materyallerinde toplam antioksidan aktivite miktarlarını belirleyebilmek amacıyla kuru bitki örnekleri bir önceki aşamada belirlenen ekstraksiyon metodu ile ekstrakte edilecektir. Farklı derişimlerde hazırlanmış 0,1 mL ekstrakt üzerine 3,9 mL 25 mg/L derişimdeki 2,2-difenil-1-pikril hidrazil (DPPH) çözeltisi eklenip vorteks cihazı yardımıyla 30 saniye(sn) süresince karıştırılacaktır. Elde edilen bu karışım oda koşullarında 30 dk karanlık ortamda beklemeye bırakılacaktır. Bu süre sonunda UV-Vis spektrofotometre cihazında 517 nm dalga boyunda DPPH çözeltisinin ve farklı derişimlerdeki ekstraktların absorbans değerleri belirlenecektir. Bulunan absrobans değerleri aşaıdaaki eşitlik yardımıyla örneklerin % inhibisyon değerleri (örneklerin DPPH radikalini süpürücü etkileri) hesaplanacaktır.

$$\%\ INHIBISYON = [(A_{DPPH} - A_{EKSTRAKT}) \div A_{DPPH}] \times 100$$

A_{DPPH}, 0,1 mL metanol içeren 4 mL DPPH çözeltisinin absorbans değeri.
$A_{EKSTRAKT}$, Ekstraktların 30 dk sonundaki absorbans değeri.

Farklı derişimlerde hazırlanmış olan ekstraktlar kullanılarak tespit edilmiş olan % inhibisyon değerleri ile birlikte derişim değerleri grafiğe aktarılarak her bir örnek için DPPH serbest radikalinin etkinliğini %50 oranında düşüren hacim (EC_{50}) değerleri hesaplanacaktır (Lafka vd. 2007).

Verilerin değerlendirilmesi:
Belirlenen ölçüm ve gözlemlerdeki istatistiki farklılıklar Genel Linear Model Esası
ile %5 ve %1 önemlilik düzeylerine göre varyans analizlerine tabi tutulacaktır (SAS, 1998). Önemli farklılıkların ortaya çıktığı durumlarda, ortalamaları karşılaştırmak için %5 önemlilik düzeyinde Duncan testi uygulanacaktır (Gülümser vd 2006).

Çalışma Takvimi Çizelgesi 32

Yapılacak Faaliyetler	Aylar																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Çiçeklenme dönemi tür teşhisi, Herbaryum ve tohum örneği			X	X	X		X	X																						
Materyalin üretilmesi ve adaptasyon gözlem alanına dikimi													X	X	X	X	X													
Türlerin Antalya koşullarında adaptasyon gözlemleri																		X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Fenolojik gözlemlerin yapılması, Antioksidan-aktivite																											X	X	X	X
Agronomik özelliklerin belirlenmesi																											X	X	X	X
Materyalin biçimi, kurutulması ve analizlere hazırlanması																											X	X	X	X
Biyokimyasaol analizlerin yapılması																														

Yapılacak Faaliyetler	Aylar																													
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Materyalin üretilmesi ve adaptasyon gözlem alanına dikimi						X	X	X	X																					
Türlerin Antalya koşullarında adaptasyon gözlemleri						X	X	X	X																					
Fenolojik gözlemlerin yapılması, Antioksidan-aktivite	X	X								X	X	X	X	X	X	X														
Agronomik özelliklerin belirlenmesi	X	X								X	X	X	X	X	X	X														
Materyalin biçimi, kurutulması ve analizlere hazırlanması	X	X								X	X	X	X	X	X	X														
Biyokimyasaol analizlerin yapılması			X	X	X	X	X										X	X	X	X	X	X								

YÖNETİM DÜZENİ

Projede görev alacak kişilerin her birinin projedeki sorumluluğu ve çalışma takvimleri tanımlanmalıdır.

Adı soyadı	Proje yürütücülerinin projeye katkısı		
	Yapılacak faaliyetlerdeki sorumluluklar	Çalışma takvimi	Katkı oranı %
İlknur İŞCAN	Deneme alanının hazırlanması, -Tohumların çimlendirilmesi ve kültürel işlemler - Fidelerin dikimi ve kültürel işlemler -Fenolojik gözlemler ve fiziksel analizlerin yapılması -Verilerin değerlendirilmesi, -Sonuç raporunun hazırlanması	1- 60 ay	%30
Dr.Esra ALIM	-Deneme alanının hazırlanması, -Fidelerin dikimi ve kültürel işlemler -Fenolojik gözlemler ve fiziksel analizlerin yapılması		%15
Şenay ÇETİN	-Deneme alanının hazırlanması, -Fidelerin dikimi ve kültürel işlemler -Fenolojik gözlemler ve fiziksel analizlerin yapılması		%15
Dr.Arzu BAYIR	Biyokimyasal analizlerin yapılması -Biyokimyasal verilerin değerlendirilmesi		%30
Kerem YÜKSEL	Herbaryun örneklerinin alınması,tür teşhisi		%10
Prof. Dr. Murat KARTAL	Bilimsel Katkı	BEZMI ALEM VAKIF ÜNI.	
Prof. Dr Kenan TURGUT	Bilimsel Katkı	AKDENIZ ÜNI. ZIR.FAK.	

PROJE SONUÇLARI UYGULAMA PLANI (PSUP)

Proje tamamlandıktan sonra elde edilmesi öngörülen çıktıların uygulamaya aktarılması ve yaygınlaştırılması proje lideri tarafından hazırlanır ve imzalanır.

Proje Adı:	Bazı *Cistus* Türlerinin Karakterizasyonu ve Antalya Koşullarında Adaptasyonu

PSUP Hedefi: Projenin genel amaçları kapsamında ulaşılmak istenen hedefler

Ülkemizde doğal olarak yetişen *C. creticus, C. salvifolius* ve *C. laurifolius* türlerine ait örneklerin doğadan toplanması

Cistus türlerinin Antalya-Aksu şartlarındaki adaptason ve verimini tespit etmek.

Cistus türlerinde farklı biçim sıklıklarının herba verimi ve biyokimyasal içerikleri üzerine etkilerini belirlemek.

Bu türlere ait kültüre alınma olanaklarının araştırılmasını

Üreticiye alternatif ürün sağlamak.

Sanayiye hammadde sağlamak.

ÇIKTILARIN UYGULAMAYA AKTARILMASI VE YAYGINLAŞTIRILMASI

Proje tamamlandıktan sonra elde edilen çıktıların uygulamaya nasıl aktarılacağı;

Kamu kuruluşları ve özel sektör ile işbirliği yapılarak üstün özellikte olan Cistus türleri ile tıbbi amaçlı kullanım için görüşmeler yapılacaktır.

Proje sonucunda elde edilen veriler bilimsel toplantılarda paylaşılıcaktır.

Özel sektör ile görüşmeler yapılarak işbirliği olanakları değerlendirilecektir.

Sıra	Proje Çıktıları	Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları
1	Koleksiyon bahçesinde Cistus türlerin kültüre alınması için gen kaynakları	- Bilimsel çalışmalar için gözlem bahçesi, ıslah faaliyetleri için hazır varyasyon kaynağı olarak değerlendirilecek
2	Yayınlar	Proje sonucu elde edilen veriler ulusal ve uluslararası platformlarda yayınlanacaktır.

TALEP EDİLEN BÜTÇE

Yatırım Tutarı

06 SERMAYE GİDERLERİ	YILLARA GÖRE DAĞILIM				
	1.Yıl	2.Yıl	3. Yıl	4.Yıl	5.Yıl
06.1. Mamul Mal Alımları	15.000	12.000	10.000	10.000	6.000
06.2. Menkul Sermaye Üretim Giderleri	5.000	2.000	7.000	3.000	2.000
06.3. Gayri Maddi Hak Alımları					
06.4. Gayrimenkul Alımları ve Kamulaştırılması					
06.5. Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri					
06.6. Menkul Malların Büyük Onarım Giderleri					
06.7. Gayrimenkul Büyük Onarım Giderleri					
06.8. Stok Alımları					
06.9. Diğer Sermaye Giderleri	5.000	3.000	4.000	3.000	3.000
Toplam	25.000	17.000	21.000	16.000	11.000
Genel Toplam	90.000 TL				

Kaynaklar

Abreu, M. M., Santos, E. S., Magalhães, M. C. F. Ve Fernandes, E. (2012). Trace elements tolerance, accumulation and translocation in *Cistus populifolius*, *Cistus salviifolius* and their hybrid growing in polymetallic contaminated mine areas. Journal of Geochemical Exploration, 123: 52-60.

Arıtuluk ZC, Ezer N,(2012). Halk arasında diyabete karşı kullanılan bitkiler (Türkiye)-II. Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi, 32(2): 179-208.

Arrington, J. M., ve Kubitzki, K. (2003). Cistaceae. In Flowering Plants· Dicotyledons (pp. 62-70). Springer, Berlin, Heidelberg.

Arts, I. C., ve Hollman, P. C. (2005). Polyphenols and disease risk in epidemiologic studies. The American journal of clinical nutrition, 81(1): 317S-325S.

Babar M, Najam-us-Sahar SZ, Ashraf M, Kazi AG. (2013) Antiviral drug therapy- exploiting medicinal plants. J Antivir Antiretrovir., 5: 028-036.

Baydar, N. G. ve Akkurt, M.,(2001). Oil content and oil quality properties of some grape seeds, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 25 (3): 163-168.

Barrajón-Catalán E, Fernández-Arroyo S, Roldán C, Guillén E, Saura D, Segura-Carretero A, Micol V. 2011. A systematic study of the polyphenolic composition of aqueous extracts deriving from several Cistus genus species: evolutionary relationship. Phytochemical Analysis, 22(4): 303-312.

Barrajón-Catalán E, Fernández-Arroyo S, Roldán C, Guillén E, Saura D, Segura-Carretero A, Micol V. (2011). A systematic study of the polyphenolic composition of aqueous extracts deriving from several *Cistus* genus species: evolutionary relationship. Phytochemical Analysis, 22(4): 303-312.

Bassolé, I. H. N., ve Juliani, H. R. (2012). Essential oils in combination and their antimicrobial properties. Molecules, 17(4): 3989-4006.

Bassolé, I. H. N., ve Juliani, H. R. (2012). Essential oils in combination and their antimicrobial properties. Molecules, 17(4): 3989-4006.

Baytop, T. (1999). Türkiye'de bitkiler ile tedavi: geçmişte ve bugün. Nobel Tıp Kitabevleri.

Bouamama, H., Villard, J., Benharref, A., ve Jana, M. (1999). Antibacterial and antifungal activities of *Cistus incanus* and *C. monspeliensis* extract leaves. Therapie, 54, 000-000.

Bayram, E., KIRICI, S., TANSI, S., YILMAZ, G., KIZIL, O. A. S. ve TELCİ, İ., (2010). Tibbi ve aromatik bitkiler üretiminin arttirilmasi olanaklari, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odasi, Ziraat Mühendisligi VII. Teknik Kongresi (2010): 11-15.

Catoni, R., Gratani, L., ve Varone, L. (2012). Physiological, morphological and anatomical trait variations between winter and summer leaves of *Cistus* species. Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants, 207(6): 442-449.

Comandini O, Contu M, Rinaldi AC, (2006). An overview of *Cistus* ectomycorrhizal fungi. Mycorrhiza, 16(6): 381-395.

Comandini, O., Contu, M., ve Rinaldi, A. C. (2006). An overview of *Cistus* ectomycorrhizal fungi. Mycorrhiza, 16(6): 381-395.

Comandini, O., Contu, M., ve Rinaldi, A. C. (2006). An overview of *Cistus* ectomycorrhizal fungi. Mycorrhiza, 16(6): 381-395.

Coode, M. J. E., ve Cullen, J. (1965). Juniperus L. Flora of Turkey, 1: 78-84.

Cortes Altamirano, R., Muñoz Cabrera, L., ve Sotomayor Navarro, O. (1993). Envenamiento paralítico por mariscos (PSP), causado por el dinoflagelado Pyrodinium bahamense var. compressum en lka costa suroeste de México. Anales del Instituto de Ciencias del mar y limnología. 20 (1): 43-54, 1010: 43-54.

Cassileth, B. R., (1998). The alternative medicine handbook: the complete reference guide to alternative and complementary therapies, WW Norton, p.

Çinbilgel, İ. ve Gökçeoğlu, M., (2010). Flora of Altınbeşik Cavern National Park (İbradı-Akseki, Antalya/Turkey), Biological Diversity and Conservation, 3 (3): 85-110.

Deniz L, Serteser A, Kargıoğlu M, (2010). Uşak Üniversitesi ve yakın çevresindeki bazı bitkilerin mahalli adları ve etnobotanik özellikleri. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 10(1): 57-72

Faheed F, Mazen A, Elmohsen SA, (2013). Physiological and ultrastructural studies on calcium oxalate crystal formation in some plants. Turkish Journal of Botany, 37: 139-152.

Faydaoğlu, E. ve Sürücüoğlu, M. S., (2011). Geçmişten günümüze tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanılması ve ekonomik önemi, Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 11 (1): 52-67.

Gonçalves S., Gomes D., Costa P., Romano A. Akdeniz şifalı bitkilerinden infüzyonların fenolik içeriği ve antioksidan aktivitesi. San. Bitkileri Üret. 2013; 43: 465–471. doi: 10.1016 / j.indcrop.(2012):07.066. [CrossRef] [Google Akademik]

Guvenc, I., ve Sahinoglu, Z. (2005, September). Threshold-based TOA estimation for impulse radio UWB systems. In 2005 IEEE International Conference on Ultra-Wideband (pp. 420-425). IEEE

Gürbüz P, Doğan ŞD, Çelik GN, et al. Bioactivity-Guided Isolation of Anti-Inflammatory Principles from Cistus parviflorus Lam. Records of Natural Products (2019). 13: 226-235.

Gürbüz P, Demirezer Ö. Cistus salviifolius L. üzerinde farmakognozik araştırmalar. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, (2011).

Handayani, K., Krozer, Y., ve Filatova, T. (2019). From fossil fuels to renewables: An analysis of long-term scenarios considering technological learning. Energy policy, 127:134-146.

Kaya, Z., Kün, E., ve Güner, A., Türkiye Bitki Genetik Çeşitliliğinin Yerinde (İn-Situ) Korunması Ulusal Planı. Çev. Bak. Çev. Kor. Gen. Müd. Bit. Kor. ve Eroz. Müc. Daire Başk. Ankara. (1998).

Kilic DD, Siriken B, Erturk O, et al. Antibacterial, antioxidant and DNA interaction properties of *Cistus creticus* L. extracts. Journal of International Environmental Application and Science (2019). 14(3): 110-115.

Küpeli E, Yesilada E. Flavonoids with anti-inflammatory and antinociceptive activity from *Cistus* laurifolius L. leaves through bioassay-guided procedures. Journal of Ethnopharmacology (2007). 112: 524-530

ISO- International Organization for Standardization, (2016). Clean rooms and associated controlled environments - Part 1: Classification of air cleanliness by particle concentration, 14644.

Sayah K, Chemlal L, Marmouzi I, et al. In vivo anti-inflammatory and analgesic activities of *Cistus salviifolius* (L.) and *Cistus monspeliensis* (L.) aqueous extracts. South African Journal of Botany (2017). 113: 160-163.

Sargın SA, Selvi S. Türkiye'de yayılış gösteren *Cistus* L. (Cistaceae) cinsinin karşılaştırmalı yaprak anatomisi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi (2016). 6: 41-48

Metcalfe, C. R., ve Chalk, L. (1950). Convolvulaceae. Anatomy of the Dicotyledons, 2: 954-964.

Nikolaos S, Christodoulakis MG, Costas F, (2014). Leaf Structure of *Cistus creticus* L. (Rock Rose), a Medicinal Plant Widely Used in Folk Remedies Since Ancient Times, Journal of Herbs, Spices ve Medicinal Plants, 20(2): 103-114.

Nikolaos S, Christodoulakis MG, Costas F,(2014). Leaf Structure of *Cistus creticus* L. (Rock Rose), a Medicinal Plant Widely Used in Folk Remedies Since Ancient Times, Journal of Herbs, Spices ve Medicinal Plants, 20(2): 103-114

Pastor, E., Àgueda, A., Andrade-Cetto, J., Muñoz, M., Pérez, Y., ve Planas, E. (2006). Computing the rate of spread of linear flame fronts by thermal image processing. Fire Safety Journal, 41(8), 569-579.

Petereit F., Kolodziej H., Nahrstedt A. Flavan-3-ols ve *Cistus* incanus kaynaklı proantosiyanidinler. Fitokimya. (1991). 30: 981–985. doi: 10.1016 / 0031-9422 (91) 85291-7. [CrossRef] [Google Akademik]

Polat R, Satil F, (2012). An ethnobotanical survey of medicinal plants in Edremit Gulf (Balıkesir–Turkey). Journal of Ethnopharmacology, 139(2): 626-641

Polat, R., ve Satıl, F. (2012). An ethnobotanical survey of medicinal plants in Edremit Gulf (Balıkesir–Turkey). Journal of Ethnopharmacology, 139(2): 626-641.

Quamar, M.T.U., Safar, M.A., Mubarek, A.A., Chen, L.L. (2020). Structural Basis of SARS-COV-2 3CLpro and Anti-COVID-19 Drug Discovery from Medicinal Plants. Journal of Pharmaceutical Analysis.

Rebensburg, S., Helfer, M., Schneider, M., Koppensteiner, H., Eberle, J., Schindler, M., ve Brack-Werner, R. (2016). Potent in vitro antiviral activity of *Cistus* incanus extract against HIV and Filoviruses targets viral envelope proteins. Scientific reports, 6: 20394.

Sargın SA, Akçicek E, Selvi S, (2013). An ethnobotanical study of medicinal plants used by the local people of Alaşehir (Manisa) in Turkey. Journal of ethnopharmacology, 150(3): 860-874

Sargın SA, Selvi S, López V,(2015). Ethnomedicinal plants of Sarigöl district (Manisa), Turkey. Journal of ethnopharmacology, 171: 64-84.

Sargın, I., Kaya, M., Arslan, G., Baran, T., ve Ceter, T. (2015). Preparation and characterisation of biodegradable pollen–chitosan microcapsules and its application in heavy metal removal. Bioresource technology, 177: 1-7.

Sargın, S. A., ve Selvi, S. (2016). Türkiye'de yayılış gösteren *Cistus* L.(Cistaceae) cinsinin karşılaştırmalı yaprak anatomisi.

Sargın, S. A., Akçicek, E., ve Selvi, S. (2013). An ethnobotanical study of medicinal plants used by the local people of Alaşehir (Manisa) in Turkey. Journal of ethnopharmacology, 150(3): 860-874.

Sayah K, Chemlal L, Marmouzi I, et al. In vivo anti-inflammatory and analgesic activities of *Cistus salviifolius* (L.) and *Cistus monspeliensis* (L.) aqueous extracts. South African Journal of Botany (2017). 113: 160-163

Stępień, A. E., ve Ewa, A. (2017). Cytotoxic and anti-cancer activity of the *Cistus* species of herbal plants. European Journal of Clinical and Experimental Medicine, (2): 165-168.

Stepien, M., Gonka, E., Żyła, M., ve Sprutta, N. (2017). Heterocyclic nanographenes and other polycyclic heteroaromatic compounds: synthetic routes, properties, and applications. Chemical reviews, 117(4): 3479-3716.

Szeremeta, A., Jura-Półtorak, A., Koźma, E. M., Głowacki, A., Kucharz, E. J., Kopeć-Mędrek, M., ve Olczyk, K. (2018). Effects of a 15-month anti-TNF-α treatment on plasma levels of glycosaminoglycans in women with rheumatoid arthritis. Arthritis research ve therapy, 20(1): 211.

Tocco, I., Salini, E., ve Bassetto, F. (2011). Impact of hand injury on patients: Psychosocially oriented nurse care. International journal of nursing practice, 17(3): 275-279.

Urquiaga, I. N. E. S., ve Leighton, F. (2000). Plant polyphenol antioxidants and oxidative stress. Biological research, 33(2): 55-64.

Uysal İ, Onar S, Karabacak E, ve Çelik S, (2010). Ethnobotanical aspects of Kapıdağ Peninsula (Turkey). Biological Diversity and Conservation, 3(3): 15-22

Ünlü, B. S., Sargın, F., ve Çivi, C. (2014). Elektrik ark kaynağı ile farklı akımlarda birleştirilmiş TS-Fe 37 çeliğinin kaynak bölgesinin mikroyapı ve mekanik özelliklerinin incelenmesi. III. Ulusal Kaynak Sempozyumu Bildiri Kitabı, Manisa, 1082-1091.

Vogt T, Proksch P, Gülz PG, (1987). Epicuticular flavonoid aglycones in the genus *Cistus*, Cistaceae. Journal of plant physiology, 131(1): 25-36

Yesilada, E., Üstün, O., Sezik, E., Takaishi, Y., ve Ono, Y. (1997). Inhibitory effects of Turkish folk remedies on inflammatory cytokines: interleukin-1α, interleukin-1β and tumor necrosis factor α. Journal of Ethnopharmacology, 58(1): 59-73.

TEKLİF ONAYI

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Porje Lideri	İlknur İŞCAN	.../.../2020	
Teklif Eden Kuruluş Müdürü	Dr. Abdullah ÜNLÜ	.../.../2020	
İşbirliği Yapılan Kuruluş Yetkilisi			
İşbirliği Yapılan Kuruluş Yetkilisi			

PROJE ADI	**Tıbbi Bitki Olarak Kullanılan Bazı *Passifloraceae spp.* Türlerinde Biçim Sıklığının Verim ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Etkisi**
PROJE TÜRÜ	Bölgesel
BAĞLI OLDUĞU PROJE ADI	

ARAŞTIRMA FIRSAT ALANI	A 04 – Tarla Bitkileri
ARAŞTIRMA PROGRAMI	P 06 – Tıbbi ve Aromatik Bitkiler
PROGRAM ÖNCELİĞİ	Düşük

PROJE TEKLİF EDEN KURULUŞUN

ADI	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM)
ADRESİ	Demircikara Mah. Paşakavakları Cad. No:11 Antalya

PROJE KOORDİNATÖRÜ / PROJE LİDERİ

ADI SOYADI	Dr. Esra ALIM
KURUMU	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (BATEM)
TELEFONU	0541 244 12 36
E-POSTA	esra.alim@tarim.gov.tr

ARAŞTIRMACILAR

ADI SOYADI	KURUMU	E-POSTA

Dr. Fatma UYSAL BAYAR	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	uysal.fatma@tarimorman.gov.tr
Şenay ÇETİNAY	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	senay.cetinay@tarimorman.gov.tr
Orçun ÇINAR	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	orcun.cinar@tarimorman.gov.tr
Tuba SEÇMEN	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	tuba.secmen@tarimorman.gov.tr
Mustafa SOYSAL	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü	mustafa.soysal@tarimorman.gov.tr
PROJE TOPLAM BÜTÇESİ (TL)	PROJE BAŞLAMA TARİHİ (GÜN/AY/YIL)	PROJE BİTİŞ TARİHİ (GÜN/AY/YIL)*
115.000 TL	01/01/2022	31/12/2026

*Proje bitiş tarihine, proje sonuç raporunun yazımı dahildir.

İŞBİRLİĞİ

İŞBİRLİĞİ YAPILAN KİŞİLER*/ KURULUŞLAR	İŞBİRLİĞİ ŞEKLİ (DANIŞMAN*/AYNİ/NAKDİ)	PROJEDEKİ KATKISI
Yto Turizm İnş. Dek. İth. İhr. San. Tic. Ltd. Şrk.	Ayni	Materyal temini ve teknik destek

*Çalıştığı kuruluşun adı da belirtilecektir.

PROJE ÖZETİ

Proje Özeti:
Passiflora, *Passifloraceae* familyasında yer almaktadır. Bitkinin anavatanı Güney Amerikadır. Tropik ve subtropik iklime sahip Amerika, Asya, Avustralya'da doğal olarak yetişen 500 kadar türü bulunmaktadır. Passiflora türlerinin birçoğu tibbi olarak kullanılmaktadır. Passifloranın bazı türlerinin ise meyveleri tüketilmekte, ayrıca süs bitkisi amaçlı (*Passiflora caerulea)* olarak da değerlendirilmektedir. Çok eski zamanlardan beri tıbbi özelliklerinden faydalanılan Passiflora, farmakolojide sakinleştiri, yatıştırıcı, uykusuzluk giderici özellikleri nedeniyle preparat ve çay olarak kullanılmaktadır. Passiflora çoğu farmokepede (Fransız, İsviçre, Avusturya, Mısır, Brezilya, İspanya,

İsviçre ve İngiliz) yer almaktadır. Ülkemizde Alora Şurup, Alora Tablet, Natracalm Tablet, Passiflor Kapsül, Passiflora Şurup şeklinde preparatları bulunmaktadır. Passifloranın ilaç ve gıda sanayisi için kullanılan kısımlarının büyük bir kısmı (herba, çay, sulu ekstre, kuru ekstre ve meyve) yurtdışından ithal edilmektedir. Passiflora meyvelerinin Akdeniz bölgesinde son yıllarda yetiştiriciliğine başlamış ve olumlu sonuçlar alınmıştır. Tıbbi olarak kullanımına uygun olan passiflora türlerinin ülkemizde yetiştirilmeye uygun mikroklima alanlar olmasına rağmen üretimi yok denecek kadar azdır. Bu çalışma ülkemizde ilk defa bölgesel çapta bir proje olacaktır. Projede Akdeniz bölgesinde Aksu şartlarında tıbbi kullanıma uygun passiflora türlerinin yetiştiriciliği yapılarak, farklı biçim sıklıklarında toprak üstü organlarının verim performansları ile biyokimyasal içerikleri ortaya konulacaktır. Böylece proje kapsamında üreticiler için alternatif bir tür ülkemize kazandırılmış olacaktır. Projede tıbbi olarak kullanılabilecek pasiflora türleri ile Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM) Aksu biriminde deneme kurulacaktır. Proje 2022-2026 yılları arasında yürüyecektir. Projede tıbbi olarak kullanılabilen türlerinin pomolojik özellikleri belirlenerek farklı biçim sıklıklarındaki standart herba verimi elde edilecektir.

Anahtar Kelimeler: Passiflora, tıbbi özellik, biçim sıklığı, biyokimyasal özellikler, viteksin

Abstract: The Effects of Harvesting Spacing on the Yield and Biochemical Properties of Some *Passifloraceae spp.* Species Used as Medicinal Plant

Passiflora takes part in the *Passifloraceae* family. The nativeland of the plant is South America. There are 500 species grown naturally in Australia which has tropical and subtropical climate. Many of the passiflora species are used as medicinally. Some of the passiflora species are consumed as fruit, also it is evaluated as ornamental plant (*Passiflora caerulea)*. Passiflora which is utilized from medicinal properties since time immemorial, is used as sedative in preparate and teas in pharmacology. Passiflora takes part in many pharmacopeias (France, Switzerland, Austria, Egypt, Brazil, Spain, and England) ın our country, there are preparates like Alora Şurup, Alora Tablet, Natracalm Tablet, Passiflor Kapsül, Passiflora Şurup. The most parts of passiflora (herb, tea, extract, crude extract and fruit) which is used for medicine and food industries, are imported from abroad. Passiflora fruits have been grown in Mediterranean region in recent years and it is taken positive results. There are appropriate microclimate regions for growing passiflora species which can be used as medicinal, although the production is scarcely any. This study is the first project which will be made at regional size. In this project, the cultivation of the passiflora species which will be used as medicinal, in Mediterranean region in Aksu conditions and the yield performances and biochemical contents of passiflora herbs at different harvesting spacings will be determined. As a result, an alternative specie will be brought to our country for producers within this project. The testing field will be established in Aksu campus of Bati Akdeniz Agricultural Research Institute with passiflora species which can be used as medicinal plants. The project will be conducted between 2022 and 2026. In the project, the pomological properties of species which can be used as medicinal, will be determined and standard herb yield at different harvesting spacings will be obtained.

Keywords: Passiflora, medicinal property, harvesting spacing, biochemical properties, vitexin

Projenin Amacı ve Gerekçesi:

Dünyada Passiflora bitkisinin tıbbi özellikleri, meyve üretimi ve süs bitkisi olarak değerlendirilen, taze ve endüstriyel olarak kullanılan 500'den fazla türünün olduğu tahmin edilmektedir (Uzunoğlu ve Mavi 2014; Mavi ve Uzunoğlu 2020). Bu türler arasında *Passiflora alata*, *Passiflora caerulea, Passiflora edulis, Passiflora foetida, Passiflora laurifolia, Passiflora maliformis* ve *Passiflora incarnata* tıbbi amaçlı olarak kullanılmaktadır (Işık, 2007; Noriega vd. 2011).

P. İncarnata bitkisinin kuru ekstresi anksiyete, depresyon, insomnia ve nervosizm tedavisinde, ayrıca diare, dizanteri, dismenore, epilepsi, morfinizm, uykusuzluk, nevralji, hemorit ve yanıklara karşı kullanılmaktadır. Passiflora ülkemizde Alora Şurup, Alora Tablet, Natracalm Tablet, Passiflor Kapsül, Passiflora Şurup şeklinde preparatların bileşiminde bulunmaktadır. Ayrıca bitki çayı, tentür şeklinde ve kültürü yapılan türlerin meyveleri (passion fruit) gıda sektöründe (meyve suyu, kokteyl, tatlı, dondurma vb.) kullanılmaktadır.

Passiflora Brezilya, Kolombiya, Peru, Ekvador, Bolivya ve Paraguay da yetişmektedir. Ayrıca Asya, Avustralya ve Çin'in yanısıra Amerika Birleşik Devletleri'nden Arjantin'e kadar olan bölgede yerli türleri bulunmaktadır. Ayrıca yurtdışında yapılan ıslah çalışmaları sonucunda birçok çeşit tescil ettirilmiş ve farklı amaçlar için kullanılmaktadır. Amerika ve Avrupa'da bitkinin toprak üstü kısımları eskilerden beri tıbbi olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ülkemizde ise tıbbi olarak kullanılan bu türlerin yetiştiriciliği yapılmamakta, yurt dışından (Hammadde) kuru meyve, sulu ekstre, kuru ekstre ve hazır mamül olarak ithal edilmektedir.

Ülkemizde son yıllarda Akdeniz Bölgesinde passiflora meyvelerinin yetiştiriciliği artış göstermektedir. Ayrıca *P. caerulea* türü çarkıfelek ismiyle ülkemizde süs bitkisi olarak yetiştirilmektedir. Ancak tıbbi olarak değerlendirilen passiflora türlerinin yetiştiriciliğine uygun mikro klima alanlar olmasına rağmen üretimi yok denecek kadar azdır.

Ülkemizde bu türlerin üretiminin geliştirilebilmesi için adaptasyon çalışmaları ile farklı genotiplerin performanslarının belirlenmesinin gerekliliği konu ile ilgili yapılan çalışmalarda bildirilmiştir. Ayrıca tıbbi bitki olarak kullanılabilecek tür ve tiplerin seçilmesi, üstün verimli olan türlerin çoğaltılması ve yetiştiricilik teknikleri üzerinde çalışmaların yapılması gerekliliği de vurgulanmıştır (Mavi ve Uzunoğlu, 2020; Uzunoğlu ve Mavi, 2014). Hatay ilinde 2015 yılında yapılan TAB eylem planında Antalya'da *P. İncarnata türünün* üretimi ve işlenmesinin önceliklendirilmesi kararı alınmıştır. Ayrıca Sektör Görüşüne Sunulan Aday Bitki Listesinde yer alan passiflora bitkisi stratejik öneme sahip olma özelliği bakımından da ön plana çıkmıştır. Tüm bu özellikleri nedeniyle tıbbi özelliği fazla olan bu bitkinin tarımının yaygınlaştırılması gereklidir. Süs bitkisi ve bahçe bitkisi olmasının yanı sıra tıbbi özellikleri nedeniyle tarımının yapılması alternatif bir bitki olarak denenmesin de fayda olabileceğini göstermektedir. Dünyadaki örnekleri olduğu gibi ülkemizde de iklim olarak uygun olan alanlarda tıbbi bitkiler içerisinde alternatif bir tür olarak yetiştirme çalışmalarının yapılması oldukça önem arz etmektedir.

FAO tarafından 2011 yılında yayımlanan bir raporda 2010 yılı dünya passiflora üretiminin 1.27 milyon ton olarak gerçekleştirildiği bildirilmiştir. Passiflora üretiminde Brezilya ilk sırada yer alırken, bunu Ekvador, Endonezya, ve Kolombiya izlemektedir (Gübbük vd., 2017).

Ülkemizde Passifloranın meyvesinden faydalanmak amacı ile yetiştiriciliği özellikle güney illerimizde yaygınlaşmaya başlamış ve son zamanlarda talep gün geçtikçe artmaktadır. Ülkemizde meyve üretimine yönelik adaptasyon çalışması dışında tıbbi olarak değerlendirilen türlerin adaptasyon ve standart materyal üretimine yönelik hiçbir çalışma yapılmamıştır. Bu çalışmanın amacı ülkemizde tıbbi olarak kullanımına yönelik passiflora türlerinin Antalya-Aksu şartlarındaki adaptasyonunu belirlemek, herba verimini ve biyokimyasal içerik bakımından (viteksin) en uygun biçim sıklığını belirlemektir. Proje sonuçlandığında ülkemizin yurtdışına bağımlılığı azaltırak, bölgede yaşayan üreticiye alternatif bir ürünün yetiştirilmesi sağlanacaktır. Ayrıca ülkemizin ürün deseninde de artış sağlanmış olacaktır. Proje sonuçları passiflora türleri ile ilgili yapılacak olan yeni çalışmalara da yön vereceği düşünülmektedir.

Proje ile Elde Edilmek İstenilen Çıktılar ve Kullanım Alanları Açıklanmalıdır.

Tıbbi olarak kullanımına yönelik passiflora türlerinin Antalya-Aksu şartlarındaki adaptasyonu belirlenecektir.

Farklı biçim sıklıklarında passiflora türlerinin herba verimi belirlenecektir.

Tıbbi olarak farklı alanlarda kullanılabilecek pasiflora türlerinin biyokimyasal içerikleri (Toplam fenolik madde, flovanoid, antioksidan, viteksin v.b.) belirlenerek, standart herba verimi elde edilecektir.

Proje kapsamında temin edilen türler ile ileride yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılacak gen havuzu oluşturulacaktır.

Ülkemizde yetişmeyen tıbbi bir tür olan pasiflora ülkemiz tarımına kazandırılacaktır.

Ülkemizdeki ürün desenini arttırarak ülke ekonomisine katkı sağlanacaktır.

Yukarıdaki tüm pozitif gelişmelerin olabilmesi için tıbbi olarak herba verimi ve biyokimyasal içeriklerinin yüksek olduğu türler ve biçim sıklıklarının belirlenmesi gerekmektedir. Seçilen bu türler ileride yapılacak ıslah ve çeşit geliştirme çalışmalarının da kaynağını oluşturacaktır. Ayrıca proje çıktıları ile ürünü eldesine yönelik çalışmalar hız kazanacaktır. İleride yapılacak çalışmalar ve kültürel uygulamalar ile verim ve kalitenin arttırılması sözkonusu olacaktır.

LİTERATÜR ÖZETİ:

Violes takımının Passifloraceae familyasına ait olan Passiflora cinsi içerisinde yaklaşık 525 adet tür bulunmaktadır. *Passiflora edulis, Passiflora incarnata, Passiflora coccinea, Passiflora nitida, Passiflora vitifolia, Passiflora caerulea, Passiflora crenata, Passiflora favardensis, Passiflora laurifolia, Passiflora cincinnata, Passiflora quadrangularis, Passiflora setacea, Passiflora alata, Passiflora foetida* ve *Passiflora maliformis* bu türlerden bazılarıdır (Martin ve Nakasone, 1970).

Passiflora bitkisi tıbbi amaçlı kullanılmasının yanısıra meyve ve süs bitkisi olarak da değerlendirilmektedir. Ülkemizde “saat çiçeği” adıyla da bilinen ve gösterişli çiçeklere sahip olan bitki; bahçelerde süs bitkisi olarak yetiştirilmekte ve sınırlı ölçüde tarımı yapılmaktadır. Ayrıca sarmaşık ve çardak bitkisi olarak balkon ve teraslarda, duvar veya çit gibi çeşitli materyale sardırılarak, ayrıca çardak, pergola ve kamelyalar ile bina yüzeylerinin sardırılmasında da kullanılmaktdır. Köklü dalları, eğimli alanlarda sabitleştirilmiş zemin kaplayıcı olarak da etkilidir (Yücel 2005).

Tropik ülkelerde çarkıfelek türleri, özellikle lezzetli meyvesi (Passion fruit) nedeniyle yetiştirilmektedir. Yenilebilir meyveye sahip ve ticari önemi olanlar içerisinde en yaygın olanı ise *Passiflora edulis’*tir. *Passiflora edulis’*in mor (*Passiflora edulis Sims.* f. *Edulis*) ve sarı meyveli (*P.edulis* f. *flavicarpa*) formları mevcuttur (Dal, 2020). Meyve üretimi için en çok *P. edulis* Sirns varyeteleri kültüre alınmıştır. Üretici ülkelerin başında Brezilya gelir. Brezilya 35.000 hektar alanda 317.000 ton üretim ile bu meyvenin en büyük üreticisi konumundadır (Uzunoğlu ve Mavi, 2014). Bu ülke 1980'den beri yılda 2000-4000 ton meyva suyu ihraç eder. Diğer üretim merkezleri SriLanka, Hawai, Fiji, Kenya, Yeni Zelanda, Yeni Gine ve Tayland'dır (Türköz, 1994).

Passiflora türleri arasında *Passiflora alata, Passiflora caerulea, Passiflora edulis, Passiflora foetida, Passiflora laurifolia, Passiflora maliformis ve Passiflora incarnata* tıbbi amaçlı olarak kullanılmaktadır (Işık, 2007; Noriega, 2011). Bu türlerden *P. incarnata* ülkemizde "Çarkıfelek" adı ile bilinir. Topraküstü kısımları Amerika ve Avrupa'da eskiden beri halk ilacı olarak kullanılmaktadır. Bu amaçla, K. Amerika'da Virjinya-Missuri arasında, Florida ve Teksas'ta, Bermuda Adalarında, G. Amerika ve Almanya'mn ılıman bölgelerinde kültür bitkisi olarak yetiştirilmektedir (Türköz, 1994). Avrupa farmakopesinde, çarkıfelek herbası (Passiflorae herba) ve çarkıfelek kuru ekstresi (Passiflorae herbae extractum siccum) olarak kayıtlıdır (Başer, 2010).

Passiflora incarnata Güney Amerika’dan Arjantin ve Brezilya’ya kadar olan bölgede bitki doğal olarak yetişmektedir. Hemen hemen tüm Avrupa’da ise kültürü yapılmaktadır (Yurdakul, 2018). *Passiflora edulis Sims.* f. *Edulis* Brezilya’dan Paraguay’a ve kuzey Arjantin’e kadar doğal olarak yayılım göstermekte ve yetiştiriciliği yapılmaktadır. *P.edulis* f. *flavicarpa* ise Brezilya’nın Amazon bölgesinin yerli bitkisi olup yaygın yetiştiriciliği yapılmaktadır. Günümüzde passiflora yetiştiriciliği tropik iklimden subtropik iklime doğru Florida, Porto Rico, Hawai, Guam ve Samoa’ya kadar yayılım göstermektedir (Uzunoğlu ve Mavi, 2014).

Çarkıfelek türlerinden birçoğu Güney Amerika ülkelerinde ticari olarak kapama bahçe şeklinde yetiştirilmektedir. Brezilya ve Kolombiya çarkıfelek türlerini meyvesi için yetiştiren en geleneksel ülkelerdir (Ospina-Torres vd., 2018). Ülkemizde ise Antalya Gazipaşa’da üretim yapan bazı işletmeler bulunmaktadır. *Passiflora edulis* Sims (ekşi çarkıfelek, sarı çarkıfelek, Maracuya) türü Brezilya çarkıfelek yetiştiriciliğinde meyve bahçelerinin %90'ın dan fazlasını kaplamaktadır (Bernacci vd., 2008). *P. alata* Curtis (tatlı çarkıfelek), *P. setacea* DC. ve *P. cincinnata* Mast. Brezilya’da ticari olarak yetiştiriciliği yapılan diğer türlerdir. Bu türlerin yanı sıra *P. edulis Sims f. edulis, P. nitida Kunth, P. quadrangularis L.* ve *P. maliformis L.* yerel olarak yetiştirilen türlerdir. Brezilya'da son yıllarda bazı Avrupa ülkelerinde süs bitkisi olarak kullanılan çarkıfelek melezlerinin de yetiştiriciliğine başlanmıştır (Abreu vd., 2009). Antakya koşullarında ise *P. edulis* ve *P. caerulea* hobi amaçlı olarak meyveleri ve süs özellikleri için yetiştirilen türlerdir. Kolombiya'da, ise altı farklı çarkıfelek türü ticari olarak yetiştirilmektedir. Bunlardan en yaygın olanı *P. ligularis* Juss (Granadilla) türüdür. *P. edulis Sims, P. edulis Sims f. edulis, P. maliformis L., P. tripartita Poir. var.*

mollissima (Kunth) Holm-Niels. & P. Jørg. ve *P. quadrangularis L.* diğer yetiştiriciliği yapılan türlerdir (Mavi ve Uzunoğlu 2020).

Passiflora incarnata bitkisinin tohumları binlerce yıl öncesine varan Kuzey Amerika ve Virjinya arkeolojik kazılarında bulunmuştur. Bu bilgi bitkinin meyvelerinin çok eski zamanlardan beri kullanıldığını göstermektedir. Florida, Virjinya ve Endonezya çok eski kaynaklarda halkın *Passiflora incarnata* bitkisinin meyvesini yediklerinden bahsetmiştir. Daha sonra Avrupa'lı halk da *Passiflora incarnata* bitkisini bir meyve olarak tanımış yemeye başlamışlardır (Dhawan vd., 2004). İlk kez 1569'da Peru'da İspanyalı araştırmacı Monardus *Passiflora incarnata* bitkisini ilaç olarak hastalarda kullanmıştır ve daha sonra 16. yüzyılda yine Peru'da denizciler tarafından keşif edilmiştir. *P. incarnata'nın* sedatif özellikte olduğu 19. yüzyılın sonunda bu bitkiyi nörolojik tedavide kullanan Amerikalı hekimler tarafından belirlenmiş, Fransa'da aynı amaçla Dünya Savaşı sırasında homoepatide kullanılmıştır. Sonrasında ise gerçek bir fitoterapi droğu olarak değerlendirilmiş, hem halk hem de sağlık profesyonelleri tarafından tedaviye girmiştir.

Passifloraceae spp. türleri çok yıllık, otsu, tırmanıcı bitkilerdir. Yaprakları alternan dizilişli, palmat loblu, petiolat, yeşilimsi-kahve renktedir. Çiçekler yaprak koltuğunda tek, kaliks ve korolla beşer parçalı, stamenler monadelf, ovaryum üst durumlu ve apokarptır. Meyva sarı veya turuncu renkli yumurta büyüklüğünde bir bakkadır (Türköz, 1994)

Passiflora incarnata bitkisi gövdesi uzunluk olarak 10 m'ye kadar ulaşabilen çok yıllık, kökü odunsu ve güçlüdür. Sarılıcı özellikte bir bitkidir, yaprakları alternan, petiolat kimi zaman basit kimi zaman palmat loblu, hafif tüylü yapıdadır. Çiçekler aktinomorf, 5 adet sepal 5 adet petalli, büyük (çapı 5-9 cm)'tür. Petalleri beyazdan soluk kırmızıya doğrudur. Stamenleri ve korollası arasında ikinci bir özel yapıda korona bulunur (Gürbüz, 2004). Stamenler 5 ve daha fazla, ovaryum 3 karpelli, anterler turuncu renkli ve büyük, parçalı stigma durumu mevcuttur ve korona halkasal olarak iplik şeklinde parçalara ayrılmıştır. Tohumları ince zar şeklinde ve hafif kabuklu yapıdadır, meyvesi turuncu, sarı renkte, ovoidtir (Yurdakul, 2018).

Passiflora caerulea (mavi çiçekli çarkıfelek) her dem yeşil, yaprakları 5–7 loplu ve 6–8 cm çapındadır. Yaprakların üst yüzü tüysüz ve mavimsi koyu renkli, alt yüzü açık yeşil renkli ve kenarları tamdır. Yeşil renkli sürgünleri tüysüzdür. Meyveleri ovalimsi, etli, koyu sarı veya turuncu rengindedir. Meyvenin hoş ve asitli bir tadı vardır. Haziran-Eylül arası açan çiçekler hoş kokulu ve hermafrodittir. İyi drenajlı, rutubetli ve kumlu-balçık topraklarda iyi gelişir. Kireçten hoşlanmaz. Sıcak ve ılıman iklimlerde yetişir. Yazın bol suya ihtiyaç duyar. Soğuk iklim şartlarına dayanıksızdır. Hızlı büyür, maksimum 10 m boylanır. *Passiflora edulis* (aşk meyvesi) Yarı yaprak döken bir çeşit ağaçsı bir çalıdır ve özellikle yenilebilir meyveleri için yetiştirilir. Kalın bir örtü oluşturacak şekilde geniş alanları kaplayabilirler. Parlak ve koyu yeşil yapraklar 9–10 m kadar boylanan bitkinin her yerini kaplar. 5–8 cm uzunluğundaki çiçeklerde mor izler vardır ve Haziran-Eylül ayları arasında çiçekli olarak kalır. İlkbahar ve sonbaharda olgunlaşan meyveleri sert, koyu, mor kabuklu, 6–7 cm uzunluğunda ve yumurta şeklindedir. Uzun ve sıcak gelişme mevsimi meyve kalitesini yükseltir. Dikildikten 2 yıl sonra meyve vermeye başlar. Çiçeklenmesini artırmak ve büyüklüğünü kontrol etmek için eski ve alt dalların budanmasında yarar vardır. *P. crenata,* Çiçekleri 13-14 cm çapında teklidir. Tohumları siyah ve kenarları tırtıllıdır. *P. ntida*, Çiçekleri genelde sarkık, taç ve çanak yaprakları beyazdır. Tepesi beyazla sarılı mavimsi mor renklidir. *P. favardensis,* çiçekleri 14 cm çapında ve kahverengimsi kırmızıdır. P*. laurifolia, ç*içekleri kırmızı ve 7-8 cm çapındadır. Taç ve çanak yaprakları pembemsi yeşildir (Kuethe, 2011). Genelde tek gövdeli olan bitkinin gövdesi açık

kahve renkli olup ince yapıdadır. İnce dalları sarı, yeşil, kahverengiye dönen renkte olabilmektedir. Yaprak koltuklarından ince sülükler çıkmakta ve bu sülükler sayesinde terbiye sistemine tutunmaktadır. Genellikle passiflora yılda iki kez çiçeklenmekte ve meyve vermektedir. Bu durum tür, çeşit özelliği, yetiştirme şartları ve iklime bağlı değişim gösterebilmektedir. Bitkiler genellikle çiçeklenme veya meyve vermeye 2. yılda başlarlar. Passiflora bitkilerinin ömrü ortalama 3-8 yıl arasındadır (Dal, 2020).

Passiflora yıllık 1000-1200 mm yağış alan yerlerde rahatlıkla yetiştiricilik yapılabilmektedir. Yıllık yağışı en az 900 mm olan yerlerde passiflora yetiştirilebilmektedir. Çiçeklenme ve meyve tutumu dönemi oldukça hassas dönemlerdir. Bu nedenle her iki dönemde düzenli olarak sulama yapılmalıdır. Damla sulama ile yetiştiricilik yapılarak dengeli sulama yapılması tavsiye edilmektedir. *Passiflora edulis Sims.* f. *Edulis* subtropik koşullarda rahatlıkla yetişmektedir. Subtropik koşullarda *Passiflora edulis Sims.* f. *Edulis* yetiştiriciliği daha uygundur. Bazı çeşitleri -6.7 °C'ye dayanabilmektedir. *P.edulis* f. *flavicarpa* ise soğuğa dayanıklı olmayıp, tropik ve tropik iklime yakın yerlerde daha iyi gelişim göstermekte ve bu bölgelerde yetiştiriciliği önerilmektedir. *P.edulis* f. *flavicarpa* deniz seviyesinden 600 m'ye kadar olan yerlerde, *Passiflora edulis Sims.* f. *Edulis* ise deniz seviyesinden 650-1300 m'ye kadar olan yerlerde yetişebilmektedir. Passiflora farklı toprak özelliklerine sahip alanlarda yapısına uyum gösterebilmektedir. Bununla birlikte verimli, drene olmuş, organik maddece zengin, kumlu, killi topraklarda ve 6.5- 7.5 pH aralığında en iyi gelişim göstermektedir. Toprak tuzluluğu olmayan topraklar yetiştiricilik için daha uygundur (Dal, 2020).

Passiflora türlerinin çoğaltılması tohumla, çelikle, aşıyla, daldırmayla ve doku kültürüyle yapılabilmektedir. Tohumla çoğaltma, dormansi ve tohumla çoğaltılan bitkilerin açılım göstermesi sebebi ile ıslah dışında çok tercih edilmemektedir (Uzunoğlu ve Mavi, 2017). Dünya genelinde çelikle çoğaltma en yaygın yöntemdir. Çelikle çoğaltmada 3-4 boğum içeren odunsu çelikler tercih edilmelidir Çelikler yaklaşık 30-40 gün sonra köklenmektedir (Morton, 1987; Dal, 2020). Bazı Passiflora türlerinin çelikle köklendirilmesi kolay olurken bazı türlerin köklendirilmesi zor olmaktadır. Örneğin; *P. nitidia, P. alata, P. edulis f. flavicarpa* türleri çelikle kolay çoğaltılabilirken, *Passiflora parritae, P. membranacea* ve *P. umbilicata* türleri çelikle zor çoğaltılmaktadır (Uzunoğlu ve Mavi, 2017).

Uzunoğlu ve Mavi, (2017) tarafından yapılan çalışmada *Passiflora caerulea* çeliklerinin fidan kalitesi üzerine (0, 500, 1000, 2000 ve 3000 ppm) IBA dozları ile çelik söküm zamanlarının etkisi belirlenmiştir. Çalışmada 1 göz içeren çeliklerin sisleme altında 30 ve 45 gün içinde köklenme durumları incelenmiştir. Her bir söküm zamanında ve IBA dozlarına ait fidanlarda fidan uzunluğu, fidan gövde kalınlığı, sürgün sayısı, sürgün uzunluğu gibi özellikler incelenmiştir. Fidan kalitesi açısından hormon dozları kesin bir sonuç vermemiştir. Ancak tek göz içeren 5–8 cm uzunluğundaki çeliklerin bu tür için başarılı bir şekilde kullanılabileceği belirlenmiştir. Çelik söküm zamanı açısından ise hava şartlarının uygun olması durumunda 30 günde yeterli köklenme oranına ulaşılmıştır. Fidan gelişiminde kullanılan çeliklerde en iyi sonuçlar erken ilkbahar döneminde alınan ve 30 gün süreyle köklendirilen çeliklerden elde edilmiştir. Çok açık bir farklılık olmasa da 500 ppm hormon uygulanan 30 günlük çeliklerden elde edilen fidanların diğerlerinden daha kaliteli oldukları söylenebilir. Araştırmacılar *Pasiflora bitkisinin* sadece süs bitkisi olarak değil aynı zamanda meyvesi ve tıbbi özellikleri nedeni ile de değerli olduğunu, bu nedenle tür üzerinde yapılacak farklı çalışmalara ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir.

Kanharajah ve Dodo, (1991) *Passiflora edulis* var flavi türünde 2-3 nodyum içerecek şekilde aldıkları çeliklerde %91,86 oranında başarı elde ederken, tohumların çimlenmesinde bu oran %71,2 olmuştur. Bir diğer araştırmada; in vitro üretiminde Norfolk adasında meristem çoğaltması ile %2 sukroz ve 2 mg. B.A./lt içeren MS ortamında 4 hafta kadar tutulan Passiflora, yine benzer ortamda, büyüme düzenleyici olmadan 1-2 hafta ve 1 mg. NAA/H içeren ortama kökün batırılması ile 5 haftada üretilmişlerdir

Menzel ve Simpson, (1991) tarafından yapılan başka bir araştırmada sürekli gölgelemenin *P.caerulea*'nın gelişimi, çiçeklenmesi ve besin artışına etkisini gözlemiştir. Sonuç olarak; düşük ışığın sürgün uzamasını arttırdığını ve yaprak yüzeyinin bitki kuru ağırlığını, çiçek tomurcuklanmasını ve açık çiçek sayısını azalttığını saptamışlardır. Gölgeleme ise, bitki kuru maddesine katkıda bulunan sap oranını arttırmış, köklenme oranını azaltmış ve bitkinin morfolojik karakterlerini değiştirmiştir

Gülgün vd., (2003) *Passiflora caerulea'*nın erken ilkbahardan yaz sonuna kadar olan süre içerisinde köklendirilebileceklerini belirtilmiştir. *Passiflora caerulea* çelikleri 1. yıl %30-93,3, 2. yıl %30-90.0 arasında köklenmişlerdir. En fazla köklenme yüzdeleri Ocak, Şubat, Mart aylarında en az köklenme yüzdeleri Ekim, Kasım aylarında görülmüştür.

Pasiflora bitkisi çeşitli farmakolojik aktiviteler gösterirler ve biyolojik olarak aktif bileşiklere sahiptirler. Kuzey Amerika menşeli *P. incarnata* (mor çarkıfelek), en önemli tıbbi bitkilerden biridir ve Avrupa Farmakopesi ve Avrupa Tıp Kurumu (EMA, 2014) tarafından tanımlanan değerli bir bitkisel madde (Passiflorae herba) kaynağıdır (Ozarowski vd., 2018). Ayrıca *Passiflora incarnata* L. fitorerapide kullanılan en önemli bitkisel ilaçlardan birisidir. Passiflora Amerika, İngiltere, Almanya, Fransa, İsviçre, Mısır ve Hindistan farmakopeleri tarafından resmi bitkisel ilaç olarak tanımlanmıştır (Sakalem vd., 2012).

Herba passiflora Avrupa farmakopesi ve birçok farmakopeye giriş yapmıştır. Fransız Farmakopesi (1965), İsviçre Farmakopesi (1973), Homoepatik Farmakope (1964), Avustıirya Kodeksi (1972), Mısır Farmakopesi (1984), Brezilya Farmakopesi (1977), İspanya Farmakopesi (1954), İsviçre Farmakopesi (1987) ve İngiliz Herbal Farmakopesi (1983)'in de kayıtlıdır (Türköz, 1994).

Çarkıfelek bitkisi, zehir ve insan bedenine zararlı olabilecek maddeler içermeyen içerdiği antioksidantlar sayesinde tıbbi faydaları bilimsel yayınlarla kanıtlanmış bir bitkidir. Bitkiden elde edilen ekstraktlar astım, yüksek tansiyon, diz ve kas ağrıları, kanser türleri, uykusuzluk ve çağımızın hastalığı olan stres tedavisinde kullanılmaktadır. Vilain, (2011) tarafından bildirildiğine göre meyve kabuğunun astım semptomlarını azalttığı belirlenmiştir. Yapısında bulunan potasyum miktarının çok olmasından dolayı kan basıncını düşürerek tansiyonu dengelediği görülmüştür. Ayrıca diz ve kas ağrılarını azalttığı bildirilmektedir. Kanser hücrelerinin gelişmesini azalttığını ve bu hücrelerin yıkımı için enzim aktivitelerinin hızlandırdığı yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur.

Passiflora incarnata bitkisinin kuru ekstresi, ajitasyon, anksiyete, depresyon, uykusuzluk, İnsomnia nervosizm, diare, dizanteri, dismenore, epilepsi, morfinizm, nevralji tedavilerinde ve hemoroide gibi durumlarda kullanılır. Ayrıca, santral sinir sistemi depresyonu yaparak; anksiyete ve sinirsel bozukluklarda sedatif olarak kullanılır. Bitkinin sedatif ve anksiyolitik etkinliğinin tam olarak hangi maddeden kaynaklandığı belirlenmemiştir. Ancak etkiden tek maddenin değil ekstredeki değişik maddelerin sorumlu olduğu düşünülmektedir *P. incarnata'*nın hafif yatıştırıcı ve gevşetici özellikleri flavonoidlere ve alkaloidlere, özellikle de beynin oksijen tüketimini baskılayan harmalalarına

atfedilir. Ayrıca bu bileşiklerin arterlerdeki basıncı düşürerek dolaşım ve solunum hızlarını düşürdüğü düşünülmektedir (Petry vd., 2001; Mowrey 1993; Yuldasheva vd., 2005).

P. incarnata bitkisinin sinirsel huzursuzluklarda endike olduğuna dair Komisyon E tarafından pozitif monograf hazırlanmıştır. Fransa ve İsviçre'de *Passiflora* aynı zamanda hafif sinirsel kalp şikayetlerinde de kullanılmaktadır. Bu nedenle bu endikasyon Fransız hazırlık monografında notlar arasına girmiş ve ESCOP (The European Scientific Cooperative on Phytotherapy) monografında ise diğer bir endikasyon olarak uykuya geçiş bozuklukları da yer almıştır. Materia Medica Americana, *P.incarnata*'nın epilepsi tedavisindeki kullanımına dikkat çeker. Almanya'da sakinleştirici olarak onay alınmasından sonra günümüzde tansiyona ve hafif uykusuzluğa karşı kullanılmaktadır. Pasifflora incarnata'nın sedatif ve rahatlatıcı özellikleri flavanoid ve alkaloidlerden kaynaklanmaktadır. Aynı zamanda bu bileşenlerin arterlerdeki basıncı düşürerek solunum hızını düşürdükleri kanıtlanmıştır. Bu bitki analjezik, antispazmodik, astıma karşı ve sedatif özelliklerinden dolayı Brezilya'da, sedatif ve sakinleştirici özelliklerinden dolayı Irak'ta, ağrılı mentrüasyon, epilepsi, uykusuzluk ve sinir bozukluğu rahatsızlıklarının tedavisi amacıyla Türkiye'de kullanılmaktadır. Ayrıca Polonya'da histeri ve sinir zayıflığı tedavilerinde, Amerika'da ishal, ağrılı menstrüasyon, sinir hastalıkları, yanık, hemoroit ve uykusuzluk gibi hastalıkların tedavilerinde kullanılmaktadır *P. incarnata* L. ayrıca Hindistan'da opiat bağımlılığından etkilenen denekleri iyileştirmek için kullanılmıştır (Miroddi vd., 2013; Süzgeç Selçuk ve Eyisan, 2012; Dülger vd., 2018; Yurdakul, 2018).

Meyvaları yenebilen ve triterpenik saponozit taşıdığı bildirilen *P. quadranqularis* halk arasında antihelmentik, diüretik, emetik, sedatif etkili olarak tanınmaktadır. Venezuella'da meyva kabukları kaynatılarak haricen emoliyan ve yara lapası olarak kullanılmaktadır. Siyanogenetik heterozit taşıyan türler emetik ve antispazmodik etkidedir (Türköz, 1994; Della Loggia vd., 1981; Yurdakul, 2018).

Passiflora Şurup; huzursuzluk, endişe, adet görme ve menopoz dönemindeki ruhsal sıkıntı ve gerginlikler, uykusuzluk gibi şikayetlerin giderilmesinde destekleyici olarak kullanılır. Passiflora ekstresi *Passiflora incarnata* adlı bitkiden elde edilen sakinleştirici bir ilaçtır. Etken madde olarak, harmin, arabin gibi alkaloidler ve viteksin, orientin gibi flavanoitleri ihtiva eder. Passiflora ekstresindeki bu maddeler sedatif ve antispazmodik etki gösterirler. Doğal kaynaklı bir ilaç olan Passiflora Şurup, kimyasal yollarla elde edilen sentetik trankilizanlara oranla yan etki ve alışkanlık yaratma riski bakımından daha güvenilir bir ilaçtır (Anonim, 2014).

Almanya'da tablet, draje, şurup, tentür ve enfüzyon gibi formlarda, reçetesiz ilaç statüsünde satılmaktadır. Almanya'da kullanılan ve bileşiminde P. *İncarnata* ekstresi bulunan bazı preparatlar Aranidorm (damla), Sedalint (draje), Plantival (damla, draje), Sedaselect (draje), Eupronerv (damla), Samnuvis (draje), Valobonin (damla), Visinal (draje), Avedonn (damla), Bir al (draje), Neuro-Presselin (damla), MoradormS (tablet), Bun etten (draje) ve Seda-PascN (tablet) dir. Türkiye'de ise Alora Şurup, Alora Tablet, Natracalm Tablet, Passiflor Kapsül, Passiflora Şurup bileşiminde bulunmaktadır (Süzgeç Selçuk ve Eyisan, 2012).

Ayrıca passifloranın oğulotu yaprağı ve kediotu kökü ile olan karışımları, sakinleştirici (sedatif); alıç çiçeği ve yaprağı ile olan kombinasyonları, kalp kuvvetlendirici (kardiyotonik) olarak kullan ılmaktadır. Homeopatik ilaç olarak, ağrı kesici, asabi uykusuzluk ve asabiyette kullanımı kayıtlıdır. Çocuklar için sakinleştirici çay (*Species nervinae pro infantibus*) formülünde; oğulotu yaprağı (%30),

lavanta çiçeği (%30), çarkıfelek (%30) ve sarı kantaron (%10) yer alır. Alman E Komisyonu'nun "sakinleştirici çay" formülü; kediotu kökü (%40), çarkıfelek (%30), oğulotu yaprağı (%30) içerir. ABD'de uyku verici preparatları, gıda takviyesi olarak satılır. Avrupa farmakopesine göre, çiçeklenme zamanı toplanan, parçalanmış ya da kesilmiş çiçek ve/veya meyve içerebilen kuru drog; viteksin üzerinden hesaplanmış en az %1,5 flavonoit içermelidir. Fransız farmakopesi, viteksin üzerinden hesaplanmış flavonoit oranının %0,8 olmasını öngörür. Alman farmakopesine göre, drog hiperozit üzerinden hesaplanmış, en az %0,4 flavonoit içermelidir. İngiliz tıbbi bitki farmakopesine göre, drog en az %15 suda çözünen ekstre taşımalıdır. Avrupa farmakopesine göre, %40-90 etanol, %60 metanol ya da %40 asetonla ve uygun yöntemle hazırlanan kuru ekstre, viteksin üzerinden hesaplanmış en az %2 flavonoit içermelidir (Başer, 2010).

Avrupa'da tentürleri ve ekstreleri çok sayıda preparatın bileşimine girmiştir. Çarkıfelek droğu, %2,5'a kadar flavonoitler (apigenin ve luteolin glikozitleri, izoviteksin, viteksin, svertinin ve karbon-glikozitleri, kemferol, kesretin, rutin), eser miktarda (en çok %0,01) indol alkaloitleri (harman, harmin, harmalin), kumarin türevleri, siyanojenik glikozitler (ginokardin), yağ asitleri (linoleik, linolenik), zamk, maltol, fitosteroller (stigmasterol), şekerler (sakkaroz) ve eser miktarda uçucu yağ taşır. Alman E Komisyonu, asabi huzursuzluk hallerinde dahilen kullanımını öngörür. İngiliz tıbbi bitki farmakopesi uyku bozukluğu, huzursuzluk, asabiyet, anksiete (iç daralması), nevralji (şiddetli sinir ağrısı) ve sinirsel taşikardide kullanılabileceğini belirtir. ESCOP monografında gerginlik, huzursuzluk, uyku zorluğunda kullanılabileceği kayıtlıdır. Alman standart çay ruhsatına göre, 2 gram (yaklaşık 1 tatlı kaşığı) ince kıyılmış drog üzerine, 150 ml kaynar su dökülür; 10-15 dakika bekledikten sonra, çay süzgecinden süzülür ve günde 3-4 kupa, yatmadan önce 1-2 kupa içilir. 12 yaş ve üstü çocuklar ile yetişkinler ve yaşlılar, günde 4-8 gr kıyılmış herba kullanabilir. %25 etanollü sıvı ekstresi (1:1) (gr/ml), 0,5-2 ml günde 3-4 defa; %25 etanollü tentürü (1:8) (gr/ ml), 2-4 ml günde 3-4 defa; saf kuru ekstresi 5:0-6:0:1 (a/a), 0,3-0,4 gr günde 3-4 defa kullanılır (Başer, 2010).

Peru'dan doğu Brezilya'ya kadar Amazon'a özgü olan *Passiflora alata* (kanatlı saplı çarkıfelek), Brezilya Farmakopesi'nde (Farmacopeia Brasileira, 2010) tanımlanan tıbbi bir bitki olarak resmen tanınmıştır. *P. alata'nın* yanı sıra *P. edulis* de Brezilya Farmakopesi içindedir. Bu türün yenilebilir meyveleri gıda endüstrisi için ekonomik açıdan önemlidir. Brezilya'ya özgü olan *Passiflora caerulea* (bluepassion çiçeği) muhtemelen Passifloraceae familyasının en bilinen türüdür, ancak bugüne kadar *P. caerulea* yaprak ekstraktının tam fitokimyasal profili hakkında herhangi bir veri bulunmaktadır. *P. caerulea'daki* bitki materyali ilk kez Oswiecimska (1956) tarafından *P. incarnata'ya* eşdeğer olarak kabul edilmiştir (Ozarowski, 2018).

Yakın zamanda yapılan bir araştırma, *P. caerulea'nın* etanolik özütünün, deneysel kolit modelinde anti-inflamatuar, anti-ishal ve spas-molitik aktiviteler gösterdiğini göstermiştir (Anzoise vd., 2016). Dahası, bir flavon chrysininin (P.caerulea'dan) sıçanlarda libido ve sperm sayısını arttırdığı gözlenmiştir (Dhawan vd., 2002; Ozarowski, 2018).

Son yıllarda, Passiflora cinsinin farklı türlerinden özütlerin biyolojik aktivitesine ve fitokimyasal profillerine artan bir ilgi gösterilmektedir (Pereira vd., 2004; Ozarowski ve Thiem, 2013; Farag vd., 2016; Wosch vd., 2017). *Passiflora* Bitkisinin Etken maddeleri; alkaloit, flavonoit, triterpen yapısında saponozit ve siyanogenetik glukozit içermektedir. Alkaloitler; harman, harmol, harmin, harmalol ve harmalindir. Flavonoitler; viteksin, isoviteksin, apigenin, luteolin, kersetin, kemferoldür. Siyanogenetik glikozitler; passikoksin, linamarindir. Triterpenik glikozitler; passiflorin ve kuadranglukozittir (Süzgeç Selçuk ve Eyisan, 2012). Bunların arasında "passiflorine" yatıştırıcı ve

sakinleştirici etkisiyle tanınmaktadır. Karotenoid olan likopen içermektedir. Likopenlerin birçok kansere karşı koruyucu olduğu ile ilgili çalışmalar mevcuttur. İçeriğinde bulunan lifli yapı sayesinde bağırsak hareketlerini artırdığı ve kabızlığı azalttığı bilinmektedir. Dünyada popüler diyet listelerinde passiflora meyvesine sıklıkla yer verilmektedir (Vilain, 2011; Uzunoğlu ve Mavi, 2014).

Passiflora incarnata bitkisinin ana kimyasal bileşiği flavonoitlerdir (%0.25-2.5). Bunlar; viteksin, izoviteksin, orientin, izoorientin, apigenin, apigenin, luteolin, kamferol ve kersetin olup bitkide daha çok yapraklarda bulunurlar. Bitkide en çok çiçeklenme sırasında bulunur. %0.1 oranında beta karbolin halka yapısında bulunan indol alkaloitleri içerir. İnce Tabaka Kromatografisi ile yapılan ölçümlerde *Passiflora incarnata* bitkisinin % 0.012 oranında harman ve 0.007 oranında harmin içerdiği saptanmıştır. *Passiflora incarnata* bitkisi %0.1'den daha az oranda ginokardin gibi asetonitril ve sülfat içeren siklopentenik yapısında heterozitler bulunmaktadır. Bunlar bitkinin meyvelerinde toprak üstü bölgelerinde bulunur. Ayrıca bitkide glikozitler, karbonhidratlar, aminoasitler, benzopironlar, siyanojenik glikozitler, maltol ve etilmaltol gibi piron türevleri bulunur. Ayrıca bitkiden iki önemli madde olan krisin ve tri-sübstitüe benzoflavon parçası (BZF) izole edilmiştir. *Passiflora incarnata* bitkisinin türlerinin bir kısmının yapraklarında triterpenik heterozitler bulunduğu tespit edilmiştir. *P.calcarata, P.mollisima, P.lechenaultii* türlerinden elde edilen heterozit cinsi yapıya passiflorin adı verilmiştir. Başka bir cinsten ise kuadrangulozit izole edilmiştir. Skopoletin, eskuletin ve umbelliferon çarkıfelek türlerinden elde edilen kumarinlerdir. *Passiflora incarnata* L.'nin parçalanmış veya kesilmiş, kurutulmuş toprak üstü kısımları. Aynı zamanda çiçek ve/veya meyveleri de içerebilir. Viteksin (kuru drog) üzerinden hesaplanmış flavonoitler en az %1.5 dir (Patel vd., 2009; Yurdakul, 2018).

*P. quadragularis'*in yaprakları geleneksel tıpta sakinleştirici ve hafif sakinleştirici olarak kullanılmaktadır. Gazola vd., (2018) tarafından *P. quadrangularis'in* sulu yaprak özütünün ve ana bileşenlerinin yatıştırıcı aktivitesi ve etki mekanizmasında GABAerjik yolun rolü araştırılmıştır. *Passiflora quadrangularis* L.'in 40 °C nin altındaki oda sıcaklığında kurutulan yaprakları toz haline getirilmiş ve 10 dakika boyunca sıcak suyla (90 ° C - bitki: çözücü, 1:10, w/v) infüzyon yoluyla ekstrakte edilmiştir. *P. quadrangularis* özütü ve dört ana C-glikosil flavonoidin izolasyonu; vitexin-2''- O-xyloside (V2OX), vitexin-2''-O-glucoside, orientin-2''-O-xyloside ve orientin-2''-O-glucosid olduğu bulunmuştur. *P. quadrangularis*, esas olarak yenilebilir meyveleri için yetiştirilen bir tür olduğundan, burada bildirilen farmakolojik ve kimyasal bulgular, diğer *P. incarnata* ve *P. edulis* türlerinde olduğu gibi, hafif yatıştırıcı fitofarmasötiklerin üretiminde yapraklarının farmasötik bir bileşen olarak potansiyel kullanımına katkıda bulunabileceği belirlenmiştir. Tablo 1'de bazı passiflora türlerinin topraküstü kısımlarında asidimetrik ve fotometrik yöntemlerle tespit edilen total alkoloit miktarları, Tablo 2'de ise içerdiği flavanoidler verilmiştir (Türköz, 1994)

Tablo 1. Bazı passiflora türlerinin topraküstü kısımlarında bulunan total alkoloit miktarları

Passiflora türü	Asidimetrik yöntem (µg alkoloit/100g drog)	Fotometrik yöntem (µg harman/100g drog)
P. caerulea L.	8200	56
P. decaisneana L.	2200	85

P. edulis	2200	85
P. foetida L.	5100	70
P. incarnata	1400	55
P. subpeltata Ortega	7500	39
P. *warmingii* Mast.	2200	65

Tablo 2. Bazı passiflora türlerinde bulunan flavanoidler

P. bryonioides HBK	Viteksin, saponaretin, apigenin 7 monoglikozit, kemferol 3-biozit
P. serratodigitata L.	Serratin, İzoviteksin, viteksin, visenin, orientin, krisin, serratin 7 glikozit, viteksin 2 ksilozit
P. pameri Rose	İzoskoparin, İzoviteksin, krisoeriol, viteksin kersetin, izomnetin, luteolin, izoorientin seljin, visenin, kersetin, 3,7 dimetileteri, izoskutellarein 8 metileteri, kemferol 6 metil etil eteri, trisetin 4 metileteri, apigenin 7 glukozit, luteolin 7 glikozit, viteksin 2 glikozit, viteksin 2 ramnozid
P. platyloba Killip	Viteksin, İzoviteksin, izomollupentin, İzoviteksin 7 ramnozit, izomollupentin 7 ramnozit
P. cyanea Mast.	Viteksin 2 ksilozit
P. oerstedii Mast.	Viteksin 2 ksilozit
P. menispermifolia HKB	Viteksin, orientin, 6 hidroksi luteolin, sirsiliol, luteolin 7 glikozit
P. seratifolia L.	Viteksin, İzoviteksin, orientin, Viteksin 2 ksilozit, İzoviteksin 2 ksilozit
P. edulis	Viteksin, saponarin, homoorientin, rutin, kersetin
P. pavonis Mast.	İzoviteksin, izoorientin, luteolin 7 glikozit, izoorientin 4 glikozit
P. sexflora A.	Lusenin-2, visenin-2, orientin, izoorientin, viteksin, izosvertia japonin, svertia japonin, luteolin, karlinozit, izoviolantin, şaftozit, izoşaftozit
P. warmingii	Kemferol 3 glikozit, Apigenin 8-C diglikozit

P. decaisneana	Apigenin 8-C diglikozit
P. foetida	Apigenin 8-C diglikozit
P. coerulea	Apigenin 8-C diglikozit
P.incarnata	İzoviteksin, izoorientin, visenin2, lusenin 2, saponarin, şaftozit, izoşaftazit, 2 glikozit, izoorientin, luteolin saponaretin, viteksin, orientin, homoorientin

Gomes vd., 2017 tarafından yapılan çalışmada, 17 farklı pasiflora türünde başta flavonoidler olmak üzere fenolik bileşiklerin ekstraksiyonu için uygun yöntemin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Passiflora türlerinin optimizasyonu için hızlandırılmış çözücü ekstraksiyonu (ASE) ve Box-Behnken tasarımı kullanılmıştır. Optimal ekstraksiyon koşulları olarak 80 °C'lik bir ekstraksiyon sıcaklığı, % 64 (w/w) etanol ve beş adet ekstraksiyon döngüsü kullanılmıştır. Optimizasyon sonucunda en yüksek toplam fenolik madde miktarı 611,11 mg GAE/g ile 80°C, %70 etanol ve 5 kez tekrarlamalı yapılan ekstraksiyon denemesinde elde edilmiştir. Toplam flavanoid madde içeriğinde ise en yüksek miktar 110,89 mg QE/g ile 40°C, %100 etanol ve 3 kez tekrarlamalı yapılan ekstraksiyon sonucunda elde edilmiştir. En yüksek viteksin miktarı ise 0,97 mg/g bitki olarak tespit edilmiştir.

Shuayprom vd., (2015) *Pasifflora foetida* bitkisini Tayland'da 10 farklı yerden toplamışlar ve bitkinin içerdiği viteksin miktarını araştırmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda viteksin miktarı % 0,030-0,310 arasında değişim göstermiştir.

Ramaiya vd., (2014) yaptıkları çalışmada 3 farklı pasiflora türüne farklı ekstraksiyon metodları uygulamışlar ve toplam fenolik madde miktarındaki değişimi incelemişlerdir. Çalışma sonucunda toplam fenolik madde miktarı % 1,23 ile % 3,32 arasında değişim göstermiştir. En yüksek toplam fenolik madde içeriği *Pasifflora malifornis* türünde metanol ile yapılan ekstraksiyon sonucunda elde edilmiştir.

Saravanan ve Parimelazhagan (2013) tarafından yapılan çalışmada *Pasifflora subpeltata* türüne farklı ekstraksiyon metodları uygulayarak toplam fenolik ve toplam flavanoid madde içeriklerini tespit etmişlerdir. Toplam fenolik madde miktarı 115,70-340,70 mg GAE/g arasında değişim gösterirken en yüksek toplam fenolik madde miktarı aseton ile yapılan ekstraksiyonda elde edilmiştir. Toplam flavanoid madde miktarı ise 128,00-287,33 mg RE/g arasında değişim gösterirken en yüksek toplam flavanoid madde miktarı yine aseton ile yapılan ekstraksiyon sonucunda elde edilmiştir.

Sepúlveda vd., 2018 tarafında yapılan çalışmada Kolombiya'da bazı Passiflora türleri ve ticari fitoterapötik ürünleri Vitexin içerikleri açısından UHPLC-DAD ile değerlendirilmiştir. *P. tripartita* var. tripartita, *P. mixta, P. cumbalensis, P. tarminiana, P.edulis* var. flavicarpa, *P. ligularis, P. quadrangularis, P. alata, P. tripartita* var. *mollissima ve P. edulis* var. edulis türlerinin sulu özleri kullanılmıştır. *P. mixta, P. tripartita var. mollissima ve P. edulis* var. edulis türlerinde vitexin miktarları sırasıyla 4.58 ± 1.23; 2.49 ± 0.2; 0.3 ± 0.0 mg/ g kuru ekstrakt olarak tespit edilmiştir.

Elde edilen sonuçlar Vitexin'in, incelenen Passiflora türlerinin kalite kontrolü için tek kimyasal belirteç olarak kullanılamayacağını öne sürmektedir.

Literatür bilgilerinden anlaşıldığı üzere yurt dışında bu tür ile ilgili çalışmalar biyokimyasal özellikleri üzerine yoğunlaşmıştır. Ancak yetişme koşulları ile ilgili çalışmalar çok sınırlı kalmış, ülkemizde ise hiçbir çalışma yapılmamıştır. Bu çalışmada mevcut bilgilere ek olarak ülkemizde tıbbi olarak kullanımı mümkün olan passiflora türlerinin adaptasyon ve yetişme koşulları belirlenerek farklı biçim sıklıklarındaki verim ve biyokimyasal içerikleri tespit edilecektir. Ayrıca yetişme şartları belirlenecek ve bu konuda ülkemizde yapılacak ilk çalışma olacaktır. Bu proje sonucunda ülkemiz florasında yetişmeyen tıbbi bir tür olan pasiflora ülkemiz tarımına kazandırılacak ve tıbbi ve aromatik bitki desenini arttırarak ülke ekonomisine katkı sağlanacaktır.

MATERYAL ve METOT:

Araştırmanın Yürütüleceği Yer:

Çalışma; Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünün Aksu biriminde Tıbbi ve Aromatik Bitkiler deneme alanında 5 numaralı alanda, 2022-2026 yılları arasında 5 yıl süreyle yürütülecektir.

Materyal:

Denemede kullanılacak olan Passiflora türlerinden temin edilen çelikler çalışmanın materyalini oluşturacaktır. Çalışmada materyal olarak *Passiflora incarnata L.*, *Passiflora caurella* ve *Passiflora edulis türleri* kullanılacaktır. Ayrıca farklı passiflora türlerinin temin edilmesi durumunda projeye dahil edilecektir.

Metot:

Passiflora türlerinin çelikleri köklendirme ortamlarına dikilerek fidanlar elde edilecek, daha sonra bu fidanlar ana parsellere dikilecektir.

1-Çeliklerin hazırlanması, dikimi ve kültürel işlemler

Bitkilerin çelikleri Ocak-Mart aylarında, her bir tür için 10-15 cm uzunluğunda, üzerinde 2-3 göz ve 1-2 yaprak bulunacak şekilde hazırlanacaktır (Gülgün vd., 2003; Santos vd., 2012a). Hazırlanan çelikler köklendirme ortamında herhangi bir hastalık etmeninin bulaşmasını engellemek amacıyla fungusit ile ilaçlanarak dikilecektir. Çeliklerin dip kısımları köklenmeyi hızlandırmak amacı ile 500 ppm IBA hormonuna 10 sn boyunca daldırılacaktır (Uzunoğlu ve Mavi, 2017; Santos vd., 2016). Çelikler perlit ve torf (1:1) karışımı ile doldurulmuş 54 x 34 x 21 cm boyutlarında plastik kasalara her türden 150 adet çelik olacak şekilde dikilecektir. Çelikler köklenene kadar kontrollü sisleme ortamında bekletileceklerdir. Daha sonra köklenen çelikler 5 litrelik saksılara aktarılacaktır.

Dikimden önce deneme alanı hazırlıkları yapılacaktır. Passiflora yetiştiriciliğinde terbiye sistemlerine ihtiyaç olmaktadır. Bunun için deneme alanında öncelikle terbiye sistemi için direklerin uzunluğu toprak seviyesinden 2 m yükseklikte, direkler arası mesafe ise 5 m olacak şekilde hazırlanacak ve bitkiler bu direklere üzerindeki tellere yatırılarak büyümesi sağlanacaktır. (Bailey, 1941; Anonim, 1996a; Anonim, 1996b). Fidanların 2x3 m mesafe ile dikimleri

gerçekleştirilecektir. Fidan çukurlarına taban gübresi uygulanacak ve parseller damla sulama sistemi ile sulanacaktır. Yetişme sürecince, tüm kültürel uygulamalar (sulama, yabancı otların temizlenmesi vb. işlemler) devam edecektir.

2-Biçimlerin yapılması ve örneklerin hazırlanması

Denemede Haziran ayından başlayarak Ekim ayına kadar olacak şekilde 4 farklı biçim sıklığı uygulanacaktır (Tablo 3.) Biçimler her bir tür için toprak seviyesinin 15-20 cm üzerinden olacak şekilde toprak üstü kısımlarından yapılacaktır. Meyveler herbaya karıştırılmayacaktır. Deneme alanı 3 tekerrürlü ve her bir tekerrürde 5 bitki olacak şekilde kurulacaktır. Denemede biçim sıklığı işlemi uygulanmayan ve sadece eylül ayında biçim yapılan kontrol olarak değerlendirilecektir. Biçimlerden sonra yaş herba 35 Cº kurutulacaktır. Projede gerekli ölçümler ve biyokimyasal analizlerde kullanılacak materyal biçim zamanlarına göre paçal yapıldıktan sonra öğütülecektir.

Tablo 3. Passiflora türlerinde uygulanacak biçim sıklığı ve biçim zamanı

Biçim sıklığı	Biçim zamanı
Kontrol	Eylül
1 Biçim (1 kez)	Haziran
2. Biçim (2 kez)	Haziran + Temmuz
3. Biçim (3 kez)	Haziran + Temmuz + Ağustos
4. Biçim (4 kez)	Haziran + Temmuz + Ağustos + Eylül

3-İncelenecek Özellikler

İlk çiçeklenme tarihi: Bitki üzerinde ilk çiçeğin tam çiçeklenmede olduğu tarih olarak belirlenecektir.

Son çiçeklenme tarihi: Bitki üzerinde son çiçeğin tam çiçeklenmede olduğu tarih olarak belirlenecektir.

Bitki boyu (cm): Biçimden hemen önce toprak yüzeyinden bitkinin en uç noktasına kadar olan yükseklik cm olarak belirlenecektir.

Dal sayısı (adet): Biçimden önce bitkide oluşan ana dallar sayılarak tespit edilecektir.

Yeşil herba verimi (kg/bitki): Bitkiler, toprak seviyesinden 15-20 cm yükseklikte biçilip tartılarak, dekara yeşil herba verimi kg/da olarak belirlenecektir.

Kuru herba verimi (kg/bitki): Taze herbadan alınan 500 g'lık örnek 35 Cº de kurutularak % nem kayıpları belirlenecek ve bu oranlardan faydalanılarak dekara kuru herba verimleri hesaplanacaktır.

Yeşil yaprak verimi (kg/bitki): Taze herbadan alınan 500 g'lık örneklerde yaprak-sap ayrımı yapılarak % yaprak oranı belirlenecek ve bundan yararlanılarak dekara yeşil yaprak verimi hesaplanacaktır.

Kuru yaprak verimi (kg/bitki): Yeşil yaprak verimi elde edilen yapraklar, 35 Cº de kurutularak yaprakta % nem oranı belirlenecek ve bu orandan yararlanılarak kuru yaprak verimi hesaplanacaktır.

Kuru yaprak oranı (%): Kuru yaprak veriminin, kuru herba ile yüzde olarak oranlanması ile elde edilecektir.

Yaprak uzunluğu (mm): Her bitkiden sürgünün orta kısmından gelişmesini tamamlamış, her tekerrürde 5 yaprak olmak üzere toplam 15 yaprak alınarak, dijital kumpas yardımıyla yaprağın boyuna en uzun yerinden mm olarak ölçülecektir.

Yaprak genişliği (mm): Her bitkiden sürgünün orta kısmından gelişmesini tamamlamış, her tekerrürde 5 yaprak olmak üzere toplam 15 yaprak alınarak, dijital kumpas yardımıyla yaprağın enine en geniş yerinden mm olarak ölçülecektir.

4-Biyokimyasal özellikler

Fenolik bileşiklerin ekstraksiyonu:

Ekstraksiyon için 5 g örnek üzerine 9.5 ml %80'lik metanol eklenerek ultra-turrax homojenizatör yardımı ile yüksek devirde 2 dakika boyunca homojenize edilecektir. Örnekler orbital çalkalayıcıda 1 saat çalkalanacak ve ardından 5204 devirde 10 dakika santrifüj edilecektir. Bu işlemden sonra tüpün üstündeki sıvı kısım alınarak filtre kağıdından geçirilecektir. Tüplerdeki kalıntı üzerine 10 ml %80'lik metanol eklenerek ektraksiyon işlemi 3 kez tekrarlanacak, ardından ekstraktlar %80'lik metanol ile 50 ml ye tamamlanacaktır (Cemeroğlu, 2010). Ekstraksiyon ve kimyasal analizler 2 paralelli olacak şekilde yapılacaktır.

Toplam fenolik madde analizi:

Toplam fenolik bileşiklerin kolorimetrik olarak tayininde Spanos ve Wrolstad (1990) tarafından tanımlanan spektrofotometrik yöntem kullanılacaktır. Bu amaçla ekstrakte edilmiş örneklerden bir tüpe 100 µl alınarak üzerine 900 µl destile su eklenecektir. Daha sonra 5 ml 0.2 N Folin-Ciocalteau çözeltisi ve 4 ml doymuş sodyum karbonat çözeltisi (75 g/l) ilave edilerek, tüpler vorteks ile iyice karıştırıldıktan sonra 2 saat karanlıkta bekletilecektir. Spektrofotometrede 765 nm dalga boyunda okunacak absorbans değerinden ve gallik asit ile 0, 50, 100 ve 200 mg/100 mL'lik çözeltiler hazırlanarak kalibrasyon eğrisi oluşturulacak ve sonuçlar bu eğriden faydalanılarak hesaplanacaktır.

Toplam flavonoid miktarının tayini:

Toplam flavonoid miktarının alüminyum klorid ile kolorimetrik olarak tayininde Karadeniz vd. (2005) tarafından tanımlanan spektrofotometrik yöntem kullanılacaktır. 1 ml ekstrakte edilmiş örnek 10 ml'lik cam tüp içine konulacak, üzerine 4 ml distile su ve 0.3 ml %5'lik $NaNO_2$ ilave edilecek ve karıştırılacaktır. 5 dk sonra 0.6 ml %10'luk $AlCl_3.6H_2O$ eklenecek, 5 dk sonra da 2 ml 1 mol/L'lik NaOH ilave edilecek ve toplam hacim distile suyla 10 ml'ye tamamlanacaktır. Karışım iyi bir şekilde karıştırıldıktan sonra spektrofotometrede 510 nm dalga boyunda okunacak sonuçlar kateşin ile hazırlanmış kurveden yararlanılarak hesaplanacaktır.

Toplam antioksidan aktivite miktarının DPPH metodu ile belirlenmesi:

Pasiflora bitki materyallerinde toplam antioksidan aktivite miktarlarını belirleyebilmek amacıyla kuru bitki örnekleri bir önceki aşamada belirlenen ekstraksiyon metodu ile ekstrakte edilecektir. Farklı derişimlerde hazırlanmış 0,1 mL ekstrakt üzerine 3,9 mL 25 mg/L derişimdeki 2,2-difenil-1-pikril hidrazil (DPPH) çözeltisi eklenip vorteks cihazı yardımıyla 30 saniye(sn) süresince karıştırılacaktır. Elde edilen bu karışım oda koşullarında 30 dk karanlık ortamda beklemeye bırakılacaktır. Bu süre sonunda UV-Vis spektrofotometre cihazında 517 nm dalga boyunda DPPH çözeltisinin ve farklı derişimlerdeki ekstraktların absorbans değerleri belirlenecektir. Bulunan absrobans değerleri aşaıdaaki eşitlik yardımıyla örneklerin % inhibisyon değerleri (örneklerin DPPH radikalini süpürücü etkileri) hesaplanacaktır.

$$\%\,INHIBISYON = [(A_{DPPH} - A_{EKSTRAKT}) \div A_{DPPH}] \times 100$$

A_{DPPH}, 0,1 mL metanol içeren 4 mL DPPH çözeltisinin absorbans değeri.

$A_{EKSTRAKT}$, Ekstraktların 30 dk sonundaki absorbans değeri.

Farklı derişimlerde hazırlanmış olan ekstraktlar kullanılarak tespit edilmiş olan % inhibisyon değerleri ile birlikte derişim değerleri grafiğe aktarılarak her bir örnek için DPPH serbest radikalinin etkinliğini %50 oranında düşüren hacim (EC_{50}) değerleri hesaplanacaktır (Lafka vd. 2007).

Toplam antioksidan aktivite miktarının FRAP metodu ile belirlenmesi:

Pasiflora bitki materyallerinde toplam antioksidan aktivite miktarını belirlemek amacıyla metanol içerisinde çözerek farklı derişimlerde 6-hidroksil-2,5,7,8-tetramethilikroman-2-karboksilik asit (trolox) standart çözeltileri hazırlanacaktır. Hazırlanan trolox standart çözeltilerinin UV-Vis spektrofotometrede 593 nm dalga boyunda absorbans değerleri belirlenecektir. Elde edilen absorbans değerlerine karşılık gelen derişimler grafiğe geçirilerek, trolox kalibrasyon doğrusu elde edilecektir. Sırasıyla asetat buffer çözeltisi, 2,4,6 Tri(2-pridyl)-s-Triazin(TPTZ) çözeltisi ve 2mm ferrik klorür çözeltisi karıştırılarak FRAP çözeltisi elde edilecektir. Elde edilen 150 µl ekstrakt üzerine 2850 µl FRAP çözeltisi eklenerek vorteks cihazı yardımıyla karıştırılacaktır. Elde edilen bu karışım oda koşullarında 30 dk karanlık ortamda beklemeye bırakılacaktır. Bu süre sonunda karışımların UV-Vis spektrofotometrede 593 nm dalga boyunda absorbans değerleri belirlenecektir. Belirlenen absorbans değerleri kullanılarak trolox kalibrasyon doğrusu yardımıyla toplam antioksidan aktivite miktarları trolox eşdeğeri cinsinden mg(TE)/100g kuru ağırlık olarak ifade edilecektir (Thaipong vd. 2006).

Fenolik bileşiklerin teşhisi ve miktarlarının belirlenmesi:

Fenolik bileşiklerin teşhisi HPLC cihazı ile yapılacaktır. Çalışmada farklı fenolik bileşik standartları seçilerek bunların metanol ile hazırlanan çözeltileri örneklerin analiz koşullarında yürütülerek, her birinin tutulma zamanları ayrı ayrı belirlenecektir. Bu standartların tutulma zamanları ile örnek kromatogramlarında belirlenen piklerin tutulma zamanları karşılaştırılarak tespit edilen pikler tanımlanmaya çalışılacaktır. Fenolik bileşik standartlarının tutulma zamanlarına ve farklı konsantrasyonlarda hazırlanan standartlara ait kalibrasyon eğrileri yardımıyla örneklerde bulunan fenolik bileşiklerin kantitatif tayinleri hesaplanacaktır (Dopico-Garcia vd., 2007).

Kromatografi koşulları:

Kolon: LiChroCART RP-18 (250x4 mm, 5 µm partikül çapı)

Kolon sıcaklığı: 25°C

Hareketli faz : (A): Formik asit : Su (1:19), (B): Metanol

Hareketli faz akış hızı: 0.9 ml/dk

Enjeksiyon miktarı: 20 µl

Dedektör: Diode array, 270, 280, 350, 365 ve 370 nm.

Analiz süresi: 60 dk + 10 dk post run

Gradient akış sistemi:

Süre (dk)	(%)	(%)
0	00	0
3	5	5
13	5	5
25	0	0
35	5	5
39	5	5
42	5	5
44	0	0
47	5	5
50	0	0
56	5	5
60	0	00

Yukarıda önerilen metot ile istenilen sonuç elde edilememesi durumunda; mobil faz türü, kolon sıcaklığı, enjeksiyon hacmi ve akış hızı gibi parametreler değiştirilerek en doğru sonucun elde edilmesi sağlanacaktır.

Denmeme Deseni ve Verilerin Değerlendirilmesi

Deneme; türler ana parselde, biçim sıklığı ise alt parselde olacak şekilde “Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine” göre, 3 tekerrürlü olarak kurulacaktır. Araştırmada

sonuçlarındaki istatistiki farklılıkların belirlenmesi amacı ile Minitab paket programında varyans analizi yapılacak, varyasyon kaynaklarına ait ortalamaların karşılaştırılmasında %5 önemlilik düzeyinde Duncan Testi kullanılacaktır (Gülümser vd., 2006).

ÇALIŞMA TAKVİMİ

Proje çerçevesinde yapılacak faaliyetler çalışma takvimi çizelgesinde gösterilmelidir. Projenin belli başlı aşamaları ve bunlardan her birinin ne zaman gerçekleşeceği açık biçimde belirtilmelidir. Çizelge gerektiği kadar çoğaltılabilir.

Çalışma Takvimi Çizelgesi

Yapılacak Faaliyetler	Aylar																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Deneme alanının hazırlaması	x	x	x																											
Materyalin üretilmesi ve deneme alanına dikimi			x	x	x	x																								
Kültürel işlemler			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fenolojik gözlemlerin yapılması				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x															
Pomolojik ve agronomik özelliklerinin belirlenmesi				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Materyalin biçimi, kurutulması ve analizlere hazırlanması																		x	x	x	x	x	x	x	x					
Biyokimyasal analizlerin yapılması																										x	x	x		

Yapılacak Faaliyetler	Aylar																													
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Kültürel işlemler	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x												
Fenolojik gözlemlerin yapılması				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x															
Pomolojik ve agronomik özelliklerinin belirlenmesi				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Materyalin biçimi, kurutulması ve analizlere hazırlanması																		x	x	x	x	x	x	x	x					
Biyokimyasal analizlerin yapılması																										x	x	x		

Verilerin hesaplanması ve sonuç raporunun hazırlanması																											x	x	x

(*) Yazım vb. alanları gerektiği kadar uzatılabilir.

YÖNETİM DÜZENİ

Projede görev alacak kişilerin her birinin projedeki sorumluluğu ve çalışma takvimleri tanımlanmalıdır.

Adı Soyadı	Araştırmacıların Projeye Katkıları		
	Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları	Projede Çalışma Süresi (Ay)	Katkı Oranı (%)
Dr. Esra ALIM	-Deneme alanının hazırlanması, -Çeliklerin dikimi ve kültürel işlemler -Fenolojik gözlemler ve fiziksel analizlerin yapılması -Verilerin değerlendirilmesi, -Sonuç raporunun hazırlanması	60	30
Dr. Fatma UYSAL	-Deneme alanının hazırlanması,	57	20

	-Çeliklerin dikimi ve kültürel işlemler -Fenolojik gözlemler ve fiziksel analizlerin yapılması		
Şenay ÇETİNAY	-Deneme alanının hazırlanması, -Çeliklerin dikimi ve kültürel işlemler -Fenolojik gözlemler ve fiziksel analizlerin yapılması	57	20
Orçun ÇINAR	-Biyokimyasal analizlerin yapılması -Biyokimyasal verilerin değerlendirilmesi	8	10
Tuba SEÇMEN	-Biyokimyasal analizlerin yapılması -Biyokimyasal verilerin değerlendirilmesi	8	10
Mustafa SOYSAL	-Materyal temini	8	10

PROJE SONUÇLARI UYGULAMA PLANI (PSUP)

Proje tamamlandıktan sonra elde edilmesi öngörülen çıktıların uygulamaya aktarılması ve yaygınlaştırılması proje lideri tarafından hazırlanır ve imzalanır.

Proje Adı:	

PSUP Hedefi: Projenin genel amaçları kapsamında ulaşılmak istenen hedefler
Passiflora türlerinin Antalya-Aksu şartlarındaki adaptason ve verimini tespit etmek. Passiflora türlerinde farklı biçim sıklıklarının herba verimi ve biyokimyasal içerikleri üzerine etkilerini belirlemek. Üreticiye alternatif ürün sağlamak. Sanayiye hammadde sağlamak.
ÇIKTILARIN UYGULAMAYA AKTARILMASI VE YAYGINLAŞTIRILMASI Proje tamamlandıktan sonra elde edilen çıktıların uygulamaya nasıl aktarılacağı; • Tıbbi özellikte kullanım amacına yönelik passiflora türlerini için tanıtım günü düzenlenecektir. Kamu kuruluşları ve özel sektör ile işbirliği yapılarak üstün özellikte olan passiflora türleri ile farklı bölgelerde kapama bahçeleri kurulacaktır. Proje sonucunda elde edilen veriler bilimsel toplantılarda paylaşılıcaktır. Özel sektör ile görüşmeler yapılarak işbirliği olanakları değerlendirilecektir.

Sıra	Proje Çıktıları	Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları
1	Tıbbi olarak kullanılabilecek etken made verimi (viteksin) yüksek passiflora türleri	- Proje sonucunda ortaya çıkacak sonuçları bölgedeki Tarım ve Ormancılık İl ve İlçe Müdürlükleri, üretici birlikleri ve kooperatifleri aracılığı ile demonstrasyon çalışmaları yapılarak bölgemiz üreticilerine tanıtılacaktır. -Tıbbi olarak kullanıma uygun olan Passiflora türlerinin üretimi için üreticiler teşvik edilecektir.
2	Yayınlar	Proje sonucu elde edilen veriler ulusal ve uluslararası platformlarda yayınlanacaktır.

TALEP EDİLEN BÜTÇE

Talep edilen bütçe ve gerekçesi belirtilmelidir. Analitik bütçe olarak 06 Sermaye Giderleri bölümünde aşağıda belirtilen tablo doldurulmalıdır. Proje süresi bir yıldan fazla ise yıllık maliyetler ayrı ayrı hesaplanmalıdır.

I. Yatırım Tutarı

06 SERMAYE GİDERLERİ	YILLARA GÖRE DAĞILIM				
	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	4. Yıl	5. Yıl
06.1- Mamul Mal Alımları	20.000	10.000	10.000	10.000	
06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri	15.000	5.000	5.000	3.000	2.000
06.3- Gayri Maddi Hak Alımları					
06.4- Gayrimenkul Alımları ve Kamulaştırılması					
06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri					
06.6- Menkul Malların Büyük Onarım Giderleri					
06.7- Gayrimenkul Büyük Onarım Giderleri					
06.8- Stok Alımları	20.000	5.000	1.000	1.000	1.000
06.9- Diğer Sermaye Giderleri	5.000	2.000	2.000	2.000	1.000
Toplam	55.000	22.000	18.000	16.000	4.000
Genel Toplam	115.000				

II. Bütçe Gerekçesi ve Yatırım Tutarının Dağılımı

Talep edilen bütçenin üçüncü ve dördüncü düzey dağılımlarını, “http://www.bumko.gov.tr” internet adresinde yer alan Bütçe Hazırlama Rehberi ve performans bütçe kodları dikkate alınarak detaylı olarak yazılmalıdır. Projede alımı öngörülen her tür alet ekipman (makine/teçhizat, laboratuvar alet ve cihazları) belirtilmelidir. Birden fazla kuruluş için yapılacak bütçe taleplerinde, her bir kuruluş için bütçe formları ayrı ayrı düzenlenmelidir.

TALEP EDİLEN BÜTÇE: (Entegre, Ülkesel ve Sürekli Projelerde bu kısım doldurulacaktır.)

06 SERMAYE GİDERLERİ	YILLARA GÖRE DAĞILIM				
	1.Yıl	2.Yıl	3. Yıl	4.Yıl	5. Yıl
06.1- Mamul Mal Alımları					
06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri					
06.3- Gayri Maddi Hak Alımları					
06.4- Gayrimenkul Alımları ve Kamulaştırılması					
06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri					
06.6- Menkul Malların Büyük Onarım Giderleri					
06.7- Gayrimenkul Büyük Onarım Giderleri					
06.8- Stok Alımları					
06.9- Diğer Sermaye Giderleri					
Toplam					
Genel Toplam					

TL cinsinden belirtilir. Eğer proje süresi bir yıldan fazla ise yıllık maliyetler hesap edilir.

ALT PROJE NOSU VE KODU	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	4. Yıl	5. Yıl	Toplam
GENEL TOPLAM						

PROJE KAPSAMINDA YÜRÜTÜLECEK ALT PROJELER LİSTESİ

(Entegre, Ülkesel ve Sürekli Projelerde bu kısım doldurulacaktır.)

Alt proje no	Proje adı	Proje lideri	Başlama tarihi	Bitiş tarihi	Çıktılar*

*Proje kapsamında elde edilecek ürün, teknik bilgi, model, patent gibi çıktılara ilişkin çok kısa bilgi verilmelidir.

KAYNAKÇA

ABREU, P.P., SOUZA, M.M., SANTOS, E.A., PİRES, M.V., PİRES, M.M., D.E., ALMEİDA, A.F., (2009). *Passion Xower* hybrid sand their use in the ornamental plant market: perspectives for sustainable development with emphasis on Brazil. Euphytica, 166 (3): 307-315.

ANONYMOUS, (2014). Passion fruit. http://www.fs.fed.us/global/iitf/pdf/shrubs/Passiflora%20edulis.

ANONİM (1996a). Passion Fruit. *Passiflora edulis* / *P. edulis flavicarpa. California Rare Fruit Growers.*

ANONİM (1996b). Passion Fruit. Ortho Books. All About Citrus and Subtropical Fruits. Chevron Chemical Co. 1985. pp. 66-68.

FİLHO, A.A.M., KAMEZAKİ, Â.K., RİBEİRO, P.R.E., MELO, A.C.G.R., FERNÁNDEZ, I.M., SANTOS, R.C., CHAGAS, E.A., CHAGAS, P.C., (2018). Chemical Composition, Antioxidant and Biological Activity of Leaves *Passiflora foetida*, Chemical Engineering Transactions, 64, 241-246

BAILEY, L.H., (1941). The standard cyclopedia of horticulture. Vol. 3. The MacMillan Co. New York. p. 2,423-3,639.

BAŞER, K.H.C., (2010). Çarkıfelek (*Passiflora incarnata* L.), Bağbahçe s. 28.

BERNACCI, L.C., SOARES-SCOTT M.D., JUNQUEIRA, N.T.V., PASSOS, IRDS, MELETTI, L.M.M., (2008) *Passiflora edulis* Sims: the correct taxonomic way to cite the yellow passion fruit (and of otherscolors). Revista Brasileira de Fruticultura, 30(2):566-576.

DAL, B., (2020). Passiflora Yetiştiriciliği, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, 22 s. Antalya.

DELLA LOGGIA, R.,TUBARO, A.,REDAELLI, C., (1981). Evaluation of the activity on the mouse CNS of several plant extrakts and a combination of them. *Riv. Neurol*. 51(5): 297-310.

DHAWAN, K., DHAWAN, S., SHARMA, A., (2004) Passiflora: a review update. J. Etnopharmacol.; 94(1); 1-23

DÜLGER, D., ERGÜN, F., DEMIR, N., (2018). Investigation of Bioactive Chemicals of Passion Flower (*Passiflora incarnata* L.), Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 5(4): 471–476.

FARAG, M.A., OTIFY, A., PORZEL, A., MICHEL, C.G., ELSAYED, A., WESSJOHANN, L.A., (2016). Comparative metabolite profiling and fingerprinting of genus Passiflora leavesusing a multiplex approach of UPLC-MS and NMR analyzed by chemometrictools. Anal. Bioanal. Chem. 408, 3125–3143.

GAZOLA, A.C. COSTA, G.M. ZUCOLOTTO, S.M. CASTELLANOS, L. RAMOS F.A., MONTEIRO DE LIMA, T.C. SCHENKEL,. E.P., (2018). The sedative activity of flavonoids from Passiflora quadrangularis is mediated through the GABAergic pathway, Biomedicine & Pharmacotherapy 100, 388–393.

GÜLGÜN B., TÜRKYILMAZ, B., YILDIRIM T., GÜNEY A., (2003). Ekonomik Öneme Sahip Bazı Sarılıcı Süs Bitkilerinden "*Passiflora caerulea*", "*Plumbago capensis*", "*Wisteria chinensis*" Çeliklerinin Farklı Dikim Zamanlarının Köklenme Oranlarına Etkileri. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 40 (1):141-148.

GÜLÜMSER, A., BOZOĞLU, H., PEKŞEN, E., (2006). Research and Testing Methods, Ondokuz Mayis University, Faculty of Agriculture, Textbook no 48. ss. 264.

GOMES, S.V.F., PORTUGAL, L.A., ANJOS, J.P. DOS, JESUS, O.N. DE, OLIVEIRA, E.J. DE, DAVID, J.P., DAVID, J.M., (2017). Accelerated solvent extraction of phenolic compounds exploiting a Box-Behnken design and quantification of five flavonoids by HPLC-DAD in Passiflora species, Microchemical Journal 132: 28–35.

GÜBBÜK, H., BİNER, B., DAL, B YILDIRIM, I. TAŞGIN, D, BUHUR, L., (2017). Değişik Tropik Meyve Türlerinin Antalya Koşullarına Adaptasyonu Üzerinde Araştırmalar, Proje Sonuç Raporu, Antalya.

GÜRBÜZ, G., (2004) Passiflora. *Eczacı*, Ağustos (9): 23.

INGALE, A.G., HIVRALE, A.U., (2010). Pharmacological studies of Passiflora spp. and their bioactive compounds, African Journal of Plant Science Vol. 4(10), pp. 417-426.

IŞIK, N., (2007). Anksiyete Tedavisinde Kullanılan Bitkisel İlaçlar Üzerine Yapılan Çalışmalar, Gazi üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi

KANHARAJAH, A.S., DODO, W.A., (1991). In Vitro micro Propagation of *Pasiflora eduhis* Volibi No:64

KUETHE Y., (2011). Studies on Passiflora: Species complexes Passiflora online journal 1(1): 20-24.

MARTİN, F.W., NAKASONE, H.Y., (1970). The edible species of Passiflora. Econ. Bot. 24, 333.

MENZEL, C.M. SIMPSON, AR., (1991). Effect of Continious Shading on grouth flowering and nutrient up take of possion fruit 1565 Feb. Vo:61 No:2

MIRODDI, M., CALAPAI, G., NAVARRA, M., MINCIULLO, P.L., GANGEMİ, S., (2013). *Passiflora incarnata* L.: Ethnopharmacology, clinical application, safety and evaluation of clinical trials. Journal of Ethnopharmacology, 150(3): 791-804.

MORTON, J., (1987). Passionfruit. Fruits of Warm Climates. Creative Resources Systems, Inc.. pp. 320-328.

MOWREY, D.B., (1993). Herbal Tonic Therapies. Keats Publishing, New Canaan, CT, USA.

NORIEGA, P., MAFUD, D.D.F., STRASSER, M., KATO, E.T.M., BACCHI., E.M., (2011). *Passiflora alata* Curtis: a Brazilian medicinal plant, Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas 10 (5): 398 – 413.

OSPİNA-TORRES, R., JARAMİLLO, J., RODRİGUEZ, C.A., HENAO, M.M., NATES-PARRA, G., (2018). Passion fruit in Colombia. Ed. David Ward Roubik, The Pollination of Cultivated Plants a Compendium for Practitioners Volume 1. FAO, Rome.

OZAROWSKI, M., PIASECKA, A., PASZEL-JAWORSKA, A., SIQUEIRA DE D., CHAVES, A., ROMANIUK, A., RYBCZYNSKA, M., GRYSZCZYNSKA, A., SAWIKOWSKA, A., KACHLICKI, P., MIKOLAJCZAK, P.L., SEREMAK-MROZIKIEWICZ, A., KLEJEWSKI, A., THIEM B., (2018). Comparison of bioactive compounds content in leaf extracts of *Passiflora incarnata, P. caerulea* and *P. alata* and in vitro cytotoxic potential on leukemia cell lines, Revista Brasileira de Farmacognosia 28: 179–191

OZAROWSKI, M., THİEM, B., (2013). Progress in micropropagation of Passiflora spp. toproduce medicinal plants: a mini-review. Rev. Bras. Farmacogn. 23, 937–947.

PATEL, S., SALEEM, T.S., RAVI, V., SHRESTHA, B., VERMA, N.K., GAUTHAMAN, K., (2009). *Passiflora incarnata* Linn: A phytopharmacological review, Department of Pharmacology, Cardiovascular Research Centre, Himalayan Pharmacy Institute, Majhitar, Rangpo, East Sikkim - 737 136

PEREİRA, C.A., YARİWAKE, J.H., LANC¸ AS, F.M., WAUTERS, J.N., TİTS, M., ANGENOT, L., (2004). AHPTLC densitometric determination of flavonoids from *Passiflora alata, P. edulis, P. incarnata* and *P. caerulea* and comparison with HPLC method. Phytochem. Anal.15, 241–248.

PETRY, R.D. F., REGINATTO, F. DE-PARIS, GOSMANN, G., SALGUERIO, J.B., QUEVEDO, J., KAPCZINSKI, F., ORTEGA, G.G., SCHENKEL, E.P., (2001). Comparative pharmacological study of hydroethanol extracts of *Passiflora alata* and *Passiflora edulis* leaves. Phytotherapy Research, 2: 162-164.

RAMAİYA, S.D., BUJANG, J.S., SAKALEM, M.E., NEGRİ, G., TABACH, R., (2012). Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy Chemical composition of hydroethanolic 22(6): 1219-1232.

SAMPATH, C., HOLBİK, M., KRENN, L., BUTTERWECK, V., (2011). Anxiolytic Effects of Fractions Obtained from *Passiflora incarnata* L. in the Elevated Plus Maze in Mice, Phytotherapy Research Phytother. Res. 25: 789–795.

SANTOS, J.L., MATSUMOTO, S.N., D'ARÊDE L.O., LUZ, I.S., DA, VIANA, A.E.S., (2012). Propagação Vegetativa De Estacas De *Passiflora Cincinnata* Mast. Em Diferentes Recipientes E Substratos Comerciais. Revista Brasileira de Fruticultura, 34:581-588.

SANTOS, J.L., MATSUMOTO, S.N., OLIVEIRA, P. N.DE, O., OLIVEIRA, L. S. DE O., SILVA, R. DE A., (2016). Morphophysiological Analysis of Passion Fruit Plants from Different Propagation Methods and Planting Spacing, Rev. Caatinga, Mossoró, v. 29, n. 2, p. 305 – 312,

SARAVANAN, S., PARİMELAZHAGAN, T., (2013). Total phenolic content, Free radical scavenging and Antimicrobial activities of Passiflora subpeltata seeds, Journal of Applied Pharmaceutical Science Vol. 3 (04), pp. 067-072.

SHUAYPROM, A., SANGUANSERMSRI, D., SANGUANSERMSRI, P., FRASER, I.H., WONGKATTIYA, N., (2016). Quantitative determination of vitexin in *Passiflora foetida* Linn. leaves using HPTLC, Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine,

SÖNMEZ, YURDAKUL, G., (2018). Sedatif Etkili Olarak Kullanılan Fitoterapötikler, Farmakognozi Anabilim Dalı Fitoterapi Programı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 294 s.

SÜZGEÇ SELÇUK, S., EYİSAN, S., (2012). Türkiye'deki eczanelerde bulunan bitkisel ilaçlar. Marmara Pharmaceutical Journal 16: 164-180.

TÜRKÖZ, S., (1994). *Passiflora* L. türlerinin kimyasal bileşimi ve tedavide kullanımı. FABAD Farmasötik Bilimler Dergisi, 19,79-84.

UZUNOĞLU, F., MAVİ, K., (2020). Çarkıfelek (*Passiflora* spp L.*)* türlerinde çoğaltma teknolojisindeki gelişmeler, Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi 25 (1):84-100

UZUNOĞLU, F., MAVİ, K., (2014). A Medikal Miracle; Passion Fruit.(Tıbbi Bir Mucize; Çarkıfelek bitkisi). International Mezopotamia Agriculture Congress.22-25 september. Diyarbakır. Turkey. p: 620-624.

UZUNOĞLU, F., MAVİ, K., (2017). Farklı indol bütirik asit uygulamalarının Çarkıfelek (P*assiflora caerulea* l.) Türünde fidan Kalitesi üzerine etkisi, BAHÇE 46 (Özel Sayı 1: V. Uluslararası Katılımlı Üzümsü Meyveler Sempozyumu): 183–187

VILAIN, Y., (2011). Benefits of the Passion Fruit. *Passiflora Online Journal* 1(1): 34-36.

WOSCH, L., SANTOS, K.C., IMIG, D.C., SANTOS, C.A.M., (2017). Comparative study of Pas-siflora taxa leaves: II. A chromatographic profile. Rev. Bras. Farmacogn. 27,40–49.

YULDASHEVA, L.N., CARVALHO, E.B., CATANHO, M.T.J.A., KRASILNIKOV, O.V., (2005). Cholesterol-dependent hemolytic activity of *Passiflora quadrangularis* leaves. Braz J Med Biol Res., 38(7): 1061-1070.

YÜCEL. E., (2005). Ağaçlar ve Çalılar 1 (Trees and Schrubs 1), 301 s.

ZAKARIA M. H., (2014). Assessment of Total Phenolic, Antioxidant, and Antibacterial Activities of Passiflora Species, Hindawi Publishing Corporation The Scientific World Journal Volume 1-10.

TEKLİF ONAYI

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Proje Lideri	Dr. Esra ALIM		

Teklif Eden Kuruluş Müdürü	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
İşbirliği Yapılan Kuruluş Yetkilisi	Ecz. Ömer ÇETİNER		
İşbirliği Yapılan Kuruluş Yetkilisi			

Proje Adı	**Bazı Endemik *Salvia* L. ve *Seseli* L. Taksonlarının Türkiye Milli Botanik Bahçesine Kazandırılması ve Fitokimyasal İçeriklerinin Belirlenmesi**
Proje No.	TAGEM/BBAD/B/22/A1/P9/5376
Proje Türü	Ülkesel
Bağlı Olduğu Proje Adı	*(Varsa Ait Olduğu Uluslararası, Ülkesel, Entegre, Sürekli Proje Adı)*
Araştırma Firsat Alanı	Bahçe Bitkileri
Araştırma Programı	Bitkisel Biyoçeşitlilik ve Genetik Kaynaklar
Program Önceliği	Düşük
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Teklif Eden Kuruluşun

Adı	Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü
Adresi	Üniversiteler Mah. Dumlupınar Bulvarı Eskişehir Yolu Yeni Şehir Hastanesi Bağlantı Yolu 6001. Cadde Çankaya/ANKARA 06800

Proje Koordinatörü / Proje Lideri

Adı Soyadı	Dr. Ahmet EFE
Kurumu	Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü

Telefonu	0 505 534 1824
E-Posta	ahmet.efe@tarimorman.gov.tr

Araştırmacılar

Adi Soyadi	Kurumu	E-Posta
Dr. Özlem MAVİ İDMAN	Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü (TMBB)	ozlem.idman@tarimorman.gov.tr
Derya KARAKOYUN	Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü (TMBB)	derya.karakoyun@tarimorman.gov.tr
Mukaddes KOCAOĞLU KAVAS	Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü (TMBB)	mukaddes.kavas@tarimorman.gov.tr
Çağla GÜVENÇ BİÇER	Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü (TMBB)	cagla.guvenc@tarimorman.gov.tr
Hacer DAĞAŞAN	Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü (TMBB)	hacer.dagasan@tarimorman.gov.tr
Tuğba UÇAR AKYÜREK	Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü (TMBB)	tugba.ucar@tarimorman.gov.tr
Orçun ÇINAR	Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü (TMBB)	orcun.cinar@tarimorman.gov.tr
Gamze KÖKLÜ	Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü (TMBB)	gamze.koklu@tarimorman.gov.tr
Ahmet YILMAZ	Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü (TMBB)	lab.ahmetyilmaz@tarimorman.gov.tr
Yasemin SEYMAN	Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü (TMBB)	yasemin.boran@tarimorman.gov.tr
Hüseyin GÜLDAL	Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü (TMBB)	huseyin.guldal@tarimorman.gov.tr
Kaytun Bora SÖYLEMEZ	Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü (TMBB)	kaytunbora.soylemez@tarimorman.gov.tr

Merve YILMAZ	Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü (TMBB)	merve.yimazyildiz@tarimorman.gov.tr
Tuğçe KARCI	Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü (TMBB)	tugce.karci@tarimorman.gov.tr
Ali GERÇEK	Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü (TMBB)	ali.gercek@tarimorman.gov.tr
Hakan ÖZKANDAN	Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü (TMBB)	hakan.ozkandan@tarimorman.gov.tr
Muharrem CİHAN	Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü (TMBB)	muharrem.cihan@tarimorman.gov.tr
Dr. Nur KOYUNCU	Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü (TMBB)	nur.koyuncu@tarimorman.gov.tr
Doç. Dr. Barış BANİ	Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü (TMBB)	barisbani@yahoo.com
Doç.Dr. Ebru DOĞAN GÜNER	Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü (TMBB)	ebrudogang@gazi.edu.tr
Proje Toplam Bütçesi (TL)	**Proje Başlama Tarihi (Gün/Ay/Yil)**	**Proje Bitiş Tarihi (Gün/Ay/Yil)***
190.000	01/01/2022	31/12/2025

İşbirliği

İşbirliği Yapilan Kişiler*/ Kuruluşlar	**İşbirliği Şekli (Danışman*/Ayni/Nakdi)**	**Projedeki Katkisi**
Gamze KÖKLÜ (Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü)	Araştırmacı	Kimyasal analizler, Gelişme ve Sonuç Raporlarına Veri Temin
AraştırmacıOrçun ÇINAR (Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü)	Araştırmacı	Kimyasal analizler, Gelişme ve Sonuç Raporlarına Veri Temin
Dr.Nur KOYUNCU (Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Biyoteknoloji Araştırma	Araştırmacı	Doku Kültürü Çalışmaları, Gelişme ve Sonuç Raporlarına Veri Temin

Merkezi)		
Doç. Dr. Barış BANİ (Kastamonu Üniversitesi)	Araştırmacı	Arazi Çalışmaları ve Bitki Teşhisleri
Doç.Dr. Ebru DOĞAN GÜNER (Gazi Üniversitesi)	Araştırmacı	Arazi Çalışmaları ve Bitki Teşhisleri

Proje Özeti

Proje Adı: Bazı Endemik *Salvia* L. ve *Seseli* L. Taksonlarının Türkiye Milli Botanik Bahçesine Kazandırılması ve Fitokimyasal İçeriklerinin Belirlenmesi
Adaçayı *(Salvia* L.) cinsi dünyada Akdeniz bölgesi, tropik ve subtropik bölgelerde yayılım göstermektedir. Ülkemizde ise 90'dan fazla doğal taksonla temsil edilen cinsin endemizm oranı da oldukça yüksektir. Adaçayı cinsine ait taksonlar, geleneksel tıpta, kozmetikte ve süs bitkileri sektöründe yaygın kullanımlarından dolayı ekonomik öneme sahiptirler. Ülkemizde yayılış gösteren Apiaceae familyasına ait 109 cinsten biri olan *Seseli* L. cinsi de ekonomik öneme sahiptir. Cinse ait taksonlar, genellikle kayalık habitatlarda yetişen, çok yıllık veya iki yıllık otsu bitkilerdir. Ülkemizde 13 takson ile temsil edilen cinsin endemizm oranı (% 61) ise oldukça yüksektir. Bu proje kapsamında, Türkiye'de yayılış gösteren *Seseli* cinsine ait nadir ve endemik taksonlar ile Ankara ilinde yayılış gösteren 12 endemik *Salvia* bitkisi çiçeklenme ve tohum verme döneminde toplanarak Türkiye Milli Botanik Bahçesi Koleksiyonları olan Milli herbaryum, DNA ve Doku Bankası ve Anatomik Preparat Koleksiyonuna dahil edilecek ve kayıt altına alınacaktır. *Salvia* bitkisinden çelikle, *Seseli* bitkisinde ise tohum ve çelikle çoğaltım yöntemleri denenecek ve adapte olabilen bitkiler TMBB Müdürlüğü'ne ait ilgili koleksiyon bahçelerinde sergilenecektir. Ayrıca nesli kritik derecede tehlikede olan *Seseli paphlagonicum* türünün mikroçoğaltım yöntemi ile çoğaltılması da denenecektir. Hem doğadan toplanacak örneklerde hem de adaptasyon sonunda alınacak örneklerde;Çiçeklenme döneminde, Popülasyonlarındaki toprak üstü kısımlarının, toplam fenolik madde miktarı, toplam flavonoid madde miktarı, uçucu yağ miktar ve bileşenleri belirlenecektir. Hem *Salvia* bitkisinin hem de *Seseli* bitkisinin tohumlarında, toplam yağ ve yağ asitleri bileşenleri belirlenecektir. Ayrıca, *Seseli* bitkisinin tohumlarında uçucu yağ miktar ve bileşenleri belirlenecektir. Bu proje ile uzun vadede Müdürlüğümüz bünyesinde oluşturulması planlanan Türkiye Bitkileri Kimyasal İçerik Arşivi'ne veri temin edilecektir.

Anahtar Kelimeler: *Salvia*, *Seseli*, fenolik madde, uçucu yağ, flavonoid

Abstract

Project Name: Bringing Some Endemic Salvia L. and seseli L. Taxa to National Botanical Garden of Türkiye and Determination of Phytochemical Contents

The genus *Salvia* L. is distributed in the Mediterranean region, tropical and subtropical regions in the world. In our country, the endemism rate of the genus, which is represented by more than 90 natural taxa, is also quite high. Taxa belonging to the sage have economical importance due to their widespread use in traditional medicine, cosmetics and ornamental plants.

The genus *Seseli* L., one of 109 genera of the family Apiaceae, is also has economical importance. The taxa of the genus are perennial or biennial herbaceous plants that usually grow on rocky habitats. The endemism rate of the genus which is represented by 13 taxa in our country is quite high (61%).

In this project, rare and endemic taxa of the genus *Seseli* distributed in Turkey and 12 endemic *Salvia* taxa that are distributed in Ankara province, will be gathered in their flowering and seedling times and will be recorded by including them in the Collections of the National Botanical Garden of Turkey such as National Herbarium, DNA and Tissue Bank and Microscobic Slide Collections.

Propagation methods will be tried with cuttings from the *salvia* plant and with seeds and cuttings in *Seseli* plant, and the adaptable plants will be exhibited in the relevant collection gardens of the NBGT directorate. Also, the reproduction of the *Seseli paphlagonicum* species, which is critically endangered, will be tried by micropropagation method.

Both in samples collected from nature and taken at the end of adaptation;The total amount of phenolic substances, flavonoid substances and essential oil and components will be determined in the above-ground parts of the taxa collected during flowering period. Fatty acid and components will be investigated using the seeds of the *Salvia* and *Seseli* plants. Moreover, essential oil and components will be investigated using the seeds of *Seseli* plant.

This Project will supply data to the Chemical Content Archive of National Plants, which is planned to be establihed in long term period within the Directorate.

Keywords: *Salvia*,*Seseli*, phenolic compounds, essential oil, flavonoid

Projenin Amacı Ve Gerekçesi:

Botanik bahçeleri dünyada; nesli tükenme tehlikesi altında bulunan bitki türlerinin saptanması, bitki tür çeşitliliğinin korunması, dünyadaki canlı yaşam ortamlarının ve biyolojik çeşitliliğin sürekliliğinin sağlaması ile botanik bilim dalı konusunda araştırmalar yapılmasına olanak sağlanması konusunda yürütülen çalışmaların merkezini oluşturmaktadır (BGCI, 2009).

Doğal kaynaklı bitkilerden elde edilen etken maddeler, sentetik etken maddelerine göre daha az yan etkiye sahip olduğu için son yıllarda kullanımları artmaktadır. Bu bitkilerden elde edilen ürünler ya doğrudan ya da dolaylı yollarla gıda, kozmetik, parfümeri ve ilaç sektöründe kullanılmaktadır.

Türkiye coğrafyası, 3649 adedi endemik olmak üzere 11707 adet takson bitkiye ev sahipliği yapmaktadır (Güner ve ark., 2012). Türkiye değişik iklim ve ortam koşullarına sahip olması ve üç floristik bölgenin (Avrupa – Sibirya, Akdeniz ve İran – Turan) birleştiği bir kesimde bulunması nedeniyle bitki türü bakımından Avrupa ülkelerinden daha zengindir.Türkiye florasından etkin bir şekilde yararlanılabilmesi için başta; ilaç, gıda, kozmetik olmak üzere ilgili endüstriyel alanların hammaddesini oluşturan tıbbi ve aromatik bitkilerin rasyonel bir biçimde değerlendirilmesi için fitokimyasal içeriklerinin belirlenmesi ve elde edilen sonuçların ilgili endüstride kullanılabilirliği ortaya konmalıdır.

Yaptığımız literatür araştırmalarında, *Salvia* ve *Seseli* türlerinin geleneksel ilaç olarak kullanıldığı ve kimyasal içerik bakımından zengin olduğu görülmüştür. Yapılan literatür çalışmasıyla bu bitki türleri ile ilgili yeterli sayıda kimyasal analiz yapılmadığı gözlenmiştir. Dolayısıyla doğal ve özellikle ülkemize özgü türler üzerinde daha çok çalışmanın yapılması kanaatine varılmıştır.

Yapacağımız bu çalışma ile,

-Türkiye'de daha önce yapılan çalışmalara dayanılarak oluşturulan arazi programı ile Ankara ilinde *Salvia* bitkisinin 12 endemik türleri ile *Seseli* cinsine ait 8 endemik ve 2 adet endemik olmayıp Türkiye'de nesli tehlikede olan taksonun doğadan toplanılarak, Türkiye Milli Botanik Bahçesinde kayıt altına alınacak,

- Araziden toplanacak olan doğal materyaller ile TMBB Milli Herbaryumunu geliştirilecek,

-Arazi çalışmaları sırasında toplanacak olan bitkiler köklendirilerek, Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü'ne Koleksiyon Bahçelerinde sergilenecek,

- Yapılacak laboratuvar çalışmaları ile TMBB Preparat koleksiyonu, DNA ve Doku Bankası koleksiyonlarına materyal temin edilecek,

-Nesli kritik derecede tehlikede olan *Seseli paphlagonicum* türünde doku kültürü Ile çoğaltım denenmesi yapılacak,

- Hem doğadan toplanacak örneklerde hem de adaptasyon çalışmalardan sonra, bitkilerin fitokimyasal içerikleri belirlenerek, ileriye dönük çalışmalar için alt yapı oluşturulacak,

- Müdürlük bünyesinde oluşturulmak istenen Türkiye Bitkileri Kimyasal İçerik Arşivi çalışmalarına katkı sağlanacaktır.

Literatür Özeti:

Türkiye coğrafyası, 4000'e yakın endemik içeren yaklaşık 12.000 bitki taksonuna ev sahipliği yapmaktadır (Güner ve ark., 2012). Ülkemiz, üç floristik bölgenin (Avrupa – Sibirya, Akdeniz ve İran – Turan) birleştiği bir coğrafyada bulunmaktadır ve bitki biyoçeşitliliği açısından oldukça zengindir. Ancak günümüzde çeşitli sebeplerle (sanayileşme, orman yangınları, yeni yollar açma faaliyetleri ve otlatma gibi) bitkilerin doğal ortamlardaki nesilleri giderek azalmakta ve birçok bitki de kaybolma tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadır (Ekim ve ark. 1989).

Salvia cinsi, Lamiaceae familyasına ait olup dünya üzerinde yaklaşık 900 kadar türü bulunmaktadır. Türkiye'de *Salvia* cinsi 97 tür, 4 alttür ve 8 varyete ile temsil edilmektedir. Bu türlerden 51 tanesi endemiktir ve cinsin endemizm oranı %52.5 olup oldukça yüksektir (İpek ve Gürbüz, 2010; Karık, 2013).

Salvia türleri tıbbi değer taşımalarının yanında, güzel görünümlü çiçeklere sahip oldukları için park ve bahçelerde dekoratif süs bitkileri olarak yetiştirilmektedirler (Bağcı ve Koçak, 2008; Uysal ve ark., 2014). Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis*) doğal floramızda bulunmadığı için doğadan toplanarak ihracatı söz konusu değildir. Ülkemizde doğada en çok bulunan adaçayı türü Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa*) türüdür. Daha çok batı ve güney bölgelerinde yayılış gösteren bu tür doğal floradan toplanıp ihraç edilmektedir. Bunun yanında doğal florada bulunan diğer adaçayı türleri de toplanıp ihraç edilmektedir (Karik ve Öztürk, 2009). Türkiye'den ihracatı yapılan bitkilerden önemli bir kısmı doğal alanlardan toplanmakta olup, bu durumun doğal alanlardaki bitkilere zarar vermesi, toplanan materyale farklı bitkilerin karışması, değişik bölgelerden toplanan drogların etken madde içeriklerinin farklı olması ve belli bir standardın tutturulamaması gibi olumsuzlukları vardır. Bu nedenle, talebi fazla olan türlerin kültürünün yapılması önerilmektedir (Özhatay ve ark., 1997). Adaçayı ayrıca zengin bir polifenolik flavonoid ve fenolik asit kaynağıdır. Salvianolik asit, *Salvia* türlerine özgü bir fenolik asittir (Lu ve Foo 2002). Cinse ait türlerin özel bir koku veren uçucu yağlara sahip olmaları, onların parfümeri sanayinde ve bazı bitkisel drogların tüketiminde kullanılmalarına sebep olmaktadır (Özdemir, 1996).

Salvia türleri ve uçucu yağları gıda aromalarında, ilaçlarda ve parfümeride kullanılır. Ayrıca halk tıbbında yara iyileştirme ve mide, karaciğer ve romatizma ağrılarını hafifletmede ve infüzyon ve kaynatma şeklinde soğuk algınlığı tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir. Tohum yağlarının yağ asidi bileşenleri palmitik, palmitoleik, stearik, oleik, linoleik, linolenik ve araşidik asitlerdir. Bu yağ asitleri antioksidan aktiviteden sorumludur (Azcan ve ark. 2004).

Güncel bir çalışmada Koysu ve ark., (2019), Ekstraktı ve izole edilmiş bazı bileşikleri yüksek antioksidan aktivitesi gösterdikleri için, *S. absconditiflora* ve izole edilmiş bileşikler, gıda, kozmetik ve farmasötik amaçlarla kullanılabilecek bir potansiyele sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Elazığ ve civarında yetişen *Salvia ceratophylla* ve *S. aethiopis*'in toprak üstü kısımları, su distilsyon yötemiyle esansiyel yağları analiz edilmiştir. *S. ceratophylla* bitkisinde major bileşenler olarak, germakren D (%27.4), bisiklogermakren (%11.3) ve spatulenol (%10) belirlenirken, *S. aethiopis* bitkisinde ise α-kopaen (%21.1), β-

kubeben (%8.1), germakren D (%26.3), bisiklogermakren (%24.1) ve δ-kadinen (%5) belirlenmiştir (Bağcı ve Koçak , 2007).

2007 yılında Burdur'dan toplanan *S. chionantha* türünün toprak üstü kısımları klevenger aparatı kullanılarak, hidrodistilasyon yöntemiyle uçucu yağların bileşimi, hekzan ile ekstre edildikten sonra yağ asitleri bileşimi belirlemişlerdir. Uçucu yağda ana bileşenler olarak, Germakren D (%25.03), β- karyofillen (%8.71), spatulenol (%5.86) ve α-humulen (%4.82) tespit edilmiştir. Metillenmiş heksan ekstraktında, 3-hidroksi heksadekanoik asit (% 39.39), 3-hidroksi tetradekanoik asit (% 12.66) ve palmitik asit (% 12.02) başlıca yağ asitleri olarak belirlenmiştir (Öztürk ve ark.., 2010).

Yapılan bir çalışmada üç *Salvia* türünün (*S. bracteata, S. aethiopis* ve *S. candidissima* subsp. *candidissima*) tohum ekstraktlarının yağ asidi kompozisyonunu GC/MS ile analiz edilmiştir. Baskın yağ asidi linoleik olarak belirlenmiştir. Bu türlerin yağ asitleri sırasıyla % 64.3, % 73.4 ve % 20.8, linoleik asit olarak belirlenmiştir (Kılıç ve ark., 2005).

Daha kapsamlı bir çalışmada ise, Türkiye'de doğal olarak yetişen dokuz *Salvia* türünün (*Salvia syriaca, Salvia potentillifolia, Salvia candidissima* subsp. *occidentalis, Salvia macrochlamys, Salvia poculata, Salvia tomentosa, Salvia recognita, Salvia virgata* ve *Salvia ceratophylla*.) tohumlarında yağ asidi ana bileşimlerinin linoleik asit (C18:2, % 24.3–69.2), linolenik asit (C18:3; % 8.3–31.0), palmitik asit (C16:0; % 3.8–21.0) olduğu belirlenmiştir (Gören ve ark., 2006).

Mısır'da 2009 yılında yapılan bir çalışmada *Salvia bicolar* bitkisinin toprak üstü kısımlarının metanol ekstraktlarında toplam fenolik içerik 326.76 mg GAE/g kuru örnek olarak rapor edilmiştir(Thagreed, 2012).

Sakarya'da Ciğertaze Otu (*Salvia officinalis*) bitkisinin 45^0C'de etüvde kurutulmuş yapraklarının metanol ekstrelerinin toplam fenolik madde miktarı 23.62 mg GAE/g ekstrakt olarak belirlenmiştir(Arıduru ve Arabacı , 2013).

Kayseri'den toplanan *Salvia cryptantha* ve *Salvia heldreichiana* bitkilerinin toprak üstü kısımları, su distilasyon yöntemiyle uçucu yağ bileşenleri belirlendi. *Salvia cryptantha* bitkisinde uçucu yağ ana bileşen, Camphor (19.1%), 1,8-cineole (16.4%), borneol (11.9%), viridiflorol (11.5%) ve bornyl acetate (2.4%) belirlenirken, Salvia heldreichiana bitkisinde linalool (9.4%), α-pinene (5.6%), 1,8-cineole (5.6%), borneol (5.6%), cryptone (5.3%), linalyl acetate (4.9%), α-terpineol (4.4%), camphor (3.9%), terpinen-4-ol (3.3%), trans-linalool oxide (Furanoid) (2.9%), trans-verbenol (2.2%), geranyl acetate (2.2%) and cis-linalool oxide (Furanoid) (2.1%) olarak belirlenmiştir (Akın ve ark., 2010).

Erzincan Refahiye ilçesinden toplanan *S. cyanescens* bitkisinin kurutulmuş toprak üstü kısımları, su distilasyon yöntemiyle uçucu yağ bileşenleri belirlendi. Uçucu yağ ana bileşen, spathulenol (23.2%), p-cymene (10.3%), 1,8-cineole (9.1%), α-pinene (6.4%) and β-pinene (6.2%) olarak belirlenmiştir (Temel ve ark. 2016).

1999 yılında Malatya Dereli ilçesinden toplanan *S. hypargeia* bitkisinin kurutulmuş toprak üstü kısımları, su distilasyon yöntemiyle uçucu yağ bileşenleri belirlenmiş, Ana bileşen, thymol (11.5%), germacrene-D (11.1%)

and caryophyllene oxide (10.7%) olarak kaydedilmiştir (Demirci ve ark., 2003).

2001 yılında Kayseri Alidağ (1700 m) dan toplanan *S. recognita* bitkisinin toprak üstü kısımları su distilasyon yöntemiyle uçucu yağ bileşenleri belirlenmiştir.Uçucu yağın ana bileşenleri, 1,8-cineole, borneol ve camphor olarak belirlendi(Tabanca ve ark., 2006).

Diğer bir çalışmada, *S. hypargeia* bitkisi İçel Ermenek'te, *S. tchihatcheffii* bitkisi ise Ankara Polatlı'dan toplanarak, tohumlarında yağ asitleri incelenmiştir.. Linoleik asit her iki bitki türünün tohumlarında, *S.hypergeia* (43.7%), *S. tchihatcheffii* (44.2%) , ana bileşen olarak belirlenmiştir (Azcan ve ark. 2004).

Yunanistan'da yapılan bir çalışmada ise, ülke genelinde dağılış gösteren *Salvia fruticosa* türünün toprak üstü kısımlarında uçucu yağ oranları % 0.69-4.68 arasında değiştiği, uçucu yağın 5 temel bileşenin 1,8 cineole, alpha-thujone, beta-tuhujone, camphor ve (E)- caryophyllene olduğu belirlenmiştir (Pitarokili ve ark. 2003).

Karabacak ve ark. (2009)'a göre, çoğunlukla ilkbaharda tohum oluşturan *Salvia* türleri, yazın başlarında çelik ile çoğaltılırlar. Endemik türlere ait tohumların çimlenmesi ise oldukça zor olan *Salvia* türleri bahçe toprağında yetişirler. Bununla birlikte, humus ve ızgara ile zenginleştirilmiş ve haftalık derin sulama ile süzülmüş, hafif dokulu kireçtaşı toprağını severler. Kaya bahçelerinde yetiştirilmesi tavsiye edilir. Tohum çimlenmesi, bitkilerin üremedeki başarısını belirleyen üreme döngüsündeki önemli bir faz iken (Bu ve ark., 2008) çimlenme yüzdesindeki çeşitliliklerin çoğunlukla, özel ekolojik koşullardan kaynaklı olduğu değerlendirilmektedir (Grime ve ark., 1981)

Bir başka çalışmaya göre ise, adaçayını vejetatif olarak çelikle ya da generatif olarak tohumla çoğaltmak mümkündür (Arslan ve ark, 1995). Tohumlar iyi hazırlanmış tarla yatağına direk olarak ekilebilmektedirler. Mibzerle ekimde dekara 2-5 kg tohum yeterli olmaktadır. Fide olarak çoğaltılacaksa 1 da alan için 200 g kadar tohum önce fideliklere dikilir, 5-6 yaprak olunca tarlaya şaşırtılabilirler. Eğer fideler çelikten çoğaltılacaksa, Mayıs-Haziran ayları içerisinde alınan çeliklerin 100 ppm' lik IBA (indol bütirik asit) de bekletilmelerinin köklenmeyi en iyi teşvik ettiği gözlenmekle birlikte, temmuz ayında alınan çeliklerin 50 ppm IBA' de bekletilmeleri tavsiye edilmektedir (Arslan ve ark, 1995). Çelikler kum, perlit ya da perlit-torf karışımı yastık ya da kasalarda yaklaşık 3-4 hafta gibi bir sürede sıcaklığa bağlı olarak köklenebilmektedirler. Köklenen çelikler plantasyonun tesis edileceği bölgeye, tarladaki yabancı ot populasyonuna ve yabancı otla mücadelenin elle ya da mekanizasyonla yapılıp yapılmayacağına göre değişmekle birlikte ülkemizde yürütülen çeşitli araştırmalarda; 60x40, 60x30, 45x15, 40x20cm sıra arası ve üzeri mesafeler kullanılmıştır (Kıtıkı ve ark, 1995).

Salvia smyrnaea, Türkiye'de yalnızca iki lokaliteden bilinen tehlike kategorisi EN (Tehlikede) olan sınırlı yayılışa sahip bir endemiktir. Subaşı ve Güvensen (2010), *Salvia smyrnaea*'nın *ex-situ* korunması amacı ile tohum çimlenme gereksinimlerini araştırmıştır. Tohum canlılığının belirlenmesinde Tetrazolyum Klorid TTC testi kullanılmış, ön işlem uygulanan 45 gün ve uygulanmayan kontrol tohumlar cam petrilerde, 250 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm'deki farklı konsantrasyonlarda 10 ml Gibberellik Asit GA3 çözeltisi ve saf su kontrol ; 25°C 12 saat aydınlık A /15°C 12 saat karanlık K değişken sıcaklık-ışık ve sürekli karanlık koşullarda çimlenme tetstlerine tabi tutulmuşlardır. Tohum canlılık testleri sonucunda tohumlarda %85 oranında canlılık

belirlenmiştir. 12A/12K ışık fotoperyodunda ön işlem uygulanmayan tohumlarda en yüksek çimlenme %40 ile 250 ppm de olduğu saptanırken, aynı ışık periyodunda en düşük çimlenme %6,6 ile kontrol tohumlarda olduğu saptanmıştır. Çalışmanın sonucunda ise, *S. smyrnaea'*nın *ex-situ* yetiştirilmesi için en yüksek çimlenme yüzdesinin, stratifikasyon 45 gün 5ºC uygulanmış ve 25/15°C değişken sıcaklıkta, sürekli karanlık koşullarda 250 ppm GA3uygulanmış tohumlarla elde edilebileceği saptanmıştır (Subaşı ve Güvensen, 2010).

Nadir ve endemik türlerin koruma stratejilerinin belirlenmesinde en önemli işlerden biri bu türlerin tohum çimlendirme çalışmalarının yapılmasıdır (Lorite ve ark., 2007). Populasyonların genetik çeşitliliğinin korunmasının yollarından biri tohumlarının çimlendirilmesidir (Fenner ve Thompson, 2005). Bu türler genellikle yok olma riski altındadır. Bu yüzden, bu türlerin çimlenme yeteneklerinin doğru ve kesin olarak anlaşılması, koruma ve nesillerinin devamında önem taşımaktadır (Blanca ve ark.., 1998).

Marmara Bölgesi Florası'nda bulunan Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) populasyonlarının morfolojik, agronomik ve kalite özelliklerini belirlendiği güncel bir çalışmada, floradan tespit edilmiş olan 20 adet populasyondan bitkiler toplanmış, daha sonra bu populasyonların içinden uçucu yağ oranı %2.5'ten yüksek olan 10 tanesi ile 2 yıl süreli verim ve kalite denemesi yürütülmüştür (Karık, 2013). Araştırmada ilk yıl kuru yaprak ve uçucu yağ verimi sırası ile 439.86-691.62 kg/da ve 15.36-29.68 l/da arasında, ikinci yıl 507.74-986.70 kg/da ve 16.00-33.63 l/da arasında gerçekleşmiştir. Uçucu yağ oranları yıllar ve populasyonlar arasında önemli bir değişim göstermemiş, uçucu yağın ana bileşenleri doğadan toplanan ve kültüre alınan bitkilerde 1,8-cineole ve camphor olarak belirlenmiştir. Floradan toplanan bitkiler ile denemeye alınan bitkiler arasında antioksidan aktivite, toplam fenolik madde ve flavonoid miktarları açısından önemli bir fark oluşmamıştır (Karık, 2013).

Farklı çelik alma dönemleri ve IBA dozlarının bazı tıbbi bitkilerin köklenmesi üzerine etkileri üzerine yapılan bir çalışmada (Kara ve ark., 2011), biberiye (*Rosemary officinalis*), çördükotu (*Hyssopus officinalis*) ve adaçayı (*Salvia officinalis*) türlerinin çelikle çoğaltımı üzerine, farklı çelik alma dönemleri (Mart, Haziran, Eylül) ve IBA dozlarının (kontrol-0, 1000, 2000, 3000 ve 4000 ppm) etkisi belirlenmiştir. Bitkiler sera şartlarında farklı IBA dozları ile muamele edilerek, içinde perlit–torf (1:1) karışımından oluşan köklendirme ortamına dikilmişlerdir. Ortalama 60 gün boyunca köklendirilmeye bırakılan çeliklerin köklenme oranları, kök sayıları ve kök uzunlukları belirlenmiştir. Adaçayında en yüksek köklenme oranı %81.0, kök uzunluğu 5.1 cm Mart döneminde 4000 ppm IBA dozunda tespit edilmiştir (Kara ve ark., 2011).

Adaçayının tohum rengi, koyu kahverengi den siyaha kadar değişme te olup, küçük beyaz renkli hilum bulunmaktadır. 1000 dane ağırlığı 5-9 gr arasında değişmekle beraber ortalama 7.6 g' dır. Tohum hasattan sonra 1 yıl bekletildiğinde çimlenme kabiliyeti artar, ancak üçüncü yıldan itibaren hızla azalır (Ceylan, 1987).

Adaçayı taban suyu yüksek olmayan, kayalık yamaçlarda ve güneşli yerlerde iyi gelişmektedir. Alkali (Ph: 6.4), drenajı iyi, kolay ısınan topraklar adaçayı tarımı için idealdirler. Plantasyondan iki yıl sonra bitki tam gelişimini tamamlamaktadır. Sıcağa toleranslı olup kuraklığa birçok bitkiye kıyasla daha dayanıklı olsa da rutubetli yerlerde daha iyi gelişmektedir. Sulama verimi artırmaktadır. Kireçli, kumlu-tınlı toprakalr adaçayı tarımı için

idealdirler (Bahtiyarca, 2014).

Türkiye florasında 11 tür ve bir alt tür ile temsil edilen *Seseli* cinsi, son yapılan revizyon çalışması ile 13 tür ve tür altı takson olarak değerlendirilmiştir (Doğan Güner ve Duman, 2013). 2018 yılında yapılan moleküler analiz çalışmasıyla *Seseli* cinsi türlerinin bazılarında yeni sistematik kategori düzenlemeleri olmuştur (Lyskov ve ark., 2018). Sonuc olarak *Seseli* cinsi ülkemizde 13 takson ile temsil edilmektedir ve bu taksonların 8'i endemiktir. Endemizm oranı % 61'dir. Bu cinse ait türlerde kök kısmından çıkan, lifli gövdeyi saran yapı (fibrous collar) bulunmaktadır. Yapraklar 1-4 pinnat, braktelerin olduğu veya olmadığı türler bulunmakta, brakteoller ise her türde olup, tabanda birleşmiş ya da ayrık olabilmektedir. Sepaller küçüktür veya yoktur, petaller ise genellikle beyaz veya mor renklidir. Meyve oblong-ovoid, tüysüz veya tüylüdür. Meyvede stilopodyum konik şeklinde ve stiluslar kalıcıdır (Hedge ve Lamond, 1972). Doğan Gürer (2006) projede çalışılması planlanan türlerin yayılış alanlarına ait bazı özellikler şu şekildedir.

S.andronakii, Ağustos-Ekim aylarında çiçek açmakta olup, step ve kayalıklarda 200-1750 m yükseklikler de yayılış göstermektedir. *S.campestre,* Eylül-Ekim aylarında çiçek açmakta olup, step, Erica açıklığı, *Q.cerris* ormanı. d.s.-380 m yükseklikler de yayılış göstermektedir. *S.corymbosum,* Temmuz-Eylül aylarında çiçek açmakta olup, kayalıklarda 1110-1900 m yükseklikler de yayılış göstermektedir. *S.hartvigii,* Ağustos-Eylül aylarında çiçek açmakta olup, yüksek dağ stebi,kayalıklarda 1900-2500 m yükseklikler de yayılış göstermektedir. *S.marashicum,* Temmuz-Ağustos aylarında çiçek açmakta olup, kayalıklarda 1600-1650 m yükseklikler de yayılış göstermektedir. *S.petraeum,* Temmuz-Ağustos aylarında çiçek açmakta olup, kayalıklarda 500-1400 m yükseklikler de yayılış göstermektedir. *S.resinosum,* Temmuz-Ağustos aylarında çiçek açmakta olup, kayalıklarda c. 2-500 m yükseklikler de yayılış göstermektedir. *S.serpentinum,* Eylül-Kasım aylarında çiçek açmakta olup, Serpantin kayalıklarda c.500 m yükseklikler de yayılış göstermektedir (Doğan Güner, 2006). Ayrıca *S.paphlagonicum* Ağustos aylarında çiçek açmakta olup, kireçtaşında 1500-1700 m yükseklikler de yayılış göstermektedir. *S.phrygium* ise Haziran aylarında çiçek açmakta olup, kireçtaşı kayalıklarının çatlaklarında 250 m yükseklikler de yayılış göstermektedir(Pipenov ve Kljuykov, 2010).

Günümüzde sanayileşme, orman yangınları, yeni yollar açma faaliyetleri ve otlatma gibi sebeplerle bitkilerin doğal ortamlardaki nesilleri giderek azalmakta ve birçoğu da kaybolma tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadır (Ekim ve ark., 1989).Bu tehlikeleri berteraf edebilmek için, bu bitkilerin uygun bir şekilde toplanıp, korunması gerekmektedir.

Seseli türleri yüksek miktarda kumarin içerdikleri için, antiinflamatuar ve antinosiseptif aktivite göstermektedirler (Tosun ve ark., 2009).

Bazı *Seseli* türlerinin insanlarda iltihaplanma, şişme, romatizma, ağrı, soğuk algınlığına karşı çeşitli iyileştirici etkileri vardır. Ayrıca gaz giderici aktivite de göstermektedirler. *Seseli* türlerinin toprak üstü kısımları yaygın olarak antiinflamatuar ajan olarak Türk halk ilacı olarak kullanılmıştır (Kupeli ve ark., 2006).

Sırbistan'da *Seseli pallasii* Besser, *S. libanotis* (L.) Koch subsp. *libanotis* ve *S. libanotis* (L.) Koch susp. *intermedium* (Rupr.) P. W. Ball. toprak üstü kısımları metanol ile ekstrakte edilmiştir. Toplam fenolik madde

84.04-87.52 gallik asit/g, toplam flavonoid 4.75-19.37 mg Quercetin/g olarak belirlenmiştir (Matejić ve ark., 2012a).

Sırbistan'da *Seseli rigidum* Waldst. & Kit. çiçeklenme öncesi kök, toprak üstü kısımları ve meyve hidrodistilasyon klavenger tipi aparatı ile uçucu yağ içeriği araştırılmıştır. Majör bileşik olarak; Kökte polyacetylene falcarinol (88.8%), toprak üstü kısımlarında limonene (6.7%), camphene (5.8%) ve sabinene (5.5%), meyvede β-phellandrene (17.4%) and sabinene (12.9%) olarak belirlenmiştir (Marčetić ve ark., 2012b).

Van'da 2005 yılında *Seseli libanotis* toprak üstü kısımları hidrodistilasyon klavenger tipi aparatı ile uçucu yağ içeriği araştırılmıştır. Temel uçucu yağ olarak, trans-caryophyllene (20.39%), spathulenol (11.89%), ())-caryophyllene oxide (11.47%), euasarone (10.66%) ve delta-cadinene (9.16%) olarak belirlenmiştir(Öztürk ve Ercişli, 2006).

Tosun ve ark. (2016) Ankara'da topladıkları *Seseli gummiferum* Pall. ex Sm. (1800 m) ve Toros dağlarından topladıkları (1650-1900 m) *Seseli corymbosum* Boiss. & Heldr. subsp. *corymbosum* bitkilerinin meyvelerinde hidrodistilasyon klavenger tipi aparatı ile uçucu yağ içeriği araştırmışlardır. *Seseli gummiferum'* da, temel bileşen olarak germacrene D (54.1%) ve sabinene (22.4%) belirlenirken, *Seseli corymbosum* subsp. *corymbosum*'da, β-phellandrene (29.2%), α-phellandrene (8.2%) ve germacrene D (2.5%) temel bileşen olarak belirlenmiştir.

Seseli libanotis (L.) W.D.J.Koch bitkisinin meyvesinde Hydrodistillation ve Headspace Solid-Phase Microextraction yöntemlerinin kulanıldığı çalışmada, sabinen (Hydrodistillation:%37.4 ve Headspace Solid-Phase Microextraction: %46.2) ve β-phellandrene (Hydrodistillation: %19.0 ve Headspace Solid-Phase Microextraction: %23.5) majör olarak belirlendiği 58 uçucu bileşik belirlenmiştir (Skalicka–Wozniak ve ark. 2010).

Bartin-Amasra'dan toplanan *Seseli resinosum* Freyn et Sint. ve Ankara-Beynam ormanlarında toplanan *S. tortuosum* L. bitkilerinin toprak üstü kısımları hidrodistilasyon klavenger tipi aparatı ile uçucu yağ içeriği araştırılmıştır. Temel uçucu bileşenler olarak, *S. resinosum* bitkisinde β-pinene (37.5%), 4α-hydroxygermacra-1(10)-5-diene (21.7%), α-pinene (13.7%) belirlenirken, *S. tortuosum* bitkisinde, (E)-sesquilavandulol (37.0%), sabinene (19.7%), α-pinene (13.5%), β-phellandrene (7.8%) belirlenmiştir (Doğan Güner ve ark., 2006).

Sırbistan'ın Vidlicˇ dağında 2009 yılında *Seseli rigidum* Waldst. & Kit. (Apiaceae) bitkisinin farklı organlarında (kök, yaprak, çiçek ve meyve) uçucu yağ olarak; α-pinene yaprak, çiçek ve meyvede ana bileşen iken, kökte ana bileşen (Z)-falcarinol olarak belirlenmiştir (Stankov-Jovanovic´ ve ark., 2015).

Türkiye"nin farklı lokalitelerinden toplanan örneklerin, *Seseli gummiferum* (SG) ve *S. corymbosum* subsp. *corymbosum* (SC) meyvelerin uçucu yağları, klevenger cihazında hidrodistilasyon yöntemi kullanılarak çalışılmıştır. *Seseli gummiferum*"un meyvelerinden ana bileşenler; germakren D (% 54.1), sabinen (% 22.4), ve bisiklogermakren (% 5.0) olarak belirlenirken, *S. corymbosum subsp. Corymbosum'un* meyvelerinden, ana bileşenler; βfellandren (% 29.2), α-pinen (% 9.7), α-fellandren (% 8.2), germakren B (% 7.4), bisiklogermakren

(% 6.6), β-pinen (% 4.8) ve mirsen (% 4.7) olarak belirlenmiştir (Aslan, 2015).

Ankara-Çubuk çevresinden 2013 yılında çiçeklenme döneminde toplanan *S. tortuosum* bitkisini toprak üstü kısımlarında, toplam fenolik içerik 36.58 mgGAE/g belirlenmiştir (Uysal ve ark., 2017).

Peyzaj mimarlığında önemli bir bitkilendirme yöntemi olan doğal bitki örtüsünden yararlanma ile taksonların *ex-situ* muhafazası örtüşmektedir. Bu kapsamda yapılan peyzaj çalışmalarında, taksonlar yaprak, çiçek, meyve, sürgün ve kabuklarının görünüşleri, kapladıkları hacimler, çiçekte kalma süreleri, aromatik kokuları ve tekstürleri gibi birçok farklı özelliklerle değerlendirilmektedir (Eroğlu, 2012). Tasarım süreçlerinde bitkilerin ağırlıklı olarak morfolojik görünümleri ve kompozisyonları ele alınmaktadır (Altman ve Wohlwill, 1983). Peyzaj tasarımlarında bitkisel kompozisyonu oluşturabilmek için bitkilerin yapısal ve görsel karakter özelliklerinin incelenmesi ve kaydedilmesi gereklidir.

Proje kapsamındaki *Seseli* L.taksonlarının peyzaj uygulamalarında kullanımına yönelik olarak yapılan çalışmalar oldukça kısıtlıdır. Aydın (2019) Düzce'de gerçekleştirdiği çalışmasında endemik *Cephalaria duzceensis* N. Aksoy & R. S. Göktürk (Düzce Pelemir Otu) ve *Seseli resinosum* Freyn & Sint. (Batı Karadeniz Horoz Gözü) otsu bitkilerinin *ex-situ* koruma çalışmaları kapsamında bulundukları ortamdan alınarak farklı ortamlarda yetiştirilme potansiyelleri ve çevresel streslere adaptasyon durumlarının belirlenmesi için çalışmalar yapmıştır. *Seseli resinosum* ile ilgili Haziran ve Ekim aylarında taksonun örtü derecesi, örtüş oranı, habitatına ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Aydın (2019) taksonun vejetasyon dönemi boyunca yaptığı gözlemlere göre; "haziran ayında çiçeklenme başlangıç aşamasında olup daha çok tomurcuklanmaların tamamlandığını, Temmuz ayında çiçeklenme devam ettiğini, Ağustos ayı içerisinde çiçeklenmenin tamamlandığını ve yerini tohumlara bırakmaya başladığını, Eylül ayında ise tohumlu halde bulunan türde sararmalar başladığını Ekim ayında ise türün tamamen kuruduğunu ve üzerinde tohumlarının kaldığını" ifade etmiştir. *Seseli resinosum* türünün peyzajda kullanım potansiyelleri değerlendirildiğinde özellikle kayalık alanlar ve yol kenarları şev alanlarında hem estetik açıdan hem de fonksiyonel yönden bu türlere yer verilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Özyavuz (2011), Çimen ve Uslu (2020) *Seseli tortuosum* kayalık habitatlarda yaşadığını belirterek peyzaj çalışmalarında kullanılabileceğine ilişkin bilgiler vermektedir.

Bu proje sonucunda, yalnızca ülkemizde yetişen ya da ülkemizde nesli tehlike altında olan *Seseli* L taksonları

İle Ankara ilinde yayılış gösteren *Salvia* cinsine ait endemik türlerin Türkiye Milli Botanik Bahçesinde kayıt altına alınacak, kimyasal içerikleri ortaya konulacak ve daha sonra yapılabilecek çalışmalara alt yapı oluşturulacaktır

Materyal Ve Metot:

İŞ PAKETİ 1: ANKARA İLİNDE YAYILIŞ GÖSTEREN ENDEMİK ADAÇAYI (*Salvia* L.)

Materyal:

Ankara ilinde yayılış gösteren 12 endemik Adaçayı (*Salvia* L.) türü projenin materyalini oluşturmaktadır (Tablo 1). Türlerin Ankara içinde yayılış gösterdikleri tüm lokasyonlar Tablo 1'de görülmekte olup, bir lokasyonda bitki bulunamazsa diğer lokasyona gidilecektir. Bu proje kapsamında yapılacak kimyasal çalışmalarda, toprak üstü kısımlar kurutma fırınında 40°C'de gerçekleştirilecektir.

Tablo 1. Araziden toplanacak taksonların listesi

Örnek No	Tür adı	Lokalite	Çiçeklenme zamanı
1	*S. absconditiflora*	Loc 1:ODTÜ kampüsü, ormanlık alan Loc 2: TMBB arazisi	*Nisan-Temmuz*
2	*S. aytachii*	Loc 1: Beypazarı-Çayırhan arası Jipsli topraklar 600-650m	Mayıs-Haziran
		Loc 2:Polatlı-Sivrihisar, 18km, Acıkır Marnlı yerler 840m	
3	*S. cadmica*	Loc 1:Bala, Beynam Milli Parkı, 1200 m	Mayıs-Haziran
		Loc 2:Ayaş, Ayaş dağı, 1500m	
		Loc 3:Baraj yolu, Tavukçuluk Enstitüsü arkası, sırtlar Step 880 m	
		Loc 4:Çubuk; Çubuk barajı 1200 m	
		Loc 5:Ankara- Koçhisar yolu 100. km 1200 m	
		Loc 6:Kalecik; Çukurköy civarı Serpantin	
		Loc 7: Lalahan, Tiftik çiftliği sırtları taşlı yerler	
		Loc 8: Ankara - Polatlı Haymana yolu 1150 m	
		Loc 9:Beytepe Maslak vadisi yamaçları Step 1000 m	
4	*S. cyanescens*	Loc 1: Elmadağ, Kırıkkale yolu, 1084 m,	Haziran-Eylül
		Loc 2:Çubuk; Çubuk barajı 1200 m.	
5	*S. heldreichiana*	Loc 1: Elmadağ -Kırıkkale, 2-3 km.	Haziran-Temmuz
		Loc 2:Elmadağ Hisarköyü civarı	
6	*S. hypargeia*	Loc 1:Kızılcahamam: Çamlıdere - Peçenek yol kenarı 1124 m,	Mayıs-Ağustos
		Loc 2:Keskin; Keserkayası mevkii, Eskibağlar civar	
		Loc 3:Bağlum Yolu Sürsefa ormanı Marnlı 1200m.	
7	*S. recognita*	Loc 1:Kalecik - Akyurt, tren yolunu geçtikten sonra nehrin sağ kenarı, 1052 m	Mayıs-Ağustos

		Loc 2:Kalecik; Kalkan mevkii	
		Loc 3:Çubuk barajı 1150 m	
8	*S. reeseana*	Loc 1:Beypazarı Elma beli, Tarla içi 700 m	Haziran
9	*S. tchihatcheffii*	Loc 1: O.D.T.Ü. kampüsü, biyoloji bölümü arkası, 900 m	Mayıs-Temmuz
		Loc 2: Polatlı - Haymana Dağ stebi 1100 m	
		Loc 3:Ankara - Haymana yolu 1150 m	
10	*S. tobeyi*	Loc 1:Elmadağ, Yeşildere üstü, 1400-1700 m,	Haziran
11	*S. wiedemannii*	Loc 1:aAnkara- Polatlı'yı 21 km geçtikten sonra, 751 m	Mayıs-Temmuz
		Loc 2:Polatlı - Ankara çayı, Hamamboğazı mevkii, Kıraç yamaçlar	
		Loc 3:Ankara - Polatlı arası, Temelli köyü	
		Loc 4:Polatlı -Acıkır, Marn, Korunmuş step 840 - 860 m	
		Loc 5:Beypazarı Bağözü köyü Thymus stebi 750 m.	
12	*S.yosgadensis*	Loc 1:Polatlı -Sivrihisar, 29 km, 880 m,	Mayıs-Haziran

Metod:

- Arazi Çalışmaları

Tablo 1'de belirtilen çiçeklenme dönemlerinde arazi çalışmaları yapılacak ve TMBB Koleksiyonları için materyal toplanacaktır. Milli Herbaryum, DNA ve Doku Bankası ile Anatomik Preparat Koleksiyonları için bitkiler çiçekli dönemlerinde belirtilen lokasyonlardan toplanacaktır. Aynı zamanda fitokimyasal çalışmalar için de bitkilerin toprak üstü kısımlarından örnekler alınacaktır. Bu dönemde yapılan arazilerde bitkilerden çelikler de alınacak, TMBB Üretim ve İşletme Bölümünde bulunan serada köklendirme çalışmalarına başlanacaktır.

Araziden toplanacak olan her bir örnek ayrı ayrı poşetlenecek ve etiketlenecektir. Etiket üzerinde bitkinin adı, lokasyonu, toplanma tarihi şeklinde bilgiler olacak ve TMBB Ar-Ge Merkezi Laboratuvarlarına getirilen her örnek kayıt altına alınacaktır.

Bitkilerin tohum verme zamanlarında da aynı lokasyonlara arazi çalışmaları yapılarak tohumlar toplanacaktır. Bu tohumlardan bir kısmı fitokimyasal çalışmalar, bir kısmı Tohum Gen Bankalarına verilecektir.

- Fitokimyasal Çalışmalar

Analizler, Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü Merkez Laboratuvarlarında yapılması düşünülmektedir. Burada uygun laboratuar koşulları sağlanmadığı takdirde analizler Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Gıda Teknolojisi ve Tıbbi, Aromatik Bitkiler Bölümü'nde bulunan laboratuvarlarda gerçekleştirilecektir. Hem doğadan toplanacak örneklerde hem de adaptasyon çalışmalardan sonra, bitkilerde fitokimyasal çalışmalar yapılacaktır.

1-Toplam Yağ ve Yağ Asitleri Bileşenleri

Örnekler öncelikle kurutma işlemine tabi tutulacaktır. Kurutma işlemi kurutma fırınında 40°C'de gerçekleştirilecektir. Örnekler kurutulduktan sonra öğütme değirmeninde öğütülecek ve örneklerin toplam yağ içeriği soxhelet yağ ekstraktörü cihazı kullanılarak petrol eteri ile ekstrakte edilerek belirlenecektir (AOAC 2005). Elde edilen yağların yağ asitleri bileşimi de GC-MS/FID cihazı ile analiz edilecektir. Bu amaçla öncelikle ekstrakte edilen yağların yağ asitleri metil esterleri hazırlanacaktır (Anonim, 2017). Daha sonra hazırlanan metil esterleri karışımı kromatografisi cihazına enjekte edilecektir.Sonuçların bileşen yüzdeleri FID dedektörü ile, bileşenlerin teşhisi ise kullanılan yağ asidi standartları ve MS detektörü yardımıyla yapılacaktır. Bu amaçla uluslararası geçerliliği olan kütüphane verilerinden yararlanılacaktır.

2-Uçucu Yağ

Uçucu Yağ Ekstraksiyonu

Uçucu yağ miktar analizleri Klevenger düzeneğinde gerçekleştirilecektir. Analiz edilmek üzere hazırlanmış olan kurutulmuş bitki materyalinden yaklaşık 20 g numune tartılacaktır. Tartılan numune cam klevenger balonuna yerleştirilecektir. Üzerine numunenin yaklaşık 10 katı kadar (200 mL) saf su ilave edilecek ve yaklaşık iki saat süre ile hidrodistilasyon işlemine tabi tutulacaktır. Daha sonra dereceli kısımda biriken uçucu yağ hacminin okuması yapılarak sonuç mL cinsinden kaydedilecektir. Daha sonra tartım miktarından yola çıkarak uçucu yağ miktarı yüzde (v/w) olarak hesaplanacaktır (Anonim, 2011).

Uçucu Yağ Bileşenleri Analizi

Örnekler analiz edilmek üzere 1:100 oranında hekzan ile seyreltilecektir. Örneklerin uçucu yağ bileşen analizi GC-MS/FID cihaz kullanılarak gerçekleştirilecektir. uçucu yağın bileşenlerinin teşhisinde uluslararası geçerliliği olan kütüphanelerinin verileri esas alınacaktır. Sonuçların bileşen yüzdeleri FID dedektör kullanılarak, bileşenlerin teşhisi ise MS dedektör kullanılarak yapılacaktır (küpel ve ark., 2010).

3- Toplam Fenolik Madde, Toplam Flavanoid Madde Analizleri

straksiyon Metodu

0.5 g örneğin üzerine 9.5 ml %80'lik metanol ilave edilerek orbital çalkalayıcıda 1 saat ekstraksiyonu gerçekleştirilecektir. Daha sonra 5000 rpm'de 5 dakika boyunca santrifüj edilecektir. Tüpün üst fazında yer alan sıvı kısım başka bir tüpe alınacaktır. Tüpte geride kalan kalıntı üzerine 10 ml %80'lik metanol ilave edilecek ve aynı işlemler tekrarlanacaktır. Bu işlem toplam 3 kez tekrarlanacaktır. Daha sonra elde edilen ekstraktlar %80'lik metanol ile 30 ml'ye tamamlanacaktır (Cemeroğlu, 2010).

Toplam Fenolik Madde Analizi

Analizlerde toplam fenolik madde miktarını ölçmek amacıyla gallik asit standardı kullanılacaktır. 7 farklı konsantrasyonda metanol içerisinde hazırlanan gallik asit çözeltilerinin UV-Visible spektrofotometre cihazı ile absorpsiyon spektrumları kaydedilecektir. Standart çözeltilerin 765 nm'de okunan absorbans değerleri ile gallik aside ait kalibrasyon doğrusu çizilecektir. Daha sonrasında, filtre edilmiş olan ekstrakttan 100 µL kadar alınıp üzerine 900 µL saf su, 5 mL 0.2 M Folin-Ciocalteau reaktifi ve 4 mL Na_2CO_3 çözeltisi (75 g/L) eklenerek iyi bir şekilde karışımı sağlanacak ve 1,5 saat karanlık ortamda bekletilecektir. Daha sonrasında elde edilen karışımın absorbans değerleri UV-Visible spektrofotometre cihazında 765 nm dalga boyunda okunacaktır. Toplam fenolik madde miktarı, gallik asit kalibrasyon doğrusu kullanılarak hesaplanacaktır (Spanos ve Wrolstad 1990).

Toplam Flavanoid Madde Analizi

Analizlerde toplam flavanoid madde miktarını ölçmek amacıyla kuersetin standardı kullanılacaktır. 5 farklı konsantrasyonda metanol içerisinde hazırlanacak kuersetin çözeltisinin UV-Visible spektrofotometre cihazı ile absorpsiyon spektrumları kaydedilecektir. Standart çözeltilerin 510 nm'de okunacak absorbans değerleri ile kuersetine ait kalibrasyon doğrusu çizilecektir. Daha sonrasında, 1 mL ekstrakt üzerine 4 mL kadar saf su eklenecektir. Sonrasında, karışıma 0,3 mL % 5'lik $NaNO_2$ ilave edilip karıştırılacak, 5 dk sonra üzerlerine 5 dk aralıklarla 0,6 mL % 10'luk $AlCl_3.6H_2O$ ve 2 mL 1 M'lık NaOH ilave edilecek ve en sonunda da toplam hacim saf suyla 10 mL oluncaya kadar tamamlanacaktır. İyi bir şekilde karıştırma işlemi gerçekleştirildikten sonra, UV-Visible spektrofotometre cihazında 510 nm dalga boyunda okuma yapılacaktır. Toplam flavanoid madde miktarı kuersetin kalibrasyon doğrusu kullanılarak kuersetin eşdeğeri (QE) cinsinden hesaplanacaktır (Karadeniz ve ark., 2005).

Çoğaltım Çalışmaları

Doğadan bitki toplamalarına alternatifler geliştirilmediği sürece, “Doğa ve Türleri Koruma” yasalarının etkin bir şekilde uygulanamayacağı artık anlaşılmaktadır. Doğadan bitki toplamalarının alternatifi ise bu bitkilerin kültüre alınarak tarımının yapılmasıdır. Bu kapsamda sadece korunmaya alınmış veya nesilleri tükenmekte olan bitkiler söz konusu olmayıp, fazla tüketilmeleri dolayısıyla doğal ortamlarında azalmaya başlayan bitkiler ve ülke ekonomisine yapacağı katkılarda düşünülmelidir. Doğal zenginliklerimizin sürekliliği ve gelecekteki araştırmalar için gen kaynaklarının korunması da önemlidir. Doğa tahribatının önlenmesi, toplamaların kontrollü ve bilinçli bir şekilde yapılması ve en önemlisi bu bitkilerin kültüre alınması ile mümkündür (Karık, 2013).

Bu çalışma ile elde edilen materyallerin çoğaltımının yapılmasındaki en önemli amaç; Ankara’da yayılış gösteren endemik adaçayı türlerinden alınan tohum örneklerinin Gen Bankalarında, bitkilerin ise Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü alanlarında bitkisel gen kaynağı olarak koruma altına alınmasıdır. Ülkemizde çok fazla tüketilen aynı zamanda uluslararası ticarete konu olan adaçayı türlerinden elde edilecek verim ve kalite kriterlerine ait sonuçlar tıbbi aromatik bitki ıslahında çalışan araştırmacılar için de genetik materyal kaynağı olacaktır.

Araştırmanın ilk yılında Ankara doğal bitki örtüsünde bulunan *Salvia* cinsine ait toplam 12 adet endemik adaçayı türüne ait vejatatif (çelik) üreme organları üretim çalışmasında kullanılacaktır.

Yapılan arazi çalışmalarında tespit edilen türlerden üretim çalışması için çelik örnekleri alınacaktır. Tercihen sürgün ucu çelikleri ya da kök salan yan sürgünlerden alınan çeliklerin perlit, torf (1:1) karışımında köklendirilerek üretim sahasına şaşırtılacaktır. Çelikle üretim tohumla üretime kıyasla zaman bakımından avantaj sağlamaktadır. Dolayısıyla çelikle çoğaltım yolu projenin çoğaltım aşamasında kullanılacaktır.

1.Endemik adaçayı türlerinden alınan çeliklerden fide elde edilmesi

Ankara lokasyonundan toplanacak olan endemik adaçayı türlerinden çelikler alınacaktır. Alınan çelikler havlu kağıtlar arasına konularak alt kısmı su ile nemlendirilerek canlılıklarını muhafaza edecek şekilde Botanik Bahçesi Müdürlüğü’ne getirilecektir. Alınacak olan çelikler en az 10 cm uzunluğunda olup kontrollü sera koşullarında bulunan %50 perlit+%50 torf karışımı ile dolu olan tavalara dikilecek olup, köklendirmelerini hızlandırmak amacıyla 1000 ppm lik IAA uygulanacaktır.

2.Koleksiyon bahçesinin oluşturulması

Doğadan toplanan 12 adet endemik adaçayı türünün uzun yıllar muhafaza edilmesi amacıyla köklendirilen çeliklerden elde edilen fideler bir kısmı Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü alanlarında yer alan koleksiyon bahçelerine dikilmek üzere kullanılacaktır. Aynı zamanda koleksiyon bahçesinde gelişen bitkilerden de çelik elde edilecektir.

Çalışma Takvimi

Proje çerçevesinde yapılacak faaliyetler çalışma takvimi çizelgesinde gösterilmelidir. Projenin belli başlı aşamaları ve bunlardan her birinin ne zaman gerçekleşeceği açık biçimde belirtilmelidir. Çizelge gerektiği kadar çoğaltılabilir.

Çalışma Takvimi Çizelgesi

Çalışma Takvimi Çizelgesi 1.

Yapılacak Faaliyetler	Aylar																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ön Hazırlıklar	*	*	*	*	*													
Arazi Çalışmaları						*	*	*	*	*	*	*						*
Herbaryum Örneklerinin Hazırlanması ve Bitki Teşhisleri						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Fitokimyasal Analizler												*	*	*	*	*	*	*
Çoğaltım Çalışmaları												*	*	*	*	*	*	*
Tıbbi Bitkiler ve Kaya Bahçesine Peyzaj Uygulamaları																*	*	*
Gelişme raporunun hazırlanması										*	*							

Çalışma Takvimi Çizelgesi 2.

Yapılacak Faaliyetler	Aylar																	
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Arazi Çalışmaları	*	*	*	*	*	*												
Herbaryum Örneklerinin	*	*	*	*	*	*	*	*	*									

Hazırlanması ve Bitki Teşhisleri																		
Fitokimyasal Analizler	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Çoğaltım Çalışmaları	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Tıbbi Bitkiler ve Kaya Bahçesine Peyzaj Uygulamaları	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Gelişme raporunun hazırlanması				*	*										*	*		

Çalışma Takvimi Çizelgesi 3.

Yapılacak Faaliyetler	Aylar											
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Arazi Çalışmaları												
Herbaryum Örneklerinin Hazırlanması ve Bitki Teşhisleri												
Fitokimyasal Analizler	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
Çoğaltım Çalışmaları	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Tıbbi Bitkiler ve Kaya Bahçesine Peyzaj Uygulamaları	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Gelişme raporunun hazırlanması												
Sonuç raporunun hazırlanması										*	*	*

Yönetim Düzeni

Projede Görev Alacak Kişilerin Her Birinin Projedeki Sorumluluğu Ve Çalışma Takvimleri Tanımlanmalıdır.

Adı Soyadı	**Araştırmacıların Projeye Katkıları**		
	Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları	**Projede Çalışma Süresi (Ay)**	**Katkı Oranı (%)**
Dr. Ahmet EFE	Ön hazırlıklar, arazi çalışmaları, fitokimyasal çalışmalar, gelişme ve sonuç raporlarının hazırlanması	24	9
Dr. Dudu Özlem MAVİ İDMAN	Ön hazrılıklar, arazi çalışmaları, herbaryum örneklerinin hazırlanması ve bitki teşhisleri, gelişme ve sonuç raporuna veri temini	24	8
Derya KARAKOYUN	Fitokimyasal çalışmalar, Gelişme ve Sonuç Raporlarına Veri Temini	15	6
Mukaddes KOCAOĞLU KAVAS	Fitokimyasal çalışmalar, Gelişme ve Sonuç Raporlarına Veri Temini	15	6
Çağla GÜVENÇ BİÇER	Fitokimyasal çalışmalar, Gelişme ve Sonuç Raporlarına Veri Temini	15	6
Hacer DAĞAŞAN	Fitokimyasal çalışmalar, Gelişme ve Sonuç Raporlarına Veri Temini	15	6
Tuğba UÇAR AKYÜREK	Fitokimyasal çalışmalar, Gelişme ve Sonuç Raporlarına Veri Temini	15	6
Gamze KÖKLÜ	Fitokimyasal çalışmalar, Gelişme ve Sonuç Raporlarına Veri Temini	12	6
Ahmet YILMAZ	Fitokimyasal çalışmalar, Gelişme ve Sonuç Raporlarına Veri Temini	15	6
Yasemin SEYMAN	Ön hazırlıklar, arazi çalışmaları, çoğaltım çalışmaları, Gelişme ve Sonuç Raporlarına Veri Temini	24	7
Kaytun Bora SÖYLEMEZ	Ön hazırlıklar, arazi çalışmaları, çoğaltım çalışmaları, Gelişme ve Sonuç Raporlarına Veri Temini	24	6

Merve YILMAZ	Ön hazırlıklar, Arazi çalışmaları, Peyzaj çalışmaları, Gelişme ve Sonuç Raporlarına Veri Temini	24	7
Ali GERÇEK	Arazi çalışmaları	14	5
Hakan ÖZKANDAN	Arazi çalışmaları	14	5
Muharrem CİHAN	Arazi çalışmaları	14	5
Doç. Dr. Barış BANİ	Arazi çalışmaları ve Bitki teşhisleri	19	6

İŞ PAKETİ 2: NADİR ve ENDEMİK *Seseli* L TAKSONLARI

Materyal:

Proje kapsamında çalışılması planlanan taksonlar, IUCN Tehlike kategorileri, ülkemizde yayılış gösterdikleri lokasyonları ve çiçeklenme dönemleri ile Tablo 2.'de verilmektedir. Bu projede endemik *Seseli* taksonları çalışılacak olup, endemik olmadığı halde ülkemizde tek lokasyonda bulunan ve Türkiye için tehlike kategorisi EN (Tehdit altında) olan *S. petraeum* ve *S. campestre* türleri de ülkemiz adına kayıt altına alınabilmesi ve korunabilmesi için proje materyaline eklenmiştir. Bu proje kapsamında yapılacak kimyasal çalışmalarda, taksonların toprak üstü kısımları kullanılacak olup, kurutma fırınında 40°C'de gerçekleştirilecektir.

Tablo 2. Proje kapsamında çalışılacak olan taksonlar ve lokasyonları

	Tür adı	IUCN Tehlike Kategorisi	Lokalite	Çiçeklenme zamanı
1	*S. andronakii Woron.*	VU	Loc1:Gümüşhane, Köse yol ayrımına kadar olan bölge, 1280 m	Ağustos-Ekim
			Loc2:Artvin, Tortum-Uzundere arası, 10. km, yol kenarı	
			Loc 3: Erzurum: Oltu-Sarıkayalar, 05.08.2001, 1450-1750 m, kayalıklar	
2	*S. corymbosum Boiss. & Heldr.*	NT	Loc 1: Akseki, Pınarbası köyü,	Temmuz- Eylül
			Çataloluk mevkii, 1650-1900 m	
3	*S. phrygium* Pimenov & Kljuykov	EN	Loc 1: Ankara, Hasanoğlan İdris Dağı, 1500-1600m	Haziran-Ağustos

			Loc 2: Eskişehir, Sakarya valley, Mayıslar, 40°02'N, 30°39'E, 250 m, in cracks of limestone cliffs,30.06.2007, Pimenov & Kljuykov 29	Haziran-Ağustos
4	*S. hartvigii* Parolly & Nordt.	EN	Loc 1:Antalya: Bakırlar Dağı, Saklıkent, 2300-2500 m, yüksek dağ stebi, kayalıklar	Ağustos-Eylül
			Loc 2:Antalya: Çalbalı Dağ, 2300 m	
			Loc 3: Antalya: Beydağları, Bakırlı Dağı	
5	*S. marashicum* E. Dogan & H. Duman	CR	Loc 1:Maraş: Yenikent-Doğankonak, Keklikoluğa 5 km kala, 1650 m	Temmuz-Ağustos
			Loc 2:Maraş: Göksun, Doğankonak köyü, Binboğa Dağı, kalker kayalık, 1650-1700 m,	
			Loc 3:Kayseri: Pınarbaşı, Eğrisöğüt köyü yolu, Şırvan Dağı, 1900 m	
6	*S. resinosum Freyn.&Sint.*	VU	Loc 1: Düzce, Aydınpınar, Cevizli yalak, 500 m	Temmuz-Ağustos
			Loc 2: Bartın: Çakraz, deniz kenarındaki kayalıklar	
			Loc 3: Bartın: Amasra, mendereğin yanındaki kayalıklar	
			Loc 4: Bartın: İnkum, İnkum'un girişi	
			Loc 5: Zonguldak: Yenice, Yenice'nin 10 km güneyi, 300 m, kaya üzeri	
			Loc 6: Karabük: Yenice, Kavaklı bölgesi, 500 m	
			Loc 7: Kastamonu: Küre Dağları Milli parkı, Çatak Kanyonu, karışık orman altı, 500 m, kaya üzeri	
			Loc 8: Kastamonu: Ilgaz dağı, Çatak deresi, Diberek mevkii, 1450 m, kayalık	
			Loc 9: Zonguldak: Kozlu'nun 10 km batısı.	
			Loc 10: Kastamonu: Küre -İnebolu, 600 m	
7	*S. serpentinum* B.L.Burrt. ex H.Duman & E.Dogan	EN	Loc 1:Muğla: Fethiye, Göcek geçidi-Dalaman arası, c. 300 m., serpantin kayalıklar	Eylül-Kasım
			Loc 2:Hatay: İskenderun, Arsuz, Avcılar suyu (Nachr sjad), çevresi, 50-80 m, dere yatağı,	
8	*Seseli petraeum* Bieb.	EN	Loc 1:Gümüshane: Gümüshane, Alemdar köyü yolu, 1400 m	Temmuz-Ağustos
9	*Seseli campestre* Besser	EN	Loc 1: Bursa: Kestel- negöl arası, 250-300 m,yol kenarları, maki açıklıgı	Eylül- Ekim

10	*S. paphlagonicum* Pimenov & Kljuykov	CR	Loc 1: Kastamonu, Ilgaz Dağı, Ilgazdağı,Milli Park, 41°00'N, 33°44'E, 2200 m, limestones, 19.08.2008, Pimenov & Kljuykov 104	Temmuz-Ekim

Metod:

Arazi Çalışmaları

Proje kapsamında, yukarıda belirtilen lokasyonlardan çiçekli dönemlerinde bitki materyalleri toplanacak ve TMBB Koleksiyonlarına eklenecektir. Türler bir lokasyonda bulunamaz ise diğer lokasyondan temin edilmeye çalışılacaktır. Haziran ve Kasım ayları arasında çiçek, meyve ve tohum örneklerinin toplanabilmesi için projenin ilk iki yılı yaklaşık 100 gün arazi çalışması yapılması planlanmaktadır. Arazi çalışmaları sırasında bitkilerin herbaryum örnekleri hazırlanacak ve Milli Herbaryuma materyal temin edilecektir. Aynı zamanda bir diğer koleksiyon olan DNA ve Doku Bankası için bitki dokuları silika jellere alınacak ve TMBB Ar-Ge Merkezine getirilecektir. Ayrıca Anatomik Preparat Koleksiyonları için materyaller %70 Etil alkol solüsyonuna da alınacaktır. Kimyasal analizler için bitkilerin çiçekli ve meyveli dönemlerinde örnekler toplanacaktır.

Arazi çalışmaları ve sonrasında yapılacaklar şu şekilde sıralanabilir:

Çiçeklenmeden önce;

Çelikle çoğaltım çalışmaları

Çiçekli dönemde;

- Milli Herbaryum için bitkilerden örnekler alınacaktır.
- Bitkilerin GPS kayıtları alınacaktır.
- Fotoğrafları çekilecektir.
- Doku koleksiyonu ve DNA Bankasına materyal temini için, kilitli poşetlerde silika jel içine bitki dokuları alınacaktır. Poşetlerin üzerinde materyale ait bilgiler kaydedilecektir.
- Dokular Anatomik Preparat Koleksiyonu için %70 EtOH içerisine alınarak fikse edilecektir.
- Kimyasal çalışmalar için bitkilerin topraküstü kısımlarından örnekler alınacaktır.

Meyve ve tohum döneminde;

- Meyveli herbaryum örnekleri alınacaktır.
- Kimyasal çalışmalar için meyve örnekleri alınacaktır.
- Populasyonun uygunluğuna göre, bitkilerin hasat olgunluğuna gelmiş meyveleri toplanacaktır.
- Toplanan tohumların(olgun meyve) bir kısmı herbaryum örneklerine eklenecek, toplanan tohum miktarına göre bir kısmı Tohum Gen Bankalarına gönderilecek ve bir kısmı da çoğaltım çalışmaları için kullanılacaktır.

Bitki materyalleri toplandıkça, kurutulan örneklerin herbaryum materyali haline dönüştürülmesi sağlanacak ve aynı zamanda bitkilerin teşhisleri yapılacaktır.

Fitokimyasal Çalışmalar

Kimyasal analizlerin, Türkiye Milli Botanik Bahçesi Müdürlüğü Fitokimya Laboratuvarında gerçekleştirilmesi planlanmakta olup, eğer laboratuvar koşulları sağlanamadığı takdirde Kimyasal analizler Genel Müdürlüğümüze bağlı Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Gıda Teknolojisi ve Tıbbi Aromatik Bitkiler Bölümü'nde gerçekleştirilecektir. Hem doğadan toplanacak örneklerde hem de adaptasyon çalışmalardan sonra, bitkilerde fitokimyasal çalışmalar yapılacaktır.

1- Toplam Yağ ve Yağ Asitleri Bileşenleri

Örnekler öncelikle kurutma işlemine tabi tutulacaktır. Kurutma işlemi kurutma fırınında 40°C'de gerçekleştirilecektir. Örnekler kurutulduktan sonra öğütme değirmeninde öğütülecek ve örneklerin toplam yağ içeriği soxhelet yağ ekstraktörü cihazı kullanılarak petrol eteri ile ekstrakte edilerek belirlenecektir (AOAC 2005). Elde edilen yağların yağ asitleri bileşimi de GC-MS/FID cihazı ile analiz edilecektir. Bu amaçla öncelikle ekstrakte edilen yağların yağ asitleri metil esterleri hazırlanacaktır (Anonim, 2017). Daha sonra hazırlanan metil esterleri karışımı kromatografisi cihazına enjekte edilecektir.Sonuçların bileşen yüzdeleri FID dedektörü ile, bileşenlerin teşhisi ise kullanılan yağ asidi standartları ve MS detektörü yardımıyla yapılacaktır. Bu amaçla uluslararası geçerliliği olan kütüphane verilerinden yararlanılacaktır.

2-Uçucu Yağ

Uçucu Yağ Ekstraksiyonu

Uçucu yağ miktar analizleri Klevenger düzeneğinde gerçekleştirilecektir. Analiz edilmek üzere hazırlanmış olan kurutulmuş bitki materyalinden yaklaşık 20 g numune tartılacaktır. Tartılan numune cam klevenger balonuna yerleştirilecektir. Üzerine numunenin yaklaşık 10 katı kadar (200 mL) saf su ilave edilecek ve yaklaşık iki saat süre ile hidrodistilasyon işlemine tabi tutulacaktır. Daha sonra dereceli kısımda biriken uçucu yağ hacminin okuması yapılarak sonuç mL cinsinden kaydedilecektir. Daha sonra tartım miktarından yola çıkarak uçucu yağ miktarı yüzde (v/w) olarak hesaplanacaktır (Anonim, 2011).

Uçucu Yağ Bileşenleri Analizi

Örnekler analiz edilmek üzere 1:100 oranında hekzan ile seyreltilecektir. Örneklerin uçucu yağ bileşen analizi GC-MS/FID cihaz kullanılarak gerçekleştirilecektir. Uçucu yağın bileşenlerinin teşhisinde uluslararası geçerliliği olan kütüphanelerinin verileri esas alınacaktır. Sonuçların bileşen yüzdeleri FID dedektör kullanılarak, bileşenlerin teşhisi ise MS dedektör kullanılarak yapılacaktır (Özek ve ark., 2010).

3- Toplam Fenolik Madde, Toplam Flavanoid Madde Analizleri

Ekstraksiyon Metodu

0.5 g örneğin üzerine 9.5 ml %80'lik metanol ilave edilerek orbital çalkalayıcıda 1 saat ekstraksiyonu gerçekleştirilecektir. Daha sonra 5000 rpm'de 5 dakika boyunca santrifüj edilecektir. Tüpün üst fazında yer alan sıvı kısım başka bir tüpe alınacaktır. Tüpte geride kalan kalıntı üzerine 10 ml %80'lik metanol ilave edilecek ve aynı işlemler tekrarlanacaktır. Bu işlem toplam 3 kez tekrarlanacaktır. Daha sonra elde edilen ekstraktlar %80'lik metanol ile 30 ml'ye tamamlanacaktır (Cemeroğlu, 2010).

Toplam Fenolik Madde Analizi

Analizlerde toplam fenolik madde miktarını ölçmek amacıyla gallik asit standardı kullanılacaktır. 7 farklı konsantrasyonda metanol içerisinde hazırlanan gallik asit çözeltilerinin UV-Visible spektrofotometre cihazı ile absorpsiyon spektrumları kaydedilecektir. Standart çözeltilerin 765 nm'de okunan absorbans değerleri ile gallik aside ait kalibrasyon doğrusu çizilecektir. Daha sonrasında, filtre edilmiş olan ekstrakttan 100 µL kadar alınıp üzerine 900 µL saf su, 5 mL 0.2 M Folin-Ciocalteau reaktifi ve 4 mL Na_2CO_3 çözeltisi (75 g/L) eklenerek iyi bir şekilde karışımı sağlanacak ve 1,5 saat karanlık ortamda bekletilecektir. Daha sonrasında elde edilen karışımın absorbans değerleri UV-Visible spektrofotometre cihazında 765 nm dalga boyunda okunacaktır. Toplam fenolik madde miktarı, gallik asit kalibrasyon doğrusu kullanılarak hesaplanacaktır (Spanos ve Wrolstad, 1990).

Toplam Flavanoid Madde Analizi

Analizlerde toplam flavanoid madde miktarını ölçmek amacıyla kuersetin standardı kullanılacaktır. 5 farklı konsantrasyonda metanol içerisinde hazırlanacak kuersetin çözeltisinin UV-Visible spektrofotometre cihazı ile absorpsiyon spektrumları kaydedilecektir. Standart çözeltilerin 510 nm'de okunacak absorbans değerleri ile kuersetine ait kalibrasyon doğrusu çizilecektir. Daha sonrasında, 1 mL ekstrakt üzerine 4 mL kadar saf su eklenecektir. Sonrasında, karışıma 0,3 mL % 5'lik $NaNO_2$ ilave edilip karıştırılacak, 5 dk sonra üzerlerine 5 dk aralıklarla 0,6 mL % 10'luk $AlCl_3.6H_2O$ ve 2 mL 1 M'lık NaOH ilave edilecek ve en sonunda da toplam hacim saf suyla 10 mL oluncaya kadar tamamlanacaktır. İyi bir şekilde karıştırma işlemi gerçekleştirildikten sonra, UV-Visible spektrofotometre cihazında 510 nm dalga boyunda okuma yapılacaktır. Toplam flavanoid madde miktarı kuersetin kalibrasyon doğrusu kullanılarak kuersetin eşdeğeri (QE) cinsinden hesaplanacaktır (Karadeniz ve ark., 2005).

Çoğaltım Çalışmaları

Bitki toplama çalışmaları sırasında aynı zamanda üretim çalışmaları için taksonlardan çiçeklenmeden önce çelikler ve meyvelerin olgunlaştığı zamanda tohumlar alınacaktır. Toplanan bitkiler tohumla ve çelikle çoğaltılacaklardır. Ayrıca nesli kritik derecede tehlike altında olan *S. paphlagonicum* türünde ilk kez mikroçoğaltım denenecektir. TMBB Doku Kültürü Laboratuvarında yapılması planlanan bu denemeler, laboratuvar koşulları sağlanamadığı

takdirde Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Biyoteknoloji Araştırma Merkezinde gerçekleştirilecektir.

Tohumla,

Bir kısım tohum, direk ekim yöntemi ile sera şartlarında viyollere alınacaktır. Özellikle nesli tehlike altında olan endemik bitkilerin tohumları, optimum çimlenme koşullarını bulsalar bile, önceden bazı işlemlere tabi tutulmamışlarsa çimlenememektedirler. Bu yüzden taksonlara; asit, mekanik zedeleme, sıcak suda şişirme ya da soğuklama şeklinde ön işlem uygulamaları denenecektir. Kew Botanik Bahçesi Tohum Bilgi Sisteminde *Seseli* cinsinin farklı taksonlarında çimlendirme çalışmaları denenmiştir. Çimlendirme çalışmaları için buradaki uygulamalar da denenecektir.

Seseli annuum ; çimlendirme ortamı: 1% agar ile 250 mg/l Gibberellik asit (GA3); çimlendirme koşulları: ışık 8/16; 25/15°C (Therm 8/16); 35 gün.

Seseli foliosum ; çimlendirme ortamı: 1% agar ile 250 mg/l Gibberellik asit (GA3); çimlendirme koşulları: ışık 8/16; 25/15°C (Therm 8/16); 42 gün.

Seseli hippomarathrum ; çimlendirme ortamı: 1% agar; çimlendirme koşulları: ışık 12/12; 5°C; 280 gün.

Seseli libanotis ; çimlendirme ortamı: 1% agar; çimlendirme koşulları: ışık 12/12; 26°C.

Seseli valentinae ; çimlendirme ortamı: 1% agar; çimlendirme koşulları: ışık 8/16; 10°C; 42 gün.

Seseli mucronatum ; çimlendirme ortamı: 1% agar; çimlendirme koşulları: ışık 12/12; 10°C; 182 gün.

Seseli peucedanoides ; çimlendirme ortamı: 1% agar ile 250 mg/l Gibberellik asit (GA3); çimlendirme koşulları: ışık 8/16; 25/15°C (Therm 8/16) 84 gün.

Seseli praecox ; çimlendirme ortamı: 1% agar; çimlendirme koşulları: ışık 8/16; 20°C; 112 gün.

Seseli sessiliflorum ; çimlendirme ortamı: 1% agar; çimlendirme koşulları: ışık 12/12; 15°C; 42 gün.

Seseli tortuosum ; ekim öncesi işlemler: sterilizasyon (tohumlar 5 dakika boyunca % 10 domestos içine daldırılır); çimlenme ortamı: 250 mg/l Gibberellik asit (GA3) ile % 1 agar; çimlenme koşulları: hafif 8/16; 25/15 ° C (Therm 8/16); 35 gün. (Kew Botanical Gardens Seed Information Database, Erişim tarihi:09/12/2020).

Çelikle,

Çeliklerin köklendirilmesinin teşviği ve hızlandırılması için farklı bitki büyüme düzenleyicileri saklsılara verilecektir.

Doku kültürüyle,

Ex-situ koruma stratejileri, küçük bitki populasyonları veya düşük tohum verimine ve/veya düşük tohum canlılığına sahip bitki populasyonları için özellikle önemlidir (Lemay ve ark. 2015). *In vitro* teknikler, nadir ve nesli tükenmekte olan taksonların çoğaltılması ve korunması için kullanılan en başarılı *ex-situ* bitki koruma yöntemlerindendir (Corral ve ark. 2011). Doku kültürü teknikleri öncelikli olarak araştırma amaçlı yapılmakla birlikte; başarılı çoğaltım metotları geliştirilerek, özellikle çoğaltımında sıkıntı yaşanan neredeyse bütün türlerde *in vitro* yöntemler tercih edilmektedir. Doku kültürü ile yapılan çoğaltımda, hem genotipe hem de yetiştirme ortamına bağlı olarak farklı sonuçlar oluşmaktadır. Besi ortamına eklenen bitki büyüme düzenleyiciler ile çoğaltmada başarılı çıktılar elde edilmektedir. Bitki biyoçeşitliliğinin korunmasına yönelik biyoteknolojik uygulamalardan biri olan doku kültürü teknikleri özellikle endemik ve nesli kritik derecede tehlikede olan bitkilerin korunmasında sıklıkla kullanılmaktadır (Doğan ve Çağlar, 2020). *In vitro* koşullarda mikroçoğaltım, *Seseli* türleri için yeni bitki elde etmede ve çoğaltmada uygulanması gereken bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Ülkemizde *in vitro* şartlarda *Seseli* çoğaltımı ve köklenmesi üzerine çalışmaların yapılmadığı görülmektedir.

Bu proje kapsamında nesli kritik derecede tehlikede olan *Seseli paphlagonicum* L. türünün, Türkiye'de doku kültürü yöntemiyle çoğaltılabilmesi için gerekli *in vitro* rejenerasyon protokolünün geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bunun için en uygun kültür başlangıcı (yüzey sterilizasyonu), çoğaltma, köklendirme ve dış koşullara alıştırma metodunun belirlenmesi gerekmektedir. Yüzey sterilizasyonu için farklı etken maddeler, diğer aşamalar için ise farklı büyüme düzenleyiciler ve dozları kullanılacaktır. Deneylerde eksplant kaynağı olarak bitkinin sürgün ucu, nodal tomurcuk kısımlarına direk organogenez, yaprak ve tohumlar in vitro çimlendirildikten sonra oluşan hipokotil, kotiledon ve kök kısımlarına ise indirekt organogenez yöntemleri uygulanacaktır.

1. Kültür Başlangıcı

Arazi koşullarından toplanan materyallerin yüzey sterilizasyonunda farklı bitki kısımları için farklı dozlarda ve sürelerde sodyum hipoklorit (NaOCl) (Sliva ve ark., 2010), kalsiyum hipoklorit $Ca(OCl)_2$ (Sharma ve ark., 2004) ve endojen kaynaklı kontaminasyon ihtimaline karşı sodyum dikloroizosiyanürat (NaDCC) kullanılacaktır (Sarasan ve ark., 2006).

Bitki parçaları, üzerinde bulunan toprak ve toz parçalarının giderilmesi için bir süre akan su altında yıkandıktan sonra antibakteriyel sabun içeren suda 5-10 dakika süresince bekletilecektir. Bitki parçaları ve tohumlar %70 etil alkolde 1 dakika bekletilip 1 kez steril saf sudan geçirildikten sonra %15-25-40 sodyum hipokloritte (%5) 20 dk, 1 ve 2 g/l kalsiyum hipokloritte 20 dk, %0.5 NaDCC içerisinde 1 ve 2 saat süresince çalkalayıcı üzerinde tutulacaktır. Bu işlemlerin ardından steril saf su ile 3 kez 5 dakika yıkanacak materyaller kurutma kağıdında bekletildikten sonra besin ortamına alınacaktır.

Kültür başlangıcı ortamı olarak, sürgün ucu, nodal tomurcuk eksplantları için 1/2 MS besin ortamı, 30 g/l sukroz, 0.5 mg/l BAP, 6.2 g/ agar, pH 5.8 kullanılacaktır (Sharma ve ark., 2004). Tohumlar için MS besin ortamı, 30 g/l sukroz, 0.25 mg/l BAP, 6.2 g/l agar, pH 5.8 kullanılacaktır (Otroshy ve ark, 2013). Tohumlar çimlendikten sonra

hipokotil, kotiledon ve köklerden kallus oluşturmak için 2 mg/l NAA+0.2 mg/l Zeatin, 2 mg/ NAA+0.5 mg/l Zeatin, 2 mg/l 2, 4-D+0.5 mg/l BAP, 1 mg/l BAP+0.2 mg/l Kinetin içeren MS besin ortamları (30 sukroz, 6.2 g/l agar, pH 5.8) kullanılacaktır (Otroshy ve ark, 2013, Hendrawati ve ark, 2012). Yaprak eksplantlarından kallus oluşumu için MS besin ortamı, 30 g/l sukroz, 1 mg/l BAP+2 mg/l (2,4-D), 6.2 g/l agar, pH 5.8 kullanılacaktır (Hendrawati ve ark, 2012).

2. Çoğaltma

Sürgün ucu ve nodal tomurcuklarda sürgün gelişimi sağlandıktan sonra eksplantlar çoğaltma ortamına alınacaktır. Bu amaçla 1 mg/l BAP, 1 mg/l BAP+0.1 mg/l NAA, 1 mg/l BAP+0.5 mg/l NAA (Karuppusamy ve Pullaiah, 2007) içeren MS besin ortamları kullanılacaktır.

Yapraklardan ve hipokotil, kotiledon ve kök parçalarından oluşturulan kalluslardan sürgün gelişimi için 2 mg/l Z+1 mg/ IBA, 2 mg/l Z+1 mg/l IAA, 2 mg/l Z+1 mg/ 2,4-D (Hendrawati ve ark, 2012), 1mg/l BAP+0.1 mg/l NAA (Sliva ve ark, 2010) içeren MS besin ortamları kullanılacaktır.

3. Köklendirme

Köklendirme ortamı olarak büyüme düzenleyici içermeyen MS besin ortamı (Hendrawati ve ark, 2012), 1 mg/l IBA, 2mg/l IBA (Karuppusamy ve Pullaiah, 2007) içeren MS besin ortamları kullanılacaktır.

4. Dış koşullara alıştırma

Dış koşullara alıştırmada köklenen bitkiler torf:perlit:vermikulit 2:1:1 karışımı içeren viyollere alınıp üstlerine şeffaf poşet geçirilecek ve her gün birkaç delik açılarak nem oranı azaltılacaktır. İklim odasında büyütülecek bitkilerin üstü yaklaşık 3 hafta sonra tamamen açılacak ve gelişimi devam eden bitki sayısı belirlenecektir.

Eksplantlar bu aşamalarda kültür odasında 24 ±1 °C sıcaklık, 16 saat ışık-8 saat karanlık fotoperiyot koşullarında 4 hafta süresince tutulacaktır. Bu süreler sonunda sayım ve ölçümler yapılacaktır. Değerlendirme kriterleri olarak kültür başlangıcı için temiz eksplant, fungal kontamine, bakteriyal kontamine sayıları kültüre alınan eksplant sayısına bölünüp 100 ile çarpılarak yüzdesel olarak ifade edilecektir. Kallus çalışması yapılan eksplantlarda kallus oluşumu yüzdesi, kallus oluşturan eksplant sayısı kültüre alınan eksplant sayısına bölünüp 100 ile çarpılarak bulunacaktır. Kallus ağırlığı tartılarak (gram) bulunacaktır. Çoğaltım aşaması için, kullanılan farklı her besin ortamı için eksplant başına sürgün sayısı sayılarak (adet), sürgün uzunluğu ölçülerek (cm) belirlenecektir. Köklendirme aşaması için köklenme yüzdesi köklenen eksplant sayısının köklenmeye alınan toplam eksplant sayısına bölünüp 100 ile çarpılması ile belirlenecektir. Eksplant başına kök sayısı sayılarak (adet), kök uzunluğu ölçülerek (cm) belirlenecektir. Dış koşullara alıştırma başarısı, aklimatize olan bitki sayısı bu aşamaya alınan toplam bitki sayısına bölünüp 100 ile çarpılarak yüzde olarak belirlenecektir. Denemeler 3 tekerrürlü kurulacak, her tekerrürde en az 10 eksplant kullanılacaktır. Araziden toplanan materyal miktarına göre bu sayı değiştirilecektir. Tesadüf parselleri deneme desenine göre planlanacak çalışmada değerlendirme kriterlerine ilişkin varyans analizleri yapılarak uygulamalar arasındaki farklılıklar uygun istatistik paket program ile test edilecektir (Snedecor and Cochran 1967).

Peyzaj Çalışmaları

Yapılan çalışmalar incelendiğinde projede yer alan taksonların peyzaj uygulama çalışmalarında yer alabilecek potansiyelde olduğu görülmektedir. Ancak taksonların TMBB kaya bahçesi ve tıbbı bitkiler bahçesinde tasarım unsuru olarak kullanılabilmesi için taksonlara ilişkin çiçeklenme zamanı, çiçek rengi, çiçekte kalma süresi, boyu, çapı, yaprak yapısı, mevsimsel değişimlerdeki görüntüsüne ilişkin bilgiler kaydedilecektir. Taksonların ulaştığı maksimum-minimum boy ve çap koleksiyon bahçelerindeki dikim aralıklarının belirlenmesinde büyük önem taşımaktadır. Ayrıca habitatlarının güneşli, yarı gölge, gölge olma durumları ve taksonların bulunduğu bakılar da kaydedilmelidir.

Müdürlüğümüz Üretim ve İşletme Bölümü deneme parselleri ve seralarından dikime uygun boyda olan *Seseli* L. taksonlarının kendi habitatlarında kaydedilen bilgiler doğrultusunda tasarım kriterleri gözönünde tutularak (uyum, hiyerarşi, doku vb.) plantasyonları sağlanacaktır. Doğal taksonların daha az su ve besin ihtiyacının bulunması ve peyzaj tasarımında kullanımlarının artması TMBB için sürdürülebilir koleksiyonlar oluşturulmasına katkı sağlayacaktır. Kaya bahçesi, Endemik bitkiler bahçesi ve tıbbi bitkiler bahçesindeki tür çeşitliliği artacak, proje kapsamında değerlendirilen endemik bitkilerin sergilenmesiyle *ex-situ* muhafaza gerçekleşecektir.

Çalışma Takvimi

Proje çerçevesinde yapılacak faaliyetler çalışma takvimi çizelgesinde gösterilmelidir. Projenin belli başlı aşamaları ve bunlardan her birinin ne zaman gerçekleşeceği açık biçimde belirtilmelidir. Çizelge gerektiği kadar çoğaltılabilir.

Çalışma Takvimi Çizelgesi

Çalışma Takvimi Çizelgesi 1.

Yapılacak Faaliyetler	Aylar																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ön Hazırlıklar	*	*	*	*	*													
Arazi Çalışmaları						*	*	*	*	*	*	*						*
Herbaryum						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Örneklerinin Hazırlanması ve Bitki Teşhisleri																		
Fitokimyasal Analizler												*	*	*	*	*	*	*
Çoğaltım Çalışmaları												*	*	*	*	*	*	*
Tıbbi Bitkiler ve Kaya Bahçesine Peyzaj Uygulamaları																*	*	*
Gelişme raporunun hazırlanması										*	*							

Çalışma Takvimi Çizelgesi 2.

Yapılacak Faaliyetler	Aylar																	
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Arazi Çalışmaları	*	*	*	*	*	*												
Herbaryum Örneklerinin Hazırlanması ve Bitki Teşhisleri	*	*	*	*	*	*	*	*	*									
Fitokimyasal Analizler	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Çoğaltım Çalışmaları	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Tıbbi Bitkiler ve Kaya Bahçesine Peyzaj Uygulamaları	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Gelişme raporunun hazırlanması				*	*										*	*		

Çalışma Takvimi Çizelgesi 3.

Yapılacak Faaliyetler	Aylar

	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Arazi Çalışmaları												
Herbaryum Örneklerinin Hazırlanması ve Bitki Teşhisleri												
Fitokimyasal Analizler	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
Çoğaltım Çalışmaları	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Tıbbi Bitkiler ve Kaya Bahçesine Peyzaj Uygulamaları	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Gelişme raporunun hazırlanması												
Sonuç raporunun hazırlanması										*	*	*

Yönetim Düzeni

Projede Görev Alacak Kişilerin Her Birinin Projedeki Sorumluluğu Ve Çalışma Takvimleri Tanımlanmalıdır.

Adı Soyadı	**Araştırmacıların Projeye Katkıları**		
	Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları	**Projede Çalışma Süresi (Ay)**	**Katkı Oranı (%)**
Dr. Ahmet EFE	Ön hazırlıklar, Arazi çalışmaları, Kimyasal analizler, Gelişme ve Sonuç Raporlarının hazırlanması	36	11
Dr. Dudu Özlem MAVİ İDMAN	Ön hazırlıklar, Arazi çalışmaları, Herbaryum örneklerinin hazırlanması, Gelişme ve Sonuç Raporlarına Veri Temini	36	10

Derya KARAKOYUN	Ön hazırlıklar, Arazi çalışmaları, Kimyasal Analizler, Gelişme ve Sonuç Raporlarına Veri Temini	36	6
Hacer DAĞAŞAN	Ön hazırlıklar, Arazi çalışmaları, Kimyasal analizler, Gelişme ve Sonuç Raporlarına Veri Temini	36	6
Mukaddes KOCAOĞLU KAVAS	Ön hazırlıklar, Arazi çalışmaları, Kimyasal analizler, Gelişme ve Sonuç Raporlarına Veri Temini	36	6
Çağla GÜVENÇ BİÇER	Ön hazırlıklar, Arazi çalışmaları, Doku Kültürü çalışmaları, Gelişme ve Sonuç Raporlarına Veri Temini	36	6
Tuğba UÇAR AKYÜREK	Ön hazırlıklar, Arazi çalışmaları, Kimyasal analizler, Gelişme ve Sonuç Raporlarına Veri Temini	36	6
Orçun ÇINAR	Kimyasal analizler, Gelişme ve Sonuç Raporlarına Veri Temin	22	5
Ahmet YILMAZ	Ön hazırlıklar, Arazi çalışmaları, Kimyasal analizler, Gelişme ve Sonuç Raporlarına Veri Temini	36	6
Hüseyin GÜLDAL	Ön hazırlıklar, Arazi çalışmaları, Herbaryum örneklerinin hazırlanması,	24	6
Ali GERÇEK	Ön hazırlıklar, Arazi çalışmaları, Herbaryum örneklerinin hazırlanması,	24	6
Kaytun Bora SÖYLEMEZ	Ön hazırlıklar, Arazi çalışmaları, Çoğaltım çalışmaları, Gelişme ve Sonuç Raporlarına Veri Temini	36	6
Tuğçe KARCI	Peyzaj çalışmaları, Gelişme ve Sonuç Raporlarına Veri Temini	21	6
Nur KOYUNCU	Doku Kültürü çalışmaları, Gelişme ve Sonuç Raporlarına Veri Temini	24	6

Doç. Dr. Ebru DOĞAN GÜNER	Arazi çalışmaları ve Bitki teşhisleri	24	8

Proje Sonuçları Uygulama Planı (Psup)

Proje Adı:	Bazı Endemik *Salvia* L. ve *Seseli* L. Taksonlarının Türkiye Milli Botanik Bahçesine Kazandırılması ve Fitokimyasal İçeriklerinin Belirlenmesi

Psup Hedefi: Projenin Genel Amaçları Kapsamında Ulaşılmak İstenen Hedefler

Çıktıların Uygulamaya Aktarılması Ve Yaygınlaştırılması

Proje tamamlandıktan sonra elde edilen çıktıların uygulamaya nasıl aktarılacağı;

- Yetiştirme tekniklerine ilişkin bilgi ise; çiftçiye ve sektöre nasıl ulaştırılacağı (kongre, sempozyum, bildiri, yayın, broşür, kitap, bilgi alışveriş toplantılarında sunulması, Bakanlığın eğitim yayım programlarına alınması dahil),
- Çeşit, ırk, hat, aşı, ilaç ya da teknoloji ise; tescil, patent ve özel sektöre devri ile ilgili mekanizmalar,
- Sürekli projelerde ise; ilk 4yıllık dönemde ne elde edileceği/edildiği, ara materyalden yararlanacak diğer araştırma kuruluşlarının kimler olacağı,
- Metot ya da yöntem ise; kullanacak kurumlara duyurulması,
- Mevzuat değişikliği gerektiren sonuçlar ise; ilgili Bakanlık ya da birimlere ulaştırılması, uygulamaya aktarma aşama ve mekanizmaları adım adım somut olarak belirtilmelidir.

Sıra	Proje Çıktıları	Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları
1	Endemik *Salvia* türleri ile Endemik ve nadir *Seseli* taksonları TMBB Koleksiyon Bahçelerinde sergilenecektir.	TMBB ziyaretçileri için görülmeye değer olacaktır. Hazırlanacak broşürler ile kurum tanıtımına katkı sağlanacaktır.
2	*Ex situ* koruma sağlanacaktır	Doğadan toplanacak olan türler çoğaltıldıktan sonra Milli Botanik bahçesi koleksiyon bahçelerine dikilecek olup, *ex-situ* muhafazası sağlanacaktır.
3	Nesli kritik derecede tehlikede olan bir endemik *Seseli* türünde mikroçoğaltım çalışması denenecektir	Türe özgü belirlenecek olan mikroçoğaltım yöntemi, cinsin diğer türlerinde daha sonra yapılabilecek olan çalışmalara altlık oluşturacaktır.
4	Ankara'da yayılış gösteren endemik adaçayları ilee Türkiye'de yayılış gösteren	Kurumsal kapasitemiz gelişecektir.

	Endemik ve nadir *Seseli* taksonları TMBB Koleksiyonlarında muhafaza edilecektir.	
5	Fitokimyasal içeriklerin belirlenmesi	Gıda, kozmetik, parfümeri ve ilaç sektöründe kullanılabilmeleri için bilgi alt yapısı elde edilmiş olacaktır. Tüm veriler yapılması planlanan Türkiye Bitkileri Kimyasal İçerik Arşivine kaydedilecektir.
6	Akademik çalışmalar	Projenin tüm aşamalarında elde edilecek akademik bilgi; makale, bildiri, poster vb yazılı ve sözlü olarak yayınlanacaktır.

Talep Edilen Bütçe

I. Yatırım Tutarı

06 Sermaye Giderleri	**Yillara Göre Dağilim**				
	1. Yıl	**2. Yıl**	**3. Yıl**	**4. Yıl**	**5. Yıl**
06.1- Mamul Mal Alımları					
06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri	55.000	55.000	25.000	8.000	
06.3- Gayri Maddi Hak Alımları					
06.4- Gayrimenkul Alımları Ve Kamulaştırılması					
06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri	10.000	10.000			
06.6- Menkul Malların Büyük Onarım Giderleri					
06.7- Gayrimenkul Büyük Onarım Giderleri					
06.8- Stok Alımları					
06.9- Diğer Sermaye Giderleri	10.000	10.000	5.000	2.000	
Toplam					

	75.000	75.000	30.000	10.000	
Genel Toplam	**190.000**				

II. Bütçe Gerekçesi Ve Yatırım Tutarının Dağılımı

Talep Edilen Bütçe: (Entegre, Ülkesel Ve Sürekli Projelerde Bu Kısım Doldurulacaktır.)

Ekon. Hesap Detay Kodu						**YILLARA GÖRE DAĞILIM**			
						1.Yıl	**2.Yıl**	**3.Yıl**	**4.Yıl**
06	1			**Mamul Mal Alımları**	**Kullanım Gerekçesi**				
06	2	7	01	Kimyasal maddeler	Laboratuvarda kimyasal analizler için kullanılacak kimyasallar, alkol,silica jel, paraffin, hormonlar, ksilen, resin, boyar maddeler, kurutma kağıdı vb. arazi sırasında koleksiyonlara kazandırılmak üzere toplanacak materyaller ve Çimlendirme çalışmalarında kullanılacak tüm kimyasallar	50.000	50.000	20.000	8.000
06	2	9	01	Cam ve plastik sarf malzeme	Ayırma hunileri, beherler, mezürlar, Petri kapları, çimlendirme kapları, saksı, viyol, taşıma ve saklama kutuları vb.	5.000	5.000	5.000	
06	5	4	02	Akaryakıt ve Yağ Alımları	Arazi çalışmaları	10.000	10.000		

06	9	2	01	Yurtiçi Geçici Görev Yollukları	Bilimsel çalışmalara katılım yollukları, arazi çalışmaları için yolluk giderleri	10.000	10.000	5.000	2.000
Toplam						75.000	75.000	30.000	10.000
Genel Toplam						**190.000**			

Alt Proje Nosu Ve Kodu	**1. Yıl**	**2. Yıl**	**3. Yıl**	**4. Yıl**	**5. Yıl**	**Toplam**
Varsa						
Genel Toplam						

Proje Kapsamında Yürütülecek Alt Projeler Listesi

Alt Proje No	**Proje Adı**	**Proje Lideri**	**Başlama Tarihi**	**Bitiş Tarihi**	**Çıktılar***
Varsa					

Kaynakça Teklif Onayı

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Proje Lideri			

Teklif Eden Kuruluş Müdürü			
İşbirliği Yapılan Kuruluş Yetkilisi			
İşbirliği Yapılan Kuruluş Yetkilisi			

Proje Adı	**Yağ Gülü'nde Seleksiyon Islahı**
Proje No.	
Proje Türü	Bölgesel
Bağlı Olduğu Proje Adı	
Araştırma Firsat Alanı	Tarla Bitkileri, orta
Araştırma Programı	Tıbbi, Aromatik ve Boya Bitkileri
Program Önceliği	Düşük
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Teklif Eden Kuruluşun

Adı	Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Adresi	

Proje Koordinatörü / Proje Lideri

Adı Soyadı	Rafet SARIBAŞ
Kurumu	Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Telefonu	

E-Posta	rafet.saribas@tarimorman.gov.tr

Araştırmacılar

Adi Soyadi	Kurumu	E-Posta
Bilal DEMİR	MAREM	
Hasan ASLANCAN	MAREM	
Erdinç GÜNAY	MAREM	
Kemal AKA		
Yavuz ÖZKAN		
Bahar TÜRKELİ		
Kemal YILMAZ		
Alamettin BAYAV	MAREM	
Prof.Dr. Aydın UZUN		
Kadriye YÜKSEL	BATEM	
Proje Toplam Bütçesi (Tl)	Proje Başlama Tarihi (Gün/Ay/Yil)	Proje Bitiş Tarihi (Gün/Ay/Yil)*
100000	01/01/2020	31/12/2024

İşbirliği

İşbirliği Yapilan Kişiler*/ Kuruluşlar	İşbirliği Şekli (Danışman*/Ayni/Nakdi)	Projedeki Katkisi
Varsa		
Varsa		

Proje Özeti

Proje Adı: Yağ Gülü'nde Seleksiyon Islahı
Parfüm, kozmetik, ilaç ve gıda sanayinin temel hammaddelerinden birisi olan gülyağı, dünyada ticarete konu olan yüzlerce uçucu yağ arasında ilk sıralarda yer alır ve ülkemizde Rosa damascena Mill.çiçeklerinin damıtılmasıyla elde edilir. Yağ Gülü üretim alanlarında yapılan surveylerde, morfolojik olarak birbirinden farklı güllerin yetiştiriciliğinin yapıldığı tespit edilmiş, petal yaprak sayısı az yalın kat güllerden, 3-5 katlı petal yaprak dizilişe sahip katmerli güllere, az dikenli hatta dikensiz sayılabilecek genotiplerden çok dikenli genotiplere, açık pembeden koyu pembeye hatta beyazdan koyu kırmızıya kadar değişen renk varyasyonlarına rastlanmıştır. Bölgemizde 1888 yılından bu yana tarımı yapılan ve çok yüksek katma değere sahip olan yağ gülü bitkisinde, hala tescilli bir çeşidimiz bulunmamaktadır. Yeni bir çeşit ıslahında en ucuz ve en kısa yol seleksiyon ıslahıdır. Mevcut popülasyonlardan amaca uygun fertlerin tespitine yönelik yapılacak seleksiyon çalışmaları ile melezleme, mutasyon ve gen aktarımına baş vurmadan yeni yağ gülü çeşitlerinin geliştirilmesi mümkündür. Bu projenin amacı, özellikle tarımının yapıldığı alanlarda taç yaprakları kolay dağılmayan, katmerli, çiçeklenme periyodu uzun, Methyl Eugenol oranı düşük, yüksek gül verimine, uçucu yağ oranına ve sektör tarafından talep edilen uçucu yağ kalitesine sahip yağ güllerini morfolojik farklılıkları esas alarak tespit etmek, morfolojik olarak farklı olduğu tespit edilen klonların genetic çeşitliliğini moleküler olarak da ortaya koymak ve öne çıkan klonlardan yağ gülü çeşitleri tescil ettirmektir.
Anahtar Kelimeler:

Abstract

Project Name:
Keywords:

Projenin Amacı Ve Gerekçesi:

Literatür Özeti:

Materyal Ve Metot:

Çalışma Takvimi

Çalışma Takvimi Çizelgesi

Yapılacak Faaliyetler	Aylar																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Seleksiyon1 Aşaması (Survey Çalışması				X	X	X	X																							
Oğaltma Çalışmaları								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Seleksiyon2 ParseliKurulması																									X	X	X	X		

Fenolojik Gözlemler																									X	X	X	X	X	X
Agronomik ve Morfolojik Ölçümler																														
Kimyasal Analizler																														X
Moleküler Analizler																										X	X	X	X	X
Yıllık Bakım İşlemleri																										X	X	X	X	X
İstatistiksel Analizler																														
Sonuç Raporunun Yazılması																														

Yapılacak Faaliyetler	Aylar

	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Seleksiyon1 Aşaması (Survey Çalışması																														
Oğaltma Çalışmaları																														
Seleksiyon2 ParseliKurulması																														
Fenolojik Gözlemler	X							X	X	X	X	X	X							X	X	X	X	X	X					
Agronomik ve Morfolojik Ölçümler					X	X			X	X	X	X	X	X			X	X			X	X	X	X	X	X			X	X
Kimyasal Analizler	X				X	X					X	X	X				X	X					X	X	X				X	X

Moleküler Analizler	X	X	X	X	X	X																								
Yıllık Bakım İşlemleri	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
İstatistiksel Analizler																								X	X	X	X			
Sonuç Raporunun Yazılması																								X	X	X	X	X	X	

Yönetim Düzeni

Projede Görev Alacak Kişilerin Her Birinin Projedeki Sorumluluğu Ve Çalışma Takvimleri Tanımlanmalıdır.

Adı Soyadı	Araştırmacıların Projeye Katkıları		
	Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları	Projede Çalışma Süresi (Ay)	Katkı Oranı (%)
Rafet SARIBAŞ	Lider-Tüm Proje Faaliyetleri		
Bilal DEMİR	Yürütücü-Lider-Seleksiyon 1 ve 2 Gözlem, Ölçüm ve Analizleri		
Hasan ASLANCAN	Yürütücü-Lider-Seleksiyon 1 ve 2 Gözlem, Ölçüm ve Analizleri		
Erdinç GÜNAY	Yürütücü-Lider-Seleksiyon 1 ve 2 Gözlem, Ölçüm ve Analizleri		
Kemal AKA	Yürütücü-Çoğaltma Çalışmaları		
Yavuz ÖZKAN	Yürütücü-Çoğaltma Çalışmaları		
Bahar TÜRKELİ	Yürütücü-Toprak / Yaprak Analizleri ve Gübre Uygulamaları		

Kemal YILMAZ	Yürütücü-Zirai Mücadele Uygulamaları		
Alamettin BAYAV	Yürütücü-İstatistiki Analizler		
Prof.Dr. Aydın UZUN	Yürütücü-Moleküler Analizler		
Kadriye YÜKSEL	Yürütücü-Uçucu yağ Bileşen Analizleri		

Proje Sonuçları Uygulama Planı (Psup)

Proje Adı:		
Psup Hedefi: Projenin Genel Amaçları Kapsamında Ulaşılmak İstenen Hedefler		
Çıktıların Uygulamaya Aktarılması Ve Yaygınlaştırılması		
Sıra	Proje Çıktıları	Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları
1	Yeni yağ gülü çeşitlerinin elde edilmesi,	Tescil ettirilecek yağ gülü çeşitlerinin tescil, patent ve özel sektöre devri ile ilgili işlemleri, “Yeni Bitki Çeşitlerine Ait Islahçı Haklarının Korunmasına İlişkin Kanun ” ve “ Kamu Kurum ve Kuruluşlarında Çalışan

		Görevlilerin Islahçı Hakkından Yararlanmasına İlişkin Yönetmelik" hükümleri çerçevesinde gerçekleştirilecektir. Ayrıca çeşit tanıtım broşürleri ve afişleri hazırlanarak üretim bölgelerindeki çiftçilere ulaştırılacaktır.
2	Genetik materyalin tanımlanması sonucunda ıslahçılar için veritabanı ve bilgi setlerinin oluşturulması,	Melezleme, mutasyon ve gen aktarımı yöntemleriyle yürütülebilecek yeni ıslah projelerinde genetic tanımlaması yapılmış ebeveynlerin kullanılması,
3	Yağ gülüne verilecek tarımsal destekler konusuda karar vericilere yol gösterici nitelikte bilgiler üretilmesi,	Yapılacak ekonomik analiz ile tarımsal desteklemelerde uçucu yağ oranının mı yoksa çiçek veriminin mi dikkate alınması gerektiği belirlenecek ve üretilen bilgi BÜGEM ile paylaşılacaktır.
4	Yağ gülü genotiplerinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi,	Kongre ve Sempozyumlarda bildiri olarak sunulacak, araştırma makalesi hazırlanacak, çıktıya ilişkin çiftçi toplantıları düzenlenecektir.
5	Yağ gülü genotiplerinde genetic çeşitliliğin ortaya koyulması,	Kongre ve Sempozyumlarda bildiri olarak sunulacak ve araştırma makalesi hazırlanacaktır.
6	İlk beş yıllık proje dönemine ilişkin raporlama	İlk beş yıllık proje döneminde survey çalışmaları sonucunda en az bir veya daha fazla özellik bakımından diğerlerinden farklı olan genotipler tespit edilecek ve bu genotiplerde çoğaltma çalışmaları yapılacak, farklı olduğu düşünülen genotiplerde moleküler analizler yapılacak ve seleksiyon 2 parseli kurulup iki yıl süresince ön gözlemler alınacaktır.

Talep Edilen Bütçe

I. Yatırım Tutarı

06 Sermaye Giderleri	Yillara Göre Dağilim				
	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	4. Yıl	5. Yıl
06.1- Mamul Mal Alımları	2.000	3.000	9.000	3.000	9.000
06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri	16.000	14.000	14.000	9.000	9.000
06.3- Gayri Maddi Hak Alımları					
06.4- Gayrimenkul Alımları Ve Kamulaştırılması					
06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri					
06.6- Menkul Malların Büyük Onarım Giderleri	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
06.7- Gayrimenkul Büyük Onarım Giderleri					
06.8- Stok Alımları					
06.9- Diğer Sermaye Giderleri		1.000	1.000		
Toplam	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Genel Toplam	100.000				

Ii. Bütçe Gerekçesi Ve Yatırım Tutarının Dağılımı

Talep Edilen Bütçe: (Entegre, Ülkesel Ve Sürekli Projelerde Bu Kısım Doldurulacaktır.)

06 Sermaye Giderleri	Yillara Göre Dağilim				
	1.Yıl	2.Yıl	3. Yıl	4.Yıl	5. Yıl
06.1- Mamul Mal Alımları					
06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri					
06.3- Gayri Maddi Hak Alımları					

06.4- Gayrimenkul Alımları Ve Kamulaştırılması					
06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri					
06.6- Menkul Malların Büyük Onarım Giderleri					
06.7- Gayrimenkul Büyük Onarım Giderleri					
06.8- Stok Alımları					
06.9- Diğer Sermaye Giderleri					
Toplam					
Genel Toplam					

Alt Proje Nosu Ve Kodu	1. Yıl	2. Yıl	3. Yıl	4. Yıl	5. Yıl	Toplam
Varsa						
Genel Toplam						

Proje Kapsamında Yürütülecek Alt Projeler Listesi

Alt Proje No	Proje Adı	Proje Lideri	Başlama Tarihi	Bitiş Tarihi	Çıktılar*
Varsa					

Kaynakça Teklif Onayı

	Adı Soyadı	Tarih	İmza

Proje Lideri	Rafet Sarıbaş		
Teklif Eden Kuruluş Müdürü	Dr.Şerif Özongun		
İşbirliği Yapılan Kuruluş Yetkilisi			
İşbirliği Yapılan Kuruluş Yetkilisi			

Proje Adı	**Yüzeyaltı Damla Sulama Sistemiyle Farklı Sulama Suyu ve Azot Seviyelerinin Silajlık Mısır Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi ile Nitrat Yıkanmasının HYDRUS-2D\3D Programıyla Modellenmesi**
Proje No.	TAGEM/TSKAD/B/22/A9/P3/5552
Proje Türü	Bölgesel
Bağlı Olduğu Proje Adı	
Araştırma Firsat Alanı	Toprak ve Su Kaynakları
Araştırma Programı	Tarımsal Sulama ve Arazi Islahı Araştırma Programı
Program Önceliği	Yüksek
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Teklif Eden Kuruluşun

Adı	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Adresi	Demircikara Mah. Paşa kavakları Cad. No:11 Antalya

Proje Koordinatörü / Proje Lideri

Adı Soyadı	*Varsa*
Kurumu	*Varsa*

Telefonu	*Varsa*
E-Posta	*Varsa*

Araştırmacılar

Adi Soyadi	**Kurumu**	**E-Posta**
Doç. Dr. Köksal AYDİNŞAKİR	BATEM	koksal.aydinsakir@tarimorman.gov.tr
Dr. Ömer ÖZBEK	BATEM	omer.ozbek@tarimorman.gov.tr
Gökhan UÇAR	BATEM	gokhan.ucar@tarimorman.gov.tr
Doç. Dr. Şekip ERDAL	BATEM	sekip.erdal@tarimorman.gov.tr
Mehmet PAMUKÇU	BATEM	mehmet.pamukcu@tarimorman.gov.tr
Prof. Dr. Dursun BÜYÜKTAŞ	BATEM	dbuyuktas@akdeniz.edu.tr
Prof. Dr. Bilal CEMEK	Akdeniz Üniversitesi	bcemek@omu.gov.tr
Arş. Gör. Cihan KARACA	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	cihankaraca@akdeniz.edu.tr
Proje Toplam Bütçesi (Tl)	**Proje Başlama Tarihi (Gün/Ay/Yil)**	**Proje Bitiş Tarihi (Gün/Ay/Yil)***
241000	01/01/2022	31/12/2024

İşbirliği

İşbirliği Yapilan Kişiler*/ Kuruluşlar	**İşbirliği Şekli (Danışman*/Ayni/Nakdi)**	**Projedeki Katkisi**
Akdeniz Üniversitesi	Teknik	Danışmanlık (Fertigasyon)
Ondokuz Mayıs Üniversitesi	Teknik	Danışmanlık (Modelleme)

Proje Özeti

Proje Adı: Yüzeyaltı Damla Sulama Sistemiyle Farklı Sulama Suyu ve Azot Seviyelerinin Silajlık Mısır Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi ile Nitrat Yıkanmasının HYDRUS-2D\3D Programıyla Modellenmesi

Tarımda yanlış sulama ve gübre kullanımı yeraltı sularında nitrat kirliliğine neden olmaktadır. Bu araştırmanın temel amacı, yüzeyaltı damla sulama sistemi için azot gübreleme planlamasını optimize etmek ve bitki yetişme sezonu boyunca kök bölgesinden nitrat yıkanmasının olmaması için uygun bir sulama ve gübre yönetimi kombinasyonunu oluşturmaktır. Çalışma Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Aksu Yerleşkesi Uygulama Arazisinde tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlı arazi denemesi olarak 2 yıl süreyle yürütülecektir. Bitki materyali olarak silajlık mısır kullanılacaktır. Çalışmada silajlık mısır bitkisinin aldığı azot miktarı ve kayıplarının araştırılması için ana konuları azotlu gübrenin farklı uygulama dozları (0, 14, 21 ve 28 kg N da^{-1}) ve alt konuları ise farklı su dozları (%50, %100 ve %120) oluşturmaktadır. Deneysel parsellerden 0-30, 30-60, 60-90 ve 90-120 cm toprak derinliklerinde toprak çözeltisini çıkarmak için seramik vantuzlar kullanılarak topraktaki nitrat yıkanımı belirlenecektir. Daha sonrasında gübreleme planlaması, (1) minimum nitrat kayıpları ve (2) mısır tarafından N alım yeterliliğinin maksimum olduğu, her iki çevresel hedefe ulaşmak için optimize edilecektir. Bu amaçla, toprakta su akışını ve N taşınmasını simüle etmek için HYDRUS-2D\3D programı kullanılacaktır. Program ile çalışma sonucunda, sunulacak olan optimum gübreleme planlaması, nitrat yıkanımını azaltan ve N alım yeterliliğini artıran yüzeyaltı damla sulama sistemleri için bir kılavuz olarak uygulanabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yüzeyaltı damla sulama, modelleme, HYDRUS-2D, nitrat, silajlık mısır.

Abstract

Project Name: Modeling the Effect of Different Irrigation Water and Nitrogen Levels on Silage Corn Yield and Yield Components and Nitrate Washing with HYDRUS-2D\3D Program with Subsurface Drip Irrigation System

Improper irrigation and fertilizer use in agriculture causes nitrate pollution in groundwater. The main purpose of this research is to optimize nitrogen fertilization planning for subsurface drip irrigation system and to create a suitable combination of irrigation and fertilizer management to avoid nitrate leakage from the root zone during the growing season. The study will be carried out in the West Mediterranean Agricultural Research Institute Aksu Campus Application Site for two years as a field trial of three replicates according to the split plots trial pattern in random blocks. The plant material can be used as silage maize. Different nitrogen dozes (0, 14, 21 and 28 kg N da^{-1}) are the main topics and the different water doses (50%, 100% and 120%) are sub-topics to investigate the nitrogen intake and losses of maize silage plants. Ceramic suction cups will be used to extract the soil solution from the experimental plots at a soil depth of 0-30, 30-60, 60-90 and 90-120 cm to determine nitrate leaching. Fertilization planning will then be optimized to achieve both environmental goals, where (1) minimum nitrate losses and (2) N uptake adequacy by maize is

maximum. For this purpose, the HYDRUS-2D\3D program will be used to simulate water flow and N transport in the soil. As a result of working with the program, it is thought that the optimum fertilization planning to be presented can be implemented as a guide for subsurface drip irrigation systems that reduce nitrate leakage and increase N uptake efficiency.

Keywords: Subsurface drip irrigation, modeling, HYDRUS-2D, nitrate, silage maize.

Projenin Amacı Ve Gerekçesi:

Tarım, tüm insan faaliyetleri arasında en büyük su kullanıcısıdır. Ayrıca tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan drenaj suyu, bitkilerin kök bölgesinden tarım kimyasallarını (pestisitler, besinler ve tuzlar gibi) süzerek yüzey ve yeraltı suyu kaynaklarını kirletmektedir. Doğru programlanmayan su ve gübre yönetimi çoğu zaman onarılamaz çevresel zarara neden olmaktadır. Tarımda sadece gıda üretiminin devamı değil, aynı zamanda tarımsal kaynaklı çevre kirliliği ve insan sağlığı da dikkate alınmalıdır.

Yapılan araştırmalar gösteriyor ki, gübre seviyeleri, gübre yönetimi, mahsul yetiştirme uygulamaları, toprak yapısı, yağış fazlalıkları ve diğerleri dahil olmak üzere tarımsal nitrat sızmasını ve yeraltı suyu kirlenmesini etkileyen çeşitli faktörler tespit edilmiştir. Nitrojen (N) gübrelerin çiftçiler tarafından yaygın kullanımı ve nitratın yüksek sıza bilirliği, yeraltı sularında önemli miktarda nitrat konsantrasyonuna neden olmaktadır. Bu bağlamda, sahadaki su ve N gübre uygulamaları için yönetim stratejilerini optimize ederek N mahsul gereksinimleri ile verimli kullanımı arasındaki dengeyi oluşturarak mahsul verimini düşürmeden nitrat ile yeraltı suyu kirlenmesi riskini azaltmak mümkündür.

Tarımda su ve gübre yönetimi için farklı stratejiler, son zamanlarda, değişken biçimde doymuş su akışı ve çözünen madde taşınmasının yanı sıra toprakta kök suyu ve besin alımını simüle eden sayısal modeller kullanılarak araştırılmaktadır. Zaman alıcı ve pahalı saha deneylerinden ziyade kalibre edilmiş ve doğrulanmış sayısal modellerin kullanılması, sulama ve gübreleme için çok sayıda farklı yönetim stratejisini analiz etme olasılığını önemli ölçüde genişletmektedir.

HYDRUS-1D ve HYDRUS 2D\3D simülasyon modelleri birçok araştırmacı tarafından farklı fertigasyon stratejilerini incelemek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Gärdenäs ve ark. (2005) HYDRUS 2D\3D kullanarak dört farklı mikro sulama sisteminde toprak tipinin ve nitrat sızmasında gübreleme stratejilerinin etkisini modellemiştir. Bir sulama döngüsünün sonunda gübrelemenin, bir sulama döngüsünün başlangıcındaki veya ortasındaki gübrelemelere kıyasla nitrat sızmasının azaldığını tespit etmişlerdir. Benzer şekilde, Hanson ve ark. topraktaki N dağılımını araştırmak için HYDRUS-2D programını kullanmıştır. Çalışma da gübre uygulamalarının farklı süreleri ve konsantrasyonları için nitrat sızıntısı araştırılmıştır. Ajdary ve ark. (2007) yapmış oldukları çalışma da uygun damlatıcı debisi, sulama süresi ve sulama sıklığı seçilerek nitrat sızıntısının sığ köklü bitkiler için bile en aza indirilebileceğini belirtmiştir. Ramos ve ark. (2006) çalışmalarında HYDRUS-2D kullanarak su akışı ve N taşınmasını simüle etmişlerdir. Deneme sonucunda gübreleme sayısı fazla olduğunda ve her gübrelemede uygulanan gübre miktarı az olduğunda yüksek nitrat alımı meydana geldiğini ortaya koymuşlardır.

Nitrat kayıpları ve alımının sınırlı sayıda senaryo için karşılaştırıldığı önceki çalışmaların aksine, optimizasyon yöntemlerinin ve simülasyon modellerinin kullanılması, çok çeşitli farklı tasarımların ve yönetim parametrelerinin eşzamanlı olarak araştırılmasına ve sulama ve gübrelemede optimal bir yönetim stratejisine izin vermektedir. Bu mevcut çalışmanın temel amacı, yüzeyaltı damla sulamada silajlık mısırın optimum sulanması ve gübrelemenin tasarım ve yönetim parametrelerini optimize etmek için yeni bir modelin geliştirilmesidir.

Oluşturulan bu model ile; çalışma alanına ait toprak özellikleri için geliştirilmiş gübreleme modeli, yüzeyaltı damla sulama sistemi ile bitkinin beslenme ihtiyacına göre gübreleme programının optimize edilmesi ve aynı zamanda da nitrat sızıntısının neden olduğu çevre kirliliğinin azaltılabileceği düşünülmektedir.

Literatür Özeti:

Literatürde mısırın gübrelemesiyle ilgili birçok araştırma bulunmaktadır. Bu araştırmalarda farklı gübrler ve dozlarının mısır üzerine etkileri belirlenmiştir. Serin ve Sade (1995) tarafından farklı azot ve potasyum dozlarının mısırda verin ve protein miktarına etkilerinin incelendiği bir araştırmada ele alınan konular ve araştırmanın sonuçları kısaca özetlenmiştir. Araştırmada beş farklı N dozu (0, 5, 10, 15 ve 20 kg da^{-1}) ve 4 değişik potasyum dozunun TTM-813 mısır çeşidinde verime etkisi incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre N dozlarının koçan boyu ve koçanda tane sayısını olumlu etkilediğini ve incelenen özellikler açısından en yüksek değerlerin 20 kg da^{-1} azot uygulamasında elde edildiği bildirilmiştir.

Öktem ve vd. (1998) tarafından azot verim ilişkilerinin ele alındığı bir araştırmada gerçekleştirilmiştir. Araştırmada 6 farklı azot dozu (0-6-12-18-24-30 kg da^{-1}) uygulanmıştır. Araştırma sonucunda verim ile uygulanan azot seviyesi arasında $Y=564.80+36.319x-0.6177x^2$ denklemi ile ifade edilen bir ilişki bulmuşlardır. Bu ilişkiye göre mısır bitkisinin azot isteğini 28.60 kg da^{-1} N olarak saptanmıştır.

Mullins ve ark. (1998) tarafında gerçekleştirilen bir araştırmada dört farklı azot dozu (0, 5.6, 11.2 ve 16.8 kg da^{-1}) ve beş değişik taban gübresi biçimde silajlık mısırda farklı gübre dozlarının uygulandığı bir araştırmada özetle şu sonuçlara ulaşılmıştır: Silaj ve tane verimi yaklaşık olarak 11.2 kg da^{-1} N dozunda maksimuma ulaşmıştır. Artan N dozlarına bağlı olarak ham protein içeriği artmıştır.

Koç ve Kılıç (1999) tarafında gerçekleştirilen bir araştırmada mısırda sıklık ve farklı azot uygulamalarının (0, 15, 20, 25,30 kg da^{-1} N) verime etkisi incelenmiştir. Araştırmada özetle şu sonuçlara ulaşılmıştır: 1000, 8000, 6000, 4000 bitki da^{-1} sıklığında en yüksek verimi 15 kg da^{-1} N dozunun uygulandığı 6000 bitki/da konusundan elde edilmiştir.

PatricioSoto ve ark. (2002) tarafından silajlık mısır bitkisinde dört farklı bitki yoğunluğu (7.000, 9.000, 11.000 ve 13.000 bitki da^{-1}) ile üç değişik azot uygulamasının (15, 30 ve 45 kg da^{-1}) verime etkisi incelenmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre azot dozlarının ot verimi, ham protein oranı ve ham protein verimini artırdığını ve en yüksek ot verimi (3050 kg da^{-1}), ham protein oranı (% 5.7) ve ham protein veriminin (172.2 kg da^{-1}) 45kg da^{-1} azot uygulanmasından elde edildiğini bildirilmiştir.

Şahar ve ark.(2005) tarafından TTM-815 melez mısır çeşidinde farklı N uygulamalarının (0, 5, 10, 15, ve 20 kg da^{-1} N) verime etkisi incelenmiştir. Araştırmada en yüksek yeşil ot verimini (685.7 kg da^{-1}) amonyum nitrat gübresinin 20 kg da^{-1} dozundan, en yüksek kuru ot verimini (1071 kg da^{-1}) üre gübresinin 20 kg da^{-1} dozundan ve en yüksek ham protein oranını (%7.9) amonyum sülfat gübresinin 20 kg da^{-1} dozundan elde edildiği bildirilmiştir.

Keskin vd. (2005) tarafından farklı azot dozlarının (0, 8, 16 ve 24 kg da^{-1}) dört faklı mısır çeşidinde agronomik özellikler üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırmada ham protein oranı ve verimi sırasıyla % 4.6-6.3 ve 55.1-120.6 kg da^{-1}, yeşil ve kuru ot verimleri ise 4776.1 - 6755.4 kg da^{-1} ve 1206.7 - 1926.2 kg da^{-1} arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir.

Kuşaksız ve Yener (2005) tarafından farklı azot uygulamalarının (0, 6, 12, 18, 24 ve 30 kg da^{-1}) dane mısır verim ve verim öğeleri üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırmada azot dozu arttıkça bitki boyu, koçan boyu ve koçanda tane sayısının arttığını, ilk koçan yüksekliğinde ise bir farklılığın olmadığını, en uzun bitki boyunun (206.5 cm ve 205.2 cm) 24 ve 30 N kg da^{-1}, en uzun koçan boyunun (19.3 cm) 24 kg N da^{-1} ve en fazla koçanda tane sayısının (632.8 adet koçan^{-1}) ise 30 kg N da^{-1} uygulamalarından alındığını belirlenmiştir.

Farneselli vd. (2015), İtalya'da gerçekleştirilen bir araştırmada fertigasyon sıklığının domateste azot alımına ve verime etkisini incelenmiştir. Araştırmada farklı azot dozları farklı fertigasyon ve sulama sıklıkları ile uygulanmıştır. Araştırmada 0, 100 ve 300 kg ha^{-1} azot dozları farklı fertigasyon dozlarına ve sıklığına bölünerek uygulanmıştır. Araştırma sonucunda fertigasyon sıklığı artıkça pazarlanabilir meyve veriminde artış olduğu bildirilmiştir.

Birçok farklı gübre ve dozlarının araştırılmasından sonra söz konusu bu gübrelerin (özellikle nitratlı gübrelerin) HYDRUS programı kullanılarak toprak içerisinde dağılımı ile ilgili sınırlı sayıda araştırma bulunmaktadır. Wang ve ark., (2014) yapmış oldukları çalışmada, damla sulama yönteminin su ve N kullanım randımanı açısından etkili bir yöntem olduğunu belirtmiştir. Ancak, damla sulama sisteminin optimum yönetilememesinden kaynaklı, derine nitrat sızmasının meydana geldiğini belirtmiştir. Çalışmada, damla sulama yöntemi ile yetiştirilen mısır bitkisine uygulanan su ve N uygulamasının, bitki kök bölgesi altına sızan nitrat ve su taşınımını HYDRUS-2D modeli kullanarak değerlendirmiştir. Modeli kalibre etmek ve doğrulamak için mısırın büyüme mevsimlerinde (2011 ve 2012) su ve nitrat içeriğinin mekansal ve zamansal dağılımına ilişkin arazi deney verileri toplanmıştır. Bitkinin büyüme periyodu boyunca yapılan validasyon sonucuna göre, toprak su içeriği için 0.03-0.05 cm^3 cm^{-3} ve nitrat içeriği için 2.6-8.9 mg kg^{-1} RMSE (kök ortalama kare hatası) değerleriyle oluşturulan modelin iyi performans gösterdiği çalışma sonucunda ortaya konulmuştur.

Yolcu ve ark., (2016) ikinci ürün silajlık mısırda farklı sulama ve azot fertigasyonu uygulamalarının birim alanda ve birim sulama suyundaki net gelire etkisini araştırmışlardır. Çalışmada, ana konuları 5 günlük açık su yüzeyi buharlaşmasından elde edilen buharlaşma miktarına göre farklı sulama suyu düzeyleri (S11:0.50, S2:0.75, S3:1.00 ve S4:1.25); alt konuları ise fertigasyonda azotlu gübrenin farklı uygulama sıklığı (N1:azotlu gübrenin % 20'si ekimde, % 40'ı bitki 6-7 yapraklı olduğu dönemde diğer %40'ı ise tepe püskülü döneminden önce; N2: azotlu gübrenin % 20'si ekimde, % 80'i her iki sulamada (10 günde bir) bir eşit dozda tepe püskülü dönemine kadar; N3:azotlu gübrenin % 20'si ekimde % 80'i her sulamada (5 günde bir) eşit dozda tepe püskülü dönemine kadar) oluşturmuştur. İki yıllık çalışmanın sonucunda; uygulanan sulama suyu ve azot fertigasyon sıklığı arttıkça verimde de artış sağlanmıştır. Sulama suyu, pan buharlaşmasının 1.0 katı olan sulama suyunun (447 mm) 5 günde bir uygulanması önerilmiş ve bu uygulamada silajlık yeşil ot verimi 87.9 t ha^{-1} olarak belirlenmiştir.

Barakat (2017) tarafından yapılan çalışmada farklı sulama teknikleri altında toprak nemi ve toprak sıcaklığı gibi belirli faktörlerin mikrobiyal toprak aktivitesi ve dolayısıyla nitrojen dönüşümleri (mineralizasyon gibi) üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Yağmurlama sulama ile yüzeyaltı damla sulama arasında gübre uygulaması yapılmayan mısır tarlalarında önemli bir mineralizasyon farkı gözlenmiştir. Çalışmada, toplanan deneysel veriler, HYDRUS-2D modeli kullanılarak yağmurlama ve yüzeyaltı damla sulama koşullarında çeşitli başlangıç toprak nem değerleri ve gübreleme stratejileri için su ve nitrojen akışlarını analiz etmek için kullanılmıştır. Sonuç olarak, çalışmanın Akdeniz ortamında hem yağmurlama hem de yüzeyaltı damla sulama altında gübreleme bilgisinin geliştirilmesine olanak sağlayacağı vurgulanmıştır.

Özçelik ve ark., (2017) Menemen ovasında yetiştiriciliği yapılan ikinci ürün mısır bitkisinde YÜD sulama yöntemi ile farklı sulama programlarının verim ve gelişim parametreleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Ayrıca çalışmada farklı su stresi koşullarında Ceres-Maize bitki büyüme modelinin kullanılabilirliği test edilmiştir. Ana konular sulama aralığı ((S3: 3 gün, S6: 6 gün), alt konuları beş farklı sulama konusu olan Class A Pan Kpc bitki katsayıları (K0:0 –K0.3:0,3 –K0.6:0,6 –K0.9:0,9 –

K1.2:1,2) olmak üzere toplam on sulama konusu oluşturmuştur. Araştırmada, sulama konularının dane verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak 0.01 hata düzeyinde önemli bulunmuştur. Deneme konularına yıllara göre 2013 yılında 72-524 mm, 2014 yılında 65-525 mm, 2015 yılında 48-498mm arasında sulama suyu uygulanmıştır. Mevsimlik su tüketimleri ilk yıl 198-602 mm, ikinci yıl 210-592 mm ve son yıl 203-604 mm arasında değişim göstermiştir.

Azad ve ark., (2018) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada, tarımsal gübre kullanımından kaynaklanan yeraltı suyu kirliliğinin insan sağlığını tehdit edecek derecede artış gösterdiğini belirtmiştir. Çözüm olarak doğru zamanda ve doğru miktarda uygulanacak sulama ve fertigasyon uygulamalarını işaret etmiştir. Bu amaçla damla sulama yöntemi ile sulanan mısırda yıkanma oranını en aza indirilmesini ve bitki azot alımını arttırmayı amaçlayan bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada arazi şartlarında toplanan veriler HYDRUS-2D\3D programı kullanılarak kalibre edilmiş olup toprakta su ve azot taşınımı simüle edilmiştir. Elde edilen sonuçlarda sulama esnasında fertigasyon enjeksiyonunun başlangıç ve bitiş zamanlarının nitrat yıkanmasına önemli etkisi olduğu belirlenmiştir.

Azad ve ark., (2019) tarafından azotlu gübre kullanımının modellenmesini konu alan bir çalışmada kumlu-killi-tın bünyeye sahip toprak tipinde, damla sulama sistemi kullanılarak sulanan mısırda farklı fertigasyon programları uygulandığında toprakta azot yıkanmasının ve bitki azot alımının belirlenmesi hedeflenmiştir. Araştırmada HYDRUS-2D\3D programı kullanılarak tarla koşullarında toplanan veriler sayısallaştırılmış ve program modelinin kalibrasyonu sağlanmıştır. Modelin kalibrasyonunu tamamlandıktan sonra farklı zamanlarda başlatılan farklı fertigasyon senaryoları altında azot alımının ve yıkanmasının modellenmesinde kullanılmıştır. Sonuçta iki farklı sıklıkta fertigasyon uygulaması altında bitki azot gereksinimi ve alımı kıyaslanmıştır. Araştırma da elde edilen sonuçlara göre kısa süre aralıklı ile uygulanan fertigasyon programında uzun süre aralıklı fertigasyon uygulamasına kıyasla nitrat yıkanması azalmış ve bitki azot alımı artmıştır. Ancak fertigasyon sulama ile aynı anda başlatıldığında ve sulama süresi içinde kısa bir sürede gübrenin verilmesi tamamlandığında yıkanmanın arttığı belirlenmiştir. Bu durumla birlikte kumlu-killi-tınlı toprakta fertigasyon sayısının azaltılmasının azot alımını arttırdığı bildirilmiştir.

Azad ve ark., (2020) tarafından mısırda azotlu gübre kullanımının modellenmesini konu alan bir çalışmada, aşırı ve yanlış miktarda azotlu gübre kullanımının yeraltı sularına yüksek nitrat sızmasına ve çevreye zararlı etkilere neden olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmanın temel amacı, farklı topraklarda mikro sulama sistemi için N gübreleme planlamasını hem çevresel hedeflere (nitrat kayıplarını en aza indirgemek) hem de mısır N gereksinimlerine (N alım yeterliliğini en üst düzeye çıkarmak) ulaşmak için optimize etmektir. Bu amaçla, toprakta su akışını ve N taşınımını HYDRUS-2D programı kullanılarak simüle edilmiştir. Çalışma sonucunda sunulan optimizasyon çerçevesi ve çeşitli toprak dokularında optimum gübreleme planlaması, nitrat sızmasını azaltan ve N alım yeterliliğini artıran mikro sulama sistemlerinin işletimi için bir kılavuz olarak kullanılabilirliği ortaya konulmuştur.

Arbat ve ark., (2020) çalışmalarında yüzeyaltı damla sulama (SDI) yöntemi, uygun kök ıslatma deseninin yanı sıra derine sızma ve buharlaşma yoluyla su kayıplarını azaltmak için uygun lateral derinliğinin seçiminin önemini belirtmişlerdir. Bu çalışmada, çeltik üretimi için SDI kullanarak bir saha uygulaması yapılmıştır. Çalışma sonucunda, sahada ölçülen ve HYDRUS-2D ile simüle edilen su içeriklerinin karşılaştırılmasıyla elde edilen RMSE ve R^2 değerleri model performansının başarılı olduğunu göstermektedir. Ayrıca sayısal simülasyonunun, toprak hidrolik özelliklerini hesaba katmasının yanı sıra SDI'de derine sızmayı tahmin edebilmesi ile oldukça iyi bir öngörü gösterdiğini belirtmişlerdir.

Demir ve ark., (2020) çalışmalarında Ankara koşullarında ikinci ürün silajlık mısır için azot uygulamasının, verim, kalite parametreleri, su kullanım üretkenliği ve azot verimliliği üzerine etkileri araştırılmıştır. Fertigasyon sistemi ile arazi parsellerine beş farklı N dozu (0, 75, 150, 225, 300 kg ha^{-1}) uygulanmıştır. Her sulamada uygulanacak sulama suyu miktarının hesaplanmasında yedi günlük buharlaşma değerlerini ölçmek için A Sınıfı buharlaşma kabı kullanılmıştır. Ortalama iki yıllık (2016-

2017) büyüme mevsimi boyunca uygulanan sulama suyu miktarı 480 mm ve mevsimsel buharlaşma miktarı 536 mm olarak ölçülmüştür. Çalışma sonucunda toplam yaş verim 2016 yılında 49,8-104.2 ton ha^{-1}, 2017 yılında ise 50,9- 98,5 ton ha^{1} arasında bulunmuştur. Ayrıca, fertigasyon sistemiyle uygulanan N dozlarının yeşil ot verimi, kuru madde verimi, kuru madde oranı, bitki boyu, ilk koçan yüksekliği, koçan sayısı, gövde kalınlığı, koçan çapı, koçan uzunluğu ve ham protein üzerinde önemli etkilerinin olduğu çalışmada belirtilmiştir ($p < 0.01$).

Güney ve ark., (2020) yapmış olduğu çalışmada, geleneksel toprak işleme yöntemine alternatif olabilecek koruyucu toprak işleme yöntemlerinin ve farklı düzeyde sulama suyu uygulanan, silajlık mısırın su verim ilişkileri ile verim, kalite parametrelerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmada ana konuları geleneksel toprak işleme (GT, pulluk + diskli tırmık + kombikrüm + ekim makinası), azaltılmış toprak işleme (AT, dik rotavatör + ekim makinası) ve doğrudan ekim (DE, doğrudan ekim makinası), alt konuları ise dört sulama düzeyi (S1: 1.00 (kontrol), S2: 0.75 S3: 0.50 ve S4: 0.25) oluşturmuştur. Çalışma sonucunda sulama konularına (S4, S3, S2 ve S1)ortalama70.3, 127.5, 184.8 ve 242.0 mm mevsimlik bitki su tüketimleri ilk yıl 240.3-281.2 mm, ikinci yıl 307.7–448.3 mm ve son yıl 287.9–463.0 mm arasında belirlenmiştir. Konulara göre sulama suyu kullanım üretkenliği (IWUE) 322.6–695.0 kg/ha/mm, su kullanım randımanı (WUE) 160.2–215.9 kg/ha/mm arasında olduğu belirlenmiştir. Her iki uygulamanın silajlık mısır verimine etkisi %1 düzeyinde ($P<0.01$) önemli olduğu çalışmada vurgulanmıştır.

raca Bilgen (2020), kısıtlı su koşullarında yüzeyaltı damla sulama sistemi ile sulanan dane mısırın verim ve su kullanım etkinliğini belirlemek için, çalışmalarında dört farklı (S100, S70, S40ve S0) uygulama düzeyi oluşturmuşlardır. Yüzeyaltı damla sulama lateralleri toprak yüzeyinden 40 cm derinliğe yerleştirilerek 0-60 cm toprak derinliği için nem takibi yapılmıştır. Sulama uygulamaları bitki su tüketimi esasına göre yapılmıştır. Çalışma sonucunda uygulanan sulama suyu miktarı yıllara göre sırasıyla 24-448 mm, 7-373 mm arasında değişmiştir. Bitki su tüketim değerleri ise sırasıyla 281-621 mm hesaplanırken ikinci yıl yılında 231-499 mm arasında bulunmuştur.

Materyal Ve Metot:

2.1. MATERYAL

2.1.1. Araştırma Yerinin Coğrafik Konumu

Deneme Antalya-Alanya Karayolu üzerinde, Antalya ilinin 20 km doğusunda bulunan Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde yürütülecektir. Deneme yeri 36° 52’ Kuzey enlemi ve 30° 50’ Doğu boylamında yer almakta olup ortalama yükseltisi 15 m’dir.

Şekil 2.1. Çalışma alanının yeri ve konumu

2.1.2 Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Araştırmanın yürütüleceği Antalya yöresi tipik Akdeniz iklimine sahiptir. Yaz ayları sıcak ve kurak kış ayları ılık ve yağışlı geçmektedir. Antalya ili uzun yılar ortalama iklim değerleri Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1 Antalya İli uzun yıllar ortalama iklim değerleri (Meteoroloji Genel müdürlüğü, 2019)

Aylar	Sıcaklık (ºC)	Oransal Nem (%)	Rüzgar Hızı (m/s)	Yağış (mm)	Güneşlenme Süresi (h/D)	Buharlaşma (mm)	Buhar Basıncı (hPa)
Ocak	9.7	70.9	2.9	214.2	5.21	72.0	8.2
Şubat	10.1	70.6	3.1	161.8	5.54	77.1	8.3
Mart	12.5	71.9	2.8	96.8	6.53	108.6	9.7
Nisan	15.9	71.4	3.0	56.5	8.59	131.8	12.3
Mayıs	20.4	66.2	3.0	30.0	9.51	179.4	15.9
Haziran	25.3	55.2	3.0	7.3	11.36	245.5	18.9
Temmuz	28.3	54.3	3.0	3.3	11.54	280.1	21.7
Ağustos	27.9	56.7	3.0	1.7	11.26	254.4	22.1
Eylül	24.5	58.8	2.8	11.3	9.54	202.7	18.4
Ekim	19.7	64.1	2.4	76.7	8.03	145.4	14.1
Kasım	14.4	70.1	2.5	160.2	6.24	85.8	10.8
Aralık	10.9	71.4	2.9	248.7	5.07	69.3	8.9
Yıllık(Ort,Top)	18.3	65.1	2.9	1068.5	8.2	1852.1	14.1

2.1.3. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme alanından alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 2.2'de verilmiştir. Deneme alanı tarımsal üretimi kısıtlayıcı bir durumun söz konusu değildir. Denemenin kurulacağı alanda yapılan infiltrasyon testleri sonucu toprağın su alama hızı 13.5 mm/h olarak belirlenmiştir.

Çizelge 2.2 Araştırma alanı topraklarının fiziksel özellikleri

Derinlik	Kum	Kil	Silt	Bünye	CaCO3	EC	pH	TK	SN	Hacim Ağırlığı

(cm)	(%)	(%)	(%)	Sınıfı	(%)	(dS m^{-1})		(g g^{-1})	(g g^{-1})	(g cm^{-3})
0-30	24	32	44	CL	25.6	0.103	8.3	23.5	10.8	1.31
30-60	24	28	48	CL	24.8	0.108	8.3	23.4	11.1	1.38
60-90	36	24	40	L	23.7	0.156	8.4	23.1	11.7	1.43
90-120	26	26	48	L	23.9	0.147	8.3	23.2	10.8	1.41

2.1.4 Araştırmada Kullanılacak Bitki Özellikleri

Çalışmada bitki materyali olarak kurumumun tarafından tescil ettirilen Pehlivan 07 silajlık mısır çeşidi kullanılacaktır. Tescil kayıtlarına göre bitki boyu 300-310 cm, kuru madde oranı %31.5 ve silajlık verime 7399 $kgda^{-1}$'dır.

Şekil 2.2. Araştırmada kullanılacak silajlık mısır çeşidi

2.1.5 Araştırmada Kullanılacak Sulama Suyunun Özellikleri

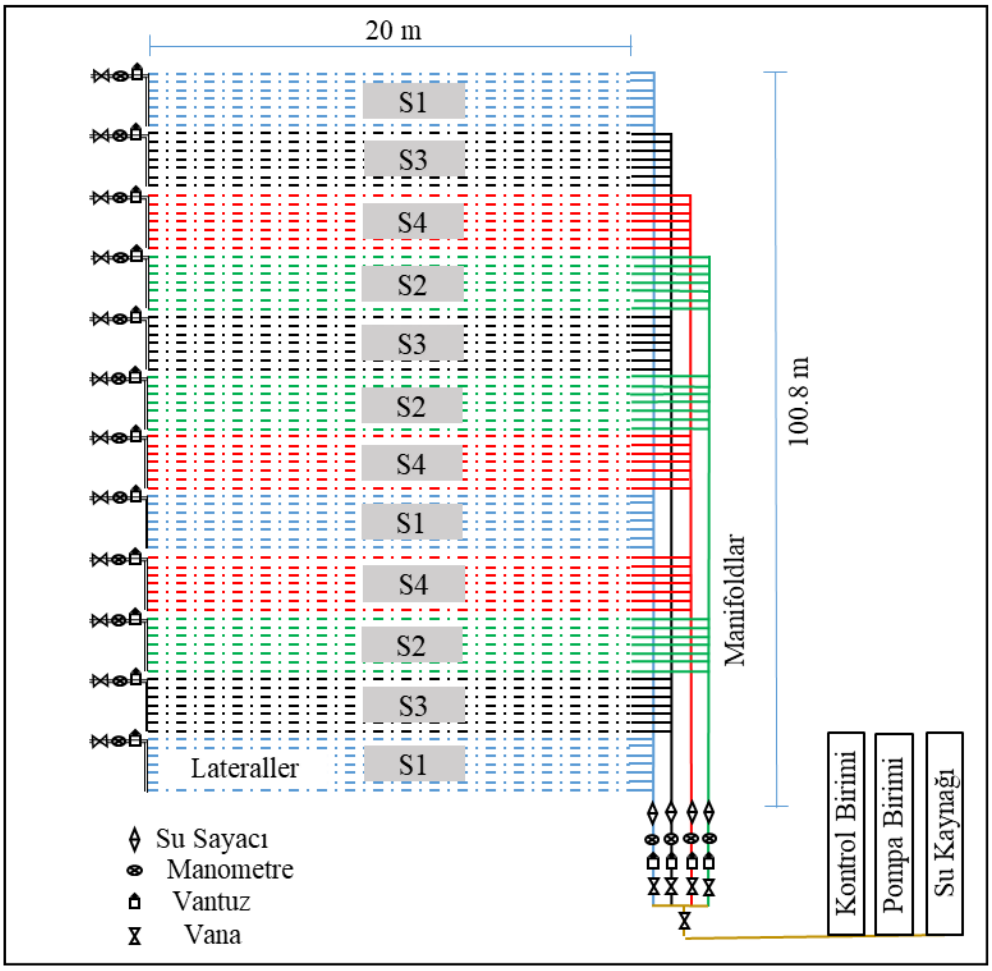
Araştırmada kullanılacak sulama suyu, arazi içerisinde bulunan derin kuyudan pompaj sistemi ile sağlanacaktır. Sulamada kullanılacak sulama suyunun bazı özellikleri Çizelge 2.4'de verilmiştir. Sulama suyu kalite sınıfı olarak T_2A_1 sınıfında yer almaktadır. Kullanılacak olan sulama suyu tabloda da görüldüğü gibi tarımsal üretim açısından her hangi bir sınırlamaya neden olmayan(tuzluluk, sodiklik vb gibi) iyi kalitede bir su olarak değerlendirilebilir.

Çizelge 2.4 Araştırmada kullanılan sulama suyunun bazı kimyasal özellikleri

pH	EC (dS/m)	Katyonlar (me/L)				Anyonlar (me/L)				Sınıf
		Na+	K+	Ca++	Mg+	$CO^{=}$	HCO_3^-	Cl^-	$SO_4^{=}$	
7.3	0.56	0.49	0.05	4.23	1.85	0.0	5.03	0.53	1.06	T_2A_1

2.1.6. Araştırmada Kullanılacak Yüzeyaltı Damla Sulama Sisteminin Özellikleri

Denemede kullanılacak olan yüzeyaltı damla sulama sistemi, daha önceki projede tesis edilen sulama sistemidir (Şekil 2.3). Sistemin denetim biriminde; kum çakıl filtre, disk filtre, manometre, su sayacı, vanalar ve bağlantı parçaları; gübre tankı ve gübre enjeksiyon sistemi yer almaktadır. Sulama iletim sisteminde PE borulardan oluşan ana hat, manifold ve lateraller toprak altına gömülmüştür. Yüzeyaltı damla sulama sisteminde lateraller 70 cm aralıklarla toprak yüzeyinin 40 cm altına yerleştirilmiştir. Damlatıcı aralıkları 30 cm ve debisi ise 2.1 L h^{-1}'dir.



Şekil 2.3. Araştırmada kullanılacak yüzeyaltı damla sulama sistemi

2.1.7. Araştırmada Kullanılacak Cihazlar ve Özellikleri

Termal kamera (İnfrared Termometre) cihazı

Araştırmada termal görüntüler, 8-14 µm spektrum aralığında ölçüm yapan, 32° x 23°/0.1 m lense, 160x120 piksel çözünürlüğünde dedektöre, 3.3 mrad geometrik çözünürlüğe ve ≤0.08 ºC termal hassasiyete sahip Testo 871 Model

termal kamera yardımıyla elde edilecektir. Termal kamera cihazı ile yüzey ve örtü sıcaklığı ölçümleri yapılacaktır.

Nötronmetre cihazı

Toprak su içeriği ölçümlerinde CPN 503 DR Hydroprope model nötronmetre cihazı kullanılacaktır. Cihaz temel olarak yüksek enerji nötron kaynağı içeren bir prop ve bir yavaş nötron tarayıcı kullanarak, toprakta ve diğer materyallerde yeraltındaki nemi ölçmektedir. Fonksiyonların seçimi için içerisinde bir mikro işlemciye, 24 kb veri depolama hafızasına, 16 değişik toprak çeşidi için veri depolama ve gösterme özelliğine sahiptir. Test zamanı, hafızalama formatı ve ölçüm birimleri kullanıcı tarafından seçilebilmektedir.

Net radyometre cihazı

Net radyasyon ölçümleri Kipp&Zonen NR Lite2 radyometre cihazı ile gerçekleştirilecektir. Cihaz toplam net radyasyonu (net kısa dalga radyasyonu + net uzun dalga radyasyonu) ölçmektedir. Taşınabilir bir biçimde kullanıma uygundur. 200 nm – 100 µm dalga spektral bölgede ölçüm almaktadır. İşletme sıcaklığı -40 ile 80°C arasındadır.

Drill&Drop cihazı

Toprak su içeriği Drill&drop nem sensörleri ile izlenecektir. Nem sensörleri için gerekli olan problar 120 cm derinliğe kadar yerleştirilecektir. Sensör her 10 cm derinlikte nem ölçümünü hacimsel olarak gerçekleştirmektedir.

Seramik kaplar

Topraktaki azot takibinin yapılabilmesi için deneme parsellerinin 0-30, 30-60, 60-90 ve 90-120 cm derinliklerine seramik kaplar bitki kök bölgesinden 15 cm uzakta olacak şekilde yerleştirilecektir.

2.2. YÖNTEM

Deneme Konuları ve Deneme Deseni

Araştırmada, silajlık mısır bitkisinin aldığı azot miktarı ve kayıplarının araştırılması için ana konuları farklı azotlu gübre dozları (0, 14, 21 ve 28 kg N da^{-1}) ile alt konuları ise farklı su seviyeleri (%50, %100 ve %120) oluşturulacaktır.

Deneme Konuları

Ana faktör konuları:	**Gübre konuları;**
	N1: 14 kg N da^{-1}
	N2: 21 kg N da^{-1}

N3: 28 kg N da^{-1}

N4: 0 (azot uygulaması yok)

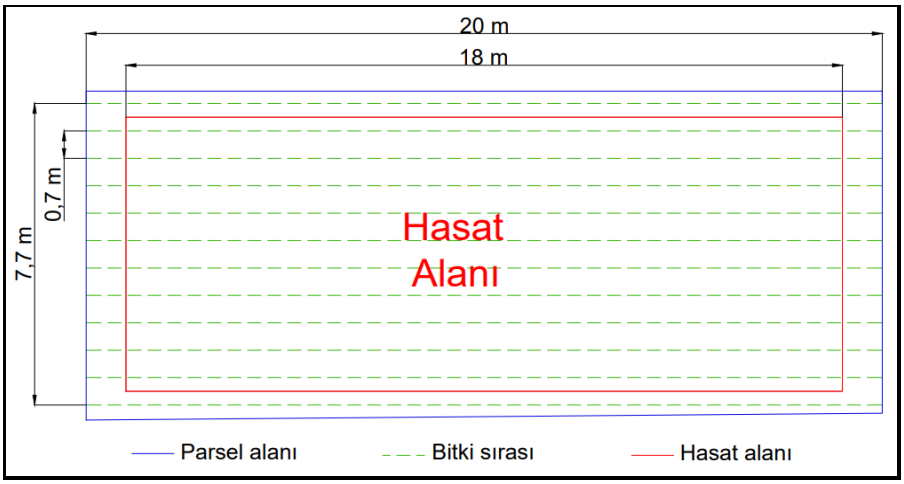
Alt faktör konuları: **Sulama düzeyleri;**

S1: 0-90 cm toprak derinliğindeki elverişli nemin % 40'ı (MAD = %40) tüketildiğinde tarla kapasitesi düzeyine ulaştırılacak miktarda sulama suyu uygulanması

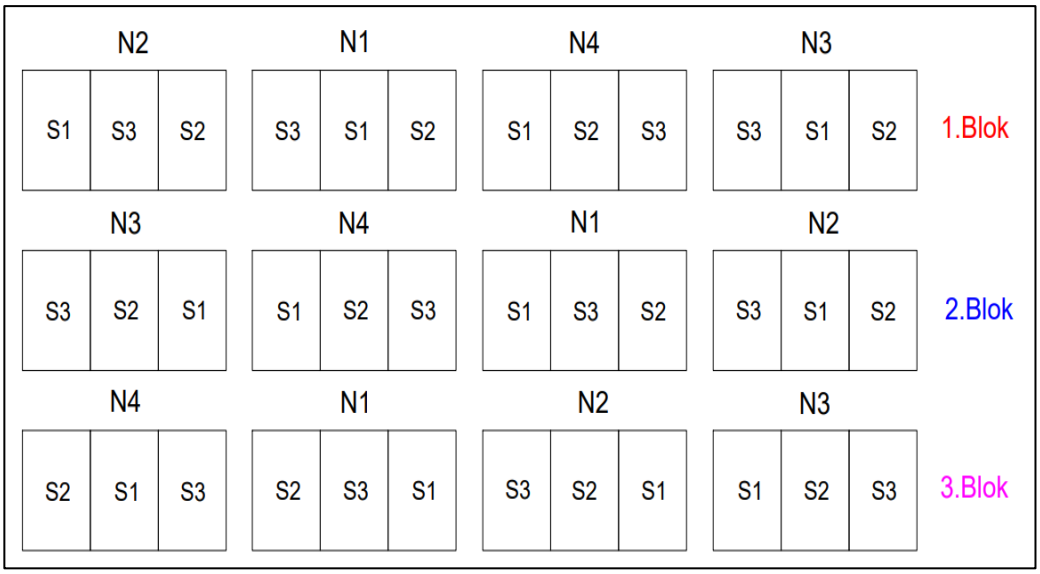
S2: S1 konusunun % 50'si kadar sulama suyu uygulanması

S3: S1 konusunun % 120'si kadar sulama suyu uygulanması

Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlı yürütülecek araştırmada, parsellerde 12 bitki sırası bulunacak, parsel genişliği 8.40 m, parsel uzunluğu 20.0 m ve parsel alanı 168 m^2 olacaktır (Şekil 2.4). Böylece her bir parselde 1600 adet (168 m^2/0.70*0.15 m) bitki yer alacaktır. Bloklar ve parseller arasında 2.0 m boşluk bırakılacaktır. Hasatta ise 12 mısır sırasından kenarlarda kalan 1 sıra ile parsel başlarından ve sonlarından 1 m kenar tesiri bırakılarak ortada kalan on sıra hasad edilecektir. Deneme planı Şekil 2.5'de verilmiştir.



Şekil 2.4. Parsel boyutları ve gözlem alınacak bitkiler



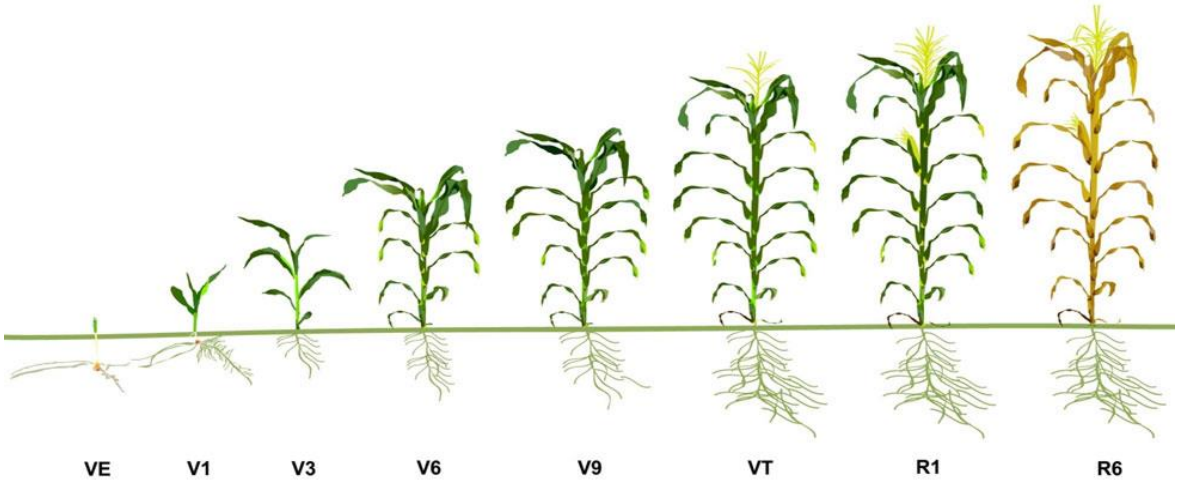
Şekil 2.5. Deneme desen planı

Toprak Hazırlığı, Ekim ve Diğer Tarımsal İşlemler

Mayıs ayının ilk haftasında tohum ekim işlemi yapılacaktır. Bu amaçla toprak, sürmek için yeterli neme sahip değilse sulanıp tava geldikten sonra 15-20 cm derinlikte kulaklı pulluk ile sürülecektir. Daha sonra kesekleri parçalamak için diskaro çekilecektir. Yabancı ot ilaçlaması yapılacak arkasından tekrar diskaro ve tırmık çekilip ilacın toprağa iyice karışması sağlanacaktır. Tohum ekimi esnasında mibzer ayarları sıra arası 70 cm, sıra üzeri 15 cm ve ekim derinliği 3-5 cm olacak biçiminde yapılacaktır. Bitki boyu 10-15 cm'ye ulaşınca ot durumuna göre bir veya iki çapa yapılacaktır. Gerekli görüldüğü durumlarda hastalık ve zararlılar ile mücadele için ilaçlama yapılacaktır.

Sulama Suyu ve Gübre Uygulamaları

Deneme parselleri, mısır bitkisinin beş yapraklı (Şekil 2.6) aşamasına kadar eşit sulama uygulamasına tabi tutulacaktır. Bu dönemde etkili kök derinliği 30 cm alınacak ve buna bağlı olarak eksilen nemin tarla kapasitesine getirilmesi şeklinde sulama uygulamaları yapılacaktır. Beş yapraklı aşamadan (V3) sonra yüzeyaltı damla sulama sistemi ile uygulanılacak sulama suyu miktarı 90 cm'deki toprak profilindeki elverişli nemin %40'ı tüketilince tarla kapasitesine tamamlanması şeklinde aşağıda belirtilen eşitlikler kullanılarak yapılacaktır (Yıldırım, 2008). Her sulamada eksik nemin tarla kapasitesine getirildiği kontrol konusuna (S1) uygulanacak sulama suyu miktarı aşağıdaki eşitlik yardımı ile hesaplanacaktır.



Şekil 2.6. Mısır bitkisinin gelişme dönemleri

dn=(TK-MN)Ry/100 D γt P

Eşitlikte;

dn: Net sulama suyu miktarı(mm),

TK: Tarla kapasitesi(%),

MN: Mevcut nem (%)

Ry: Elverişli nemin tüketilmesine izin verilen miktar(%),

D: Islatılacak toprak derinliği (mm).

γt: Toprağın birim hacim ağırlığı (g/cm3)

P: Örtü yüzdesi (%)

Araştırmada azot gübresinin 1/5'i ekim ile birlikte, 2/5'i bitki boyu 6-7 yapraklı olduğunda, diğer 2/5'lik kısmı ise tepe püskülü döneminde uygulanacaktır (Yolcu ve ark., 2016). Gübrelemede fertigasyon tekniği kullanılacak olup, basınç farklılığı esasına göre çalışan gübre tankı kanalıyla gübreler sulama suyu ile birlikte deneme konularına göre uygulanacaktır (Çetin ve Tolay, 2009).Çalışmada toprak nem takibinde nem sensörleri (Drill drop - Frequency Domain Reflectrometry (FDR) sensör) ve nötron metre cihazı (503 DR Hydroprobe) kullanılacaktır.

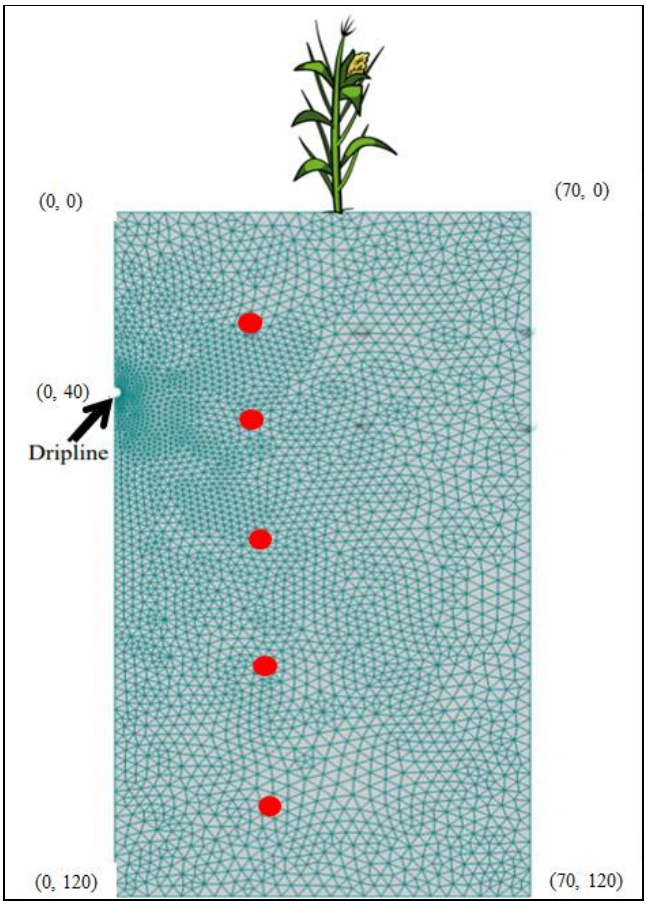
HYDRUS-2D\3D Modelinin Simulasyonu

Su Akışı

Hydrus programı, toprak profilinde suyun toprakta akışını modellemek için Van Genuchten-Mualem su akış denklemi parametreleri hesaplamak için Rosetta PTF modelini kullanmaktadır. Model, toprakta su akışını tanımlamak için Richards eşitliğine göre hesaplama yapmaktadır (Eşitlik 2.1).

$$\frac{\partial\theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i}\left[K\left(K_{ij}\frac{\partial h}{\partial x_j} + K_{i3}\right)\right] - S \qquad (2.1)$$

Burada, θ hacimsel su içeriğini, t zamanı, h basınç yükünü, K hidrolik iletkenliği, Kij boyutsuz hidrolik iletkenlik tensörünü, S kökler tarafından su alımını, x ise yersel koordinatları göstermektedir. Toprak su içeriği alanı Şekil 2.7'teki gibidir. Hydrus programında hesaplamalar geometri alanı içerisinde ağ üzerinde yapılmaktadır.



Şekil 2.7. Hydrus Simülasyonu için toprak su içeriği alanı

Rosetta modelinde veri girişi en üst düzeyde seçilecektir; bunlar TK, SN, kum, silt, kil, birim hacim ağırlığı, hidrolik iletkenlik ve toprak hacimsel su içeriğidir. Van Genutchen-Mualem hidrolik parametrelere ek olarak, Hydrus için Transpirasyon (Tr), mekansal kök dağılımı, evaporasyon (Ev), yağış ve sulama başlangıç nem değerleri ve toprağın gözenek yapısını açıklayan parametre (I) gerekmektedir.

$$\theta(\mathrm{h}) = \begin{cases} \theta_r + \frac{\theta s - \theta_r}{(1+|\alpha h|^n)^m}, & h < 0 \\ \theta s, & h \geq 0 \end{cases} \qquad (2.2)$$

$$\mathrm{K(h)} = \mathrm{K_s S_e^l}\left[1 - (1 - \mathrm{S_e}^{1/m})^m\right]^2 \qquad (2.3)$$

$$\mathrm{S_e} = \frac{\theta - \theta_r}{\theta s - \theta_r}, \quad \mathrm{m} = 1 - 1/\mathrm{n} \qquad (2.4)$$

Çözünmüş Madde Akışı

Topraktaki çözünen maddelerin toplam hacimsel konsantrasyonu aşağıdaki eşitlikle ifade edilmektedir.

$$C_T = \theta_C + \rho_b^S \tag{2.5}$$

Burada; C_T, (M L^{-3}) hem sıvı fazdaki c (M L^{-3}) hem de toprak parçacıkları üzerindeki emilim s (-) için hesaplanır; ρ_b toprak yoğunluğunu ifade etmektedir (M L^{-3}). Mevcut durumda emilim terimi ortadan kalkar çünkü nitratların negatif yükleri nedeniyle toprağa indirgenmesi veya emilmesi beklenmez.

Model, çözünmüş madde hareketini ise konveksiyon-dispersiyon eşitliğini çözerek belirlemektedir (Eşitlik 2.6).

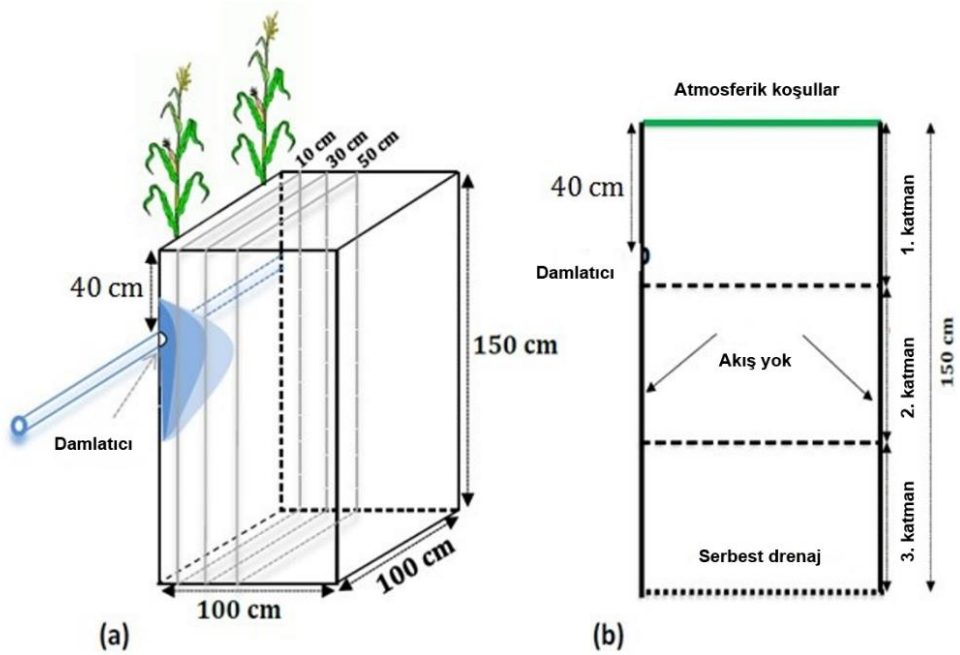
$$\frac{\partial \theta c}{\partial t} + \rho k \frac{\partial c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i}\left(\theta D_{ij} \frac{\partial c}{\partial x_j}\right) - \frac{\partial q_i c}{\partial x_i} + \mu_w \theta c + \mu_s \rho k c + \gamma_w \theta + \gamma_s \rho - S c_s \tag{2.6}$$

Burada, c çözelti konsantrasyonunu, ρ toprağın hacim ağırlığını, k doğrusal adsorpsiyon katsayısını, Dij dispersiyon tensörünü, q su akısını, µw ve µs çözeltinin sırasıyla sıvı ve katı fazdaki birinci derecede bozunma katsayılarını, γw ve γs sırasıyla sıvı ve katı fazda sıfırıncı derece üretim katsayılarını, S kökler tarafından su alımını ve cs kökler tarafından alınan sudaki çözünmüş madde konsantrasyonunu göstermektedir.

Sınır Koşulları

Damlatıcıya uygulanan sınır akısını (q) hesaplamak için Eşitlik 2.7 kullanılacaktır. Hipotez, bir metrelik lateral bandı (dolayısıyla 3 damlatıcı, Şekil 2.6b) tarafından dağıtılan su miktarı, bu bir metre lateralin debisi etki alanı (Şekil 2.8) için hesaba katılmaktadır. Bir damlatıcı yarı çapı (bir su damlasının çapı) 1 cm olarak kabul edilmektedir.

$$q = \frac{akış\ oranı}{yüzey\ alanı} \tag{2.7}$$



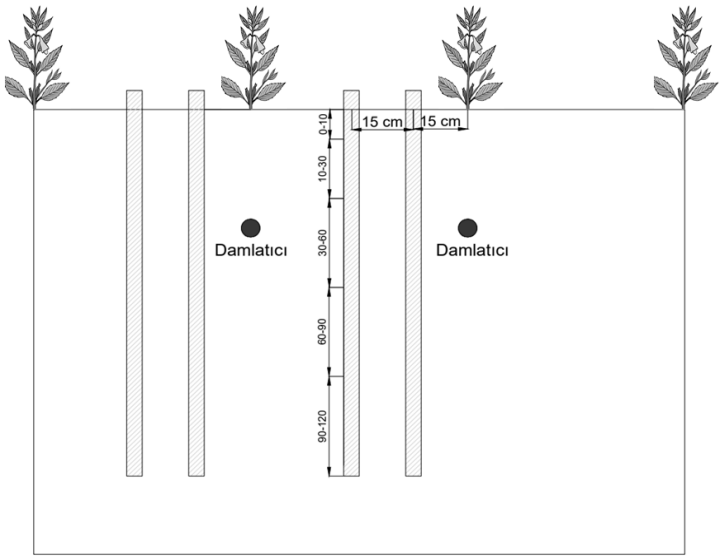
Şekil 2.8 Yüzeyaltı damla sulama sisteminde su ve nitrojen akışlarını HYDRUS-2D\3D programına tanımlamak için kullanılan (a) sınır koşulları ve geometrisi(b).

Toprak Fiziksel Özellikleri

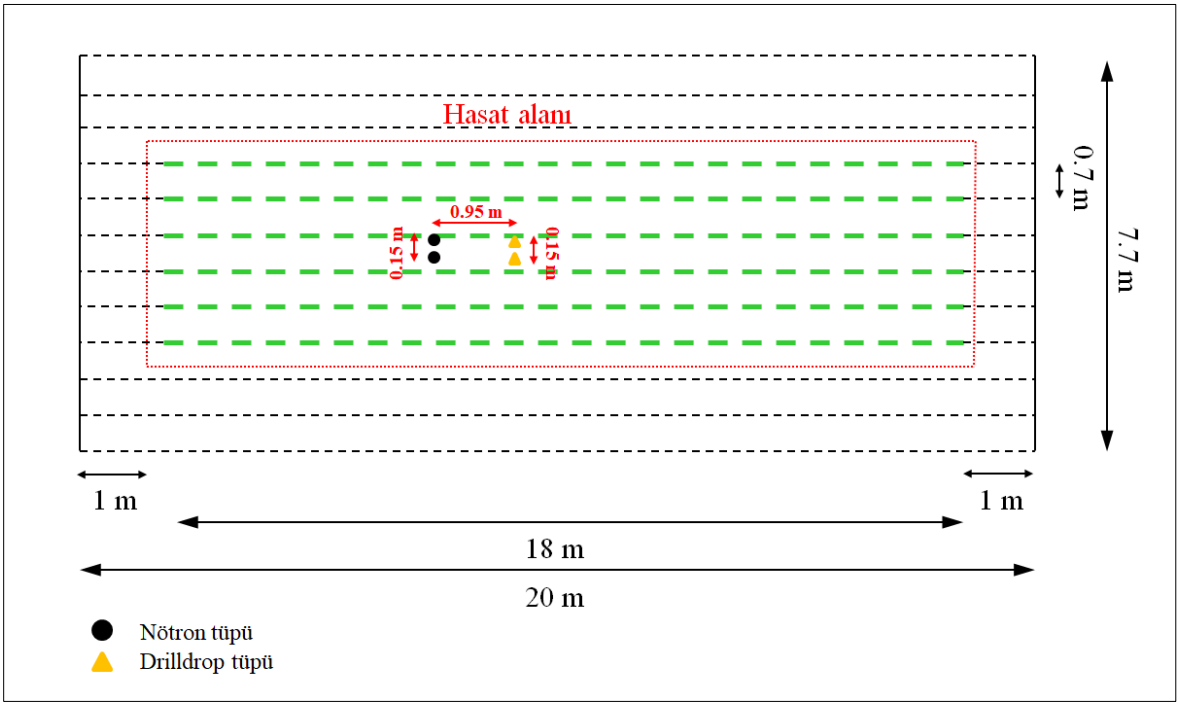
Deneme alanında toprak profilinden bozulmamış toprak örneklerinde TK ve birim hacim ağırlığı değerleri belirlenecektir. Bozulmuş toprak örneklemesi ile tekstür, SN ve ilk sulamaya başlamadan önceki nem değerleri 120 cm toprak katmanına kadar her 0-30 cm derinlikte belirlenecektir. Bozulmamış örnekler 60 mm boyunda ve 5.3 mm iç çapında paslanmaz çelik halkalar kullanılarak alınacaktır. Bozulmuş toprak örneklerinde Gee ve Bauder'in hidrometre metodu kullanılarak toprak dokusu (kil, silt ve kum yüzdeleri) belirlenecektir. Tekstür sınıflandırmasında ABD toprak tekstür sınıflandırması dikkate alınacaktır. Bozulmamış örneklerin doymuş hidrolik iletkenlikleri (Ks) permeametre (permeabilite aleti) yöntemi kullanılarak belirlenecektir. -33 ve -1500 kPa basınçta toprak su tutma potansiyeli basıç kabı kullanılarak belirlenecektir. Bu ölçülen toprak özellikleri Van Genuchten-Mualem denklemi parametrelerini hesaplamak için Rosetta modeline girdi olarak kullanılacaktır.

Hacimsel Toprak Su İçeriği Ölçümü

Toprak profilinde hacimsel su içeriği sürekli olarak FDR-Drill drop nem sensörleri ile izlenecektir. Nem sensörleri için gerekli olan problar toprak yüzeyine dik olarak 120 cm derinliğe kadar yerleştirilecektir (Şekil 2.9 ve Şekil 2.10). Sensör her 10 cm bir derinlikte nem ölçümünü hacimsel olarak gerçekleştirecektir. Ayrıca toprak altında yanal nem hareketini Hydrus programında haritalandırabilmek için nem sensörleri ile aynı doğrultuda olacak şekilde 15 cm önüne ve arkasına akses tüpleri yerleştirilecektir. Bu blokta nem takibi nem sensörleri ve nötron metre cihazı ile yapılacaktır. Diğer blokta yer alan parsellerin nem takibi ise bitki büyüme periyodu boyunca nötron metre cihazı ile yapılacaktır. FDR, kalibrasyonu hacimsel su içeriği (θ h) ile toprak dielektrik sabitesi (ε h) arasındaki ilişkiye dayanmaktadır. Bitki ekimi yapılmadan önce nem sensörleri yerleştirilecek ve kalibrasyonu yapılacaktır.



Şekil 2.9. Deneme parselinde nötron tüplerinin dikey konumu



Şekil 2.10. Deneme parselinde nötron tüpleri ve drildrop tüplerinin arazideki konumları ve birbirine olan mesafe ölçüleri

Nötron ölçüm tüpleri her 30 cm de bir 120 cm toprak derinliğine kadar, toprak su içeriği izlenecek biçimde her parselin bir adet yerleştirilecektir. 0-30 cm toprak katmanındaki nem değerinin doğru bir şekilde ifade edilebilmesi için gravimetrik olarak belirlenecektir. Nötron metre cihazının deneme alanına göre kalibrasyonu yapılacaktır. Kalibrasyon işlemi için 4x4 m boyutlarında iki adet parsel

oluşturulduktan sonra parselin birine 120 cm' lik toprak profili doygun hale gelene kadar su uygulanacak ve diğer parsele ise yonca bitkisi ekilecektir. Böylece yüksek (ıslak) ve düşük (kuru) toprak su içeriği koşulları elde edilerek, her bir parsele 3' er adet nötron metre ölçüm borusu yerleştirilerek her bir borudan 30 cm toprak derinliklerinde dörder adet bozulmamış toprak örneği alınacaktır. Kalibrasyon amacıyla, hacme dayalı belirlenen toprak su düzeylerine karşın nötron metre sayım oranları istatistiksel biçimde değerlendirilerek, farklı toprak katmanları için ayrı ayrı regresyon denklemleri elde edilecektir.

Toprak Su İçeriği Gözlemlerinin Gravimetrik Yöntemle Belirlenmesi

Mevcut toprak neminin gravimetrik yöntemle belirlenmesinde toprak burgusu kullanılacaktır. Bunun için bitki kök bölgesi boyunca her 30 cm'lik katmanlardan yaklaşık ortasından 100-150 gram civarında bozulmuş toprak örnekleri alınacaktır. Toprak örnekleri, nemin buharlaşması önlenecek şekilde daha önceden darası alınmış kaplara konarak, gün içerisinde laboratuarda tartılacaktır. Toprak örneklerinin yaş ağırlıkları hassas terazi ile elde edildikten sonra etüvde 105°C de 24 saat (sabit ağırlığa ulaşılıncaya kadar) bekletilip tekrar tartılacaktır. Toprak örneğinin mevcut nem miktarı hesaplanacaktır.

Toprak Su Bütçesine Göre Bitki Su Tüketiminin Belirlenmesi

Çalışmada; bitki su tüketimi hesaplamalarında su bütçesi eşitliğinden yola çıkarak yağış, derine sızma, sulama, deneme başı ve sonundan toprak profili nem farkı dikkate alınacaktır (Jensen ve ark., 1990; Allen ve ark., 1998; Evett, 2002). Yüzeyaltı damla sulama yönteminde deneme konuları için bitki su tüketimi su bütçesi eşitliği (2.8) dikkate alınarak hesaplanacaktır.

$$ET = I + P - DP - RO \pm \Delta S \qquad (2.8)$$

Burada; ET, bitki su tüketimi, (mm); I, uygulanan sulama suyu, (mm); R, yağış (mm); DP, derine sızma (mm); RO, yüzey akışı (mm); ΔS, etkili kök bölgesindeki toprak suyu değişimi (mm)'dir Burada 90 cm kök derinliği altındaki toprak nemi (90-120 cm) izlenerek derine sızma kayıpları belirlenecektir.

2Hydrus 2D\3D Programı için Evaporasyon (E) ve Transpirasyon (T) Değerlerinin Hesaplanması

Belmans ve ark. (1983)'na göre; buharlaşma ve terleme değerlerinin model içerisinde ayrı ayrı girilmesi gerekmektedir. Evaporasyon ve transpirasyonun ayrı ayrı belirlenmesinde ampirik eşitliklerden yararlanılacaktır. Bunun için öncelikle Referans bitki su tüketimi FAO-56 Penman-Monteith (Allen ve ark., 1998; ASCE EWRI, 2005) Eşitlik 3.6 kullanılarak hesaplanacaktır. Ayrıca, çalışmada Allen ve ark. (1998)'de standart koşullar için verilen kc katsayısı, aynı kaynakta verilen yöntemler kullanılarak yerel rüzgar hızı ve oransal neme göre yerel koşullara adapte edilecektir. Diğer yandan çalışma kapsamında toprak su bütçesine göre her bir deneme konusu için hesaplanan ETc değerleri ETo ile oranlanarak, belirlenen Kc katsayıları ile karşılaştırılacaktır. Gerekli iklim verileri çalışma alanı içerisinde yer alan meteoroloji istasyonundan tedarik edilecektir.

$$ETo = \left[\frac{0.408\Delta(Rn-G)+\gamma\frac{900}{T+273}u2(es-ea)}{\Delta+\gamma(1+0.34u2)}\right] \quad (2.9)$$

Burada; ETo, referans bitki su tüketimi (mm gün-1); Rn, net radyasyon (MJ m-2 gün-1); G, toprak ısı akısı (MJ m-2 gün-1); (es-ea), havadaki buhar basıncı eksiği (kPa); es, havanın doygun buhar basıncı (kPa); ea, havanın o andaki buhar basıncı (kPa); Δ , buharlaşma basıncı eğrisi eğimi (kPa °C-1); ɣ, psikrometrik sabit (kPa °C-1); u2, 2 m yükseklikteki rüzgar hızı (m s-1)'dır.

ETc = kc x ETo (2.10)

Evaporasyon (E)

Günlük Ev değeri, günlük hesaplanan ETc değerinden günlük Tr değeri çıkartılarak bulunmaktadır. Eşitlik 2.10 yardımıyla hesaplanan ETc değerindeki buharlaşma değerlerinin oranları Eşitlik 2.11 yardımıyla hesaplanacaktır (Blonquist ve ark., 2006).

$E = ET \times e^{-kxLAI}$ (2.11)

Eşitlikte, k: güneş radyasyonu için bir katsayısı, LAI: bitkinin yaprak alan indeksi (toplam yaprak alanının yapraklar tarafından örtülen alana oranı) (m^2 m^{-2}), ET: bitki su tüketimi (mm), E: toprak yüzeyinden meydana gelen buharlaşma.

Transpirasyon (T)

Eşitlik 2.10 yardımıyla hesaplanan ETc değerindeki terleme değerlerinin oranları Eşitlik 2.12 yardımıyla hesaplanacaktır (Blonquist ve ark., 2006).

T = ET – E (2.12)

ET: bitki su tüketimi (mm), E: toprak yüzeyinden meydana gelen buharlaşma, T: bitki yüzeyinden meydana gelen buharlaşma.

Azot Kullanım Etkinliğinin Hesaplanması (AKE)

Değişik azot dozlarında her uygulamanın azot kullanım etkinliği aşağıdaki eşitlikle hesaplanacaktır (Moll ve ark., 1982).

AKE= Y/A (2.13)

Eşitlikte; Y: mısır verimi (kg da^{-1}) A: Uygulanan azot miktarını (kg da^{-1}) ifade etmektedir.

Yaprak Alan İndeksi Ölçümleri

Bunun için 5 günde aralıkla ölçümler alınacak ve yaprak alan indeksi (LAI) tahmin edilecektir. Yaprak alanı planimetre ile ölçülecektir.

LAI= toplam yaprak alanı/taç iz düşüm alanı (2.14)

Formülasyondan da anlaşılacağı üzere önce her bir parselden seçilen üç mısır bitkisinin kapladığı iz düşüm alanı ölçülecek daha sonra bitkideki yaprakların hepsinin alanı ölçülecek ve oranlanacaktır.

Bitkilerde yapılacak ölçümler ve yöntemleri

Yeşil ot verimi (kg da^{-1})

Deneme parsellerinin hasat alanı içerisinde bulunan bitkiler biçilip tartılacak ve parsel verimleri belirlenecektir. Elde edilen değerler dekara dönüştürülecektir.

Kuru madde verimi (kg da^{-1})

Her parselden rastgele 2 bitki örneği alınıp tartılacaktır ve daha sonra etüvde 70 °C'de 48 saat kurutma işlemi yapılacaktır. Kuru ağırlık yaş ağırlığa bölünerek otun kuru madde oranı hesaplanacaktır ve bu sonuç yeşil ot verimi ile çarpılarak kuru madde verimi belirlenecektir.

Topraklarda yapılacak analizler ve yöntemleri

Toprakta Azot İzlenmesi

Deneme parsellerinin 0-30, 30-60, 60-90 ve 90-120 cm derinliklerine yerleştirilecek olan seramik vantuzlardan her 10 günde vakumla alınacak su çözeltileri laboratuvarda analiz edilerek her bir katmandaki azot miktarı belirlenecektir.

Şekil 2.11. Kullanılacak seramik kapların görüntüsü

Toprakların Toplam N Değerlerinin Belirlenmesi

Toplam N, Kjeldahl yöntemine göre yaş yakılan örneklerde belirlenecektir. Kjeldahl tüplerine konulan 1g toprak numunesine 10 ml sülfürik asit, 1g 10:1:0,5 (K_2SO_4 + $FeSO_4.7H_2O$ + $CuSO_4$) oranındaki tuz karışımı ilave edilerek kjeldahl yakma setinde renk açılıncaya kadar 398 °C'de yaklaşık 2 saat süreyle yakılacaktır. Yakılan

örnekler 10 N NaOH çözeltisi ilavesi ile 10 ml %4'lük H_3BO_3 + karışık indikatör (brom kresol gren + metil red) içerisine destile edildikten sonra toplam azot 0,01N HCl titrasyonu ile belirlenecektir (Bremner, 1965).

Mısır Bitki Özsuyunda Nitrat Konsantrasyonunun Belirlenmesi

Hasattan önce gelişmiş en genç yapraklar (her bir uygulama için en az 6-12 yaprak olacak şekilde) toplanacaktır. Toplanan yaprakların sapları, yaprak ayalarından yaprağın başından en uç kısmına kadar olan bölge dikkate alınarak ayrılacaktır. Daha sonra ayrılan saplar küçük parçalara bölünerek havanda iyice ezme işlemine tabi tutulacaktır. İyice ezilmiş olan sapları seçici iyon metre olan Cardy nitrat metre (Spectrum Technologies, Inc.) ölçüm cihazıyla bitki özsuyundaki nitrat konsantrasyonu okunacaktır (Hochmuth, 2009).

Toprakların Organik Madde Miktarının Belirlenmesi

Toprak organik maddesi, 'Walkley-Black' yöntemiyle organik maddenin 1N $K_2Cr_2O_7$ ve H_2SO_4 ile oksitlenmesi 0,5 N $FeSO_4$. $7H_2O$ ile titrimetrik olarak belirlenerek, % olarak ifade edilecektir (Walkley, 1946).

Elektriksel İletkenlik (dS m^{-1}) değerinin belirlenmesi

Kondaktivite aleti ile saturasyon ekstraktında 25 ^oC'de elektriksel iletkenliğin ölçülmesi ile tayin edilecektir (Richards, 1954).

Toprak Reaksiyonu (pH) değerinin belirlenmesi

Saturasyon ekstraktında cam elektrotlu pH metre ile tayin edilecektir (Richards, 1954).

Bozulmuş Toprak Örneklerinin Tarla Kapasitesi (TK) Tayini

Bozulmuş toprak örneklerinin tarla kapasitesi (TK) değerleri basınçlı tabla aletinde 1/3 atm. basınç altında toprak örneklerinin hidrolik denge durumuna gelmesinden sonra belirlenecektir (Richards, 1954).

Solma Noktası (SN) Tayini

Bozulmuş toprak örneklerinin solma noktası (SN) değerleri basınçlı tabla aletinde 15 atm. basınç altında toprak örneklerinin hidrolik denge durumuna gelmesinden sonra belirlenecektir (Richards, 1954).

HYDRUS-2D\3D Modelinin İstatistiksel Değerlendirilmesi

Modelin değerlendirilmesi dört farklı istatistiksel ölçüt ile yapılacaktır. Belirleme katsayısı (R2) Eşitlik 2.15, tahmin hatasının standart sapması (RMSE) Eşitlik 2.16, ortalama mutlak hata (MAE) Eşitlik 2.17 yardımıyla hesaplanacaktır.

$$\mathbf{R2 = 1-\frac{\sum_1^N (y_i-\hat{y}_i)^2}{\sum_1^N (y_i-\bar{y}_i)^2}} \quad (2.15)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_1^N (y_i-\hat{y}_i)^2}{N}} \quad (2.16)$$

$$MAE = \frac{\sum_1^N |y_i-\hat{y}_i|}{N} \quad (2.17)$$

Eşitliklerde y_i; ölçülen toprak sıcaklığı değerleri (ºC), $\hat{y}_i$; tahmin edilen toprak sıcaklık değerleri (ºC), $\bar{y}_i$; ölçülen toprak sıcaklığı ortalaması değerleri (ºC), N: Gözlem sayısını ifade etmektedir.

İstatistiksel analiz ve değerlendirme

Uygulamalardan elde edilecek veriler varyans analizine tabi tutulacak, sonuçlar %1 veya %5 önem düzeyine göre Duncan testi esas alınarak gruplandırılacaktır (Yurtsever, 1984). Varyans analizi ve Duncan testleri MSTAT_C bilgisayar paket programı kullanılarak gerçekleştirilecektir.

Ekonomik analiz ve değerlendirme

Araştırmada susamın yüzeyaltı damla sulama yöntemiyle farklı sulama düzeyleri ile verim üzerine etkilerinin brüt üretim değeri araştırılacaktır (Sezen ve ark., 2013).

Çalışma Takvimi

Çalışma Takvimi Çizelgesi

Yapılacak Faaliyetler	Aylar																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1.Makine teçhizat alımının yapılması	X	X	X	X																										
2.Deneme parsellerinin oluşturulması, sulama sistemi tesisi		X	X	X																										
3.FDR, nötron metre ölçümü ve gravimetrik örnekleme (Kalibrasyon işlemi)				X	X	X	X	X	X																					
4.Bitkileri					X	X	X										X	X	X											

ilaçlama ve gübreleme																														
5.Gravimetrik örnekleme, nötron metre ölçümleri ve sulama konularının ve azotun uygulanması				X	X	X	X	X	X							X	X	X	X	X	X									
6.Hasat, analiz ve incelemeler																														
7.İstatistiksel analizlerin ve Modellemenin yapılması																														
8.Ara rapor yazımı																														
9.Modelleme ve sonuç raporunun yazımı																														

Yönetim Düzeni

Projede Görev Alacak Kişilerin Her Birinin Projedeki Sorumluluğu Ve Çalışma Takvimleri Tanımlanmalıdır.

Adı Soyadı	**Araştırmacıların Projeye Katkıları**		
	Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları	**Projede Çalışma Süresi (Ay)**	**Katkı Oranı (%)**
Filiz AKIN	Tüm iş paketleri	36	%100
Doç. Dr. Köksal AYDİNŞAKİR	2, 4, 5, 8, 9	26	%20
Ömer ÖZBEK	2, 4, 5, 6	23	%15
Gökhan UÇAR	6	2	%10
Doç. Dr. Şekip ERDAL	4	6	%5
Mehmet PAMUKÇU	4	6	%5
Prof. Dr. Bilal CEMEK	7, 9	16	%10
Prof. Dr. Dursun BÜYÜKTAŞ	5, 9	24	%10
Arş. Gör. Cihan KARACA	5, 7	16	%15

Proje Sonuçları Uygulama Planı (Psup)

Proje Adı:	Yüzeyaltı Damla Sulama Sistemiyle Farklı Sulama Suyu ve Azot Seviyelerinin Silajlık Mısır Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi ile Nitrat Yıkanmasının HYDRUS-2D\3D Programıyla Modellenmesi
Psup Hedefi: Projenin Genel Amaçları Kapsamında Ulaşılmak İstenen Hedefler	
Tarımda yanlış sulama ve gübre kullanımı yeraltı sularında nitrat kirliliğine neden olmaktadır. Bu	

araştırmanın temel amacı, yüzeyaltı damla sulama sistemi için azot gübreleme planlamasını optimize etmek ve bitki yetişme sezonu boyunca kök bölgesinden nitrat sızıntısının olmaması için uygun bir sulama ve gübre yönetimi kombinasyonunu oluşturmaktır. Bu amaçla, toprakta su akışını ve N taşınmasını simüle etmek için HYDRUS-2D\3D programı kullanılacaktır. Program ile çalışma sonucunda, sunulacak olan optimum gübreleme planlaması, nitrat sızmasını azaltan ve N alım yeterliliğini artıran yüzeyaltı damla sulama sistemleri için bir kılavuz olarak uygulanabileceği düşünülmektedir.

Çıktıların Uygulamaya Aktarılması Ve Yaygınlaştırılması

-

Sıra	Proje Çıktıları	Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları
1	Çalışma sonucunda sunulan optimizasyon çerçevesi ve çalışma alanındaki benzer toprak dokularında optimum gübreleme planlaması, nitrat sızmasını azaltan ve N alım yeterliliğini artıran yüzeyaltı damla sulama sistemlerinin işletimi için bir kılavuz olarak kullanılabilirliği ortaya konulacaktır.	Çiftçiye eğitim, tarla günü, broşür şeklinde, araştırmacılara ise çalıştay, sempozyum ve kongrelere katılım sağlanarak sonuçlar paylaşılacaktır.
2	Artan nüfusun su ve yiyecek gereksinmesinin artması ve ayrıca gelişen endüstrinin daha büyük miktarlarda su tüketmesi tarımda su kullanma randımanının arttırılmasını gerekli kılmaktadır. Bu nedenle özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde birim suya karşılık elde edilecek ürün miktarı yükseltilmelidir. Bu bağlamda çalışma sonucunda sulama randımanı yüksek olmasından kaynaklı uygun sulama ve gübre kombinasyonu ile gübre dağılım randımanı yüksek olacaktır. Birim suya karşılık elde edilecek verim miktarı yüksek olacaktır.	Elde edilen sonuçlar infografikler haline getirilerek paydaşların hizmetine sunulacaktır.
3	Suyun ve bitki besin maddelerinin daha randımanlı uygulanmasını sağlayan yüzeyaltı damla sulama sisteminde, kısıtlı su ve fertigasyon ile farklı dozda azotlu gübre uygulamaları verimde artış sağlayacaktır.	Yüzeyaltı damla sulama sisteminin kullanılması ve fertigasyon ile gübrelerin verilmesi yetiştiricilere önerilebilir ve sonuçlar ilgili birimlerle paylaşılabilir.
4	Su ve bitki besin elementlerinin doğrudan bitki kök bölgesine verilmesini sağlayan yüzeyaltı damla sulama sisteminde üretimi yapılacak olan silajlık mısır bitkisinin kalite parametreleri belirlenecektir.	Hayvan yetiştiriciliğinde, bakım ve besleme son derece önemlidir. Bu bakımdan hayvan beslemede kaliteli silaj önemli bir yer tutmaktadır. Bilinçli hayvancılık yapılan işletmeler için önemli bir araştırma çıktısı olacaktır.

5	En yüksek net geliri sağlayan sulama düzeyi ve azotlu gübrenin uygulandığı konu tespit edilip, öneride bulunulacaktır.	Gübreler ve gübre hammaddelerinde maalesef dışa bağımlılığımız giderek artmaktadır. Türkiye'nin gübre konusunda dışa bağımlı durumunu değiştirme çalışmaları ile birlikte dış alım yolu ile elde edilen gübrelerden maksimumum yararı sağlama hedefi içinde olunmalıdır. Bu anlamda gübre kullanımı konusunda çiftçilere eğitim verilerek, çiftçilerin bilinç düzeyleri arttırılabilir.
6	Derine sızma, nitrat yıkanımı konularında detaylı araştırma yapılacaktır.	Bitkinin ihtiyacından fazla veya ihtiyaç duymadığı zamanda yapılan azotlu gübre uygulaması sonucunda oluşan fazla nitrat, yağış ve sulama suları ile yeraltı suyu ve içme suyu kirliliğine yol açar. Tarım arazisinden sızan azotun birim sağlık zararı maliyeti göz önünde bulundurularak, yönetmelik hükümlerine ışık tutacak bir araştırmadır (Nitrata hassas bölgelerin belirlenmesi, iyi tarım uygulamalarına önemin artması, İzleme ağı vs..).

Talep Edilen Bütçe

I. Yatırım Tutarı

06 Sermaye Giderleri	**Yillara Göre Dağilim**				
	1. Yıl	**2. Yıl**	**3. Yıl**	**4. Yıl**	**5. Yıl**
06.1- Mamul Mal Alımları	85000	2000			
06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri	70000	70000			
06.3- Gayri Maddi Hak Alımları					
06.4- Gayrimenkul Alımları Ve Kamulaştırılması					
06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri	10000	2000			
06.6- Menkul Malların Büyük Onarım Giderleri					
06.7- Gayrimenkul Büyük Onarım Giderleri					
06.8- Stok Alımları					
06.9- Diğer Sermaye Giderleri	1000	1000			

Toplam	**166000**	**75000**			
Genel Toplam					

Iı. Bütçe Gerekçesi Ve Yatırım Tutarının Dağılımı

Talep Edilen Bütçe: (Entegre, Ülkesel Ve Sürekli Projelerde Bu Kısım Doldurulacaktır.)

06 Sermaye Giderleri	**Yillara Göre Dağilim**				
	1.Yıl	**2.Yıl**	**3. Yıl**	**4.Yıl**	**5. Yıl**
06.1- Mamul Mal Alımları					
06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri					
06.3- Gayri Maddi Hak Alımları					
06.4- Gayrimenkul Alımları Ve Kamulaştırılması					
06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri					
06.6- Menkul Malların Büyük Onarım Giderleri					
06.7- Gayrimenkul Büyük Onarım Giderleri					
06.8- Stok Alımları					
06.9- Diğer Sermaye Giderleri					
Toplam					
Genel Toplam					

Alt Proje Nosu Ve Kodu	**1. Yıl**	**2. Yıl**	**3. Yıl**	**4. Yıl**	**5. Yıl**	**Toplam**
Varsa						

Genel Toplam						

Proje Kapsamında Yürütülecek Alt Projeler Listesi

Alt Proje No	**Proje Adı**	**Proje Lideri**	**Başlama Tarihi**	**Bitiş Tarihi**	**Çıktılar***
Varsa					

Kaynakça Teklif Onayı

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Proje Lideri			
Teklif Eden Kuruluş Müdürü			
İşbirliği Yapılan Kuruluş Yetkilisi			
İşbirliği Yapılan Kuruluş Yetkilisi			

Proje Adı	**Akdeniz Bölgesi'nde Örtüaltında Ve Açıkta Kahve Yetiştirme Olanakları**
Proje No.	
Proje Türü	*Bölgesel*
Bağlı Olduğu Proje Adı	*(Varsa Ait Olduğu Uluslararası, Ülkesel, Entegre, Sürekli Proje Adı)*
Araştırma Firsat Alanı	*Bahçe Bitkileri*
Araştırma Programı	*Subtropik meyveler*
Program Önceliği	Orta

Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Teklif Eden Kuruluşun

Adı	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Adresi	Paşakavakları cad. Demircikara Mah. No:35 77102 Antalya

Proje Koordinatörü / Proje Lideri

Adı Soyadı	Dr. Dilek GÜVEN
Kurumu	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM)
Telefonu	0 242 3216796
E-Posta	dilek.guven@tarimorman.gov.tr

Araştırmacılar

Adi Soyadi	**Kurumu**	**E-Posta**
Dr. Beyza BİNER	BATEM	serifebeyza.biner@tarimorman.gov.tr
Dr. Banu DAL	BATEM	banu.dal@tarimorman.gov.tr
Zir. Yük. Müh. Mehmet ÖZDEMİR	BATEM	ozdemir.mehmet@tarimorman.gov.tr
Proje Toplam Bütçesi (Tl)	**Proje Başlama Tarihi (Gün/Ay/Yil)**	**Proje Bitiş Tarihi (Gün/Ay/Yil)***
75000	01/01/2021	31/12/2025

İşbirliği

İşbirliği Yapilan Kişiler*/ Kuruluşlar	**İşbirliği Şekli (Danışman*/Ayni/Nakdi)**	**Projedeki Katkisi**
Antalya İl Tarım ve Orman		Materyal Temini

Müdürlüğü		Demostrasyon Üretici toplantı organizasyonu
MÜSİAD ANTALYA Şubesi		Materyal temini

Proje Özeti

Proje Adı: Akdeniz Bölgesi'nde Örtüaltında Ve Açıkta Kahve Yetiştirme Olanakları

Ülkemiz, sahip olduğu ekolojik koşullar nedeniyle birçok ılıman ve subtropik meyve türlerinin yetiştiriciliği açısından büyük öneme sahiptir. Ülkemizde tropik meyvelerden ekonomik anlamda yetiştiriciliği yapılan en önemli türler muz ve avokado olup, son yıllarda tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de küresel ısınmadan kaynaklanan iklimsel değişikliklerden dolayı, yeni tropik türlerin (pitaya, longan, litchii. vb.) yetiştiriciliğine olanak sağlanmaktadır. Kahvede çok senelik, her zaman yeşil, yaprağını dökmeyen bir tropik iklim bitkisidir. Suptropik fakat sıcak olan mikrokllimalarda, özellikle kuzeyi soğuk rüzgârlara kapalı don olmayan yerlerde aynı muz gibi yetiştirilebilmektedir. Dolayısıyla planlanan bu proje ile yurtdışından getirtilecek olan Bourbon, Typica, Costa Rika 95 Catimor ve Cuscatleco Sarchimor kahve çeşitleri (Arabica türleri) kullanılacak, çeşitler tohum halinde Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü tarafından yurtdışından getirtilecektir. Ülkemizin bulunduğu ekolojik koşullarda çeşitlerin yetiştirilebilme potansiyeli ortaya konacaktır.

Anahtar Kelimeler: kahve, örtüaltı, adaptasyon

Abstract

Project Name: Green and Open Coffee Cultivation Opportunities in the Mediterranean Region

Due to its ecological conditions, our country has great importance for the cultivation of many temperate and subtropic fruit species. Banana and avocado are the most important species cultivated economically from tropical fruits in our country and in recent years, as in the whole world, due to the climatic changes caused by global warming, new tropical species (pitaya, longan, litchii. v.b) are allowed to be cultivated. It is a tropical climate plant that is always green and evergreen. It can be grown like bananas in subtropical but hot microclimates, especially in places where the north is not covered by cold winds. Therefore, with the planned project, the potential of cultivating different types of coffee to be brought from abroad under the ecological conditions of our country will be revealed.

Keywords:coffee, greenhouse,adaptation

Projenin Amacı Ve Gerekçesi:

Kahve bitkisi tropik iklim bitkisidir. Kahve ağaçlarının gelişmesi için en ideal koşullar, 25 derece kuzey ve 30 derece güney enlemleri arasında bulunan ekvatoral bölgede bulunur. Kahve yetiştiriciliği yapılan ülkelerde yıl boyunca sıcaklıklarda büyük dalgalanmalar oluşmaz. En kaliteli kahve üretici ülkelerde kahvelerin yetiştiği alanlar mineral içeriği yüksek volkanik topraklar üzerinde yapılmaktadır. Sıcaklık kahve üretiminde çok önemlidir. Yetiştiriciliğinin yapılacağı uygun sıcaklık optimum 18-22ºC, minimum 10ºC, maksimum ise 30-35ºC'dir. Bunun dışındaki sıcaklıklarda büyük ölçüde gelişme geriler, ürün kayıpları ve olgunlaşmada gecikme görülürken, 0ºC nin altındaki sıcaklıklarda bitki ölür. Ülkemizde tropik meyvelerden ekonomik anlamda yetiştiriciliği yapılan en önemli türler muz ve avokado olup, son yıllarda tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de küresel ısınmadan kaynaklanan iklimsel değişikliklerden dolayı, yeni tropik türlerin yetiştiriciliğine ve ayrıca tüketimine olan ilgi gün geçtikçe artış göstermektedir. Bu nedenlerle BATEM, Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü ve Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi işbirliği ile 'Değişik Tropik Meyve Türlerinin Antalya Koşullarına Adaptasyonu Üzerinde Araştırmalar' isimli çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmada guava, mango, litchi, longan, passiflora ve pitaya fidanlarının Alanya ve Gazipaşa ilçelerine dikimleri gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma sonunda Alanya iklim koşularında aşırı yağışlar ve akabinde meydana gelen soğukların, bu bölgede tropik meyve üretimini sınırlandırdığı gözlenmiştir. Buna karşın Gazipaşa ilçesinde denenen tüm türlerin soğuklardan zarar görmeden başarılı bir şekilde yetiştirilebileceği görülmüştür. Daha önce kahvede yapılmış olan çalışma neticesinde yazılan rapora göre de kahvenin Gazipaşa ilçesi Zeytinada ve Kaledran köylerinde tedbir almadan açık alanda yetiştirilebileceği bildirilmiştir. Bu çalışmayla, mikroklima iklim temsil eden Gazipaşa ilçesinde örtüaltı ve açıkta ayrıca Antalya örtüaltı koşullarında kahve yetiştirilme koşulları ortaya konulacaktır. Çalışma ayrıca, dünya kahve üretimi alanının sınırında bulunan Bölgemizdeki koşulları ortaya koymakla kahve üretiminde katkıda bulunacak, bölge halkı için ekonomik açıdan gelir kaynağı olabilecektir.

LİTERATÜR ÖZETİ

Kahve (*Coffea spp.*)*Rubiacea* Familyasında yer alan, Afrika orjinli 70 den fazla türü olan tropik bir bitkidir. Etiyopya'dan Arabistan'a götürülmüştür. Buradan Avrupa'ya, sonra da İngiltere'ye götürülmüştür. 1607 yılında ise Amerika'ya ulaşmıştır. 1727 yılında Brezilya'da kahve bitkileri dikilmiş ve 1900'lü yılların başında Brezilya dünya kahve üretiminin %97'sini gerçekleştirmiştir. Bugün yaklaşık 10.3 milyon hektar alanda dünya üretiminin %64 ünü ***Coffea arabica,*** % 35 ini ***Coffee canephora, var Robusta*** tipi oluşturmakta ve 25 milyon ailede kahve yetiştirerek geçinmektedir. Dünyada kahve üretimi yapan ülkeler ve üretim miktarları Çizelge 1'de verilmiştir **(Anonim, 2018).**

Çizelge 1. Dünyada kahve üretimi yapan ülkeler ve üretim miktarları*

Ülke	Üretim Miktarı (Metrikton/yıl)
Brezilya	2,245,979.79
Vietnam	923,494.75
Kolombiya	670,160.38
Endonezya	607,113.17
Etiyopya	275,681.83
Meksika	274,378.46
Guatemala	250,636.42
Honduras	231,184.92

*FAO istatistikleri

Genel olarak bilinen iki kahve türü vardır; *Coffea arabica* L. *Coffea canephora* P.

Coffea arabica L: Dünya üretiminin %64 ünü oluşturan, uzun boylu ve kısa boylu olmak üzere toplamda 200 den fazla tip içeren kahve türüdür. Kafein miktarı düşük, aroması yüksek bir tada sahip olduğu için tercih edilen türdür. En önemli uzun boylu tipleri; Typica, Bourbon, Mocha, Mundo Nova, Maragogype, Marella dır. Kısa boylu tipleri ise; Caturra, Catuai, Catimor (Herman vd Janssens, 2011).

Coffea canephora P. Dünya üretiminin % 35 ini oluşturan, 1000 metrenin altındaki bölgelerde yetiştirilen hastalıklara dayanıklı ama tat bakımında zayıf olan türdür. Verimi yüksek olması ve hastalıklara dayanımı dolayısıyla tercih edilmektedir. En önemli çeşitler; Robusta ve Conilon'dur. Türlere ait bazı kalite kriterleri Çizelge 2'de verilmiştir (Herman vd Janssens, 2011).

Çizelge 2. Kahve (*Coffea spp.*)Türlerinde kaliteyi etkileyen bazı önemli özellikler

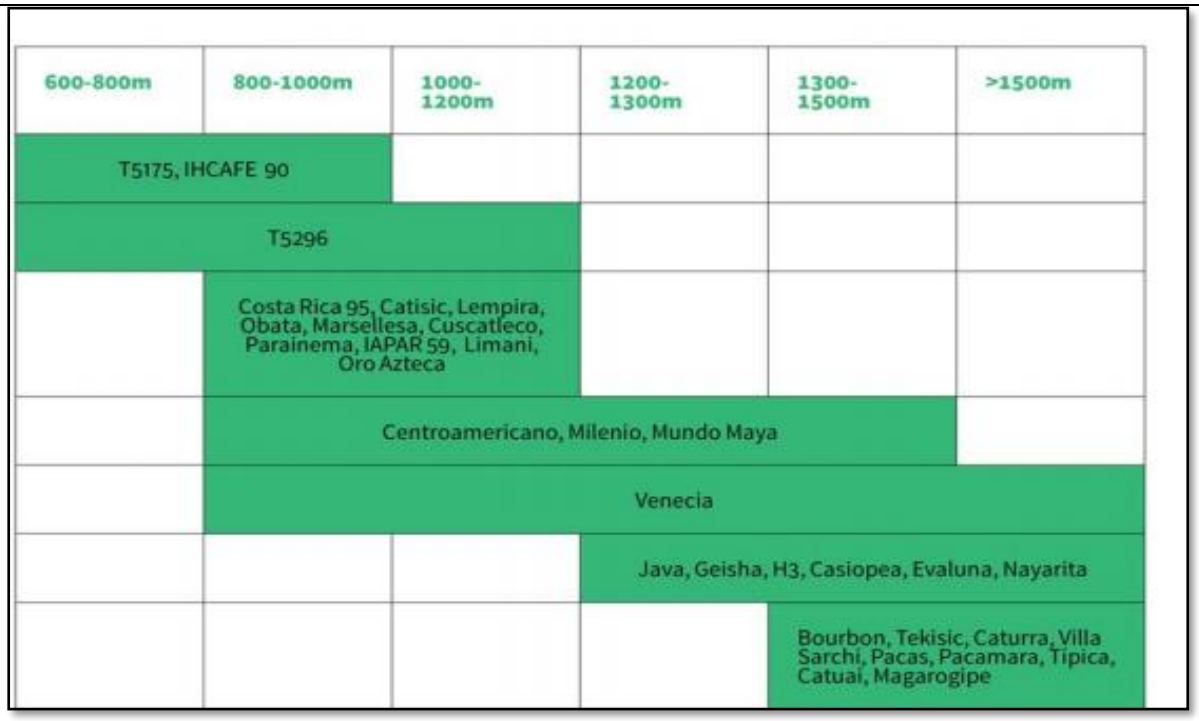
Kahve Türleri	Tane Kuru /Yas Ağırlık Oranı	Tane Sayısı/Kg	Kafein Miktarı (%)
C.arabica	5-6/1	456	1.0-1.5
C.canephora	4-5/1	685	2.0-2.5

Dünyada en çok üretimi yapılan türler *C.arabica* türleridir. Çizelge 3'de *C.arabica* çeşitlerinin agronomik performanslarına göre, Şekil 1'de de yetiştiricilik yapılacak bölgelerde yükseklikler göre dağılımı verilmiştir (Anonim 2017).

Çizelge 3. Dünyada yetiştirilen Coffee *arabica* L. çeşitlerinin agronomik performanslarına göre dağılımı

Agronomik özellikler	Uzun boylu çeşitler	Kısa boylu çeşitler
Kahve kalitesi yüksek olanlar	Bourbon Tekisic Typica Java Geisha Maragogipe	Pacamera Centoamericano Milenio Mundo Maya H3 Casiopea Evaluna Nayarita
Verimi yüksek olanlar		Obata Marsallesa Catisic Costa Rica 95 Lempira Oro Azteca T5175 IHCAFE90 Casiopea Centoamericano Evaluna H3 Millenio

		Mundo Maya Nayarita
Kahve pas hastalığına dayanıklı olanlar		Oro Azteca CR95 Catisic Lempira T5175 IHCAFE 90 Obata T5296 Marsellesa Cuscatleco Parainema IAPAR59 Limani Centroamericano Milenio Mundo Maya
Cbd ye dayanıklı olanlar	Java	Marsellesa Cuscatleco Parainema Centroamericano Milenio Mundo Maya
Nematoda dayanıklı olanlar Nemaya anacının üzerine aşılananlar		Cuscatleco Parainema IAPAR 59
Besin ihtiyacı az olan lar	Java Magaoripe	



Şekil 1. Kahve yetiştiriciliği yapılan bölgelerde yükseklikler göre *Coffee Arabica* L.çeşitlerinin dağılımı

Kahve bugün dünyada hemen her tropik iklim ülkesinde yetiştirilebilmektedir. Üretim yapılan ülkelerde yoğun olarak yetiştirilen bazı kahve çeşitleri de Çizelge 4 'de verilmiştir.

Çizelge 4. Dünyada kahve üretimi yapılan bölgelerde yaygın olarak yetiştirilen C.*arabica ve C. canephora* çeşitleri

Ülkeler	**ÖNEMLİ ÇEŞİTLER**
Kolombiya	Bourbon, Typica, Caturra, Maragogype
Hindistan	S795 (pasa dayanıklı), Catimor, Sin9
Çin	Catimor 7963
Endonezya	Cv. Kawisari ve Cv Sumatro (Robusta çeşitleri)
Brezilya	Bourbon, Typica, Maragogype, Caturra. Mundo Nova (geççi) (Arabica çeşitleri)
Etiyopya	Arabica çeşitleri
Kenya	SL28, Ruiru 11 (Robusta çeşitleri)
Jamaica	Bourbon and Bourbon marello (Arabica çeşitleri)
Guetemala	Pache Comun, Pache Colis
Portekiz	Catimor (Pasa Dayanıklı)

Kahvenin istemiş olduğu sıcaklık dereceleri optimum 18-22 °C, minimum 10 ºC, maksimum ise 30-35°C dir. Bunun dışındaki sıcaklıklarda büyük ölçüde gelişme geriler, ürün kayıpları ve olgunlaşmada gecikme görülürken, 0°C nin altındaki sıcaklıklarda bitki ölür (**Geus, 1973).** Kahve yetiştiriciliği için en uygun yıllık yağış miktarı 1750-2000 mm'dir. Ancak bu yağışın miktarından çok dağılımı önemlidir. Yıl boyunca serin ve kurak mevsimle, sıcak yağışlı mevsimin birbirini izlemesi gerekir. Serin ve kurak mevsimde meyvelerin derimi ve kurutulması sağlanır. Bitki dinlenmededir, meyve gözü oluşur yağışın

gelmesi ile birlikte ağaçta su basıncı olur dinlenme kırılır ve çiçeklenme, meyve tutumu ve vejetatif gelişme hızlı bir şekilde meydana gelir (**Geus, 1973).** Kahve yetiştiriciliği yapılan topraklar, derin, geçirgen, hafif bünyeli, organik maddece zengin olmalıdır. Toprak pH Aralığı 4.2-5.1 arası ideal olmakla beraber en fazla 6.0-6.5 olmalıdır.

Çok sıcak tropik bölgelerde 1000-2000 m yükseklikler de kahve yetiştirilmekte, ormandan açılan alanlar tercih edilmektedir. Bazı bölgelerde gölge ağaçları altında yetiştiricilik beraber malçlama yapılmaktadır. Çiçeklenme, meyve tutumu ve olgunlaşma döneminde yağışlar yetersizse sulama yapılmalıdır.

Kahve bitkisi tohumla, aşı ile, çelikle, daldırma ile çoğaltılır **(Fauchere, 1927***) C.arabica* kendine verimli olduğundan genellikle tohumla çoğaltılabilmektedir. Genç kahve çöğürleri düşük sıcaklığa oldukça duyalıdır. Bu nedenle % 50 gölge ortamda fide dönemi geçirilmelidir **(Green, 1974).** Tohumlar kolay bir şekilde çimlendirilmektedir. Bir göz ve bir yaprak içeren 5-6 cm boyunda yaprak-göz çelikleri de % 80 gölgede çoğaltılabilmektedir **(Roie, 1974).**

C.arabica türleri daha küçük boylu ağaççıklar oluşturduğu için, fidanlar 3x4 m, 2x2 m, 1x3 m aralıkla dikilebilir **(Strenge, 1954).** Kahve yetiştiriciliğinde kültürel önlemlerden budama ağaç boyunun kontrolü, meyve kalitesi açısından oldukça önemlidir. Ülkelere ve iklim koşullarına göre tekli, 2 li veya 4 gövdeli budama yapılmaktadır (**Green ve Roie, 1975)**. Gübreleme ihtiyacı yüksektir. Pazar değeri olan 1000 kg kahve için 35 kg, 7 kg P_2O_5 ve 50 kg K_2O ihtiyaç duyulmaktadır. Organik madde ve malçlama uygulamalarında verimi olumlu yönde etkilemektedir **(Geus, 1973).** İyi bir bakımla kahve bitkisi 3.yılda meyve vermeye başlar ve 6.-8. yıllarda tam verime ulaşır, ağaç başı ortalama verim 1-2 kg'dır. Bu verim 25-30 yıl artarak devam eder. Robusta tipleri döllenme biyolojisi bakımından kendine kısır, tozlayıcı ihtiyacı vardır, Arabica türleri ise kendine tozlanırken ortamda arı kullanımıda döllenme ve meyve tutumu oranını arttırır. Çiçeklenmeden meyve tutumuna kadar geçen süre *C.Arabica* türlerinde 6-8 ay, Robusta türlerinde 8-11 aydır. Meyveler önce yeşil sonra kırmızı kabukludur. Kırmızıya döndüğü zaman hasat başlar, kademeli olarak devam eder. Hasattan sonrada meyvelerin içinden tohumlar ayrılır ve kurutulur.

Türkiye'de Kahve konusunda ilk çalışmalar, Enstitümüzün 1934 yılında "Sıcak İklim Nebatları Araştırma İstasyonu" adıyla kurulduğu yıllarda başlamış, 1950-60 yılları arasında da ikinci defa bazı girişimlerde bulunulmuştur. Son olarak 1981 yılında İsviçre'den getirtilen kahve tohum ve fidanları Alanya Meyvecilik Üretme İstasyonu seralarında çoğaltılarak yetiştiricilere dağıtılmıştır. Her üç dönemde de Akdeniz Bölgesi'nde Finike'den Hatay'a kadar uygun olabileceği düşünülen yörelere yüzlerce kahve fidanı dikilmiş ve bakımları yapılmıştır. 1981 yılında Tarım Bakanlığı Türkiye'deki Kahve Yetiştiriciliği ile ilgili Enstitü elemanlarının görüşlerini içeren bir rapor hazırlatmıştır. Bu raporda gezilen bölgelerde, Akdeniz Sahil şeridinde bazı mikroklima alanlarda (Gazipaşa – Zeytinada-Kaledran) tedbir almadan açık alanda, muz ve turunçgillerin arasında yetiştirilebileceği, kısmen don tehlikesinin olduğu yerlerde (Alanya, Finike, Kaş, Gazipaşa'nın bazı yerleri, Anamur'un bazı yerlerinde) tedbir almak suretiyle senenin bazı aylarında plastik ya da örtü materyali ile korunabileceği, tamamen don tehlikesinin olduğu yerlerde ise sıcaklık ve nem kontrolü sağlanarak yetiştiriciliğin cam ve plastik seralarda yapılabileceğine dair görüş belirtilmiştir (Anonim, 1981). Bu görüşler üzerine, 1984 yılında Kuruluşumuzda **"Akdeniz Bölgesinde Kahve Yetiştirme Olanakları Üzerinde Araştırmalar"** adlı ilk defa bilimsel bir proje hazırlanmış iki yıl süresince çalışmalar devam etmiştir. Yurtdışından soğuklara dayanıklı tipler istenmiş, fakat bir cevap alınamamıştır. 1985 yılında bu proje o

zamanın şartlarına göre yapılan görüşmeler, olumsuz yazışmalar ve rakamsal değerlendirmeler nedeniyle durdurulmuştur **(Onur, 1985).**

Materyal Ve Metot:

Çalışma 2021– 2025 yılları arasında mikroklima alanlarından Gazipaşa'da açık alanda kapama bahçe şeklinde, ayrıca açıkta muz ile birlikte ve örtüaltında, BATEM Kayaburnu Meyvecilik Bölümü'nde ise örtüaltında olmak üzere dört farklı deneme alanında yürütülecektir. Fiziksel ölçümler üretim alanlarında, kimyasal analizler BATEM Meyvecilik Bölümü Laboratuvarında yapılacaktır.

Materyal

Çalışmada materyal olarak Bourbon, Typica, Costa Rika 95 Catimor ve Cuscatleco Sarchimor kahve çeşitleri kullanacaktır. Çeşitlerden **Typica soğuklara oldukça dayanıklıdır**. **Çeşitler kendine verimlidir, tozlayıcıya ihtiyaç yoktur**. Çeşitler fidan halinde MÜSİAD ve Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü işbiriği ile yurtdışından getirtilecektir.

Bourbon: Bugün dünyada üretimi en çok yapılan yüksek rakımlarda (1300m) kolaylıkla yetiştirilen, kahve kalitesi iyi uzun boylu bir arabica tipidir. Hastalıklara duyarlıdır. Sarı ve kırmızı renkli meyvelere sahip, dekara yaklaşık 300-400 adet dikim yapılabilen bir bitkidir (Şekil 2). Araştırmada Brezilya'da en çok yetiştiriciliği yapılan **Bourbon Santos** kahve çeşidi kullanılacaktır.

Şekil 2. Bourbon çeşitlerine ait görüntüler.

Typica: 1700'lü yıllarda Java adasından yayılan bu ağaç türü Yemen'den getirilmiştir. Bu çeşit, kahve yetiştirilen her bölgede yetiştirilebilir. Birçok alt çeşidi vardır. Bu tür az ama kaliteli ve lezzetli ürün verir (Şekil 3). Typica bitkisi ana dikey gövdeye, hafif eğimli büyüyen ikincil dallara ve koni şekline sahiptir. 3,5-4 metreye ulaşan uzun boylu bitkidir. Soğuklara nispeten dayanıklıdır.

Şekil 3. Typica kahve çeşidinden bir görünüm

Costa Rica 95 Catimor: En sıcak bölgelere ve asitli toprak koşullarına dayanıklıdır. Kısa boyludur, 600-1200 m yükseklerde yetişen bir çeşittir.

Şekil 5. Costa Rika 95 Catimor çeşidinden bir görüntü

Cuscatleco Sarchimor: Orta rakımlara iyi adapte edilmiştir. Kahve yaprak pası ve bazı nematodlara karşı dayanıklıdır. Kısa boylu bir çeşittir.

Şekil 6. Cuscatleco Sarchimor çeşidinden bir görüntü

Metod

Denemede kullanılacak olan çeşitlerin fidanları, Kolombiya ve Brezilya'dan ilgili kuruluşlardan getirtilecektir. Fidanlar gerekli bakım işlemleri yapıldıktan sonra araziye ve seraya dikilecektir. Sulama sistemi olarak damla sulama sistemi kullanılacaktır. Ayrıca serada çatının 1 m altından özellikle yaz aylarında çok sıcak zamanlarda sera iç sıcaklığını düşürmek ve oransal nemi arttırmak amacıyla mistleme sistemi de yerleştirilecektir. Sera içerindeki sıcaklık ve oransal nemi kaydetmek için sera içerisine mini meteroloji istasyonu (HOBO) konulacaktır. Araştırmada bitkilere verilecek gübre miktarları toprak analizleri göz önüne alınarak hazırlanacaktır. Araziden alınan toprak örneklerinde pH, EC, kireç, bünye, organik madde, toplam N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu analizleri Tüzüner (1990)'a göre yapılacaktır. Çalışmanın ilk yılında nisan ayında fidanların dikimi gerçekleşicek kültürel işlemler yapılarak ilk yıl tamamlanacak, ikinci yıldan itibaren fidanların açık alanda ve örtüaltına fenolojik ve morfolojik gözlemlerinin alınması ve ilerleyen yıllarda verim değerlerinin saptanması sağlanacaktır.

Deneme deseni

Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü her tekerrürde 5 bitki olacak şekilde kurulacaktır. Denemeler;

1.Gazipaşa'da açık alanda kapalı bahçe şeklinde,

2.Gazipaşa'da açıkta muz bitkileri ile birlikte

3. Gazipaşa'da serada muz ile birlikte

4. Enstitü serasında tek kahve şeklinde yürütülecektir.

Denemede bitkiler 2x2 m dikim mesafesi ile dikilecektir.

Yapılacak ölçüm ve gözlemler

Fenolojik gözlemler: Çeşitlere ait, çiçeklenme, meyve tutumu, meyve olum tarihleri, hasat periyodu tarihleri kayıt altına alınacaktır.

Morfolojik gözlemler: Çeşitlere ait bitki yüksekliği (cm), gövde çevresi (cm) ölçümleri aylık olarak alınacaktır.

Verime ait gözlemler: Çeşitlere ait bitki başına düşen verim değerleri (g) olarak tartılacaktır.

Meyve kalite kriterlerine ait gözlemler: Hasat edilen meyvelerde, eni, boyu, tane ağırlığı, meyve kabuk rengi ölçümleri yapılacaktır.

Sonuçların değerlendirilmesi

Uygulamaların etkisini belirlemek amacıyla uygun istatistik programında verilere varyans analizi uygulanacak, farklılıklar LSD testi ile gruplandırılacaktır.

Çalışma Takvimi

Çalışma Takvimi Çizelgesi

Yapılacak Faaliyetler	**Aylar (2021 I. Yıl)**											
	1*	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Proje ön hazırlıkları, fidanların yurtdışından getirtilmesi	X	X	X									
Fidanların dikilmesi				X								
Kültürel işlemlerin yapılması (bakım, sulama, hastalık zararlı kontrolü)					X	X	X	X	X	X	X	X
	Aylar (2022 II. Yıl)											
	13	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
Fenolojik gözlemlerin yapılması, kayıtların tutulması	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Kültürel işlemlerin yapılması (bakım, sulama, hastalık zararlı kontrolü)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Aylar (2023 III. Yıl)											
	25	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**
Fenolojik gözlemlerin yapılması, kayıtların tutulması	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Kültürel işlemlerin yapılması (bakım, sulama, hastalık zararlı kontrolü)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Aylar (2024 IV. Yıl)											
	37	**38**	**39**	**40**	**41**	**42**	**43**	**44**	**45**	**46**	**47**	**48**
Fenolojik gözlemlerin yapılması, kayıtların tutulması	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Kültürel işlemlerin yapılması (bakım, sulama, hastalık zararlı kontrolü)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Aylar (2025 V.Yıl)											
	49	**50**	**51**	**52**	**53**	**54**	**55**	**56**	**57**	**58**	**59**	**60**
Fenolojik gözlemlerin yapılması, kayıtların tutulması	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Kültürel işlemlerin yapılması (bakım, sulama, hastalık zararlı kontrolü)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Proje verilerinin değerlendirilmesi, ekonomik analizin yapılması, proje sonuç raporunun yazımı										X	X	X

Yönetim Düzeni

Projede Görev Alacak Kişilerin Her Birinin Projedeki Sorumluluğu Ve Çalışma Takvimleri Tanımlanmalıdır.

Adı Soyadı	**Araştırmacıların Projeye Katkıları**		
	Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları	**Projede Çalışma Süresi (Ay)**	**Katkı Oranı (%)**
Dr. Dilek GÜVEN	Projenin hazırlanması, materyal ve metotta belirtilen işlemlerin gerçekleştirilmesi ve rapor yazımı	Ocak 2021-Aralık 2025	100
Dr. Beyza BİNER	Projenin materyal ve	Ocak 2022-Ekim 2025	40

	metotta belirtilen işlemlerin gerçekleştirilmesi		
Dr. Banu DAL	Projenin materyal ve metotta belirtilen işlemlerin gerçekleştirilmesi	Ocak 2022-Ekim 2025	30
Zir. Yük. Müh. Mehmet ÖZDEMİR	Proje işlemlerinin gerçekleştirilmesinde proje liderine yardımcı olmak	Ocak 2021-Aralık 2025	30

Proje Sonuçları Uygulama Planı (Psup)

Proje Adı:	Akdeniz Bölgesi'nde Örtüaltında Ve Açıkta Kahve Yetiştirme Olanakları	
Psup Hedefi: Projenin Genel Amaçları Kapsamında Ulaşılmak İstenen Hedefler		
Ülkemiz 36-42 derece kuzey enleminde yer almaktadır. Tropik meyve üretimi ise kuzey rüzgârlarından korunan sınırlı mikroklima alanlarında yapılabilmektedir. Bu alanlarda tropik bir tür olan kahvenin yetiştirilebilme olanakları ortaya konulacaktır. Böylece kahvenin bölgemizde Gazipaşa koşullarında açıkta, örtüaltında ve Antalya örtüaltı koşullarında yetiştirilme olanaklarını belirlenecektir. Bu çalışma ile kahve fidanlarının yurtdışından getirilmesi ve adaptasyonunun sağlanması amaçlanmaktadır.		
Çıktıların Uygulamaya Aktarılması Ve Yaygınlaştırılması Çalışmadan elde edilen sonuçlar ışığında bilimsel anlamda yayım çalışmaları yapılarak, ilgililer bilgilendirilecektir. Ayni zamanda bölge üreticisine kahve yetiştiriciliği hakkında bilgilendirmeler yapılacaktır.		
Sıra	**Proje Çıktıları**	**Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları**
1	Bölgemizde kahvenin yetiştirilme koşullarının belirlenmesi	Proje sonuç raporu, ulusal-uluslararası kongre, bilimsel makale, ihracatçılar birliği ile toplantı, fuar gibi alanlarda sektöre tanıtım
2	Bu meyve türlerinin bölge üreticisine tanıtımını sağlamak	Ziraat odaları ve üreticiler ile yapılan toplantı ve seminerlerle tanıtım
3	Bölge üreticisine mevcut üretim deseninden farklı olarak üretilebilecek yeni bir ürün kazandırmak	Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü ile demonstrasyon bahçeleri kurulması

Talep Edilen Bütçe

I. Yatırım Tutarı

06 Sermaye Giderleri (TL)			Yıllara Göre Dağılım				
			2021	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**
06	**1**	Mamul Mal Alımları	5000	3000	1000	1000	1000
06	**2**	Menkul Sermaye Üretim Giderleri	21000	10000	4000	3000	1000
06	**5**	Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri	3000	4000	4000	4000	2000
06	**9**	Diğer Sermaye Giderleri	1000	3000	1000	2000	1000
Toplam			**30.000**	**20.000**	**10.000**	**10.000**	**5.000**
Genel Toplam			**75.000**				

Iı. Bütçe Gerekçesi Ve Yatırım Tutarının Dağılımı

I	II	III	IV	Giderlerin Ekonomik Sınıflandırması	2021	2022	2023	2024	2025
06	**1**	**3**	**05**	Zirai gereç alımları	5000	3000	1000	1000	1000
06	**2**	**1**	**90**	Diğer giderler	12000	4000	2000	1000	
06	**2**	**6**	**01**	Kâğıt ve Kâğıt Ürünleri Alımı	2000	1000	1000	1000	1000
06	**2**	**7**	**01**	Kimyevi Madde ile Kauçuk ve Plastik Ürün Alımları	7000	5000	1000	1000	
06	**5**	**2**	**09**	Diğer Giderler	2000	2000	3000	1000	1000
06	**5**	**4**	**02**	Enerji Giderleri (Akaryakıt, Elektrik vb.)	1000	2000	1000	3000	1000

06	**9**			Diğer sermaye giderleri	1000	3000	1000	2000	1000
Toplam					30.000	20.000	10.000	10.000	5.000
Genel Toplam					75.000				

Talep Edilen Bütçe: (Entegre, Ülkesel Ve Sürekli Projelerde Bu Kısım Doldurulacaktır.)

Alt Proje Nosu Ve Kodu	**1. Yıl**	**2. Yıl**	**3. Yıl**	**4. Yıl**	**5. Yıl**	**Toplam**
Varsa						
Genel Toplam						

Proje Kapsamında Yürütülecek Alt Projeler Listesi

Alt Proje No	**Proje Adı**	**Proje Lideri**	**Başlama Tarihi**	**Bitiş Tarihi**	**Çıktılar***
Varsa					

Kaynakça Teklif Onayı

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Proje Lideri	Dr.Dilek GÜVEN		
Teklif Eden Kuruluş Müdürü	Dr. ABDULLAH ÜNLÜ		
İşbirliği Yapılan Kuruluş Yetkilisi			

Proje Adı	**Avokado İçin Klonal Anaç Geliştirme**
Proje No.	
Proje Türü	Avokado Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesi
Bağlı Olduğu Proje Adı	Meyve-Bağ
Araştırma Firsat Alanı	Subtropik Meyveler
Araştırma Programı	Orta
Program Önceliği	Avokado İçin Klonal Anaç Geliştirme
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Teklif Eden Kuruluşun

Adı	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Adresi	Demircikara Mahallesi Paşa Kavakları Cad. No: 11 Pk:35 Muratpaşa/Antalya

Proje Koordinatörü / Proje Lideri

Adı Soyadı	Süleyman BAYRAM
Kurumu	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Telefonu	0 505 452 70 40
E-Posta	suleyman.bayram@tarimorman.gov.tr

Araştırmacılar

Adi Soyadi	**Kurumu**	**E-Posta**
M. Alper ARSLAN	BATEM	alper.arslan@tarimorman.gov.tr
Seyla TEPE	BATEM	seyla.tepe@tarimorman.gov.tr
Proje Toplam	**Proje Başlama Tarihi**	**Proje Bitiş Tarihi**

Bütçesi (Tl)	(Gün/Ay/Yil)	(Gün/Ay/Yil)*
78.200	01/01/2021	31/12/2025

İşbirliği

İşbirliği Yapilan Kişiler*/ Kuruluşlar	İşbirliği Şekli (Danışman*/Ayni/Nakdi)	Projedeki Katkisi
Varsa		
Varsa		

Proje Özeti

Proje Adı: Avokado İçin Klonal Anaç Geliştirme

Avokado anaçlarının vegatatif olarak çoğaltılmasının çok zor olması ve tohumdan çoğaltılan çöğür anaçların yüksek seviyede heterozigot özellik taşımasından dolayı, her bir anaç farklı ve üniform olmayan özellikler göstermektedir. Ülkemiz de ise, avokado yetiştiriciliğinde çöğür anaçlar kullanılmasına rağmen, çöğür anaçlarının bireysel performansları henüz ortaya konulmamıştır. Bu amaçla; 2015-2020 yılları arasında yürütülen projede, seçilen 4 çöğür anaç klonal olarak çoğaltılacak ve 'Bacon', 'Zutano', 'Fuerte' ve 'Hass' çeşitleri ile aşılandıktan sonra arazi şartlarında performansları belirlenecektir. Projenin çöğür anaç seleksiyonunda ise, ülkemizde anaç olarak kullanılan 'Topa Topa' ve 'Mexicola' çeşitlerinin çöğürlerinin performanslarının ortaya konulacak ve üstün özellikli bireylerin seçilmesine devam edilecektir. Bu nedenle; her bir parselde bulunan çöğür anaçlar, ağaç özellikleri, çiçeklenme zamanları, meyve özellikleri, verimlilik ve iklim koşullarından etkilenme durumlarına göre ayrı ayrı değerlendirilecektir. Bu çöğürlerden üstün özellik taşıyan bireyler seçilecek ve klonal anaç programına dahil edilerek çoğaltılacaktır. Bu çoğaltılan klonal anaçlar arasında fenolojik, morfolojik, pomolojik ve iklimden etkilenme durumuna göre seçim yapılacaktır. Ayrıca, ülkemizde üstün özellikli çöğür ve klonal anaç elde edilmesine yönelik ıslah araştırmalarına temel olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Avokado, Çöğür Anaç, Klonal Anaç ve Çoğaltma

Abstract

Project Name:

Each rootstock has different and non-uniform properties due to the fact that the avocado rootstocks are very difficult to propogation vegatatively and the seedling rootstock has heterozygous

properties in high level. In our country, although the seedling rootstock are used in avocado cultivation, the individual performances of seedling rootstocks have not yet been determine. For this purpose; In the project carried out between 2015-2020, the selected 4 rootstocks will be propogation clonally and their performance under field conditions will be determined after the 'Bacon', 'Zutano', 'Fuerte' and 'Hass' varieties are grafted with these clonal rootstocks. In the selection of seedling rootstocks of the project, the performances of 'Topa Topa' and 'Mexicola' varieties used as rootstocks in our country will been revealed and the selection of superior property individuals will continue. Therefore, seedling rootstocks in each parcel will been evaluated separately according to tree characteristics, flowering times, fruit properties, fruit productivity and affected by climate conditions. ndividuals with superior properties beetween these seedlings will be selected and then propagated by being included in the clonal rootstock program. Beetween these rootstocks that propagated as clonally will been selected according to phenological, morphological, pomological and climatic influences. In addition, it will be the basis for breeding researches for obtaining seedling and clonal rootstocks with superior properties in our country.

Keywords: Avocado, Rootstock, Clonal Rootstock and Propagation

Projenin Amacı ve Gerekçesi:

1. Amaç:

Birçok meyve türünde yapılan anaç çalışmalarının sonucunda, ürün verimliliği ve bitki gelişim parametreleri (fenolojik, pomolojik ve morfolojik) üzerinde çok önemli etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Avokado gibi pazar değeri oldukça yüksek meyve türünde, birim alandan yüksek verim alabilmek için ekolojik koşullara uygun anaçlar geliştirebilmek, çok önemli bir hedef olmaktadır.

Anaç ıslahı çalışmalarında; belirli varyasyon kaynaklarını kullanarak, amaçlanan hedeflere uygun aday bireyler geliştirmek ve bu bireylerin arazi koşullarında performanslarını belirlemek temel bir çalışma olmaktadır. Ayrıca, seçilen üstün özellikli çöğür anaçları, vegetatif olarak çoğaltarak ticari değeri olabilecekler (fenolojik, pomolojik ve morfolojik özellikler bakımından) arasında klonal anaç seleksiyonu yapmak, bu çalışmaların nihai olarak en önemli sonucudur.

Antalya koşullarında avokado anaçların özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, çöğür ve klonal anaç seleksiyonu şeklinde 2 farklı program ile yürütülmektedir. Projenin 2015-2020 yılları arasında, 2 farklı çöğür anaç (Topa Topa ve Mexicola) ve 4 farklı çeşit (Bacon, Fuerte, Hass ve Zutano) ile birlikte, 4 adet çöğür anaç deneme parseli kurulmuştur. Ayrıca, seçilen 4 çöğür anaç adayı (TT-2, TT-3, TT-4 ve MC-3) klonal anaç programına dâhil edilmiştir. Bu çöğür anaçlar, klonal anaç olarak üretilmeye başlanmıştır. Projenin planlanan 2021-2025 yılları arasında ise klonal anaçlarda, çoğaltma ve aşılama işlemlerinin sonrasında, arazide performanslarının belirlenmesine devam edilecektir. Mevcut çöğür anaçlarda ve çoğaltılan klonal anaçların arazi şartlarında yapılacak değerlendirmelerinde; çiçeklenme zamanları, ağaç ve meyve özellikleri, verim ve iklim koşullarından etkilenme durumları bakımından performansları belirlenecek ve üstün özellik gösterenler seçilecektir. Bu çalışma, ülkemizde üstün özellikli çöğür ve klonal anaç elde edilmesine yönelik ıslah araştırmalarına temel olacaktır.

2. Gerekçe:

Dünyada mevcut bio-teknolojik gelişmeler neticesinde; belirli karakterler bitkilere genetik çalışmalarla aktarılmış olmasına rağmen, sonuçların henüz istenilen düzeye ulaşmamış olması ve bunların uygulamasında meydana gelen bazı olumsuzluklar ortaya çıkmaktadır. Bundan dolayı, birim alandan alınan ürün miktarının arttırılmasında anaç çalışmaları önemi ve gerekliliğini korumaktadır. Ayrıca, ülkemiz koşullarında avokado yetiştiriciliğinde; kullanılan anaçların verimlilik performanslarının belirlenmesi ve uygun bir anaç ıslahı programının oluşturulması gerekmektedir.

Avokado anaçlarının vegatatif olarak çoğaltılmasının çok zor olması ve tohumdan çoğaltılan çöğür anaçların yüksek seviyede heterozigot özellik taşımasından dolayı, her bir anaç farklı ve üniform olmayan özellikler taşımaktadır. Bununla birlikte, hızlı ve ucuz bir çoğaltma yöntemi olmasından dolayı, ülkemizde avokado fidan yetiştiriciliğinde çöğür anaçlar kullanılmaktadır.

Bitki, çevre ve toprak stres faktörlerine karşı dayanıklılığı anaçların etkilediği ve anaçların performanslarına göre birim alandan alınan ürün miktarının değiştiği uzun zamandan beri bilinen bir gerçektir. Ayrıca, anaç-kalem kombinasyonları doğrudan bitki gelişimini ve verimi etkilemektedir. Anacın karakteristik özelliği; bodurluk, erkencilik, periyodisite, verimlilik ve verimliliğin sürdürebilirliği çalışmalarında, en önemli unsur olarak ortaya çıkmaktadır.

Anacın etkisi, ekolojik faktörlere bağlı olarak farklı lokasyonlarda farklı tepkiler olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle bölgesel şartlar değerlendirilmeden yapılan anaç ve çeşit uygulamaları, bazı sakıncaları beraberinde getirmektedir. Her ülkenin kendine özgü ekolojik koşullarına göre anaç seçiminin yapılması ve yetiştiricilik programlarının geliştirilmesi gerekmektedir.

Ülkemizde kullanılan çöğür anaçların performansları (abiyotik ve biyotik stres faktörlerine karşı dayanıklılığı, verim ve kaliteyi etkileme durumları) henüz ortaya konulmamıştır. Avokado anaçlarının potansiyel üretim sınırları tam olarak ortaya konulamadığı ve anaçlarda yeknesaklık sağlanamadığı için birim alandan alınan verim miktarları çok düşük (yaklaşık 400-500 kg/dekar) olmaktadır.

Bütün anaç ıslahı araştırmalarında, verimlilik, bodurluk, biyotik ve abiyotik stres faktörlerine dayanıklılık özelliklerinin belirlenmesi ana çalışma konularını oluşturmaktadır. Bu çalışmaların sonucunda, bazı özellikler bakımından seçilen üstün karakterli çöğür anaçlar klonal olarak çoğaltılmakta ve bu klonal anaçlararasında yapılan değerlendirmelere göre seçilenler ticari olarak üretilmektedir. Bu proje ile birlikte, verimli ve üniform bahçe tesisleri için gerekli olan, klonal anaçlara yönelik çalışmalara temel olacaktır.

LİTERATÜR ÖZETİ:

a) Avokado da anaçların önemi

Avokado yetiştiriciliğinin belirli bir ekolojide yaygınlaşması için bazı temel parametrelerinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bunlardan en önemlisi olarak, verimlilik ve verimliliğin sürdürebilirliği için entegre ürün yönetim modelinin oluşturulmasıdır. Bir bahçenin başından sonuna kadar en iyi verimlilikte tutulması için ilk başta bahçenin planlaması, daha sonra ağaçların gelişimine ve üretimine etki eden kültürel uygulamaların etkisi, sonunda da meyvenin hasat edilmesi ve paketlenmesi bir bütün olarak çok önemlidir (Faber ve Bender, 1999). Entegre ürün yönetim modeli; belirli bir ekolojide,

en uygun anaç ve çeşitten oluşan kombinasyonla birlikte, en yüksek verimde tutan kültürel uygulamaların yapılması ve en sağlıklı bir şekilde pazarlanması olarak özetlenebilir.

Anaç seçimi, entegre ürün yönetim modellerinin oluşturulmasında, yetiştiricilikte ilk başta düşünülmesi gereken en önemli olgudur. Nitekim 1911'de başlayan ticari avokado yetiştiriciliğinin ilk başlarında Webber (1926) anaçların önemini, '*Avokado endüstrisinin hiçbir faktörü anaçlardan daha fazla önemli değildir ve anaçlar hakkında çok az bilgimizin olması veya çözümünün uzun zaman alması, anaçların avokado yetiştiriciliği için önemini kaybettirmemektedir*' ifadesi ile belirtmiştir. Anaç çalışmalarının uzun zaman alması ve masraflı olmasına rağmen, bahçe kültürlerinde bitkilerin tamamı için vazgeçilemez en önemli olgudur.

b) Avokado çöğür anaç araştırmaları

Avokado için araştırma, organizasyon ve bilgi bakımından başlangıç noktası Ben-Ya'acov ve Michelson (1995)'e göre; 1911 yılında doğal ortamından 'Fuerte' çeşidinin selekte edilmesi ve daha sonra ticari değerde yetiştiriciliği için aşılı fidan olarak üretilmesi kabul edilmiştir. Dünya'da avokadonun yayılmasında, çoğaltım materyali olarak en çok çöğür avokado anaçları kullanılmakta ve avokado endüstrisi çöğür anaçlara dayanmaktadır (Ben-Ya'acov, 1985; Ben-Ya'acov ve Michelson, 1995). Bunun nedeni; çöğür anaçların maliyetinin düşük, üretiminin kolay ve fidanların bahçeye aktarılmasının uygunluğu bakımından birçok ülkede tercih edilmektedir. Hâlihazırda avokado çoğaltımında anaç olarak Meksika, Guatemala ve Batı-Hint ırkı çeşitlerinin çöğürleri ve melezleri kullanılmaktadır. Meksika ırkı çöğür anaçlar düşük sıcaklıklara dayanıklı olduğu için Kaliforniya'da, Batı-Hint ırkı ve melezleri ise kirece daha fazla dayanıklı olduğu için Florida'da tohum anacı olarak kullanılmaktadır (Ben-Ya'acov, 1985).

Dünya'nın her yerinde avokado anaçları, bahçede sergiledikleri kültürel karakterlerinden ziyade çoğaltım karakterlerine göre tercih edilmektedir. Kaliforniya'da Topa-Topa anacı ile G.Afrika'da Edranol anacı buna bir örnek olmaktadır. Bu anaçlarla kurulan bahçelerde üniform olmayan ağaçlar meydana gelmekte ve verimlilikte değişkenlik olmaktadır (Ben-Ya'acov, 1985; Castro ve ark., 2003). Bunun nedeni; tohumdan elde edilmesinin bir etkisi olarak anaçların yüksek seviyede heterozis özelliği taşımasından dolayı, verimlilik ve karakteristik davranışlar bakımından heterojen bahçelerin ortaya çıkmasıdır (Castro ve ark., 2003). Bahçelerde bulunan ağaçların üniform olmaması büyük bir dezavantaj gibi gözükmesine rağmen, üstün nitelikli ağaçların seçiminde seleksiyon kaynağı olarak çok önemlidir (Ben-Ya'acov, 1985).

Ben-Ya'acov (1976b)'un 1960–1964 yılları arasında İsrail'de 6 farklı bahçeden topladığı verilere göre; ağacın verimliliği ve gelişim oranı üzerinde çoğaltma materyali kaynağının büyük etkisinin saptanması ile birlikte, kalemin olduğu kadar anacın ve özellikle anaç-kalem kombinasyonlarının önemi vurgulanmıştır. Bu konuda, üstün nitelikli anaç ve kalem ırkları olarak ayrı ayrı yaklaşımın çok anlamlı olamayacağı, anaç ve kalem kombinasyonlarının birlikte düşünülmesi gerektiği tavsiye edilmektedir (Bergh, 1976a).

İsrail'de 1972–1990 yılları arasında yaklaşık 150.000 ağacın olduğu, 700 deneme alanında uzun dönemli ve çok kapsamlı yapılan bir anaç-kalem araştırmasında, birçok çeşidin çöğür anaç performansları bildirilmiştir (Ben-Ya'acov ve Michelson, 1995). Ağaç kuvveti ve büyüklüğü üzerinde anacın etkisi üzerinde çalışılmış (Ben-Ya'acov ve ark., 1993) ve ağaç hacminin havadan çekilen fotoğraflarıyla birlikte yapılan hesaplanmalarda, ağaç büyüklüğü ve birim alan başına düşen ürün miktarı bulunmuştur. Araştırma sonucunda; avokado anacının önemli bir derecede ağaç

büyüklüğü ve kuvvetini etkilediği bildirilmiş olmakla birlikte, bu kapsamlı araştırmanın değerlendirilmesinde (Ben-Ya'acov ve Michelson (1995);

- Anaçların bütün çeşitlerde avokado verimliliğini etkilediği,
- Ağaçların değişkenliğinde, anaçların çok farklı tohum kaynaklarından gelmesinden dolayı ortaya çıktığı,
- Anaç, kalem ve anaç-kalem kombinasyonlarının verimliliği yıllar boyunca etkilediği,
- Avokadonun 3 bahçe kültürü ırkının her birinde, kuvvetli ve verimsiz anaçlardan çok bodur ve verimli anaçlara kadar çok değişken varyasyonların olduğu bildirilmiştir.

Bu araştırmanın sonucunda; İsrail'de kullanılan anaçların sayısı 1970'de 600'den 1985'de 40'a kadar azalmış ve en iyi çöğürlerle anaç plantasyonlarının kurulmuştur (Ben-Ya'acov, 1987). Ayrıca, her yıl binlerce çöğürü materyal olarak kullanılan '*Northrop*' anacının denemelerde verimsiz bulunması ve elemine edilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır (Ben-Ya'acov ve Michelson, 1995).

Bu çalışmadan sonra, Güney Kıbrıs'ta 1971 yılında yapılan uzun süreli başka bir araştırmada (Gregoriou, 1992); 'Fuerte' ve 'Ettinger' çeşitlerinin her biri 3 adet Meksika ırkı ('Duke', 'Topa Topa' ve 'Mexicola') ve 1 adet Batı-Hint ırkı çöğür anaçlar üzerine aşılanarak bahçe tesis edilmiştir. Bu araştırmanın sonucunda; ilk 10 yıl boyunca anaçlar arasında farklılık görülmemesine rağmen, ikinci 10 yıllık döneme göre ağaç başına kümülatif verim olarak 'Fuerte' için en yüksek 'Mexicola' anacında ve en düşük 'Duke' anacında kaydedilirken, 'Ettinger' için en yüksek Batı-Hint anacında ve en düşük 'Duke' anacında kaydedilmiştir.

Güney Kıbrıs'ta 'Lula' ve Batı-Hint anaçları üzerine 'Ettinger', 'Fuerte' ve 'Hass' çeşitlerinin aşılanmasıyla yapılan başka bir çalışmanın ilk 12 yılı boyunca; ağaç başına kümülatif verimde ortaya önemi bir farklılık çıkmamıştır. Ağaç büyüklüğüne ve ortalama meyve ağırlığına da anaçların önemli bir etkisi olmamıştır (Gregoriou and Economides, 1991). Ancak, 'Lula' anacı üzerinde bütün çeşitlerin meyvelerinin çekirdek ağırlıkları, Batı-Hint anacı üzerinde aşılı olanlardan önemli oranda fazla olduğu bulunmuştur. 'Lula' anacı üzerinde 'Ettinger'in meyveleri, Batı-Hint anacı üzerindekilerden önemli oranda daha yüksek yağ içeriğine sahip olmasına rağmen, 'Fuerte' ve 'Hass' çeşidinde anaçların yağ içeriğine önemli etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Kaliforniya'da yapılan bir araştırmada (Bergh, 1976a); Guatemala ırkı anaçlar üzerinde çeşitlerin gelişmesinin Meksika ırkı anaçlardan 2 kat kadar daha fazla olduğu ve Guatemala ırkı anaçlar üzerinde daha az kuraklık zararı ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Ayrıca Bergh (1976b)'e göre; Meksika ırkı anaçlar üzerinde ki bireylerde erkencilik ve verimlilik artmamış olmasına rağmen, daha az rüzgâr zararının ve kolay hasadın yapılması için ağaçlarda bodur bir etkinin ortaya çıktığı bulunmuştur. Bununla birlikte, tam bir bodurluk etkisine sahip olan anaçların avokado endüstrisi için çok önemli olacağını da vurgulanmıştır.

Avustralya'da yapılan bir araştırmada (Thomas, 1997); Guatemala çöğürleri anaç olarak kullanılmış ve bazı ağaçların sürekli yüksek seviyede ürün verirken, bazı ağaçların sürekli düşük bir seviyede ürün verdiği tespit edilmiştir. Anaçların etkisi, en yüksek ürün veren ile en düşük ürün veren arasında % 416'a kadar çok geniş bir biçimde ortaya çıkmıştır.

Meyve veren ağaçlarda anaçların, değişimli meyve vermeye etkisi olduğu bilinmektedir. Bahçe kültüründe birçok meyve türünde olduğu gibi avokado da değişimli ürün verme (peryodisite), bir üretim sorunu olarak görülmektedir. Whiley (2002)'in Monselise ve Goldschmit (1982)'e dayanarak verdiği bilgide peryodisitenin; değişimli veya 2 yılda bir ürün verme özelliği, yaprağını döken ve dökmeyen ağaçların her ikisinde ortaya çıkan yaygın

bir olgu olduğu ve uzun ömürlü polikarpik bitkilerin doğasında büyük bir olasılıkta yaşandığı vurgulanmıştır. Avokadoda değişimli ürün verme ekonomik etkisinden dolayı yetiştiriciler ve endüstri için elemine edilmesi istenen bir olgudur (Paz-Vega, 1997). Paz-Vega (1997)'e göre istenilmeme nedeni; meyvenin var olduğu yılda, daha küçük ve gösterişsiz olmakla beraber ağaç başına çok sayıda meyve üretilmektedir. Meyvenin yok yılında ise, meyve daha büyük ve daha iyi kalitede olmasına rağmen, çok daha az ürün vermesinden dolayı yetiştiriciye daha düşük kârlılık getirmektedir. Ayrıca, meyve üretiminin olmadığı yıllarda, diğer ülkelerden avokado ithalat oranları artmakta ve bu durum pazarda dalgalanmalara neden olmaktadır.

Monselise ve Goldschmit (1982) tarafından İsrail'de yapılan başka bir çalışmayı dayanak gösteren Whiley (2002)'in bildirdiğine göre; 'Hass', 'Nabal' ve 'Ettinger' çeşitlerinin her biri iki Meksika kökenli avokado anaçları ile aşılanmış ve çeşitler arasında farklılık olmasına rağmen değişimli ürün vermede anaç etkisi belirlenememiştir. Ancak erken olgunlaşan Ettinger'de en az değişimli ürün verme eğilimi görülürken, geç olgunlaşan çeşitlerden olan Nabal ve Hass'ta ise kuvvetli değişim eğilimi görülmüştür. Bununla birlikte Avustralya'da Thomas (1997) tarafından yapılan çalışmada, avokado anaçlarının değişimli ürün verme üzerine etkileyici bir etkiye sahip olabileceği belirtilmektedir.

Avokadoda anaç seleksiyonlarının temel bir özelliğinin de toprak stres faktörlerine karşı hassas ağaçların saptanması olduğu ve bunun sonucunda üretim materyalinin tamamen değiştirebildiği vurgulanmaktadır (Ben-Ya'acov, 1987). Anaç ıslahı çalışmaları, avokado yetiştiriciliğinin en başından itibaren Kaliforniya Üniversitesi'nde yüksek öncelikli olarak kabul edildiği bildirilmektedir (Reuther, 1961). Kaliforniya'da, 1940'lı yıllar boyunca F. F. Halma tarafından geniş ölçekli anaç deneme sistemi kurulmuş (Halma, 1954) ve 1942'de avokado ağaçlarının kurumasının nedeni olarak *Phytophtora cinnamomi* olduğu keşfedilmiştir (Ben-Ya'acov ve Michelson, 1995). Bu çalışmada; tuzluluk çok fazla endişe verici boyutta olmadığı için Meksika ve Guatemala anaçlarının verimliliğe etkilerine üzerine yoğunlaşılmış ve kirecin neden olduğu klorozis ile Verticillum solgunluğunun farklı seviyeleri keşfedilmiştir. Halma'nın projesi 50 deneme parselinden oluşmasına rağmen, *Phytophtora* kök çürüklüğü ve diğer sebeplerden dolayı parsellerde çok büyük kayıplar meydana gelmiştir (Ben-Ya'acov ve Michelson, 1995). Kaliforniya'da daha sonra yapılan çalışmalardan Ben-Ya'acov ve Michelson (1995)'un bildirdiğine göre; *Phytophtora* hastalığına dayanıklı anaç geliştirmek için ıslahı çalışmaları için yeni bir dönem başlamıştır. Zentmyer, orijin merkezi olan ülkelerde materyal için araştırma yapmış ve kök çürüklüğüne tolerant bazı anaçlar belirlenmiştir. Kaliforniya'da ve bazı yerlerde, bu anaçlar kullanılmaktadır.

Kadman ve Ben Ya'acov (1980)'ın bildirdiğine göre; 1960'larda İsrail'in Bet She'an vadisinde Maoz yerleşim bölgesinde bulunan Batı-Hint çöğür parsellerinden Maoz anacı seçilmiş ve üzerinde değişik denemeler yapılmıştır. Maoz anacının hem çöğürleri ve hem de 'Fuerte' ve 'Hass' gibi çeşitler ile aşılanan anaçları, tuzlu sulama sularının kullanıldığı ve yüksek kireç içeriğine sahip olan değişik bölgelerdeki topraklarda test edilmiştir. Bu çalışmalarda; bütün avokado ağaçlarında bilinen en yüksek toleransı belirlenmiş, 800 ppm Cl içeren tuzlu besin solüsyonlarında bile yaprak yanıklığı ve diğer zararların ortaya çıkmadığı saptanmıştır.

c) Avokado klonal anaç araştırmaları

Son zamanlarda; anaç seleksiyonu çalışmalarından 'seçilen üstün bireyler' klonal olarak üretilmekte, anaç ve kalemin her ikisinin de vegetatif üretimi sonucunda, seçilen ağaçların tam bir duplikasyonu elde edilmektedir (Ben-Ya'acov, 1987). Avokado anaçlarının klonal olarak çoğaltılması, Brokaw (1987)'ın Frolich'in metodunda (Frolich ve Platt 1972) yaptığı bazı

değişikliklerden sonra, 1977'de pratik olarak uygulanmaya başlamıştır (Ben-Ya'acov ve Michelson, 1995).

Kaliforniya'da 1977 yılında W. H. Brokaw, *Phytophthora*'ya tolerant 'Duke 7' klonal anacını çoğaltarak üzerine ticari çeşitleri aşılanmış ve yoğun olarak *Phytophthora*'nın bulaşık olduğu alanlarda klonal anaç olarak kullanılmaya başlamıştır (Witney ve ark., 2005). Coffey (1992)'in bildirdiğine göre; Frolich'in metodunda çok kolay klonal anaç elde edilebilmesinden dolayı, çok geniş ölçekte anaçlar çoğaltılmış ve kök çürüklüğüne dayanıklı anaçlara, özellikle 'Duke 7', aşılanan yüz binlerce aşılı fidan araziye dikilmiştir.

Kaliforniya'da kurulan bir anaç denemesinde, klonal 'Duke 7', çöğür anaç 'Topa Topa', 'G6' ve '*Persea nubigena*'nın da dahil olduğu 4 anaç üzerine 'Hass' ve 'H670' (Hass) çeşidi aşılanarak dikilmiştir (Bergh ve ark., 1988). Denemenin sonucunda; meyve üretimi bakımından 'Duke 7' klonlarında en yüksek verim saptanırken, 'G6' çöğürlerinde bir derecede de en düşük verim elde edilmiştir.

Kaliforniya'da ki başka bir araştırmada; *Phytophthora* kök çürüklüğüne dayanıklılığı bilinen anaçların bahçede gösterdikleri karakteristik özelliklerini tespit etmek için *Phytophthora cinnamomi*'nin bulunmadığı bir yerde anaç denemesi tesis edilmiştir (Arpaia ve ark. 1992). İlk olarak 1986 yılında; 'Duke 7' ile birlikte 'Borchard', 'G755A', 'G755B', 'G755C', 'D9' ve 'Toro Canyon' olmak üzere 7 klonal anaç ve kontrol olarak 'Topa Topa' çöğür anacı üzerine 'Hass' çeşidi aşılanarak 20 tekerrürlü deneme kurulmuştur. Bu çalışmaya ilave olarak, 1987 yılında 'Thomas' ve 'G1033' çöğür anaçlarının üzerine 'Hass' çeşidi aşılanarak toplam 10 adet avokado anacı da deneme dahil edilmiştir (Arpaia ve ark. 1992, 1993). Bu çalışmanın kümülatif verim olarak değerlendirilmesinde, sürekli olarak 'Duke 7' ve 'Borchard' klonal anacında ağaç başına verimin en yüksek miktarda olduğu ve 'G755' (A,B,C) grubunun 3 anacının da diğerlerinin gerisinde kaldığı da tespit edilmiştir (Arpaia ve ark. 1993). Kaliforniya'da ki bahçelerin büyük bir kısmının 'Duke 7' klonal anacından oluşmasına rağmen, bu anaçların uzun dönem performansında başarısız birçok örneğin olduğu kanıtlanmıştır (Coffey, 1992).

Güney Afrika'da ilk klonal anaçların kullanımı ve çoğaltımı, 1970'lerin sonlarında yapılmaya başlanmış ve Kaliforniya'dan getirtilen kök çürüklüğüne dayanıklı 'Duke 7' anacının vegetatif çoğaltımları yaygınlaştırılmıştır. 1980'lerde ve 1990'larda 'Duke 7' üzerine aşılı çeşitlerin olduğu birçok bahçe kurulmuştur. Güney Afrika'da Westfalia eyaletinde 1985 yılında başlatılan *Phytophthora*'ya tolerant klonal anaç ıslah programının sonucunda, 'Duke 7' klonal anacından daha fazla tolerant ve verimli 'Dusa' anacı geliştirilmiş ve 2002'den beri birkaç ülkede ticari olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bununla birlikte, Güney Afrika'nın klonal anaç tercihleri son yıllarda değişmekte ve 'Dusa'nın kullanımı giderek artarken 'Duke 7'nin ise azalmaktadır (Köhne, 2005).

Son zamanlarda anaçlarla ilgili çalışmalarda; özellikle *Phytophthora cinnamomi* çok önemli problem olmasından dolayı tamamen dayanıklı anaç elde edilmemiş olmakla birlikte, bütün ülkelerde tolerant anaçlar yetiştirilmeye çalışılmaktadır. Ancak, anaçların meyvelerde görülen antraknozu önemli oranda etkilemesinden dolayı, gelecekte çok önem kazanacağı belirtilmektedir (Newett ve ark., 2002).

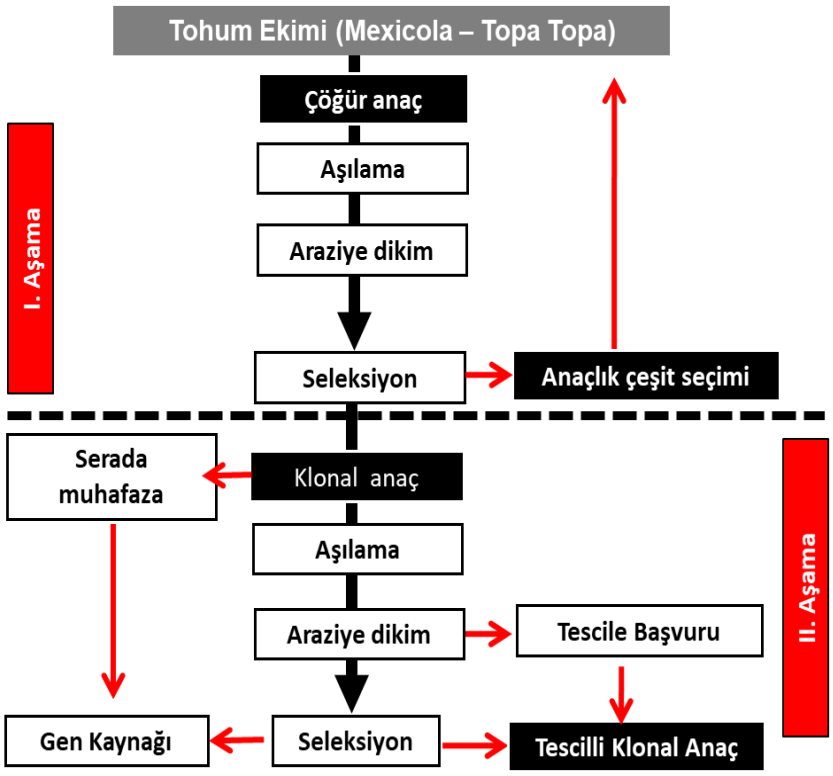
Thomas (1997)' göre; genetik içeriğin düzeltmesi için seçilen en iyi anaç-kalem kombinasyonlarının klonal olarak çoğaltılmasının uzun dönemde ekonomik yararı, böyle bir programın uygulanmasındaki başlangıç maliyetlerinin yanında daha fazla önemli olmaktadır. Avokado yetiştiriciliğinde; değişen yetiştirme şartları karşısında bütün koşullara uygun anaç seçimin güç olmasından dolayı, gelecekte klonal anaç ıslahı ile en iyi ürün veren ağaçların belirlenmesi için

yetiştiriciler tarafından bir kayıt programının kullanılması, Thomas (1997) tarafından kuvvetle tavsiye edilmektedir.

Anacın etkisi, ekolojik faktörlere bağlı olarak farklı lokasyonlarda farklı tepkiler olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle bölgesel şartlar değerlendirilmeden yapılan anaç ve çeşit uygulamaları, bazı sakıncaları beraberinde getirmektedir. Her ülkenin kendine özgü ekolojik koşullarına göre, anaç seçiminin yapılması ve yetiştiricilik programlarının geliştirilmesi gerekmektedir. Nitekim Şili'de, ümitvar anaç ve çeşitlerin tanımlanması, seleksiyon ve çoğaltımı için Nisan 2002'de program başlatıldığı bildirilmektedir (Castro ve ark, 2003).

MATERYAL ve METOT:

Anaç seleksiyonunda; ilk olarak çöğür anaç seleksiyonu ve devamında klonal anaç seleksiyonunun olmak üzere 2 farklı program ile yapılacak ve Şekil 1'de belirtilen temel esaslar ile anaç seleksiyon programı yürütülecektir.



Şekil 1. Avokado anaç seleksiyon programı akış şeması.

1. Materyal

Çöğür Anaç Seleksiyonu;

Araştırma; Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü-Kocayatak biriminde deneme parsellerinde yürütülecektir. Avokado parsellerinde bulunan Meksika ırkına ait 'Topa Topa' ve 'Mexicola' çeşitlerinin tohumlarından çıkan çöğürler anaçlara aşılanan 'Bacon' 'Hass', 'Bacon', 'Fuete' ve

‘Zutano’ çeşitleri ile yürütülecektir. Çizelge 1’de denemede bulunan bireylere ait dikim tarihleri, dikim mesafeleri ve anaç-çeşit kombinasyonu bildirilmiştir.

Klonal Anaç Seleksiyonu;

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü-Merkez biriminde yürütülecektir. Avokado çöğür anaç seleksiyonu programından seçilen üstün özellikli bireyler klonal olarak çoğaltılacak ve üzerine ‘Hass’, ‘Bacon’, ‘Zutano’, ‘Ettinger’ ve ‘Fuerte’ çeşitleri ile aşılanarak seleksiyon parsellerine dikilecektir.

Ayrıca, projenin 2015-2020 yılları arasında, seçilen 4 çöğür anaç adayı (TT-2, TT-3, TT-4 ve MC-3) klonal anaç programına dâhil edilmiştir (Şekil 2). Bu çöğür anaçlar, klonal anaç olarak üretilmeye başlanmış ve ön denemeleri yapılmıştır (Şekil 3). Projenin planlanan 2021-2025 yılları arasında ise klonal anaçlarda, çoğaltma ve aşılama işlemlerinin sonrasında, arazide performanslarının belirlenmesine devam edilecektir.

2. Metot

Çöğür Anaç Seleksiyonu;

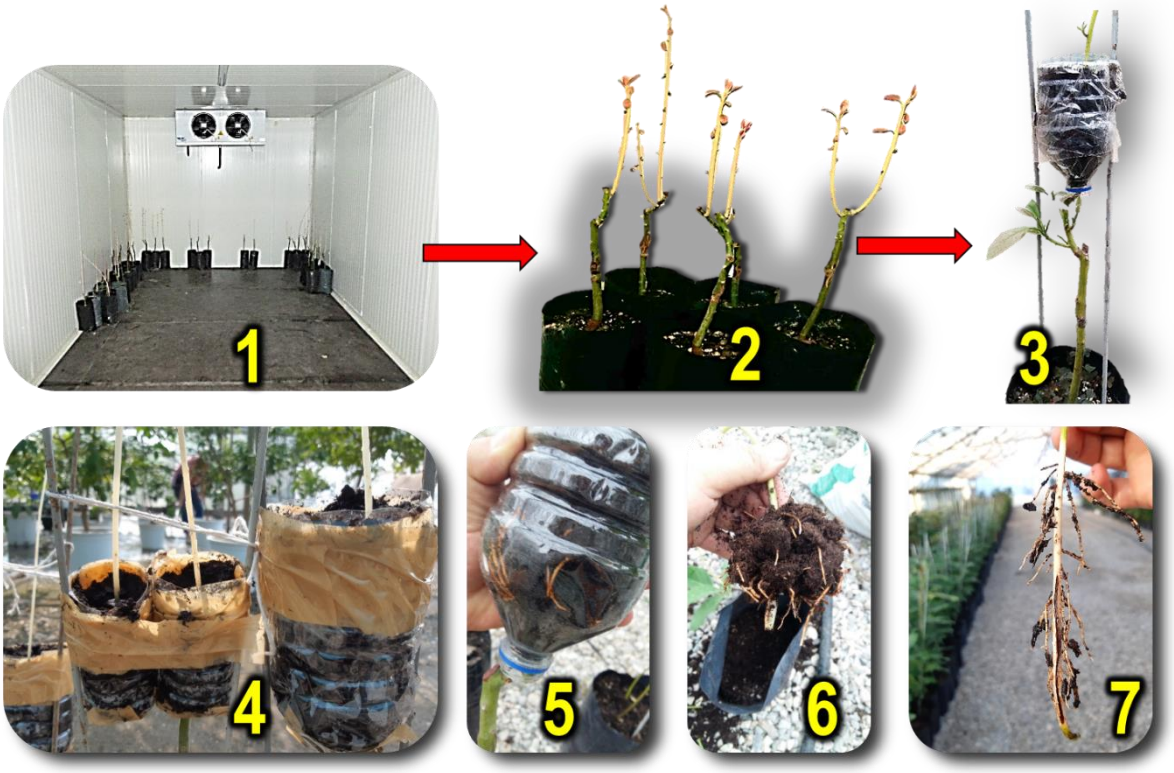
‘Topa Topa’ ve ‘Mexicola’ çeşitlerine ait çöğürlerin üzerine ‘Hass’, ‘Bacon’, ‘Fuete’ ve ‘Zutano’ çeşitleri aşılanmış ve fidanlar araziye tesadüf parselleri deneme desenine göre; 2017-2019 yılları arasında dikilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Denemede bulunan bireylere ait dikim tarihleri, dikim mesafeleri ve anaç-çeşit kombinasyonları.

Deneme Parsel No	Dikim Tarihi	Dikim Mesafesi	Anaç	Çeşit	Birey Sayısı (Adet)
1	2017	5 x 3 m	Mexicola	Bacon	80
			Topa Topa	Bacon	85
				Toplam	**165**
2	2018	5 x 3 m	Mexicola	Fuerte	24
				Hass	24
				Zutano	24
			Topa Topa	Fuerte	22
				Hass	22
				Zutano	22
				Toplam	**138**
3	2018	6 x 6 m	Mexicola	Bacon	30
				Fuerte	33
				Hass	30
				Zutano	32
				Toplam	**125**
4	2019	6 x 6 m	Mexicola	Bacon	20
				Fuerte	30
				Hass	24
			Topa Topa	Bacon	15
				Fuerte	15
				Hass	15
				Toplam	**119**
				Genel Toplam	**515**

TT-2 **TT-3** **TT-4** **MC-3**

Şekil 2. -Klonal anaç programı için seçilen çöğür anaç adayları.



Şekil 3. -Klonal anaç programı için seçilen çöğür anaç adaylarında etiolleşme ve köklenme ön denemeleri.

Klonal Anaç Seleksiyonu;

Çöğür anaç yetiştirme programından seçilen üstün özellikli bireylerin çoğaltılmasında etiolleşme teknikleri kullanılacaktır. Avokado anaçlarının klonal olarak üretilmesinde Frolich ve Platt (1972)'ın metodunda bazı değişiklikler yapan Brokaw (1977)'ın uyguladığı yöntemine göre Şekil 2'de belirtildiği gibi yapılacaktır. Buna ilaveten, daha önceki dönemlerde seçilen 4 adet çöğür anaç adayı klonal anaç programına dahil edilmiştir (Şekil 4).

Brokaw'ın uyguladığı yöntemine göre (Şekil 4);

1. **Aşama;** ana anaç (nurse seed) olarak 'Zutano', 'Bacon' ve 'Ettinger' gibi büyük tohumlu çeşitler kullanılacaktır. Bu çeşitlerin tohumları torf+pomza+kum karışımının olduğu ortamlara konulacaktır (1 numara).

2. **Aşama;** Tohumdan çıkan çöğürlerin gövdeleri kurşun kalemi kalınlığına gelene kadar ve aşılama için gerekli kuvvete ulaşana kadar (tahminen 6 ay) kültürel uygulamalarla (sulama, gübreleme gibi) bakımının yapılmasına devam edecektir (2 numara).

3. **Aşama;** ana anacın üzerine klonal olarak çoğaltılması istenen çöğür anacın kalemleri aşılanacaktır. Bu aşılı fidanların bakımları, 3-4 yapraklı sürgün oluşturana kadar yapılacaktır (3 mumara).

4. **Aşama;** aşılı fidanların sürgünleri alınarak etiolleşmenin sağlanacağı, sıcaklık ve nem kontrolü ile birlikte havalanmanın yapıldığı karanlık odalara alınacaktır. Bu karanlık odanın sıcaklığının yaklaşık 25-27 ^{0}C'de olması ve mantari enfeksiyonların önlenmesi için belirli süreler içinde havalanması gerekmektedir. Karanlık odada sürgünlerde etiolleşmenin sağlanması için 6-8 hafta arasında beklenilecektir (4 numara).

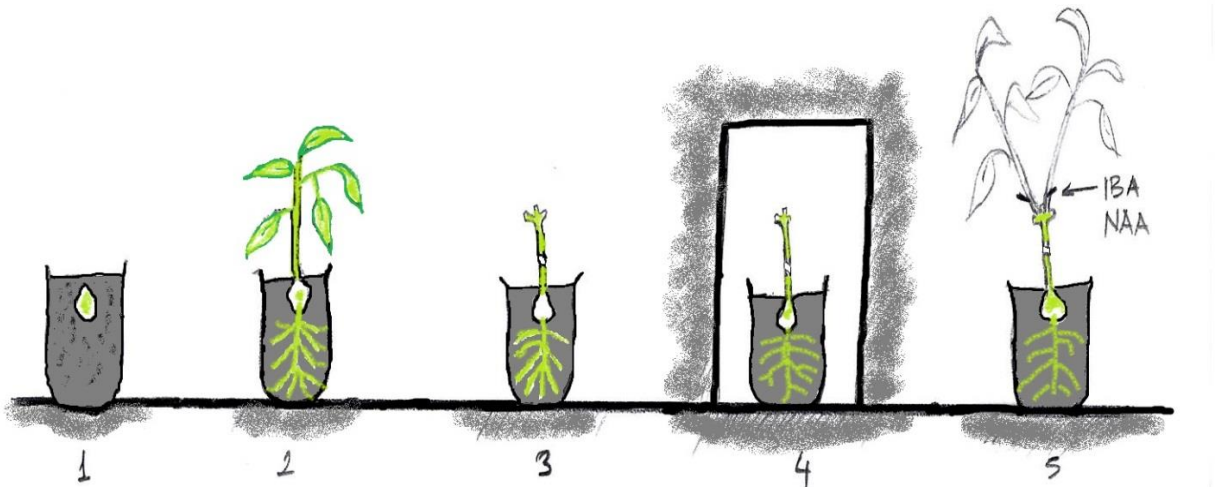
5. **Aşama;** Karanlık odada geçen yaklaşık 6-8 hafta sonrasında, sürgünlerde etiolleşme olacak ve etiolleşmiş sürgünler 30-40 cm olduğunda odadan çıkarılacaktır. Etiolleşmiş çeliklerin dip kısmında çentikler açılacak ve % 1 IBA / % 0.5 NAA solüsyonu uygulanacaktır (5 numara).

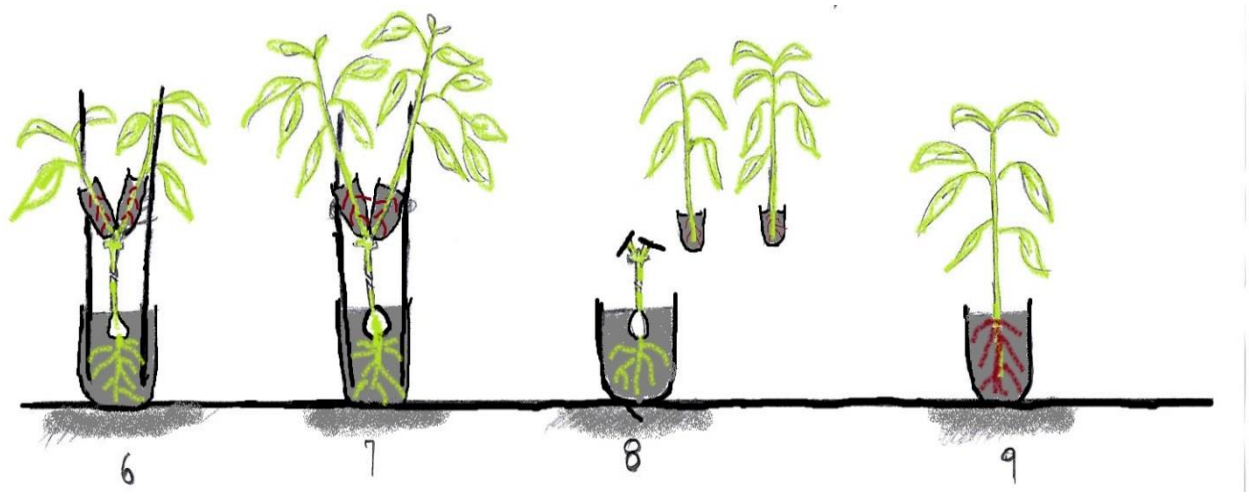
6. **Aşama;** Daha sonra hormon uygulanan çeliklerin dip kısmı, içerisinde torf olacak şekilde şeffaf bir kap ile kaplanacak ve hava daldırması uygulaması için kabın belirli bir yükseklikte desteklenmesini sağlayacak şekilde torbalara herekler dikilerek bağlanacaktır. Hava daldırma uygulanan fidanlar dış ortama alıştırmak için % 60-80 gölgeli bir ortama konulacaktır (6 numara).

7. **Aşama;** Gölgeli ortamda yaklaşık 8-10 hafta bekleyen fidanlarda, yukarıdan başlayarak klorofil pigmenti oluşacak ve yeşil renk meydana gelecektir. Yapraklanma ve odun dokusunda gelişme ile birlikte, şeffaf kap içinde bulunan kısımda köklenme meydana gelecektir (7 numara).

8. **Aşama;** köklenme meydana geldikten sonra bitki ana bitkiden ayrılacaktır (8 numara).

9. **Aşama;** ana bitkiye ayrılan klonal anaca fungusit uygulanacak ve torf + pomza + kum karışımının olduğu ortamlara alınacaktır. Klonal anaçların gelişimine ve köklendirme işlemine devam edilmesi sağlanacaktır (9 numara).





Şekil 4. Avokado anaçlarının klonal olarak üretilmesi.

Araştırmanın ilk bölümü olan çöğür ve klonal anaç seleksiyonu aşağıda belirtilen gözlem ve analizlerle yapılacaktır.

2.1. Çöğür ve Klonal Anaçların Ağaç Özelliklerinin Belirlenmesi

Çeşitlerin ağaç özelliklerini belirlemek amacıyla, denemenin son yılında vegetatif periyodunun sonunda aşağıdaki ölçümler yapılacaktır.

- **Anaç çap ölçümleri (mm):** Aşı birleşme yerinin 5 cm. altından kumpasla anaç çapı ölçümleri yapılacaktır (0.1 mm hassasiyet ile).
- **Çeşit gövde çap ölçümleri (mm):** Aşı birleşme yerinin 5 cm. üstünden kumpasla anaç çapı ölçümleri yapılacaktır (0.1 mm hassasiyet ile).
- **Taç yüksekliği (cm):** Tacın oluştuğu yerden, ağacın en yüksek noktasına kadar olan uzunluk ölçülecektir.
- **Ağaç boyu (cm):** Toprak yüzeyinden ağacın en yüksek noktasına kadar olan uzunluk ölçülecektir.
- **Taç genişliği (cm):** Ağacın kuzey-güney ve doğu–batı istikametlilerinde iki uç noktası arasındaki mesafe ölçülecektir.
- **Ağaç hacmi (m^3):** Turrell formülüne göre hesaplamayla belirlenecektir (Carpenter ve ark. 1983).

2.2. Çöğür ve Klonal Anaçların Çiçeklenme Zamanlarının Belirlenmesi

Çiçek açma zamanları ile ilgili fenolojik çalışmalar aşağıdaki safhalara göre, her yıl Şubat-Mayıs ayları arasında haftada bir kez yapılan gözlemlerle saptanacaktır.

1. Safha: Taze ilkbahar sürgünlerinin gelişmeye başlama dönemi

2. Safha: Çiçekler ve yaprak saplarının yaklaşık yarısının büyüdüğü dönem

3. Safha: İlk çiçeklerin açılmaya başladığı dönem

4. Safha: İlk çiçeklerin yarıdan fazlasının açıldığı dönem

5. Safha: Açılmamış çiçeğin kalmadığı dönem

2.3. Klonal Anaçların Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi

Meyvelerin hasat olumuna gelmesiyle her ağaçlardan tesadüfen alınan en az 10, en çok 25 meyvede aşağıdaki çalışmalar yapılacaktır;

— **Meyve ağırlığı (g):** Her meyvenin ağırlığı 0.1 hassasiyetteki dijital terazi ile ölçülecektir.

— **Meyve uzunluğu (mm):** Meyve sapı ile çiçek ucu arasındaki mesafe ölçülecektir (0.01 mm hassasiyetteki kumpasla).

— **Meyve genişliği (mm):** Meyvenin en geniş kısmındaki mesafe ölçülecektir (0.01 mm hassasiyetteki kumpasla).

— **Meyve etinde yağ oranı (%):** Soxhlet metodu ile (Lee 1981) yağ analizleri yapılacaktır.

— **Toplam kuru oranı (%):** Lee ve Coggins (1982)'nin uyguladığı metoda göre kuru madde analizleri yapılacaktır.

— **Meyve eti oranı (%):** Tüm meyve ağırlığından, kabuk ve çekirdek ağırlığı (posa) düşüldükten sonra elde edilen rakamın tüm meyve ağırlığına bölünüp, 100 ile çarpılmasıyla hesaplanmaktadır.

$$\text{Meyve eti oranı (\%)} = \frac{\text{Meyve ağırlığı (g) - [Meyve kabuğu ağırlığı (g) + Çekirdek ağırlığı (g)]}}{\text{Meyve ağırlığı (g)}} \times 100$$

— **Çekirdek oranı (%):** Çekirdek ağırlığının meyve ağırlığına bölünüp, 100 ile çarpılmasıyla hesaplanmaktadır.

$$\text{Çekirdek oranı (\%)} = \frac{\text{Çekirdek ağırlığı (g)]}}{\text{Meyve ağırlığı (g)}} \times 100$$

— **Meyve eti oranı (%)/Çekirdek oranı (%):** 1 kısım çekirdeğe karşı meyvenin yenilebilen kısmı hesaplanacaktır.

$$\text{Meyve eti oranı (\%) / Çekirdek oranı (\%)} = \frac{\text{Meyve eti oranı (\%)}}{\text{Çekirdek oranı (\%)}} \times 100$$

— **Lezzetlilik:** 1–5 puanlama esasına göre (IPGRI), en az 5 kişilik degustasyon ekibi ile analiz edilecektir (5: çok iyi, 4: iyi, 3: orta, 2: kötü ve 1: çok kötü).

— **Kabuk rengi:** C.I.E. L*a*b* renk sistemine göre Minolta CR-400 kromametresiyle ölçülecektir (Zerbini ve Polesello 1984).

— **Meyve eti sertliği:** Penetrometre ile ölçülecektir.

2.4. Çöğür ve Klonal Anaçların Verimin Belirlenmesi

— **Meyve / ağaç (adet):** Ağaç başına düşen meyve sayısı belirlenecektir.

— **Verim (kg)/ağaç çapı (cm^2) :** Araştırmanın son yılında, birim kesit alanına ($cm^{2)}$ düşen verim (kg) hesaplanacaktır.

— **Verim (kg)/ağaç hacmi (cm^3) :** Araştırmanın son yılında, birim ağaç hacmine ($cm^{3)}$ düşen verim (kg.) hesaplanacaktır.

— **Ortalama verim (kg / yıl):** Anaç başına ortalaması verim belirlenecektir.

— **Kümülatif verim (kg/yıl ve adet/yıl):** Her anaca ait tekerrürlerin ortalama verimlerine ilişkin verileri, yılların ortalaması alınarak toplanmıştır.

— **Ağaç başına değişimli ürün verme (periyodisite) katsayısı (*I*):** Değişim yoğunluğu veya birbirini takip eden yıllarda sapmanın yoğunluğu (*I*), Whiley (2002) tarafından bildirilen Gur ve ark.(1969)'nın metoduna göre tarafından hesaplanacaktır.

$$I = \frac{1}{n-1}\left(\frac{a_2 - a_1}{a_2 + a_1} + \frac{a_3 - a_2}{a_3 + a_2} + \ldots\ldots\ldots + \frac{a_{(n-1)} - a_n}{a_{(n-1)} + a_n}\right)$$

n = Yılların sayısı

$a_1, a_2, \ldots\ldots a_{(n-1)}$ = Yıllara karşılık gelen ürün verimi

I = **0**, Düzenli ürün verme (periyodisite yok)

I = **0- 0.50**, Ürün verme, düşük periyodisite

I = **0.51 - 1.00**, Düşük ürün verme, yüksek periyodisite

I = **1.01 - 1.50**, Çok az ürün verme, çok yüksek periyodisite

I = **1.51- 2.00**, Kuvvetli değişimli ürün verme, mutlak periyodisite

2.5. Çöğür ve Klonal Anaç x Çeşit Kombinasyonlarının İklim Koşullarından Etkilenme Durumları

Deneme parselinde bulunan cihazdan sıcaklık ve nem değerleri alınacaktır. Düşük ve yüksek sıcaklık derecesine zararlanma söz konusu olduğunda, aşağıdaki zararlanma ıskalası kullanılacaktır (Çizelge 2).

Çizelge 2. İklim koşullarından etkilenme dereceleriyle ilgili ıskalaYapraklarda Zararlanma Dereceleri	Puan
— Yok	0
— Yaprak uçlarında kuruma	1
— Yaprakların yarısında kuruma	2
— Yaprakların hepsinde kuruma	3
Sürgünlerde Zararlanma Dereceleri	Puan
— Yok	0
— Sürgün ucunda sararma	1
— Sürgün ucunda kuruma	2
— İnce dallarda sararma	3
— İnce dallarda kuruma	4
— Kalın dallarda sararma	5
— Kalın dallarda kuruma	6
Gövdede Zararlanma Dereceleri	**Puan**
— Yok	0
— Çok hafif	1
— Hafif	2
— Orta	3
— Çok	4
— Tamamı	5
Çiçek Tomurcuklarında Zararlanma Dereceleri	**Puan**
— Yok	0
— Tüm çiçek tomurcuklarında % 1–25 arasında	1
— Tüm çiçek tomurcuklarında % 26–50 arasında	2
— Tüm çiçek tomurcuklarında % 51–75 arasında	3
— Tüm çiçek tomurcuklarının % 76–100 arasında	4

2.6. Çöğür ve Klonal Anaç x Çeşit Kombinasyonlarının Adaptasyon Kabiliyetlerinin Belirlenmesi

Anaçların seçimi 'Tartılı Derecelendirme' esas alınarak yapılacaktır (Yazgan,1969). Avokado çeşitlerinin seçiminde ele alınan özellikler ve bunlara 100 üzerinden verilen ağırlıklı puanlar aşağıdaki gibidir (Çizelge 3).

2.7. Toprak-yaprak analizleri: Eylül ayında toprak ve yaprak analizleri yapılarak uygun gübreleme programları uygulanacaktır.

2.8. İstatiksel analizler: Mexicola ve Topa Topa çöğür anaçlarının üzerine aşılanan 'Bacon', 'Fuerte', 'Hass' ve 'Zutano' çeşitleri oluşturulan çöğür anaç x çeşit kombinasyonları ile birlikte, farklı dönemlerde dikilen deneme parselleri ayrı ayrı değerlendirilecektir. Bu değerlendirmelerde; ağaç özellikleri, çiçeklenme zamanları, verimlilik ve iklim koşullarından etkilenme durumlarının belirlenmesine ilişkin elde edilen bulgular JMP Paket Programı kullanılarak analiz edilecek ve ortalamalara ait farklılıklar LSD Testi ile saptanacaktır. Klonal anaç x çeşit kombinasyonlarında ise, ağaç özellikleri, meyve özellikleri, çiçeklenme zamanları, verimlilik ve iklim koşullarından etkilenme durumlarının belirlenmesine ilişkin elde edilen bulgular JMP Paket Programı kullanılarak analiz edilecek ve ortalamalara ait farklılıklar LSD Testi ile saptanacaktır.

Çizelge 3. Anaçların seçiminde kullanılacak değiştirilmiş tartılı derecelendirmenin relatif değerleri.

Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme		Çöğür Anaç x Çeşit Kombinasyonalrının Relatif Değerleri	Klonal Anaç x Çeşit Kombinasyonalrının Relatif Değerleri	Puan
Verim	**Kümülatif Verim (kg)**	**30**	**30**	
	≤ 5			**1**
	5 ile 10 arası			**3**
	10 ile 25 arası			**5**
	25 ≥			**9**
	Değişimli ürün verme oranı (*I*)	**15**	**15**	
	***I* =** 0, Periyodisite yok			**1**
	***I* =** 0-0.50, Düşük periyodisite			**3**
	***I* =** 0.51-1.00, Yüksek periyodisite			**5**
	***I* =** 1.01-1.50, Çok yüksek periyodisite			**7**
	***I* =** 1.51-2.00, Mutlak periyodisite			**9**
		45	**45**	
Meyve Özellikleri	**Ortalama meyve ağırlığı (g)**	**10**	**20**	
	≤ 150			**1**
	151 ile 200 arası			**3**
	201 ile 250 arası			**5**
	251 ≥			**9**
		10	**20**	
Ağaç Özellikleri	**Taç yüksekliği (cm) -3.yılın sonunda**	**10**	**10**	
	≥ 250			**1**
	151 ile 250 arası			**3**
	101 ile 150 arası			**5**
	≤100			**9**
	Taç genişliği (cm) -3.yılın sonunda	**10**	**10**	
	≥ 250			**1**
	151 ile 250 arası			**3**
	101 ile 150 arası			**5**
	≤100			**9**
	Gövde çapı (mm) -3.yılın sonunda	**5**		
	≥ 30			**1**
	21 ile 30			**3**
	10 ile 20			**5**
	≤10			**9**
		25	**20**	
Çeşitlerin İklim Koşullarından Etkilenme	**Çiçek Tomurcuklarında Zararlanma**	**10**	**5**	
	Tüm çiçek tomurcuklarının % 76–100 arasında (3.1-4.0)			**1**
	Tüm çiçek tomurcuklarında % 51–75 arasında (2.1-3.0)			**3**
	Tüm çiçek tomurcuklarında % 26–50 arasında (1.1-2.0)			**5**
	Tüm çiçek tomurcuklarında % 1–25 arasında (0.1-1.0)			**7**
	Yok (0.0)			**9**
	Sürgünlerde Zararlanma	**5**	**5**	
	Kalın dallarda kuruma (5.1-6.0)			**1**
	Kalın dallarda sararma (4.1-5.0)			**2**
	İnce dallarda kuruma (3.1-4.0)			**3**
	İnce dallarda sararma (2.1-3.0)			**4**
	Sürgün ucunda kuruma (1.1-2.0)			**5**
	Sürgün ucunda sararma (0.1-1.0)			**7**
	Yok (0.0)			**9**
	Yapraklarda Zararlanma	**3**	**3**	
	Yaprakların hepsinde kuruma (2.1-3.0)			**1**
	Yaprakların yarısında kuruma (1.1-2.0)			**3**
	Yaprak uçlarında kuruma (0.1-1.0)			**5**
	Yok (0.0)			**9**
	Gövdede Zararlanma	**2**	**2**	
	Tamamı			**1**
	Çok			**2**
	Orta			**3**
	Hafif			**5**
	Çok hafif			**7**
	Yok			**9**
		20	**15**	

Çalışma Takvimi

Çalışma Takvimi Çizelgesi

Yapılacak Faaliyetler	Aylar																																																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
İklim koşullarından etkilenme durumları																																																												
Fenolojik gözlemler																																																												
Pomolojik gözlemler																																																												
Arazide morfolojik gözlem																																																												
Verimlilik tespiti																																																												
Tohum ekimi (klonal anaç için)																																																												
Çöğür bakımı																																																												
Aşılama																																																												
Fidan bakımı																																																												
Etiolleştirme-Aşılama																																																												
Klonal anaç üretimi																																																												
Araziye fidan dikimi																																																												
Değerlendirme ve sonuç																																																												

Yönetim Düzeni

Adı Soyadı	Araştırmacıların Projeye Katkıları		
	Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları	**Projede Çalışma Süresi (Ay)**	**Katkı Oranı (%)**
Süleyman Bayram	Çöğür ve klonal anaç geliştirme	Ocak-Aralık arası	Süleyman Bayram
M. Alper Arslan	Çöğür anaç geliştirme	Mart-Mayıs ve Ekim-Kasım arası	M. Alper Arslan
Seyla Tepe	Klonal anaç geliştirme	Ekim-Kasım ve Şubat-Mart arası	Seyla Tepe

Proje Sonuçları Uygulama Planı (Psup)

Proje Adı:	**Avokado İçin Çöğür ve Klonal Anaç Geliştirme**
PROJENİN AMACI:	
Antalya koşullarında avokado anaçların özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, çöğür ve klonal anaç seleksiyonu 2 farklı programda yürütülecektir. Dünya'da ve ülkemizde avokado yetiştiriciliğinde anaç olarak kullanılan Topa Topa ve Mexicola çeşitlerine ait çöğürler arazi koşullarında; çiçeklenme zamanları, ağaç özellikleri, verim ve iklim koşullarından etkilenme durumları bakımından performansları belirlenecek ve üstün özellik gösteren bireyler seçilecektir. Seçilen üstün özellikli bireyler klonal olarak çoğaltılacak ve çöğür anaçların seçiminde olduğu gibi arazi koşullarında; çiçeklenme zamanları, ağaç ve meyve özellikleri, verim ve iklim koşullarından etkilenme durumları değerlendirilecek ve üstün özellik gösteren klonal anaçlar seçilecektir. Bu çalışmada seçilecek üstün özellikli anaçlar ile birlikte, birim alandan alınan verimin artacak, avokado yetiştiriciliğini hızla yaygınlaştıracak ve ticari klonal anaç elde edilmesine yönelik çalışmalara temel olacaktır. Bu araştırma; belirli stres faktörlerine dayanıklı ve üniform avokado bahçeleri oluşturmak için yapılacak çalışmaları teşvik edilebilecektir.	

ÇIKTILARIN UYGULAMAYA AKTARILMASI VE YAYGINLAŞTIRILMASI

Proje tamamlandıktan sonra, elde edilen çıktıların nasıl uygulamaya aktarılacağı;

- Bu çalışmanın daha sonraki dönemlerinde; biyotik ve abioyotik stres faktörlerine tolerant, bölge ekolojisine uygun ve birim alandan yüksek verim veren çöğür ve klonal anaçların tescili yapılacaktır.
- Tescilli klonal anaçlar isteyen özel sektöre devredilecek,
- Yetiştirme tekniklerine ilişkin bilgi ise; kongre, sempozyum, bildiri, yayın, broşür, kitap, bilgi alışveriş toplantılarında sunulacak ve bakanlığın eğitim yayım programlarına alınacak,
- Seçilen çöğür anaçların klonal olarak çoğaltılması sağlanarak üreticilere dağıtılacaktır.
- 2010-2014 ve 2015-2020 yılları arasında yapılan çalışmaların devamı olarak. III. dönemde, anaç ve çeşit ilişkilerinin ortaya konulması için çöğür ve klonal anaç elde edilmesine yönelik ıslah araştırmalarına temel bir çalışma olacaktır.

Sıra	Proje Çıktıları	Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları
1	Ara sonuç raporu yazılacak	Yazılı ve görsel yayın (liftlet, broşür, video vb.)
2	Yeni çöğür ve klonal anaçların tanıtımı yapılacak.	Yazılı ve görsel yayın (liftlet, broşür, video vb.)

Talep Edilen Bütçe

I. Yatırım Tutarı

06 SERMAYE GİDERLERİ	YILLARA GÖRE DAĞILIM				
	1.Yıl	2.Yıl	3 Yıl	4.Yıl	5 Yıl
06.1- Mamul Mal Alımları					
06.1.2.04 Laboratuvar Cihazı Alımları	2.200				
06.1.2.05 İşyeri Makine Teçhizat Alımları	9.000				
06.1.2.90 Diğer Makine Teçhizat Alımları	3.000				
06.1.3.04 Laboratuvar Gereçleri Alımları	1.000				
06.1.3.90 Diğer Avadanlık Alımları	1.000				
06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri					
06.2.2.01 Hammadde Alımları	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
06.2.7.01 Kimyevi Madde İle Kauçuk ve Plastik Ürün Alımları	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
06.2.8.01 Metal Ürün Alımları	5.000	2.000	1.000	1.000	1.000

06.3- Gayri Maddi Hak Alımları					
06.4- Gayrimenkul Alımları ve Kamulaştırılması					
06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri					
06.5.4.02 Akaryakıt ve Yağ Alımları	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
06.5.4.03 Elektrik Alımları	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
06.6- Menkul Malların Büyük Onarım Giderleri					
06.7- Gayrimenkul Büyük Onarım Giderleri					
06.7.2.01 İnşaat Malzemesi Giderleri	2.000				
06.7.2.02 Elektrik Tesisatı Giderleri	2.000				
06.7.2.03 Sıhhi Tesisat Giderleri	1.000				
06.7.2.04 Özel Tesisat Giderleri 06.7.2.90 Diğer Giderler	1.000				
06.7.2.90 Diğer Giderler	1.000				
06.8- Stok Alımları					
06.9- Diğer Sermaye Giderleri					
Toplam	37.200	11.000	10.000	10.000	10.000
Genel Toplam	**78.200**				

II. Bütçe Gerekçesi Ve Yatırım Tutarının Dağılımı

Talep Edilen Bütçe: (Entegre, Ülkesel Ve Sürekli Projelerde Bu Kısım Doldurulacaktır.)

06 Sermaye Giderleri	**Yillara Göre Dağilim**				
	1.Yıl	**2.Yıl**	**3. Yıl**	**4.Yıl**	**5. Yıl**
06.1- Mamul Mal Alımları					
06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri					
06.3- Gayri Maddi Hak Alımları					
06.4- Gayrimenkul Alımları Ve Kamulaştırılması					

06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri					
06.6- Menkul Malların Büyük Onarım Giderleri					
06.7- Gayrimenkul Büyük Onarım Giderleri					
06.8- Stok Alımları					
06.9- Diğer Sermaye Giderleri					
Toplam					
Genel Toplam					

Alt Proje Nosu Ve Kodu	**1. Yıl**	**2. Yıl**	**3. Yıl**	**4. Yıl**	**5. Yıl**	**Toplam**
Varsa						
Genel Toplam						

Proje Kapsamında Yürütülecek Alt Projeler Listesi

Alt Proje No	**Proje Adı**	**Proje Lideri**	**Başlama Tarihi**	**Bitiş Tarihi**	**Çıktılar***
Varsa					

Kaynakça Teklif Onayı

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Proje Lideri	Süleyman BAYRAM		
Teklif Eden Kuruluş Müdürü	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
İşbirliği Yapılan Kuruluş Yetkilisi			

DEVAM EDEN PROJELER

Proje Başlığı	**Ana Proje: Havza Bazlı Optimum Bitki Deseni ile Sulama Suyu İhtiyacının Teknik ve Ekonomik Açıdan Değerlendirilmesi (HABİTAD) Alt Proje: Batı Akdeniz Havzası Optimum Bitki Deseni İle Sulama Suyu İhtiyacının Belirlenmesi ve Stratejik/Politik Karar Destek Araçlarının Oluşturulması (BAKAROL)**
Proje Numarası	
Proje Lideri	Doç. Dr. Köksal AYDİNŞAKİR
Araştırmacılar	Şule KÜÇÜKCOŞKUN İsmail ARAS Ergin TOPRAK Cenk AKŞİT Özlem YILDIZ Uğur ERDEM Perihan TARI AKAP Nazmi DİNÇ Ömer ÖZBEK Filiz KARA Tuğba BEŞEN Doç.Dr. Cenk KÜÇÜKYUMUK Halit YILDIZ Süleyman ŞEN Mehmet GÜNDÜZ Şener ÖZÇELIK Ümit ALKAN Hesna PAMİRALAN Mehmet Ali Turan KOCER Gonca KARACA BİLGEN Saliha DEĞİRMENCİOĞLU Ceren GÖRGİŞEN Belgin SIRLI Ercan SOYDİNÇ Hakan Utku GÖLGEN Nuray ÇİTE Galip GENCER Mustafa KATIRLI Rukiye KARATEKE Bayram Ali SEVİNÇ Bülent ALBAYRAK Mevlüt ÖZDEMİR İbrahim KILIÇ Aylin ŞİMŞEK Bayram ERKAN Ahmet KOÇAK Ulaş GÜRBÜZ Mustafa IŞILDAR Osman TAÇKIN Adem YAVUZ Hasip KILINÇ Yalçın ÇINAR Mehmet Ali BAHAR Aktan Güney KARAKAYA Tuba SÖĞÜT ÜNLÜ Hüseyin BASAN Nebiha SANCAK Sami KARAGÖZ Soner ALP Zeynep ÇETİNKAYA Ali İLGİN Emel GÜRER Duygu ÇÖPOĞLU Feriştah ZENCİR Tuncay KALLEM Yıldırım GÜNDOĞDU Tarık ÇALI Miyase İVGİN Gülden MUTLU Dr. Mustafa YUR Nafia YURGUN Övgü Özge İNCE Aysun GEDİK Cüneyt DURAK Yücel DEMİRCAN Gülçin BALCI
Projeyi Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Proje Başlangıç Yılı	01.06.2019
Raporun İlgili Olduğu dönem	01.06.2019-31.12.2019
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi:	300.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM, BÜGEM, TRGM

Proje Özeti

Proje kapsamında verimli ve etkili bir sulama yönetiminin önündeki sorunların tespiti, sulama sistemlerinin en verimli şekilde sürdürülebilir ve katılımcılık esasına dayanarak işletilebilmesi için eksik olan hususlar ve sulama politikalarının oluşturulmasına ışık tutacak veriler ortaya konacaktır. Havzalar bazında optimum bitki deseni çalışmaları yapılarak, ele alınacak havzalardaki bir tarım işletmesi için maksimum işletme gelirini sağlayacak ürün ve sulama suyu miktarı belirlenecektir. Bitki deseninin, alınabilecek maksimum net gelirin ve bu üretimin gerçekleşmesi için sulama suyu miktarının havzalar arasındaki değişimi incelenecektir. Proje çıktıları Bakanlığımız havza bazlı ürün desteklemelerinin su kısıtı göz önüne alınarak planlanması kapsamında önemli bir veri altlığı oluşturacaktır. Projenin bir diğer önemli çıktısı özellikle havzalarda su kaynaklarının geliştirilmesine yönelik plan ve yatırımların yapılmasında, diğer sektörlerin gereksinimlerinin de esas alınarak bölgenin sosyo-ekonomik gelişmesi ve politikası ile uyum içinde olmasının sağlanması, su kaynaklarının geliştirilmesine yapılan yatırımların makroekonomik etkilerinin gözetilmesi, hak sahiplerinin planlama aşamasından itibaren karar oluşturmada katılımının sağlanması, etkin su kullanımını sağlayacak tedbirlerin geliştirilmesi ve izlenmesi açısından önem arz etmektedir. Proje Batı Akdeniz Havzası örneği ile başlamış olup, diğer Havzalara da yaygınlaştırılması planlanmaktadır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları: 2020 yılı projenin ilk yılıdır.

1.2. Dönem Bulguları:

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

3. Darboğazlar:

4.1. Materyal ve Yöntem:

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

4.3. Personel:

4.4. Bütçe:

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ	31/12/2019	
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Doç. Dr. Köksal AYDİNŞAKİR	31/12/2019	

PROJE NUMARASI	TAGEM/TBAD/12/A04/PO6/006
PROJE BAŞLIĞI	**Sakız (*Pistacia lentiscus* L. var. Chia Duham.) İçin Uygun Anaçların Belirlenmesi**
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ KURULUŞ	Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
PROJEYİ DESTEKLEYEN	TAGEM

KURULUŞLAR	Ege Orman Vakfı
PROJE LİDERİ	Dr. Mehmet TUTAR
PROJE YÜRÜTÜCÜLERİ	Deniz AKSOY, Celal ŞAFAK, Salih GÖKKÜR, Erol KÜÇÜK, Andaç ÇAVDAR, Fatih ÇAĞIR, Müge ŞAHİN (ETAE) Fatih Alpay VURAN (BATEM) Prof. Dr. Murat KARTAL (Bezmialem Vakıf Üni.)
PROJE BAŞLAMA BİTİŞ TARİHLERİ	01.01.2011 - 31.12.2015 / 01.01.2016 – 31.12.2020
RAPORUN İLGİLİ OLDUĞU DÖNEM	01/01/2020 - 31/12/2020
TOPLAM BÜTÇE	92.750 TL

Projenin amacı ve gerekçesi, metodolojisi:

Sakız bitkisi halen Sakız Adası'nın güneyinde yetiştirilmekte ve dünyanın birçok yerine buradan ihraç edilmektedir. 50 yıl öncesine kadar İzmir'in Çeşme İlçesinde de ekonomik anlamda yetiştirilmekte idi. Ancak son yıllarda artan turizm faaliyetleri, tarımsal nüfusun şehirlere göçü, tarım alanlarının betonlaşması gibi sebeplerle terk edilmiştir. Yörede az sayıda kalan sakız ağaçları çoğaltılarak sakız tarımı tekrar canlandırılmaya çalışılsa da özellikle üretiminin zor olmasından dolayı yaygınlaşma şansı bulamamıştır.

Son yıllarda yapılan bazı bilimsel araştırmalar, uygun zamanda yapılması halinde kültür sakızının bazı Pistacia türleri üzerinde yüksek aşı tutma oranlarını yakalayabileceğini göstermektedir. Bu durumda hangi Pistacia türlerinin sakızla aşı uyuşması gösterdiğini, hangilerinde yeterli çöğür ve fidan gelişmesinin olduğunu ve türlerin damla sakızı verim ve kalitesine etkisini belirlemek bir ihtiyaç haline gelmiştir. Projenin birinci amacı bu ihtiyacı karşılamak, sakız ağacı için en uygun Pistacia anacını belirlemektir. Diğer yandan uzun vadede, sakızın hızlı ve kitlesel üretimi mümkün olduğunda kurulacak plantasyonlar ile Türkiye'nin sakız ithal eden değil, ihraç eden bir ülke konumuna gelmesi de hedeflenmektedir. Bu amaca yönelik olarak uygun olduğu düşünülen ekolojilerde adaptasyon parselleri kurularak yetiştirilebileceği potansiyel alanlar belirlenecektir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Projenin ilk diliminde (2011-2015) ülkemizde doğal yayılış gösteren Pistacia türlerinin tohum çimlenme özellikleri ve çöğür gelişme durumları incelenmiş, üzerlerine kültür sakızı aşılanarak aşı tutma oranları ve fidan gelişmeleri gözlenmiştir.

Genel olarak bütün türler kolaylıkla çimlenebilmektedirler. En iyi çöğür gelişimi atlantik sakızı (P. atlantica) ve yabani sakız (P. lentiscus) türlerinde gözlenmiştir. Aşı tutması ve aşılı fidanların gelişimi bakımından Atlantik sakızı biraz daha öne çıkmaktadır.

Diğer yandan eskiden aşılanmış ve ağaç haline gelmiş bitkilerde yapılan yaprak ve sakız analizlerinde uçucu yağ bakımından anaçların herhangi bir olumsuzluk teşkil etmediği belirlenmiştir.

Doğada ve tarla kenarlarında kendiliğinden büyüyen Atlantik sakızı ağaçlarında çevirme aşıları denenmiş ve başarılı sonuçlar alınmıştır. Bu türün yoğun olduğu yerlerde aşılı sakızlıklar

oluşturulabilecektir.
Bu amaçla İzmir'in Aliağa ve Urla İlçeleri ile Muğla'nın Ula ilçesinde birer pilot uygulama gerçekleştirilmiştir.
Aşılama yanında havai daldırma ile de fidan üretilebileceği belirlenmiş bu yöntemle yetiştirilen fidanlar kullanılarak İzmir ve Muğla İllerinde deneme bahçeleri kurulmuştur.
2016 yılında Muğla'nın Ula ilçesinde bir aşılama çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada tutmayan aşılar 2017 yılında tekrar yapılmıştır.
Ege Orman Vakfı ile anlaşılarak 500 adet fidan üretimi gerçekleştirilmiştir.
Diğer taraftan sakız yapraklarındaki uçucu yağ oran ve bileşenlerinin dönemsel farklılıklarını gözlemek üzere 2016 yılında bir çalışma yapılmış, bileşenler ise 2017 yılında belirlenmiştir.
Kültür sakızı yapraklarının uçucu yağ bileşenleri incelendiğinde ana bileşenin Myrcene olduğu görülmektedir.
5 aylık ortalama veriler bakımından ilk sırada ve %32,60'lık bir orana sahip olan bu bileşeni %15,56 ile Germacrene-D ve %11,39 ile β -Caryophyllene izlemiştir (Çizelge 1.).

Çizelge 1. Kültür sakızı yapraklarında aylara göre uçucu yağ bileşenleri

	Uçucu Yağ Bileşeni	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	ORT.
1	Myrcene	11,38	47,27	31,19	21,78	51,39	32,60
2	Germacrene D	8,54	14,81	19,68	18,22	16,56	15,56
3	*β*-Caryophyllene	12,31	11,33	11,93	12,61	8,75	11,39
4	*β*-Pinene	17,65	0,00	0,00	10,37	0,00	5,60
5	*δ*-Cadinene	7,13	4,50	5,03	5,80	3,10	5,11
6	*α*-Humulene	3,40	3,12	3,61	3,91	2,70	3,35
7	*α*-Cadinol	5,16	2,23	3,51	3,25	2,47	3,32
8	*Tau*-Cadinol	3,64	1,87	2,80	2,46	1,93	2,54
9	*Tau*-Muurolol	3,76	1,51	2,39	2,40	1,70	2,35
10	*α*-Terpineol	2,34	1,32	3,19	3,00	1,25	2,22
11	*α*-Muurolol	3,59	1,53	1,69	2,07	1,36	2,05
12	1-*epi*-Cubenol	2,53	1,23	1,72	1,38	0,71	1,51
13	*α*-Muurolene	1,65	1,12	1,43	1,54	1,05	1,36
14	Caryophyllene oxide	2,22	1,18	1,52	1,29	0,19	1,28
15	*α*-Pinene	0,81	1,35	0,95	1,58	1,17	1,17
16	*α*-Amorphene	1,04	1,06	0,89	0,96	1,05	1,00
17	Limonene	0,57	0,83	1,18	0,84	1,02	0,89
18	*Tanımlanamayan*	*3,80*	*0,23*	*0,39*	*0,00*	*0,00*	*0,88*
19	Aromadendrene	0,92	0,84	0,93	0,93	0,47	0,82

20	*β*-Elemene	0,64	0,76	0,97	0,61	0,80	0,76
21	1,10-di-*epi*-Cubenol	1,27	0,27	0,83	0,49	0,47	0,67
22	*α*-Copaene	0,49	0,73	0,76	0,82	0,39	0,64
23	*β*-Phellandrene	0,25	0,69	0,68	0,62	0,84	0,62
24	*2*-Undecanone	0,80	0,00	0,20	0,61	0,62	0,44
25	*α*-Terpinyl acetate	0,54	0,00	0,65	0,76	0,00	0,39
26	Perillen	0,34	0,37	0,38	0,37	0,38	0,37
27	Trans-Cadina-1(6), 4-diene	0,38	0,41	0,42	0,36	0,00	0,32
28	*cis*-Calamenene	0,74	0,21	0,00	0,33	0,00	0,26
29	*γ*-Cadinene	0,76	0,00	0,00	0,40	0,00	0,23
30	Elemol	0,63	0,00	0,44	0,00	0,00	0,21
31	Terpinen-4-ol	0,00	0,00	0,51	0,42	0,00	0,19
32	*α*-Eudesmol	0,36	0,00	0,37	0,18	0,00	0,18
33	*β*-Eudesmol	0,33	0,00	0,56	0,00	0,00	0,18
34	*β*-Bisabolene	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01

Yabani sakız yapraklarındaki ana bileşen ise % 23,84 oran ile Limonene'dir. Bunu α-Pinene ve Terpinen-4-ol izlemektedir. Yabani sakızların bileşenleri daha karmaşık bir yapıya sahip olmakla birlikte aylar arasındaki bileşen farklılıkları kültür sakızı kadar değildir (Çizelge 2.).

Çizelge 2.Yabani sakız yapraklarında aylara göre uçucu yağ bileşenleri

	Uçucu Yağ Bileşeni	**MAYIS**	**HAZİRAN**	**TEMMUZ**	**AĞUSTOS**	**EYLÜL**	**ORT.**
1	Limonene	19,86	21,62	27,24	23,55	26,92	23,84
2	α-Pinene	12,50	10,31	12,79	9,78	10,98	11,27
3	Terpinen-4-ol	5,86	7,62	8,98	10,71	9,70	8,57
4	Sabinene	3,99	5,63	8,17	5,71	8,22	6,34
5	β-Caryophyllene	8,45	7,25	5,59	5,59	4,80	6,34
6	Germacrene D	5,53	5,45	4,11	6,62	5,91	5,53
7	Myrcene	6,13	8,86	1,85	1,19	3,23	4,25
8	α-Terpineol	3,93	3,20	3,41	4,59	4,07	3,84
9	*p*-Cymene	1,85	3,69	2,92	3,12	2,95	2,91

10	δ-Cadinene	3,45	3,50	2,29	3,24	1,99	2,89
11	β-Pinene	3,61	2,59	3,09	2,14	2,74	2,83
12	γ-Terpinene	2,39	1,88	3,00	3,66	2,37	2,66
13	α-Cadinol	2,77	2,65	1,95	2,81	2,44	2,52
14	β-Phellandrene	2,21	1,69	2,16	2,41	3,01	2,30
15	α-Humulene	1,78	1,90	0,79	1,65	1,22	1,47
16	α-Terpinene	1,53	0,90	1,92	1,94	1,06	1,47
17	Caryophyllene oxide	1,19	2,24	1,77	1,49	0,60	1,46
18	Tau-Muurolol	1,44	1,69	1,25	1,56	1,25	1,44
19	Tau-Cadinol	1,12	1,59	1,31	1,22	0,89	1,23
20	Terpinolene	0,80	0,51	0,69	0,96	0,57	0,71
21	α-Muurolol	0,98	1,11	0,61	0,78	0,00	0,70
22	1-*epi*-Cubenol	0,84	0,86	0,73	0,53	0,46	0,68
23	Camphene	1,07	0,48	0,74	0,56	0,29	0,63
24	α-Amorphene	0,63	0,76	0,46	0,60	0,41	0,57
25	β-Elemene	0,42	0,54	0,28	0,68	0,81	0,55
26	β-Bisabolene	0,48	0,25	0,30	0,78	0,60	0,48
27	α-Phellandrene	0,55	0,00	0,31	0,58	0,67	0,42
28	α-Muurolene	0,46	0,40	0,29	0,39	0,45	0,40
29	2-Undecanone	0,68	0,00	0,34	0,33	0,47	0,36
30	Tanımlanamayan	1,06	0,00	0,00	0,24	0,18	0,30
31	Aromadendrene	0,36	0,30	0,00	0,39	0,00	0,21
32	α-Thujene	0,31	0,00	0,47	0,00	0,00	0,16
33	α-Copaene	0,24	0,25	0,21	0,00	0,00	0,14
34	3-Methylbutyl Octanoate	0,09	0,00	0,00	0,20	0,27	0,11
35	1,10-di-*epi*-Cubenol	0,27	0,28	0,00	0,00	0,00	0,11
36	γ-Cadinene	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
37	α-Bisabolol	0,25	0,00	0,00	0,00	0,14	0,08
38	2-Nonanone	0,08	0,00	0,00	0,00	0,18	0,05
39	*cis*-Calamenene	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03

40	Butyl isovalerate	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,03
41	2,4-Decadienal, (2E,4E)-	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03

Kültür ve yabanilerin yaprak uçucu yağ bileşenleri birbiriyle kıyaslandığında çok ciddi farklılıkların olduğu görülür. İlk üç ana bileşen tamamen birbirinden farklı olup kültür sakızında Myrcene, Germacrene-D, ve β-Caryophyllene ilk sırada yer alırken yabanide Limonene, α-Pinene ve Terpinen-4-ol hakimdir.

Yaprak uçucu yağlarının aksine reçine uçucu yağları birbirine çok daha yakın bulunmuştur (Çizelge 3.). Genel olarak yaprak kadar karmaşık bir bileşen kompozisyonu görülmez. İkisinde de ana bileşen %50'nin üzerinde bir oranla α-Pinene'dir.

Çizelge 3. Kültür ve yabani reçinelerdeki uçucu yağ bileşenleri (İlk 10 Bileşen)

	BİLEŞEN	**KÜLTÜR**	**YABANİ**
1	*α*-Pinene	57,71	53,08
2	Limonene	1,41	13,66
3	*α*-Amorphene	7,05	4,23
4	Sabinene	0,47	6,05
5	*β*-Pinene	5,00	1,32
6	Camphene	2,13	3,17
7	*α*-Muurolol	3,14	1,54
8	Bornyl acetate	2,62	0,00
9	*β*-Caryophyllene	2,57	1,63
10	Germacrene-D	0,00	2,47
TOPLAM		82,10	87,15

Elde edilen veriler değerlendirildiğinde yaprak ve reçine uçucu yağlarında bileşen olarak ciddi farklılıkların bulunduğu görülmektedir. Dolayısıyla yapraklardan üretilecek uçucu yağların doğrudan sakız aroması olarak kullanımı mümkün görünmemektedir. Ancak elde edilecek uçucu yağlar bazı ön işlemlerden geçirilip bileşenleri tekrar düzenlenerek kullanılabilir. Diğer taraftan kültür ve yabaniler birbiriyle kıyaslanacak olursa, kültürlerin uçucu yağ oranının daha yüksek olduğu görülür.

İlginç bulgulardan biri de reçine uçucu yağının ana bileşeni olan α-Pinene miktarının yabani yapraklarında kültür sakızı yapraklarından daha fazla bulunmasıdır. Dolayısıyla yabani sakız yapraklarından elde edilen uçucu yağ reçine yağına daha yakın bulunmuştur. Kültür sakızı için yaprak ve dal temini daha zor olacağından bu amaç için yabani sakızları kullanmak daha makul görünmektedir.

Çizelge 4. Arazide 3. yılını tamamlamış anaçların gelişim durumları.

TÜRLER	Gövde Çapı (mm)	Taç Genişliği (cm)	Boy (cm)
P. atlantica	30	72	123
P. terebinthus	26	70	128
P. khinjuck	22	47	94
P. lentiscus	55	164	130
P. vera	14	28	74
P. vera X P. atlantica	20	54	86
P. vera X P. terebinthus	17	57	110
Kültür	23	56	67

Çizelge 4 incelendiğinde görüleceği üzere en iyi gelişmeyi yabani sakız yani P. lentiscus göstermiştir. Ancak bu tür, yüksek oranda yatma eğilimi göstermektedir.

Bunlar üzerinde en iyi aşı tutma oranı ise P. vera X P. atlantica melezinde görülmektedir (Çizelge 5.)

Çizelge 5. Arazide yapılan aşılarda tutma oranları.

TÜRLER	Yapılan Aşı Sayısı	Aşı Tutma Oranı (%)
P.atlantica	15	33
P.khinjuck	10	40
P.lentiscus	15	53
P.terebinthus	12	67
P.vera X P.atlantica	10	70

1.2. Dönem Bulguları:

2020 yılında Muğla'nın bodrum ilçesine 200 fidanla iki ayrı deneme sakızlığı kurulmuştur. Bunun haricinde, Ayvalık, Foça ve Karaburun ilçeleri için bağlantı kurulup yerler belirlenmiştir. Bu yıl üretilen fidanlarla buralarda da sakızlıklar kurulacaktır. Ayrıca Çanakkale Gökçeada ve Muğla'da 2021 yılında dikilmek üzere 20 dekarlık daha sakızlık kurulması planlanmıştır.

İzmir Çeşme'de Ege Orman Vakfı tarafından sakızlık haline getirilen 400 dekarlık orman alanı bu yıl teslim edilen 350 fidan ile neredeyse tamamlandı, ufak tefek eksikler 2021 yılında tamamlanacaktır.

Daha önce Muğla Ula'da bulunan sakızlıkta budama, sakız elde etme ve havai daldırma ile fidan üretimi konusunda uygulamalı bir eğitim gerçekleştirilmiştir. Aynı eğitim 2021 yılı için Çanakkale'de

planlanmıştır. Enstitü arazisinde sonraki yıllarda damızlık olarak kullanılmak üzere 2 dekarlık bir sakızlık daha tesis edilmiş ve bir de köklendirme yastığı (Stoolbed) tesis edilmiştir. Ayrıca, enstitü imkanlarıyla sakızın doku kültürü ile üretim çalışmaları başlatılmıştır.

İlk kurulan plantasyonlarda 2020 içinde çizim ve hasat işlerine başlanması planlanmakta idi. Fakat yaşanan pandemi süreci sebebiyle bir sonraki yıla ertelenmiştir.

Gerçekleştirilen uçucu yağ analizlerinde yaprak yanında odunda da ciddi miktarda uçucu yağ tespit edildiğinden belli başlı sakız tiplerinde reçine, odun ve yapraklarda ayrı ayrı çıkarılan uçucu yağ örneklerinde yıl sonunda BATEM laboratuvarında bileşen analizi yapılacaktır.

Anaç olarak kullanılması planlanan melez bir bitki tespit edilmiş olup üretim çalışmalarına devam edilmektedir.

Ayrıca proje sonlandığı için (yeni teklif 3. dilim 2020 AYK tarafından reddedildi) tespit edilen 6-7 kadar sakız tipinin fidan üretimlerine başlanmış olup önümüzdeki yıllarda meyve genetik kaynakları projesi kapsamında muhafazaya alınacaktır.

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Kuruluş Amiri	Dr. Ali PEKSÜSLÜ		
Proje Koordinatörü / Proje Lideri	Mehmet TUTAR		

Proje Başlığı	**Mantar Üretiminde Yeşil Küf Hastalığına Neden Olan *Trichoderma aggressivum* f. *europaeum* ve *Trichoderma aggressivum* f. *aggressivum*'un Kompost ve Örtü Toprağından Multipleks Real-time PCR İle Hızlı Tespiti**
Proje Numarası	TAGEM/BSAD/B/20/A2/P1/1528
Proje Lideri	Görkem SÜLÜ
Araştırmacılar	Dr. İlker Kurbetli, Doç.Dr.İlknur POLAT, Dr. Mehmet AYDOĞDU
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Proje Başlangıç Yılı	01/01/ 2020
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu	43.000 TL

Dönem Bütçesi	
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Türkiye'de kültür mantarı üretimi 1990'lı yıllardan itibaren ticari olarak değer kazanmış ve bu tarihten itibaren ticari bir sektör olarak gelişmeye başlamıştır. Türkiye mantar üretimi 2017 yılında 40.874 tona ulaşmış olup, bu üretimin %53'ü Antalya'da gerçekleşmektedir. Beyaz şapkalı mantar (Agaricus bisporus), ülkemizde ve dünyada en fazla üretimi yapılan mantar türüdür. Kültür mantarı üretiminde çok önemli bir yere sahip olan beyaz şapkalı mantar yetiştiriciliğinde son yıllarda özellikle yeşil küf hastalığı (Trichoderma aggressivum) nedeniyle ciddi verim kayıpları yaşanmaktadır. Yeşil küf hastalığı etmeni T. aggressivum, kompost ve örtü toprağını kolonize ederek kültür mantarı ile besin ve yer bakımından rekabete girmekte ve kültür mantarı üretimini olumsuz yönde etkilemektedir. Patojenin 4 farklı ırkı olmasına rağmen, yalnızca iki ırkı (Trichoderma aggressivum f. europaeum (Th-2) ve Trichoderma aggressivum f. aggressivum (Th-4)) mantar üretim alanlarında epidemi yapabilmektedir.

- Ülkemizde, etmenin mücadelesine yönelik ruhsatlı bir pestisitin bulunmaması,
- Mücadelede etkili olan tavsiye dışı kimyasalların yoğun ve aşırı dozda kullanımından dolayı üründe kalıntı sorununun meydana gelmesi gibi nedenler ile, Trichoderma aggressivum'un agresif ırklarının üretim öncesinde kompost ve örtü toprağından hızlı ve doğru bir şekilde tespit edilmesi, muhtemel ürün kayıplarının önceden önlenebilmesi açısından çok önemlidir.

Dolayısıyla, yapılması planlanan bu proje ile;

- Genetik olarak birbirine yakın olan Trichoderma aggressivum f. europaeum (Th-2) ve Trichoderma aggressivum f. aggressivum (Th-4) ırklarını birbirinden ayırt edecek spesifik primer ve probe geliştirilmesi,
- Böylece, kültür mantarı üretimini olumsuz yönde etkileyen yeşil küf hastalığı etmeni T. aggressivum'un Th-2 ve Th-4 ırklarının, Real-time PCR ile üretim öncesi kompost ve örtü toprağından hızlı ve direkt olarak tespitini sağlayacak analiz metodunun geliştirilmesi amaçlanmıştır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

-

1.2. Dönem Bulguları:

-

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

-

3. Darboğazlar:

"Mantar Üretiminde Yeşil Küf Hastalığına Neden Olan *Trichoderma aggressivum* f. *europaeum* ve *Trichoderma aggressivum* f. *aggressivum*'un Kompost ve Örtü Toprağından Multipleks Real-Time PCR ile Hızlı Tespiti'' isimli projenin 1. yıl çalışmaları için gerekli kimyasal malzemelerin tedarikinde Covid-19 pandemisi nedeniyle üretici firmadan kaynaklanan aksaklıklardan dolayı, ihtiyaç duyulan kimyasalların tamamı temin edilememiştir. Kimyasal malzemeler temin edildiğinde 1. yıl çalışmalarına başlanacaktır.

4.1. Materyal ve Yöntem:

-

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

-

4.3. Personel:

-

4.4. Bütçe:

-

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Görkem SÜLÜ		

Proje Başlığı	**Patlıcan Gen Havuzunda Yer Alan Genotiplerin Bazı Morfolojik, Biyokimyasal Ve Biyotik Karakterler Bazında Markör Yöntemiyle Seleksiyonu**
Proje Numarası	TAGEM/BBAD/B/20/A1/P1/1524
Proje Lideri	Görkem SÜLÜ
Araştırmacılar	Doç. Dr. Filiz BOYACI, Doç. Dr. İlknur POLAT, Emine GÜMRÜKCÜ
Proje Yürütücüsü Kuruluş	BATEM
Proje Başlangıç Yılı	01.01.2020
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	40.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti:

Türkiye patlıcan üretimi bakımından dünyada önde gelen ülkelerden birisidir. Yetiştiriciliği yapılan çeşitler hibrit olup, önemli bir kısmı yabancı orijinlidir. Hibrit çeşitlerin tohumunun yer yıl yeniden temin edilmesinin gerekmektedir. Bu durum, ülkemiz üreticisini dışa bağımlı kılmakta ve döviz kaybına neden olmaktadır. Ülkemizde sebze ıslahı konusunda çalışmalar yürüten özel sektör kuruluşları tarafından diğer türlerde çok sayıda çeşit piyasaya sunulurken, patlıcanda sektöre yeni çeşit arzı düşük seviyede kalmakta ve uzun yıllardan beri aynı çeşitler üretilmektedir.Son yıllardaki tarımsal biyoteknolojideki gelişmelerle bütün bu olumsuzluklar, istenilen karaktere karşı dayanıklılık sağlayan gene bağlı moleküler markır veya markırların geliştirilmesiyle aşılabilmektedir. Moleküler markırları kullanarak bitkilerin çok erken döneminde (fide dönemi) istenilen karaktere ait geni taşıyıp/taşımadıkları hızlı ve güvenli şekilde test edilebilmektedir.

Çalışmamızda; moleküler markırlar yardımıyla BATEM patlıcan gen havuzunda yer alan ***S. incanum*** x ***S. melongena*** melezlemeleri sonucunda elde edilen genotiplerin F2 aşamasında melez, S. incanum ya da S. melongena olup olmadığı belirlenmiştir. Sonuçlar, bandların varlığı ve yokluğuna göre değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda, 23 genotip ***S. İncanum***, 21 genotip ***S. melongena*** ve 52 genotip melez birey olarak tespit edilmiştir. Testlenen 4 genotipten (26,34,43 ve 45) amplifikasyon elde edilemediği için sonuç alınamamıştır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

-

1.2. Dönem Bulguları:

5.2.2.1 İş Paketi: *Fusarium oxysporum* Schlecht. f. sp. *melongenae* klasik ve moleküler olarak testlemesi

BATEM gen havuzunda yer alan 50 hattın klasik ve moleküler olarak dayanıklı/hassas olarak belirlenmesi.

***Fusarium oxysporum* Schlecht. f. sp. *melongenae* klasik testlemeler:**

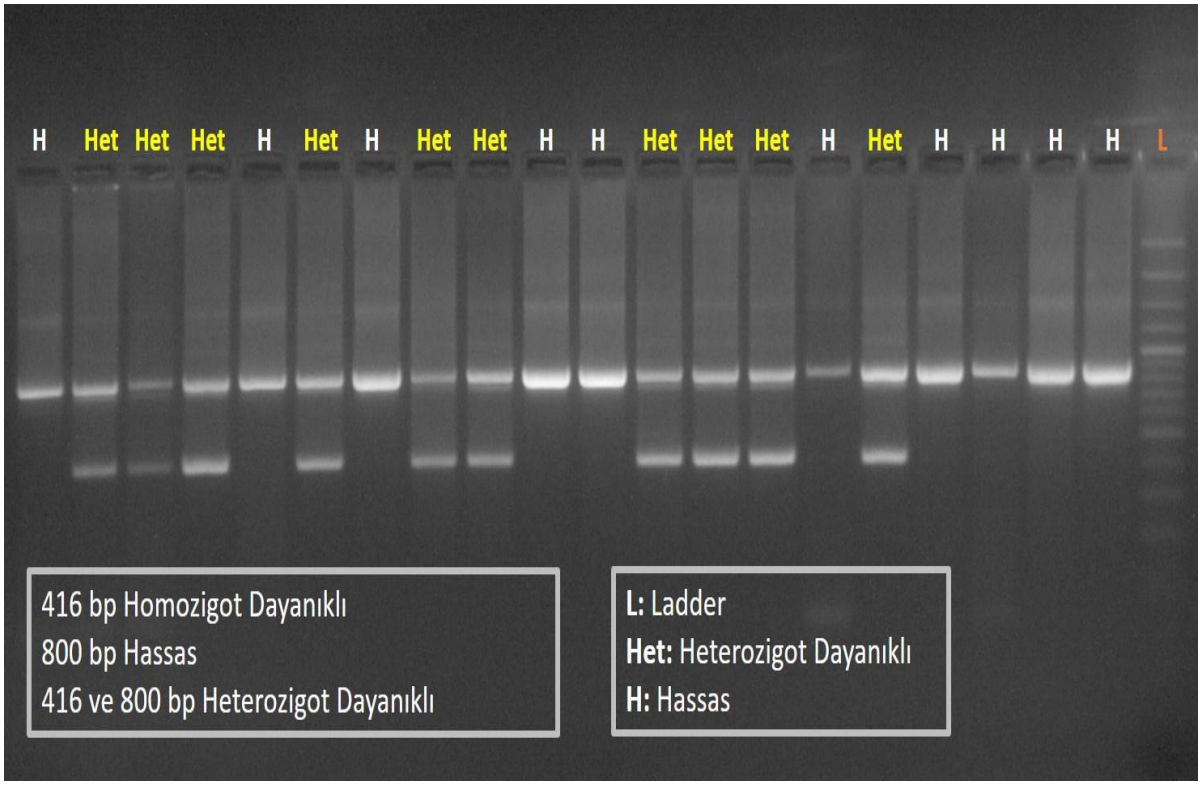
Fusarium oxysporum Schlecht. f. sp. *melongenae* izolatı PDA (Patates Dekstroz Agar) besi ortamında kültüre alınarak 24 ^{0}C'de 10 gün süreyle geliştirilmiştir. Fungus kültüründen alınan diskler erlenmayerler içerisinde Pitrat ve ark. (1991)'na göre hazırlanmış olan sıvı sentetik besi ortamına (sıvı sentetik ortamın içeriği: **Solüsyon A** (Kalsiyum nitrat 100g/l, Potasyum nitrat 25g/l)' dan 20 ml' e, **Solüsyon B** (Magnezyum sülfat 25 g/l)' den 20 ml, **Solüsyon C** (Monopotasyum fosfat 12.5 g/l)' den 20 ml, **Solüsyon E** (sitrik asit 25 g/l, malik asit 25 g/l)' den 1 ml, **Oligoelementler** (Demir 40g/l, mangan sülfat 3 g/l, bakır sülfat 3 g/l, çinko sülfat 3 g/l ve borax 6 g/l)' den 1 ml, 50 g Sakkaroz, 5 g Malt ve distile su ile ortam 1 lt' ye tamamlanacaktır.) inokule edilerek, 23±1 ◦C' de 8 gün süre ile dairesel bir çalkalayıcıda gelişmesi sağlanmıştır. Bu süre sonunda elde edilen sıvı kültür filtreden geçirilerek spor süspansiyonu elde edilmiş, spor yoğunluğu hemasitometre kullanılarak 10^6 konidi/ml olarak ayarlanmıştır (Boyacı, 2007, Mutlu ve ark., 2008).

Testlemelerde inokulasyon yöntemi olarak fide kök daldırma metodu kullanılmıştır (Gordon ve ark, 1989; Zink ve Gubber, 1985). Testleme için bitkiler 2-4 yapraklı olduğu dönemde kökleriyle birlikte viyollerden çıkartılarak akan musluk suyu altında yıkanmış ve fidelerin kök uçları tıraşlanarak, 10^6 konidi/ml konsantrasyonunda hazırlanan süspansiyona yaklaşık 5 dakika süre ile daldırılmıştır. Kontrol olarak hassas kontrol, dayanıklı kontrol ve inokule edilmemiş negatif kontrol kullanılmıştır. Bitkiler daha sonra 23-25° C' deki klima odalarında inkübasyona bırakılmıştır (Boyacı, 2007, Mutlu ve ark., 2008). Denemeler 4. haftanın sonunda, hassas ve dayanıklı olarak değerlendirilmesi 1-5 skalasına göre yapılmıştır (Cappelli ve ark, 1995).

***Fusarium oxysporum* Schlecht. f. sp. *melongenae* moleküler testlemeler:**

DNA ekstraksiyonu: Fide döneminde, bitkilerden alınan 0,5 g taze yaprak dokusundan Doyle ve Doyle (1990) CTAB (hexadecyltrimethyl ammonium bromide) methodu kullanılarak genomik DNA eldesi sağlanmıştır. Ayrıca, izole edilen DNA'ların tamamı %1.5'luk high resolution agaroz jel üzerinde kalite durumları değerlendirilmiş ve -20 ^{o}C'de saklanmıştır.

PCR Çalışmaları: Moleküler analizler için uygulanmış olan PCR koşulları, PCR protokolü ve döngü koşulları Mutlu, (2008)'e göre yapılmıştır. Sonuçlar, bandların varlığı ve yokluğuna göre değerlendirilmiştir.



Şekil 1. $SCAR_{426}$ Primerinin jel görüntüsü. L: 100 bp'lik DNA ladder

2020 patlıcan MOLEKÜLER TESTLEME (FUSARİUM)					
***Fusarium oxysporum* Schlecht. f. sp. *melongenae* moleküler testleme sonuç**				***Fusarium oxysporum* Schlecht. f. sp. *melongenae* klasik testleme sonuç**	
Örnek No	**Homozigot Dayanıklı**	**Hassas**	**Heterezigot Dayanıklı**	**Dayanıklı**	**Hassas**
1	**+**				
2	**+**				
3					
4	**+**				
5					
6					
7	**+**				
8	**+**				
9	**+**				
10					
11	**+**				
12	**+**				
13	**+**				
14	**+**				
15	**+**				
16	**+**				

17	+				
18	+				
19	+				
20	+				
21			+		
22			+		
23			+		
24		+			
25		+			
26		+			
27		+			
28			+		
29	+				
30			+		
31			+		
32			+		
33	+				
34	+				
35	+				
36	+				
37	+				
38	+				
39					
40					
41	+				
42	+				
43	+				
44	+				
45	+				
46	+				
47	+				
48	+				
49	+				
50	+				

BATEM gen havuzunda yer alan 50 hattın moleküler testlemesi sonucunda 4 hat hassas, 7 hat heterozigot dayanıklı ve 34 hat homozigot dayanıklı bulunmuştur. Testlenene 5 hattan (3, 5, 6, 39 ve 40) amplifikasyon elde edilemediği için sonuç alınamamıştır. Klasik testleme denemeleri devam ediyor olduğundan hassas ve dayanıklı olarak hatların değerlendirilmesi yapılamamıştır.

5.2.2.2 İş Paketi: *Verticillium dahliae* klasik ve moleküler olarak testlemesi

BATEM gen havuzunda yer alan 50 hattın klasik ve moleküler olarak dayanıklı/hassas olarak belirlenmesi.

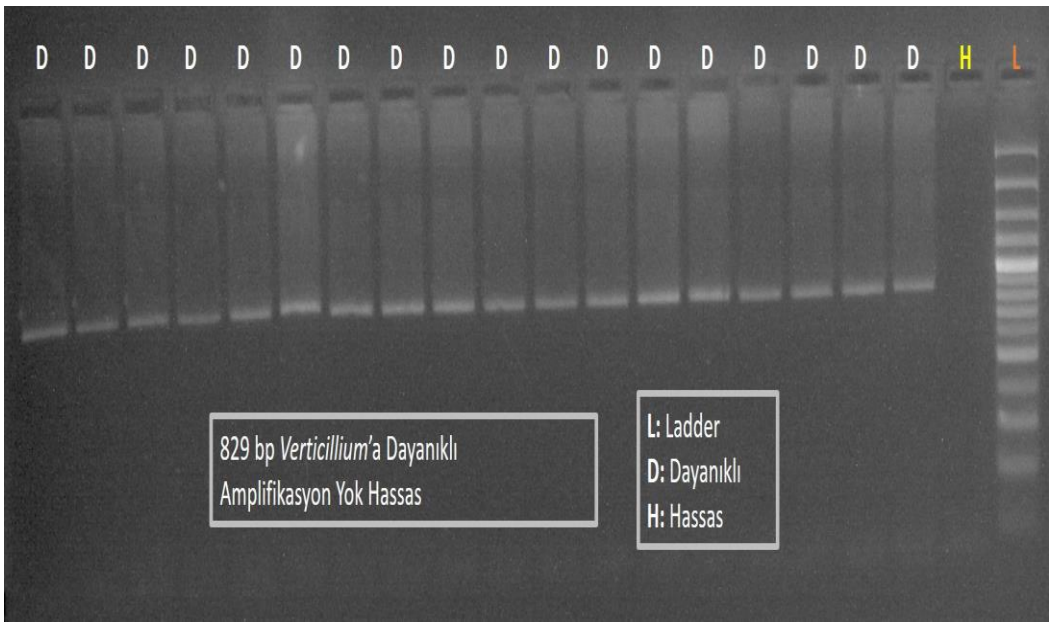
***Verticillium dahliae* klasik testlemeler:**

Verticillium dahliae izolatı verticillium spesifik besi ortamında (Sucrose 7.5 gr, KCL 0.5 gr, K2HPO4 1.0 gr, NaNO3 2.0 gr, MgSO4 7H2O 0.5 gr, FeSO4 7H20 0.01 gr, Agar 20 gr, su 1 Lt , 5 ml ethanol, 100 mg streptomycine ve 250 mg chloramphenicol) kültüre alınarak 23±1^{0}C'de 10 gün süreyle geliştirilmiştir. Verticillium' a karşı hastalık testlemeleri için verticillium spesifik ortamında geliştirilmiş olan fungus kolonilerinden korkbor yardımıyla alınan diskler sıvı sentetik besin ortamı içerisine (Sucrose 7.5 gr, KCL 0.5 gr, K2HPO4 1.0 gr, NaNO3 2.0 gr, MgSO4 7H2O 0.5 gr, FeSO4 7H20 0.01 gr , su 1 Lt, 5 ml ethanol, 100 mg streptomycine ve 250 mg chloramphenicol) atılarak ve 23 ± 1 °C sıcaklıkta 15 gün süre ile dairesel bir çalkalayıcıda gelişmesi sağlanmıştır. Testlemelerde inokulasyon yöntemi olarak fide kök daldırma metodu kullanılamıştır. Bitkiler 2-4 yapraklı olunca kökleriyle birlikte çıkartılarak, yıkanmış ve kök uçları traşlanarak, patojenin 10^6 konidi/ml konsantrasyonunda hazırlanmış süspansiyona 45 dak. süreyle daldırılarak inokule edilmiştir. Daha sonra bu bitkiler "1:1" oranında "torf:perlit" karışımı doldurulmuş 180x165 mm boyutlarındaki saksılara dikilmiştir. Testlemelerde kontrol olarak; hassas kontrol, dayanıklı kontrol ve inokule edilmemiş negatif kontrol bulundurulmuştur. Değerlendirmeler dikimden 2 ay sonra hassas-tolerant olarak 0-5 skalasına göre yapılmıştır. (Khiareddine ve ark. 2006, Kim ve ark. 2000, Uslu-Kıran ve ark., 2007, Gümrükcü ve ark, 2014).

***Verticillium dahliae* moleküler testlemeler:**

DNA ekstraksiyonu: Fide döneminde, bitkilerden alınan 0,5 g taze yaprak dokusundan Doyle ve Doyle (1990) CTAB (hexadecyltrimethyl ammonium bromide) methodu kullanılarak genomik DNA eldesi sağlanmıştır. Ayrıca, izole edilen DNA'ların tamamı %1.5'luk high resolution agaroz jel üzerinde kalite durumları değerlendirilmiş ve -20 ^{o}C'de saklanmıştır.

PCR Çalışmaları: PCR reaksiyon koşulları Liu vd., (2015)'e göre yapılmıştır. Sonuçlar, bandların varlığı ve yokluğuna göre değerlendirilmiştir.



Şekil 2. SlVR844 primerinin jel görüntüsü. L: 100 bp'lik DNA ladder

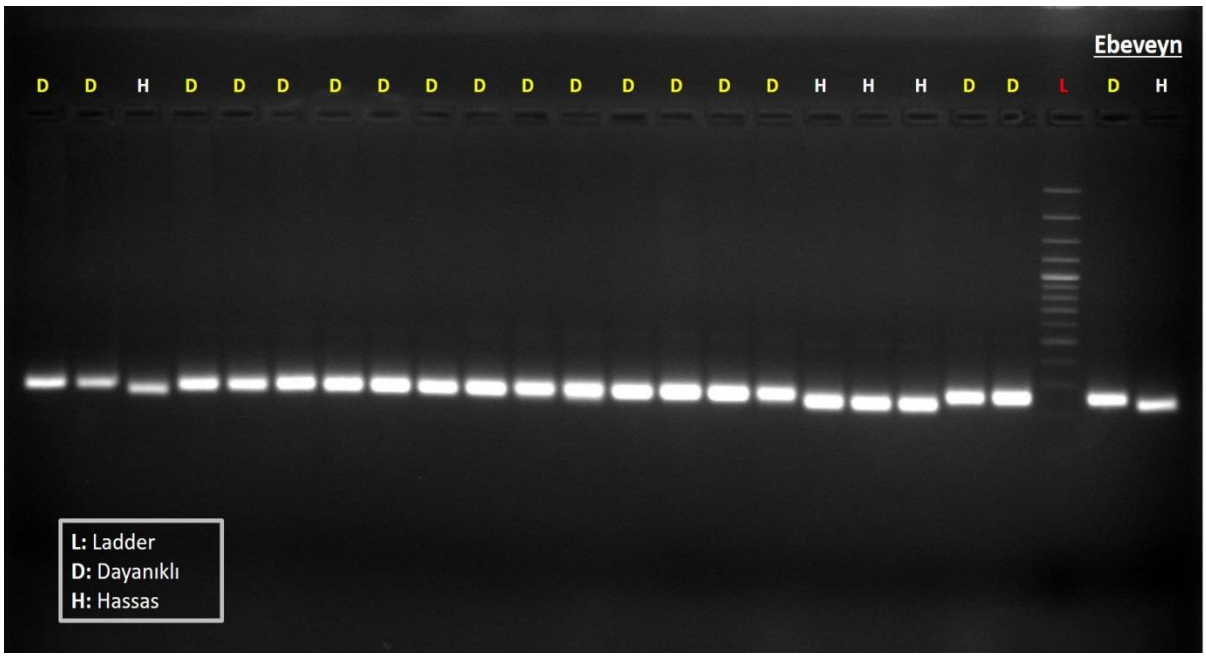
BATEM gen havuzunda yer alan 50 hattın moleküler testlemesi sonucunda 2 hat hassas, 48 hat dayanıklı bulunmuştur. Klasik testleme denemeleri devam ediyor olduğundan hassas ve dayanıklı olarak hatların değerlendirilmesi yapılamamıştır.

5.2.2.3. İş paketi: *Ralstonia solanacearum* moleküler testleme

BATEM gen havuzunda yer alan F2 populasyonundan 100 adet bitki dayanıklı/hassas olarak belirlenecektir. PCR reaksiyon koşulları Salgon vd., (2017)'e göre yapılacaktır. Sonuçlar, bandların varlığı ve yokluğuna göre değerlendirilecektir.

DNA ekstraksiyonu: Fide döneminde, bitkilerden alınan 0,5 g taze yaprak dokusundan Doyle ve Doyle (1990) CTAB (hexadecyltrimethyl ammonium bromide) methodu kullanılarak genomik DNA eldesi sağlanmıştır. Ayrıca, izole edilen DNA'ların tamamı %1.5'luk high resolution agaroz jel üzerinde kalite durumları değerlendirilmiş ve -20 ^{o}C'de saklanmıştır.

PCR Çalışmaları: Moleküler analizler için uygulanmış olan PCR koşulları, PCR protokolü ve döngü koşulları Salgon vd., (2017)'e göre yapılmıştır. Sonuçlar, bandların varlığı ve yokluğuna göre değerlendirilmiştir.



BATEM gen havuzunda yer alan 100 hattın moleküler testlemesi sonucunda 1 hat heterozigot dayanıklı, 17 hat dayanıklı ve 82 hat hassas bulunmuştur.

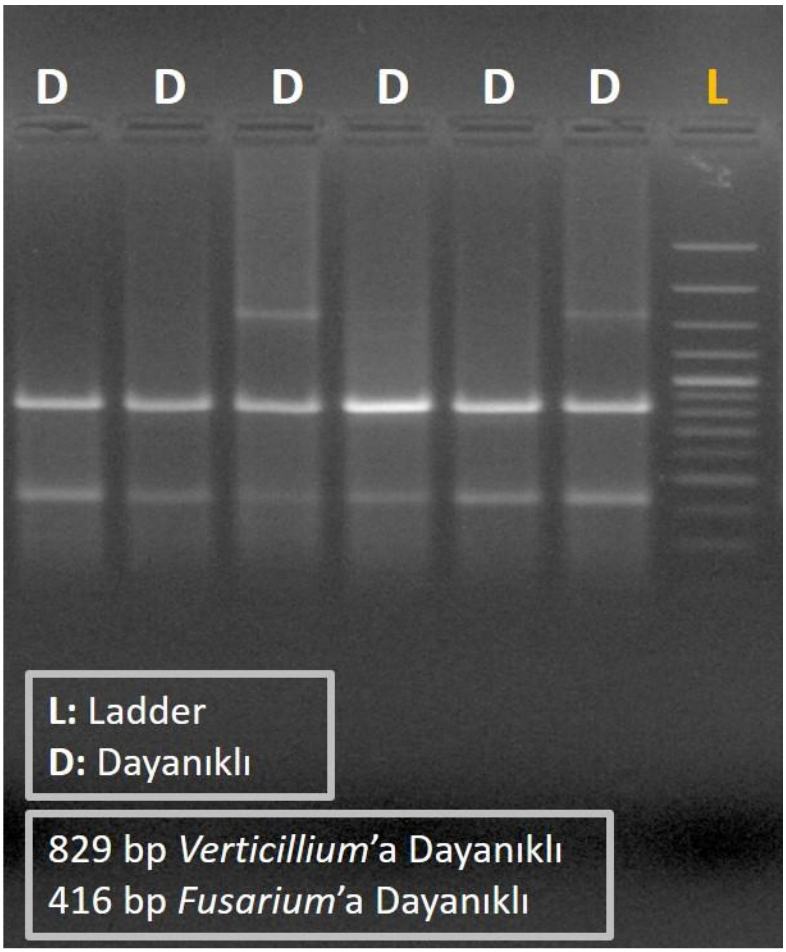
5.2.2.4. İş Paketi: Multiplex PCR

Fusarium oxysporum* Schlecht. f. sp. *melongenae ve ***Verticillium dahliae*** fungal hastalık etmenlerinin multipleks PCR ile eş zamanlı analizi.

DNA ekstraksiyonu: Fide döneminde, bitkilerden alınan 0,5 g taze yaprak dokusundan Doyle ve Doyle (1990) CTAB (hexadecyltrimethyl ammonium bromide) methodu kullanılarak genomik DNA eldesi sağlanmıştır. Ayrıca, izole edilen DNA'ların tamamı %1.5'luk high resolution agaroz jel üzerinde kalite

durumları değerlendirilmiş ve -20 °C'de saklanmıştır.

PCR Çalışmaları: Moleküler analizler için uygulanmış olan PCR koşulları, PCR protokolü ve döngü koşulları Mutlu, (2008)'e göre optimize edilerek multiplex PCR'a uygun olacak şekilde yeniden yapılmıştır. Sonuçlar, bandların varlığı ve yokluğuna göre değerlendirilmiştir.



Şekil 3. $SCAR_{426}$ ve SlVR844 primerleri kullanılarak elde edilen jel görüntüsü. L: 100 bp'lik DNA ladder

Fusarium oxysporum Schlecht. f. sp. *melongenae* ve *Verticillium dahliae* hastalık etmenlerine dayanıklılığın multipleks PCR ile eş zamanlı tespiti optimize edilmiştir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

1 adet ara yayın düşünülmektedir.

3. Darboğazlar:

Projede her hangi bir darboğaz yoktur.

4.1. Materyal ve Yöntem:
Materyal ve Yöntemde değişiklik önerilmemektedir.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:
Proje faaliyet takvimine uygun olarak yürütüldüğünden her hangi bir değişiklik önerilmemektedir.

4.3. Personel:
Projede görev alan personeller ilgili bir değişiklik önerimiz bulunmamaktadır.

4.4. Bütçe:
Bütçede değişiklik önerilmemektedir.

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Görkem SÜLÜ		

Proje Başlığı	**Antalya, Burdur ve Isparta İllerinde Armut Ağaçlarında Gövde ve Dal Kanserlerine Neden Olan Fungal Etmenlerin ve Mücadelesinin Araştırılması**
Proje Numarası	TAGEM/BSAD/B/21/A2/P1/2400
Proje Lideri	Dr. İlker KURBETLİ
Araştırmacılar	Dr. Mehmet AYDOĞDU Biyo. Görkem SÜLÜ Dr. Şerif ÖZONGUN
Proje Yürütücüsü Kuruluş	BATEM
Proje Başlangıç Yılı	2021
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası

Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	30.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti: Bölgemizde armut ağaçlarında zaman zaman kurumalar gözlenmektedir. Son yıllarda bu kurumaların özellikle genç ağaçlarda meydana geldiği ve ekonomik kayıplara yol açtığı görülmektedir. Periyodik olmayan gözlemlerde bu hastalıklara gövde ve dallarda meydana gelen kanserlerin neden olduğu anlaşılmıştır. Bu kanserlere genellikle *Botryosphaeria* ve *Diaporthe* türlerinin neden olduğu tahmin edilmektedir. Bu proje ile armut ağaçlarında kurumalara neden olan fungal hastalık etmenlerinin ve yaygınlık oranlarının tespit edilmesi, armut genotiplerinin hastalık etmenlerine duyarlılıkları ile hastalığa karşı bazı preparatların etkinliklerinin belirlenmesi hedeflenmektedir.

Bu proje kapsamında armut üretim alanlarında sürveyler yapılacak ve hastalıklı bitki örnekleri toplanacaktır. Bu örneklerden fungal etmenler izole edilecek ve patojenisite testleriyle türler arasındaki virülens farklılıkları ortaya konulacaktır. Tür teşhisleri etmenin morfolojik özelliklerine ve DNA dizilerine dayanılarak yapılacaktır. Farklı armut çeşitlerinin etmenlere karşı duyarlılıkları virülensi yüksek izolatlar kullanılarak patojenisite testi ile ortaya konulacaktır. Hastalıkla mücadelede bazı preparatların etkinlikleri, kontrollü koşullarda armut fidanları üzerinde test edilecektir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları: 2020 yılı Bitki Hastalıkları Araştırmaları Proje Değerlendirme Toplantısında görüşülerek kabul edilen ve AYK onayına sunulan projenin, AYK kararı doğrultusunda toplam bütçesi 70.000 TL olarak güncellenmiş olup, proje çalışmalarına 2021 yılında başlanacaktır.

1.2. Dönem Bulguları:

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

3. Darboğazlar:

4.1. Materyal ve Yöntem:

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

4.3. Personel:

4.4. Bütçe:

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ	30.12.2020	
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Dr. İlker KURBETLİ	30.12.2020	

Proje Başlığı	**Antalya İli Patlıcan ve Biber Üretim Alanlarında Kök-ur Nematodlarının (*Meloidogyne* spp.) Tespiti ve Bazı Patlıcan ve Biber Genotiplerinin Dayanıklılığın Belirlenmesi**
Proje Numarası	TAGEM/BSAD/B/20/A2/P1/2420
Proje Lideri	Dr. Selda ÇALIŞKAN
Araştırmacılar	Doç. Dr. Filiz BOYACI / Dr. Aytül YILDIRIM
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Proje Başlangıç Yılı	2021
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2019 ile 31/12/2019 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	30.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Türkiye'de patlıcan ve biber üretimi hızla artarken bunun paralelinde tarımsal açıdan bazı hastalık ve zararlı problemlerini de beraberinde getirmektedir. Serada yetiştirilen sebzelerin en önemli zararlılarından birisi de Kök-ur nematodları (Meloidogyne spp.)'dır. Bu kayıpların domateslerde %24-38, patlıcanlarda %17-20 ve kavunda %18-33 oranlarında olduğu belirtilmiştir (Sikora ve Fernandez, 2005). Son yıllarda artan yetiştiricilikle birlikte çıkan bu problemlere yönelik çözüm arayışlarına girilmiş ve yeni çalışmalar başlatılmıştır.

Bu çalışma ile Antalya ili patlıcan ve biber üretimin yapıldığı alanlarda kök-ur nematodlarının tespiti, tespit edilen türlerin moleküler ve morfolojik olarak belirlenmesi, patlıcanve biberde nematod zararının yaygınlık ve şiddetinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Dayanıklılık kaynaklarının kullanımı, bölgenin iklimsel koşullarına ve o bölgede bulunan nematod türü ile ırkına bağlıdır. Bu nedenle çalışmada ayrıca Antalya ilinde patlıcan ve biber üretim alanlarında sorun olan en yaygın kök-ur nematod tür ve ırkına karşı yetiştiricilikte kullanılan farklı patlıcan ve biber genotiplerinde reaksiyonlarına bakılması da amaçlanmıştır. Bunun yanı sıra elde edilen sonuçlar doğrultusunda patlıcan ve biber anaçları birbiri içerisinde kıyaslanacaktır. Bu sayede etmenin ekonomik anlamda zarara neden olduğu alanlar belirlenecek ve bu alanlarda gereken önlemlerin ilgili kurumlarca zamanında alınabilmesine katkı sağlanacaktır. Bu çalışma bölgede kullanılan çeşitler için yapılması, Kök-ur nematodları nedeniyle ortaya çıkacak olan potansiyel kaybın önlenebilmesi açısından önemlidir. Elde edilen bulgular kök-ur nematodlarının kontrolü için yapılacak olan ıslah ve mücadele çalışmalarında kullanılabilecektir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları: Proje 2021 yılında başlayacağı için geçmiş dönem bulgusu bulunmamaktadır.

1.2. Dönem Bulguları: Proje 2020 yılında teklif edilmiş olup 2020 yılı içerisinde yapılan faaliyet bulunmamaktadır.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar: -

3. Darboğazlar: -

4.1. Materyal ve Yöntem: -

4.2. Proje Faaliyet Takvimi: -

4.3. Personel: Proje personeli Aytül YILDIRIM'ın kurumdan tayini sebebiyle projedeki yardımcı araştırıcılık görevinden çıkarılması ve enstitümüze yeni atanan Gülsüm UYSAL ile proje materyaline eklenen biber ile ilgili çalışmalarda yardımcı olarak Dr. Ramazan ÖZALP'ın projeye dahil edilmesi önerilmektedir.

4.4. Bütçe: -

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Dr. Selda ÇALIŞKAN		

Proje Başlığı	**Antalya İlinde Farklı Konukçularda *Xylella fastidiosa* Etmeni ile Vektör Böcek Türlerinin Varlığının Araştırılması ve Risk Yönetimine Esas Alınacak Önlemlerin Belirlenmesi**
Proje Numarası	TAGEM/BSAD/16/1/02-09(5)
Proje Lideri	Kübra YILDIZ
Araştırmacılar	Tuba SANSÜR, Musa KIRIŞIK, Ali ÖZTOP ve Serap Melike SÜLÜ
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM)
Proje Başlangıç Yılı	2017
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2019 ile 31/12/2019 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	12.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

- **Projenin Amacı ve gerekçesi, metodolijisi:**

Bu çalışmanın amacı Antalya ilinde önemli konukçu bitki türleri olan zeytin, bağ, badem ve turunçgillerde Xylella fastidiosa etmenin varlığının araştırılması; vektörlerinin bölgede bulunup bulunmadığının belirlenmesi ve konu ile ilgili farkındalık yaratılmasıdır. Bu hedefleri yerine getirebilmek amacıyla Antalya ilinde zeytin, bağ, badem ve turunçgil üretim alanlarında survey çalışmaları yürütülecek, bitki ve vektör örnekleri toplanacak ve bu örnekler serolojik (ELISA) ve moleküler (real time PCR) yöntemler ile analiz edilecektir. Bu yöntemlerle yapılan tespit sonucu tanı (serolojik ve moleküler testler) çalışmaları gerçekleştirilecektir. Ayrıca hastalığın izlenmesi için programlar oluşturulacak; üretici ve teknik teşkilatta farkındalık yaratmak için eğitim çalışmaları yürütülecektir. Bu çalışma sonunda elde edilecek veriler ülkesel risk değerlendirilmesinde ve X. fastidiosa'nın önlenmesine yönelik ulusal eylem planının oluşturmasında kullanılabilecektir. Ayrıca tespit edilmesi durumunda eradikasyon çalışmaları başlatılacak ve etmenin ülkede yayılmasını önleyecek tedbirler alınabilecektir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

2017 yılında proje çalışmalarına başlanmıştır. Sürveyler Antalya ilinde Kepez, Kaş, Manavgat ve Serik ilçelerinde 24 zeytin bahçesinde gerçekleştirilmiş ve toplam 124 adet örnek alınmıştır. Laboratuvara getirilen örneklerin her birinden 2 tekerrür halinde 500'er mg'lık olmak üzere yaprak damarı çıkarılmış sıvı azot içerisinde ezildikten sonra -20 0C de analiz edilinceye kadar saklanmıştır. Analiz aşaması ise CTAB-metodu (Saponari et al., 2014) kullanılarak yapılmış (Saponari et al., 2014) ve Real time PCR ile analize tabi tutulmuştur (Harper et al (2010). Real-time PCR yöntemiyle yapılan analizler sonucu 2017 yılında alınan hiç bir örnekte Xylella fastidiosa etmeni tespit edilmemiştir.

2018 yılında ise Antalya İlinde Konyaaltı, Finike, Manavgat, Kumluca ilçelerinde 23 turunçgil bahçesinde gerçekleştirilmiş ve toplam 130 adet örnek alınmıştır. Laboratuvara getirilen örneklerin her birinden 2 tekerrür halinde 500'er mg'lık olmak üzere yaprak damarı çıkarılmış sıvı azot içerisinde ezildikten sonra -80 0C de analiz edilinceye kadar saklanmıştır. Analiz aşaması ise CTAB-metodu (Saponari et al., 2014) kullanılarak yapılmış (Saponari et al., 2014) ve Real time PCR ile analize tabi tutulmuştur (Harper et al (2010). Real-time PCR yöntemiyle yapılan analizler sonucu 2018 yılında alınan hiç bir örnekte Xylella fastidiosa etmeni tespit edilmemiştir.

1.2. Dönem Bulguları

İlgili rapor döneminde yapılması gereken çalışmalar kapsamında survey ve laboratuvar çalışmaları bulunmaktadır.

1.2.1. Materyal ve Metot

1.2.1.1. Materyal

Çalışmanın materyalini bağ ve badem alanlarından toplanan ve çiftçiler tarafından tarafımıza ulaştırılan örnekler, vektör böcek örnekleri, atrap, primerler, analizlerde kullanılan kimyasal ve sarf malzemeler oluşturmuştur.

1.2.1.2 Metot

1.2.1.2.1. Survey çalışmaları:

Xylella fastidiosa etmeni ile vektör böcek türlerinin varlığının araştırılması amacı ile Antalya illinde Mayıs-Ekim ayları arasında tesadüfi örnekleme yöntemine (Bora ve Karaca 1970) göre bağ ve badem bahçelerinde surveyler yapılmıştır. Survey çalışmaları Korkuteli, Elmalı, Gazipaşa ve Alanya ilçelerinde üretimin en fazla yapıldığı ve coğrafik koşullar bakımından farklılık gösteren 17 adet bağ ve 5 adet badem bahçesinde yürütülmüştür (Çizelge 1).

Survey kapsamına alınan her bahçe alanı köşegenleri doğrultusunda gezilerek ve bitkiler yapraklarda kısmi yanıklık (leaf scorch), nekroz, lekelenme, sararma, dallarda kuruma, geriye ölüm, cüceleşme gibi belirtiler yönüyle incelenmiştir. Bahçenin 5 farklı noktasından tesadüfen seçilen 1 bitkiden (bahçe başına toplam 5) her birinden 4 adet olmak üzere 20 cm uzunluğunda (5-6 boğum içeren) sürgün örnekleri alınmıştır. Örnek alınan bitkilerin GPS cihazı ile koordinatları belirlenmiştir (Çizelge 3). Alınan örnekler etiketlenerek torbalara yerleştirilmiş, analiz edilmek üzere soğuk zincirde laboratuvara getirilmiş ve analizleri yapılıncaya kadar -80ºC'de muhafaza edilmiştir.

Vektör böcekler açısından yapılan çalışmalarda ise, survey alanında gerçek veya potansiyel vektör oldukları bilinen Cicadellidae, Cercopidae, Cicadidaeve Membracidae familyalarına ait böcek türlerinin varlığı araştırılmış ve darbe veya atrap yöntemi kullanılarak örneklemeler yapılmıştır. Toplanan böcekler familyalarına göre ayrılarak etil alkol içinde laboratuvara getirilmiştir.

Çizelge 1. Sürvey yapılan il/ilçe, üretim alanları (dekar), toplam ağaç sayısı (adet), incelenen alan, ağaç, örnek alınan bahçe sayıları

İl	İlçe	Toplu meyveliklerin alanı (da)	Toplam ağaç sayısı (Adet)	İncelenen alan (da)	İncelenen ağaç sayısı (Adet)	Tahmini incelenen bahçe sayısı (Adet)
Antalya	III. yıl- Bağ ve badem					
	Korkuteli (Bağ)	5.000	5.000	50	10.000	9
	Elmalı (Bağ)	4.330	4.330	43,30	8.600	8
	Alanya (Badem)	2.200	49.580	22	496	2
	Gazipaşa(Badem)	5.500	115.300	55	1.153	3
	Toplam	17.030	147.480	170,3	20.249	22

1.2.1.2.2. Etmenin Tespiti

Yapılan incelemede hastalık belirtisine benzer belirti görülen ağaçlar tercih edilerek örnek alınmıştır. Belirti yoksa tesadüfi olarak seçilen ağaçlardan örnek alınmıştır. Alınan her örneğin koordinatları alınmış ve etiketlenmiştir. Her bahçeden toplanan bitki örneklerinden her ağaçtan alınan rastgele bir sürgünde bulunan olgun yaprakların damarları çıkartılmıştır. Toplam 0,5 g yaprak damarı tartılarak havanda sıvı azot içerisinde ezildikten sonra CTAB-metodu (Saponari et al., 2014) kullanılarak DNA ekstraksiyonları yapılmıştır.

DNA numunelerinin kalite ve miktar tayinleri Nanodrop spektrofotometre cihazında yapılmış olup, DNA numunelerinin 260 nm, 280 nm'de absorbans değerleri ile 260 nm/280 nm ve 260 nm/230 nm oranları ölçülmüştür. Spektrofotometrik okumalar 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Daha sonra örnekler moleküler (Real time PCR) olarak analiz edilmiştir. Bahçelerde yapılan gözlemlerde hastalık etmenine ait belirtilerin olmadığından dolayı serolojik (ELİSA) tanı işlemleri gerçekleştirilmemiştir.

Real-time PCR testi Harper et al.(2010, erratum 2013)'ye göre aşağıda belirtilen XF-F ve XF-R primerleri ile XF-P probu kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

XF-F(forward) 5'-CAC GGC TGG TAA CGG AAG A-3'

XF-R (reverse) 5'-GGG TTG CGT GGT GAA ATC AAG-3'

XF-P (probe) 5' 6FAM -TCG CAT CCC GTG GCT CAG TCC-BHQ-1- 3'

PCR karışımı total genomik DNA (2 µl), 2X master mix (10 µl),10 µM forward primer (0,6 µl), 10 µM reverse primer (0,6 µl), 10 µM prob (0,2 µl), 50 µg/µl BSA (0,12 µl) ve su (6,48 µl) içerecek şekilde hazırlanmıştır.

Bu karışım tüplere yüklenerek aşağıdaki koşullara ayarlanan real-time cihazına yerleştirilmiştir.

50 0C	2 dak.	1 döngü
950C	10 dak.	1 döngü
94 0C	10san	40 döngü
62 0C	40 san	

Ct (threshold cycle) değeri 35'ten az olan örnekler pozitif olarak değerlendirilmiştir.

1.2.1.2.3. Vektörlerin Tespiti

Survey alanında gerçek veya potansiyel vektör oldukları bilinen Cicadellidae, Cercopidae, Cicadidae ve Membracidae familyalarına ait böcek türlerinin varlığı araştırılmış ve darbe veya atrap yöntemi kullanılarak örneklemeler yapılmıştır.

Vektör belirleme çalışmaları hastalık surveylerinin yapıldığı aynı bahçelerde yürütülmüştür. Ayrıca yabancı ot popülasyonunun yoğun olduğu bahçelerde otlarda vektörlerin belirlenmesinde atrap yöntemi kullanılmıştır.

Darbe yönteminde bahçeyi temsil edecek şekilde köşegenler boyunca gezilerek tesadüfen seçilen ağaçların altına beyaz örtü tutulduktan sonra dala bir sopa ile 3 kez vurulmuş ve örtü üzerine düşen söz konusu familyalara ait böcekler toplandıktan sonra etiketlenmiştir. Atrap yönteminde ise bahçe içerişinde bulunan yabancı otlarda atrap ile süpürmeler yapılmış ve böcekler toplanmıştır. Ergin

böcekler toplanarak eppendorf tüplerdeki alkol içine konulup etiketlendikten sonra buz kutusu içinde laboratuvara getirilmiş ve -20º C'de muhafaza edilmiştir. Daha sonra teşhise hazır hale getirilmiştir.

1.2.2.Bulgular

1.2.2.1. Sürvey Çalışmaları

Sürvey çalışmaları Antalya ili Konyaaltı, Finike, Kumluca ve Manavgat ilçelerinde 23 adet turunçgil bahçesi incelenmiştir Bahçelerde yapılan gözlemlerde hastalık etmenine ait belirtilerin olmadığı görülmüştür. Surveylerde incelenen bahçelerden 130 adet örnek alınmıştır (Çizelge 2.).

Çizelge 2. 2018 yılında Antalya İli turunçgil üretim alanlarında incelenen bahçe ve alınan örnek sayısı.

İl	İlçe	Alan (da)	İncelenecek bahçe sayısı	Alınan örnek sayısı
Antalya	Korkuteli (Bağ)	5.000	9	45
	Elmalı (Bağ)	4.330	8	40
	Alanya (Badem)	2.200	2	10
	Gazipaşa(Badem)	5.500	3	15
	Toplam	**17.030**	**22**	**110**

1.2.2.2. Etmenin Tespiti

Örnekler moleküler (Real time PCR) olarak analiz edilmiş olup, *Xylella fastidiosa* etmenine rastlanılmamıştır.

1.2.2.3. Vektörlerin Belirlenmesi

Yapılan survey çalışmalarının yürütüldüğü 22 bahçenin her birinden böcek örneği alınmıştır. Örnekler laboratuvarda teşhis için hazır hale getirilmiş, ön eleme işlemi için ülkesel proje koordinatörü tarafından belirlenen kişiye (Dr. Işıl ÖZDEMİR) gönderilmiş olup bu işlemden sonra teşhis için Doç. Dr. Emine DEMİR'e yollanmıştır.

Çizelge 3. Sürvey çalışmalarının yürütüldüğü il/ilçe/köy, bahçeye ait bilgiler ve örnek alınan ağaçlara ait koordinatlar.

				Ağaç Koordinatları				
İl	**İlçe**	**Köy**	**Ağaç sayısı (Adet)**	**1. Ağaç**	**2. Ağaç**	**3. Ağaç**	**4. Ağaç**	***5. Ağaç***
ANTALYA	**Elmalı**	Bahçe 1	300	36º 48.192′ N 030º 00.502′ E	36º 48.19′ N 030º 00.51′ E	36º 48.18′ N 030º 00.51′ E	36º 48.18′ N 030º 00.52′ E	*36º 48.19′ N* *030º 00.52′ E*
		Bahçe 2	250	36º 48.077′ N 030º 00.397′ E	36º 48.082′ N 030º 00.402′ E	36º 48.090′ N 030º 00.406′ E	36º 48.091′ N 030º 00.399′ E	*36º 48.085′ N* *030º 00.401′ E*
		Bahçe 3	1000	36º 46.097′ N 029º 59.049′ E	36º 46.103′ N 029º 59.041′ E	36º 46.103′ N 029º 59.033′ E	36º 46.110′ N 029º 59.032′ E	*36º 46.107′ N* *029º 59.042′ E*
		Bahçe 4	5000	36º 43.460′ N 029º 52.356′ E	36º 43.457′ N 029º 52.347′ E	36º 43.453′ N 029º 52.348′ E	36º 43.447′ N 029º 52.347′ E	*36º 43.4386′ N* *029º 52.342′ E*
		Bahçe 5	150	36º 51.421′ N 030º 01.396′E	36º 51.429′ N 030º 01.399′E	36º 51.428′ N 030º 01.394′E	36º 51.426′ N 030º 01.388′E	*36º 51.427′ N* *030º 01.380′E*
		Bahçe 6	500	36º 50.522′ N 030º 01.222′ E	36º 50.526′ N 030º 01.214′ E	36º 50.537′ N 030º 01.196′ E	36º 50.537′ N 030º 01.196′ E	*36º 50.537′ N* *030º 01.198′ E*
		Bahçe 7	200	36º 48.167′ N 031º 00.446′E	36º 48.176′ N 031º 00.446′E	36º 48.174′ N 031º 00.451′E	36º 48.172′ N 031º 00.456′E	*36º 48.167′ N* *031º 00.454′E*

	Bahçe 8	150	36º 47.299′ N 031º 00.298′E	36º 47.297′ N 031º 00.305′E	36º 47.303′ N 031º 00.309′E	36º 47.298′ N 031º 00.315′E	*36º 47.302′ N* *031º 00.320′E*
Gazipaşa	Aydıncık	100	36 º18.051′N 032 19.337’E	36º 18.437′ N 032º 19.348′E	36º 18.429′ N 032º 19.352′E	36º 18.441′ N 032º 19.360′E	*36º 18.449′ N* *032º 19.360′E*
	Çalıpınar	150	36º 18.799′ N 032º 18.412′E	36º 18.812′ N 032º 18.408′E	36º 18.818′ N 032º 18.404′E	36º 18.814′ N 032º 18.429′E	*36º 18.822′ N* *032º 18.416′E*
	Beyobası	1000	36º 17.418′ N 032º 19.632′E	36º 17.403′ N 032º 19.635′E	36º 17.372′ N 032º 19.691′E	36º 17.395′ N 032º 19.686′E	*36º 17.358′ N* *032º 19.691′E*
Alanya	Kargıcak	100	36º 27′.18″N 032º 09′.13″E	36º 27′.17″N 032º 09′.13″E	36º 27′.21″ N 032º 09′.16 ″E	36º 27′.16″N 032º 09′.12″E	*36º 27′.17″N* *032º 09′.25 ″E*
	Toslak	100	36 º36.016′N 032º 53.136’E	36º 36.024′N 032º 53.133’E	36 º36.0240′N 032º 53.132’E	36 º36.028′N 032º 53.132’E	*36 º36.024′N* *032º 53.128’E*

Çizelge 3. Sürvey çalışmalarının yürütüldüğü il/ilçe/köy, bahçeye ait bilgiler ve örnek alınan ağaçlara ait koordinatlar.

				Ağaç Koordinatları				
İl	**İlçe**	**Köy**	**Ağaç sayısı (Adet)**	**1. Ağaç**	**2. Ağaç**	**3. Ağaç**	**4. Ağaç**	***5. Ağaç***
ANTALYA	**Korkuteli**	Bahçe 1	300	36º 48.192′ N 030º 00.502′ E	36º 48.19′ N 030º 00.51′ E	36º 48.18′ N 030º 00.51′ E	36º 48.18′ N 030º 00.52′ E	*36° 48.19′ N* *030° 00.52′ E*
		Bahçe 2	250	36º 48.077′ N 030º 00.397′ E	36º 48.082′ N 030º 00.402′ E	36º 48.090′ N 030º 00.406′ E	36º 48.091′ N 030º 00.399′ E	*36° 48.085′ N* *030° 00.401′ E*
		Bahçe 3	1000	36º 46.097′ N 029º 59.049′ E	36º 46.103′ N 029º 59.041′ E	36º 46.103′ N 029º 59.033′ E	36º 46.110′ N 029º 59.032′ E	*36° 46.107′ N* *029° 59.042′ E*
		Bahçe 4	5000	36º 43.460′ N 029º 52.356′ E	36º 43.457′ N 029º 52.347′ E	36º 43.453′ N 029º 52.348′ E	36º 43.447′ N 029º 52.347′ E	*36° 43.4386′ N* *029° 52.342′ E*
		Bahçe 5	150	36º 51.421′ N 030º 01.396′E	36º 51.429′ N 030º 01.399′E	36º 51.428′ N 030º 01.394′E	36º 51.426′ N 030º 01.388′E	*36° 51.427′ N* *030° 01.380′E*
		Bahçe 6	500	36º 50.522′ N 030º 01.222′ E	36º 50.526′ N 030º 01.214′ E	36º 50.537′ N 030º 01.196′ E	36º 50.537′ N 030º 01.196′ E	*36° 50.537′ N* *030° 01.198′ E*
		Bahçe 7	200	36º 48.167′ N 031º 00.446′E	36º 48.176′ N 031º 00.446′E	36º 48.174′ N 031º 00.451′E	36º 48.172′ N 031º 00.456′E	*36° 48.167′ N* *031° 00.454′E*
		Bahçe 8	150	36º 47.299′ N 031º 00.298′E	36º 47.297′ N 031º 00.305′E	36º 47.303′ N 031º 00.309′E	36º 47.298′ N 031º 00.315′E	*36° 47.302′ N* *031° 00.320′E*

Kaynakça

HARPER, S.J., WARD, L.I. and CLOVER, G.R.G., (2010). Development of LAMP and real-time PCR methods for the rapid detectionof *Xylella fastidiosa* for quarantine and field applications. Phytopathology 100, 1282-1288.

SAPONARI, M.G, LOCONSOLE, D.,CORNARA, R.K.,YOKOMI, A.,DE STRADIS, D.,BOSCIA, D.,BOSCO, G.P., MARTELLI, R., KRUGNER PORCELLI, F., (2014) Infectivity and transmission of *Xylella fastidiosa* by *Philaenus spumarius* (Hemiptera: Aphrophoridae) in Apulia, Italy. *Journal of Economic Entomology*,107, 1316-1319.

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Kuruluş Amiri	Abdullah ÜNLÜ	02.02.2020	
Proje Koordinatörü **Proje Lideri**	Kübra YILDIZ	02.02.2020	

Proje Başlığı	**Zencefil (Zingiber officinale)'in Farklı Yetiştirme Koşullarında Bazı Kalite ve Verim Parametrelerinin Belirlenmesi**
Proje Numarası	TAGEM/17/A07/P06/09
Proje Lideri	Dr. Fatma UYSAL BAYAR
Araştırmacılar	Ayşe Serpil KAYA Orçun ÇINAR Dr. Özgül KARAGÜZEL Dr. Sabriye ATMACA Musa KUZGUN Doç. Dr. Köksal Aydınşakir
Proje Yürütücüsü Kuruluş	BATEM
Proje Başlangıç Yılı	2017
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	500,00 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Tıbbi aromatik bitkiler arasında önemli bir yere sahip olan zencefil, baharat ve tıbbi olarak uzun yıllardır kullanılmaktadır. Zencefil Dünya pazarında ekonomik değeri yüksek bir baharat ve tıbbi bitkidir. Yarı tropik iklim kuşağını da içine alan Türkiye, konumu gereği birçok doğal bitki türü çeşitliliğine sahiptir. Ayrıca farklı iklim kuşaklarına sahip olan ülkemizde, dünyanın farklı yerlerinde yayılış gösteren birçok tür adaptasyon çalışmaları ile adapte edilmiş ve yetiştiriciliği yapılmaktadır. Tropik ve yarı tropik iklimlerde yetiştiriciliği yapılan zencefile ait ise ülkemizde yapılan herhangi bir adaptasyon çalışması bulunmamaktadır. Bu kapsamda, ithalata konu olan bu türde, adaptasyon çalışmaları önem arz etmektedir. Bu proje ile zencefilin sera ve açık alanda, farklı dikim zamanlarındaki verim ve kalite performansını belirmek, ürün desenini artırmak ve ülke ekonomisine katkı sağlamak amaçlanmıştır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Proje kapsamında 4 farklı dikim zamanında (Aralık, Ocak, Şubat, Mart), açık alan, gölgelik alan ve sera ortamında dikimler gerçekleştirilmiştir. Sulama, gübreleme vb. kültürel işlemler yapılmıştır. Aralık ve Ocak ayı dikimleri, dikimden 10 ay sonra hasat edilmiştir. Elde edilen verilere göre; bitki boyu, 110,41-121,75 cm arasında değişim gösterirken, en yüksek taze verim, 766,85 g/bitki ile sera ortamında Ocak dikiminden elde edilmiştir. Açık alan dikimlerinde ve gölgelik alan Aralık dikiminde çıkış sağlanamamıştır. İkinci yıl deneme kurulmuş ve hasat gerçekleştirilmiştir. İkinci yıl en yüksek bitki boyu 116,50 cm ile gölgelik alandan elde edilirken en yüksek taze rizom verimi 524,94 kg/da ile sera mart dikiminden elde edilmiştir. Kuru rizom ağırlıkları için kurutma ve kalite analizlerine devam edilmiştir.

1.2. Dönem Bulguları:

İkinci iş paketi olan sulama ile ilgili kısımda ilk yıl verileri alınmış ve en iyi sonuç %100 su ihtiyacının karşılandığı konudan elde edilmiştir. Sulama ile ilgili çalışmaların ikinci yılına 2020 yılında devam edilecektir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

İlk yıl sonuçları 4. Uluslararası Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumunda sunulmuştur.

1. Uysal Bayar F., Kaya A., Çınar O., Atmaca S., 2018. Zencefil (Zingiber officinale)'in Farklı Ortam ve Dikim Zamanlarında Verim ve Kalite Parametrelerinin Belirlenmesi. 4. Uluslararası Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu. 2-4 Ekim Çeşme/İzmir.

3. Darboğazlar:
Yoktur

4.1. Materyal ve Yöntem:
Yoktur

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:
Yoktur

4.3. Personel:
Yoktur

4.4. Bütçe:
Yoktur

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri			
Proje Koordinatörü /Proje Lideri			

Proje Başlığı	**Adaçayı (*Salvia* spp.)'nda Sorun Olan Yabancı Otlar ve Mücadelesine Yönelik Araştırmalar**
Proje Numarası	TAGEM/BSAD/Ü/21/A2/P4/3967
Proje Lideri	Zir. Yük. Müh. Esra ÇİĞNİTAŞ
Araştırmacılar	Dr. Fatma UYSAL Dr. Tuba BEŞEN Kadriye YÜKSEL
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Proje Başlangıç Yılı	2021
Raporun İlgili Olduğudönem	01/01/2022 ile 31/12/2022 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	25.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti:

Yabancı otlar diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi ülkemizde üretim alanları hızla artan adaçayı bitkisi yetiştiriciliğinde de verim ve kalite kayıplarına neden olmaktadır. Bu projenin amacı; adaçayında sorun olan yabancı otlarla mücadele için malç, herbisit, alevleme gibi farklı fiziksel ve kimyasal mücadele yöntemleri kullanılarak, etkinlikleri ve adaçayı herba verimine, uçucu yağ ve bileşenlerine, uçucu yağ oranı ve kalitesine etkilerinin değerlendirilerek en uygun ve en ekonomik mücadele metodunu belirlemektir.

Proje çalışmalarının birinci yılında (2021) en fazla adaçayı yetiştiriciliğinin yapıldığı alanlarda yabancı otların yoğunlukları, rastlanma sıklıkları ve kaplama alanları belirlenmiştir. Sürvey çalımaları kapsamında Antalya, Denizli ve Muğla illerinde, 105 alanda toplam 379,5 Ha alanda yabancı ot sürveyi gerçekleştirilmiştir. Toplam 3 ilde yapılan sürveyler sonucunda

30 familyaya ait toplam 90 yabancı ot türü tespit edilmiştir. 14 yabancı ot türü ile Asteraceae familyası ilk sırayı alırken, 2. Sırada 13 tür ile Poaceae, 3. Sırada ise 9 tür ile Fabaceae familyası yer almıştır.

Proje 2022 yılı çalışmaları kapsamında ise, adaçayı tarla denemesi kurulmuştur. Adaçayı tarla denemesi tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olacak şekilde BATEM deneme alanında kurulmuştur. Her parsel büyüklüğü 4x3=12 m² dir. Her parselde 16 bitki olacak şekilde dikim yapılmıştır. Denemede bir polietilen malç, bir malç tekstili, iki alevleme uygulaması (2 kez ve 3 kez) (yabancı ot kaplama alanının %10' a ulaştığında uygulama yapılacaktır), çıkış öncesi herbisit olarak

350 g/l Metribuzin 100ml/da dozunda, 330 g/l Pendimethalin 200 ml/da dozunda ve 240 g/l Oxyfluorfen 75 ml/da dozunda kullanılmıştır. Denemede herbisit uygulamaları yapıldıktan sonraki 7. 14. 28. ve 56. Günlerde her parseldeki yabancı ot tür yoğunları alınmıştır. Deneme alanında 5 farklı familyaya ait farklı yoğunluklarda 6 yabancı ot türüne rastlanmıştır. Deneme alanında kontrol parseline göre herbisit uygulaması yapılan parsellerde yabancı otların yoğunlukları (adet/m^2) ları belirlenmiştir. Metribuzin 100ml/da dozunun uygulandığı parsellerde adaçayı bitkisinde fitotoksisite gözlenmiştir. Kullanılan herbisitlerin deneme alanında öne çıkan yaabncı otlar için biyolojik etkinlikleri bulgular kısmında değerlendirilmiştir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1 Geçmiş dönem bulguları (2021):

Projenin 1. Yıl çalışmaları kapsamında Antalya, Muğla ve Denizli illeri adaçayı alanları gezilerek yaabncı ot sürveyleri (Bora ve Karaca 1970'e göre) yapılmış ve adaçayı yetiştirilen alanlarındaki yabancı otların; yoğunluk, genel kaplama alanı, rastlanma sıklıkları (Odum 1971)' e göre hesaplanmıştır (Çizelge 1).

Yabancı ot yoğunlukları $m^{2'}$ deki yabancı ot türlerinin sayılarak atılan çerçeve sayısına bölünmesi ile bulunmuştur.

Rastlanma sıklığı ve genel kaplama alanı değerleri ise aşağıdaki formüller ile hesaplanmıştır.

R.S.(%) = (n/m) X 100

n = Bir türün bulunduğu toplam tarla sayısı

m = Gözlem yapılan toplam tarla sayısı

Genel kaplama alanı (G.K.A.): Bir türün % olarak ölçüm yapılan toplam alanda kapladığı miktardır.

G.K.A.(%) = K.A./m

Adaçayı yetiştiriciliği yapılan Antalya İlinde, Serik, Korkuteli ve Demre İlçelerinde (6 tarlada 25 da), Muğla İlinde Fethiye ve Ortaca İlçelerinde (15 tarlada 520 da) ve Denizli İlinde Pamukkale, Acıpayam ve Güney İlçelerinde (84 tarlada 3250 da) olmak üzere toplam 105 tarlada,3795 da alanda survey çalışmaları yürütülmüştür (Çizelge 1).

Çizelge 1: Adaçayı ekim alanlarında 2021 yılında yapılan surveylere ait bilgiler

İl	İlçe	Ekim Alanı (da*)	Yapılan Survey Sayısı
Denizli	Pamukkale	2000	52
	Acıpayam	1000	26
	Güney	250	6
Muğla	Fethiye	500	13

	Ortaca	20	2
Antalya	Serik	10	2
	Demre	10	3
	Korkuteli	5	1
Toplam		**3795**	**105**

Bu 3 ilde yapılan surveyler sonucunda 30 familyaya ait 90 tür yabancı ot tespit edilmiştir. 14 tür yabancı otla Asteraceae familyası ilk sırayı alırken, 2. sırada 13 tür yabancı otla Poaceae, 3. sırada ise 9 tür ile Fabaceae familyaları yer almışlardır. Antalya, Muğla ve Denizli İllerinde adaçayı alanlarında tespit edilen yabancı ot türleri, yoğunlukları, genel kaplama alanı ve rastlanma sıklıklarına ait veriler Çizelge 2, 3, 4 da verilmiştir.

Çizelge 2: Antalya İlinde 2021 yılında adaçayı ekim alanlarında tespit edilen yabancı ot türlerinin genel kaplama alanı (%), yoğunlukları (adet/m^2) ve rastlanma sıklıkları (RS %).

Familya	**Bilimsel isim**	**GKA (%)**	**Yoğunluk (adet/m2)**	**RS (%)**
POACEAE	*Alopecurus myosuroides* Huds.	1,611	13,019	50,0
ASTERACEAE	*Anthemis arvensis* L.	2,000	2,437	50,0
POACEAE	*Avena sterilis* L.	1,056	6,993	83,3
CONVOLVULACEAE	*Convolvulus arvensis* L.	1,917	6,615	50,0
BRASSİCACEAE	*Sinapis arvensis* L.	0,611	8,141	33,3
ASTERACEAE	*Sonchus asper* (L.) Hill.	0,003	2,963	16,7
ASTERACEAE	*Taraxacum officinale* Weber	1,000	3,178	33,3
FABACEAE	*Trifolium pratense L.*	0,872	7,648	50,0
ASTERACEAE	*Lactuca serriola L.*	0,306	9,111	50,0
FABACEAE	*Medicago orbicularis* (L.) Bartal.	0,583	0,796	66,7
PAPAVERACEAE	*Papaver rhoeas L.*	0,306	5,000	50,0
APİACEAE	*Tordylium apulum L.*	0,150	0,574	33,3
POACEAE	*Elymus repens* (L.) Gould	0,444	2,311	33,3

CARYOPHYLLACEAE	*Cerastium dichotomum L.*	0,056	0,111	16,7
AMARANTHACEAE	*Chenopodium album L.*	0,056	1,000	16,7
EUPHORBİACEAE	*Euphorbia peplus L.*	0,001	0,667	16,7
PAPAVERACEAE	*Fumaria officinalis L.*	0,333	1,444	16,7
BRASSİCACEAE	*Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.*	0,333	0,222	16,7
POACEAE	*Hordeum murinum L.*	0,222	0,333	16,7
HYPERİCACEAE	*Hypericum sp.*	0,611	2,222	50,0
LAMİACEAE	*Lamium amplexicaule L.*	0,222	0,556	16,7
ASPARAGACEAE	*Leopoldia comosa (L.) Parl.*	0,067	0,148	33,3
POACEAE	*Lolium sp.*	0,011	0,222	16,7
MALVACEAE	*Malva neglecta Wallr.*	0,100	0,370	33,3
MALVACEAE	*Malva sylvestris L.*	0,456	0,741	33,3
ASTERACEAE	*Matricaria sp.*	0,222	0,556	33,3
FABACEAE	*Medicago polymorpha L.*	0,056	0,111	16,7
POACEAE	*Phalaris paradoxa L.*	0,056	0,222	16,7
BRASSİCACEAE	*Raphanus raphanistrum L.*	0,334	0,111	33,3
POLYGONACEAE	*Rumex crispus L.*	0,344	0,593	50,0
URTİCACEAE	*Urtica urens L.*	0,011	0,111	16,7
PLANTAGİNACEAE	*Veronica hederifolia L.*	0,011	0,111	16,7
AMARANTHACEAE	*Atriplex sp.*	0,111	0,259	16,7
ASPHODELACEAE	*Asphodelus aestivus Brot.*	0,444	1,444	16,7
PRİMULACEAE	*Anagallis arvensis L.*	0,556	0,963	33,3
ASTERACEAE	*Glebionis segetum (L.) Fourr.*	0,389	0,556	33,3
BERBERİDACEAE	*Leontice leontopetalum L.*	0,011	0,037	16,7
ASTERACEAE	*Senecio vulgaris L.*	0,011	0,074	16,7
FABACEAE	*Trifolium stellatum L.*	0,022	0,074	16,7
FABACEAE	*Trifolium tomentosum L.*	0,056	0,000	16,7

FABACEAE	*Vicia sativa L.*	0,256	1,193	33,3
LAMİACEAE	*Ajuga chamaepitys (L.) Schreb.*	0,667	0,667	16,7
BRASSİCACEAE	*Alyssum alyssoides (L.) L.*	1,000	0,800	16,7
POACEAE	*Bromus tectorum L.*	0,333	0,400	16,7
POACEAE	*Hordeum vulgare L.*	0,667	0,533	16,7
LAMİACEAE	*Lamium purpureum L.*	2,667	7,067	16,7
POLYGONACEAE	*Polygonum aviculare L.*	1,000	1,867	16,7
ASTERACEAE	*Silybum marianum (L.) Gaertn.*	1,333	1,067	16,7

Antalya ili adaçayı üretim alanlarında en yoğun olarak tespit edilen 3 yabancı ot türü yoğunluk sırasıyla *Alopecurus myosuroides* Huds. (13,2 adet/m^2), *Lactuca serriola* L. (9,11 adet/m^2), *Sinapis arvensis* L. (8,14 adet/m^2) olmuştur.

Antalya ili adaçayı üretim alanlarında tespit edilen yabancı ot türlerinin genel kaplama alanlarına baktığımızda ise *Lamium purpureum* L. %2,66, *Anthemis arvensis* L. %2,0, *Convolvulus arvensis* %1 ile ilk 3 sırada yer almıştır.

Antalya ili adaçayı üretim alanlarında rastlanma sıklığı en yüksek olan üç yabancı ot türü ise sırasıyla; *Avena sterilis* L. (% 83,33), *Medicago orbicularis* (L.) Bartal. (% 66,67), Anthemis arvensis L. % 50,00 olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 2: Muğla İlinde 2021 yılında adaçayı ekim alanlarında tespit edilen yabancı ot türlerinin genel kaplama alanı (%), yoğunlukları (adet/m2) ve rastlanma sıklıkları (RS %).

Familya	**Bilimsel isim**	**GKA (%)**	**Yoğunluk (adet/m2)**	**RS (%)**
CONVOLVULACEAE	*Convolvulus arvensis L.*	0,088	0,188	20,0
APİACEAE	*Daucus carota L.*	0,488	1,442	20,0
GERANİACEAE	*Erodium ciconium (L.) L'Hér.*	0,004	0,026	6,7
RUBİACEAE	*Galium aparine L.*	0,115	0,513	20,0
ASTERACEAE	*Lactuca serriola L.*	0,300	1,622	40,0
PAPAVERACEAE	*Papaver rhoeas L.*	0,138	0,727	33,3

POLYGONACEAE	*Polygonum aviculare L.*	0,035	0,397	26,7
BRASSİCACEAE	*Raphanus raphanistrum L.*	0,508	0,827	20,0
POLYGONACEAE	*Rumex crispus L.*	0,012	0,126	13,3
ASTERACEAE	*Taraxacum officinale Weber*	0,065	0,282	13,3
POACEAE	*Alopecurus pratensis L.*	0,077	0,262	6,7
POACEAE	*Bromus tectorum L.*	1,658	4,395	33,3
PAPAVERACEAE	*Fumaria officinalis L.*	0,008	0,041	13,3
POACEAE	*Lolium temulentum L.*	0,000	0,231	6,7
MALVACEAE	*Malva sylvestris L.*	0,038	0,123	6,7
ASTERACEAE	*Matricaria sp.*	0,119	0,147	20,0
BRASSİCACEAE	*Sinapis arvensis L.*	0,000	0,185	6,7
ASTERACEAE	*Sonchus asper (L.) Hill.*	0,000	0,015	6,7
POACEAE	*Elymus repens (L.) Gould*	0,135	1,051	13,3
POACEAE	*Avena sterilis L.*	2,196	10,333	46,7
EUPHORBİACEAE	*Euphorbia helioscopia L.*	0,008	0,051	6,7
BRASSİCACEAE	*Lepidium draba L.*	0,008	0,103	6,7
FABACEAE	*Medicago orbicularis (L.) Bartal.*	0,154	1,500	40,0
FABACEAE	*Lotus corniculatus L.*	0,469	5,006	40,0
FABACEAE	*Vicia sativa L.*	0,083	1,083	13,3
ASTERACEAE	*Silybum marianum (L.) Gaertn.*	0,019	0,192	6,7
SCROPHULARİACEAE	*Verbascum pulverulentum Vill.*	0,081	0,763	26,7
ASTERACEAE	*Anthemis arvensis L.*	1,750	10,686	33,3
ASTERACEAE	*Calendula arvensis L.*	0,077	0,128	6,7
AMARANTHACEAE	*Chenopodium album L.*	0,077	0,103	13,3
ASTERACEAE	*Glebionis segetum (L.) Fourr.*	3,081	27,231	40,0
GERANİACEAE	*Geranium pusillum L.*	0,023	0,077	13,3
POACEAE	*Hordeum murinum L.*	0,308	2,564	13,3

PLANTAGİNACEAE	*Plantago serraria L.*	0,004	0,026	6,7
PRİMULACEAE	*Anagallis arvensis L.*	0,500	2,846	20,0
ASPARAGACEAE	*Leopoldia comosa (L.) Parl.*	1,115	1,385	33,3
FABACEAE	*Medicago lupina L.*	0,042	0,256	13,3
FABACEAE	*Trifolium pratense L.*	0,783	3,468	60,0
HYPERİCACEAE	*Hypericum sp.*	0,004	0,051	6,7
FABACEAE	*Trifolium stellatum L.*	0,504	1,590	20,0

Muğla ili adaçayı üretim alanlarında en yoğun olarak tespit edilen 3 yabancı ot türü yoğunluk sırasıyla *Glebionis segetum* (L.) Fourr. (27,23 adet/m^2), *Anthemis arvensis* L. (10,69 adet/m^2), *Avena sterilis* L. (10,33 adet/m^2) olmuştur.

Muğla ili adaçayı üretim alanlarında tespit edilen yabancı ot türlerinin genel kaplama alanlarına baktığımızda *Glebionis segetum* (L.) Fourr. %3,08, *Avena sterilis* L. %2,19, *Anthemis arvensis* L. %1,70 ile ilk 3 sırada yer almıştır.

Muğla ili adaçayı üretim alanlarında rastlanma sıklığı en yüksek olan üç yabancı ot türü ise sırasıyla; *Trifolium pratense* L. (% 60), *Avena sterilis* L. (46,67), *Medicago orbicularis* (L.) Bartal. (% 40,00) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 3: Denizli İlinde 2021 yılında adaçayı ekim alanlarında tespit edilen yabancı ot türlerinin genel kaplama alanı (%), yoğunlukları (adet/m2) ve rastlanma sıklıkları (RS %).

Familya	**Bilimsel isim**	**GKA (%)**	**Yoğunluk (adet/m2)**	**RS (%)**
CONVOLVULACEAE	*Convolvulus arvensis L.*	0,594	3,037	61,9
BORAGİNACEAE	*Heliotropium europaeum L.*	0,013	0,013	1,2
POACEAE	*Elymus repens (L.) Gould*	0,257	1,024	19,0
ASTERACEAE	*Glebionis segetum (L.)* Fourr.	0,148	0,566	46,4
EUPHORBİACEAE	*Euphorbia helioscopia L.*	0,035	0,363	16,7
BRASSİCACEAE	*Capsella bursa-pastoris (L.)* Medik.	0,035	0,133	4,8
ASTERACEAE	*Lactuca serriola L.*	0,128	0,629	19,0
ASPARAGACEAE	*Leopoldia comosa (L.)* Parl.	0,058	0,181	17,9
POACEAE	*Avena fatua L.*	0,124	0,245	9,5

RUBİACEAE	*Galium aparine L.*	0,006	0,234	6,0
POACEAE	*Hordeum murinum L.*	0,084	0,186	11,9
FABACEAE	*Medicago orbicularis (L.)* Bartal.	0,058	0,257	16,7
PAPAVERACEAE	*Papaver rhoeas L.*	0,062	0,321	11,9
ASTERACEAE	*Silybum marianum (L.)* Gaertn.	0,028	0,284	8,3
APİACEAE	*Tragopogon sp.*	0,074	0,653	17,9
FABACEAE	*Trifolium pratense L.*	0,048	0,469	8,3
SCROPHULARİACEAE	*Verbascum pulverulentum* Vill.	0,001	0,011	2,4
FABACEAE	*Vicia sativa L.*	0,099	0,469	10,7
POACEAE	*Bromus tectorum L.*	0,205	0,821	48,8
AMARANTHACEAE	*Chenopodium album L.*	0,129	0,554	11,9
EUPHORBİACEAE	*Mercurialis annua L.*	0,041	0,217	6,0
ASTERACEAE	*Anthemis arvensis L.*	0,124	0,749	15,5
GERANİACEAE	*Geranium sp.*	0,006	0,208	6,0
HYPERİCACEAE	*Hypericum sp.*	0,030	0,349	4,8
POACEAE	*Sorghum halepense* (L.) Pers.	0,126	0,248	11,9
APİACEAE	*Tordylium apulum* L.	0,028	0,031	2,4
LAMİACEAE	*Lamium purpureum* L.	0,011	0,091	9,5
APİACEAE	*Bifora radians* M. Bieb.	0,062	0,186	3,6
POACEAE	*Avena sterilis L.*	0,142	0,579	39,3
FABACEAE	*Trifolium stellatum L.*	0,030	0,179	9,5
BRASSİCACEAE	*Lepidium draba L.*	0,057	0,362	39,3
POLYGONACEAE	*Polygonum aviculare L.*	0,022	0,070	10,7
ASTERACEAE	*Sonchus asper (L.) Hill.*	0,018	0,038	7,1
BRASSİCACEAE	*Alyssum alyssoides (L.) L.*	0,049	0,283	10,7
LAMİACEAE	*Ajuga chamaepitys (L.) Schreb.*	0,063	0,124	9,5
ASTERACEAE	*Taraxacum officinale Weber*	0,033	0,145	11,9

FABACEAE	*Lotus corniculatus L.*	0,056	0,128	11,9
BRASSİCACEAE	*Sinapis arvensis L.*	0,071	0,195	16,7
POACEAE	*Hordeum vulgare L.*	0,027	0,094	10,7
POLYGONACEAE	*Rumex crispus L.*	0,003	0,011	2,4
ASTERACEAE	*Achillea sp.*	0,029	0,038	4,8
ASTERACEAE	*Centaurea cyanus L.*	0,228	0,983	13,1
ASTERACEAE	*Conyza sp.*	0,041	0,104	2,4
POACEAE	*Phalaris paradoxa L.*	0,003	0,034	1,2
BRASSİCACEAE	*Raphanus raphanistrum L.*	0,008	0,077	2,4
ASTERACEAE	*Senecio vulgaris L.*	0,010	0,030	3,6
APİACEAE	*Daucus carota L.*	0,028	0,201	6,0
ASTERACEAE	*Xanthium strumarium L.*	0,053	0,205	6,0
MALVACEAE	*Alcea rosea L.*	0,032	0,068	2,4
POACEAE	*Hordeum bulbosum L.*	0,013	0,128	2,4
BRASSİCACEAE	*Isatis tinctoria L.*	0,122	0,226	4,8
RANUNCULACEAE	*Adonis aestivalis L.*	0,013	0,017	1,2
BORAGİNACEAE	*Anchusa sp.*	0,032	0,028	2,4
BERBERİDACEAE	*Leontice leontopetalum L.*	0,013	0,017	2,4
EUPHORBİACEAE	*Euphorbia sp.*	0,014	0,330	2,4
AMARANTHACEAE	*Amaranthus retroflexus L.*	0,026	0,017	1,2
PORTULACACEAE	*Portulaca oleraceae L.*	0,001	0,009	1,2
ZYGOPHYLLACEAE	*Tribulus terrestris L.*	0,038	0,154	2,4
ASTERACEAE	*Centaurea solstitialis L.*	0,051	0,043	1,2
CAPRİFOLİACEAE	*Lomelosia cretica (L.) Greuter & Burdet*	0,078	0,368	4,8
FABACEAE	*Onobrychis viciifolia Scop.*	0,013	0,090	3,6
BRASSİCACEAE	*Neslia paniculata (L.) Desv.*	0,038	0,131	3,6

APİACEAE	*Turgenia latifolia (L.) Hoffm.*	0,032	0,243	2,4
SOLANACEAE	*Datura stramonium L.*	0,026	0,026	1,2
GERANİACEAE	*Geranium dissectum L.*	0,038	0,051	1,2
CONVOLVULACEAE	*Convolvulus galaticus Choisy.*	0,090	0,112	4,8
PRİMULACEAE	*Anagallis arvensis L.*	0,023	0,073	3,6
POACEAE	*Alopecurus myosuroides Huds.*	0,075	0,199	3,6
RESEDACEAE	*Reseda lutea L.*	0,028	0,019	1,2

Denizli ili adaçayı üretim alanlarında en yoğun olarak tespit edilen 3 yabancı ot türü sırasıyla Convolvulus arvensis (3,04 adet/m2), Elymus repens (L.) Gould (1,02 adet/m2), Centaurea cyanus L. (0,98 adet/m2) olmuştur.

Denizli ili adaçayı üretim alanlarında tespit edilen yabancı ot türlerinin genel kaplama alanlarına baktığımızda Convolvulus arvensis L. %0,59, Elymus repens (L.) Gould %0,25, Bromus tectorum %0,20 ile ilk 3 sırada yer almıştır.

Denizli ili adaçayı üretim alanlarında rastlanma sıklığı en yüksek olan üç yabancı ot türü ise sırasıyla; Convolvulus arvensis L. (% 61,9), Bromus tectorum (%48,81), Glebionis segetum (L.) Fourr. (% 46,43) olduğu belirlenmiştir.

1.2. Dönem Bulguları: Proje çalışmaları kapsamında, Adaçayı tarla denemesi tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olacak şekilde BATEM deneme alanında kurulmuştur. Her parsel büyüklüğü 4x3=12 m² dir. Her parselde 16 bitki olacak şekilde dikim yapılmıştır. Denemede bir polietilen malç, bir malç tekstili, iki alevleme uygulaması (2 kez ve 3 kez), çıkış öncesi herbisit olarak 350 g/l Metribuzin 100ml/da dozunda, 330 g/l Pendimethalin 200 ml/da dozunda ve 240 g/l Oxyfluorfen 75 ml/da dozunda kullanılmıştır. Deneme deseni Çizelge 1' de verilmiştir.

Çizelge 7. Deneme deseni ve uygulamalar

1. BLOK	Metribuzin N/2	Metribuzin N	Otlu Kontrol	Oxyfluorfen N	Malç Tekstili	3 Alevleme	Pendimethalin N/2	Otsuz Kontrol	Oxyfluorfen N/2	2 Alevleme	Pendimethalin N	Polietilen Malç
2. BLOK	Malç	Pendi	Metri	2	Otlu	Oxyfl	Metri	3	Pendi	Poliet	Otsuz	Oxyfl

3. BLOK	Oxyfluorfen N/2	Metribuzin N	Malç Tekstili	Otlu Kontrol	Otsuz Kontrol	Pendimethalin N	Polietilen Malç	2 Alevleme	Metribuzin N/2	Oxyfluorfen N	Pendimethalin N/2	3 Alevleme
4. BLOK	Otsuz Kontrol	Metribuzin N/2	Polietilen Malç	Oxyfluorfen N	3 Alevleme	Otlu Kontrol	Metribuzin N	Oxyfluorfen N/2	Pendimethalin N/2	Pendimethalin N	2 Alevleme	Malç Tekstili

Denemede Kontrol Parsellerinde bulunan yabancı ot türleri aşağıda verilmiştir.

1.2.2. Herbisit Uygulamaları

Proje metodunda yer aldığı üzere denenecek olan ilaçlı uygulamaları için kullanılan sırt pülverizatörünün kalibrasyon işlemi yapılmıştır. Yapılan kalibrasyon çalışmasında 2 bar basınçla dekara 30 litre su hesabı elde edilmiştir. İlaçlı uygulamaların (Pendimethalin 330 g/l, 240 g/l Oxyfluorfen ve Metribuzin 350 g/l) N ve N/2 dozları dikim öncesi dönemde uygulanmış, ilaçlamadan sonra parseller tırmıkla karıştırılmıştır. İlaçlı uygulamalarda herbisitlerden Pendimethalin 330 g/l için tavsiye dozu (N) 200 ml/da, 240 g/l Oxyfluorfen için tavsiye dozu (N) 75 ml/da ve Metribuzin 350 g/l için 100ml/da dozları alınmıştır.

1.2.4. Biyolojik Etkinlik Çalışmaları

Herbisitlerin etkinlik seviyelerinin ölçülmesinde EWRS ve WSSA tarafından belirtilen %0-100 skalası kullanılmıştır. Buna göre %0 yabancı ot kontrolünün olmadığı ve %100 yabancı otların tamamen kontrol edildiği anlamına gelmektedir.

Ülkemizde adaçayı bitkisi için hazırlanmış Zirai Mücadele Standart İlaç Deneme Metodu bulunmadığından değerlendirmeler bu bitkiye en yakın Kekik bitkisine ait Zirai Mücadele Standart İlaç Deneme Metoduna göre yapılmıştır (Anonim, 2016).

Çizelge 8. Değerlendirme tarihleri (Standart ilaç deneme metotlarında belirtilen dönemlere göre)

Değerlendirme dönemi	**Tarihi**
1. Değerlendirme uygulamalar yapıldıktan sonraki 7. günde	08.11.2022
2. Değerlendirme uygulamalar yapıldıktan sonraki 14. günde	15.11.2022
3. Değerlendirme uygulamalar yapıldıktan sonraki 28. günde	29.11.2022
4. Değerlendirme uygulamalar yapıldıktan sonraki 56. günde	27.12.2022

Denemelerde kullanılan herbisitlerin çörek bitkisine olan yan etkileri, yine yabancı ot standart ilaç deneme metotları fitotoksisite rehberine çalışma süresince izlenmiş, Metribuzin N dozunun uygulandığı parsellerde bitkilerde fitotoksik etki görülmüştür.

Standart ilaç deneme metotlarına göre ikinci değerlendirmede elde edilen veriler varyans analizine (ANOVA) tabii tutularak ortalamalar arasındaki farklar %5 önem düzeyinde Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır.
Yine değerlendirmelerde kontrol parselleri ile ilaçlı parsellerdeki yabancı ot türlerinin sayıları (Çizelge 10.) karşılaştırılarak % etkiler elde edilmiştir.

Çizelge 9. Deneme alanında yabancı görülen yabancı ot türleri

Familya	Bilimsel İsmi
ASTERACEAE	*Calendula arvensis L.*
CONVOLVULACEAE	*Convolvulus arvensis L.*
CYPERECEAE	Cyperus sp.
APİACEAE	*Daucus carota L.*
POACEAE	*Elymus repens (L.) Gould*
ASTERACEAE	*Lactuca serriola L.*
MALVACEAE	*Malva sp.*
OXALİDACEAE	*Oxalis pes-caprae L.*
BRASSİCACEAE	*Raphanus raphanistrum L.*
ASTERACEAE	*Silybum marianum* (L.) Gaertn.
POACEAE	Sorghum halepense (L.) Pers.

Tablo 10. Herbisit uygulamalarından sonraki 7. Günde parsellerde yabancı ot tür ve yoğunlukları

Uygulamalar	**Yabancı Ot Türü**	**Yoğunluk (bitki/m^2)**
Kontrol	*Oxalis pes-caprae* L.	6
	Calendula arvensis L.	10
	Raphanus raphanistrum L.	4
	Sorghum halepense (L.) Pers.	5
	Cyperus sp.	2

Metribuzin N	*Oxalis pes-caprae* L.	5
	Raphanus raphanistrum L.	5
	Cyperus sp.	1
	Sorghum halepense (L.) Pers.	2
	Calendula arvensis L.	3
Metribuzin N/2	*Oxalis pes-caprae* L.	15
	Sorghum halepense (L.) Pers.	16
Oxyfluorfen N	*Raphanus raphanistrum* L.	4
	Silybum marianum (L.) Gaertn.	1
Oxyfluorfen N/2	*Raphanus raphanistrum* L.	2,5
	Calendula arvensis L.	2
	Sorghum halepense (L.) Pers.	1
Pendimethalin N	*Sorghum halepense* (L.) Pers.	1,5
	Cyperus sp.	1
Pendimethalin N/2	*Raphanus raphanistrum* L.	1
	Calendula arvensis L.	1

Çizelge 11. Herbisit uygulamalarından sonraki 14. Günde parsellerde yabancı ot tür ve yoğunlukları

Uygulamalar	**Yabancı Ot Türü**	**Yoğunluk (bitki/m^2)**
Kontrol	*Oxalis pes-caprae* L.	13,5
	Calendula arvensis L.	3
	Raphanus raphanistrum L.	9
	Sorghum halepense (L.) Pers.	4,7
	Cyperus sp.	4,5
	Silybum marianum (L.) Gaertn.	5

Metribuzin N	*Oxalis pes-caprae* L.	5
	Raphanus raphanistrum L.	3
	Cyperus sp.	1
	Lactuca serriola L.	1
	Silybum marianum (L.) Gaertn.	11
	Convolvulus arvensis L.	1
Metribuzin N/2	*Oxalis pes-caprae L.*	13
	Sorghum halepense (L.) Pers.	12
	Cyperus sp.	10
	Raphanus raphanistrum L.	6
	Calendula arvensis L.	5,5
Oxyfluorfen N	*Raphanus raphanistrum* L.	5
	Convolvulus arvensis L.	3
	Calendula arvensis L.	3
Oxyfluorfen N/2	*Oxalis pes-caprae L.*	2
	Calendula arvensis L.	2
	Malva sp.	1
	Sorghum halepense (L.) Pers.	1
Pendimethalin N	*Raphanus raphanistrum L.*	3
	Calendula arvensis L.	5,5
	Convolvulus arvensis L.	1
Pendimethalin N/2	*Raphanus raphanistrum L.*	11
	Cyperus sp.	1
	Calendula arvensis L.	6,5

Çizelge 12. Herbisit uygulamalarından sonraki 28. Günde parsellerde yabancı ot tür ve yoğunlukları

Uygulamalar	Yabancı Ot Türü	Yoğunluk (bitki/m^2)
Kontrol	*Oxalis pes-caprae L.*	20
	Calendula arvensis L.	15,75
	Raphanus raphanistrum L.	6
	Sorghum halepense (L.) Pers.	5
	Convolvulus arvensis L.	3,33
	Cyperus sp.	7
	Elymus repens (L.) Gould	10
Metribuzin N	*Oxalis pes-caprae L.*	33
	Sorghum halepense (L.) Pers.	2
	Calendula arvensis L.	5
	Raphanus raphanistrum L.	2,67
	Convolvulus arvensis L.	11
Metribuzin N/2	*Oxalis pes-caprae L.*	36
	Sorghum halepense (L.) Pers.	11,5
	Calendula arvensis L.	14
	Raphanus raphanistrum L.	5,5
	Cyperus sp.	13
Oxyfluorfen N	*Raphanus raphanistrum L.*	3,5
	Convolvulus arvensis L.	1
Oxyfluorfen N/2	*Sorghum halepense (L.) Pers.*	1
	Calendula arvensis L.	2,33
	Oxalis pes-caprae L.	4
	Cyperus sp.	1,33
	Convolvulus arvensis L.	1
Pendimethalin N	*Sorghum halepense (L.) Pers.*	1

	Calendula arvensis L.	5,33
	Raphanus raphanistrum L.	4
	Cyperus sp.	1
	Daucus carota L.	10
Pendimethalin N/2	*Calendula arvensis L.*	14,5
	Oxalis pes-caprae L.	2,5
	Raphanus raphanistrum L.	5,25
	Cyperus sp.	6
	Daucus carota L.	7
	Sorghum halepense (L.) Pers.	2
	Silybum marianum (L.) Gaertn.	1

Çizelge 13. Herbisit uygulamalarından sonraki 56. Günde parsellerde yabancı ot tür ve yoğunlukları

Uygulamalar	**Yabancı Ot Türü**	**Yoğunluk (bitki/m2)**
Kontrol	*Oxalis pes-caprae L.*	2,00
	Daucus carota L.	8,50
	Lactuca serriola L.	15,75
	Sorghum halepense (L.) Pers.	9,50
	Cyperus sp.	1,25
	Convolvulus arvensis L.	0,75
Metribuzin N	*Oxalis pes-caprae L.*	4,50
	Lactuca serriola L.	1,50
	Convolvulus arvensis L.	3,75
	Sorghum halepense (L.) Pers.	0,25
Metribuzin N/2	*Oxalis pes-caprae L.*	16,25
	Sorghum halepense (L.) Pers.	4,25

	Lactuca serriola L.	11,75
	Convolvulus arvensis L.	1,00
	Raphanus raphanistrum L.	2,50
Oxyfluorfen N	*Sorghum halepense (L.) Pers.*	0,50
	Oxalis pes-caprae L.	1,25
	Convolvulus arvensis L.	0,25
Oxyfluorfen N/2	*Sorghum halepense (L.) Pers.*	1,25
	Calendula arvensis L.	0,50
	Oxalis pes-caprae L.	1,75
	Daucus carota L.	8,25
	Lactuca serriola L.	4,75
	Cyperus sp.	1,25
Pendimethalin N	*Lactuca serriola L.*	1,50
	Raphanus raphanistrum L.	0,50
	Calendula arvensis L.	0,75
	Elymus repens (L.) Gould	1,25
	Daucus carota L.	0,50
Pendimethalin N/2	*Sorghum halepense (L.) Pers.*	2,00
	Oxalis pes-caprae L.	1,75
	Lactuca serriola L.	22,25
	Convolvulus arvensis L.	3,00
	Raphanus raphanistrum L.	2,25
	Daucus carota L.	4,00
	Calendula arvensis L.	2,25
	Silybum marianum (L.) Gaertn.	0,25
	Elymus repens (L.) Gould	6,25

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:
Yapılması düşünülen ara yayın bulunmamaktadır.

3. Darboğazlar: Darboğaz bulunmamaktadır.

*** Projedeki değişiklikler AYK'da onaylandıktan sonra yürürlüğe girer.**

4.1. Materyal ve Yöntem:

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

4.3. Personel:

4.4. Bütçe:

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ	../../2022	
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Ziraat Yüksek Müh. Esra ÇİĞNİTAŞ	../../2022	

Proje Başlığı	**Antalya Koşullarında Pitaya ve Passifloranın Yetiştirme Olanaklarının Araştırılması**
Proje Numarası	TAGEM/BBAD/17/A08/P09/03
Proje Lideri	Dr. Ş. Beyza BİNER

Araştırmacılar	Dr. Banu DAL, Dr. Işılay YILDIRIM, Zir. Yük. Müh. Mehmet ÖZDEMİR, Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM)
Proje Başlangıç Yılı	2017
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2019 ile 31/12/2019 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	13800 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Ülkemizde son yıllarda alternatif meyve türlerine olan ilgi gittikçe artmaya başlamıştır. Bu ilginin artışında, tropik meyvelerin yüksek ekonomik getirisi yanında bu meyve türlerinin insan sağlığına olan olumlu etkileri ve tüketicilerin fonksiyonel gıdalara ilgisinin artmasını sebep olarak gösterebiliriz. Ülkemizde muz dışında yaygın olarak ticari yetiştiriciliği yapılan tropik meyve türü henüz sınırlıdır. BATEM, Akdeniz Üniversitesi ve Antalya İl Tarım ve Orman Müdürlüğü tarafından ortaklaşa yürütülen tropik meyve türleri adaptasyon çalışmalarında (Gazipaşa) pitaya ve passifloranın ümitvar olduğu gözlenmiştir. Dolayısı ile pitaya ve passiflora meyvesini üretmek isteyen üreticilerimizin bölgemizde Gazipaşa dışında nerelerde üretilebileceği ile ilgili soruları ile de karşılaşılmaktadır. Ayrıca Gazipaşa ve Alanya ilçelerimiz gibi mikroklima özelliği gösteren yerlerde üretim yapılabilecek alanlar oldukça sınırlıdır. Bu nedenle bu bölgenin dışında kalan, bu mikroklima alanlarına göre nispeten biraz daha serin alanlarda da bu türlerin üretimi ile ilgili yapılacak çalışmaya ihtiyaç duyulmuştur. Projede pitaya ve passiflora türlerinin, Antalya koşullarında hem örtü altında, hem de açıkta yetiştirilme potansiyelinin ortaya konulması hedeflenmektedir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Türlerde çelikle çoğaltım yapılarak fidanlar üretilmiş ve dikimleri gerçekleştirilmiştir. Terbiye sistemi kurulmuştur. Passiflora ve pitaya bitkilerinde terbiye sistemi üzerinde şekil budamaları gerçekleştirilmiştir. Hem açıkta hem örtü altında bulunan bitkilerde kültürel işlemler gerçekleştirilmiştir. Materyal metotta belirtilen fenolojik gözlemler alınmıştır.

1.2. Dönem Bulguları:

Açıkta ve örtü altında bulunan bitkilerde kültürel işlemler gerçekleştirilmiş ve fenolojik gözlemler alınmıştır. Passiflora türünde hem açıkta hem serada yetiştiricilikte ilk meyveler alınmış, hasat verileri alınarak pomolojik analizler gerçekleştirilmiştir. Pitaya türünde örtüaltında çiçeklenme gözlenmiş, meyveye dönüşmemiştir. Açıktaki pitaya parselinde gelişme daha yavaş olup çiçeklenme

gözlenmemiştir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:
Düşünülmemektedir.

3. Darboğazlar:
Projede darboğaz bulunmamaktadır.

4.1. Materyal ve Yöntem:
Değişiklik önerisi bulunmamaktadır.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:
Değişiklik önerisi bulunmamaktadır.

4.3. Personel:
Değişiklik önerisi bulunmamaktadır.

4.4. Bütçe:
Değişiklik önerisi bulunmamaktadır.

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ	29/11/2019	
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Dr. Ş. Beyza BİNER	29/11/2019	

Proje Başlığı	**Antalya ve Muğla İlleri Tarım Topraklarının Bitki Besin Maddesi ve Potansiyel Toksik Element Kapsamlarının Belirlenmesi, Veri Tabanının Oluşturulması ve Haritalanması**
Proje Numarası	TAGEM/TSKAD/17/A09/P02/01

Proje Lideri	E. Işıl DEMİRTAŞ
Araştırmacılar	Nuri ARI, Dr. Cevdet F. ÖZKAN, Dr. Filiz ÖKTÜREN ASRİ, Dr. Dilek GÜVEN, Ömer ÖZBEK, Murat ŞİMŞEK, Prof. Dr. İbrahim YOKAŞ, Hakan YILDIZ
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü/ ANTALYA
Proje Başlangıç Yılı	2017
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2019 ile 31/12/2019 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	20.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Ülkesel ölçekte toprak kaynaklarının etkin kullanım ve korunmasının sağlanması, ancak doğal kaynak envanteri ve potansiyelinin belirlenmesi ve zamansal değişiminin izlenmesi ile mümkün olabilir. Türkiye toprak kaynak envanterinin güncel olmaması ve ulusal veri tabanının bulunmaması önemli bir eksikliktir. Bu projenin amacı, Türkiye tarım topraklarının yerel, bölgesel ve ulusal düzeyde verimlilik durumlarını ve potansiyel toksik element içeriklerini belirlemek, toprakların temel parametrik özelliklerine ait dağılım haritalarını hazırlamak ve güncellenebilir-sorgulanabilir nitelikte ulusal toprak veri tabanına altlık oluşturmaktır.

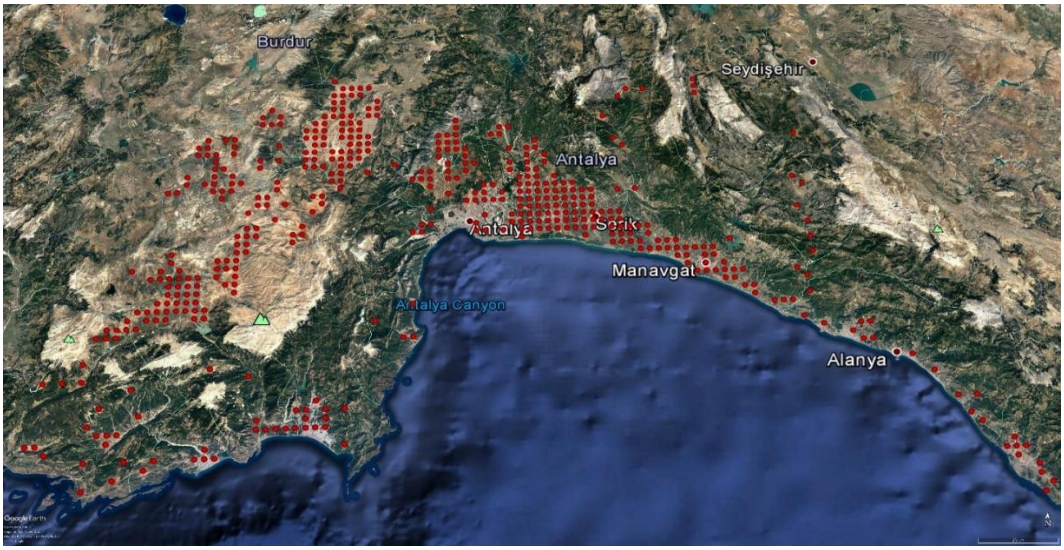
Bu çalışma ile Türkiye ölçeğinde tarım topraklarını temsil etmek üzere 2.5 km x 2.5 km grid sistemine göre Akdeniz Bölgesi çalışma alanımızı oluşturan Antalya ilinden 664 adet, Muğla ilinden 350 adet toprak örneği alınması planlanmıştır. Antalya ilinden 664 noktaya gidilmesine rağmen önceden belirlenen noktaların 185 adeti orman, şehir yerleşkesi ve gölet gibi tarım arazisi dışında amaçlar için kullanıldığından iptal edilmiş, sadece 479 noktadan, Muğla il ve ilçelerinden ise 350 noktaya gidilmesine rağmen önceden belirlenen noktaların 116 adedi tarım arazisi dışında amaçlar için kullanıldığından iptal edilmiş 234 noktadan toprak örneği alınabilmiştir.

Alınan toplam 713 toprak örneğinde; bünye, suyla doygunluk, toprak reaksiyonu, elektriksel iletkenlik, kireç, organik madde, yarayışlı fosfor, ekstrakte edilebilir (K, Ca, Mg, Na ,B, Fe, Cu, Zn, Mn, Cd, Cr, Co, Ni) ve potansiyel toksik element içerikleri (Cu, Zn, Fe, Mn, Ni, Cd, Cr, Pb ve Co) belirlenmiştir. Toprak analiz sonuçlarının sınır değerlerine göre sınıflandırılmasından sonra Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kapsamında veri tabanı

oluşturulacak ve toprak dağılım haritaları hazırlanacaktır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları: Proje çalışmalarına, Antalya il ve ilçelerinde örnek alma çalışmaları ile başlanmıştır. Toplam 664 noktaya gidilmesine rağmen 479 noktadan toprak örneği alınabilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Antalya İlinden 2.5 × 2.5 km Grid Sistemine Göre Alınan Toprak Örnekleme Noktaları

Muğla il ve ilçelerinden ise 350 noktaya gidilmesine rağmen 234 noktadan toprak örneği alınabilmiştir (Şekil 2).

Şekil 2. Muğla İlinden 2.5 × 2.5 km Grid Sistemine Göre Alınan Toprak Örnekleme Noktaları

Proje kapsamında Antalya ve Muğla illerine ait alınan toprak örneklerinin dağılımı Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Antalya ve Muğla illerinden alınan toprak örneklerinin dağılımı

ANTALYA		MUĞLA	
Döşemealtı	9	Seydikemer	
Kepez	30	Fethiye	
Gazipaşa	10	Dalaman	
Alanya	17	Ortaca	
Manavgat	57	Köyceğiz	
Akseki	6	Ula	
İbradı	5	Merkez	
Muratpaşa	4	Yatağan	
Konyaaltı	2	Milas	
Merkez	1	Bodrum	
Aksu	32	Marmaris	
Serik	62	Datça	
Kemer	4	Merkez	
Finike	8		
Kumluca	11		
Korkuteli	120		
Demre	6		
Kaş	35		
Elmalı	60		
Toplam:	479	Toplam: 234	

Antalya iline ait 479 adet toprak örneğinin analiz sonuçlarına göre pH 5.8-8.7 arasında kuvvetli asit -kuvvetli alkali EC 0,02-8.0 dSm^{-1} arasında tuzsuz-orta kuvvetli tuzlu, Kireç % 0,65-59.96 arasında kireçsiz-marn-kireç toprağı, organik madde % 0,12-7.14 arasında çok az- çok zengin olarak belirlenmiştir (Çizelge 4). Muğla iline ait 234 adet toprak örneğinin analiz sonuçlarına göre ise pH 5.1-8.9 arasında kuvvetli asit -kuvvetli alkali EC 0.13-13.76 dSm^{-1} arasında tuzsuz-orta kuvvetli tuzlu, kireç % 0.76-40.82 arasında kireçsiz-marn-kireç toprağı, organik madde % 0.07-5.36 arasında çok az-çok zengin olarak belirlenmiştir (Çizelge 5).

Antalya ve Muğla araştırma alanının % 1'i çok kaba bünye, % 38'i hafif kaba ve orta hafif bünye, % 53'ü orta ağır bünye, % 8' i ise ağır bünye sınıfına girmektedir. Muğla ili topraklarının % 39'ui hafif kaba ve orta hafif bünye, % 47'si orta ağır bünye % 1' i ise biraz ağır bünye, %13'ü ağır bünye sınıfına girmektedir. Antalya ili topraklarının %83'ü orta alkali, %12'si nötr, %1'i orta asit,% 2'si hafif asit,%2'si kuvvetli alkali sınıfına girmektedir. Muğla ili topraklarının ise %74'ü orta alkali, %14'ü nötr ve %5'i orta asit,% 5'i hafif asit %2'si kuvvetli asit sınıfına girmektedir. Antalya ili topraklarının % 14'i kireçsiz, %6'sı az kireçli, %5'i orta kireçli, %17'si kireçli,% 35' çok kireçli, %23'ü marn-kireç toprağı sınıfına girmektedir. Muğla ili topraklarının % 32'si çok az kireçli, %17'si az kireçli, %9'u orta kireçli,% 18'i kireçli, % 5'i marn –kireç toprağı sınıfına girmektedir. Antalya ili topraklarının % 49'u organik madde içeriği yönünden az, % 14'i çok az % 25'iorta, % 10'u zengin, %2!si çok zengin sınıfına girmektedir. Muğla ili topraklarının ise % 44'i az, %17'si çok az %28'i orta, %7'si zengin, %4 ü çok zengin sınıfına girmektedir.

1.2. Dönem Bulguları: Antalya İli için ekstrakte edilebilir Fosfor 2-300 ppm arasında çok yetersiz-çok yüksek, potasyum 18,06-1385 ppm çok yetersiz-çok zengin, kalsiyum 1010-9951 yüksek-çok yüksek, magnezyum 3-3089 çok yetersiz-çok yüksek, sodyum 4-628 ppm yok veya hafif-aşırı yüksek, bor 0.01-1.71 ppm çok yetersiz-yüksek, demir 0.17-35,08 ppm az-yüksek, bakır 0.21-19.10 ppm orta-yüksek çinko 0.01-15.63 ppm çok az-fazla mangan 0.84-83.7 ppm yeterli-yüksek olarak belirlenmiştir. Muğla ili için ise ekstrakte edilebilir Fosfor 2.0-515 ppm arasında çok yetersiz-çok yüksek, potasyum 20-954 ppm çok yetersiz-çok zengin, kalsiyum 210-8763 çok yetersiz-çok yüksek, mağnezyum 31-2925 çok yetersiz-çok yüksek, sodyum 7-1562 ppm yok veya hafif-aşırı yüksek, bor 0.02-1.36 ppm çok yetersiz-yüksek demir 0.92-98.73 ppm az-yüksek, bakır 0.10-46.83 ppm az-yüksek, çinko 0.08-18.95 ppm çok az-fazla, mangan 1.43-93.46 ppm tamamı yüksek olarak belirlenmiştir. Proje kapsamında toprak örneklerinin alındığı arazilerin (eğim, taşlılık vs) dağılımları da belirlenmiş, olup aşağıdaki çizelgelerde sınıflandırılmıştır. Buna göre Antalya ili topraklarının alındığı arazilerin eğim durumları; % 69 'u düz düze yakın, % 25'i hafif orta eğimli, % 6'sı dik ve çok dik olarak Muğla ili topraklarının alındığı arazilerin eğim durumları ise % 81'i düz ve düze yakın, % 16' sı hafif ve orta eğimli , % 3'ü ise dik eğimli olarak belirlenmiştir. Antalya ili topraklarının taşlılık durumu % 61'i taşsız iken, % 30'u çok az ve az taşlı, % 9'u ise çok taşlı olarak belirlenmiştir. Muğla ili topraklarının alındığı arazilerin taşlılık durumları; % 68'i taşsız, % 18' i çok az ve az taşlı ve % 9'u yaygın taşlı, % 5'i çok taşlı olarak tespit edilmiştir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

E.Işıl Demirtaş, Nuri Arı, Cevdet F.Özkan, Filiz Öktüren Asri, Dilek Güven, Murat Şimşek 8.Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi 12-15 Mart 2019/ Antalya

3. Darboğazlar: Darboğaz bulunmamaktadır.

4.1. Materyal ve Yöntem: Değişiklik önerisi bulunmamaktadır.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi: Proje takvimine uygun olarak yürütülmüştür.

4.3. Personel: Personel değişikliği önerisi yoktur.

4.4. Bütçe: Bütçe talebi yoktur.

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Lideri	E.Işıl DEMİRTAŞ		
Ülkesel/Entegre Proje Koordinatörü	Dr. Kadriye KALINBACAK		

Proje Başlığı	**Domates Bakteriyel Kanser ve Solgunluk Hastalığı [*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Smith) Davis et. al] ile Biyolojik Mücadelede Bakteriyel Biyopreparatların Geliştirilmesi**
Proje Numarası	TAGEM/BSAD/E/19/A2/P4/1310
Proje Lideri	Dr. Raziye ÇETİNKAYA YILDIZ (BMAE)
Araştırmacılar	Dr. Hatice Nilüfer YILDIZ (BMAE) Zir. Yük. Müh. Ali KARATAŞ (BMAE) Dr. Eda GEYLANİ YÜZBAŞIOĞLU (BMAE) Zir. Yük. Müh. Yılmaz KARABIÇAK (EBKAE) Zir. Yük. Müh. Serdar TUNCER (EBKAE) Zir. Yük. Müh. Selahattin ALBAYRAK (EBKAE) Dr. Abdullah ÜNLÜ (BATEM) (2020-2022) Dr. Serap Melike SÜLÜ (BATEM) (2020-2022) Zir. Yük. Müh. Şeyma Reyhan ERDOĞAN (BATEM) 2020-2022) Zir. Yük. Müh. Halim Can KAYIKÇI (BATEM) (2021-2022) Zir. Yük. Müh. Emine GÜMRÜKÇÜ (BATEM) (2019-2019) Zir. Yük. Müh. Kübra YILDIZ (BATEM) (2019-2019)
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü (Adana)
Proje Başlangıç Yılı	01.01.2019
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2019 ile 31/12/2019 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	49.000 TL
Destekleyen Kurum	Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM)

Proje Özeti

Clavibacter michiganensis subsp. *michiganensis*'in neden olduğu domates bakteriyel kanser ve solgunluk hastalığı, domates üretiminde oldukça önemli verim kayıplarına neden olabilmektedir. Bu hastalığa karşı etkili bir mücadele yöntemi olmaması nedeniyle alternatif mücadele yöntemlerinin saptanması gerekmektedir. Bu çalışma TAGEM-BS-12/09-02/02-10 numaralı projenin devamı niteliğindedir. TAGEM-BS-12/09-02/02-10 numaralı proje kapsamında domates bakteriyel kanser ve solgunluk hastalığına karşı *in vitro* koşullarda etkili olarak saptanan **iki adet aday biyolojik mücadele etmeni** biyopreparat haline getirilecektir.

Çalışma kapsamında, en uzun raf ömrüne sahip taşıyıcı saptandıktan sonra, örtüaltında ve açık alanda kurulacak denemeler ile elde edilecek biyoformülasyonların domates bakteriyel kanser ve solgunluk hastalığını engelleme oranları ortaya konulacaktır. Bakanlığımız bünyesinde bakteriyel biyolojik mücadele etmenlerinin biyoformülasyonuna yönelik ilk çalışma niteliğinde olan bu projeden elde edilecek veriler, daha sonra yapılacak çalışmalara kaynak sağlayacaktır. Domates bakteriyel solgunluk ve kanser hastalığına karşı ruhsatlı bitki koruma ürünün bulunmaması çalışmanın önemini artırmaktadır. Etkili bulunacak uygulamalar bakteriyel kanser ve solgunluk hastalığının biyolojik mücadelesinde kullanılabilecektir. Formülasyon haline getirilecek preperatın tarımda kullanımı ile ülke ekonomisine, sürdürülebilir tarıma, entegre mücadele çalışmalarına ve doğal dengenin korunmasına katkı sağlanacaktır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları: -

1.2. Dönem Bulguları:

Projeye ait çalışmalar, 01.01.2019-31.12.2022 tarihleri arasında, ABMAE, EBKAE ve BATEM'de yürütülmek üzere tasarlanmıştır.

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM), projeye yeni teklif sunulduğunda dahil olmuştur. 01.01.2019-31.12.2020 tarihlerini içeren proje dönemlerinde, proje yürütücüsü enstitü (ABMAE) tarafından açıkta ve örtüaltında yürütülecek denemelerde gerekli biyopreparatların hazırlanmasına yönelik altyapı çalışmaları yapılmıştır.

Projede, BATEM ve ABMAE tarafından yürütülecek denemelere 01.01.2021 tarihinde başlanmış olup, 01.01.2019-31.12.2019 tarihlerini içeren dönemde (1. yıl) BATEM'de herhangi bir çalışma yapılmadığı için projeye ait dönem bulgularına yönelik herhangi bir bilgi verilmemiştir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

3. Darboğazlar:

4.1. Materyal ve Yöntem:

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

4.3. Personel:

4.4. Bütçe:

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Dr. Serap Melike SÜLÜ (Dr. Raziye ÇETİNKAYA YILDIZ)		

Proje Başlığı	**Düşük Şeker İçerikli Turunç Marmelatı Üretiminde Steviol Glikoziti Rebaudioside A Kullanım Olanaklarının Araştırılması**
Proje Numarası	TAGEM/HSGYAD/B/19/A3/P2/1212
Proje Lideri	Dr. Demet YILDIZ TURGUT
Araştırmacılar	Doç. Dr. Muharrem Gölükcü, Dr. Arzu BAYIR YEĞİN, Haluk TOKGÖZ, Müslime Tanriseven, Prof. Dr. Osman KOLA (Danışman)
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (BATEM)
Proje Başlangıç Yılı	01/01/2019
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	7.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Yüksek şeker içerikleri nedeni ile oldukça yüksek enerji veren gıdalar olarak bilinen marmelatlar ülkemizde ve dünyada çok uzun yıllardan beri değişik formülasyonlarda hazırlanmakta ve yaygın bir şekilde tüketilmektedir. Ancak, günümüzde obezite, hipertansiyon, diyabet gibi ortaya çıkan sağlık problemleri nedeniyle, tüketiciler bu tip gıdalardan kaçınmaktadır. Dolayısıyla gıda endüstrisindeki firmalar ürün formülasyonlarında yer alan şeker oranını azaltarak daha düşük enerji içeren doğal katkılı ürünler üretme yoluna gitmektedirler. Son yıllarda Stevia rebaudiana bitkisinden elde edilen tatlandırıcılar kalorisiz ve doğal oluşları nedeniyle düşük kalorili reçel marmelat gibi bir çok ürün formülasyonunda şeker yerine kısmen ya da tamamen kullanılabilmektedir. Bu projede amaç özellikle Akdeniz Bölgesinde üretilen geleneksel turunç marmelatının düşük şeker içerikli olarak üretilmesinde steviol glikoziti Rebaudioside A' nın kullanılabilirliğini ortaya koymak ve bu tatlandırıcının ürün kalitesi ve raf stabilitesine etkisini araştırmaktır. Bu kapsamda düşük şeker içerikli farklı marmelat reçeteleri oluşturulacak ve bu ürünlerde duyusal ve kalite analizleri gerçekleştirilecektir. Aynı zamanda duyusal analizler sonucu seçilen 3 üründe raf stabilitesi boyunca kalite ve mikrobiyolojik analizler gerçekleştirilecektir.

Projenin 2. yılında duyusal analizler sonucu seçilen 3 farklı reçeteye ait düşük şeker içerikli marmelat üretimleri gerçekleştirilerek oda sıcaklığı (22-24°C) ve buzdolabı sıcaklığında (5-6°C) raf stabilitesi çalışmaları için depolanmıştır. 6 aylık depolama süresince suda çözünür kuru madde, toplam kuru madde, su aktivitesi, pH, titrasyon asitliği, toplam küf ve maya ve renk özellikleri gibi kalite kriterleri açısından incelenmiştir. Depolama süresi 12 ay olup, depolama süreci ve analizler devam etmektedir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Proje 01/01/2019 yılı itibariyle başlamıştır. Proje ile ilgili ön hazırlıklar yapılmıştır. Proje kapsamında turunç meyveleri BATEM merkez yerleşkesinde bulunan turunç ağaçlarından meyveler hasat edilmiştir. hasat sonrası proje kapsamında standart turunç marmelatı ve 15 farklı reçete ile düşük şeker içerikli turunç marmelatı üretimleri açık kazanda pişirme tekniği ile gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla meyveler su ile yıkanıp, kabukları çıkartılmış ve bıçakla küçük şeritler halinde kesilmiştir. Şerit halinde kesilen turunç kabukları kaynar suda 2 kez 15' er dakika haşlanarak acılıkları giderilmiştir. Standart turunç marmelatı ve farklı oranlarda şeker ve Reb A içeren 15 farklı düşük şeker içerikli turunç marmelatı üretimleri gerçekleştirilmiştir. Üretim sonrası marmelatlar 40 cc'lik cam kavanozlara sıcak dolum tekniğiyle (88 ºC'de) doldurulmuş, kapakları kapatılarak pastörize edilmiştir. Marmelat örneklerinde pH, titrasyon asitliği, SÇKM, toplam kuru madde, renk değerleri, şeker bileşenleri ve duyusal analizler gerçekleştirilmiştir. Analizlere ait bazı sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Çizelge 1. Standart turunç marmelatının fizkokimyasal özellikleri

Özellik	Değer
pH	3.15±0.01
Titrasyon asitliği (%)	0.28±0.02
SÇKM (Bx°)	70.08±0.07
Toplam kuru madde (%)	78.30±0.08
L*	30.39±0.08
a*	2.44±0.20
b*	6.45±0.44
C*	6.90±0.48
hue açısı	69.27±0.42

Çizelge 2. Farklı oranlarda şeker ve Reb-A içeren düşük şeker içerikli turunç marmelatı örneklerinin renk değerleri (ort±std)

Reçete No:	**L***	**a***	**b***	**C**	**hue açısı**
1	35.34±0.32	3.88±0.67	15.61±0.89	16.09±0.98	76.0±81.89
2	32.99±0.20	2.12±0.36	10.33±0.64	10.56±0.69	78.41±1.27
3	35.24±0.46	3.29±0.68	14.51±1.12	14.89±1.19	77.26±2.04
4	34.87±0.18	2.26±0.53	11.09±0.62	11.32±0.67	78.48±2.36
5	33.92±1	2.44±0.36	11.17±1.43	11.45±1.39	77.52±2.47
6	35.14±0.6	3.09±0.51	12.95±1.23	13.31±1.32	76.63±0.95
7	35.52±2.30	2.94±1.34	13.99±4.01	14.31±4.18	78.49±2.77
8	37.82±0.41	4.09±0.84	16.98±0.30	17.48±0.48	76.48±2.42
9	41.22±1.12	4.15±0.09	19.82±1.49	20.25±1.47	78.12±0.70
10	38.35±0.92	5.62±0.95	19.18±1.85	19.98±2.03	73.72±1.24
11	38.05±1.57	4.41±0.67	19.37±2.76	19.87±2.80	77.14±1.33
12	39.92±0.14	2.03±0.87	20.51±0.29	20.62±0.38	84.36±2.32
13	29.05±0.45	4.35±0.39	20.32±1.55	20.78±1.60	77.98±0.46
14	27.34±0.66	3.23±0.55	18.36±0.99	18.64±1.07	79.97±1.22
15	26.47±0.45	3.41±0.64	17.06±0.93	17.40±1.00	78.74±1.71

Çizelge 3. Farklı oranlarda şeker ve Reb-A içeren düşük şeker içerikli turunç marmelatı örneklerinin fizikokimyasal özellikleri (ort±std)

Reçete No:	pH	Titrasyon asitliği (%)	SÇKM (Bx°)	Toplam kuru Madde (%)
1	3.61±0.02	0.12±0.02	52.36±0.35	59.05±0.64
2	3.45±0.05	0.15±0.01	52.50±0.10	59.50±0.18
3	3.48±0.02	0.17±0.01	52.70±0.20	59.66±0.25
4	3.50±0.02	0.16±0.005	49.70±0.45	54.70±0.47
5	3.60±0.01	0.13±0.01	49.60±0.78	54.97±0.62

6	3.67±0.04	0.10±0.005	49.10±0.36	55.21±0.43
7	3.62±0.01	0.12±0.01	45.63±0.37	50.07±0.09
8	3.59±0.01	0.11±0.005	46.00±0.75	50.38±0.79
9	3.49±0.01	0.15±0.01	45.70±0.95	50.65±0.15
10	3.50±0.01	0.10±0.005	42.23±0.45	45.45±0.12
11	3.52±0.02	0.13±0.02	42.26±0.49	45.53±0.15
12	3.54±0.02	0.11±0.005	42.26±0.37	45.58±0.62
13	3.56±0.02	0.11±0.01	38.73±0.68	44.11±0.17
14	3.56±0.01	0.09±0.01	38.63±0.60	44.39±0.14
15	3.58±0.02	0.10±0.02	38.70±0.45	44.25±0.24

Çizelge 4. Farklı oranlarda şeker ve Reb-A içeren düşük şeker içerikli turunç marmelatı örneklerinin şeker bileşimleri

Reçete No.	**Renk**	**Lezzet**	**Kıvam**	**Genel kabul edilebilirlik**
1	8.3 a	6.6 ab	7.8 a	7.4 a
2	8.2 a	6.9 a	7.7 ab	7.7 a
3	7.5 abc	6.4 ab	7.2 abc	6.8 ba
4	7.8 ab	7.1 a	7.2 abc	7.4 a
5	7.0 abcd	7.2 a	6.9 abcd	7.0 ab
6	7.4 abc	6.4 ab	7.5 abc	6.5 abc
7	6.7 abcd	5.3 bcd	6.6 abcd	5.9 bcd
8	6.0 cd	6.0 abc	6.6 abcd	6.0 bcd
9	6.4 bcd	5.2 bcd	6.3 bcd	5.6 cd
10	6.5 abcd	5.0 bcd	6.1 cd	5.4 cd
11	6.4 bcd	4.8 cd	6.4 abcd	5.3 cd
12	5.3 d	3.9 d	6.4 abcd	4.8 d
13	5.8 cd	4.4 cd	6.2 cd	5.4 cd
14	7.5 cd	6.4 cd	7.2 cd	6.8 cd
15	5.3 d	4.5 cd	5.5 d	5.3 cd

Çizelge 5. Farklı oranlarda şeker ve Reb A içeren düşük şeker içerikli turunç marmelatı örneklerinin duyusal özellikleri

Reçete No.	**Renk**	**Lezzet**	**Kıvam**	**Genel kabul edilebilirlik**
1	8.3 a	6.6 ab	7.8 a	7.4 a
2	8.2 a	6.9 a	7.7 ab	7.7 a
3	7.5 abc	6.4 ab	7.2 abc	6.8 ba
4	7.8 ab	7.1 a	7.2 abc	7.4 a
5	7.0 abcd	7.2 a	6.9 abcd	7.0 ab
6	7.4 abc	6.4 ab	7.5 abc	6.5 abc
7	6.7 abcd	5.3 bcd	6.6 abcd	5.9 bcd
8	6.0 cd	6.0 abc	6.6 abcd	6.0 bcd

9	6.4 bcd	5.2 bcd	6.3 bcd	5.6 cd
10	6.5 abcd	5.0 bcd	6.1 cd	5.4 cd
11	6.4 bcd	4.8 cd	6.4 abcd	5.3 cd
12	5.3 d	3.9 d	6.4 abcd	4.8 d
13	5.8 cd	4.4 cd	6.2 cd	5.4 cd
14	7.5 cd	6.4 cd	7.2 cd	6.8 cd
15	5.3 d	4.5 cd	5.5 d	5.3 cd

1.2. Dönem Bulguları:

Projenin 2. Yılında duyusal analizler sonucu seçilen 3 farklı reçeteye ait (1,2 ve 4 No'lu reçeteler) düşük şeker içerikli marmelat üretimleri gerçekleştirilmiş ve oda sıcaklığı (22-24°C) ve buzdolabı sıcaklığında (5-6°C) raf stabilitesi çalışmaları için depolanmıştır. 6 aylık depolama süresince suda çözünür kuru madde, toplam kuru madde, su aktivitesi, pH, titrasyon asitliği, toplam küf maya ve renk özellikleri gibi kalite kriterleri açısından incelenmiştir. Depolama süresi 12 ay olup,depolama süreci ve analizler devam etmektedir. Marmelat örneklerine ait bazı analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

Çizelge 6. 100 mg Rebaudioside A içeren SÇKM %25 azaltılmış düşük şeker içerikli marmelat örneğinin (1 No'lu reçete) 5-6°C'de depolama süresi boyunca fizikokimyasal özelliklerindeki değişim

Depolama Süresi (Aylar)	SÇKM (°Bx)	TKM (%)	pH	TA (g/100 g)	L*	a*	b*	C*	h°
0	52.67± 0.49	55.06± 1.35	3.90± 0.01	0.25± 0.00	23.52± 0.27	3.08± 0.51	11.89± 1.01	12.28± 1.09	75.52± 1.38
1	52.67± 0.49	55.03± 1.12	3.90± 0.02	0.24± 0.01	23.81± 1.53	3.51± 0.48	11.71± 0.61	12.23± 0.73	73.35± 1.31
2	52.67± 0.49	55.04± 1.04	3.90± 0.01	0.25± 0.02	25.84± 0.58	2.95± 0.34	11.46± 0.82	11.84± 0.81	75.56± 1.82
3	52.67± 0.49	55.90± 0.48	3.85± 0.02	0.24± 0.01	24.12± 0.65	2.53± 0.82	15.53± 1.76	15.74± 1.87	80.91± 1.97
4	52.57± 0.45	55.55± 0.74	3.87± 0.01	0.24± 0.02	24.77± 0.26	3.15± 0.20	11.28± 0.45	11.72± 0.39	74.35± 1.55
5	52.67± 0.49	55.10± 0.49	3.88± 0.02	0.25± 0.01	24.72± 0.48	3.72± 0.82	11.74± 1.15	12.32± 1.32	72.57± 2.38
6	52.27± 0.68	55.11± 0.60	3.85± 0.02	0.25± 0.01	24.22± 0.09	3.64± 0.34	11.38± 0.38	11.95± 0.47	72.30± 1.02

Çizelge 7. 100 mg Rebaudioside A içeren SÇKM %25 azaltılmış düşük şeker içerikli marmelat örneğinin (1 No'lu reçete) 22-24°C'de depolama süresi boyunca fizikokimyasal özelliklerindeki değişim

Depolama Süresi	SÇKM (°Bx)	TKM (%)	pH	TA (g/100 g)	L*	a*	b*	C*	h°

(Aylar)									
0	52.67± 0.49	55.06± 1.35	3.90± 0.01	0.25± 0.00	23.52± 0.27	3.08± 0.51	11.89± 1.01	12.28± 1.09	75.52± 1.38
1	52.57± 0.45	55.10± 1.42	3.88± 0.03	0.24± 0.00	23.85± 0.25	3.34± 0.52	12.36± 1.08	12.81± 1.16	74.92± 1.39
2	52.73 0.15	54.77± 0.45	3.89± 0.01	0.24± 0.01	25.73± 0.82	3.79± 0.68	13.85± 1.30	14.36± 1.40	74.76± 1.65
3	53.20± 0.26	55.25± 0.97	3.83± 0.04	0.22± 0.01	25.20± 0.21	4.97± 1.11	17.38± 0.70	18.09± 0.97	74.12± 2.74
4	53.10± 0.92	54.95± 0.51	3.81± 0.03	0.24± 0.01	23.57± 0.28	2.65± 0.32	9.88± 0.43	10.23± 0.45	74.96± 1.60
5	52.33± 0.49	55.12± 0.79	3.81± 0.01	0.26± 0.00	24.91± 0.46	4.13± 0.45	12.13± 0.44	12.82± 0.51	71.22± 1.63
6	52.30± 0.20	55.13± 0.66	3.74± 0.02	0.27± 0.00	24.67± 0.65	3.06± 0.71	10.40± 0.78	10.85± 0.95	73.75± 2.44

Çizelge 8. 150 mg Rebaudioside-A içeren SÇKM %25 azaltılmış düşük şeker içerikli marmelat örneğinin (2 No'lu reçete) 5-6°C'de depolama süresi boyunca fizikokimyasal özelliklerindeki değişim

Depolama Süresi (Aylar)	SÇKM (°Bx)	TKM (%)	pH	TA (g/100 g)	L*	a*	b*	C*	h°
0	52.40± 1.15	55.06± 0.49	3.86± 0.05	0.24± 0.01	21.65± 0.23	2.12± 0.90	10.18± 1.53	10.41± 1.67	78.63± 3.40
1	52.33± 0.97	54.88± 0.15	3.81± 0.09	0.26± 0.01	22.38± 1.10	3.01± 0.45	12.04± 0.47	12.41± 0.39	75.94± 2.43
2	52.13± 0.75	55.24± 0.37	3.86± 0.04	0.27± 0.01	23.41± 0.95	3.13± 0.51	12.29± 1.06	12.69± 0.95	75.60± 3.24
3	52.17± 0.67	55.21± 0.42	3.86± 0.04	0.23± 0.01	23.79± 0.69	1.94± 0.75	13.60± 1.18	13.74± 1.28	82.02± 2.29
4	52.13± 0.67	55.57± 0.26	3.84± 0.01	0.23± 0.01	24.85± 0.32	4.34± 0.66	12.55± 0.54	13.29± 0.59	70.95± 2.70
5	52.20± 1.08	55.45± 0.23	3.87± 0.03	0.28± 0.01	24.82± 0.30	4.00± 0.36	12.71± 0.55	13.33± 0.62	72.55± 1.03
6	51.93± 0.72	55.80± 0.15	3.84± 0.03	0.29± 0.01	25.49± 0.13	4.03± 0.72	13.05± 0.22	13.66± 0.41	72.87± 2.63

Çizelge 9. 150 mg Rebaudioside A içeren SÇKM %25 azaltılmış düşük şeker içerikli marmelat örneğinin (2 No'lu reçete) 22-24°C'de depolama süresi boyunca fizikokimyasal özelliklerindeki değişim

Depolama Süresi (Aylar)	SÇKM (°Bx)	TKM (%)	pH	TA (g/100 g)	L*	a*	b*	C*	h°
0	52.40± 1.15	55.06± 0.49	3.86± 0.05	0.24±0. 01	21.65± 0.23	2.45± 0.41	10.85± 0.50	10.41± 1.67	78.63± 3.40
1	52.50± 1.06	55.40± 1.05	3.87± 0.02	0.24± 0.00	22.02± 0.65	2.89± 0.35	10.93± 0.49	11.31± 0.39	75.15± 2.34

2	52.77± 1.01	54.94± 0.06	3.85± 0.04	0.24± 0.00	26.54± 0.92	4.42± 0.80	15.46± 1.80	16.08± 1.90	74.08± 1.82
3	52.73± 0.31	55.93± 0.81	3.85± 0.04	0.23± 0.01	25.02± 0.17	3.45± 0.09	15.77± 0.87	16.15± 0.84	77.64± 0.68
4	52.97± 0.55	55.03± 0.87	3.85± 0.04	0.25± 0.01	24.58± 0.22	4.07± 0.31	11.39± 0.51	12.09± 0.58	70.36± 0.57
5	53.03± 0.31	55.56± 0.67	3.88± 0.03	0.22± 0.01	25.11± 0.45	4.47± 0.25	12.99± 1.24	13.73± 1.25	70.97± 0.78
6	52.65± 0.39	55.73± 0.94	3.81± 0.04	0.28± 0.01	24.92± 1.07	3.40± 0.62	10.00± 0.94	10.56± 1.08	71.30± 1.71

Çizelge 10. 100 mg Rebaudioside A içeren SÇKM %30 azaltılmış düşük şeker içerikli marmelat örneğinin (4 No'lu reçete) 5-6°C'de depolama süresi boyunca fizikokimyasal özelliklerindeki değişim

Depolama Süresi (Aylar)	SÇKM (°Bx)	TKM (%)	pH	TA (g/100 g)	L*	a*	b*	C*	h°
0	48.80 ±0.72	51.35± 1.62	3.86± 0.03	0.24± 0.01	25.48± 1.37	2.93± 0.06	11.86± 1.36	12.22± 1.32	76.02± 1.48
1	48.80± 0.72	51.40± 0.27	3.85± 0.02	0.23± 0.00	25.47± 0.81	2.98± 0.13	12.13± 1.36	12.49± 1.36	76.15± 0.92
2	48.70± 0.53	51.23± 0.70	3.86± 0.03	0.28± 0.02	27.24± 0.34	3.28± 0.63	15.33± 0.87	15.69± 0.82	77.88± 2.54
3	48.73± 0.64	52.11± 0.62	3.84± 0.02	0.23± 0.02	27.34± 0.27	3.48± 1.17	17.88± 2.07	18.23± 2.24	79.21± 2.51
4	48.70± 0.44	51.25± 0.13	3.82± 0.05	0.23± 0.01	25.27± 0.80	2.77± 0.18	11.81± 1.45	12.12± 1.43	76.70± 1.45
5	48.60± 0.50	51.76± 0.29	3.87± 0.04	0.25± 0.01	25.37± 0.79	2.98± 0.78	12.13± 0.16	12.51± 0.03	76.23± 3.65
6	47.80± 0.26	50.56± 0.42	3.88± 0.04	0.26± 0.01	26.57± 1.43	3.06± 0.76	13.49± 2.30	13.83± 2.41	77.35± 1.16

Çizelge 11. 100 mg Rebaudioside-A içeren SÇKM %30 azaltılmış düşük şeker içerikli marmelat örneğinin (4 No'lu reçete) 22-24°C'de depolama süresi boyunca fizikokimyasal özelliklerindeki değişim

DepolamaSüresi (Aylar)	SÇKM (°Bx)	TKM (%)	pH	TA (g/100 g)	L*	a*	b*	C*	h°
0	48.80± 0.72	51.35± 1.62	3.86± 0.03	0.24± 0.01	25.48± 1.37	2.93± 0.06	11.86± 1.36	12.22± 1.32	76.02± 1.48
1	48.77± 0.16	50.92± 0.55	3.85± 0.12	0.24± 0.01	26.81± 0.52	3.82± 0.44	13.83± 1.52	14.34± 1.57	74.56± 0.50
2	48.52± 0.11	51.42± 0.99	3.89± 0.08	0.26± 0.00	28.03± 1.40	5.37± 0.82	16.81± 1.85	17.64± 1.99	72.33± 1.35
3	48.20± 0.27	52.28± 0.88	3.79± 0.02	0.23± 0.01	27.10± 0.64	4.06± 0.33	18.89± 0.83	19.32± 0.88	77.89± 0.56

4	49.20± 0.34	51.13± 0.19	3.83± 0.03	0.23± 0.00	25.71± 0.37	3.44± 0.10	12.68± 0.43	13.14± 0.41	74.80± 0.68
5	49.88± 0.15	53.02± 0.20	3.91± 0.04	0.25± 0.01	25.81± 0.59	3.59± 0.32	12.71± 0.52	13.21± 0.55	74.23± 1.26
6	48.49± 0.23	53.28± 0.40	3.82± 0.02	0.25± 0.00	25.51± 0.65	2.75± 0.21	10.52± 1.01	10.87± 0.99	75.29± 1.33

Toplam Fungus ve Maya Sayımı için; Maximum Recovery Diluent (MRD) kullanılarak örneklere ait tekerrürler 10^{-1}-10^{-4} dilusyonlara kadar ve her dilüsyon için 2 paralel olacak şekilde hazırlanmıştır. Ardından fungus ve mayalar için selektifbesiyeri olan Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar (DRBC)'a ekimler yapılmıştır. Ekim yapılan petriler 25 °C'de 5-7 gün süreyle aerobik inkübasyona bırakılmıştır. İlgili dilüsyonlardan yapılan ekimlerde, inkübasyon süresi sonunda analiz örneklerinde gözlenen toplam küf ve maya kolonisi sayılarak dilüsyon katsayısı gözönünde bulundurularak hesaplanmıştır. Söz konusu analiz koşulları altında örneklerden yapılan ekimlerde 6 aylık depolama süresince fungus ve maya kolonisine rastlanılmamıştır.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar: Yapılması düşünülen ara yayın henüz yoktur.

3. Darboğazlar: Proje ile ilgili herhangi bir darboğaz bulunmamaktadır.

4.1. Materyal ve Yöntem: Materyal ve yöntemle ilgili bir değişiklik yoktur.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi: Proje faaliyet takvimi ile ilgili bir değişiklik yoktur.

4.3. Personel: Personel ile ilgili henüz bir değişiklik yoktur.

4.4. Bütçe: Bütçe ile ilgili bir değişiklik yoktur.

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ	31/12/2020	

Proje Lideri	Dr.Demet YILDIZ TURGUT	31/12/2020	

Proje Başlığı	**Enkapsüle Edilen *Origanum minutiflorum* ve *Citrus sinensis* Uçucu Yağları veİzole Edilen Karvakrol' ün *in Vitro* Salım Davranışlarının Belirlenmesi**
Proje Numarası	TAGEM/17/A07/P06/07
Proje Lideri	Kadriye YÜKSEL
Araştırmacılar	Kimya Yük. Müh. Orçun ÇINAR Gıda Müh. Dr. Demet TURGUT Uzm. Biyolog Muslime TANRİSEVEN
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Proje Başlangıç Yılı	01/01/2017
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Uçucu yağlar ve bunların etken maddeleri enkapsülasyonla kararlı hale getirilip, zararlı çevresel faktörlerden korunarak raf ömrü uzatılmakta ve kullanım olanakları artırılmaktadır. Çalışmamızda uygulanacak prosesler sonucunda mikro/nanodüzeyde enkapsülasyon gerçekleştirilerek elde edilecek ürünlerin kontrollü salım göstermesi ve etkinlik süresinin artması beklenmektedir. Materyal olarak Origanum minutiflorum'un seçilme nedeni Güney Batı Anadolu'da endemic bir tür olması ve önemli bir ticari hacme sahip olması iken Citrus sinensis uçucu yağının seçilme nedeni ülkemizde yetiştirilen turunçgillerden yan ürün anlamında uçucu yağ elde etmek için değerlendirilmemesi ve Citrus uçucu yağlarının yurt dışından ithal edilmesidir. Enkapsülasyon prosesi olarak, uçuculukları yüksek ve ısıya karşı duyarlı olan uçucu yağlar ve etken maddeleri için oda koşullarında ve düşük sıcaklıklarda çalışabilme imkanı vermesinden dolayı etkili bir teknik olan sol-jel yöntemi tercih edilmiştir. Ayrıca çalışmamızda enkapsülasyon tekniği için sol-jel yöntemine alternatif olarak fiziksel yöntemlerden biri olan dondurarak kurutma (Liyofilizasyon) ve kimyasal tekniklerden moleküler inklüzyon yöntemi de uygulanarak üç yöntemle elde edilen enkapsüle ürünlerin *in vitro* salım davranışlarının karşılaştırılarak saptanması çalışmanın ana amacıdır. *O. minutiflorum* ve *C. sinensis* uçucu yağlarının yanısıra *O. minutiflorum* uçucu yağının ana bileşeni olan fenolik yapıdaki antimikrobiyal özelliği ile ön plana çıkan karvakrol etken maddesinin izolasyonu ve sonarsında belirtilen üç yöntemle enkapsülasyonu da gerçekleştirilecektir. Enkapsülasyon çalışmalarında önemli bir parameter olan enkapsülasyon verimi her üç yöntemle elde edilen ürünlerde belirlenerek karşılaştırılacaktır. Çalışmanın son aşamasında ise enkapsüle ürünlerde raf stabilitesi incelenecektir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Projenin ilk yılında proje malzemelerinin temini ve ön çalışmalar gerçekleştrilmiştir. Çalışmada kullanılan *Origanum minutiflorum* türü ve *Citrus sinensis* uçucu yağı işbirliği yapılan kuruluş tarafından temin edilmiş olup *Origanum minutiflorum* kuru bitkisinden uçucu yağının eldesi laboratuvar koşullarında ve pilot ölçekte gerçekleştirilmiş ve karşılaştırılmıştır. Elde edilen *Origanum minutiflorum* uçucu yağında içerik ve kalite analizleri yapıldıktan sonra karvakrol etken maddesinin izolasyonu (metot optimizasyonu) ve karakterizasyonu gerçekleştirilmiştir. Uçucu yağların ve izolasyon sonucu elde edilen karvakrolün enkapsülasyon çalışmaları ve metotların optimizasyonlarına devam edilmiştir. Projede yer alan diğer *Citrus sinensis* uçucu yağı için ise GC-MS/MS içerik analizleri, Limonenin UV-Vis Spektrometrede kantitatif tayininin optimizasyonu, liyofilizatörde dondurarakkurutma yöntemi ve moleküler inklüzyon yöntemi ile enkapsüle ürün eldesi ile ilgili çalışmalar yürütülmüştür.

Enkapsülasyon verimi ve etken madde yükleme verimi çalışmaları:

Elde edilen enkapsüle ürünlerde enkapsülasyon verimi ve etken madde yükleme verimi gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda sol-jel yöntemi ile elde edilen ürünlerde silikanın ortama eklenmesinden sonra enkapsüle ürünler çökerek sıvı fazdan ayrılır. Sıvı fazdan ayrılan ürünler kurumaya bırakılarak katı enkapsüle olmuş uçucu yağlar ve karvakrol elde edilmiştir. Kalan sıvı fazda enkapsüle olmayan uçucu yağlar ve karvakrolün saptanması için UV-Vis spektrofotometrede etken maddenin kantitatif tayini yapılarak enkapsülasyon verimi tayin edilmiştir. Dondurarak kurutma ve moleküler inklüzyon ile elde edilen ürünlerde de metot optimizasyonu çalışmaları yürütülmüştür.

Enkapsüle uçucu yağların ve etken maddelerin *in-vitro* salımı çalışmaları :

İn vitro salım çalışmaları kapsamında enkapsüle ürünlerde gastrik, intestinal ortamlarda ve simüle vücut sıvısında uçucu yağların ve etken maddelerin salım davranışları incelenmiştir. Simüle vücut sıvısında (DPBS) *in-vitro* salım çalışmaları için 0.1 g enkapsüle toz örnek 50 mL pH değeri 7.25-7.4 aralığında olan simüle vücut sıvısında ~37°C'de manyetik karıştırıcıda yavaş yavaş çalkalamaya bırakılmıştır. Salınan uçucu yağı/etken madde miktarı spektrofotometrik yöntemle 276 nm'de ölçüm yapılarak belirlenmiştir. Sol-jel yöntemi ile elde edilen enkapsüle *O. minutiflorum* uçucu yağının (AS40-OM) simültane vücut sıvısı içerisindeki salımı ilk on dakika içerisinde etken madde salımı gerçekleşmiştir.

Simüle gastrik ortamda 0.1 g enkapsüle toz örnek 50 mL pH değeri 1.2 (simüle gastrik pH) olan KCl–HCl tampon çözeltisinde ~37°C'de manyetik karıştırıcıda yavaş yavaş çalkalamaya bırakılmıştır. Salınan etken madde miktarı spektrofotometrik yöntemle 276 nm'de ölçüm yapılarak belirlenmiştir. Sol-jel yöntemi ile elde edilen enkapsüle *O. minutiflorum* uçucu yağının (AS40-OM) simüle gastrik ortam içerisindeki salımı 95 dak. içerisinde etken madde salımı gerçekleşmiştir.

Simüle intestinal ortamda 0.1 g enkapsüle toz örnek 50 mL pH değeri 7.4 (simüle gastrik pH) olan KH_2PO_4–NaOH tampon çözeltisinde ~37°C'de manyetik karıştırıcıda yavaş yavaş çalkalamaya bırakılmıştır. Salınan etken madde miktarı spektrofotometrik yöntemle 276 nm'de ölçüm yapılarak belirlenmiştir. Sol-jel yöntemi ile elde edilen enkapsüle *O. minutiflorum* uçucu yağının (AS40-OM) simüle intestinal ortam içerisindeki salımı 35 dak. içerisinde etken madde salımı gerçekleşmiştir.

Sol-jel yöntemi ile elde edilen enkaspüle ürünlerde farklı ortamlarda yapılan salım çalışmaları sonucu en uzun ve kontrollü salımın asidik ortamda yani gastrik mide ortamında olduğu görülmüştür. Bu yöntemle elde edilen mezogözenekli enkapsüle sistemler asit katalizörlü olarak gerçekleştiği için asidik ortamda ürünlerin çözünme hızlarının daha düşük olduğu düşünülmektedir. Bu durumda elde edilen sol-jel enkapsüle sistemler midede uzatılmış kalış süreleri sayesinde etken maddenin emiliminin ve biyoyararlanımının artması açısından umut vericidir.

1.2. Dönem Bulguları:

Önceki dönemlerde yapılan çalışmalar sonucu elde edilen kekik uçucu yağı ve bu yağdan izole edilen karvakrol etken maddesinin sol-jel yöntemi ile enkapsülasyonu ve bu enkapsüle katı toz materyalden etken maddenin salımı çalışmaları (optimizasyonu ve belirlenen uygun koşullarda çalışmanın gerçekleştirilmesi) yürütülmüştür. Salım çalışmaları enkapsüle ürün elde edildikten hemen sonra farklı pH'a sahip ortamlarda (simultane vücut sıvısı, gastrik ve intestinal ortamlar) etken maddenin (karvakrol) enkapsüle sistemden zaman içerisinde ortama geçişinin spektrofotometrik yöntem ile ölçümüne dayanmaktadır. Bu kapsamda enkapsülasyon ve ardından hemen zamana karşı ölçüm alındığı için madde kaybı olmadan salınan etken maddenin miktarlarının doğru saptanabilmesi için salım çalışmaları yapılmıştır. Öncelikle karvakrol etken maddesinin kalibrasyon eğrisi çizilmiştir. Bu kalibrasyon eğrisi bilinen farklı konsantrasyonlardaki karvakrol çözeltilerinin absorpsiyon ölçümleri alınarak çizilmiştir. In vitro salım çalışmaları kapsamında enkapsüle ürünlerde gastrik, intestinal ortamlarda ve simüle vücut sıvısında uçucu yağların ve etken maddelerin salım davranışları incelenmiştir. Salım çalışmaları 0.1 g enkapsüle toz örnek 50 mL farklı ortamlarda ~37°C'de çalkalayıcılı inkübatörde kapalı sistemde yavaş yavaş çalkalamaya bırakılmıştır. Salınan uçucu yağ/etken madde miktarı spektrofotometrik yöntemle 276 nm'de ölçüm yapılarak belirlenmiştir.

Bu dönem (2019 yılı) içerisinde sol-jel yöntemi dahilinde farklı silika kaynakları (Ludox AS 40 ve Ludox HS40) kullanılarak *O.minutiflorum* uçucu yağı izole edilen karvakrol ve standart karvakrolün enkapsülasyonları yapılmıştır. Ardından üç ortamda in-vitro salım davranışları incelenmiştir. Çalışmalar iki tekerrür halinde yürütülmüştür, veriler hesaplanıp değerlendirilirken ortalama değerler kullanılmıştır. Sonuçlar genel olarak yorumlandığında farklı silika kaynakları kullanılarak sol-jel yöntemi ile elde edilen ürünlerde salım süreleri karşılaştırılmıştır. Ayrıca farklı ortamlardaki salım süreleri de değerlendirilmiştir.

Her iki silika kaynağı ile elde edilen enkaspüle ürünlerde farklı ortamlarda yapılan salım çalışmaları sonucu en uzun ve kontrollü salımın asidik ortamda yani gastrik mide ortamında olduğu görülmüştür. Bu yöntemle elde edilen mezogözenekli enkapsüle sistemler asit katalizörlü olarak gerçekleştiği için asidik ortamda ürünlerin çözünme hızlarının daha düşük olduğu düşünülmektedir. Bu durumda elde edilen sol-jel enkapsüle sistemler midede uzatılmış kalış süreleri sayesinde etken maddenin emiliminin ve biyoyararlanımının artması açısından umut vericidir. Diğer taraftan silika kaynakları karşılaştırıldığında, Ludox AS40 ile elde edilen ürünlerde gastrik ortamda salım süresinin Ludox HS40'a göre daha uzun olduğu görülmektedir. Bu durum Ludox AS40 kolloidal silikanın yüzey modifikasyonu ve formülasyon kararlılığının daha iyi olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Sonuç olarak Ludox AS40 ile elde edilen ürünlerde uzatılmış kalış süreleri sayesinde etken maddenin emiliminin ve biyoyararlanımının daha iyi olması sözkonusudur.

Tablo 1- Sol-jel yöntemi ile elde edilen enkapsüle ürünlerde farklı ortamlardaki in-vitro salım süreleri

	Simultene vücut sıvısı (pH değeri 7.25-7.4)	Gastrik ortam (pH değeri 1.2)	İntestinal ortam (pH değeri 7.4)
Ludox AS40	10 dak.	95 dak.	35 dak.
Ludox HS40	10 dak.	55 dak.	35 dak.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

3. Darboğazlar:

Proje lideri Kadriye Yüksel'in ücretsiz izinli olması ve yaşanan pandemi dolayısı ile projede bu sene yapılması planlanan bazı enkapsüle ürünlerin salım, yüzey karakterizasyonu ve raf stabilitesi çalışmaları yapılamamıştır. Bu sebeple ilgili çalışmaların tamamlanması ve projenin sonuçlandırılması için projenin 1 sene uzatılması talep edilmektedir.

4.1. Materyal ve Yöntem:

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

Darboğazlar kısmında yer alan gerekçelerden dolayı projenin 1 sene uzatılması ve belirtilen çalışmaların önümüzdeki seneye aktarılması talep edilmektedir.

4.3. Personel:

4.4. Bütçe:

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Kadriye YÜKSEL		

Proje Başlığı	**Antalya Doğal Florasında Yayılış Gösteren Kocayemiş (*Arbutus unedo* L.) ve Sandal (*Arbutus andrachne* L.)'ın Toplanması, Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi**
Proje Numarası	TAGEM/17/A07/P06/12
Proje Lideri	Dr. Arzu BAYIR YEĞİN

Araştırmacılar	Dr. Ahu ÇINAR Dr. Demet YILDIZ TURGUT Dr. Nurtaç ÇINAR
Proje Yürütücüsü Kuruluş	BATEM
Proje Başlangıç Yılı	01.01.2017
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Bu çalışmada Antalya doğal florasında yetişen kocayemiş ve sandal ağacı bitkisinin farklı kısımlarının bazı fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin ve ümitvar tiplerin seçilmesi amaçlanmıştır. Ülkemizde doğal olarak yetişen, üstün özelliklere sahip (yüksek C vitamini, fenolik ve flavonoid madde, antioksidan ve antimikrobiyal aktivite, arbutin miktarı gibi) genotipler tespit edilerek bu meyvenin türlerinin tüketiminin ve kullanımının arttırılması ve katma değeri yüksek ürünlere işlenmesine katkı sağlanacağı düşünülmektedir. Ayrıca, tespit edilecek ümitvar tiplerin muhafaza altına alınması daha sonra yapılacak çalışmalara materyal sağlanması bakımından da önem taşımaktadır. Örneklerin C vitamini içeriği, arbutin miktarı HPLC cihazı ile, toplam fenolik, flavonoid madde ve tanen miktarı spektrofotometre yardımı ile, antioksidan aktivite tayini ise DPPH ve TEAC yöntemleri kullanılarak spektrofotometre ile ölçülmüştür. İzolatların antibakteriyel aktiviteleri ise agar disk difüzyon yöntemiyle test edilmiştir.

Survey çalışmaları yapılarak Arbutus andrachne L. türüne ait yaprak, çiçek (Mart-Mayıs arası) ve meyve (Ekim-Aralık arası) örnekleri toplanmıştır. Arbutus unedo L. türünde çiçeklenme Kasım-Aralık ayında başladığı için örnekler Aralık-Ocak aylarında alınmıştır. Toplanan örneklerden ekstraksiyonlar yapılarak, toplam fenolik ve flavonoid madde, DPPH yöntemi ile antioksidan aktivite, antimikrobiyal aktivite, meyvelerde C vitamini analizleri yapılmıştır. Ayrıca yaprak örneklerinde arbutin analizleri için yöntem tespit edilerek analizlere başlanmıştır. Arbutin analizerine devam edilmekte olup tanen ve TEAC yöntemi ile antioksidan aktivite analizleri ile antimikrobiyal aktivitesi yüksek çıkan örneklerde MIC analizleri gerçekleştirilecektir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Proje çalışma takvimine bağlı olarak devam etmektedir. Survey çalışmaları yapılarak Arbutus andrachne L. türüne ait yaprak, çiçek (Mart-Mayıs arası) ve meyve (Ekim-Aralık arası) örnekleri toplanmıştır. Arbutus unedo L. türünde çiçeklenme Kasım-Aralık ayında başladığı için örnekler Aralık-Ocak aylarında alınmıştır. Toplanan örneklerden ekstraksiyonlar yapılarak, toplam fenolik ve flavonoid madde, DPPH yöntemi ile antioksidan aktivite, meyvelerde C vitamini analizleri yapılmıştır. Ayrıca yaprak örneklerinde arbutin analizleri için yöntem tespit edilerek analizlere başlanmıştır. Arbutin analizlerine devam edilmekte olup tanen ve TEAC yöntemi ile antioksidan aktivite analizleri gerçekleştirilecektir.

1.2. Dönem Bulguları:

Survey çalışmaları yapılarak her iki türe ait yaprak, çiçek, meyve örnekleri toplanmaya devam edilmiştir. Toplanan örnek miktarları Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Toplanan örnek miktarları

Lokasyon adı	*Arbutus andrachne*		*Arbutus unedo*	
Alanya (A)	1 lokasyon	7 örnek	2 lokasyon	3 örnek
Gazipaşa (G)	2 lokasyon	6 örnek	1 lokasyon	6 örnek
Manavgat (Selge-S)	1 lokasyon	11 örnek		
Gebiz (GE)	1 lokasyon	8 örnek		
Gündoğmuş (GÜ)	2 lokasyon	9 örnek		
Kemer-Merkez (KM-M)	2 lokasyon	5 örnek		
Kaş (K)	1 lokasyon	14 örnek		
Toplam	10 lokasyon	60 örnek	3 lokasyon	9 örnek

Arbutus andrachne L. türünün yaprak, çiçek, meyve özellikleri aşağıdaki gibidir.

Çizelge 2. *Arbutus andrachne* L. türünün yaprak özellikleri

Genotip	Genişlik (cm)	Uzunluk (cm)	Sap uzunluğu (cm)	L*	a*	b*	Chroma	Hue
M1	3.94	6.65	2.49	43.66	-14.21	24.59	35.08	120.01
M2	4.17	7.38	2.46	44.02	-10.78	25.40	27.66	113.14
K1	4.17	7.24	2.22	36.90	-11.00	17.65	20.81	121.90
K2	5.04	7.72	2.67	37.28	-13.66	21.57	25.54	122.37
K3	4.36	7.18	2.51	43.65	-13.04	23.35	26.75	119.23
K4	5.75	7.06	2.64	38.68	-14.33	22.29	26.51	122.76
K5	3.44	7.56	1.57	37.09	-11.60	18.44	21.74	122.35
K6	4.90	7.16	2.05	42.94	-12.16	26.20	28.92	114.70
K7	4.32	7.06	1.87	43.38	-13.11	25.68	28.84	117.08
K8	5.11	7.51	2.06	44.66	-12.73	26.65	29.56	115.64
K9	3.76	7.45	2.48	43.13	-11.66	23.95	26.67	115.88
K10	4.53	7.26	1.94	37.31	-13.16	20.78	24.60	122.42
K11	4.12	6.89	2.09	38.50	-10.80	19.97	22.72	118.42
K12	4.01	8.73	2.81	36.59	-9.49	16.20	18.61	120.71
K13	5.79	9.20	2.75	35.06	-12.51	20.03	23.62	121.96
K14	3.98	6.58	2.80	40.18	-11.74	21.63	24.71	119.05
A1	4.51	7.60	2.17	36.16	-12.84	20.06	23.82	122.96
A2	5.68	8.16	2.56	37.70	-14.00	20.34	24.70	124.63
A3	4.89	8.58	2.91	26.72	-10.74	16.87	20.01	122.69
A4	5.28	8.64	1.89	29.72	-9.98	20.12	23.71	122.14
A5	4.36	8.60	2.97	37.25	-14.06	22.16	23.78	120.98
A6	5.82	9.76	2.73	29.59	-9.12	13.24	16.08	124.54
A7	4.78	8.89	2.99	31.98	-10.17	16.34	22.78	123.18
G6	4.31	8.08	1.84	33.59	-11.80	19.11	22.04	124.13
G8	5.02	8.93	3.03	35.12	-13.21	23.42	23.24	121.82
G9	4.36	7.47	2.54	39.63	-14.14	24.28	28.10	120.28
G10	5.22	8.52	2.99	34.59	-12.73	21.17	24.70	121.19
G11	3.36	7.35	2.55	32.32	-10.25	17.52	20.31	120.42

G12	5.24	7.20	2.45	32.35	-11.90	18.39	21.91	122.92
S1	5.29	7.87	2.55	31.57	-13.26	22.44	26.07	120.65
S2	4.99	7.33	2.04	25.69	-8.25	12.06	14.62	124.44
S3	4.71	7.74	2.06	32.20	-14.75	24.76	28.82	120.82
S4	4.68	6.86	1.98	26.70	-9.44	12.30	15.35	127.52
S5	4.85	7.64	2.42	26.83	-8.81	13.67	16.26	122.80
S6	4.81	7.30	2.32	30.71	-11.95	19.13	22.56	122.03
S7	3.46	6.40	1.91	31.52	-12.02	19.41	22.83	121.80
S8	4.98	7.90	2.23	27.14	-10.57	15.23	18.54	124.84
S9	5.92	10.47	2.40	29.32	-11.36	17.46	20.83	123.05
S10	5.86	9.84	2.50	28.45	-10.96	16.67	19.95	123.29
S11	4.68	7.28	2.08	29.25	-11.08	18.46	19.27	124.55
GE1	4.97	9.66	2.47	38.17	-12.72	18.97	22.85	123.92
GE2	5.26	7.83	2.18	39.30	-13.29	18.06	22.42	126.40
GE3	5.70	7.69	2.22	43.19	-14.11	22.05	26.19	122.59
GE4	4.88	8.59	2.17	41.19	-16.27	23.39	28.53	125.09
GE5	4.34	7.59	2.17	41.27	-15.19	21.10	26.00	125.78
GE6	4.69	9.35	2.23	42.62	-13.99	22.76	26.73	121.86
GE7	4.88	7.52	1.95	38.65	-13.26	18.75	22.96	125.30
GE8	4.48	7.96	2.06	41.21	-12.29	19.72	24.15	125.45
GÜ1	4.33	6.72	2.10	41.07	-11.46	18.39	21.68	121.97
GÜ2	4.37	7.54	1.95	40.81	-12.32	20.31	23.76	121.30
GÜ3	4.88	7.64	2.03	41.07	-11.46	18.39	25.38	122.91
GÜ4	4.67	6.77	2.33	40.21	-11.18	22.14	32.69	124.45
GÜ5	4.58	5.98	1.96	41.27	-12.39	21.18	27.43	126.61
GÜ7	5.10	8.90	2.24	39.28	-12.38	19.88	22.48	129.67
GÜ8	4.46	8.11	2.09	42.01	-21.11	19.36	24.30	127.10
GÜ9	4.72	7.96	2.04	41.24	-18.91	18.78	40.11	121.90
GÜ10	5.44	12.54	2.56	38.97	-16.78	22.19	30.24	126.98
KM1	5.94	9.24	2.43	44.17	-17.42	20.36	27.82	125.19
KM2	4.72	9.28	2.92	48.21	-15.86	25.41	24.56	124.21
KM3	4.45	8.28	2.51	43.27	-14.96	20.78	21.76	123.39

Çizelge 3. *Arbutus andrachne* L. türünün çiçek özellikleri

Genotipler	Genişlik (cm)	Uzunluk (cm)	SÇS (tane)	Genotipler	Genişlik (cm)	Uzunluk (cm)	SÇS (tane)
M1	0.50	0.48	29	S2	0.45	0.55	104
M2	0.51	0.54	25	S3	0.45	0.51	130
K1	0.52	0.53	48	S4	0.43	0.47	84
K2	0.52	0.49	84	S5	0.49	0.52	103
K3	0.52	0.55	108	S6	0.46	0.53	101
K4	0.55	0.51	84	S7	0.44	0.52	127
K5	0.55	0.46	70	S8	0.52	0.55	125
K6	0.51	0.48	63	S9	0.46	0.56	141
K7	0.52	0.42	45	S10	0.47	0.54	98
K8	0.42	0.49	71	S11	0.45	0.54	142
K9	0.42	0.44	55	GE1	0.52	0.55	108
K10	0.51	0.53	56	GE2	0.46	0.53	97
K11	0.49	0.47	87	GE3	0.47	0.48	123
K12	0.58	0.59	153	GE4	0.52	0.62	123
K13	0.46	0.47	91	GE5	0.51	0.54	96
K14	0.49	0.53	63	GE6	0.49	0.58	117
A1	0.59	0.58	64	GE7	0.49	0.51	120
A2	0.53	0.56	63	GE8	0.51	0.65	105
A3	0.53	0.59	53	GÜ1	0.41	0.50	87
A4	0.58	0.62	65	GÜ2	0.54	0.59	87
A5	0.56	0.61	62	GÜ3	0.52	0.57	114
A6	0.47	0.61	105	GÜ4	0.48	0.49	95
A7	0.60	0.69	161	GÜ5	0.46	0.50	90
G6	0.63	0.65	154	GÜ7	0.57	0.60	125

G8	0.63	0.69	134	GÜ8	0.47	0.56	106
G9	0.51	0.59	138	GÜ9	0.47	0.64	103
G10	0.54	0.58	128	GÜ10	0.52	0.52	89
G11	0.56	0.59	131	KM1	0.44	0.60	85
G12	0.57	0.55	95	KM2	0.55	0.56	127
S1	0.45	0.57	97	KM3	0.44	0.54	118

SÇS: Sakımdaki çiçek sayısı

Çizelge 4. *Arbutus andrachne* L. türünün meyve özellikleri

Genotip	Genişlik (cm)	Uzunluk (cm)	Ortalama tane ağırlığı (g)	SÇKM (%)	Asit (% sitrik asit)	pH	L*	a*	b*	Chroma	Hue
M1	1.46	1.21	1.73	25.00	0.66	4.29	60.42	51.54	50.08	72.05	43.96
M2	1.23	1.22	1.43	28.00	0.83	3.20	44.97	47.98	28.27	55.72	30.55
K1	1.40	1.42	1.85	20.50	0.50	3.01	54.82	63.28	40.66	73.29	38.57
K2	1.37	1.33	1.74	25.00	0.84	3.51	50.61	61.00	32.03	55.81	40.08
K3	1.45	1.46	2.01	22.50	0.72	3.00	45.01	55.17	27.97	61.90	26.56
K4	1.39	1.20	1.58	21.50	0.68	2.73	57.33	64.73	44.79	78.74	34.67
K5	1.44	1.16	1.70	21.50	0.62	3.01	62.69	62.67	52.59	82.05	40.04
K6	1.41	1.22	1.79	27.00	0.62	3.58	60.09	63.26	46.37	78.64	36.25
K7	1.28	1.02	1.48	24.50	0.67	3.77	58.72	42.82	44.78	62.69	46.41
K8	1.20	1.14	1.56	24.50	0.69	3.43	47.52	53.78	34.94	64.18	32.98
K9	1.40	1.29	1.38	25.50	0.65	3.35	63.02	62.29	52.50	81.56	40.17
K10	1.25	1.14	1.21	24.00	0.82	3.08	49.86	62.17	32.75	70.29	27.74
K11	1.42	1.29	1.75	22.50	0.64	3.12	53.84	61.67	36.61	71.73	30.68
K12	1.48	1.45	1.94	17.00	0.65	3.25	49.41	48.83	32.76	58.82	33.89
K13	1.19	1.05	0.98	25.00	0.89	2.72	59.73	63.28	42.92	76.53	34.17
K14	1.40	1.25	1.77	28.00	0.76	3.44	51.54	61.39	36.65	71.54	30.61
A1	1.48	1.16	1.65	21.00	0.56	4.38	40.76	44.09	33.45	55.35	37.19
A2	1.53	1.30	1.85	27.00	0.65	4.27	45.79	55.72	41.86	64.19	29.77
A3	1.33	1.21	1.47	22.00	0.57	4.25	43.65	65.57	39.85	40.78	29.10
A4	1.17	1.01	0.85	24.50	0.59	4.02	47.01	64.17	33.23	72.28	27.36
A5	1.18	1.11	1.23	27.50	0.65	4.87	48.74	54.94	30.24	62.75	28.74
A6	1.37	1.38	1.69	21.00	0.53	4.80	30.10	34.48	27.27	44.18	37.57
A7	1.18	0.98	0.93	24.00	0.67	4.56	49.64	55.65	30.27	63.36	28.49
G6	1.39	1.13	1.77	23.00	0.51	3.85	45.73	48.39	27.00	55.43	29.08
G8	1.26	1.21	1.16	24.00	0.52	4.14	56.81	56.27	39.25	68.78	34.75
G9	1.20	0.98	0.93	18.00	0.64	4.53	34.92	44.98	28.12	53.06	32.08
G10	1.26	1.14	1.21	26.00	0.68	4.39	36.49	44.07	30.66	53.70	34.81
G11	1.29	1.00	1.17	27.00	0.67	4.37	40.12	34.49	36.05	49.94	46.46
G12	1.38	1.23	1.52	23.00	0.48	4.78	34.78	43.90	30.91	53.74	35.32
S1	1.32	1.24	1.40	22.00	0.81	3.96	28.45	40.57	25.88	48.13	32.57
S2	1.35	1.11	1.40	27.00	0.88	4.10	29.75	43.85	30.02	53.16	34.39
S3	1.47	1.18	1.69	21.00	0.90	4.21	32.08	33.07	29.71	44.48	42.11
S4	1.38	1.13	1.57	26.00	0.69	4.27	34.47	28.32	33.97	44.35	50.46
S5	1.40	1.16	1.47	22.00	0.57	4.00	24.36	36.94	21.04	42.56	29.87
S6	1.27	1.02	1.20	21.00	0.67	4.29	24.34	37.20	18.93	41.73	26.77
S7	1.39	1.29	1.65	27.00	0.88	3.95	38.27	32.86	39.60	51.64	50.48
S8	1.29	1.07	1.20	25.00	0.76	4.00	33.87	42.37	36.99	56.29	41.20

S9	1.57	1.21	2.17	26.00	0.92	3.96	25.37	39.34	22.48	45.32	29.72
S10	1.36	1.15	1.40	22.00	0.83	4.15	30.78	38.48	30.41	49.17	38.64
S11	1.14	0.91	0.97	21.00	0.69	3.70	47.81	52.13	32.57	61.51	31.96
GE1	1.36	1.05	1.26	24.00	1.13	3.48	46.48	52.96	29.30	60.53	29.00
GE2	1.39	1.34	1.65	23.00	0.88	3.54	57.49	62.99	49.51	80.13	38.20
GE3	1.29	1.19	1.27	22.00	0.68	3.89	56.21	63.30	44.68	77.56	35.22
GE4	1.28	1.03	1.06	23.00	0.95	3.70	59.19	53.90	46.31	71.04	40.62
GE5	1.29	1.13	1.37	23.00	0.90	3.65	47.39	50.61	32.74	60.32	32.79
GE6	1.13	1.05	1.03	26.00	0.66	3.61	49.74	56.41	32.26	65.04	29.66
GE7	1.23	1.15	1.32	25.00	0.71	3.94	49.24	50.62	34.14	61.11	33.97
GE8	1.50	1.27	1.94	25.00	0.95	3.70	66.01	46.34	64.27	79.24	54.17
GÜ1	1.25	1.09	1.15	26.00	0.84	3.33	59.61	62.17	46.18	77.67	36.52
GÜ2	1.29	0.98	1.19	27.00	1.12	3.35	48.47	59.20	31.13	66.87	27.71
GÜ3	1.50	1.63	2.42	29.00	0.64	3.47	55.59	55.81	39.83	68.76	35.16
GÜ4	1.10	1.20	1.10	28.00	0.78	3.58	44.52	48.25	22.05	53.39	24.56
GÜ5	1.18	1.07	1.04	24.00	0.92	3.74	52.31	62.36	36.32	72.27	30.17
GÜ7	1.07	0.99	0.84	26.00	0.77	3.38	50.74	50.52	37.51	63.02	37.00
GÜ8	1.12	1.11	0.88	25.00	0.71	4.07	57.20	53.17	45.44	70.60	40.72
GÜ9	1.06	0.87	0.72	22.00	0.99	3.74	48.48	53.26	30.87	61.58	30.05
GÜ10	1.13	0.90	0.84	22.00	0.91	3.67	61.79	56.55	49.91	75.43	41.48
KM1	1.30	1.09	1.33	28.00	0.87	3.44	60.16	48.15	48.62	68.43	45.27
KM2	1.51	1.21	2.12	23.00	0.66	3.71	48.73	42.72	35.70	55.81	40.08
KM3	1.35	1.23	1.57	26.00	0.64	3.77	57.86	56.96	45.70	73.29	38.57

*Arbutus unedo*L. türünün yaprak, çiçek, meyve özellikleri aşağıdaki gibidir.

Çizelge 5. *Arbutus unedo* L. türünün yaprak özellikleri

Genotip	Genişlik (cm)	Uzunluk (cm)	Sap uzunluğu (cm)	L*	a*	b*	c	Hue
A1	3.34	7.31	0.96	30.15	-12.20	17.73	21.53	124.55
A2	2.96	7.57	0.99	26.71	-8.81	12.10	14.97	126.03
A3	3.40	8.61	1.10	33.36	-9.04	12.57	13.17	123.43
G1	3.19	7.30	1.04	27.94	-9.11	12.54	15.50	126.16
G2	2.92	8.00	1.15	30.87	-11.64	17.81	21.28	123.20
G3	2.59	6.76	1.03	30.41	-11.69	19.13	22.42	121.65
G4	3.30	7.18	1.01	31.47	-12.10	19.55	22.99	121.73

G5	2.44	7.16	0.98	29.95	-11.67	16.83	20.49	124.72
G6	2.49	7.60	1.02	27.95	-11.03	16.37	19.74	124.08

Çizelge 6. *Arbutus unedo* L. türünün çiçek özellikleri

Genotip	Genişlik (cm)	Uzunluk (cm)	Salkımdaki çiçek sayısı (tane)
A1	0.69	0.88	56
A2	0.59	0.82	41
A3	0.57	0.76	19
G1	0.56	0.83	15
G2	0.50	0.77	42
G3	0.50	0.71	26
G4	0.61	0.86	29
G5	0.57	0.72	30
G6	0.63	0.73	22

Çizelge 7. *Arbutus unedo* L. türünün meyve özellikleri

Genotip	Genişlik (cm)	Uzunluk (cm)	Ortalama tane ağırlığı (g)	SÇKM (%)	Asit (% sitrik asit)	pH	L*	a*	b*	c	Hue
A1	2.33	1.73	5.45	19.00	1.08	3.44	30.54	30.23	37.53	48.21	51.11
A2	1.95	1.57	3.63	20.00	1.07	4.01	26.60	28.92	29.68	41.46	45.74
A3	2.28	1.80	5.35	24.00	0.83	3.03	34.85	35.13	41.96	46.83	53.73
G1	2.28	1.65	5.09	22.00	1.01	3.73	30.53	32.91	43.22	54.47	52.35
G2	2.00	1.77	4.12	21.00	0.92	3.67	33.85	35.34	41.55	54.64	49.52

G3	1.87	2.05	3.83	18.00	1.28	3.67	29.04	36.20	39.95	53.92	47.82
G4	2.39	2.10	7.30	27.00	0.92	3.78	32.88	30.47	40.72	50.93	53.12
G5	2.11	1.64	4.46	21.00	1.09	3.61	35.14	34.24	43.88	55.66	51.85
G6	1.75	1.80	3.16	22.00	1.01	3.48	33.80	29.86	36.70	47.76	51.15

Toplam fenolik ve toplam flavonoid madde miktarları

Çizelge 8. *Arbutus andrachne* L. türünün toplam fenolik ve flavonoid madde miktarları

Genotip	TFMM (g GAE/100 g yaprak)	TFlMM (g CTE/100 g yaprak)	TFMM (g GAE/100 g çiçek)	TFlMM (g CTE/100 g çiçek)	TFMM (g GAE/100 g meyve)	TFlMM (g CTE/100 g meyve)
M1	4.89	1.41	3.43	0.59	0.34	0.11
M2	5.54	1.61	3.37	0.44	0.49	0.07
K1	5.67	1.84	2.04	0.28	0.41	0.06
K2	6.55	2.19	2.14	0.32	0.72	0.19
K3	7.16	1.95	4.91	0.38	0.36	0.08
K4	7.88	2.14	3.10	0.38	0.64	0.18
K5	7.68	1.98	3.77	0.44	0.33	0.05
K6	7.77	2.13	4.01	0.70	0.26	0.05
K7	8.57	2.26	3.00	0.78	0.35	0.07
K8	6.17	1.89	3.23	0.75	0.38	0.10
K9	8.55	1.17	1.94	0.24	0.24	0.06
K10	8.81	2.20	2.04	0.20	0.60	0.18
K11	6.46	1.58	2.02	0.26	0.37	0.09
K12	8.96	2.52	2.25	0.30	0.30	0.07
K13	7.19	2.11	3.08	0.43	1.22	0.38
K14	8.89	2.24	2.52	0.40	0.53	0.19

A1	5.11	1.41	2.22	0.46	0.50	0.09
A2	4.98	1.34	2.56	0.51	0.40	0.08
A3	6.31	1.82	3.33	0.68	0.38	0.10
A4	4.39	1.22	1.70	0.29	0.39	0.09
A5	5.91	1.01	2.49	0.56	0.47	0.09
A6	4.81	1.50	2.10	0.40	0.70	0.16
A7	6.90	2.22	2.33	0.59	0.54	0.11
G6	6.01	1.64	3.38	0.72	0.35	0.07
G8	3.89	1.11	1.63	0.39	0.75	0.13
G9	5.61	1.63	2.18	0.52	0.62	0.10
G10	5.29	1.58	1.70	0.47	0.52	0.10
G11	6.78	1.56	1.79	0.39	0.41	0.09
G12	6.78	1.58	3.35	0.66	0.38	0.07
S1	4.92	1.42	2.01	0.54	0.38	0.06
S2	4.79	1.40	2.07	0.57	0.46	0.08
S3	6.96	1.95	2.77	0.65	0.55	0.09
S4	4.51	1.39	1.90	0.49	0.48	0.11
S5	6.25	1.98	3.50	0.89	0.48	0.08
S6	5.61	1.60	2.02	0.55	0.58	0.11
S7	5.19	1.55	1.37	0.44	0.85	0.25
S8	5.02	1.51	1.58	0.47	0.49	0.09
S9	6.01	1.92	2.11	0.51	1.07	0.29
S10	6.13	2.02	2.47	0.57	0.94	0.25
S11	5.89	1.62	2.10	0.56	0.55	0.09
GE1	5.96	1.55	1.70	0.33	0.75	0.13
GE2	5.94	1.40	2.85	0.55	0.50	0.08
GE3	5.22	1.21	4.14	0.69	0.58	0.10

GE4	6.94	1.52	2.28	0.43	0.99	0.24
GE5	5.12	1.19	2.01	0.40	0.60	0.11
GE6	6.84	1.66	3.00	0.45	0.54	0.10
GE7	4.93	1.28	3.02	0.41	0.57	0.08
GE8	9.76	1.84	3.50	0.62	0.76	0.14
GÜ1	7.37	1.79	4.03	0.36	0.57	0.11
GÜ2	8.53	2.34	4.42	0.72	0.76	0.16
GÜ3	5.86	1.98	2.64	0.58	0.41	0.07
GÜ4	4.86	1.24	3.19	0.67	0.44	0.09
GÜ5	6.09	1.58	4.40	1.03	1.03	0.32
GÜ7	7.20	1.70	3.44	0.70	0.41	0.07
GÜ8	7.52	1.90	2.78	0.60	0.93	0.20
GÜ9	10.06	1.91	4.10	0.79	0.72	0.09
GÜ10	5.59	1.56	3.65	0.70	0.54	0.09
KM1	9.37	2.48	4.24	0.77	0.43	0.07
KM2	5.86	1.63	3.85	0.60	0.47	0.08
KM3	5.84	1.35	3.43	0.59	0.51	0.10

TFMM: Toplam fenolik madde miktarı, TFlMM: Toplam flavonoid madde miktarı

Çizelge 9. *Arbutus unedo* L. türünün toplam fenolik ve flavonoid madde miktarları

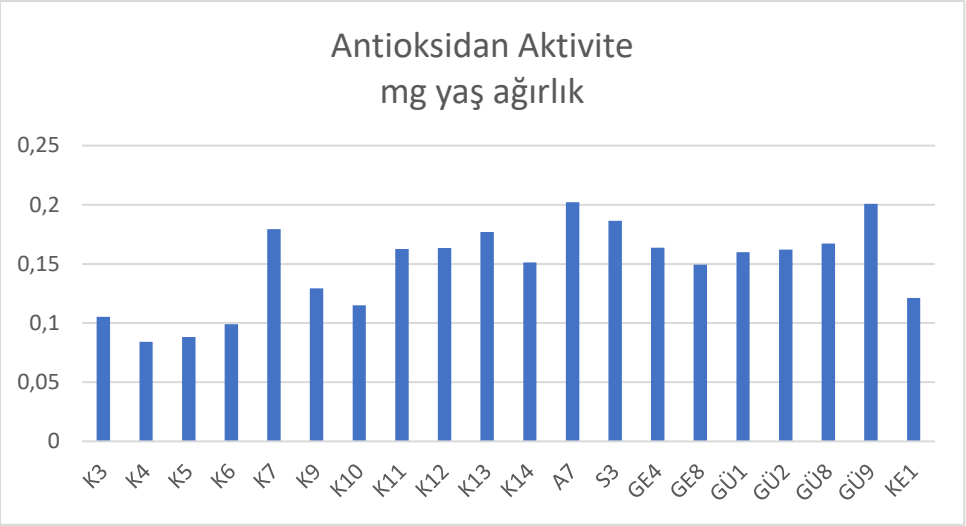
Genotip	TFMM (g GAE/100 g yaprak)	TFlMM (g CTE/100 g yaprak)	TFMM (g GAE/100 g çiçek)	TFlMM (g CTE/100 g çiçek)	TFMM (g GAE/100 g meyve)	TFlMM (g CTE/100 g meyve)
A1	8.91	2.00	1.67	0.63	0.60	0.09
A2	8.36	2.04	1.79	0.54	0.42	0.05
A3	8.77	2.29	2.37	0.76	0.50	0.11

G1	9.71	2.19	2.77	0.92	0.44	0.08
G2	8.96	2.22	2.33	0.69	0.65	0.14
G3	10.84	2.59	2.62	0.97	0.81	0.15
G4	9.86	2.21	2.92	0.88	0.82	0.21
G5	8.82	2.38	2.32	0.84	0.72	0.19
G6	9.25	2.35	3.34	0.91	0.41	0.09

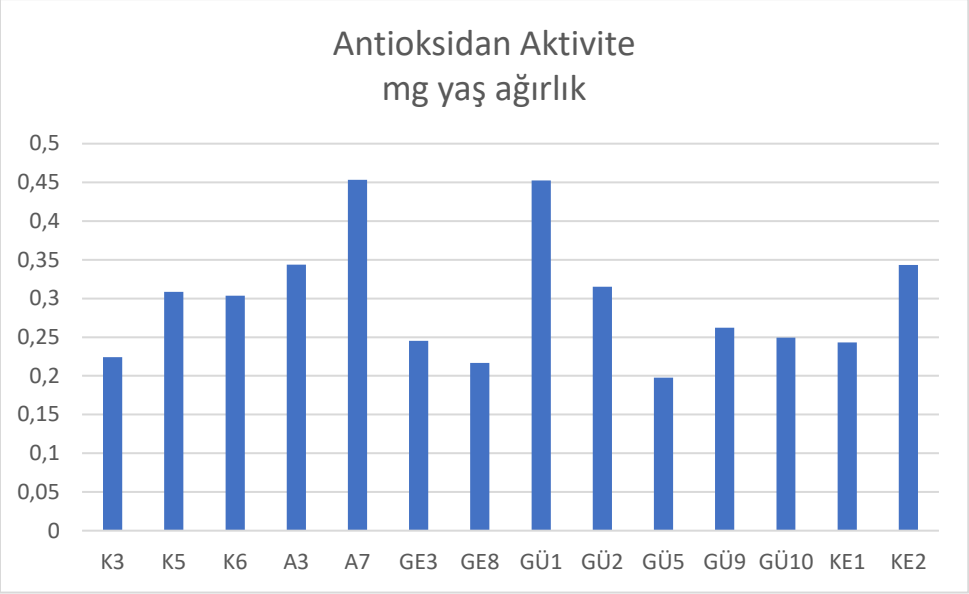
TFMM: Toplam fenolik madde miktarı, TFlMM: Toplam flavonoid madde miktarı

Antioksidan Aktivite

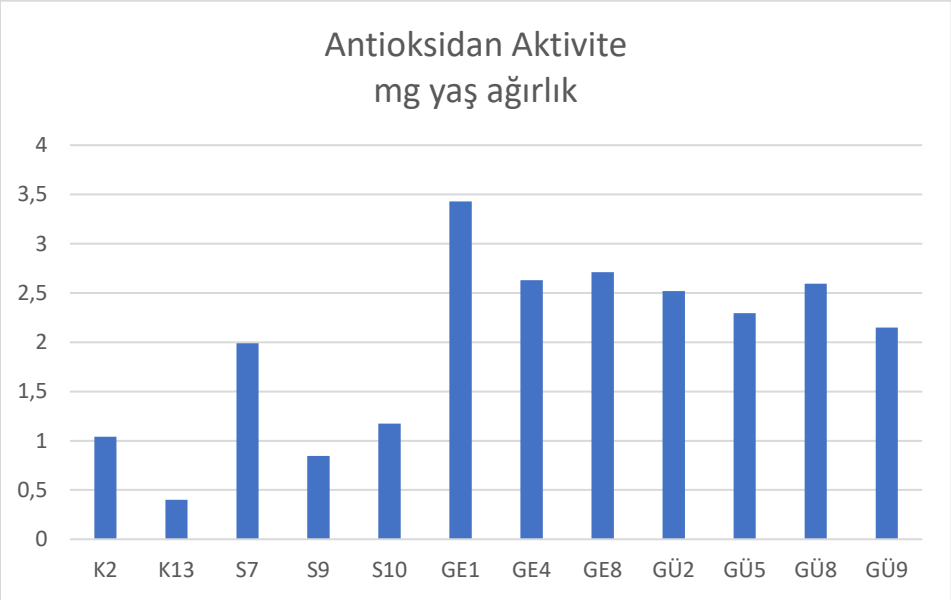
DPPH Yöntemi ile: Toplam fenolik madde miktarı yüksek çıkan örnekler seçilerek analiz yapılmıştır.



Şekil 1. *Arbutus andrachne* L. yapraklarının antioksidan aktivite miktarları



Şekil 2. *Arbutus andrachne* L. çiçeklerinin antioksidan aktivite miktarları



Şekil 3. *Arbutus andrachne* L. meyvelerinin antioksidan aktivite miktarları

C vitamini

Genotip	Meyve mg askorbik asit/100 g	Genotip	Meyve mg askorbik asit/100 g	Genotip	Meyve mg askorbik asit/100 g
M1	82.78	A5	78.62	GE1	78.47

M2	71.99	A6	60.90	GE2	92.51
K1	108.67	A7	58.37	GE3	122.04
K2	137.35	G6	268.80	GE4	103.08
K3	131.49	G8	79.33	GE5	110.53
K4	104.21	G9	76.55	GE6	106.79
K5	105.61	G10	95.71	GE7	107.86
K6	109.61	G11	98.33	GE8	113.95
K7	111.32	G12	80.97	GÜ1	81.26
K8	145.20	S1	126.69	GÜ2	39.77
K9	133.70	S2	106.95	GÜ3	124.69
K10	67.27	S3	110.42	GÜ4	70.82
K11	111.47	S4	77.84	GÜ5	110.53
K12	90.73	S5	179.92	GÜ7	174.87
K13	108.89	S6	129.40	GÜ8	105.34
K14	100.09	S7	94.56	GÜ9	138.01
A1	86.76	S8	104.09	GÜ10	58.40
A2	94.71	S9	96.46	KM1	87.15
A3	73.48	S10	81.85	KM2	91.17
A4	94.94	S11	95.98	KM3	68.72

Arbutin miktarı

Örneklerin yapraklarındaki arbutin miktarını tespit etmek için yöntem denemeleri yapılmış ve uygun yöntem tespit edilmiştir. Bazı örneklerin arbutin miktarı aşağıdaki çizelge de verilmiştir.

Çizelge 7. *Arbutus andrachne* L. yapraklarındaki arbutin miktarı

Genotip	Arbutin miktarı (mg/g kuru yaprak)	Genotip	Arbutin miktarı (mg/g kuru yaprak)
GE1	9.62	GÜ2	15.47

GE2	4.20	GÜ3	6.28
GE3	6.24	GÜ4	4.45
GE4	9.32	GÜ5	10.23
GE5	9.55	GÜ7	4.12
GE6	12.46	GÜ8	18.88
GE7	6.83	GÜ9	11.72
GÜ1	5.26		

Ayrıca, antimikrobiyal aktivite analizleri için çalışmalar yapılmıştır.

Pozitif ve negatif kontrol denemesi

Pozitif kontrol olarak *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) için Penicillin G (CT 043 B), *Salmonella typhimurium* (ATCC 14028) ve *Listeria monocytogenes* (ATCC 19115) için Ampicillin (CT 003 B) diskleri, negatif kontrol olarak ise ekstrakt çözgeni % 80'lik metanol kullanılmıştır. Uygulama sonrasında metanolde bakterilere karşı bir etki görülmezken, antibiyotiklerde bakteri konsantrasyonu için beklenen aralıktaki zon çapları elde edilmiş ve işlem başarılı olmuştur.

Staphylococcus aureus (ATCC 25923) için;

Yaprakta;K1, K13, GÜ3, GE3, KE1, KE2, G9, S5, S7, A3 ve A6 genotipleri,

Çiçekte; GE2, GE6, GE7, KE1 ve KE2 genotipleri,

Meyvede; S4 ve S8 genotipleri etkili bulunmuştur.

Salmonella typhimurium (ATCC 14028) için;

Yaprakta; K2, S6, S7 ve S8 genotipleri,

Meyvede; S1, S2, S3, G11 ve G12 genotipleri etkili bulunmuştur.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar: Ara yayın yapılmamıştır.

3. Darboğazlar: Pandemi dönemi nedeniyle analizlerin bir kısmı yetiştirilemediği için projenin 1 sene uzatılması talep edilmektedir.

4.1. Materyal ve Yöntem: Değişiklik önerilmemektedir**.**

4.2. Proje Faaliyet Takvimi: Değişiklik önerilmemektedir**.**

4.3. Personel: Değişiklik önerilmemektedir.

4.4. Bütçe: Değişiklik önerilmemektedir

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Dr. Arzu BAYIR YEĞİN		

Proje Başlığı	**Mısırda Kuraklık Stresine Toleranslı Çeşit Islahı**
Proje Numarası	TAGEM17A07/P02/002
Proje Lideri	Ahmet ÖZTÜRK
Araştırmacılar	Doç. Dr. Şekip ERDAL, Mehmet PAMUKÇU, Doç. Dr. Köksal AYDINŞAKİR, Canan YURTTAŞ KILINÇ, Niyazi AKARKEN, Gazi ÖZCAN, Dr. Mehmet AYDOĞDU, Prof. Dr. Süleyman SOYLU
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstütüsü
Proje Başlangıç Yılı	2017
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	21.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Tüm dünyada bitkisel faaliyetlerde ana sorun haline gelen küresel ısınmadan en fazla etkilencek ülkelerden birisi de Türkiye olacaktır. Küresel ısınmanın ana sonucu olan kuraklık mısır verimi ve kalitesini olumsuz şekilde etkileyen en önemli abiyotik streslerin başında gelmektedir. Su kaynaklarının azalması ve yüksek sıcaklıkla kombine halinde kuraklık ülkemiz mısır üretimini ve kalitesini olumsuz bir şekilde etkilemektedir. Mısırda kuraklıkla mücadelede en etkili yöntemlerden bir tanesi de kuraklığı ya da su stresini tolere edebilecek çeşitlerin ıslah edilmesidir.

Yürütülen bu çalışmayla, kuraklık koşullarında başarılı kendilenmiş hatların ve aday çeşitlerin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Yürütülen bu proje Antalya Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (BATEM), Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (MAE), Konya Bahri Dağtaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (BDUTAE)'nün işbirliği yaptığı kollektif bir çalışma olmuştur. Çalışmada materyal olarak önceki yıllarda kuraklığa karşı durumları tespit edilen mısır hatları, populasyonları değerlendirilmiştir. Populasyonlardan genel kombinasyon kabiliyeti yüksek yeni aday mısır hatları ile mevcut hatlardan elde edilen mısır melezleri elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler:

Genel Kombinasyon Kabiliyeti, Kendilenmiş Hat, Kuraklığa Tolerans, Mısır, Su Stresi, Yoklama Melezi

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları: 2017 ile 2021 yılları arasında yürütülmekte olan araştırmada; genetik materyal olarak önceki dönemlerde kuraklık stresine tepkileri belirlenen saf hatlar, oluşturulan kaynak populasyonlar ve populasyonlardan çekilen aday mısır hatları kullanılmıştır. Araştırmada klasik melez mısır ıslahı yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada yoklama melezi ve çeşit verim denemeleri 2018 ve 2019 yıllarında Antalya ve Konya lokasyonlarında kurak ve normal (sulu) koşullarda Tesadüf Blokları Deneme Deseninde üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Normal sulama koşullarında topraktaki eksik su tarla kapasitesine yükseltilmiş, kurak koşullarda da bitki V10-12 döneminden sonra kurak koşullara bırakılmıştır. Araştırma sonucunda 77 adet saf hat düzeyinde hat elde edilmiştir. Elde edilen hatlardan yoklama melezi sonuçlarına göre 37 adedidinin tane verimi açısından genel kombinasyon yetenekleri yüksek bulunmuştur. Ayrıca kendilenmiş mısır hatları melezlenmesi ile elde edilen melez çeşitlerin farklı lokasyonlarda farklı sonuçlar verdiği tespit edilmiş, her lokasyon için kuraklığa tolerant ümitvar aday mısır çeşitlerinin geliştirilmiş ve tohum çoğaltma çalışmaları devam etmektedir.

1.2. Dönem Bulguları:

1.2.1. Genotiplerden kuraklığa toleranslı kendilenmiş mısır hatlarının geliştirilmesi: Önceki yıl bir üst kademeye aktarılan ve ıslahçı gözü ile seçilen 61 adet mısır hattında kendileme yapılarak S6 kademesine ilerletilmiştir.

1.2.2. Yoklama melezi verim denemelerinin kurulması ve GKY yüksek hatların tespiti: Yoklama melezi verim denemeleri Antalya BATEM lokasyonunda yürütülmüştür.

Denemeler Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Verim denemeleri parselleri 5 metre uzunluğunda, sıra üzeri mesafe 0.18 m ve sıra arası 0.7 m olacak şekilde 2 sıra şeklinde ekilmiştir. Kullanılan melezlerin her biri için 2 sırada toplam 52 bitki olacak şekilde dizayn edilmiştir. Yoklama melezi verim denemeleri hem tam su hem kurak koşullarda düzenlenmiştir. 2018 yılında yoklama melezinde iki farklı heterotik gruba ait babalar (TK 72 ve ADK 451) tester olarak kullanılmıştır. Her iki ebeveyn ile yoklama melezine 100 adet hat tabi utulmuştur. Bu şekilde toplamda 200 adet melez elde edilmiştir. Her iki ebeveyn ile yoklama melezine alınan 100 adet hattan 50 adedi 2019 yılında melez verim denemesine alınmış, 47 adedi 2020 yılında verim denemesine alınmıştır. Yoklama melezi verim denemeleri 1 ve 2 şeklinde dizayn edilmiştir. Yoklama melezi-1 TK 72 testeri ile elde edilen melezlerden yoklama melezi-2 ADK-451 testeri ile ilede edilen melezlerden oluşmaktadır. 2020 yılında yoklama melezi verim denemesine alınan hatlar P31G98 ve DKC6589 isimli tescilli ticari çeşitler şahit kullanılarak yarıştırılmıştır. 2020 yılında yoklama melezi verim denemeleri birlikte değerlendirildiğinde verim denemesine alınan hatların tahmin edilen heterotik gruplar belirlenmiştir. Yoklama melezi verim denemesi 1 ve 2 sonucunda genel kombinasyon kabiliyetleri belirlenmiştir.

1.2.3. Saf hatlar arasında melezlemelerin yapılması: 2020 yılında 2019 yılında yapılan melezler melez verim denemelerine tabi tutulmuştur.

1.2.4. Melez çeşit verim denemelerinin kurulması: Melez verim denemeleri 2020 yılında iki farklı lokasyonda (Antalya BATEM ve Konya BDUTAE) yürütülmüştür. Her iki lokasyonda da aynı melezler değerlendirilmiş olup denemeler hem kurak koşullarda hem tam su koşullarında iki ayrı deneme olarak düzenlenmiştir. Antalya'da yürütülen denemede ekimler 16.04.2020 tarihinde, hasat işlemleri de 24.08.2020 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Konya'da yürütülen denemede de ekimler 05.05.2020 tarihinde, hasat işlemleri de 11.11.2020 tarihinde gerçekleştirilmiştir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar: Projede ara yayın düşünülmektedir.

- **3. Darboğazlar:** Projede darboğaz bulunmamaktadır.

4.1. Materyal ve Yöntem: Projede materyal ve yöntemde değişiklik yoktur.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi: Proje faaliyet takviminde değişiklik yoktur.

4.3. Personel: Proje personelinde değişiklik yoktur.

4.4. Bütçe: Proje bütçesinde değişiklik yoktur.

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Ahmet ÖZTÜRK		

Proje Başlığı	**Çekirdeksiz, Dikensiz ve Periyodisite Göstermeyen Mutant Yerli Mandarin ve Antalya Yerli Yuvarlak Limon Tiplerinin Belirlenmesi**
Proje Numarası	TAGEM/BBAD/16/A08/P02/04
Proje Lideri	Dr. Ertuğrul TURGUTOĞLU
Araştırmacılar	Gülay DEMİR, Dr. Şenay KURT, Doç. Dr. İlknur POLAT, Bora AĞSARAN
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Proje Başlangıç Yılı	01/01/ 1995 (Sürekli Proje)
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	10.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Yerli mandarin; verimli ve aroması iyi bir mandarin çeşidi olmasına rağmen çok sayıda çekirdek içermekte ve periyodisite göstermektedir. Antalya Yerli Yuvarlak limon çeşidi ise yerli mandarin gibi bölgemizde yetiştirilen verimli ve düzenli meyve veren limon çeşididir. Bu limon çeşidi çok sayıda çekirdek ve dikene sahiptir. Aynı zamanda uç kurutan hastalığına göreceli olarak dayanıklıdır. Bu proje ile gamma ışını uygulanarak, çekirdeksiz veya çok az çekirdekli, kaliteli, dikensiz ve periyodisite göstermeyen mutant Yerli mandarin ve Yerli Yuvarlak Limon tiplerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Proje amaçlarına uygun olarak az çekirdekli 17 adet Yerli mandarin tipi ile dikensiz veya az dikenli 10 adet Yerli yuvarlak limon tipi belirlenerek 2009 ve 2015 yıllarında ara sonuç raporu ve yeni teklif proje sunulmuştur.

2015 yılında proje parselinde soğuk zararı nedeniyle eksilen bireyler yedekler ve yeni aşılamalar ile tamamlanmış ve deneme parselinin kültürel bakım işlemlerine devam edilmiştir. 2016 yılı kış aylarında meydana gelen soğuk zararı nedeniyle parselde eksilmeler meydana gelmiş ve eksilen bireyler yeni dikimler ve aşılamalar ile tamamlanmıştır. Proje kapsamında 2016 yılından itibaren düzenli meyve alınmış olup analiz ve gözlemler gerçekleştirilmiştir.

1.2. Dönem Bulguları:

2019 yılında meydana gelen dolu afeti nedeniyle parselde zararlanmalar meydana gelmiş olması nedeniyle 2019-2020 döneminde parselde yeterli sayıda meyve oluşmaması nedeniyle bütün bireylerde pomolojik analiz yapılamamıştır. Proje kapsamında tescile başvurulan bir adet Yerli mandarin mutantı 2020 yılı Nisan ayında 'Ertuğrul Bey' ismiyle tescil edilmiştir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

Projede bu aşamada ara yayın yapılması düşünülmemektedir

3. Darboğazlar:

Projede 2020 yılında herhangi bir darboğaz ile karşılaşılmamıştır.

4.1. Materyal ve Yöntem:

Projede materyal ve yöntem değişikliği yapılmamıştır.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

Proje faaliyet takviminde değişiklik yapılmamıştır.

4.3. Personel:

Projede personel değişikliği yapılmamıştır.

4.4. Bütçe:
Proje bütçesinde değişiklik bulunmamaktadır.

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Dr. Ertuğrul TURGUTOĞLU		

Proje Başlığı	**Litchi (*Litchi chinensis*) ve Longan (*Dimocarpus longan*) Meyve Türlerinin Hava Daldırma İle Çoğaltılması Üzerine Farklı Dönem ve Hormon Uygulamalarının Etkilerinin Belirlenmesi**
Proje Numarası	TAGEM/BBAD/B/19/A1/P5/998
Proje Lideri	Dr. Ş. Beyza BİNER
Araştırmacılar	Dr. Banu DAL, Zir. Yük. Müh. Mehmet ÖZDEMİR, Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK
Proje Yürütücüsü Kuruluş	BATEM
Proje Başlangıç Yılı	2019
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2019 ile 31/12/2019 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	11850TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Ülkemiz, sahip olduğu ekolojik koşullar nedeniyle birçok ılıman ve subtropik meyve türlerinin yetiştiriciliği açısından büyük öneme sahiptir. Tropik meyve yetiştiriciliğinin ise ülkemizde sadece Akdeniz Bölgesinin mikroklima özelliği gösteren bazı lokasyonlarında yapılma şansı bulunmaktadır. Bu konuda bilimsel olarak ilk adaptasyon çalışması altı farklı tropik meyve türü ile Antalya'nın Gazipaşa ilçesinde başlatılmıştır. Adaptasyon çalışmalarının sonuçlarına göre; meyvelerin albenisi, damak tadımıza uygunluk, soğuklara dayanıklılık ve raf ömrünün uzunluğu açısından denenen türlerden litchi ve longan ön plana çıkan türler arasında yer almıştır. Bununla birlikte, bu parselden elde edilen litchi ve longan meyvelerine iç piyasada fazla talep olmuştur. Bu durumda fidan taleplerinin artmasına neden olmuştur. Bu türlerdeki fidan ihtiyacının karşılanması için çoğaltma çalışmalarının bir an

önce başlanılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Bu nedenle planlanan projede, litchi ve longanın hava daldırma ile çoğaltılması üzerine farklı dönemlerin ve farklı hormon uygulamalarının etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Uygulamalar nisan ve eylül ayları olmak üzere 2 farklı dönemde yapılacaktır. Bitkiler üzerinde seçilen dallarda 2-3 cm genişliğinde kabuk çıkartılacak ve kontrol dışında 3 farklı IBA konsantrasyonu uygulanacaktır. Uygulamadan yaklaşık 60-80 gün sonra köklenmiş dallar kesilerek köklenme oranı, kök sayısı, en uzun ve ortalama kök uzunluğu ve kök kalınlığı belirlenecektir. Köklenen dallar torf:perlit içeren torbalara aktarılacak, kontrol dışında torbaların bir kısmına bakteri içerikli gübre, bir kısmına ise solucan gübresi uygulanacaktır. Proje sonucunda; litchi ve longan türlerinin hava daldırma ile çoğaltma olanakları belirlenecektir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Proje 01.01.2019 tarihinde başlamıştır.

1.2. Dönem Bulguları:

Antalya ili Gazipaşa ilçesi Macar beldesinde açık arazide yetiştirilen 'Brewster' ve 'Mauritus' litchi çeşitleri ile 'Kohala' longan çeşidi üzerinde nisana ayında hava daldırma uygulamaları yapılmıştır. Bunun için öncelikle BATEM'in Serik ilçesi Kayaburnu meyvecilik bölümünde laboratuvarda uygulamada kullanılacak IBA konsantrasyonları hazırlanmıştır. Daha sonra uygulamanın yapılacağı Gazipaşa ilçesine gidilerek uygulama yapılacak dallar belirlenmiştir. Belirlenen dallar üzerinde 2-3 cm uzunluğundaki kabuk çepeçevre çıkartılmış ve bu dallara 2000, 3000 ve 4000 ppm IBA uygulamaları yapılmıştır. Açılmış olan kabuğun üzeri nemlendirilmiş kokopit ile kaplanmış ve en son polietilen torba ile hava almayacak şekilde sıkı bir halde bağlanmıştır. Kontrol uygulamasında ise herhangi bir uygulama yapılmadan açılan yara dokunun üzeri uygulama yapılan dallarda olduğu gibi kokopitle kaplanarak yine polietilen torba ile kapatılmıştır. Köklenmelerin dışarıdan gözlenmesiyle birlikte yaklaşık 60-80 gün sonra köklenmiş bölgenin hemen altından dallar kesilerek enstitümüz seralarına getirilmiştir. Birinci aşamaya ait ölçümler yapıldıktan sonra bitkiler 2:1 torf-perlit içeren torbalara aktarılmıştır. Eylül ayında Gazipaşa ilçesine gidilerek belirlenen dallar üzerinde hava daldırma uygulamaları tekrarlanmıştır.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

Düşünülmemektedir.

3. Darboğazlar:
Projede darboğaz bulunmamaktadır.

4.1. Materyal ve Yöntem:
Değişiklik önerisi bulunmamaktadır.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:
Değişiklik önerisi bulunmamaktadır.

4.3. Personel:
Değişiklik önerisi bulunmamaktadır.

4.4. Bütçe:
Değişiklik önerisi bulunmamaktadır.

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ	29/11/2019	
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Dr. Ş. Beyza BİNER	29/11/2019	

Proje Başlığı	**Yüzeyaltı Damla Sulama Yönetiminde Uygun Lateral Derinliğini Belirleyerek, Hydrus Simülasyon Modeli ile Test Edilmesi (Akademik Kariyer Projesi)**
Proje Numarası	TAGEM/TSKAD/A/19/A9/P3/1068
Proje Lideri	Dr. Filiz AKIN
Araştırmacılar	Prof. Dr. Bilal CEMEK (Danışman)
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Proje Başlangıç Yılı	01/01/2019

Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2019 ile 31/12/2019 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	143000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Gelişmiş sulama teknolojilerinde sulamadan beklenen faydanın sağlanabilmesi için seçilen sistemin tekniğine uygun projelendirilmesi, kurulması ve işletilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda diğer sulama sistemlerine göre birçok avantajı bulunan yüzeyaltı damla sulama sisteminde bölge toprağına uygun lateral derinliği, verilecek sulama suyu miktarı ve toprak altında suyun izlenip değerlendirilmesi konusunda çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Çalışma Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Aksu Yerleşkesi Uygulama Arazisinde tesadüf blokları şeritvari parseller deneme desenine göre 3 tekrarlı arazi denemesi olarak 2 yıl süreyle yürütülecektir. Bitki materyali olarak susam bitkisi seçilmiştir. Çalışmada farklı lateral derinlikleri alt faktör konuları (20, 30 ve 40 cm) ve farklı su dozları (%100, %70, %40 ve susuz) ise ana faktör konuları oluşturmaktadır. Bitki gelişme periyodu boyunca nem takibi Frequency Domain Reflectrometry (FDR) nem sensörleri ve nötron metre cihazı ile yapılacaktır. Çalışmanın birincil hedefi olan optimum sulama suyunu ve uygun lateral derinliğini tespit etmek için toprak profili boyunca nem dağılım modelini belirlemek gerekmektedir. Bunun için HYDRUS simülasyon programı kullanılacaktır. Bu hedef kapsamında tarla kapasitesi (TK), solama noktası (SN), % kum, % silt, % kil, birim hacim ağırlığı, hidrolik iletkenlik, toprak su içeriği (θ), başlangıç nem koşulları (θr), evaporasyon (Ev), Transpirasyon (Tr), mekansal kök dağılımı hesaplanacak değerlerdir. Ayrıca bitki su stres indeksi (CWSI), yaprak sıcaklığı, yaprak alan indeksi (YAİ) değerleri belirlenecektir. Çalışmanın sonucunda susam yetiştiriciliği için uygun lateral derinliği ve sulama programı ortaya konulacaktır. Ayrıca ülkemizde toprak-bitki-atmosfer modelinin oluşturulmasında ilk kez HYDRUS simülasyon programı kullanılarak optimum ıslak alan dağılımı belirlenecektir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

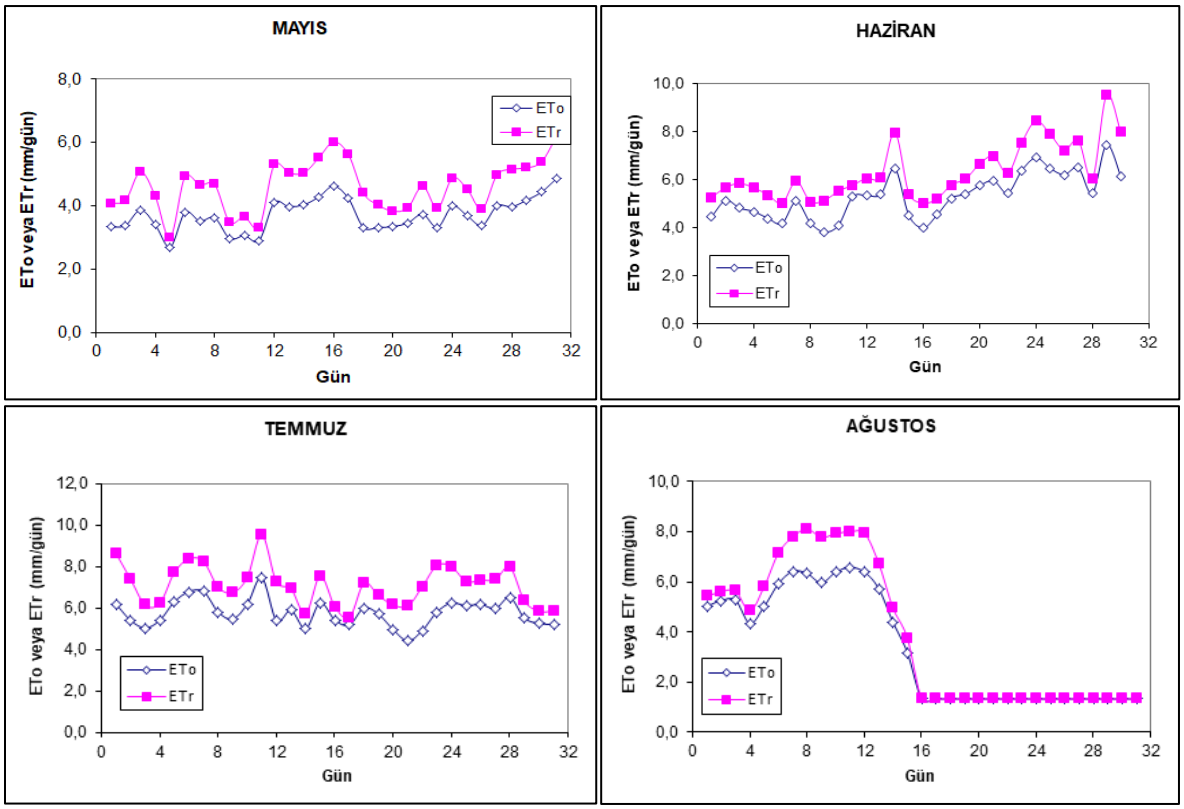
Projenin başlangıç yılı 2019'dur.

1.2. Dönem Bulguları:

1.2. DÖNEM BULGULARI (2019 Yılı)

1.2.1. Referans Bitki Su Tüketimi Hesaplamaları

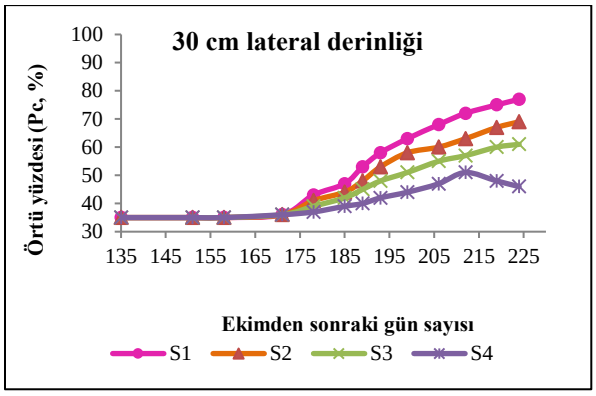
Bu çalışmada referans bitki su tüketimi çim bitkisi (ETo) ve uzun boylu bitki (yonca) (ETr) için ayrı olarak hesaplanmıştır. Hesaplamalarda FAO Penman Monteith yöntemi kullanılmıştır (Allen ve ark., 1998 ve ASCE EWRI, 2005). Hesaplamalar günlük olarak yapılmıştır. Şekil 1.1'de Penman-Monteith eşitliği ile hesaplanan referans bitki su tüketiminin aylar bazında (Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos) grafikleri yer almaktadır. Susam yetişme dönemleri için referans bitki çim için hesaplanan toplam ETo değerleri Çizelge 1.1'de verilmiştir.

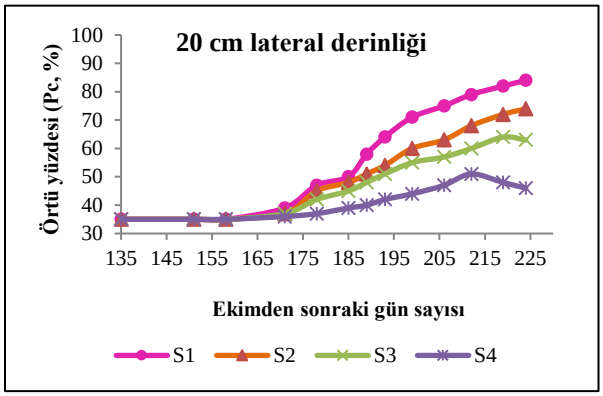


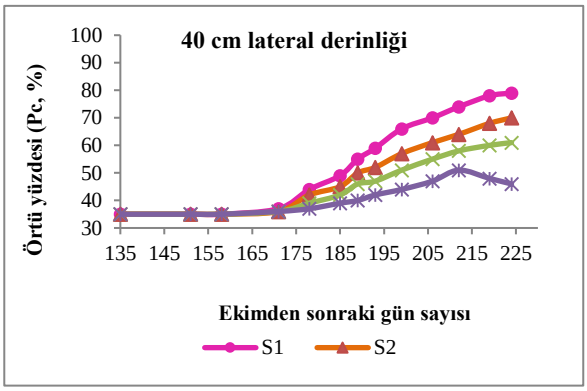
Şekil 1.1 Aylar bazında referans bitki su tüketim grafikleri

1.2.1 Toprak Su Bütçesi ve Bitki Su Tüketimi Bulguları

Deneme konularına uygulanan sulama suyu miktarları, toprak su içeriğine dayalı olarak toprak su bütçesine göre hesaplanan ETc_{TPS} değerleri, tüm alanı temsil etmesi için örtü yüzdesi (Pc) değerleri kullanılarak ETc_{TPS} değerlerinin tekrar düzenlenmesi ile elde edilen ETc değerleri Çizelge 1.1'de verilmiştir. Pc değerleri deneme sırasında yapılan bitki eni ölçümleri ve bitki sıra arası mesafe kullanılarak hesaplanmıştır (Şekil 1.2-3-4).







Şekil 1.2 20, 30 ve 40 cm Lateral derinliğine ait konuların örtü yüzdesi değerleri

Sulama uygulamalarına 15 Mayıs 2019 tarihinde başlanılmış ve 12 Ağustos 2019 tarihinde son verilmiştir. Toplam da 12 kez sulama yapılmıştır. Sulama programlarına deneme konularına uygun olacak şekilde, ikinci sulamada başlanmıştır. Buna göre 2019 yılında 20 cm lateral derinliğinde S1, S2, S3 ve S4 deneme konularına toplam olarak sırasıyla 356, 255, 176 ve 36 mm sulama suyu; 30 cm lateral derinliğinde S1, S2, S3 ve S4 deneme konularına toplam olarak sırasıyla 270, 228, 138 ve 36 mm sulama suyu; 40 cm lateral derinliğinde S1, S2, S3 ve S4 deneme konularına toplam olarak sırasıyla 266, 234, 181 ve 36 mm sulama suyu uygulanmıştır (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1 Deneme konularına göre sulama, yağış ve bitki su tüketimi bulguları

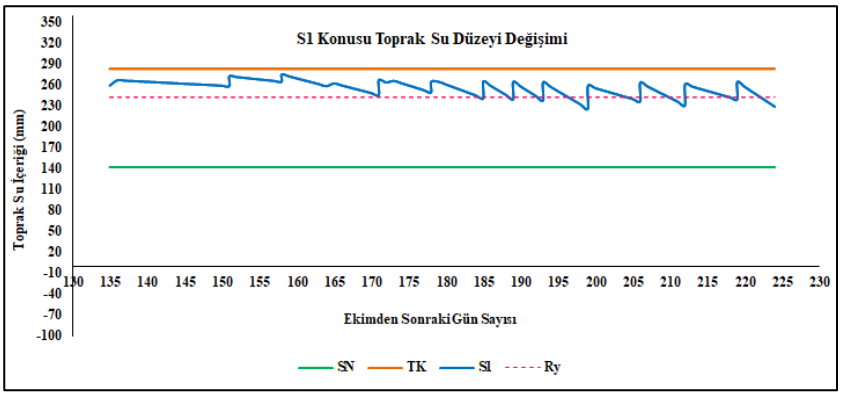
Lateral Derinliği (cm)	Deneme Konuları	Sulama Suyu (mm)	Yağış (mm)	ETc (mm)	ETo (mm)

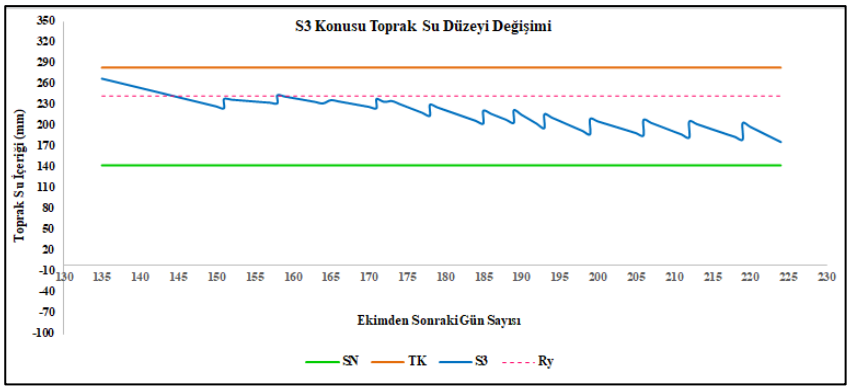
20	S1	356	12.6	431	474
	S2	255		285	
	S3	176		257	
	S4	36		151	
30	S1	270	12.6	312	474
	S2	228		283	
	S3	138		206	
	S4	36		147	
40	S1	266	12.6	288	474
	S2	234		283	
	S3	181		272	
	S4	36		143	

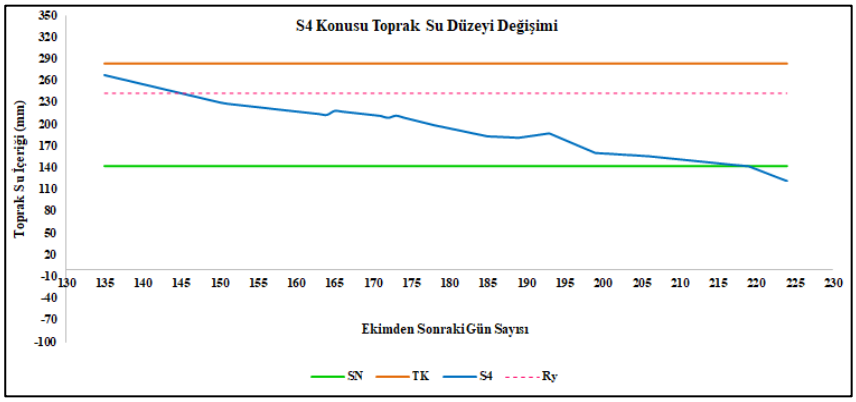
Bilindiği üzere bitki vejetasyon miktarının artması ET içerisinde transpirasyonun (T) miktarında artmaya ve evaporasyon miktarında azalmaya neden olmaktadır. ETc değerindeki evaporasyon değerlerinin oranları Eşitlik 1.1 yardımıyla hesaplanmıştır (Blonquist ve ark., 2006). ETc değerindeki transpirasyon değerlerinin oranları ise ETc değerlerinden hesaplanan evaporasyon değerlerinin çıkarılması ile hesaplanmıştır.

$$E = ET \times e^{-k \times LAI} \quad (1.1)$$

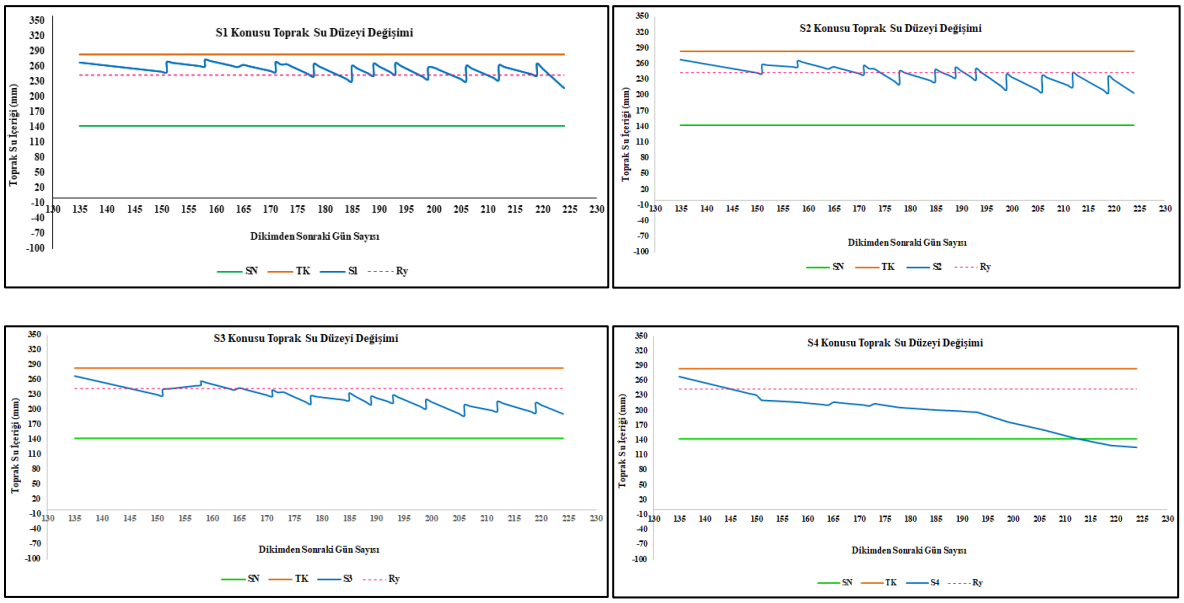
Eşitlikte, k: güneş radyasyonu için bir katsayısı, LAI: bitkinin yaprak alan indeksi (toplam yaprak alanının yapraklar tarafından örtülen alana oranı) (m^2 m^{-2}), ET: bitki su tüketimi (mm), E: toprak yüzeyinden meydana gelen buharlaşmayı ifade etmektedir.







Şekil 1.5 Lateral derinliği 20cm olan deneme konularının 90 cm toprak derinliğinde toprak su içeriği değişimleri



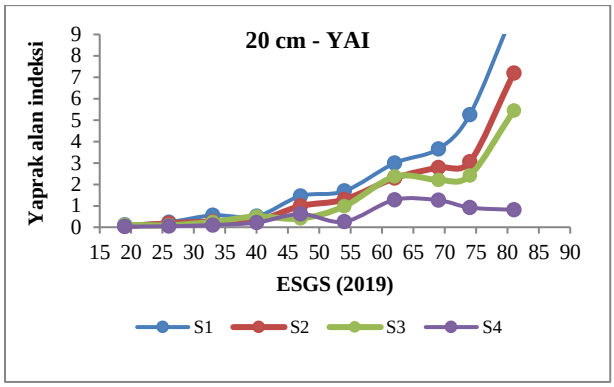
Şekil 1.6 Lateral derinliği 30 cm olan deneme konularının 90 cm toprak derinliğinde toprak su içeriği değişimleri

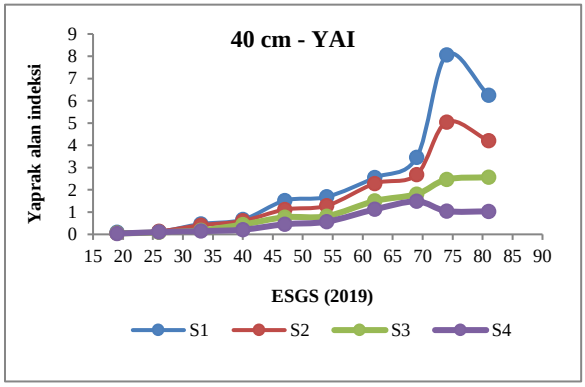
1.2.2 Yaprak Alan İndeksi Bulguları

Bunun için 4-7 gün aralıklarla her bir parselden alınan susam bitkisinin kapladığı iz düşüm alanı ölçülerek bitkinin yaprak alanları hesaplanmış ve ili parametre birbirine oranlanarak yaprak alan indeks (LAI) değerleri Eşitlik 1.2 formülü ile hesaplanmıştır. Buna ilişkin bulgular Şekil 1.7 ve Şekil 1.8'da verildiği gibidir. 30 cm Lateral derinliğine ait konuların yaprak alan değerlerinin hesaplanması devam etmektedir.

LAI= toplam yaprak alanı/taç iz düşüm alanı

(1.2)





Şekil 1.7 20 ve 40 cm Lateral derinliğine ait konuların yaprak alan indeks değerleri

1.2.2 Evaporasyon ve Transpirasyon Bulguları

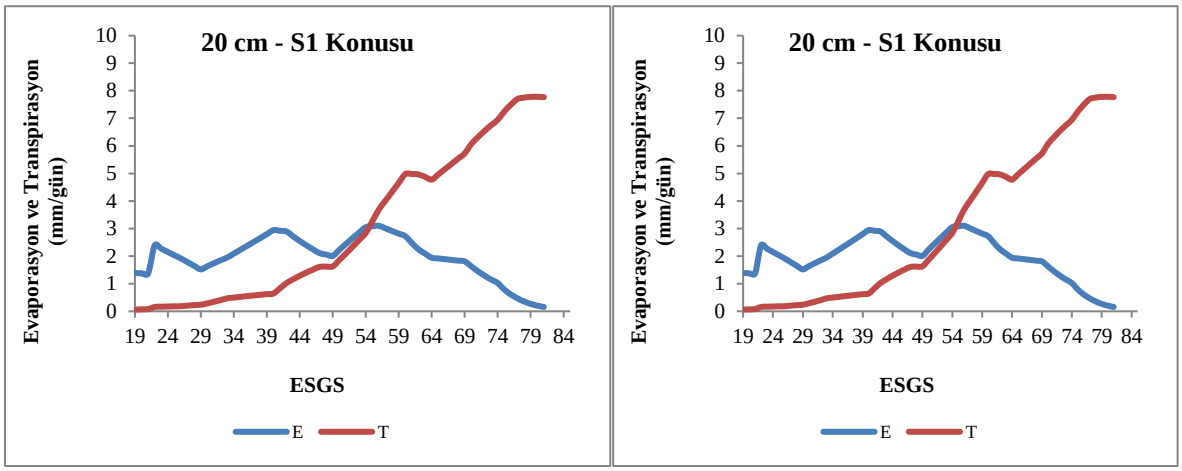
Toprak yüzeyinden olan buharlaşma sulamadan hemen sonra yüksek, ancak ilk başlangıç ıslanma periyodundan sonra toprak yüzeyi kurudukça hızla azalır. Toprak yüzeyinin bir bölümünün bitki örtüsü ile kaplandığı durumundaki ETc, toprak yüzeyinin tamamen kaplandığı koşuldan daha düşüktür (Ferere, 1981; Allen ve ark., 1998). Bitki su tüketim değerleri içerisindeki evaporasyon ve transpirasyon miktarları ve oranları Çizelge 1.2'de verilmiştir.

Çizelge 1.2 Deneme konularına göre evaporasyon ve transpirasyon miktarları ve oranları

Derinlik (cm)	Deneme Konuları	Evaporasyon (mm)	Transpirasyon (mm)	Evaporasyon oranı (%)	Transpirasyon oranı (%)
20	S1	113.94	310.04	26.87	73.13
	S2	106.84	185.62	36.53	63.47
	S3	102.72	132.78	43.62	56.38
	S4	111.17	30.20	78.64	21.36
40	S1	106.44	179.91	37.17	62.83
	S2	120.95	155.17	43.80	56.20
	S3	155.17	108.65	58.82	41.18

S4	99.94	26.42	79.09	20.91

Bitkilerin bulunduğu ortamlarda evaporasyon ve transpirasyon eş zamanlı olarak gerçekleşmektedir ve hesaplamada bunları ayrıt etmenin kolay bir yolu bulunmamaktadır. Bu yüzden yaprak alan indeks değerlerinden yararlanılarak Eşitlik 1.1 yardımıyla evaporasyon değerleri hesaplanmıştır. Bitkilerin henüz toprak yüzeyini kaplamadığı dönemlerde evaporasyon ile kayıp edilen su traspirasyona göre daha fazla iken, bitkinin tümü ile toprak yüzeyini kapladığı bir ortamda transpirasyon ile kayıp edilen su evaporasyondan çok daha fazladır (Şekil 1.9 ve Şekil 1.10). Diğer bir husus evaporasyon ile toprak yüzeyine çok yakın konumdaki su kayıp edilebilirken, transpirasyon ile bitkinin kök derinliği kadar toprak profilinde tutulan su atmosfere ulaşabilmektedir. 30 cm Lateral derinliğine ait evaporasyon ve transpirasyon değerleri yaprak alan değerlerinin hesaplamasının bitmemesinden dolayı 2019 yılı gelişme raporuna koyulamamıştır.



Şekil 1.9 20 ve 40 cm Lateral derinliği S1 konusuna ait evaporasyon ve transpirasyon değerleri

1.2.3 Verim ve Kalite Parametreleri Bulguları

Yapılan hasatlar sonucu elde edilen susam verim değerleri ve deneme konularına göre susamın yağ oranları sonuçları verilmiştir. Denemede yetişme dönemi boyunca özellikle S1 ve S2 konularına ait bitkilerin vejetatif aksamları diğer konulara göre daha fazla gelişme göstermiştir. Bitkilerdeki bu gelişme konular arasında hasat zaman farklılıklarını meydana getirmiştir.

Denemenin 20 cm lateral derinliğine ait S1, S2, S3 ve S4 konularından sırasıyla 180.7, 210.6, 158.8 ve 86.4 kg da^{-1}, 30 cm lateral derinliğine ait S1, S2, S3 ve S4 konularından sırasıyla 156.4, 179.2, 125.6 ve 87.8 kg da^{-1} ve 40 cm lateral derinliğine ait S1, S2, S3 ve S4 konularından sırasıyla 184.4, 237.0, 138.6 ve 85.6 kg da^{-1} verim elde edilmiştir (Çizelge 1.3).

Çizelge 1.3 Deneme konularına göre her bir tekerrürdeki susam verim değerleri

Derinlik	**Deneme**	**Verim (kg da^{-1})**			
(cm)	**Konuları**	**I. Tekerrür**	**II. Tekerrür**	**III. Tekerrür**	**Ortalama**

20	S1	180.0	180.8	181.4	180.7
	S2	216.7	200.3	215.0	210.6
	S3	161.1	156.9	158.3	158.8
	S4	88.3	86.1	84.7	86.4
30	S1	152.6	160.0	156.7	156.4
	S2	181.9	171.4	184.2	179.2
	S3	129.6	126.0	121.1	125.6
	S4	88.4	86.1	88.9	87.8
40	S1	180.0	185.8	187.5	184.4
	S2	234.7	243.1	233.3	237.0
	S3	129.6	152.2	133.9	138.6
	S4	84.8	84.9	87.2	85.6

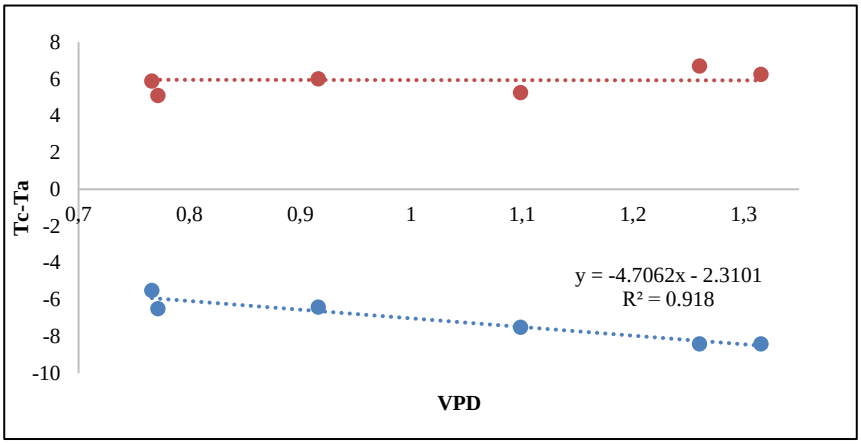
Susam tohumlarının yağ miktarı incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 1.4'te verilmiştir. Bu verilere göre genel olarak sulama suyu uygulamalarının susam yağ miktarı üzerine etkili olduğu söylenebilir. Bu durum istatistiksel analiz yardımıyla irdelenecektir. 20 cm lateral derinliğine ait konuların analizleri devam etmektedir.

Çizelge 1.4 Deneme konularına göre her bir tekerrürdeki susam yağ oranları

Derinlik (cm)	**Deneme Konuları**	**Yağ Miktarı (%)**			
		I. Tekerrür	**II. Tekerrür**	**III. Tekerrür**	**Ortalama**
30	S1	51.8	52.2	54.1	52.7
	S2	53.4	53.5	55.4	54.1
	S3	52.8	52.2	53.1	52.7
	S4	51.8	52.7	51.9	52.2
40	S1	52.0	50.9	50.1	51.0
	S2	50.9	52.0	49.7	50.9
	S3	50.7	52.5	48.0	50.4
	S4	51.5	52.8	53.1	52.5

1.2.4 Bitki Su Stres İndeksi (CWSI) Bulguları

Bitki örtü sıcaklığı ölçümleri infrared termometre yardımıyla bitki yetiştirme sezonu boyunca toplam 6 kez saat 12:00-14:00 arasında yapılmıştır. Ölçüm değerleri kullanılarak oluşturulan CWSI temel grafiği Şekil 1.10'da verilmiştir. Buna göre Antalya koşullarında susam için temel grafikte üst limit 6 ^{0}C'dir. Alt limit için Ta= -4.7062VPD-2.3101 (R^2=0.918, P<0.01) eşitliği belirlenmiştir.



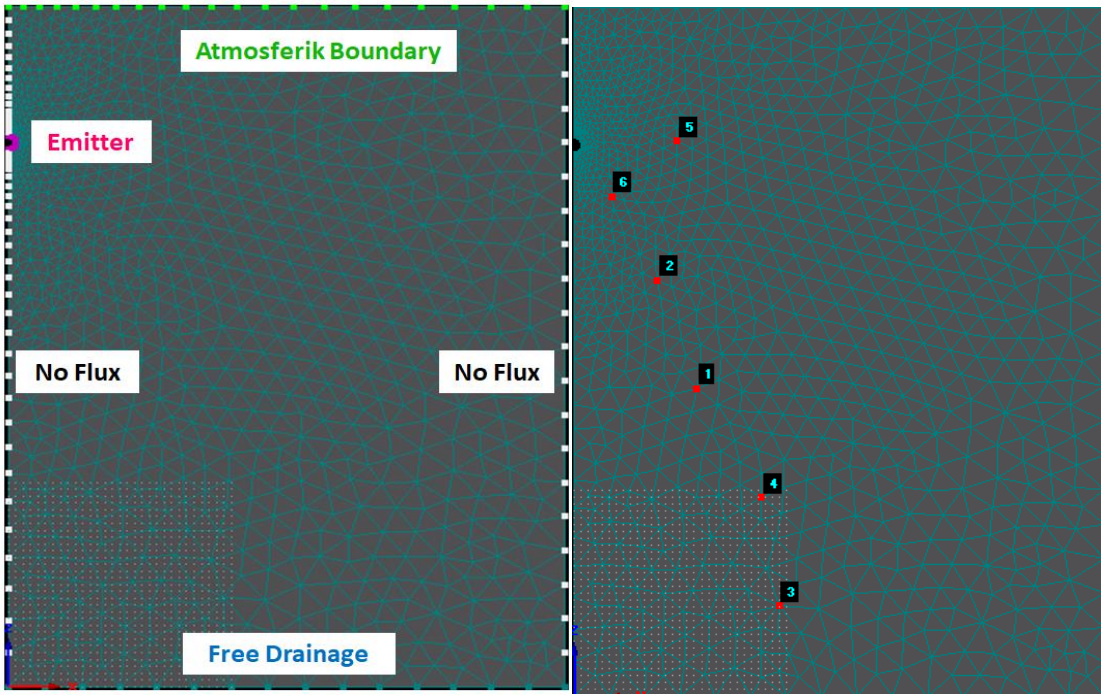
Şekil 1.10 Susam için 20 cm lateral derinliğinde bitki su stres indeksi (CWSI) temel grafiği

1.2.5 Hydrus Simülasyon Bulguları

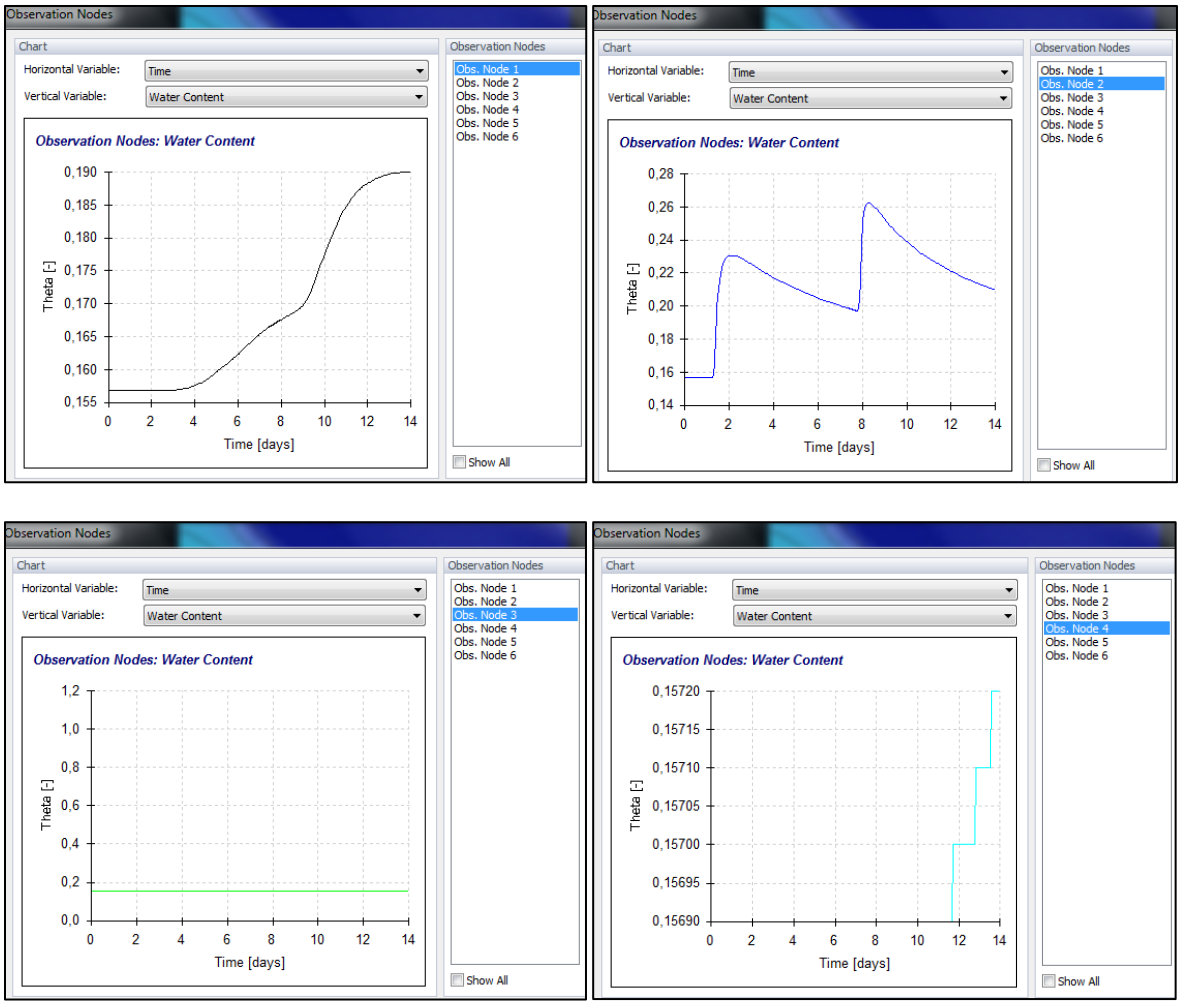
Model simülasyonu; en yüksek ET'yi temsil eden günde yapılmıştır. Hydrus programı ile sulama olayında 11 günlük bir periyot için simülasyon işlemi yapılmıştır. Bu işlemin amacı ET'nin en yüksek olduğu gündeki suyun topraktaki durumunu belirlemektir. En yüksek ET'nin olduğu günü belirlemek için uzun yıllara ait ortalama günlük iklim verileri incelenerek sıcaklığın en yüksek, solar radyasyonun en düşük olduğu gün tespit edilmiştir (25 Temmuz 2019 – 26 Temmuz 2019).

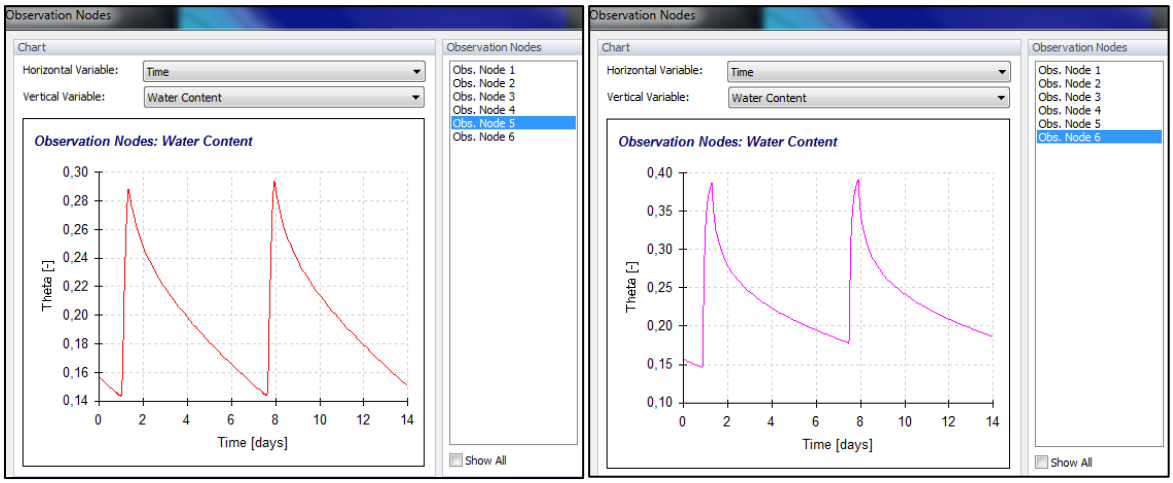
Model için girdi parametrelerine ek olarak TK, SN, toprağın bünye özellikleri, birim hacim ağırlığı, Transpirasyon (Tr), mekansal kök dağılımı, evaporasyon (Ev), yağış ve sulama başlangıç nem değerleri kullanılmıştır.

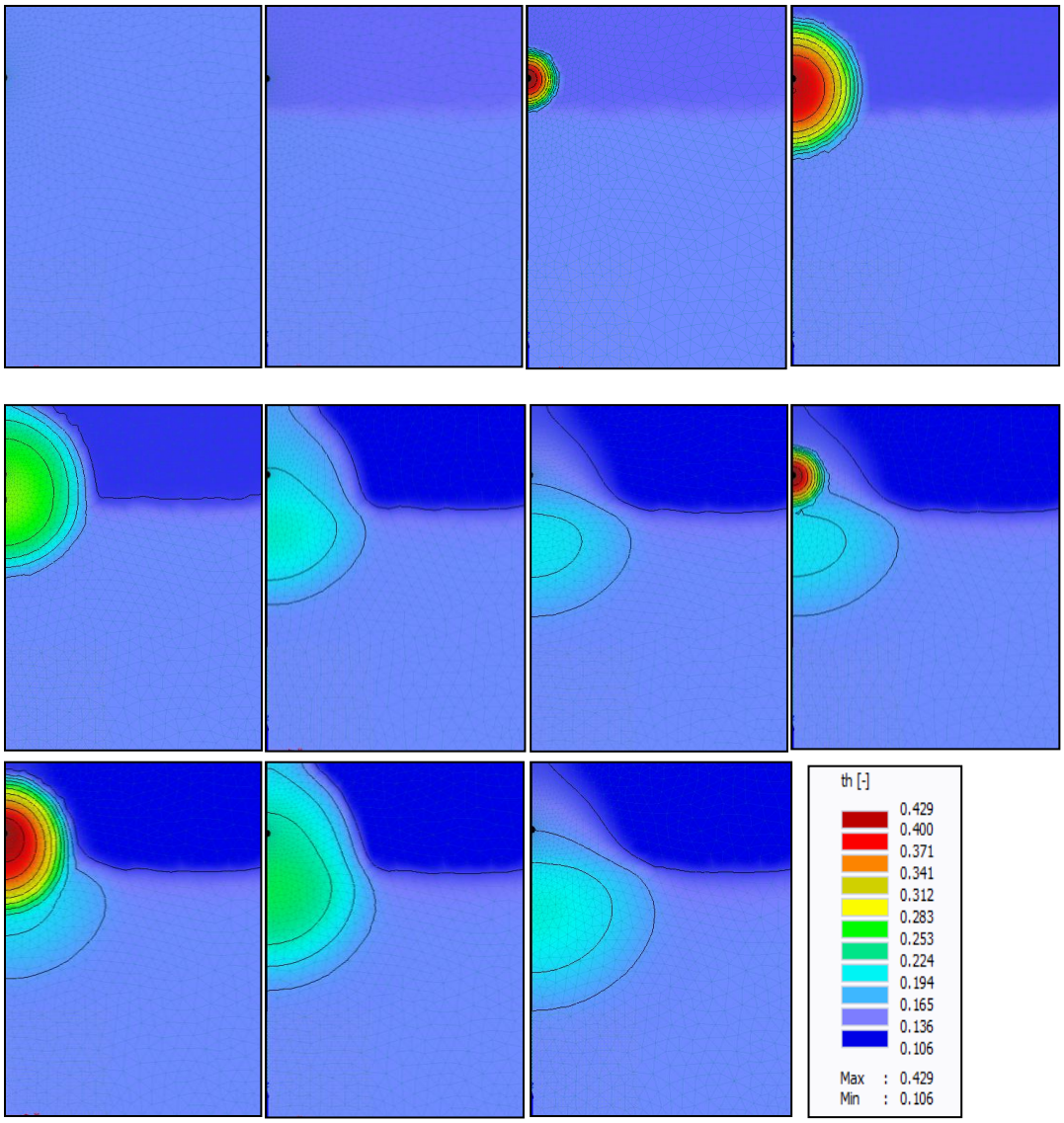
Programda toprak su içeriği hesaplamaları geometri alanı içerisinde ağ üzerinde yapılmaktadır. Çalışılan toprak profil kesit alanı toprak yüzeyi açık, yan taraflardan herhangi bir su geçişinin olmadığı ve serbest drenaj koşulları olarak tanımlanmıştır. Ayrıca programdaki sınır koşulları görünümü ve suyun akış doğrultusunu belirten düğüm nokta ve numaraları Şekil 1.11'da yer almaktadır.



Şekil 1.11 Simülasyonun yapıldığı toprak kesitinin sınır koşulları ve akış yönü için belirlenen düğüm noktaları




Observation Nodes
Chart
Horizontal Variable: Time
Vertical Variable: Water Content
Observation Nodes: Water Content
Theta [-]
Time [days]
Obs. Node 1
Obs. Node 2
Obs. Node 3
Obs. Node 4
Obs. Node 5
Obs. Node 6
Show All


th [-]
0.429
0.400
0.371
0.341
0.312
0.283
0.253
0.224
0.194
0.165
0.136
0.106
Max : 0.429
Min : 0.106

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:
Düşünülen ara yayın yoktur.

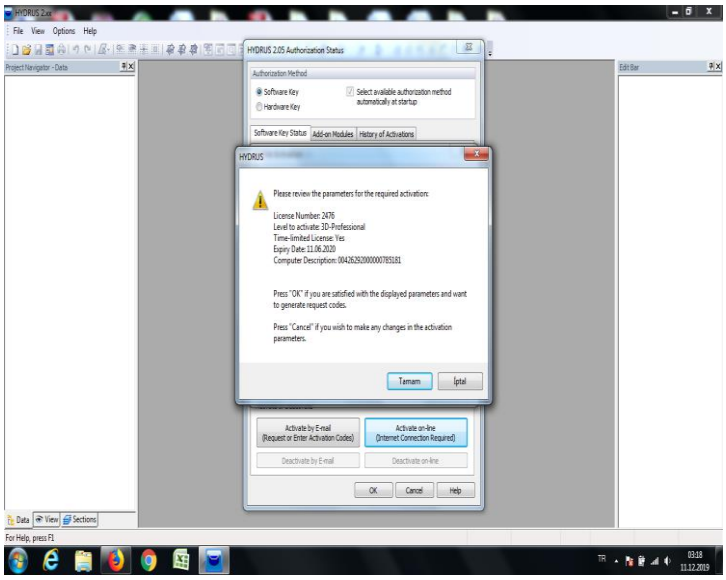
3. Darboğazlar:
Çalışmada yaşanılan darboğaz yoktur.

4.1. Materyal ve Yöntem:
Materyal ve yöntemde önerilen değişiklik yoktur.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:
Proje faaliyet takviminde önerilen değişiklik yoktur.

4.3. Personel:
Görev alan araştırmacılar ile ilgili değişiklik önerisi yoktur.

4.4. Bütçe:
4.4. Bütçe: 11 Haziran 2020 tarihinde Hydrus programının kullanım süresi bitmektedir. 2020 yılı deneme verilerinin Hydrus programında değerlendirilebilmesi için programın satın alınması önerilmekte ve 30 000 TL ek bütçe talep edilmektedir.



	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Dr. Filiz AKIN		

Proje Başlığı	**Serik (Antalya) İlçesinde Etnobotanik Araştırmalar**
Proje Numarası	TAGEM/TBAD/A/18/A7/P9/326
Proje Lideri	Kerem YÜKSEL
Araştırmacılar	-
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (BATEM)
Proje Başlangıç Yılı	01/01/2018
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	5000TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Bu çalışma; Serik (Antalya) ilçesinde halkın faydalandığı doğal bitkileri belirlemek ve bu bitkilerin kullanım çeşitliliğini ortaya koymak amacıyla yapılacaktır. Çalışmanın Ocak 2018 ve Aralık 2020 tarihleri arasında gerçekleştirilmesi planlanmaktadır. Bu proje ilk olarak Serik ilçesine bağlı mahallelerde yürütülmeye başlanacak daha sonra elde edilen veriler doğrultusunda başta Girit Türkleri ve Yörükler olmak üzere belirlenecek farklı etnik gruplara ait (Abdallar ve Tahtacı Türkmenleri) nüfusun bulunduğu mahalleler üzerinde yoğunlaşılacaktır. Bu etnik grupların enobotanik açıdan farklılıkları ortaya konulmaya çalışılacaktır. Araştırma esnasında kaynak kişiler ile görüşülecek ve ayrıca ilk ve ortaöğretim öğrencilerine anket çalışması uygulanacaktır. Arazi çalışmaları ve kaynak kişi görüşmeleri esnasında fotoğraf ve video çekimleri gerçekleştirilecektir. Araştırma alanında yapılan çalışmalarda toplanan bitkiler kurutularak herbaryum materyali haline getirildikten sonra tür teşhisi gerçekleştirilecektir. Bitki taksonlarının etnobotanik kullanımları (gıda, halk tıbbı, el sanatları, süs, hayvan yemi, yakacak, vb.) kayıt altına alınacaktır. Son yıllarda etnobotanik içerikli makale, tez, bildiri, vb. sayısı artmasına rağmen Akdeniz Bölgesinin sahip olduğu biyoçeşitlilik ve endemizm oranı düşünüldüğünde yapılan çalışmaların yetersiz olduğu düşünülmektedir. Serik ilçesinde yapılmış genel etnobotanik içerikli bir çalışma bulunmaması yapılacak olan proje çalışmasının özgün değerini artırıcı niteliktedir. Yapılacak proje ile halkın geleneksel olarak kullandığı bitkiler saptanarak ve bu bitkilerin kullanım amaçları ortaya konarak, literatüre ve özellikle gıda, farmakoloji ve ziraat alanlarında yapılacak olan çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

1- Projenin ilk yılı olan 2018 senesinden günümüze 80 kaynak kişiyle görüşülmüştür.

2- Görüşmeler sırasında arazide mevcut olan bitkiler kaynak kişilerle beraber toplanmış. Toplamda 124 bitki teşhis edilmiştir.

3- 43 bitkinin gıda, 30 bitkinin tıbbi, 8 bitkinin yem ve 31bitkinin diğer (yakacak, tıbbi, nazarlık vs) kullanımları olmak üzere toplamda 112 etnobotanik kullanım belirlenmiştir.

1.2. Dönem Bulguları:

Projede 2020 yılında 10 adet arazi gerçekleştirlmiştir. Bu arazileride 23 bitki örneği kaynak kişilerle beraber toplanmıştır. Daha sonra kurutularak herbaryum örneği haline getirilmiştir. Yöre sandal ağacından kaşık; kargı, hayıt ve nar bitkilerinden sepet yapımı gerçekleştrilmesi izlenmiş fotoğraf ve video olarak kayıt altına alınmıştır.

Tablo 1. Gerçekleştirilen Arazilerin Tarih ve Konuları

Tarih	Yer	Konusu
22.01. 2020	Gökçepınar	Kaşık yapımı

	Mah.	
30.01.2020	Serik Merkez	Sepet örme
19.02.2020	Karadayı	Bitki Toplama
11.03.2020	Gökçepınar	Bitki Toplama
05.06.2020	Akseki, Çimi yaylası	Bitki Toplama
22.06.2020	Hasdümen	Bitki Toplama
13.08.2020	Haskızılören	Bitki Toplama
25.08.2020	Yeşilvadi	Bitki Toplama
03.09.2020	Haskızılören	Bitki Toplama
30.10.2020	Yeşilvadi, Karadayı	Bitki Toplama

Projede 2020 yılında 44 bitkinin teşhisi gerçekleştirilmiştir. Bunlardan 28 taksonun gıda,6 taksonun tıbbi, 3 taksonun hayvan yemi, 3 taksonun süpürge, 8 taksonun diğer (süs bitkisi, yakacak, arı bitkisi, güzel koku, sepet) olmak üzere toplamda 48 etnobotanik kullanım belirlenmiştir.

Tablo 2. Etnobotanik Kullanımı Belirlenen Teşhisi Yapılmış Bitki Listesi

Takson	**Familya**	**Yerel ismi**	**Türkçe ismi**	**Etnobotanik kullanım**
Daphne sericea	Thymelaeaceae	Ezentere	Tavukbüzüğü	Süpürge
Trigonella foenum graceum	Fabaceae	Boy	Çemenotu	Baharat, Güzel Koku
Rhagadiolus stellatus	Asteraceae		çatlakçanak	Hayvan yemi
Cistus creticus	Cistaceae	Karaan	Laden	Ticari
Liquidambar orientalis	Altinginaceae	Günlük	Günlük	Tütsü
Spartium juncaeum	Fabaceae	Katırtırnağı	Katırtırnağı	Hayvan yemi, Arı bitkisi, Süpürge
Apium nodiflorum	Apiaceae	Kazırak	Bendik	Gıda
Sorghum halepense	Poaceae	Mara	Ekinsüpürgesi	Süpürge

var. *halepense*				
Origanum onites	Lamiaceae	Bilyalı kekik, Eşşek kekiği	Bilyalı kekik	Baharat, Çay
Hypericum perforatum	Hypericaceae	Kantaronotu	Kantaron	Yağı çıkarılan
Rosa canina	Rosaceae	Enikgülü	Kuşburnu	Gıda, Çay
Rhus coriaria	Anacardiaceae	Sumak	Sumak	Baharat
Thymbra spicata	Lamiaceae	Çorba kekiği	Zahter	Baharat
Vitex agnus-castus	Lamiaceae	Hayıt	Hayıt	Tıbbi, Sepet
Cupressus sempervirens	Cupressaceae	Andız	Servi	Yakacak
Mespilus germanica	Rosaceae	Beşbıyık, Döngel	Muşmula	Gıda
Opuntia ficus-barbarica	Cactaceae	Kürek yemişi	Firenkinciri	Gıda, Tıbbi
Fontanesia phillyroides	Oleaceae	Çilbitti	Çılbırtı	Hayvan yemi
Erodium moschatum	Geraniaceae	İğnelik	Kulunc	Gıda
Rosmarinus officinalis	Lamiaceae	Biberiye	Kuşdili	Gıda
Scolymus hispanicus	Asteraceae	Akdiken	Şevketibostan	Gıda
Rubus sanctus	Rosaceae	Böğürtlen	Böğürtlen	Gıda
Helianthus tuberosus	Asteraceae	Yerelması	Yerelması	Gıda
Foeniculum vulgare	Apiaceae	Melatura	Rezene	Gıda

Sideritis arguta (ENDEMİK)	Lamiaceae	Adaçayı	Köyçayı	Gıda
Nasturtium offcinale	Brassicaceae	Gerdeme	Su teresi	Gıda
Sideritis condensata (ENDEMİK)	Lamiaceae	Dağçayı	Kozalıkekik	Gıda
Raphanus raphanistrum	Brassicaceae	Turpotu	Eşekturpu	Gıda
Scandix pecten-veneris	Apiaceae	İğnelik	Zühretarağı	Gıda
Dioscorea communis	Dioscoreaceae	Avrones	Dolanbaç	Gıda
Cichorium intybus	Asteraceae	Güneyik	Hindiba	Gıda
Geranium molle	Geraniaceae	Karaoğlak	Yumuşakıtır	Gıda
Erodium cicutarium subsp. *cicutarium*	Geraniaceae	İğnelik	İğnelik	Gıda
Tribulus terrestris	Zygophyllaceae	Demirdikeni	Çobançökerten	Tıbbi
Thymus zygioides	Lamiacae	Limon kekiği	Bodurkekiği	Tıbbi
Viscum album subsp. *austriacum*	Santalaceae	Ökseotu	Çamgüveleği	Tıbbi
Cornus mas	Cornaceae	Ergen	Kızılcık	Gıda, Tıbbi
Castanea sativa	Fagaceae	Kestane	Kestane	Gıda
Hedera helix	Araliaceae	Sarmaşık	Duvarsarmaşığı	Arı bitkisi

Ceratonia siliqua	Fabaceae	Boynuz	Keçiboynuzu	Gıda
Eucalyptus camaldulensis subsp. *camaldulensis*	Myrtaceae	Kaliptoz	Ökaliptüs	Yakacak
Narcissus tazetta subsp. *tazetta*	Amaryllidaceae	Nergis	Nergis	Süs bitkisi
Capsella bursa-pastoris	Brassicaceae	Dağ teresi	Çobançantası	Gıda
Eremurus spectabilis	Xanthorrhoeaceae	Çiriş	Çiriş	Gıda

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

3. Darboğazlar:

Projede Mart ayında ülkemizde görülmeye başlanan pandemi nedeniyle Nisan ve Mayıs aylarında oplanması gereken dönem bitkileri toplanamamış, bitki teşhisinde iş takvimine göre geride kalınmıştır. Ayrıca roje kararlarında yer alan belgesel çekimleri gerçekleştirilememiştir. Bu nedenlerden dolayı ilgili çalışmaların ımamlanabilmesi için projenin 1 yıl uzatılması talep edilmektedir.

4.1. Materyal ve Yöntem:

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

4.3. Personel:

4.4. Bütçe:

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ	31/12/2020	
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Kerem YÜKSEL	31/12/2020	

Proje Başlığı	**Sardunya (*Pelargonium* sp.) 'da Gen Havuzu Oluşturulması ve Klon Seleksiyonu ile Çeşit Geliştirilmesi**
Proje Numarası	TAGEM/BBDA/16/A09/P08/01
Proje Lideri	M. Uğur KAHRAMAN
Araştırmacılar	Doç. Dr. Özgül KARAGÜZEL Ayşe Serpil KAYA Dr. Musa KIRIŞIK Dr. Melike SÜLÜ Dr. İlker KURBETLİ Dr. Fatma UYSAL BAYAR Prof. Dr. Soner KAZAZ Prof. Dr. Ramazan S. GÖKTÜRK Prof. Dr. Şevket ALP

Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (BATEM)
Proje Başlangıç Yılı	01/01/2020
Raporun İlgili Olduğu dönem	01 /01/2020 ile 31/12./2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Son yıllarda Dünyada ve Türkiye'de iç ve dış mekan süs bitkilerine olan talep giderek artmaktadır. Buna karşın ülkemiz gerek iç mekan gerekse dış mekan süs bitkilerinde yıllardır ithalatçı ülke konumundadır. Bunun başlıca nedeni üretim materyalindeki dışa bağımlılıktır. Üretim materyalinde dışa bağımlılık ancak ıslah çalışmalarıyla geliştirilecek yeni tür/çeşitlerle azaltılabilir ve/veya sonlandırılabilir. Son yıllarda ülkemizde süs bitkileri sektöründe yeni tür/çeşitlerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar ivme kazanmış ve bazı türler (karanfil, şakayık, lale, sümbül, süsen, zambak, acı çiğdem, kum zambağı ve ağlayan gelin) ya tescil edilmiş ya da tescil edilme aşamasına gelmiştir. Ülkemiz süs bitkileri sektörünün gelişmesi ve dünya piyasalarında rekabet gücünün artırılması amacıyla öncelikle piyasada ticari açıdan en çok talep gören tür/çeşitlerin geliştirilmesi oldukça önem arz etmektedir. Sardunya (*Pelargonium zonale* L.) da gerek ülkemiz gerekse dünyada çiçekli süs bitkileri (iç mekan ve dış mekan) içerisinde en popüler ve en fazla yetiştirilen türler arasında yer almaktadır. Yapılması planlanan bu çalışmanın amacını; sardunya'da gen havuzunun oluşturulması ve melezleme yoluyla istenen varyabilitenin sağlanarak klon seleksiyon ıslahı yöntemiyle yerli sardunya çeşitlerimizin geliştirilmesi oluşturmaktadır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

2019 yılında 2018 yılı melezleme ön çalışmasında elde edilmiş olan 879 adet F1 bitkisinden, 60 adet birey ön seleksiyon kriterlerine göre seçilmiş her çeşitten 5'er bitki olacak şekilde çelik ile çoğaltmıştır.

1.2. Dönem Bulguları:

2020 yılında önceki yıllardan elde edilen bireyler tekrar bir seleksiyona tabi tutulmuştur. Seçilen 68 adet melez birey üç tekerrür olacak şekilde her tekerrürden 10 ar adet bitki olmak üzere klonal yolla çoğaltılmıştır. Deneme deseni sera içerisinde tesadüf bloklarına göre tasarlanmıştır.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

Bu dönem ara yayın planlanmamıştır.

3. Darboğazlar:

Proje ile ilgili henüz herhangi bir darboğaz bulunmamaktadır

4.1. Materyal ve Yöntem:

Materyal ve yöntemle ilgili bir değişiklik yoktur.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

Proje faaliyetleri takvime uygun devam etmektedir.

4.3. Personel:

Personel değişikliği yoktur.

4.4. Bütçe:

Bütçe ile ilgili bir değişiklik yoktur.

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	M. Uğur KAHRAMAN		

Proje Başlığı	**Türkiye ve KKTC'deki Enginar (Cynara spp.) Genotiplerinin Toplanması ve Morfolojik Karakterizasyonlarının Belirlenmesi**
Proje Numarası	TAGEM/17/A07/P09/005
Proje Lideri	Dr. Levent KESKİN
Araştırmacılar	Fulya YÜCEOL , Orçun ÇINAR, Nurtaç ÇINAR, Adnan HACIKÜÇÜK, Prof.Dr.Önder TÜRKMEN , Prof Dr. Mustafa PAKSOY, Prof.Dr. Ramazan Süleyman GÖKTÜRK
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü - ANTALYA
Proje Başlangıç Yılı	01.01.2017
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	5000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti Cynara cinsi olan enginarın yabanilerinin kökeni buzul çağına kadar dayanmaktadır. Yabani enginar sahra çölünden Akdeniz havzasının güney bölgesine yayıldığı ve hala yabani tür ve formların buralarda bulunduğu bilinmektedir. Örneğin; C. syriaca, C. cyrenaica, C. cornigera C. baetica, C. algarbienis, C. humilis C. auranitica, Türkiye'de Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ve Suriye'nin güney batısına özgü olan bu tür küçük bitkileriyle karakterize olmuştur. Türkiye ve K.K.T.C literatürlerde enginarın gen kaynakları arasında gösterilmektedir. Sağlık açısından da önemli bir yere sahip olan Enginarın üretimi son yıllarda hızla artmaktadır. Çalışmada Türkiye ve KKTC florasından toplanacak olan yerel ve yabani enginar bitkilerinin ovorileri (meme), dip sürgünleri ve tohumları kullanılacaktır. Projede Türkiye'den 18 lokasyon ve KKTC'den 3 lokasyon olmak üzere toplam 21 lokasyondan en az 18 populasyon BATEM'e ait Kocayatak Sebzecilik birimindeki arazilerde dikimi yapılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Enginar (Cynara spp.), Kardon, Gen Kaynağı, Morfolojik Karekterizasyon

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

2017 yılı: 2017 yılında Proje kapsamında KKTC'deki farklı lokasyonlardaki enginar arazileri ve yabanilerinin bulunduğu alanlarda işaretlemeler yapılmıştır. Ada'da özellikle yerli yabani tiplerin bulunduğu lokasyonlara ağırlıklı olarak gidilmiştir. Ayrıca Türkiye'de İzmir, Muğla, Antalya, Denizli ve Sakarya illeri ve ilçelerinde araziler gezilmiş ve gidilen lokasyonlarda işaretleme yapılmış ayrıca toplanan örneklerden bir koleksiyon bahçesi kurulmaya başlanmıştır.

2018 yılı: KKTC'deki farklı lokasyonlardaki enginar arazileri ve yabanilerinin bulunduğu alanlarda işaretlemeler yapılmıştır. Ada'da özellikle yerli yabani tiplerin bulunduğu lokasyonlara ağırlıklı olarak gidilmiştir. Türkiye'de Mersin, Adana, Osmaniye, Hatay ve Konya il ve ilçelere gidilmiştir Türkiye ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyetinde gidilen bölgelerden yabani ve yerli enginar materyalleri alınmıştır. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü Kocayatak yerleşkesine getirilen yabani ve yerli materyaller dikilmiştir ve buralardan toplanan örneklerden bir koleksiyon bahçesi kurulmaya başlanmıştır.

2019 yılı: Yerli ve yabani enginar toplanmaya devam edilecek, ayrıca koleksiyon bahçesi yeni getirilen ve getirilecek olan materyallerle zenginleştirilmiştir.

1.2. Dönem Bulguları: 2020 yılı : Toplanan yerli ve yabani materyallerden koleksiyon bahçesi kurulmuştur. UPOV kriterlerine uygun olarak morfolojik ölçüm ve gözlemler gerçekleştirilmiştir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar: Yok

3. Darboğazlar: Yok

4.1. Materyal ve Yöntem:

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

4.3. Personel:

4.4. Bütçe:

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Dr. Levent KESKİN		

Proje Başlığı	**Farklı Kullanım Amaçlarına Uygun Mersin (*Myrtus communis* L.) Genotiplerinin Belirlenmesi**
Proje Numarası	TAGEM/TBAD/B/19/A7/P6/970
Proje Lideri	Dr. Esra ALIM
Araştırmacılar	Orçun ÇINAR, Dr. Fatma UYSAL BAYAR, Şenay ÇETİNAY, Dr. Arzu BAYAR, Dr. Sevda POLAT, Kadriye YÜKSEL, Ayşe TANIR, Asuman YERDELEN, Kader ERÇİK
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (BATEM)
Proje Başlangıç Yılı	01/01/2019
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	10.000 TL

Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Akdeniz maki topluluğunun en önemli tıbbi bitkilerinden biri olan mersin (Myrtus communis L.) Akdeniz ve Ege bölgelerinde olmak üzere Türkiye'nin tüm sahil şeridinde 500 m rakıma kadar yetişmektedir. Mersin bitkisinin doğada siyah ve beyaz meyveli olarak iki formu bulunmaktadır. Beyaz meyveli mersin özellikle Akdeniz bölgesinde ticari bir ürün olarak taze tüketimde, siyah meyveli mersin ise sofralık olarak ve gıda sanayisinde kullanılmaktadır. Ayrıca bitkinin yaprakları zengin uçucu yağ içeriğinden dolayı farmakoloji ve kozmetik sektörleri gibi farklı alanlarda kullanım alanı bulmaktadır. Son yıllarda hem meyve hem de uçucu yağ özelliklerinden dolayı mersin bitkisine olan talep artmıştır. Ancak ticari olarak üretimi yapılmadığından dolayı artan talep yerel halk tarafından doğadan toplanarak karşılanmaya çalışılmakta, fakat yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle mersinin sofralık meyve üretimine yönelik çeşit geliştirme çalışmalarının yapılması ve mersin üretiminin arttırılması oldukça önemlidir. Mersin bitkisi üzerine yapılan çalışmalar daha çok meyve ve yaprakların biyokimyasal içeriklerini belirlenmesi üzerine yoğunlaşmıştır. Ancak sofralık tüketimeuygun ve uçucu yağ miktarları bakımından mersin tiplerinin seleksiyonu ve yetiştiriciliği konusunda bir çalışmaya rastlanmamıştır. Proje kapsamında ülkemizde ilk defa bölgesel çapta siyah ve beyaz meyveye sahip mersin bitkileri arasında meyve ve uçucu yağ özellikleri dikkate alınarak iri meyveli, az çekirdekli, uçucu yağ özellikleri ve biyokimyasal özellikleri üstün olan genotipler belirlenecektir. Bu konuda yurtdışı kaynaklı bir yayına rastlanmamış olması nedeniyle, bu durum muhtemelen diğer ülkeler için de bir ilk olacaktır. Projede Akdeniz bölgesinde (Hatay-Fethiye arasında) doğal olarak yetişen farklı tipteki siyah ve beyaz meyveli mersin populasyonlarına mümkün olduğu kadar ulaşılmaya çalışılarak farklı tipteki mersin bitkilerinden alınan çeliklerden elde edilen fidanlar sayesinde geniş bir varyasyon oluşturulmaya çalışılacak ve gen havuzunun oluşması sağlanacaktır. Projede elde edilen fidanlar ile Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde (BATEM) mersin kolleksiyon bahçesi kurulacak ve öne çıkan tipler mersin çeşit adaylarını oluşturacaktır. Proje 2019-2023 yılları arasında yürüyecektir. Ayrıca elde edilen genotipler bir sonraki aşamada yapılacak olan ıslah çalışmalarında gen havuzunun oluşumunu sağlayacaktır. Projede belirlenen bitkilere ait meyvelerin fiziksel, biyokimyasal özellikleri ile yapraklarının uçucu yağ içeriklerinin belirlenmesiyle kalite özellikleri ortaya çıkacaktır. Ayrıca projede deneme alanlarının toprak özellikleri ile meyvelerin pomolojik özellikleri ile biyokimyasal içerikleri arasındaki ilişkiler belirlenecektir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Projede Batı Akdeniz bölgesinde mersin populasyonlarının yoğun olduğu alanlar belirlenmiştir. Gazipaşa-Fethiye arasında bulunan mersin popülasyonlarından Mayıs-Haziran aylarında yaprak ve toprak örnekleri alınmıştır. Projede 101 lokasyondan yaprak toplanmış ve örneklerinin uçucu yağları çıkartılarak uçucu yağ verimleri belirlenmiştir. Alınan toprak örnekleri analiz için hazırlandıktan sonra pH, Kireç (CaCO3), Elektriki Geçirgenlik (EC), Bünye, Organik Madde, Fosfor (P), Potasyum (K), Kalsiyum (Ca), Magnezyum (Mg), Demir (Fe), Çinko (Zn), Mangan (Mn), Bakır (Cu) analizleri yapılmıştır. Ayrıca, örnek alınan alanların koordinatları belirlenmiştir.

Projede Ekim-Kasım ayından itibaren iri meyveli, az çekirdekli mersin genotiplerinden meyve örnekleri alınmaya başlanmıştır. Alınan meyve örneklerinin pomolojik ölçümleri yapılmıştır. Meyve örneklerinin toplanmasına devam edilmektedir. Örnek alınan genotiplerden çelik alınarak çoğalma ortamlarına dikimleri yapılmıştır. Ayrıca meyvelerin tadım testleri yapılmaya başlanmıştır. Batı Akdeniz Bölgesinden toplanan mersin popülasyonlarının yapraklarından elde edilen uçucu yağ verimleri Tablo 1 de verilmiştir.

Lokasyon No	Lokasyon ismi	Uçucu Yağ verimi (%)
1	Çavuşköy/Halil Ağcı	1,43
2	Güneycik	1,1
3	Namaras Köyü	1,44
4	Manavgat Şelale	1,22
5	Yeşilvadi Köyü Yolu 2	1,68
6	Karagöz Mevkii Otobüs Durağı	1,18
7	Pınargözü Yolu 1	0,96
8	Alabalık Çetince	0,96
9	Yeşilvadi Yolu	1,52
10	Pınargözü Yolu 2	1,24
11	Manavgat Boztepe Köyü	1,14
12	Alanya Alara	0,96
13	Alaya Yasırali	1,22
14	Alanya Yaylası	0,93
15	Boztepe 2	1,34
16	Alanya Yaylası	1,35
17	Alanya Tepe Mahallesi	1
18	Dereiçi Yasırali	1,24
19	Köprülü Kaya	1,36
20	Tiriler Lomburlu	0,96
21	Gazipaşa Büyükpınar	1
22	Sapadere Arapdere	0,93
23	Tiriler Lomburlu 2	1,01

24	Sapadere Mahallesi Arapdamı Mevkii	1,08
25	Fakırcalı	1,69
26	Gündoğmuş Kalecik	1,18
27	Aşağı Işıklar	1,19
28	Sinan Hoca	1,34
29	Kepez Bağlıgedik	1,59
30	Murtiçi	1,35
31	Kocaköy	1,59
32	Serik Hasgebe	0,89
33	Töngüçlü Hacıhasanlar Mevkii	1,16
34	Çandır Alacami	0,9
35	Serik Yumaklar	1,36
36	Yumaklar 2	0,93
37	Adrasan	0,77
38	Beycik	0,92
39	Ulupınar	0,7
40	Kemer	0,75
41	Kiriş	0,83
42	Kumluca Karaöz	0,9
43	Göynük	0,74
44	Finike Çatallar	1,13
45	Kumluca Uzundamlar	1,4
46	Kumluca Karaağaç	0,69
47	Kumluca Çaltı 2 Merkez Mevkii/Köprü	0,93
48	Kumluca Çaltı 1	0,7
49	Finike Lymra	1,16
50	Kumluca Çaltı Yanıklar	0,99
51	Kaş	1,17
52	Yeşilyurt	1,12
53	Beymelek Sülüklü	0,84
54	Isparta 1	1,9
55	Isparta 2	1,22
56	Isparta 3	1
57	Kasaba	1,45
58	Kestel	1,34
59	Beymelek Taşevler	0,93
60	Kaş-Kemer Kale Mevkii	1,23
61	Çandır Mevkii	1,13
62	Isparta Yolu Aşağı Gökdere	0,87
63	Yüreğil	0,73
64	Altınyaka Yolu Hurma Üstü	2,04

65	Doyran Göleti	1,64
66	Geyik Bayırı 1	1,27
67	Geyik Bayırı 2	1,46
68	Tünektepe Gökdere	1,62
69	Tünektepe Gökdere	1,44
70	Altınyaka Hisarçandır 1	1,14
71	Altınyaka Hisarçandır 2	1,32
72	Doyran Portakal Durağı Altı	1,7
73	Doyran Portakal Çiçeği Altı 2	1,46
74	Fethiye Üzümlü Ecebeli Mevkii	1,23
75	Göcek Körpınar	1,04
76	Göcek Taşbaşı	1,09
77	Fethiye Esenköy Yolu	1,67
78	Fethiye Ören	1,85
79	Göcek Yolderesi Tünelaltı	1,2
80	Fethiye Esenköy Mersinli Dere	1,26
81	Fethiye Saklıkent	2,21
82	Fethiye Üzümlü Ecebeli Mevkii Dikencik Yolu	1,88
83	Fethiye Döver	1,77
84	Fethiye Sahil Ceylan 2	1,36
85	Fethiye Sarıyer	1,23
86	Kalkan Üzümlü	1,68
87	Patara	0,99
88	Kalkan İslamlar Yolu Pınarbaşı Mevkii	1,34
89	Fethiye Sahil Ceylan	1,52
90	Eski Korkuteli Yolu	1,68
91	Döşemealtı Ahırtaş	1,31
92	Antalya Killik	1,84
93	Kalkan-Fethiye Yolu	1,3
94	Döşemealtı Ekşili	1,21
95	Antalya Killik Köyiçi	1,9
96	Kalkan- Üzümlü Patara çıkışı	2,28
97	Fethiye Katrancı Koyu	1,74
98	Fethiye Ilıca	1,61
99	Fethiye Seydikemer Belen	1,73
100	Antalya Bük	1,52
101	Fethiye Kayaköy	1,48

1.2. Dönem Bulguları:

Projede 2019 yılında Batı Akdeniz bölgesinden (Gazipaşa-Fethiye arasından) toplana 101 adet mersin populasyonundan elde edilen yaprak uçucu yağlarının içerik analizleri tamamlanmış ve Tablo 2 de verilmiştir.

Batı Akdeniz bölgesinden 2019 yılında meyve kullanım amacı ile toplanan 50 adet genotipin lokasyon isimleri Tablo 3 de verilmiştir. Bu lokasyonlardan toplanan meyve örneklerinin pomolojik analizleri tamamlanmış ve Tablo 4 de verilmiştir. Bu genotiplerden ümitvar olarak belirlenen genotiplerin çelikleri köklendirilmiş ve 2020 yılında deneme alanına dikimleri gerçekleştirilmiştir. Meyve örneklerinin biyokimyasal analizleri ise devam etmektedir.

2020 yılında Doğu Akdeniz bölgesine mersin populasyonlarının yoğun olduğu alanlar belirlenmiştir. Hatay, Adana, Mersin illerinde meyve ve yaprak örnekleri ile toprak örnekleri alınmaya başlanmış olup arazi çalışmaları devam etmektedir. Bu bölgeden alınan mersin genotiplerinden çelik alınmış ve köklendirme ortamlarına dikimleri başlanmıştır. Ayrıca meyvelerin pomolojik ölçümleri, yapraklarının uçucu yağlarının ise analizlerine başlanmış olup devam etmektedir.

Tablo 2. Batı Akdeniz Bölgesi Mersin Populasyonlarının Yaprak Uçucu Yağ İçerikleri

Lokasyon No	α-Pinene	Limonene	1,8-Cineole	Linalool	α-Terpineol	Myrtenol	Myrtenyl acetate	Linalyl acetate
1	17,328	6,545	47,561	12,01	4,618			
2	18,944	5,623	51,184	9,225	6,661			
3	24,325	4,329	35,161	15,084	5,584			
4	19,652	7,801	47,589	3,228	8,284	6,114		
5	22,87	11,303	39,993	9,798	4,314			
6	26,916	7,077	34,876	14,485	6,299			
7	10,781	6,546	47,819	15,067	6,977			
8	37,552	13,097	16,182	17,114	3,987			
9	39,837	10,14	25,414	8,389	5,622			
10	16,832	7,053	43,972	12,746	9,058			
11	16,836	4,532	40,78	7,17	6,009		12,897	
12	9,508	6,461	61,297	12,115	5,579			
13	17,825	5,895	33,597	7,132	3,553		18,720	
14	13,74	3,784	31,152	5,142	5,088	5,745	25,037	
15	15,743	7,379	42,309	7,855	6,186	11,986	1,202	
16	29,699	9,475	30,948	8,038	4,858			
17	17,674	16,849	35,105	7,763	5,37		7,735	
18	38,157	18,081	21,966	4,538	4,386		2,801	
19	31,692	14,446	29,184	9,803	6,464			
20	33,42	8,224	41,295	4,111	6,21			

21	33,212	3,875	30,039	11,097	3,788			
22	34,007	21,359	20,459	10,048	3,593			
23	22,339	9,672	29,496	11,452	6,94			
24	21,771	13,342	36,271	6,632	6,823			
25	24,943	10,727	29,63	14,649	5,59			
26	25,917	12,034	34,966	9,768	6,278			
27	29,013	10,257	35,811	5,867	7,504			
28	19,149	7,234	42,698	7,05	9,048	4,753		
29	31,329	10,886	39,843	3,098	6,719			
30	30	15,293	35,89	3,756	6,048			
31	27,541	12,962	39,537	4,108	6,816			
32	27,263	14,455	21,616	12,7	5,194			
33	33,938	15,614	27,348	7,928	3,578			
34	35,201	7,592	32,03	8,018	3,13			
35	26,057	6,096	32,669	10,742	6,667			
36	34,219	8,817	33,916	7,135	5,556			
37	41,535	13,908	17,545	8,096	4,32			
38	41,173	15,297	21,124	6,767	3,697			
39	32,263	10,341	24,866	12,618	5,762			
40	38,658	14,76	23,664	6,276	5,193			
41	46,682	7,287	17,497	10,658	4,396			
42	41,678	7,561	28,673	14,15	2,766			
43	31,478	18,023	10,536	16,445	4,911			6,248
44	45,921	13,138	7,56	12,234	0,295			5,165
45	38,125	4,87	36,567	5,15	6,294			
46	36,781	7,585	13,462	11,046	5,58			4,252
47	35,906	7,762	32,307	5,969	5,35			
48	43,533	11,387	24,667	6,688	4,015			
49	25,742	10,652	30,478	11,644	6,033	5,435		
50	19,874	2,846	22,331	7,865	4,185	9,81	23,405	
51	52,881	5,658	16,196	10,933	4,354			
52	36,175	4,843	21,589	3,992	4,504		15,366	
53	37,479	5,282	31,579	8,84	6,535			
54	35,672	12,064	26,474	7,691	5,382			
55	26,081	37,422	13,044	8,477	3,683			3,213
56	34,087	15,349	28,501	4,323	5,772			
57	35,318	3,558	23,576	5,618	6,638	5,861	5,259	
58	54,392	5,115	19,179	7,997	4,277			2,005
59	45,813	5,908	16,703	14,562	4,698			2,585
60	24,369	4,548	21,552	8,216	5,41	7,618	13,981	
61	27,031	11,187	24,702	9,492	4,145			4,642

62	49,165	5,673	22,832	3,115	5,589			
63	52,492	3,671	23,008	6,176	4,752			
64	19,778	6,873	39,427	2,331	7,129	5,727	10,722	
65	44,668	6,104	25,875	5,245	6,014			
66	46,075	6,04	18,247	9,226	3,436			4,586
67	48,999	13,226	22,812	0,38	2,039			
68	42,775	6,648	22,671	7,289	3,197		2,465	2,181
69	28,042	14,554	31,025	11,185	3,639			
70	38,506	4,756	27,471	10,09	5,543			3,027
71	27,714	12,137	16,069	10,62	5,14		8,611	6,239
72	25,182	6,994	27,526	8,727	6,507	4,205	9,52	
73	44,564	6,207	26,285	6,088	3,097			
74	47,381	2,231	11,628	15,755	3,575			5,658
75	39,134	3,065	17,587	12,351	5,414			5,115
76	27,446	4,09	20,149	10,902	6,031		11,129	4,545
77	38,939	4,257	32,226	5,564	7,23			2,229
78	31,254	4,824	24,968	10,566	6,141		4,907	5,491
79	22,525	3,378	23,836	15,833	5,924	4,537	11,563	5,097
80	25,783	18,016	6,005	17,561	3,243		6,301	12,606
81	40,738	1,906	8,908	6,02	2,356	6,551	17,839	3,823
82	42,686	4,878	29,579	4,902	6,565			
83	32,268	3,624	21,75	8,189	5,783	3,671	13,822	2,373
84	46,316	5,432	30,652	2,904	5,786			
85	33,63	14,936	13,381	16,496	3,657			7,453
86	40,144	4,469	21,703	8,715	6,463			4,501
87	20,618	12,78	25,202	12,716	6,39		4,378	5,322
88	22,758	12,284	24,152	17,359	7,519			4,911
89	27,332	5,16	9,362	8,413	2,992		35,928	2,626
90	8,162	5,305	29,469	11,667	8,108	7,808	15,931	3,147
91	34,99	2,17	8,816	14,179	4,378	3,561	7,127	9,645
92	34,64	3,936	23,516	8,295	7,222		1,343	7,823
93	31,736	8,919	26,209	7,435	6,654	2,804	4,776	3,072
94	14,561	21,675	9,844	15,137	2,941	5,497	15,349	6,537
95	32,66	4,431	24,852	10,323	4,48	5,575	7,794	3,238
96	17,719	25,275	14,999	12,499	6,923			5,858
97	26,763	12,988	28,176	7,884	6,374		5,75	2,22
98	32,134	11,879	18,573	8,833	5,132		7,653	4,789
99	48,714	16,564	15,975	6,063	5,179		4,951	
100	19,247	8,843	35,36	6,787	8,53	4,489		
101	41,995	9,355	18,325	9,649	3,982		6,123	2,041

Tablo 3. Batı Akdeniz Bölgesi Meyve Kullanım Amacına Yönelik Toplanan Mersin Genotiplerinin Lokasyon İsimleri

LOKASYON NO	LOKASYON İSMİ
1	GAZİPAŞA-KAHYALAR
2	GAZİPAŞA-DOĞANCA-HASDERE
3	GAZİPAŞA-M.UYSAL
4	MANAVGAT-BEŞKONAK-İŞLT. ŞEFLİĞİ
5	MANAVGAT-BEŞKONAK-YERDİBİ
6	MANAVGAT-BEŞKONAK-AŞAĞIKARAHANLILAR MEZARLIK MEVKİ
7	SERİK-KARADAYI-FATMA DURAN EVİ
8	KALKAN-ÜZÜMLÜ
9	KALKAN-İSLAMLAR
10	ÇIRALI-ADRASAN ARASI 1
11	ÇIRALI-ADRASAN FATMA ÖRNEĞİ
12	ÇIRALI-ADRASAN ARASI 2
13	ADRASAN BAHÇE KENARI
14	KUMLUCA-MAVİKENT
15	FİNİKE-YEŞİLYURT-KÜÇÜK BAHÇE
16	FİNİKE-YEŞİLYURT-BÜYÜK BAHÇE
17	MANAVGAT-SANAYİ CAMİİ
18	GAZİPAŞA ÇAKMAK YOLU ÜSTÜ
19	GAZİPAŞA-ÇAKMAK-KERİM ASLAN EVİ ANA AĞAÇ
20	GAZİPAŞA-ÇAKMAK-KERİM ASLAN EVİ 2. AĞAÇ
21	GAZİPAŞA-ÇAKMAK-KERİM ASLAN EVİ ZEYTİN YANI EN İRİ
22	DEMRE-TAŞKENT ALİGALİP LDI
23	KAŞ-YAVU
24	KAŞ KASABA
25	KAKAN İSLAMLAR DEREİÇİ YOLALTI 1. AĞAÇ BEYAZ
26	KAKAN İSLAMLAR DEREİÇİ YOLALTI SİYAH
27	KALKAN İSLAMLAR YOLÜSTÜ SİYAH
28	KALKAN İSLAMLAR YOLALTI 2. AĞAÇ BEYAZ
29	SERİK- YUMAKLAR GİRİŞ ZEYTİNLİK İÇİ
30	SERİK YUMAKLAR DEREİÇİ 1
31	SERİK YUMAKLAR DEREİÇİ 2
32	SERİK YUMAKLAR DEREİÇİ ÜSTÜNDE TARLADA AŞILI BEYAZ
33	ÇETİNCE SİYAH DOĞAL

34	ÇETİNCE BEYAZ AŞI
35	FETHİYE SEYDİKEMER- BELEN AŞI BEYAZ
36	FETHİYE- SEYDİKEMER-KOCAÇINAR BEYAZ AŞI
37	FETHİYE- SEYDİKEMER-DÖVER YOLÜSTÜ GEBELERE GELMEDEN SERAÖNÜ
38	SEYDİKEMER-GÜLHANE MAH.
39	FETHİYE-MERSİNLİ DERE
40	FETHİYE-KARAMERSİN MEVKİ (ÇİTİN İÇİ)
41	GÖCEK-YOLU ÜSTÜ-GÜNLÜKLÜ KAVŞAĞI-SİYAH DOĞAL
42	GÖCEK ÜSTÜ-GÖKÇE OVACIK YOLUNDA PEMBE DOĞAL
43	FETHİYE-ÜZÜMLÜ RAMPA
44	FETHİYE-ÜZÜMLÜ-SİYAH DOĞAL
45	FETHİYE ÜZÜMLÜ SİYAH DOĞAL 2
46	FETHİYE-ÜZÜMLÜ SOLDA BEYAZ DOĞAL
47	SERİK-KARADAYI SİYAH
48	GÜNDOĞMUŞ-TÜRBEDEN SONRA YOLÜSTÜ SAĞDA SİYAH DOĞAL
49	GÜNDOĞMUŞ-NAMARAS ALT YOLUN AYRIMI SOLDA SİYAH DOĞAL
50	GÜNDOĞMUŞ NAMARAS ALT YOL SOLDA EVİN ÜSTÜNDE BEYAZ AŞI

Tablo 4. Batı Akdeniz Bölgesi Meyve Kullanım Amacına Yönelik Toplanan Mersin Genotiplerinin Pomolojik Özellikleri

LOK. NO	MEYVE AĞ.	MEYVE EN	MEYVE BOY	KALİX ÇAP	ÇEKSY	GELM. ÇEK. SY	ÇEK AĞ.	MEY. ET AĞ.	YAP. EN	YAP. BOY	SAP UZ.	SÇKM (%)	pH (%)	TA
1	1,22	12,49	14,49	5,88	37,00	1,20	0,23	0,98	11,78	34,26	20,06	17,7	4,85	0,40
2	1,11	12,89	16,26	5,64	20,89	1,22	0,16	0,95	13,02	31,11	17,84	19,9	4,76	0,41
3	1,57	14,62	17,65	5,97	25,00	1,22	0,21	1,36	14,25	33,29	17,96	20,2	4,84	0,34
4	1,07	12,39	14,15	5,16	16,20	0,30	0,13	0,94	12,28	26,06	15,04	17,2	4,58	0,51
5	0,89	11,76	13,19	4,89	14,70	0,10	0,08	0,80	14,61	30,41	16,98	19,1	5,05	0,47
6	0,52	10,24	9,81	4,38	18,60	0,10	0,09	0,43	17,25	39,21	22,89	23,4	5,16	0,57

7	1,31	12,82	15,22	5,02	21,30	0,80	0,19	1,12	11,84	30,48	18,60	17,8	5,03	0,38
8	1,08	12,32	15,31	4,97	14,70	0,40	0,10	0,97	14,06	29,11	17,15	17,6	5,02	0,40
9	1,32	12,49	145,93	5,34	16,60	0,00	0,11	1,21	15,70	39,87	23,46	19,5	5,25	0,33
10	0,55	12,93	14,47	4,80	20,70	2,20	0,11	0,44	9,77	30,74	13,61	16,4	4,79	0,55
11	0,67	13,33	31,78	5,08	8,20	1,30	0,11	0,57	13,33	31,78	17,65	23,7	4,92	0,46
12	0,59	10,73	10,42	4,48	14,40	1,60	0,08	0,52	12,59	34,24	20,07	17,2	5,13	0,35
13	1,09	12,93	14,47	4,74	18,20	0,50	0,09	0,99	15,07	30,10	15,64	15,2	4,82	0,32
14	1,47	13,78	15,74	4,67	17,40	0,30	0,10	1,36	13,77	31,05	15,32	17,5	4,91	0,29
15	1,46	13,18	16,69	5,47	26,50	0,70	0,16	1,29	14,59	33,71	20,70	17,6	4,96	0,27
16	1,50	14,21	15,80	5,24	16,30	0,40	0,11	1,39	12,22	27,24	16,97	18,5	5,17	0,28
17	1,19	13,34	12,66	4,99	17,30	0,40	0,17	1,02	17,26	35,01	18,22	18,7	5,08	0,34
18	0,79	11,13	12,74	4,91	11,40	0,70	0,12	0,67	12,21	33,20	18,84	15,8	5,05	0,43
19	1,68	14,73	16,76	6,67	21,90	0,40	0,23	1,46	15,80	33,66	25,26	14,9	4,8	0,48
20	1,37	13,64	15,95	6,19	14,10	1,40	0,13	1,24	17,26	38,57	20,16	19,7	5,15	0,25
21	2,06	15,72	18,35	5,90	26,80	0,90	0,21	1,85	15,47	39,31	20,65	17,7	4,93	0,33
22	0,77	11,51	11,08	4,25	11,60	1,10	0,10	0,67	10,47	29,42	22,87	20,2	4,98	0,36
23	1,30	12,92	15,32	5,12	21,40	0,90	0,22	1,08	16,97	34,61	19,90	18,9	5,40	0,29
24	0,56	10,29	9,61	5,03	17,90	0,20	0,11	0,45	12,71	33,95	13,45	23,2	5,06	0,27
25	0,98	12,19	14,13	5,14	21,80	0,60	0,12	0,85	14,90	35,85	20,18	26,8	4,96	0,32
26	0,89	11,15	13,76	5,15	22,80	0,00	0,15	0,74	10,33	37,39	19,41	24,5	5,05	0,29
27	0,68	10,52	11,55	5,12	15,70	0,10	0,10	0,58	13,91	33,23	16,86	25,1	5,18	0,24

28	0,76	10,68	12,47	5,12	11,50	0,20	0,08	0,68	11,07	28,00	22,80	23,5	5,29	0,29
29	1,28	12,85	15,84	4,46	21,20	0,10	0,14	1,14	12,90	31,14	16,20	19,7	5,16	0,34
30	0,59	10,59	10,42	5,25	6,40	0,60	0,05	0,54	13,78	34,63	18,98	24,5	4,95	0,35
31	1,23	13,08	15,99	5,45	17,50	1,80	0,15	1,08	13,78	32,46	21,11	17,8	5,08	0,40
32	1,54	13,80	17,20	5,08	22,10	0,60	0,15	1,39	0,00	0,00	0,00	24,7	5,02	0,31
33	0,74	10,46	12,53	4,92	13,10	0,30	0,10	0,64	12,58	30,52	25,24	19,5	5,37	0,25
34	1,36	12,85	17,14	5,12	24,10	0,20	0,14	1,22	12,92	36,76	20,15	20,7	4,99	0,42
35	1,09	11,61	13,72	4,96	17,40	0,20	0,11	0,99	13,28	29,20	17,55	20,4	4,96	0,32
36	1,18	12,19	15,19	4,93	18,60	0,20	0,11	1,07	13,49	30,42	13,56	21,7	5,10	0,25
37	1,48	13,56	16,55	5,39	18,60	0,00	0,14	1,34	12,37	26,71	16,83	20,6	5,25	0,31
38	1,20	12,01	15,28	4,56	20,60	0,20	0,13	1,06	10,29	27,21	17,03	21,5	5,21	0,55
39	1,01	11,52	14,55	4,37	8,20	0,00	0,06	0,95	14,60	32,98	14,59	21,9	5,19	0,43
40	0,79	10,87	12,15	4,47	21,40	0,00	0,10	0,69	14,76	37,28	26,57	21,6	4,94	0,61
41	0,60	10,33	12,20	4,82	8,60	0,20	0,08	0,52	13,07	27,76	11,88	18	4,93	0,52
42	0,54	9,47	12,10	3,93	9,20	0,40	0,07	0,47	9,20	31,17	21,07	20,8	4,89	0,63
43	0,52	9,84	10,23	3,80	7,60	0,20	0,04	0,47	9,45	32,81	15,84	18,7	5,35	0,44
44	0,70	12,49	16,03	5,56	8,40	0,00	0,08	0,00	9,10	29,91	16,37	21,8	5,12	0,42
45	0,72	10,44	11,32	4,46	8,40	0,40	0,08	0,64	8,80	21,18	15,33	27,8	4,98	0,40
46	0,70	10,71	12,19	5,25	8,01	0,00	0,07	0,63	12,23	30,79	18,28	23,6	5,18	0,37
47	1,06	11,10	15,07	5,19	12,00	0,00	0,27	0,79	11,37	29,91	14,66	18,7	4,9	0,67
48	0,68	10,08	12,85	5,04	5,90	1,70	0,05	0,63	10,56	28,29	17,66	20,3	4,9	0,45

49	0,81	11,42	12,66	4,78	15,70	0,70	0,10	0,71	11,39	31,32	15,57	24,8	4,95	0,55
50	1,53	13,17	17,43	5,00	18,40	0,00	0,13	1,40	15,76	34,50	25,38	20,5	4,86	0,53

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

Yapılması düşünülen ara yayın henüz yoktur.

3. Darboğazlar:

Proje ile ilgili henüz herhangi bir darboğaz bulunmamaktadır.

4.1. Materyal ve Yöntem:

Materyal ve yöntemle ilgili bir değişiklik yoktur.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

Mayıs-Haziran ayları arasında yapılacak olan yaprak toplama faaliyeti pandemi nedeniyle Kasım ayında yapılmıştır.

4.3. Personel:

Projede yardımcı araştırmacı olan Asuman YERDELEN'nin başka kuruma tayin olması sebebi ile yerine Murat ŞİMŞEK'in dahil edilmesini önerilmektedir.

4.4. Bütçe:

Bütçe ile ilgili bir değişiklik yoktur.

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Dr. Esra ALIM		

Proje Başlığı	***Pelargonium graveolens* L. Uçucu Yağının Antikandidal Aktivitesinin Araştırılması**
Proje Numarası	TAGEM/TBAD/B/19/A7/P6/1007
Proje Lideri	Muslime TANRISEVEN
Araştırmacılar	Dr. Ahu ÇINAR, Kadriye YÜKSEL
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Proje Başlangıç Yılı	01.01.2019
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	15000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Dünya genelinde introdüksiyonla yayılımı olan *Pelargonium graveolens* L'Hér türünün geçmişten günümüze etnobotanik, tarihsel ve kültürel kullanımı dikkate alınmış ve gastrointestinal, vulvovajinal sistem patojenlerinden *Candida albicans* üzerine etkilerinin araştırılması hedeflenmiştir. Projenin tasarlanmasında; bu patojenin virulansı üzerine oldukça etkili olan konak doku pH'larının deneysel olarak modellenmesi ile antifungal etkinliğin ortaya konması planlanmıştır. Konak mikro çevresine ait ortam koşullarının bu fungusun virulansı ve fizyolojik özellikleri üzerinde ciddi etkileri olduğu düşünüldüğünde, bu proje kapsamında kurulacak deneysel modellerden elde edilecek verilerin uygulamaya ve antifungal bitkisel ürün geliştirmeye temel sağlayacağı ve bu ürünleri geliştiren sektörlere hizmet edeceği düşünülmektedir.

2020 yılı içerisinde kontrollü sera koşullarında yetiştirilen ıtır bitkisine ait gözlemler kaydedilmiştir. Kültürel işlemlere devam edilirken, proje kapsamında yetiştirilen ıtır bitkilerinden çiçeklenme döneminde, toprak üstü organlar hasat edilmiş ve hidrodistilasyon yöntemi ile ucuçu yağlar elde edilmiştir. Çiçeklenme döneminde toplam uçucu yağ miktarı %0,38 olarak bulunmuştur. Uçucu yağ ana bileşenlerinin; citronellol (%40,38), citronellyl formate (%15,06), 10-epi-*gamma*-eudesmol (%6,89) menthone (%5,17) oduğu tespit edilmiştir. Uçucu yağ bileşenlerinin Bağıl/Nisbi Alıkonma Zamanı (RRI)'nin hesaplamaları devam etmektedir. Lima ve ark. (2017)'nın

yaptıkları çalışmada; *Cympobogan* türlerinden elde edilen citronellol'ün, ergosterol biyosentezi aracılığı ile hücre zarı ve hücre duvarı oluşumuna karıştığını göstermişlerdir. Bu bağlamda monoterpen alkol olan citronellol'ü %40 oranında içeren *Pelargonium graveolens* L'Hér uçucu yağının da konak ortam koşullarında inhibitör etki göstermesi beklenmektedir. Test mikroorganizması olarak CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) tarafından kullanımı önerilen ve duyarlılık özelliği bilinen ATCC (American Type Culture Collection) suşu *Candida albicans* ATCC 10231, 2020 yılı alımlarında temin edilmiştir. Proje takviminde mikrobiyal analizler, 2021 yılı Ocak ayından itibaren başlanacağı için bu suş +4 °C ve -20°C de muhafaza edilmiştir. 2021 yılında *Pelargonium graveolens* için; kültürel işlemler ve elde edilen uçucu yağların kimyasal bileşen analizleri devam edecektir. *Candida albicans*'ın konağa ait farklı mikro ve makro çevre modellerinde bu türün uçucu yağına vereceği tepkiler patojenin mikrobiyolojik, morfolojik ve fizyolojik özellikleri açısından araştırılacaktır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Projenin ilk yılında proje malzemelerinin temini ve ön çalışmalar gerçekleştirilmiştir. *Pelargonium graveolens* L'Hér, Enstitümüz (Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü) bünyesinde "Sardunyada Gen Havuzu Oluşturulması ve Klon Seleksiyonu ile Çeşit Geliştirilmesi (Proje No: TAGEM /BBAD/16/A09/P08/01) projesi kapsamında yetiştirilen klonlardan alınmıştır. *Pelargonium graveolens* L'Hér'e ait bitkiler, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Aksu –Merkez biriminde yetiştirilmiş, Proje kapsamında tek klondan 2019 yılı Temmuz-Eylül aylarında çelikler alınmış, tepe çelikleri kullanılarak ve çelikler 5-10 cm uzunluğunda uç kısımda 1-2 adet yaprak içerecek şekilde hazırlanmıştır (Boodley, 1981). Köklendirme hormonu olarak 1000 ppm IBA (İndol-3-Bütirik asit) kullanılmış, çeliklerin serada sisleme ünitesi altında saksı/kasalarda köklendirilmesi için torf+pomza (1:1) hacimsel oranları kullanılmıştır. Çelikler otomatik zaman ayarlı sisleme (mistleme) sulama yöntemiyle sulanmış ve kökler 3,5-4 cm uzunluğuna eriştiğinde çelikler saksı ortamına aktarılarak seraya taşınmışlardır. Saksı ortamı olarak ise torf+pomza (1:1) ortamı kullanılmıştır.

1.2. Dönem Bulguları:

Boodley'e (1981) göre; 2019 Temmuz-eylül ayında çelikleri alınan ve köklendirilerek saksılara alınan yetiştirilen ıtır bitkisinde dönemlik budama çalışmaları yapılarak, saksıdaki bitkilerin bakım ve gençleştirme işlemleri gerçekleştirilmiştir.

2020 yılı içerisinde kontrollü sera koşullarında yetiştirilen ıtır tıbbi bitkisine ait bitkinin büyüme, toprak üstü organlarının durumu ve çiçeklenme dönemine ait gözlemler kaydedilmiştir.

2020 yılının ilk aylarında Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim dalından temin edilen *Candida albicans*'ın ekim ve çoğaltım çalışmaları yürütülmüştür.

Kültürel işlemlere devam edilirken, proje kapsamında yetiştirilen ıtır bitkilerinden farklı dönemlerde toprak üstü organlar hasat edilmiş ve hidrodistilasyon yöntemi ile ucuçu yağlar elde edilmiştir.

Çiçeklenme dönemine ait uçucu yağ miktarı ve uçucu yağın bileşenlerinin yüzdeleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1: *Pelargonium graveolens* uçucu yağ bileşimi

No	RT (dk)*	*Pelargonium graveolens* L. Her	%
1	10,495	*alpha*-Pinene	0,20
2	24,061	*cis*-Rose oxide	1,73
3	24,609	*trans*-Rose oxide	0,78
4	29,213	*alpha*-Copaene	0,43
5	29,325	Menthone	5,17
6	30,108	*beta*-Bourbonene	0,70
7	30,667	Linalool	1,44
8	32,624	*beta*-Caryophyllene	0,29
9	33,11	Citronellyl formate	15,06
10	33,357	Neoisomenthol	0,32
11	34,135	Alloaromadendrene	0,39
12	34,315	Citronellyl acetate	0,39
13	35,24	Neral	0,29
14	35,571	Geranyl formate	3,98
15	36,029	Germacrene D	1,52
16	36,177	Citronellyl propionate	0,51
17	36,307	Cumacrene	0,67
18	36,664	Geranial	0,66
19	36,993	Geranyl acetate	1,22
20	37,191	Citronellol	40,38
21	38,271	Citronellyl butyrate	1,15
22	38,527	Geranyl isobutyrate	0,22
23	38,718	Geranyl propionate	0,43
24	39,355	Geraniol	4,29
25	40,707	Geranyl butyrate	1,07
26	40,813	Butanoic acid, *3*-methyl-, *3,7*-dimethyl-*2,6*-octadienyl ester	0,21
27	41,133	alpha-agarofuran	0,50
28	43,576	Caryophyllene oxide	0,38
29	43,711	*E*-Citronellyl tiglate	0,42
30	45,115	Cubenol	0,45
31	45,317	1-epi- Cubenol	0,29
32	46,13	Geranyl tiglate	1,20
33	46,27	*10*-epi-*gamma*- Eudesmol	6,89
34	46,672	Spathulenol	0,52

35	47,832	Agarospirol	0,48
36	48,185	2-Phenyl ethyl tiglate	2,09
37	48,684	Valerianol	0,45
38	49,138	beta- Eudesmol	0,41
Tanımlanamayan			2,44
Uçucu yağ miktarı (%) :*0,38*			

RT: alıkonma zamanı

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar: Ara yayın yapılmamıştır.

3. Darboğazlar: Darboğaz bulunmamaktadır.

4.1. Materyal ve Yöntem: Materyal ve yöntem değişikliği bulunmamaktadır.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi: Proje faaliyet takvimine uygun olarak yürütülmektedir.

4.3. Personel:
Proje personeli Dr. Özgül Karagüzel'in enstitüden ayrılması nedeniyle, AYK onayı ile Dr. Ahu Çınar projeye eklenmiştir.

4.4. Bütçe: Bütçe değişikliği bulunmamaktadır.

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Kuruluş Amiri	Dr Abdullah Ünlü		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Uzman Biyolog Muslime Tanriseven		

PROJE BAŞLIĞI	**Kadife Çiçeğinden (*Tagetes erecta* L.) Lutein Pigmentinin İzole Edilerek Saflaştırılması**
PROJE NUMARASI	TAGEM/TBAD/B/19/A7/P6/1066
PROJE LİDERİ	Dr. Fatih Alpay VURAN
PROJE YÜRÜTÜCÜLERİ	Orçun ÇINAR, Kadriye YÜKSEL, Tuba SEÇMEN, Uğur KAHRAMAN, Fatih PERİNÇEK (AÜ), Prof. Dr. Murat KARTAL (Bezmialem Vakıf Üni.)
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ KURULUŞ	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
İŞBİRLİĞİ YAPILAN KURULUŞLAR*	*Akdeniz Üniversitesi Gıda Güvenliği ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi * İstanbul Tarım A.Ş. * Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi
PROJE BAŞLANGIÇ YILI	01/01/2019
RAPORUN İLGİLİ OLDUĞU DÖNEM	01/01/2020 - 31/12/2020
RAPORUN İLGİLİ OLDUĞU DÖNEM BÜTÇESİ	15.000 TL

Projenin amacı ve gerekçesi, metodolojisi:

Gıdaların rengi en önemli kalite parametreleri arasında sayılmaktadır. Bir gıda ürünü, şekline, rengine, kokusuna, tadına bakılarak tanımlanabilir. Bu dört unsurdan bir tanesi eksik olduğunda, kesin ve doğru bir tanımlama yapmak güçleşir. Renkler ayrıca, satışa sunulan gıdaların taze olup olmadığı konusunda tüketiciye bilgi verir. Rengin özellikle insanlar üzerinde ne kadar etkili olduğu yapılan pek çok psikolojik testle kanıtlanmıştır. Örneğin, tüketicilerin meyve ya da sebze satın alırken önce rengine, daha sonra şekline, büyüklüğüne ve en sonunda da tat ve kokusuna baktıkları yapılan anketler sonucunda ortaya çıkarılmıştır. Eskiden gıdalar sadece evlenme, doğum, ölüm, dinsel törenler ya da festivaller gibi önemli günlerde renklendirilirken günümüzde, en sık kullandığımız gıdalarda dahi renk katkı maddelerine rastlamak mümkündür. Bunun en büyük nedeni tüketime sunulan gıdalardan pek çoğunun belirli bir işlem uygulandıktan sonra satışa sunulmasıdır. Uygulanan işlemin cinsi ne olursa olsun gıdada önemli bir renk, tat ve koku kaybı meydana gelmekte, ürün eski canlılığını ve çekiciliğini yitirebilmektedir. Üründeki bu kayıpları en aza indirmek ya da bu kayıpları geri kazanmak için renk katkı maddeleri kullanılır. Renk maddelerinin gıdalarda katkı maddesi olarak kullanılmasının diğer bir nedeni ise tüketicinin dikkatini çekerek ürünün albenisini yükseltmektir.

Son yıllarda, tüketicilerde doğal gıda maddelerine karşı büyük bir ilgi artışı gözlenmektedir. Bunun nedeni sentetik katkı maddelerinin hassas kişilerde alerjik kökenli hastalıklara, zehirlenmelere, bebeklerde kalıcı zihinsel ve bedensel bozukluklara, zamanla vücutta birikerek tümör oluşumuna ve hatta ölümlere yol açtığı yapılan klinik deneyler sonucunda saptanmış olmasıdır. Doğal gıda katkı maddelerinin bu gibi olumsuz sonuçlara yol açmaması tüketici tercihinin bu yöne kaymasına neden olmuştur.

Organik doğal gıda boyaları arasında en önemlileri karotenoitlerdir. Bitkiler, bazı bakteri, alg ve funguslar tarafından sentezlenen, meyve ve sebzelere sarıdan kırmızıya kadar değişen renkleri veren karotenoitler; geniş dağılımları, yapısal farklılıkları, çok çeşitli etki ve fonksiyonlarıyla doğada bulunan en önemli pigment gruplarından birini oluşturmaktadır. Karotenoitler kırmızı, sarı ve turuncu renkli meyve ve sebzelerin yanısıra tüm yeşil yapraklı sebzelerde de bulunmaktadır. Ancak, yeşil yapraklı sebzelerde bulunan karotenoitlerin rengi klorofil tarafından maskelenmiş durumdadır.

Bu çalışmada ele alınan lutein, daha çok dünyada tavukçuluk ve yumurta tavukçuluğunda yaygın olarak kullanılmaktadır. Modern çiftliklerde yetiştirilen et tavuklarında deri ve etteki sarımsı renk, tavuğun albenisini yükseltmektedir. Aynı şekilde, yumurta sarısının parlak ve koyu sarı olması tüketicinin tercihidir.

Luteinin insan sağlığı açısından çok büyük bir önemi vardır, en büyük önemi insan gözündeki spesifik dokularda bulunmasıdır. Lutein retina içerisindeki merkezi görme ve yüksek görüş keskinliğinden sorumlu olan makula kısmında yüksek yoğunlukta bulunmaktadır. Lutein, zeaksantin (luteinin izomeri) ile birlikte bu makula

tabakasında bulunan iki karotenoitten biridir. Luteinin en bilinen özelliği göz koruyucu besin olarak da adlandırılmasıdır.

Bunun yanında lutein tüketiminin ve insan serumundaki seviyesinin yüksek olması yaşa bağlı makula dejenerasyonu (AMD) da dahil olmak üzere göz rahatsızlıkları riskini azalttığı belirtilmektedir.

Ayrıca, lutein, karotenoit grubu bir madde olduğu için kanser ve kalp hastalıkları üzerinde koruyucu etki göstermesi yönüyle de bilim dünyasında büyük ilgi çekmektedir. Luteinin insan sağlığı üzerindeki etkileri de dahil olmak üzere, lutein ile ilgili yapılan bilimsel çalışmalar ve yayınlar her geçen yıl artmaktadır.
Lutein çok pahalı bir renklendirici olup ülkemizde ekstraksiyonu ve saflaştırılması yapılmadığından ithal edilmektedir. Buna karşın, ülkemizde kolaylıkla yetiştirilebilen kadife çiçeğinden (*Tagetes* L.) lutein elde edilmesi için uygun analitik metotların geliştirilmesi, ekonomimize önemli ölçüde katkı sağlayacaktır.
Literatür taramaları sonucunda karotenoitlerin saflaştırılması ile ilgili ülkemizdeki bilimsel çalışma sayısı çok azdır. Her yönüyle en önemli karotenoitlerden biri olan lutein hakkında bu tarz bir çalışma yapılacak olması projenin gerekliliğini ortaya koymaktadır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:
1. yıla ait proje malzemeleri temin edilmiş ve ön çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Sertifikalı analiz değerine sahip yurtdışından temin edilen ticari kadife çiçeği ekstresi üzerine, analiz işlemlerinin ilk ve en önemli basamağı olan çok çeşitli çözücülerle üç farklı ekstraksiyon metodu uygulanmıştır. Bunlar; "soxhlet ekstraksiyonu", "hızlandırılmış çözücü ekstraksiyonu" (ASE) ve ayçiçek yağının çözücü olarak kullanıldığı "maserasyon" işlemidir.

Kütlece yüksek miktarda ve yüksek saflıkta lutein elde etmek amacıyla soxhlet metoduyla 10 g kütledeki toz ekstrelere ayrı ayrı sırasıyla petrol eteri, kloroform, metanol ve hekzan çözücülerinden 100 mL ilave edilmiştir. Bu çözücüler içerisinde en yüksek oranda lutein'i kadife çiçeğinden ekstrakte edebilen çözücü 61,2ºC kaynama noktasına sahip kloroform'dur. Analizler üç tekrarlı yapılmıştır.

Kütlece yüksek miktarda ve yüksek saflıkta lutein elde etmek amacıyla ASE metoduyla izopropil alkol, etanol, aseton ve kloroform çözücülerinden tekli ve ikili ve üçlü karışımlar üç farklı sıcaklıkta (40 ºC, 50 ºC, 60 ºC) kütlesi sabit olan (4 g toz ekstre) örneğe uygulanmıştır. Bu çözücüler içerisinde en yüksek oranda lutein'i kadife çiçeğinden ekstrakte edebilen çözücü; 60 ºC'de tekli karışımdaki kloroform'dur. Analizler iki tekrarlı yapılmıştır.

Kütlece yüksek miktarda ve yüksek saflıkta lutein elde etmek amacıyla "maserasyon metodu"yla üç farklı sıcaklıkta (25ºC, 40 ºC, 60 ºC) kütlesi 1 g olan toz ekstreye 10 mL ayçiçek yağı, ısıtıcılı çalkalayıcıda (40ºC'de ve 60 ºC'de 2 saat, oda koşulları ortamı sağlayarak 25 ºC'de 1 gün) ekstraksiyon amaçlı uygulanmıştır. Bu yöntemde, yağı seyreltmek için sabit hacimde kloroform (50 mL, 1:5) kullanılmıştır. Kadife çiçeğinden ayçiçek yağına geçen lutein için; sıcaklık arttıkça yağa geçen lutein miktarında doğrusal artış tespit edilmiştir. Dolayısıyla, bu yöntem için uygun sıcaklık 60 ºC olup ekstraksiyona katkısı %5,20 olarak hesaplanmıştır. Analizler iki tekrarlı yapılmıştır.

Ekstraksiyon işlemlerinde, antioksidan özellikteki lutein karotenoidinin yapısının bozulmaması için 60 ºC sıcaklığın üzerinde çalışılmamıştır.

Yöntemlerde, örneğin içerdiği luteinin miktarı için, Shimadzu LC-2030C Prominence-i marka yüksek performanslı sıvı kromatografi cihazı (Diode Array Detector - 250x4,6mm id, 5µm dolgulu, ACE 5 C_{18} kolon)kullanılmıştır. 15 dakikalık izokratik yürütmenin uygulandığı sistemde hareketli faz olarak Asetonitril:Metanol:Su:Etil asetat (70: 9,6: 0,4; 20, h:h) çözeltisi, kullanılmıştır. 0,7 mL/dk akış hızıyla enjeksiyon hacmi 20 µL, kolon fırın sıcaklığı 20 ºC olarak ayarlanmıştır. Beş farklı derişimde; 2-10-25-50-100 ppm lutein standartları kloroform çözeltisinde hazırlanmıştır. 5 noktalı oluşturulan kalibrasyon eğrisinin korelasyon katsayısı değeri (r^2) 0,9982 olarak saptanmıştır.

1.2. Dönem Bulguları:

1. yılda başlanan; uygun ekstraksiyon koşulları için, ticari toz ekstre üzerine uygulanan soxhlet ekstraksiyonu ve hızlandırılmış çözücü ekstraksiyonuna (ASE) devam edilmiştir.

1. yıldan eksik kalan, etil asetat (EtAc), Etanol, izopropil alkol (İPA) ve aseton çözücüleri ile grup toplantılarında önerilen tetrahidrofuran (THF) çözücüsü Soxhlet metodunda uygulanmıştır. Böylelikle, bu metotta kullanılması gereken toplam 9 adet çözücü uygun ekstraksiyon koşulları için denenmiştir. Bu metotta, lutein verimine (sıvı kromatografi) göre uygun çözücüler sırasıyla kloroform, aseton, THF, metanol, İPA, EtAc, etanol, hekzan ve petrol eteridir.

1. yılda ASE metodunda kullanılan kloroform, İPA, etanol, ve aseton çözücülerine bu dönem THF çözücüsü de yine üç farklı sıcaklıkta (40ºC,50 ºC, 60 ºC) eklenmiştir. Tekli sistem karşılaştırmasında; sıvı kromatografi analiz sonuçlarına göre kloroforma göre yaklaşık %50 ekstraksiyon verimine ancak ulaşabilen THF'in, ikili veya üçlü çözücü sistemine sokulmasına gerek duyulmamıştır. Bu metotta, uygun sıcaklık 60 ºC olup uygun çözücüler sırasıyla kloroform, THF, aseton, İPA ve etanol olarak tespit edilmiştir.

1. yıldan elde edilen uygun ekstraksiyon koşulları, bu dönem İstanbul Tarım A.Ş (Antalya) firmasından temin edilen tohumlardan (Tagetes erecta L.) BATEM arazisinde yetiştirilen çiçeklerin petallerine uygulanmıştır:

Öncelikle, tohumlar sera içerisinde viyollere ekilerek sisleme ünitesi altında çimlendirme torfunda çimlendirilmiştir. Tohumlar ışıkta çimlendiği için karanlık bir ortama alınmamıştır. Tohum ekiminden (Mart ayı) yaklaşık bir hafta sonra çıkış sağlanmıştır. Bitkiler fide olgunluğuna geldiği zaman torf:perlit (1:1) içeren saksılara aktarılmıştır. Çiçekler açtıktan sonra gerekli büyüklüğe gelmesi ve koyu turuncu renk halini alması beklenmiştir. Çiçeklerin ilk hasadının yapılacağı haftada (Haziran ayı) serada meydana gelen elektriksel aksaklık sonucu bitkiler susuz kalarak sıcaklığın da etkisiyle kurumuştur. Yeni tohumlar bahsedilen işlemlere göre tekrar ekilmiş ve çiçek açan bitkiler hasat edilip (Eylül ayı) laboratuvara götürülmeye başlanmıştır. Ayrıca, tohumlar kontrollü şartlarda Temmuz ayında bitki büyüme odasında 20-22 Cº sıcaklıkta 16 saat ışık, 8 saat karanlık şartlarda çimlendirilmiş ve sonrasında aynı işlemler yapılmıştır.

Uygun kurutma işleminin seçimi amacıyla; hasat edilen kadife çiçeklerine ait taze petaller için güneş ışığı altında, gölgede ve 40ºC ye ayarlı hava sirkülasyonlu etüvde olmak üzere üç farklı kurutma işlemi uygulanmıştır. Birinci uygulamada çiçeklerinden ayrılan petaller, güneş ışığı altında içerdiği nemin yaklaşık tamamını (%1,02 nem içeriği) kaybedene kadar kontrollü şekilde kurutulmuştur. İkinci uygulamada ise petaller laboratuvar ortamında kurumaya bırakılmış ve içerdiği nemin yaklaşık tamamını (%1,11 nem içeriği) kaybedene kadar kontrollü şekilde kurutulmuştur. Üçüncü uygulama 40ºC'ye ayarlı etüvde yapılmış ve içerdiği nemin yaklaşık tamamını (% 0,41 nem içeriği) kaybedene kadar kontrollü şekilde kurutulmuştur. Eylül, Ekim ve Kasım aylarında üç farklı kurutma işlemi uygulanan petaller, bıçaklı öğütücüde öğütülerek 500 µm'lik metal elekten geçirilmiştir.

Toz haline getirilmiş olan örnekler, cam kavanozlara alınarak ekstraksiyon, sabunlaşma ve saflaştırma işlemleri için buzdolabında saklanmaktadır.

Üç farklı ayda hasat edilen çiçeklerin sıvı kromatografik analizleriyle en uygun kurutma işlemi belirlenmiştir. Buna göre, "güneşte kurutma" yöntemi petallerdeki lutein seviyesinin en yüksek olduğu (%12,50) yöntemdir. Bunu sırasıyla, "gölgede kurutma" (%10,86) ve "etüvde kurutma" (%9,21) takip etmiştir. Ayrıca Eylül ayı; lutein seviyesinin her üç kurutma işleminde de en yüksek olduğu ay olarak tespit edilmiştir.

Geçmiş dönemde sertifikalı ticari kadife çiçeği ekstresi üzerine ekstraksiyon işlemleriyle başlayan ve bu dönem yetiştirilen bitkilerle yapılan analizler sonucunda belirlenen en uygun kurutma yöntemi ve ekstraksiyon koşulları aşağıda belirtilmiştir.

- ✓ Güneşte kurutma (koyu turuncu rengin de en belirgin olduğu kurutma yöntemi)
- ✓ Hızlandırılmış çözücü ekstraksiyonu (ASE): tekli sistem, 60 ºC, koroform

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

Yoktur

3. Darboğazlar:
Projenin 2. yılında; kütlece yüksek miktarda ve yüksek saflıkta lutein elde etmek amacıyla en uygun *sabunlaşma* ve *saflaştırma* işlemlerinin de bitirilmesi gerekiyordu ancak bitkilerin yetiştirilmesindeki yukarıda bahsedilen aksaklıktan ve yaşanmakta olan pandemiden dolayı takvimde yaklaşık 4 aylık bir gecikme yaşanmıştır. En kısa sürede analizlerin takvime yetiştirilmesine çalışılacaktır.

4. Projede Önerilen Değişiklikler *: Varsa proje ile ilgili önerilen değişiklik önerileri yazılmalıdır.

***Projedeki değişiklikler ATK'da onaylandıktan sonra yürürlüğe girer.**

4.1. Materyal ve Yöntem:
2020 AYK kararları: Atmosferik sıvı ekstraksiyonu yerine, çok daha az çözücü sarfiyatı, zaman tasarrufu ve daha çeşitli çözücü kullanımına olanak veren soxhlet ekstraksiyon Sistemine (BÜCHI FatExtractor E-500) geçildi. 1. Yılda; Atmosferik sıvı ekstraksiyonunda belirtilen sadece hekzan, etil asetat ve izopropanol çözücüleri yerine soxhlet ekstraksiyon metoduyla daha verimli sonuçlar alınan hekzan, etil asetat, izopropanol, petrol eteri, kloroform, metanol, etanol ve aseton çözücüleri ve 2020 grup tavsiyesiyle THF çözücüsü de kullanılmıştır.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:
Değişiklik önerisi yoktur.

4.3. Personel:
2020 AYK kararları: Proje yürütücülerinden Uzman Kimyager Timur TONGUR'un görevinden ayrılmasından dolayı işbirliği yapılan aynı kuruluşta görevli Öğretim Görevlisi Fatih PERİNÇEK projeye dahil edildi.

4.4. Bütçe:
Değişiklik önerisi yoktur.

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü / Proje Lideri	Dr. Fatih Alpay VURAN		

Proje Başlığı	**Batı Akdeniz Bölgesi Yemişen (*Crataegus monogyna* Jacq.) Seleksiyonu**
Proje Numarası	
Proje Lideri	Dr. Nurtaç Çınar
Araştırmacılar	Dr. Arzu BAYIR, Tuba Seçmen, Ayşe Erdoğan, Dr. Filiz Öktüren Asri, Kerem Yüksel, Mehmet Özdemir, Bayram Kolak (Yardımcı personel)
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (BATEM)
Proje Başlangıç Yılı	01/01/2020
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	10000TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

*Crataegus monog*yna türü, pekçok farmakopede yer alan ve tıbbi özellikler yönünden ön planda bulunan bir *Crataegus* türüdür. *Crataegus* cinsi üyeleri genellikle 'alıçlar' olarak bilinmekte olup, Türkçe isimlendirme sisteminde *C. monogyna* türü için 'yemişen' ismi benimsenmektedir. Yapılan çeşitli çalışmalar bu türde fenolik madde miktarları ve antioksidan aktivite değerlerinin diğerlerine oranla daha yüksek bulunduğunu göstermektedir. Tıbbi kullanım için materyaller doğadan toplanmakta, genotipsel farklılıklar yanında tek çekirdekli diğer *Crataegus* türleriyle karışması da söz konusu olabilmektedir. Tıbbi özelliklerden en etkili şekilde faydalanmak ve homojen tıbbi ürün hammaddesi elde etmek amacıyla uygun genotiplerin belirlenmesi ve çoğaltımının yapılması önem arz etmektedir. Planlanan proje ile Antalya, Burdur ve Isparta illerinde yayılış gösteren yemişen (*C. monogyna* var. *monogyna* Jacq. ve *C. monogyna var*. *lasiocarpa* (Lange) K.I.Chr.) genotiplerinin toplanması, bazı tıbbi özelliklerinin belirlenmesi ve ümitvar genotiplerin aşı yoluyla çoğaltılması amaçlanmaktadır. Arazi çalışmaları ile amaca uygun genotipler seçilecek, meyve örnekleri koleksiyonu hazırlanacak, çiçek, bahar dönemi yaprakları, güz dönemi yaprakları ve meyve örnekleri temin edilerek toplam fenolik madde, toplam flavonoid miktarı, antioksidan aktivite, HPLC cihazı ile hiperosit ve viteksin- 2''–*O*-rhamnosit miktarları belirlenecektir. Meyve örneklerinde bu analizlere ilave olarak pomolojik özellikler ve antosiyanin miktarı belirlenecektir. Örneklerin alındığı lokasyonların genel özellikleri incelenecek, toprak örnekleri alınarak standart toprak analizleri yapılacaktır. Morfolojik özellikler ve fenolik/ flavonoid madde miktarı/ içeriği yönünden öne çıkan genotipler belirlenecek, aşı yoluyla çoğaltılarak muhafaza edilecek ve fidanlar tıbbi kullanım amacıyla üretim materyali olarak değerlendirilecektir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

1.2. Dönem Bulguları:

Batı Akdeniz Bölgesi'nde yayılış gösteren *Crataegus monogyna* türüne ait çalı ve ağaçların belirlenmesi amacıyla arazi çalışmaları yapılmıştır. P.H. Davis (1972)' e ait "Flora of Turkey and East the Aegean Island" eserinin dördüncü cildinden *Rosaceae* familyasına ait *Crateagus monogyna* taksonunun, Batı Akdeniz Bölgesi'ndeki yayılışı, Türkiye Bitkileri Listesi (2012, Editörler: Güner, A. Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., & Babaç, T.) flora kayıtları, eski çalışmalara ait arazi gözlemleri, diğer araştırmacılar ve yöre halkıyla yapılan görüşmeler doğrultusunda türün bölgedeki mevcut varlığı ve genel yayılış alanları belirlenmiştir. Arazide ön teşhis yapılmış, gerekli görülen örneklerde teşhis için yeni sürgün ve meyve örneği içeren herbaryumlar hazırlanmıştır. Ağaç sayısının fazla olduğu lokasyonlarda farklı morfolojik özellikte meyve örneği içeren ağaçlar özellikle işaretlenmiştir. Ağaçların ve lokasyonun genel görüntüsü alınmış ve yükseltisi/ GPS koordinatları kaydedilmiştir.

Çiçek döneminde sağlıklı ve yeterli çiçek bulunduran ağaçlardan örnekleme yapılacaktır. Örneklemede bilinçli kota örneklemesi metodu uygulanacaktır. *C. monogyna* subsp. *monogyna* taksonu için; yaygın olduğu yerlerde lokasyon mevkii (ulaşılabilirlik, çiçek ve meyvelerin korunurluğu) ve çevresel etkiler (orman içi ve açıklığı, doğal su kenerları, tarım arazileri yanı, sera açıklıkları, ana yol kenarları gibi farklı etmenlere maruz kalma), ağaçların meyve verimi (örnekleme için yeterli miktarda olacak şekilde), meyve. morfolojisi (farklı büyüklük, şekil ve renkte örnekleme yapılacak şekilde), ağaç yaşları (hem çalımsı genç ağaçlar hem de sağlıklı büyük ağaçlar) dikkate alınarak örnekleme yapılacaktır. Ağaç sayısının fazla olduğu lokasyonlarda 5'er ağacın örneklenmesi öngörülmektedir. *C. monogyna* subsp. *lasiocarpa* taksonu için ise; tek lokasyonda bulunan popülasyondan en az 10 ağacın örneklenmesi öngörülmektedir. Toplamda yaklaşık 160 genotip üzerinden proje çalışmasının yürütülmesi planlanmaktadır.Arazi çalışmaları sonucunda bölgede yapılan örnekleme durumu *C. monogyna* subsp. *monogyna* taksonu için Tablo 1'de, *C. monogyna* subsp. *lasiocarpa* taksonu için Tablo 2' de verilmiştir.

Ayrıca Elmalı lokasyonundan ve BATEM Aksu Yerleşkesi Alıç parselinden çöğür fidan eldesi amacıyla meyve örnekleri toplanarak tohum çıkarma işlemi yapılmıştır.Tohumlar ekim zamanına kadar muhafaza edilmektedir ve şubat ayında asit uygulanması ardından ekim yapılacaktır.

Tablo 1. *Crataegus monogyna* subs. *monogyna* türü için belirlenen lokasyonlar

C.monogyna* subsp. *monogyna				
Lokasyon		**Yükselti (m)**	**GPS Değerleri**	**Mevcut Ağaç Sayısı**
Şehir	**İlçe/ Köy**			
Burdur	Bucak/ Beşkonak	901	37° 27.1120 K 30 38.7920 D	5
Burdur	Merkez/ Kurna	1200	37° 42.2670 K 30 21.4210 D	6

Burdur	Merkez/ Günalan	1219	37° 42.647 K 30° 21.615 D	4
Burdur	Merkez/ Halıcılar	1376	37° 42.6830 K 30 23.9250 D	5
Burdur	Merkez/ Bereket	1136	37° 38.1800 K 30 19.0430 D	4
Burdur	Merkez/ Bayındır	1191	37° 39.1810 K 30 19.5330 D	12
Burdur	Merkez/ Büğdüz	1182	37° 36.5370 K 30 16.9600 D	8
Isparta	Merkez/ Savköy	1026	37° 45.6950 K 30 37.6330 D	7
Isparta	Merkez/ Davraz sapağı	1050	37° 46.4460 K 30 34.6280 D	3
Isparta	Davraz/ Çobanisa 1	1316	30° 42.4510 D 37 48.499 K	3
Isparta	Davraz/ Çobanisa 2	1288	30°43.2680 D 37° 48.642K	10
Isparta	Eğirdir/ Sevinçbey	1058	30° 50.0370 D 37° 52.370 K	3
Isparta	Eğirdir	1040	30° 49.2670 D 37° 52.130 K	1
Antalya	Korkuteli	1316	36° 55.4620 K 30° 4.2340 D	1
Antalya	Elmalı-Gölova	1157	36° 47.0910 K 30° 0.1470 D	6
Antalya	Elmalı/ İlçe girişi	1129	36° 44.3190 K 29° 56.7600 D	4
Antalya	Elmalı/ Fethiye çıkışı	1050	36° 43.6230 K 29° 54.2980 D	15
Antalya	Elmalı/ Yuva yolu	1052	36° 43.7920 K 29° 52.2780 D	5
Antalya	Elmalı-Gömbe yol ayrımı	1054	36° 43.5860 K 29° 55.7380 D	2
Antalya	Kaş/ Akçay çıkışı	1102	36° 34.7150 K 29° 44.0140 D	6
Antalya	Kaş/ Yaylakılıçlı sapağı	1115	36° 34.4980 K 29° 43.6890 D	15
Antalya	Kaş/ Sütleğen	910	36° 22.0490 K 29° 31.0560 D	1
Antalya	Kaş/ Çamlıova girişi	893	36° 23.0830 K 29° 31.0600 D	6
Antalya	Kaş/ Bayındır	1123	36° 33.3260 K 29° 43.1100 D	8
Antalya	Kumluca/Gölcük girişi	1024	36° 38.5700 K 30° 22.5250 D	3
Antalya	Kumluca/İncebel çıkışı	1346	36° 42.9830 K 30° 22.0510 D	5
Antalya	Konyaaltı/Çitdibi	790	36° 47.4920 K 30° 26.1710 D	2
Antalya	Konyaaltı/Çağlarca çıkışı	847	36° 52.4500 K 30° 27.0840 D	3
Antalya	Konyaaltı/Çağlarca üst	782	36° 52.2950 K 30° 27.3630 D	2
Antalya	Konyaaltı/Çağlarca alt	770	36° 52.2950 K 30° 27.3630 D	2

Antalya	Serik/ Kayaburnu	30	36° 55.3430 K 30 0.1820 D	2
Antalya	Serik 1	620	37° 4.8590 K 31° 3.9320 D	1
Antalya	Serik 2	621	37° 5.7960 K 31° 3.8530 D	2
Antalya	Serik 3	643	37° 7.6150 K 31° 3.0990 D	3
Antalya	Serik 4	949	37° 12.8690 K 31° 4.3880 D	2
Antalya	Serik 5	773	37° 10.9600 K 31° 2.3260 D	2
Antalya	Serik 6	795	37° 10.0940 K 31° 2.8270 D	10
Antalya	Serik/ Karadayı- Akgedik	19	36° 52.7320 K 31° 7.5980 D	10
Antalya	Serik/ Karadayı köyiçi	20	36° 52.3820 K 31° 7.0180 D	1
Antalya	Akseki/ Geriş	857	36° 57.4960 K 31° 44.1290 D	2
Antalya	Akseki/ İlçe girişi	957	37° 1.8840 K 31° 45.6510 D	2
Antalya	Akseki/ Güzelsu	893	36° 58.7820 K 31° 45.8080 D	10
Antalya	İbradı/ İlçe girişi	764	37° 4.5240 K 31° 37.9110 D	10
Antalya	Alanya/ Hadim yolu	1250	36° 15.1750 K 32 30.8840 D	4
Antalya	Gazipaşa/Gökçesaray	745	36° 17.1040 K 32 36.8060 D	2
Antalya	Aksu/ BATEM Parsel	15	36º 52.654 K 30º 50.345 D	5
			TOPLAM	**225**

Tablo 1. *C. monogyna* subs. *lasiocarpa* taksonu için belirlenen lokasyon

C.monogyna* subsp. *lasiocarpa				
Lokasyon		**Yükselti (m)**	**GPS Değerleri**	**Mevcut Ağaç Sayısı**
Şehir	**İlçe/ Köy**			
Antalya	Aksu/ Kumköy	10	36° 52.8900 K 30 58.0980 D	**15**

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

3. Darboğazlar:

Projede bu aşamada darboğaz bulunmamaktadır. Ancak proje takvimindeki en kritik aşama, çiçek dönemi eçirilmeden belirtilen lokasyonlardaki ağaçlarda çiçek örneklerinin toplanabilmesidir. Bunun için lokasyonlar azında çiçek dönemi takibinin yapılması ve çiçek örneği toplama çalışmalarının 10 gün içerisinde ivedilikle apılması gerekmektedir.

4.1. Materyal ve Yöntem:

Projede aşı için anaçlık fidanların yetiştirilmesi uzun süreceğinden, sürenin kısaltılması ve ön aşı denemeleri için anaçlık fidanların bir kısmının Eğirdir Orman Fidanlığı'ndan temin edilmesi için öngörüşme yapılmıştır, resmi yazışma yoluyla fidanların talep edilmesi gerekmektedir.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

4.3. Personel:

4.4. Bütçe:

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ	28.12.2020	
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Dr. Nurtaç Çınar	28.12.2020	

PROJE BAŞLIĞI	**Sideritis congesta, Sideritis stricta ve Sideritis condensata Türlerinde Sentetik Çeşit Islahı**
PROJE NUMARASI	TAGEM/TBAD/B/20/A7/P6/1578
PROJE LİDERİ	Dr. Ahu ÇINAR
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ KURULUŞ	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
RAPORUN İLGİLİ OLDUĞU DÖNEM	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası

Proje Özeti:

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

Dönem Bulguları:

Proje kapsamında mayıs ve haziran aylarında türlere ait populasyonların yerlerini belirlemek amacıyla arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Şehir dışına çıkışların kısıtlandırılması nedeniyle Muğla ve Mersin arazileri gerçekleştirilememiştir. *Sideritis stricta* için Termesos, Geyikbayırı ve Saklıkent, *S. congesta* için Akseki, Alanya ve Gazipaşa, *S. condensata* için Gebiz, Alanya ve Gazipaşa'da lokasyonlar belirlenerek sonbaharda tohum toplamak için arazi çalışmaları planlanmıştır.

2.Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

Henüz yayın aşamasına gelinmemiştir.

3.Darboğazlar:

2020 yılındaki Covid-19 salgını nedeni ile sonbaharda planlanan tohum toplama faaliyeti gerçekleştirilememiştir.

Projede Önerilen Değişiklikler: Varsa proje ile ilgili önerilen değişiklik önerileri yazılmalıdır.

4.1.Materyal ve Yöntem:

2019 yılı program değerlendirme toplantıları kararları doğrultusunda projeye eklenen *S. condensata* türünün proje adına da eklenmesini talep etmekteyiz.

4.2.Proje Faaliyet Takvimi:

Önerilen bir değişiklik bulunmamaktadır.

4.3.Personel:

Önerilen bir değişiklik bulunmamaktadır.

4.4.Bütçe:
Önerilen bir değişiklik bulunmamaktadır.

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah Ünlü		
Proje Lideri	Dr. Ahu Çınar		
Ülkesel/Entegre Proje Koordinatörü			

Proje Başlığı	**Ekinezya (Echinacea purpurea (L.) Moench)'nın Kozmetik Amaçlı Kullanılabilirliğinin Araştırılması**
Proje Numarası	TAGEM/TBAD/B/20/A7/P6/1479
Proje Lideri	Ayşe ERDOĞAN
Araştırmacılar	Tuba SEÇMEN Orçun ÇINAR Doç Dr. Muharrem GÖLÜKCÜ Dr. Ünal KARIK Doç. Dr. Gülmira ÖZEK
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Proje Başlangıç Yılı	01/01/2020
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	30800TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Asteraceae (Compositae) familyasına ait olan az sayıdaki ekinezya türleri otsu ve çok yıllık bitkilerdir. Projenin konusunu oluşturan Echinacea purpurea (L.) Moench türü ile beraber Echinacea angustifolia (DC.) Hell. ve Echinacea pallida (Nutt.) Nutt tıbbi amaçlarla kullanılan ekinezya türleridir. Ekinezya üzerine yapılmış çalışmalar bitkilerin fitokimyasal içeriklerinin türlere, bitkininin kısımlarına veya yetiştirilme, kurutma, depolama gibi dış etmenlere bağlı olarak çeşitlilik gösterdiğini işaret etmektedir. Ekinezya aktif bileşenleri genel olarak fenilpropanoidler (kafeik asit türevleri), alkilamidler, polisakkaritler ve uçucu yağ bileşenleri olarak sınıflandırılmaktadır. Projede odaklanılacak kimyasal bileşen grubu olan kafeik asit türevlerinden kikorik asit, kafeik asit, klorojenik asit, kaftarik asit, sinarin ve ekinakozid ekinezya türlerinde en fazla miktarda bulunan fenolik bileşenlerdir. E.purpurea türü toplam

fenolik maddeler açısından tıbbi kullanımı olan diğer iki türden daha zengindir. Merhem, losyon, krem, kuru ve sıvı ekstre, diş macunu ve tentür gibi birçok farklı formda preparatları bulunan E. purpurea nın immünomodilatör, antiviral, antienflamatuvar, antioksidan aktiviteleri başta olmak üzere farklı aktiviteleri in vitro, in vivo ve klinik çalışmalarla ortaya konmuştur. Çalışma kapsamında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yetiştirilmiş ve tescil ettirilmiş E. purpurea bitkisi materyal olarak kullanılacaktır. Farklı dönemlerde hasat edilecek bitkisel materyallerin biyokimyasal içerikleri belirlenecektir. Majör fenolik (kafeik asit türevi) bileşenleri belirlenen farklı bitki kısımlarının ekstraksiyonu için parametreler değiştirilerek optimum ekstraksiyon şartları belirlenecektir. Elde edilen ekstrelerden kuru ekstre elde edilecek ve kuru ekstrelerde yapılan analizler ile içerikte etken maddeler açısından kayıp veya değişim olup olmadığı araştırılacaktır. Kuru ekstrelerin anti-tirozinaz, anti-kollajenaz ve anti-elastaz enzimleri üzerine olan etkileri in vitro olarak çalışılacaktır. Yapılacak istatiksel analizler sonucu enzimler üzerine olan aktiviteler ile fenolik madde içerikleri arasındaki bağlantı araştırılacaktır. Elde edilen kuru ekstrelerin majör fenolik bileşenler açısından stabilitesi belirlenmiş periyotlarda ve şartlarda araştırılacak ve saklama koşulları ile dayanım süreleri hakkında bilgi sahibi olunacaktır. Projede son dönemde oldukça popüler olan ekinezya bitkisinin ülkemizde tescil edilmiş bu türünün biyokimyasal içeriğinin belirlenmesi ve enzimler üzerine etki ederek kozmetik amaçlarla kullanılabilirliğinin araştırılması hedeflenmektedir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

1.2. Dönem Bulguları:

Ege Bölgesi Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Çeşit Geliştirme Çalışmaları (TAGEM/TBAD/15/A04/P06/01) projesi kapsamında geliştirilen ve tescil ettirilen E. purpurea (TUTAR) çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Bitkisel materyal 3 ayrı hasat döneminde (çiçeklenme öncesi, çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası) toplanmış ve çiçek, toprak üstü ve kök kısımları ayrılmış analize hazır hale getirilmiştir. 3 farklı dönemde hasat edilen bitkisel materyaller 40 derecede etüvde kurutulduktan sonra çiçek herba ve kök bölümlerine ayrılmıştır. Öğütücü ile 7500 rpm hızda yaklaşık 20-25 sn süreyle öğütülmüş (kök kısımları için öncelikle ufaltma işlemi uygulanmıştır) ve plastik falkon kaplarına alınarak analizlere kadar kuru ve serin bir ortamda bekletilmiştir.

bitkisel materyallerin fenolik maddeler açısından en zengin ekstrelerini elde etmek amacıyla ekstraksiyon optimizasyonu işlemleri gerçekleştirilmiştir. Öncelikle en uygun çözücüyü tespit etmek amacıyla diğer parametreler sabit tutularak su, %70 (h/h) metanol ve %70 (h/h) etanol çözücüleri ayrı ayrı denenmiş, çözücülerle gerçekleştirilen ekstraksiyon

işlemi sonucunda toplam fenolik madde tayinleri yapılmış ve en uygun çözücü olarak metanol belirlenmiştir.

Optimizasyon çalışmalarının ikinci basamağında en uygun çözücü konsantrasyonu belirlenmiş, %100 metanol, %90 (h/h) metanol, %70 (h/h) metanol, %50 (h/h) metanol, %30 (h/h) metanol olmak üzere 5 ayrı konsantrasyonda çözücü denenmiştir. Ekstreler üzerinde yapılan tayinler sonucunda en uygun çözücü konsantrasyonunun %70 (h/h) metanol olduğu tespit edilmiştir.

Fenolik maddeler açısından en zengin ekstreleri elde edebilmek amacıyla üçüncü aşamada sıcaklık denemeleri yapılmıştır. Bitkisel materyal üzerine %70 (h/h) metanol ilave edilmiş ve 30 oC, 45 oC ve 60 oC de olmak üzere 3 ayrı ekstraksiyon gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucunda 45 oC ve 60 oC de gerçekleşen ekstraksiyonlar sonucu elde edilen ekstrelerde toplam fenolik madde miktarının birbirine oldukça yakın ve 30 oC ye göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Ekstraksiyon optimizasyonunun son aşaması olarak ekstraksiyon süresini belirlemeye yönelik çalışmalar yapılmıştır. Bitkisel materyal üzerine %70 (v/v) metanol ilave edilmiş ve 45 oC de çalkalayıcılı inkübatörde 24 saat, 6 saat, 4 saat, 2 saat, 1 saat ve 30 dk lık 6 farklı süre denemesi gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucunda en uygun ekstraksiyon süresi 4 saat olarak belirlenmiştir.

Yapılan ekstraksiyon optimizasyonu çalışmalarının sonucunda bitkisel materyalin %70 (v/v) metanol ile 45 oC sıcaklıkta 4 saat süreyle ekstre edilmesi ile elde edilen ekstrelerin en yüksek miktarda fenolik bileşenleri içerdiği tespit edilmiştir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

3. Darboğazlar:

4.1. Materyal ve Yöntem:

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

4.3. Personel:

4.4. Bütçe:

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri			
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Ayşe ERDOĞAN		

Proje Başlığı	**Bazı Turunçgil Tür ve Çeşitlerinde Kabuk Uçucu Yağ Verim ve Bileşiminin Hasat Zamanı ve İşleme Yöntemine Göre Değişimi**
Proje Numarası	TAGEM/TBAD/B/21/A7/P6/2370
Proje Lideri	Doç. Dr. Muharrem GÖLÜKCÜ
Araştırmacılar	Haluk TOKGÖZ, Dr. Demet YILDIZ TURGUT, Orçun ÇINAR, Dr. Ertuğrul TURGUTOĞLU
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Proje Başlangıç Yılı	01.01.2021
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	0 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Ülkemiz turunçgil meyvelerinin üretiminde dünyada önemli bir yere sahip olup üretim önümüzdeki yıllarda da artma eğilimindedir. Turunçgiller ülkemizde genellikle taze olarak tüketilmekle birlikte az da olsa bir kısmı meyve suyuna işlenmektedir. Turunçgil meyve kabuklarından da reçel, marmelat, pektin gibi ürünler üretilmektedir. Turunçgil kabuklarından üretilen bir diğer ürün ise turunçgil kabuk uçucu yağlarıdır. Dünyada kullanımı en fazla olan uçucu yağlardan olan turunçgil kabuk yağları soğuk pres ve hidrodistilasyon gibi farklı yöntemlerle üretilebilmektedir. Ülkemiz turunçgil kabuk uçucu yağı ihtiyacının önemli bir kısmı ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Ülkemizde turunçgil kabuk yağları üzerine az da olsa çalışma bulunmasına rağmen ülkemizde yetiştiriciliği yapılan turunçgillerin hasat sezonu boyunca tür ve tür çeşitlerine göre yapılmış detaylı bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışma kapsamında ülkemizde yetiştiriciliği yapılan 5 portakal, 7 mandarin, 4 limon, 4 altıntop, 1 bergamot, 1 turunç ve 1 kamkat olmak üzere yedi turunçgil türüne ait 23 çeşit

değerlendirmeye alınacaktır. Çalışmada kapsamında her bir çeşidin dört farklı hasat döneminde hidrodistilasyon ve soğuk pres olmak üzere iki farklı yöntemle elde edilen kabuk uçucu yağlarının analiz edilmesi hedeflenmektedir. Çalışmada başta kabuk uçucu yağı verimi olmak üzere elde edilen uçucu yağların bileşimleri ile birlikte bazı kalite parametrelerinin ortaya konulması amaçlanmaktadır. Çalışma sonucunda elde edilecek bulguların kullanım alanına göre ülkemiz turunçgil kabuk yağları ihtiyacının karşılanması boyutunda endüstriye yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları: Proje çalışma takvimine göre 2021 yılında uygulamaya girecektir

1.2. Dönem Bulguları: Dönem bulgusu yoktur.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar: Yapılması düşünülen ara yayın yoktur.

3. Darboğazlar: Herhangi bir darboğaz yoktur.

4.1. Materyal ve Yöntem: Herhangi bir değişiklik yoktur.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi: Herhangi bir değişiklik yoktur.

4.3. Personel: Personel değişiklik önerisi yoktur.

4.4. Bütçe: Herhangi bir değişiklik yoktur.

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr.Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Doç. Dr. Muharrem GÖLÜKCÜ		

Proje Başlığı	**Isparta Eğirdir Koşullarinda Yağ Gülü (Rosa Damascena Mill.)' Nün Organik Üretim İmkanlarinin Araştirilmasi Ve Konvansiyonel Üretim İle Karşilaştirilmasi**
Proje Numarası	TAGEM/TBAD/B/20/A7/PA/2225
Proje Lideri	Bilal DEMİR
Araştırmacılar	Prof. Dr. Yüksel KAN Rafet SARIBAŞ Hasan ASLANCAN Erdinç GÜNAY Evren ÜZÜMCÜ Kemal YILMAZ Alamettin BAYAV Halit YILDIZ
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Proje Başlangıç Yılı	01.01.2020
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	10.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Yağlık gül sahip olduğu yüksek kalitede aromatik bileşenler sebebiyle parfüm ve kozmetik endüstrisinde kullanılmakta olup, ihraç ürünü olması nedeniyle ekonomik öneme sahiptir. Değişen tüketici istekleri ile organik ürünlere talep artmaktadır. Bazı yıllarda ihraç edilen güllerde ilaç kalıntısına rastlanması ihracatta olumsuzluklara neden olmaktadır. Ayrıca ekoturizm ile organik gül tarımı ayrı düşünülemez hale gelmiştir. Yağlık gülün organik ekim

alanlarının artmamasının önemli nedenleri girdi maliyetlerinin artmasına karşılık verimde ki kayıplar ve üreticilerin alışkanlıklarıdır. Bakanlığımız, Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı, Ticaret Bakanlığı ve Isparta Ticaret Odası' nın organik yağ gülü üretim alanlarının artırılması yönünde hedefleri bulunmaktadır. Bugüne kadar yetiştiricilik olarak yağ gülünün organik üretimi konusunda bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Yapılan bu proje ile gelişen organik tarım girdi ve tekniklerini kullanarak Isparta Eğirdir koşullarında, sulu-susuz şartlarda organik gül tarımının yapılabilirliği ile ari bahçe modeli araştırılacak, organik ile konvansiyel üretimin karşılaştırılması yapılarak, avantajlı ve dezavantajlı durumları ve karlılığı ortaya konacak, proje sonuçlandığında organik gül tarımı yapacak üreticilere bilimsel tavsiyelerde bulunulabilecektir. Ayrıca ileriki yıllarda organik gül üretimine verilecek destek miktarlarının belirlenmesine yardımcı olacak, üreticilere, sanayicilere ve ihracatcılara için yol gösterici olabilecektir. Enstitümüz gül bahçesinden temin materyal ile tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Ari bahçe modeli denemele alanının üzeri 40 mesh'lik anti insect tül ile kapatılmıştır. Kuruluş yılı olması nedeniyle gözlem alınmamıştır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları: Projenin kuruluş, birinci yılıdır.

1.2. Dönem Bulguları:

Enstitü yağ gülü bahçesinde bulunan yağ gülü bitkileri materyal olarak kullanılmıştır. Tarla denemeleri 2020 vejetasyon döneminde tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Organik ve konvansiyonel parseller 3 metre sıra arası ile 40 cm derinlik ve 50 cm genişlikte açılan karıklarına gül çeliklerin yatırılması ile kurulmuş olup, her deneme sırasından önceki ve sonraki sıra kenar tesiri sıra olarak değerlendirilecektir. Her tekerrür 7 metre uzunluğunda olacak ve her tekerrürün üstten ve alttan birer metrelik kısmı kenar tesiri olarak bırakılacağından, her sıra 21 metre uzunluğunda kurulmuştur. Ari bahçe modelinde ise sulu ve susuz parsellerin üzeri 40 mesh'lik anti insect tül ile kapatılmıştır. Deneme desenine göre organik parselde sulu-susuz ve ari bahçe modelinde sulu-susuz olmak üzere 4 uygulama ve 5 kenar tesiri sırası olmak üzere 9 sıradan oluşan 567 m2 alanda; konvansiyonel parsel, organik parsele yaklaşık 500 metre uzaklıktaki parselde sulu ve susuz olmak üzere 2 konu ve 3 kenar tesiri sırası olmak üzere 5 sıradan oluşan 315 m2 alanda kurulmuştur. Projenin kuruluş yılı olması nedeniyle gözlem alınmamıştır.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar: Yok

3. Darboğazlar: Yok

4.1. Materyal ve Yöntem: Yok

4.2. Proje Faaliyet Takvimi: Yok

4.3. Personel: Enstitümüzden tayin ile ayrılan Kemal Yılmaz projeden çıkarılması, yerine Murat Yeşilırmak' ın; ve proje kapsamında gül yağı analizlerini yapmak üzere BATEM' den Kadriye Yüksel' in projeye dahil edilmesini talep ediyoruz.

4.4. Bütçe: Yok

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Şerif ÖZONGUN	29.12.2020	
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Bilal DEMİR	29.12.2020	

Proje Başlığı	**Farklı Anaçlar Üzerine Aşılı Bazı Yeni Portakal Çeşitlerinin Antalya Ekolojik Koşullarında Performanslarının Belirlenmesi (II.Dilim)**
Proje Numarası	TAGEM/BBAD/A08/P02
Proje Lideri	Dr. Zeynep ERYILMAZ
Araştırmacılar	Dr. Dilek Güven Gülay Demir Tuba Sansür Hamide Gübbük
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Proje Başlangıç Yılı	01/01/2016

Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2019 ile 31/12/2019 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	30.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Antalya ve yöresinde hala yaygın olarak kullanılan anaç Yerli turunç (Citrus aurantium L.var.''Yerli'') anacıdır. Fakat turunç anacının Tristeza hastalığına duyarlı olması, turunçgil endüstrisi açısından büyük bir risk oluşturmaktadır. Bu nedenle, Antalya ve çevresinde bazı yeni turunçgil anaçlarının performanslarının belirlenmesi, turunçgil yetiştiriciliğimizin geleceği açısından oldukça elzem gözükmektedir.

Ülkemiz turunçgil yetiştiriciliğinde, tür olarak portakal ağırlıkta olup, çeşitlerin önemli bir kısmının orta mevsim çeşitleri oluşturmaktadır. Bu durum ise üretimin daha geniş bir zamana dilimine yayılmasını engelleyerek, hem üretici ve hem de tüketici açısından önemli bir dezavantaj oluşturmaktadır.

Yurt dışından değişik yollarla ülkemize getirilmiş, fakat bölgesel performansları bilinmeyen bazı portakal çeşitleri bulunmaktadır. Üreticiler tarafından bu yeni çeşitlerle, kapama bahçe tesisinde kullanımı, herhangi bir olumsuzlukla karşılaşılması durumunda üreticiler açısından önemli ölçüde ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

Projenin 1. Diliminde Antalya bölgesinde yaygın olarak kullanılan Yerli turunç anacı ve turunca alternatif olarak Carrizo sitranjı (Poncirus trifoliata Raf.x Citrus sinensis OSB.var.''Carrizo'') ve C-35 (Poncirus trifoliata Raf.x Citrus sinensis (L.) Osbeck Ruby) anaçları üzerine, bölgede yaygın olarak yetiştirilen Washington Navel (Citrus sinensis (L.) Osbeck) portakal çeşidi ile ülkemizde ve bölgemizde performansları bilinmeyen Fukumoto, Cara Cara Navel ve Lane Late portakal çeşitleri aşılanarak portakal fidanları yetiştirilmiştir. Bu portakal fidanları ile 6x3 m aralıklarla (yarı sık dikim), sırta dikim şeklinde, damla sulama sistemi ile sulanan portakal parseli oluşturulmuştur. Projenin III. Diliminde Antalya ekolojisinde farklı anaçlar üzerine aşılı yeni portakal çeşitlerinin büyüme ve gelişmesi, verimi, meyve kalite özellikleri açısından gösterdikleri performanslar belirlenecektir.

Anahtar Kelimeler: Turunçgil, Anaç, Çeşit, Sulama sistemi, Yarı sık dikim

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Projenin I. diliminde Antalya bölgesinde yaygın olarak kullanılan Yerli turunç anacı ve turunca alternatif olarak Carrizo sitranjı (Poncirus trifoliata Raf.x Citrus sinensis OSB.var.''Carrizo'') ve C-35 (Poncirus trifoliata Raf.x Citrus sinensis (L.) Osbeck Ruby) anaçları üzerine, bölgede yaygın olarak yetiştirilen Washington Navel (Citrus sinensis (L.) Osbeck) portakal çeşidi ile ülkemizde ve bölgemizde performansları bilinmeyen Fukumoto,

Cara Cara Navel ve Lane Late portakal çeşitleri aşılanarak portakal fidanları yetiştirilmiştir. Bu portakal fidanları ile 6x3 m aralıklarla (yarı sık dikim), sırta dikim şeklinde, damla sulama sistemi ile sulanan portakal parseli oluşturulmuştur. Projenin II. Diliminde portakal parselinde bulunan fidanları her yıl kültürel bakım işlemleri yapılarak büyümesi sağlanmıştır Ayrıca parselde bulunan fidanlarda anaç,kalem, kalem/anaç oranı ve sürgün boyu.ölçümleri yapılmıştır

1.2. Dönem Bulguları:

Projenin II. Diliminde portakal parselinde bulunan fidanlar da anaç,kalem, kalem/anaç oranı ve sürgün boyu.ölçümleri yapılmıştır (Tablo 1) .

Tablo 1. Farklı anaçlar üzerine aşılı portakal fidanlarının 2019 yılı ortalama anaç, kalem, kalem/anaç oranı ve fidan boyu değerleri.

AnaçXKalem Kontrol	Ort.Anaç Çapı(mm)	Ort. Kalem Çapı (mm)	Kalem/anaç oranı (%)	Fidan boyu (Cm)
W.Navel/C-35	55.42	50.63	0,91	90
W. Navel/Carizo	53.67	42,50	0,79	95
W.Navel/Turunç	52.94	34,55	0,65	110
Fukumoto/C-35	47,81	26.18	0,55	70
Fukumoto/Carizo	31.94	21.76	0,68	85
Fukumoto/Turunç	43.60	36.50	0,84	75
Lane Late /C-35	46.34	28.83	0,62	85
Lane Late /Carizo	55.73	37.74	0,68	110
Lane Late /Turunç	51.28	43.10	0,84	120
Cara Cara N. /C-35	48.03	37.45	0,78	80
Cara Cara N. /Carizo	48.12	36.81	0,76	110
Cara Cara N. /Turunç	53.72	33.14	0,62	120

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar: Yok

3. Darboğazlar: Yok

4.1. Materyal ve Yöntem: Yoktur..

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

Proje faaliyet takviminde değişiklik yoktur. Proje gelişme raporları analizler bitmeden yüklendiği için sonuçlar grup toplantısında değerlendirilebilmektedir.

4.3. Personel:

Proje personelinde değişiklik yoktur

4.4. Bütçe: 30.000 TL

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Dr. Zeynep Eryılmaz		

Proje Başlığı	**KKTC'de Turunçgillerde Virüslerden Arındırma ve Çeşit Geliştirme Projesi**
Proje Numarası	-
Proje Lideri	Konce BAYDAR
Araştırmacılar	Zir. Yük. Müh. Esra SERİNOL Zir. Müh. Hüseyin KARANFİLOĞLU Danışman: Dr. Ertuğrul TURGUTOĞLU Danışman: Dr. Şenay KURT Danışman: Nejla ÇELİK Danışman: Gülay DEMİR
Proje Yürütücüsü Kuruluş	KKTC Tarım ve Doğal Kaynaklar Bakanlığı, Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Proje Başlangıç Yılı	01/04/2012
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası

Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	1.555.000 TL (Toplam Bütçe)
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Tüm bitki türlerinde olduğu gibi narenciyede de etkin bir mücadele yöntemi olmayan virüs ve virüs benzeri hastalıklar, üretim alanlarında önemli sorunlara yol açmakta ve ilerleyen evrelerde ağaç ölümlerine varan zararlar oluşmaktadır. Böylelikle üretim alanlarında ciddi bir azalma gözlemlenmekte ve ekonomik kayıplar ortaya çıkmaktadır.

Bu nedenle proje kapsamında; iklim koşulları bakımından turunçgil yetiştiriciliğine oldukça elverişli olan KKTC'de virüs ve virüs benzeri hastalıkların neden olduğu problemlerin çözümü için arındırma ve indeksleme çalışmaları başlatılarak üreticilere ve fidancılık kuruluşlarına virüs hastalıklarından temiz turunçgil üretim materyali sağlanmış olacaktır. Aynı zamanda turunçgillerde ıslah ve adaptasyon çalışmaları ile KKTC turunçgil sektörünün dünyada meydana gelen talep değişikliklerine uygun çeşitlerle üretim yapabilmesi için dinamik bir yapı kazandırılması hedeflenmektedir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Proje kapsamında 2013 yılı itibari ile yapımına başlanan laboratuvar binası 2019 yılında tamamlanmıştır. Proje kapsamında ayrıca virüs ve virüs benzeri hastalıklardan arındırma çalışmalarına başlanabilmesi amacıyla gerekli olan alet, ekipman ve sarf malzeme alımları yapılmıştır.

Bazı turunçgil çeşitlerinin KKTC koşullarında performanslarının belirlenmesi amacıyla oluşturulan adaptasyon parsellerine dikilmiş olan 21 adet turunçgil çeşidinin yıl boyu kültürel bakım işlemleri yapılmıştır.

1.2. Dönem Bulguları:

Projede 2019 yılı içerisinde ön çalışma şeklinde başlayan doku kültürü çalışmalarında dünyada meydana Covid-19 pandemisi nedeniyle çalışmalar sekteye uğramıştır. KKTC'ye danışman olarak proje çalışmaları için ziyaretler gerçekleştirilememil ve proje takviminde ön görülen sürgün ucu aşılama, indeksleme ve adaptasyon parsellerindeki bireylerde analiz çalışmaları gerçekleştirilememiştir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

Projede bu aşamada ara yayın yapılması düşünülmemektedir.

3. Darboğazlar:

Projede 2020 yılında Covid-19 pandemisi nedeniyle çalışmalar gerçekleştirilememiş olup proje çalışmaları sekteye uğramıştır.

4.1. Materyal ve Yöntem:

Projede materyal ve yöntem değişikliği yapılmamıştır.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

Proje faaliyet takviminde değişiklik yapılmamıştır.

4.3. Personel:

Projede personel değişikliği yapılmamıştır.

4.4. Bütçe:

Proje bütçesinde değişiklik bulunmamaktadır.

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri			
Proje Koordinatörü /Proje Lideri			

Proje Başlığı	**Mutasyon Islahı ile Cara Cara Navel (Citrus sinensis (L.) Osbeck) (TUR020-438) Portakalından Yeni Çeşitlerin Geliştirilmesi II**
Proje Numarası	TAGEM/BBAD/11/A08/P02
Proje Lideri	Dr. Zeynep ERYILMAZ
Araştırmacılar	Dr. Burak Kunter Dr. Işılay Yıldırım Dr. Dilek Güven Gülay Demir Tuba Kahraman

	Gökhan Uçar Hamide Gübbük
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Proje Başlangıç Yılı	01/01/2016
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2019 ile 31/12/2019 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	48.000.TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Turunçgil yetiştiriciliği gerek dünyada gerekse ülkemizde hızlı bir gelişme süreci içerisindedir. Ülkemizde iç ve dış pazar isteklerine uygun turunçgil tür ve çeşitlerinde; verimlilik, meyve kalitesi ve karlılığı artırmak için seleksiyon, melezleme, mutasyon ıslahı programlarına bir an önce başlanılması gerekmektedir.

Geleneksel ıslah metotları ile turunçgilleri ıslah etmek uzun zaman almaktadır. Turunçgil türleri arasında ıslah açısından önemli sorunları olan türlerden biri de portakallardır. Turunçgillerde tomurcuk varyasyonları şeklinde sonuçlanan mutasyonlara çok sık rastlanmaktadır. Turunçgillerde mutasyon sonucu meydana gelen çeşitlerin yüzdesi, diğer meyvelerden daha yüksektir. Dünyadaki önemli turunçgil çeşitlerinin hemen hemen tümü, orijinal tiplerden doğal mutasyonlar yoluyla ortaya çıkmıştır.

Turunçgil endüstrisi ve tüketiciler, insan beslenmesi ve sağlığı ile ilgili yeni ayırt edici özelliklere ve yüksek katma değere sahip yeni çeşitler talep etmektedir. Bu çeşitlerin temel özelliklerinden birisi antioksidan içeriğinin yüksek olasıdır. Kırmızı renkli turunçgiller geleneksel çeşitlere göre antioksidan karotenoidler açısından daha zengindir. Turunçgillerde likopen birikimi sadece birkaç greyfurt, pomelo ve renkli portakal çeşitleriyle sınırlıdır. Likopen, domates ve karpuz gibi birçok meyveye kırmızımsı ve pembe rengi veren karotenoittir. Kimyasal yapısı nedeniyle likopen yüksek bir antioksidan kapasitesine sahiptir.

Cara Cara Navel (Citrus sinensis (L.) Osbeck) (TUR020-438) portakalı, Washington Navel çeşitinden doğal mutasyonlar sonucu oluşmuş zengin likopen içeriğine sahip kırmızı renkli bir portakal çeşididir. Antioksidan özelliğinin yüksek olması nedeniyle dünya pazarlarında önemli bir yere sahiptir.

Bu projede, Cara Cara Navel (Citrus sinensis (L.) Osbeck) (TUR020-438) portakalından mutasyon ıslahı ile verim ve kalite yönünden üstün, daha renkli, farklı zamanlarda olgunlaşan tipler belirlenmesi ve ülkemize has çeşitlerin elde edilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçla yürütülen bu projenin 1. diliminde, Cara Cara(TUR020-438) portakalının aşı kalelerine Co^{60} kaynağı kullanılarak 40-50-60-80 gray dozlarında gama ışını uygulanarak M_1V_3 generasyonu oluşturulmuş ve 4 X 2 m aralıklarla araziye dikilmiştir. Proje parselde bulunan portakal fidanlarının kültürel bakım işemleri yapılarak fidanların verime yatması sağlanarak mutant adaylarında pomolojik analizler yapılarak erkenci, geçci ve daha

iyi renklenen yeni çeşit adayları belirlenecektir.

Anahtar Kelimeler: Renkli portakal, Mutasyon, Gama ışını, Doz, Likopen

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

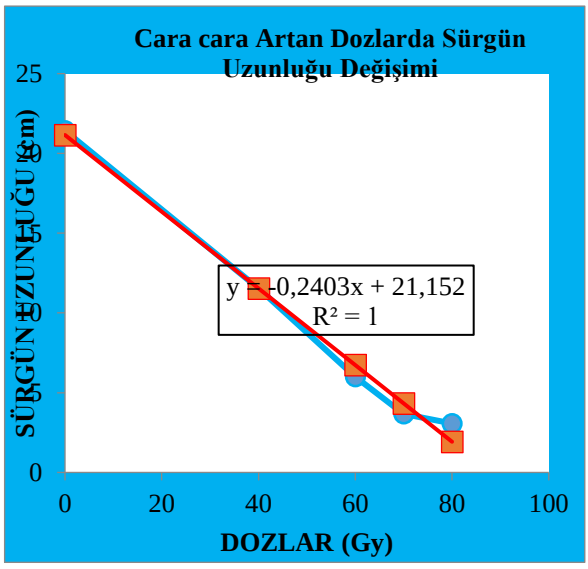
1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Projenin I. Diliminde Cara Cara Navel portakalı aşı kalemlerine farklı dozlarda gama ışını uygulanarak, her ugulama için 100 er adet aşı gözü Yerli turunç anacu-ı üzerine 'T 'göz aşısı yöntemi ile aşılanarak M_1 V_1 populasyonu oluşturulmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Cara Cara Navel portakalı aşı kalemlerine farklı dozlarda gama ışını uygulaması ve yaşayan birey sayısı

Uygulanan Dozlar	0	40	50	60	70	80 Gy
Yaşayan birey sayısı	95	62	44	58	34	3

Projede M1 V1 populasyonunu oluşturan bitkiler kültürel bakım işlemleri yapılarak aşı gözü alınabilecek büyüklüğe getirilmiş ve bu fidanlardan iki adet aşı gözü bırakılarak sürgünler kesilmiş ve her bireyden 3-10 göz kullanılarak M1V2 populasyonunu oluşturmak için Yerli turunç anacı üzerine aşılanmıştır. Mutasyon ıslahında genotipte meydana gelen değişikliklerin kalıcı olabilmesi ve seleksiyon yapılabilmesi için M_1V_1 aşamasındaki bireylerin M_1 V_3 aşamasına getirmesi gerekmektedir. M_1 V_3 populasyonun oluşturulabilmesi için M_1 V_2 populasyonundaki bütün bireylerin sürgünleri 2 göz üzerinden kesilerek Yerli turunç anacı üzerine aşılanmıştr. Ayrıca projede Cara Cara Navel portakalının EMD dozu lineer regrasyon analizine göre 43,43 Gy olarak belirlenmiştir (Şekil 1).



y= A+B.x
%50 sürgün uzunluğu= 21,152 + (-0,2403).EMD
10,7135= 21,152 + (-0,2403).EMD
EMD = 43, 43 Gy R^2 = %98,6

Şekil 1. Cara Cara Navel portakının EMD 'nun belirlenmesi

M1 V3 aşamasına getirilen 750 adet genotip 2016 yılında araziye aktarılmıştır.

1.2. Dönem Bulguları:

Projenin II. Diliminde parselde bulunan genotiplerin kültürel bakım işlemleri yapılarak fidanlar büyütülmüştür.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar: Yok

3. Darboğazlar: Yok

4.1. Materyal ve Yöntem: Yoktur.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

Proje faaliyet takviminde değişiklik yoktur. Proje gelişme raporları analizler bitmeden yüklendiği için sonuçlar grup toplantısında değerlendirilebilmektedir

4.3. Personel:

Proje personelinde değişiklik yoktur

4.4. Bütçe: 48.000 TL

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Dr. Zeynep Eryılmaz		

Proje Başlığı	**Zeytin ve Zeytinyağı Üretiminin Çevresel Sürdürülebilirliğinin Araştırılması ve Karasu Problemine Yönelik Atık/Artık Yönetiminin Geliştirilmesi**
Proje Numarası	
Proje Lideri	Şule SAVRAN
Araştırmacılar	Prof. Dr. Murat ELİBOL, Prof. Dr. Nevin DEMİRBAŞ, Dr.Aişe DELİBORAN, Muzaffer Kerem SAVRAN, Önder ERALP, Kenan KESKİNKILIÇ, Perihan Ezgi ÇELİK, Dr. Tuba BEŞEN
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Proje Başlangıç Yılı	2019
Raporun İlgili Olduğudönem	01/01/2020 ile 01/11/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	

Proje Özeti: Dünya zeytin üretiminin yaklaşık % 95'i Akdeniz ülkelerinde meydana gelmektedir. Uluslararası Zeytin Konseyi' nin 2012/13-2015/16 yılları ortalama verilerine göre Türkiye, Dünya zeytinyağı üretiminde 6. sırada, sofralık zeytin üretiminde ise 3. sıradadır. Türkiye'de zeytincilik, 171 milyonu aşan ağaç varlığı ve ortalama 1.700.000 ton tane zeytin üretimi ile her geçen yıl önemini arttırmaktadır. Son on yılın ortalamasına göre zeytin üretiminin % 29'luk kısmı sofralık olarak, % 71'lik kısmı yağlık olarak değerlendirilmektedir. Ülke tarım politikalarının gelecek hedefleri ve verilen destekler ile zeytin ve zeytinyağı üretimi giderek artmaktadır ve bu artışın devam edeceği öngörülmektedir. Ancak zeytin ve zeytinyağı üretiminin doğurduğu bazı çevresel sorunların da aynı şekilde artarak devam edeceği bilinmektedir. Özellikle zeytinyağı üretimi sonucu ortaya çıkan ve "karasu" olarak isimlendirilen atık suyun çevresel etkileri yıllardır tartışılan ve çözülmeye çalışılan önemli bir sorundur. Ayrıca zeytinin hem tarımsal üretimi hem de zeytinyağı üretimi sırasında önemli miktarda doğal kaynaklar ve enerji tüketimi gerçekleşmektedir.

Bu çalışmada; zeytinyağı üretiminin çevresel etkileri, zeytin üretim aşaması ve zeytinyağı üretim aşaması olarak iki kısımda ele alınarak uluslararası geçerliliği olan ve kapsamı ISO 14040'a göre belirlenmiş "Yaşam Döngüsü Analizi (YDA)" metodolojisi ile belirlenecektir. Zeytin üretim aşaması; gübreleme, ilaçlama, budama, sulama, toprak işleme ve hasat olmak üzere 6 başlıkta, zeytinyağı üretimi; iki-fazlı ve üç-fazlı sistemle zeytinyağı sıkımı olmak üzere 2 başlıkta ele alınacaktır. Metoda uygun bir şekilde belirlenmiş sistem sınırları dahilinde zeytin ve zeytinyağı üretimi ve atık yönetimi senaryoları geliştirilerek hem çevresel açıdan hem de ülkenin kendine özgü sektör yapısı açısından en uygun üretim şekilleri ve atık/artık yönetimi sistemi geliştirilmeye çalışılacaktır. Uzun yıllardır üzerinde sayısız çalışma yapılan karasu problemi giderek büyüyen bir sorun olmaya devam etmektedir. Bunun nedeni hala uygulanabilir ve sürdürülebilir bir yaklaşımın geliştirilememiş olmasıdır Bu proje ile; Türkiye'nin zeytin ve zeytinyağı üretimindeki sürdürülebilirliğe katkıda bulunmak için, çevre dostu üretim tekniklerini tespit etmek ve geliştirmek, her aşamada optimizasyonu sağlamak amacıyla sektörden gelen önerileri de dikkate alarak politika üreticilere ve karar vericilere yol göstermek hedeflenmektedir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları: Anket çalışmaları devam etmektedir.

1.2. Dönem Bulguları: Antalya ilinde anket çalışmaları yeni başlayacaktır.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

3. Darboğazlar: Pandemi nedeni ile arazi çalışmaları ertelenmiştir.

4.1. Materyal ve Yöntem: Değişiklik talebi bulunmamaktadır.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi: Çalışma takviminde değişiklik talep edilmemiştir.

4.3. Personel: Herhangi bir değişiklik talebi bulunmamaktadır.

4.4. Bütçe: Bütçe değişikliği talebi bulunmamaktadır.

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Kuruluş Amiri			
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Şule SAVRAN		

PROJE BAŞLIĞI	**Bazı Pikan (*Carya illioinensis*) Anaç ve Çeşitlerinin Antalya Sahil Kuşağındaki Performanslarının Belirlenmesi**
PROJE NUMARASI	TAGEM/BBAD/B/18/A1/P5/341
PROJE LİDERİ	Mehmet ÖZDEMİR
ARAŞTIRMACILAR	Dr. Ş.Beyza BİNER Bora AĞSARAN Dr. D.Yıldız TURGUT Dr. İlker KURBETLİ Dr. Dilek GÜVEN
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ KURULUŞ	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd
PROJE BAŞLANGIÇ YILI	2018
RAPORUN İLGİLİ OLDUĞU DÖNEM	01.01.2020-31.12.2020
DESTEKLEYEN KURUM	TAGEM

Proje Özeti:

Ülkemize ilk olarak 1953 yılında tohumla getirilen ve 1969 yılında aşılı fidanları da getirilerek BATEM'de çalışmalarına başlanılan pikan, ülkemizin Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinin bazı kısımlarında yetiştirilebilmesine rağmen henüz istenilen üretim potansiyeline ulaşamamıştır. Ülkemizin en büyük gen kaynağına sahip Enstitümüzün elinde bulunan çeşitlerin fenolojik özelliklerinin belirlenmesi, meyve kalite parametrelerinin ortaya konulması, elde edilecek verilerle yeni çeşit veya çeşitlerin üretime kazandırılması büyük önem arz etmektedir. Bu proje de bunlarla birlikte bu çeşitlere ait bilgilerin Meyve- Bağ Genetik Kaynakları veri tabanına eklenmesi sağlanacaktır.

Özellikle pikanda fidan yetiştiriciliğinin sorunlu olması nedeniyle özel sektör fidancıları pikan fidan üretimine yeterli ilgiyi göstermemiştir. Pikan üretiminde tohum anacı kullanıldığından dolayı anaç olarak kullanılabilecek çeşit veya çeşitlerin tespiti ile birlikte aşı performansının artırılmasına yönelik olarak değişik aşı zamanlarının denenmesi büyük önem arz etmektedir. Bu proje kapsamında bazı pikan çeşitlerinin çimlenme durumları, çöğür gelişimleri, aşı performanslarının, en uygun aşılama zamanı ve anaçlık özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Proje kapsamında

1- Enstitü Genetik kaynaklarında bulunan pikan çeşitlerinin fenolojik, morfolojik ve pomolojik özellikleri ile hastalık ve zararlılara duyarlılıkları, mineral madde içerikleri ve yağ asitleri içeriklerinin belirlenmesi
2- Baz pikan çeşitlerinin anaçlık özelliklerinin ortaya konulması ve en uygun aşılama zamanının tespiti amaçlanmaktadır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Proje kapsamında 2018, 2019 ve 2020 yılında projede öngörülen fenolojik gözlemler tamamlanmış 2020 yılı pomolojik analizler devam etmektedir. Projede öngörülen mineral madde içerikleri, hastalıklara dayanımla ilgili çalışmalar tamamlanmış, yağ içerikleri ve yağ asitleri kompozisyonu ile ilgili çalışmalar 2 yıl üst üste gerçekleştirilerek tamamlanmıştır.

Projenin bazı pikan çeşitlerinin anaçlık özelliklerine ilişkin olan kısmında Tohum anacı olarak kullanılan çeşitlerde değişik uygulamalarının çimlenme oranları belirlenmiştir.

Pikan çeşitleri yağ asitleri içerikleri (%) - 1. Yıl verileri

	palmitik asit	stearik asit	oleik asit	linoleik asit	linolenik asit	araşidik asit	11-eikosenoik asit
Cherokee	6,29	2,04	67,67	23,48	1,14	0,10	0,28
Comanche	6,03	2,29	60,31	29,71	1,18	0,12	0,27
Cape fear	5,68	2,10	68,22	22,66	0,93	0,12	0,28
Cheyenne	6,24	1,99	63,17	27,17	1,01	0,10	0,32
Green River	5,71	2,65	65,32	24,85	1,12	0,12	0,28
Harris Super	5,29	2,39	67,08	24,10	0,80	0,16	0,26
Hasting	6,54	1,98	59,36	30,76	1,06	0,12	0,24
Mahan &stuart	5,93	4,13	69,84	18,98	0,71	0,17	0,25
Desirable	6,06	1,98	61,22	29,15	1,19	0,11	0,26
Mohawk	6,45	2,31	58,14	31,69	1,02	0,12	0,28
Mahan	6,27	2,38	65,27	24,59	1,18	0,11	0,24
Money maker	5,79	2,58	64,59	25,58	1,06	0,12	0,27
Royal	6,67	1,75	57,25	32,48	1,51	0,10	0,30
Shanne	6,15	1,95	65,22	24,27	1,16	0,09	0,29
Shosshoni	5,61	2,03	58,62	31,99	1,30	0,11	0,25
Stuart	6,69	1,97	55,06	33,02	1,36	0,11	0,25
Tejas	6,40	2,30	60,76	28,87	1,29	0,11	0,27
Western	6,45	2,25	59,17	30,18	1,21	0,12	0,31
Wichita	6,68	2,86	58,65	29,84	1,60	0,12	0,23

Woodaro	5,28	1,99	59,32	31,32	1,47	0,11	0,29
Burkett	6,27	2,06	57,35	32,53	1,39	0,11	0,29
Bradley	5,65	2,59	59,89	30,28	1,14	0,13	0,25
Big Z	5,73	1,97	60,42	30,55	0,96	0,11	0,27
Choctaw	5,96	2,35	67,46	22,89	0,96	0,12	0,26
Curtis	5,61	3,14	69,01	20,93	0,90	0,12	0,27
Schley	5,74	2,08	69,45	21,48	0,75	0,11	0,29

Antraknoz Hastalığı - (*Glomerella cingulata*)- Var (+) / Yok (-) (2. Yıl verileri)			
Çeşit	Hastalık	Çeşit	Hastalık
Big Z	-	Desirable	-
Harris Super	-	Choctaw	+ (%0-1)
Wichita	-	Comanche	-
Mahan	+ (%2-3)	Royal	-
Hasting	-	Western	-
Burkett	+ (%0-1)	Cheroke	-
Mahawk	+ (%1-2)	Shanne	-
Schley	-	Tejas	+ (%30-40)
Cheyenne	-	Shosshoni	-
Cape Fear	-	Woodaro	+ (%5-10)
Bradley	-	Green River	-
Stuart	-		

Pikan çeşitleri Mineral madde içerikleri (1. yıl verileri) (mg)								
ÇEŞİTLER	N	P	K	Mg	Ca	cu	MN	zn
Royal	1,87	0,2	0,4	0,12	0,32	18,21	6,9	30,83
Big Z	1,38	0,26	0,44	0,13	0,3	18,19	9,29	33,27
Mohawk	1,89	0,27	0,36	0,14	0,31	19,93	11,56	43,28

Curtis	0,82	0,18	0,33	0,13	0,31	16,52	9,72	35,81
Cheroke	0,91	0,26	0,4	0,4	0,17	13,97	5,05	31,12
Comanche	1,5	0,32	0,55	0,54	0,15	18,81	9,72	35,11
Shanne	1,05	0,27	0,42	0,41	0,19	14,05	10,62	35
Schley	1,37	0,28	0,31	0,31	0,17	13,34	10,28	26,88
Green river	1,65	0,28	0,33	0,33	0,18	15,28	7,88	24,43
MahanxStuart	2,25	0,23	0,45	0,44	0,12	13,54	8,55	22,09
Woodaro	1,52	0,28	0,41	0,41	0,13	16,83	9,45	23,72
Desirable	1,86	0,36	0,43	0,43	0,14	19,18	8,71	31,01
Hasting	1,56	0,32	0,53	0,52	0,16	18	9,08	29,08
Cheyenne	2,56	0,31	0,43	0,42	0,14	20,06	5,51	27,82
Bradley	1,39	0,26	0,36	0,36	0,13	17,58	10,98	36,94
Money maker	1,84	0,3	0,49	0,47	0,16	18,76	11,43	40,3
Choctaw	1,53	0,39	0,56	0,55	0,14	19,05	13,16	41
Burkett	1,37	0,43	0,66	0,64	0,17	23,33	13,55	50,27
Western	2,11	0,28	0,42	0,32	0,15	17,85	11,27	34,26
Cape fear	1,23	0,33	0,38	0,38	0,15	19,14	15,65	44,91
Stuart	1,9	0,26	0,42	0,42	0,14	18,3	3,68	22,32
Shoshoni	2,82	0,43	0,76	0,73	0,17	21,15	6,83	34,51
Tejas	2,06	0,42	0,47	0,46	0,16	20,63	9,48	38,25
Harris super	1,71	0,3	0,47	0,46	0,13	18,27	8,08	33,56
Wichita	1,77	0,35	0,4	0,45	0,19	18,31	10,85	35,42
Mahan	1,43	0,42	0,39	0,56	0,13	21,15	8,15	48,12

1.2. Dönem Bulguları:

2020 yılında yapılması planlanan işlerle ilgili olarak;

1- 2020 yılında fenolojik gözlemler alınmıştır.
2- Pomolojik analizlerin yapılması amacıyla meyve örnekleri alınmış pomolojik analizler devam etmektedir.
3- Mineral madde içeriklerine yönelik 2.yıl analizleri değerlendirme sürecindedir.
4- Yağ içerikleri analizlerinde 1. ve 2. analizleri tamamlanmış ve yağ asitleri kompozisyonuna ilişkin 1.yıl analizleri tamamlanmış, 2 yıl analizleri devam etmektedir.

Meyve Pomolojik Özellikleri

	Meyve uç uzunluğu	**Meyve ucu şekli**	**Kabuktan ayrılma**	**Pürüzlülük**	**Benekle kaplı alan**
Choctaw	Kısa	sivri olmayan	kolay	orta	orta
Mahan	Uzun	sivri	çok kolay	orta	az
Western	Uzun	sivri	zor	çok	fazla
Burkett	Kısa	sivri olmayan	zor	orta üstü	az
Comanche	kısa	yuvarlanmış	orta	orta	orta
Bradley	orta	Sivri	çok zor	pürüzlü	fazla
Harris super	Uzun	sivri	Orta	Orta	orta
Green river	Kısa	sivri olmayan	orta	pürüzlü	orta
Schley	uzun	sivri	zor	orta	fazla
Stuart	kısa	sivri olmayan	zor	az	fazla
Royal	kısa	yuvarlanmış	kolay	az	çok
Hasting	kısa	sivri	kolay	az	fazla
Money maker	kısa	yuvarlanmış	kolay	az	az
Mohawk	orta	sivri olmayan	zor	Çok	orta
Cape fear	orta-uzun	sivri	orta	Çok	çok fazla
Cheyenne	orta	sivri	orta	orta	orta
Desirable	Kısa	sivri olmayan	kolay	Çok	fazla
Shanne	orta	sivri	Kolay	orta	Küçük
Curtis	kısa	sivri	Kolay	az	Küçük
Cherokee	Uzun	sivri	kolay	az	orta

Woodard	orta	sivri olmayan	kolay	orta	Küçük	
Mahan&stuart	Orta	sivri olmayan	kolay	Çok	fazla	
Shoshoni	orta	Yuvarlanmış	kolay	çok pürüzlü	orta	
Big Z	orta	sivri olmayan	orta	çok az	Fazla	
Wichita	uzun	sivri	zor	orta üstü	Fazla	
Tejas	uzun	sivri	kolay	az	orta	

Ağaç özellikleri

	Yan Dal sayısı	Taç Yoğ.	Büyüme Yapısı		Yan Dal sayısı	Taç Yoğ.	Büyüme Yapısı
Choctaw	4	Orta	orta-dik	Tejas	7	yoğun	yayvan
Mahan	2	az	Dik	Mohawk	5	yoğun	orta
Western	2	az	Dik	Cape fear	4	Orta	orta
Burkett	5	yoğun	yarı dik	Cheyenne	3	az	dik
Comanche	4	yoğun	orta	Desirable	5	yoğun	dik
Bradley	4	yoğun	Orta	Shanne	5	yoğun	orta
Harris super	4	yoğun	Orta	Curtis	5	az	orta
Green river	5	yoğun	orta dik	Cherokee	4	yoğun	orta dik
Schley	6	yoğun	yayvan	Woodaro	7	yoğun	dik
Stuart	7	yoğun	dik	Mahan&stuart	4	Orta	orta dik
Royal	7	Yoğun	dik	Shoshoni	1	Orta	dik
Hasting	7	Orta	dik	Big Z	5	yoğun	orta dik
Money maker	4	Orta	dik	Wichita	4	yoğun	yayvan

Pikan çeşitleri Yağ içerikleri

	1 yıl (%)	2.yıl (%)		1 yıl (%)	2.yıl (%)
Burkett	70,23±0,51	71,35±2,17	Stuart	75,36±0,18	75,98±0,06
Mohawk	75,21±0,11	75,26±0,44	Money maker	71,57±0,16	72,08±0,06
Comanche	69,19±0,71	69,53±0,19	Cherokee	75,21±1,24	65,15±1,44

Choctaw	69,87±0,96	70,90±1,06	Wichita	72,36±2,76	70,40±0,81
Western	70,27±0,98	70,45±1,13	Schley	70,66±0,57	70,72±0,12
Royal	68,42±1,10	74,72±0,10	Harris Super	73,00±1,12	73,56±0,31
Tejas	69,55±0,28	70,90±0,75	Big Z	70,52±0,96	70,23±0,16
Green River	75,06±0,46	75,50±0,16	Mahan*Stuart	70,74±1,73	71,47±0,01
Shanne	70,22±0,05	73,69±0,18	Hasting	73,87±0,03	72,81±0,27
Bradley	73,77±0,28	71,98±0,31	Curtis	77,17±2,21	77,01±0,12
Woodaro	75,46±1,90	72,50±3,12	Desirable	74,52±0,40	71,78±0,97
Cape Fear	72,79±0,86	73,70±2,10	Cheyenne	74,75±0,28	72,26±0,26
Shosshoni	71,70±0,63	71,95±0,05	Mahan	75,30±1,17	73,02±0,17

Projenin bazı pikan çeşitlerinin anaçlık özelliklerine ilişkin olan kısmında,

- Pikan çeşitlerinin tohum çimlenmesine ilişkin veriler aşağıda verilmektedir.

Çeşit	**Uygulama**	**İlk çıkış süresi**	**İlk çıkış oranı**	**30. gün çıkış oranı**	**60. gün çıkış oranı**	**% 50 çıkış süresi**	**Max çıkış süresi (gün)**	**Mak. çıkış oranı**
Wichita (Boş meyve oranı: 0,25	Katlama	1	0,6	0,65		1	20	0,65
	Soğukta muh.+ ekim	12	0,2	0,5	0,57	27	44	0,57
	Suda bekleme+ ekim	10	0,3	0,4	0,48		41	0,48
	Kontrol	14	0,2	0,4	0,45		50	0,45
Burkett (Boş meyve oranı 0,40)	Katlama	1	0,2	0,25			20	0,25
	Soğukta muh.+ekim	8	0,1	0,3	0,38		37	0,38
	Suda bekleme+ekim	7	0,15	0,27			35	0,27
	Kontrol	10	0,2	0,4	0,45		40	0,45
	Katlama	1	0,5	0,6	0,67	27	33	0,67

Bradley (boş meyve oranı 0,1)	Soğukta muh.+ekim	7	0,216	0,516	0,62	29	36	0,62
	Suda bekleme+ekim	5	0,3	0,566	0,67	26	34	0,67
	Kontrol	9	0,133	0,45	0,57	32	43	0,57

- En uygun aşılama zamanının tespiti için projede öngörülen sonbahar döneminde 2 farklı zamanda aşılama işlemi gerçekleştirilmiş, ilkbahar döneminde 3 farklı zamanda aşılama işlemi gerçekleştirilecek ve sonuçlar değerlendirilecektir.

3. Darboğazlar:
Anaç çalışmalarına yönelik olarak yapılan ilk yıl çalışmalarında tohum çimlenme oranları tespit edilmiş ancak özellikle 2018 yılında hasat edilen 2019 projede kullanılan tescilli tohum anacı Burkett'in ve Wichita'nın randımanı çok düşük ve boş meyve oranı çok yüksek olmasından dolayı çöğür gelişimlerine ait veriler, çeşitler arasındaki karşılaştırmayı olanaksız kılmıştır. Bununla birlikte projede anaç kalem uyuşma durumları, aşılama zamanlarının tespiti çalışmalarında herhangi bir sorun bulunmamaktadır.

4. Projede Önerilen Değişiklikler * :

***Projedeki değişiklikler ATK'da onaylandıktan sonra yürürlüğe girer.**

4.1. Materyal ve Yöntem:
- Projede bazı çeşitlerin anaçlık özelliklerinin tespitine yönelik olarak çeşitlerin çöğür gelişimlerine ve çöğür homojenitesine ait kısmın projeden çıkarılmasına, buna bağlı olarak tartılı derecelendirme tablosunun yeniden düzenlenmesi talep edilmektedir.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:
2021 yılında sonuç raporu getirilmesi planlanmaktadır.

4.3. Personel:
Personel değişiklik talebi bulunmamaktadır.

4.4. Bütçe:
Herhangi bir değişiklik önerisi bulunmamaktadır

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ	…/12/2020	
Proje Koordinatörü / Proje Lideri	Mehmet ÖZDEMİR	…/12/2020	

Proje Başlığı	**Duke Avokado Anacının Doku Kültürü Yöntemiyle Çoğaltım Olanaklarının Araştırılması**
Proje Numarası	TAGEM/BBAD/21/A1/P5/2398
Proje Lideri	Gizem GÜLER
Araştırmacılar	Dr. Şenay KURT, Gülay DEMİR, M. Alper ARSLAN, Prof.Dr. Hamide GÜBBÜK

Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Proje Başlangıç Yılı	01/01/2021
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Avokadonun (*Persea americana* Mill.) ticari yetiştiriciliğinde yaygın olarak aşıyla çoğaltım yöntemi kullanılmaktadır. Aşıyla çoğaltımda anaç olarak tohum anaçları kullanıldığında genetik açılımlar meydana gelmektedir. Bunun sonucunda genotipik ve fenotipik olarak homojen olmayan ve biyotik/abiyotik stres faktörlerine karşı dayanıklılığı değişkenlik gösteren fidanlar elde edilmektedir. Bu sorunların üstesinden gelebilmek amacıyla klonal anaçların kullanımı önem kazanmaktadır.

Bu araştırma projesinde, Duke avokado anacının mikroçoğaltım yöntemiyle klonal olarak çoğaltılma olasılığı ve en uygun çoğaltma ve köklendirme protokolü belirlenecektir. Çalışmada eksplant kaynağı olarak boğumlar kullanılacaktır. Sürgün çoğaltma aşamasında benzilaminopurin'in (BAP) 2 farklı konsantrasyonu, indol bütirik asit'in (IBA) ve indol asetik asit'in (IAA) 2 farklı konsantrasyonuyla ayrı kombine edilecek ve bu kombinasyonların sürgün çoğaltma oranı ve kalitesi üzerine etkileri belirlenecektir. Köklendirme aşamasında ise indol bütirik asit'in (IBA) ve indol asetik asit'in (IAA) 2 farklı konsantrasyonunun mikro sürgünlerin in vitro köklenmesi üzerine etkileri belirlenecektir. Araştırmada temel besin ortamı olarak WPM (Woody Plant Medium) besin ortamının mineral tuzları ve Gamborg (B5) besin ortamının ise vitaminleri kullanılacaktır. Başlangıç ve köklendirme aşamasında ½ kuvvette WPM, çoğaltım aşamasında ise tam kuvvette WPM kullanılacaktır. Başlangıç ve çoğaltım aşamasında temel besin ortamına 2 mg/l plant preserve mixture (PPM), 1 g/l polivinil piroliden (PVP) ve 100 mg/l askorbik asit ilave edilirken, köklendirme aşamasında besin ortamına 100 mg/l askorbik asit ve 500 mg/l kazein hidrolizat ilave edilecektir. Her üç aşamada da temel besin ortamına %3 sakkaroz ve %0.7 agar ilave edilecek ve ortamların pH'sı 5.7'ye ayarlanacaktır.

Bu proje sonucunda Türkiye'de son yıllarda artan avokado fidanı talebinin karşılaması amacıyla, dünyada kullanımı yaygın olan Duke anacının klonal olarak doku kültürü yöntemiyle çoğaltılması ve bu anaç için mikroçoğaltım protokolünün geliştirmesi amaçlanmıştır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

1.2. Dönem Bulguları:

Proje 2020 yılında AYK tarafından kabul edilmiş olup 2021 yılında çalışmalara başlanacaktır.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

3. Darboğazlar:

Projede herhangi bir darboğaz yoktur.

4.1. Materyal ve Yöntem:

Projede herhangi bir materyal-yöntem değişikliği yoktur.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

Projedenin faaliyet takviminde herhangi bir değişikliği yoktur.

4.3. Personel:

-

4.4. Bütçe:

Projedenin bütçesi yıllara göre revize edilmiştir.

BÜTÇE (Yıllar)	2021	2022	2023	TOPLAM
AYK BÜTÇE ÖNERİSİ	25.000	25.000	10.000	**60.000 TL**

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Gizem GÜLER		

Proje Başlığı	**Bazı Yeni Tropik Meyve Türlerinin Ülkemize Kazandırılması ve Antalya Koşullarına Adaptasyonu**
Proje Numarası	TAGEM /BBAD/B/19/A1/P5/1241
Proje Lideri	Dr. Banu DAL

Araştırmacılar	Dr. Beyza BİNER, Zir. Yük. Müh. Mehmet ÖZDEMİR, Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK
Proje Yürütücüsü Kuruluş	BATEM
Proje Başlangıç Yılı	2019
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2019 ile 31/12/2019 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	50000TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Ülkemiz sahip olduğu ekolojik üstünlükler sebebiyle meyve yetiştiriciliği açısından dünyada özel bir konuma sahiptir. Yeni tropik meyve türlerinin yetiştiriciliğine ve tüketimine olan ilgi ise giderek artış göstermektedir. Tropik meyveler ülkemizde mikroklima alanlarda açıkta yetiştirilebilmektedir. Ancak muz ve avokado dışında ülkemizde yaygın olarak ticari yetiştiriciliği yapılan tropik meyve türü henüz çok az sayıdadır. Bu proje ile "Black Sapote, Cherimoya, Karambola, Sapodilla, Mamey Sapote, Wampee, Soursop" türleri ülkemize getirilecek ve Antalya-Gazipaşa ekolojik koşullarında yetiştirme olanakları araştırılacaktır. Böylece tropik meyve türlerinin yetiştiriciliğine ve ülkemizde geliştirilmesine önemli katkı sağlanacaktır. Fidanlar (mevzuata ve karantina koşullarına uygun biçimde) yurtdışından temin edilecektir. (7 tür ve her birinden ikişer çeşit). Yurtdışından ithal edilecek fidanlar geldikten sonra dikim yerlerine aktarılana kadar alıştırma sürecini Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne (BATEM) ait seralarda geçirecektir. Alıştırma aşamasını tamamlayan fidanlar Gazipaşa ilçesinde tespit edilen bahçeye dikilecektir. Arazi çalışmaları ve gözlemler Antalya-Gazipaşa koşullarında, laboratuvar çalışmaları ise BATEM Meyvecilik bölümünde gerçekleştirilecektir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Proje başlangıç tarihi 01.01.2019 olup proje bu yıl başlamıştır.

1.2. Dönem Bulguları:

Yurtdışından fidan getirilecek adresler konusunda araştırmalar yapılmış, yurtdışında tropik fidan üretimi ve satışı yapan firmaların listesi çıkartılmıştır. Fidan firmalarıyla mail yoluyla bağlantıya geçilerek, fidan taleplerimiz bildirilmiştir. Bu konuyla ilgili olumlu yanıt alınan

ve ülkemize gönderim yapabilen firmalar saptanmıştır. Ülkemizde fidan ithal edebilecek firmalarla temaslar kurulmuş olup en kısa zamanda fidanlar ülkemize getirilecektir. Fidanlar getirildikten sonra alıştırma aşamasına alınacak ve bu aşamayı tamamlayan fidanlar Gazipaşa ilçesinde tespit edilen bahçeye dikilecektir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

Ara yayın düşünülmemektedir.

3. Darboğazlar:

Bulunmamaktadır.

4.1. Materyal ve Yöntem:

Herhangi bir değişiklik önerisi bulunmamaktadır.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

Herhangi bir değişiklik önerisi bulunmamaktadır.

4.3. Personel:

Herhangi bir değişiklik önerisi bulunmamaktadır.

4.4. Bütçe:

Herhangi bir değişiklik önerisi bulunmamaktadır.

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ	29/11/2019	
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Dr. Banu DAL	29/11/2019	

Proje Başlığı	**Bazı Anaçların Meyer, Limoneria 8A ve BATEM Pınarı Limon Çeşitlerinde Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri**
Proje Numarası	TAGEM/BBAD/B/19/A1/P5/931
Proje Lideri	Gülay DEMİR
Araştırmacılar	Dr. Ertuğrul TURGUTOĞLU – Dr. Şenay KURT Mehmet ÖZDEMİR – Dr. Zeynep ERYILMAZ
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Proje Başlangıç Yılı	01/01/2019
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	6.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Ülkemizde turunçgillerde genellikle turunç anacı kullanılmaktır. Son zamanlarda turunçgil fidancıları tarafından Volkameriana (Citrus volkameriana Tan. ve Pasq.) ve Kaba limon (Citrus jambhiri Lush.), anaçlarının limon çeşitleri için anaç olarak kullanılmaya başlandığı görülmesine rağmen bu anaçların bölgemizdeki performansları yeterince incelenmemiştir. Bu amaçla proje kapsamında ülkemizde son yıllarda yetiştiriciliği yaygınlaşmakta olan Meyer, Limoneria 8A, BATEM Pınarı limon çeşitlerinin meyve verim ve kalitesi üzerine Yerli turunç (Citrus aurantium L. var. "Yerli"), Carrizo sitranjı (Poncirus trifoliata Raf x Citrus sinensis Osb. var. Carrizo), Volkameriana (Citrus volkameriana Tan. ve Pasq.) ve Kaba limon (Citrus jambhiri Lush.), anaçlarının etkileri araştırılacaktır. Proje sonucunda limon çeşitleri için uygun anaç tavsiyeleri ortaya konulması hedeflenmektedir.

Projede kullanılacak olan anaçların kültürel bakım işlemlerine devam edilmiştir ve gövde çapı ölçümleri yapılmıştır. Aşılama büyüklüğüne gelen anaçlarda projede öngörüldüğü şekilde aşılamalar yapılmıştır. Aşı tutma oranları belirlenerek sürgün boylarında ölçümler yapılmıştır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Proje 01.01.2019 tarihinde başlamıştır. Projede kullanılacak anaç çeşitlere ait tohumların ekimleri yapılmış ve anaç çöğürler elde edilmiştir. Elde edilen çöğürler polietilen torbalara şaşırtılarak gerekli bakım ve kültürel işlemler yapılmıştır. Çöğürlerde gövde çapı ölçümlerine başlanmıştır.

1.2. Dönem Bulguları:

2020 yılında; çöğürlerde gerekli bakım ve kültürel işlemler yapılmaya devam edilmiştir. Çöğürlerde; aşılamaya kadar olan dönemde gövde çapı ölçümleri yapılmıştır. Aşılama büyüklüğüne gelen çöğürlere (4 farklı anaç); üç farklı çeşitten tekerrürlü olarak aşılamalar yapılmıştır. Her bir kombinasyonda aşı tutma oranları belirlenmiştir. Aşılamadan sonra ise sürgün boylarında ölçümler yapılmaktadır.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

Projenin ilerleyen dönemlerinde elde edilen veriler ışığında yayın yapılması planlanmaktadır.

3. Darboğazlar:

Projede bir darboğaz yoktur.

4.1. Materyal ve Yöntem:

Projede herhangi bir materyal-yöntem değişikliği yoktur.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

Proje faaliyet takviminde değişiklik yoktur.

4.3. Personel:

Projede herhangi bir personel değişikliği yoktur.

4.4. Bütçe:

Projede herhangi bir bütçe değişikliği yoktur.

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Gülay DEMİR		

Proje Başlığı	**Türkiye Turunçgil Çeşit Geliştirme Programı (TTÇGP)**
Proje Numarası	TAGEM/BBAD/B/20/A1/P5/1485
Proje Lideri	Dr. Şenay KURT
Araştırmacılar	Dr. Ertuğrul TURGUTOĞLU, Gülay DEMİR, Nejla ÇELİK, Bengi TOPKAYA, Gizem GÜLER
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Proje Başlangıç Yılı	01/01/1994 (Sürekli Proje)
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	25.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Turunçgil üretiminde verim ve kaliteyi etkileyen en önemli faktör virüs ve virüs benzeri hastalıklarıdır. Ülkemiz turunçgil plantasyonları, önemli ekonomik kayıplara neden olan birden fazla virüs ve virüs benzeri hastalıkla bulaşıktır. Bu nedenle 'Virüs ve Virüs Benzeri Hastalıklardan Temiz Turunçgil Aşı Gözü Elde Edilmesi' çalışmalarına 1988 yılında başlanmıştır. Bu çalışma kapsamında sürgün ucu aşılama tekniği (SUA) ve sıcaklık tedavisi (ST), biyolojik indekslemeler, sorolojik testlemeler uygulamaya konulmuştur. Özellikle verim ve kaliteyi artırmak için ve dünya pazarında rekabet gücüne ulaşabilmek için birçok ülkenin çeşit geliştirme, arındırma, indeksleme ve introdüksiyon konularını içeren Turunçgil Çeşit Geliştirme Programlarının uygulanmasına çok önceden başladıkları görülmektedir.

Ülkemizde 1988 yılında Narenciye Araştırma Enstitüsünde başlatılan bu proje ile;

1. Çeşitli ıslah yöntemleri kullanılarak geliştirilen turunçgil çeşitlerinin arındırılması ve indekslenmesi,
2. Ana Damızlık Blok ve Aşı Gözü Çoğaltım Bloklarının kurulması,
3. Ana materyalin muhafazası amaçlanmaktadır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Proje dâhilinde kontrol indekslemeleri sonucunda virüs hastalıklarından temiz bulunan bireyler Turunçgil Genetik Kaynakları parseline dikilerek muhafaza edilmektedir. 2019 yılı sonbahar döneminde bir sonraki dönem testlemelerde kullanılacak indikatör bitkilerin tohumları ekilmeye başlanmıştır. 2018-2019 yılı Sürgün ucu aşılama programına alınan turunçgil tür ve çeşitleri mikro aşılama ile sera koşullarına aktarılmıştır ve 2019 yılı ilkbahar

döneminde, 2017-2018 yılı sürgün ucu aşılama çalışmaları ile elde edilen bireylerin kontrol indekslemelerine başlanmış olup testlemeler devam etmektedir. Kontrol indekslemelerine paralel olarak moleküler analizler de yapılmıştır. Proje kapsamında 1992-2019 yılları arasında 123 portakal, 59 mandarin, 65 limon, 14 altıntop ve 21 diğer turunçgil tür ve çeşitlerinden olmak üzere toplam 282 turunçgil çeşidi programa dahil edilmiştir.

1.2. Dönem Bulguları:

Projede 2020 yılı sonbahar döneminde, bir sonraki dönem testlemelerde kullanılacak indikatör bitkilerin tohumları ekilmeye başlanmıştır. 2019-2020 yılı sürgün ucu aşılama programına alınan turunçgil tür ve çeşitleri, mikroaşılama ile sera koşullarına aktarılmıştır. 2019 yılı ilkbahar döneminde 2018-2019 yılında sürgün ucu aşılama çalışmaları neticesinde elde edilen bireylerin kontrol indekslemelerine başlanmış olup indekslemeler devam etmektedir. Kontrol indekslemelerine paralel olarak moleküler analizlerde yapılmaktadır. 2020-2021 yılı sürgün ucu aşılama çalışmaları için alınacak bireyler belirlenmiş olup arındırma çalışmalarına başlanmıştır.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

Projede bu aşamada ara yayın yapılması düşünülmemektedir.

3. Darboğazlar:

Projede 2020 yılında herhangi bir darboğaz ile karşılaşılmamıştır.

4.1. Materyal ve Yöntem:

Projede materyal ve yöntem değişikliği yapılmamıştır.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

Proje faaliyet takviminde değişiklik yapılmamıştır.

4.3. Personel:

Projeye Enstitümüze yeni tayin olan Tuğçe SELVİ'nin dahil edilmesi için Program Değerlendirme Grubunda öneri yapılmıştır.

4.4. Bütçe:
Proje bütçesinde değişiklik bulunmamaktadır.

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Dr. Şenay KURT		

Proje Başlığı	**Batı Akdeniz'de Melezleme Yoluyla Yeni Nar Çeşitlerinin Geliştirilmesi-II**
Proje Numarası	TAGEM /BBAD/15/A08/P09/03
Proje Lideri	Alpaslan ŞAHİN
Araştırmacılar	Dr. Süleyman BAYRAM, İlker KURBETLİ
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Proje Başlangıç Yılı	01/02/2020
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	16000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti Ülkemizde nar üretim ve tüketimiyle iç ve dış ticaretinde neredeyse tek bir standart çeşit olan Hicaznar nar çeşidi; kırmızı kabuğu, koyu kırmızı taneleri ve mayhoş tadıyla önemli bir yer tutmaktadır. Hicaznar her ne kadar nakliyeye ve muhafazaya uygun olsa da, kırmızı kabuk renginin tam olarak her zaman oluşamaması, çekirdeklerinin orta-sert olması ve geççi bir çeşit olmasından dolayı bazı yerlerde sonbahar yağışları nedeniyle büyük oranda meyve çatlamalarının oluşması gibi olumsuz özelliklere de sahiptir. Ayrıca Hicaznarın ekşiye yakın mayhoş bir tada sahip olması; bazı tüketicilerin mayhoş veya tatlı nar talebini karşılayamamaktadır. Kırmızı veya koyu kırmızı kabuklu ve taneli nar meyveleri iç ve dış pazarda oldukça talep görmektedir. Narlarda sert çekirdeklilik istenmeyen bir özellik olup ıslah çalışmalarında yumuşak çekirdeklilik karakteri de diğer karakterlerle birlikte dikkate alınmalıdır.

Bu nedenlerle bu çalışmada; kırmızı veya koyu kırmızı kabuklu ve taneli, yumuşak çekirdekli, tatlı, mayhoş ve ekşi ayrıca meyvelerinde çatlama oranı düşük, özellikle erken ve

orta mevsimde olgunlaşan nar çeşitlerinin elde edilmesi amaçlanmıştır. Böylelikle üreticiye ve tüketiciye alternatif çeşitler sunularak ekonomiye katkı sağlanacaktır. Aynı zamanda nar ıslahı yapan araştırmacılar için genetik kaynak sağlanmış olacaktır.

Bu çalışmada Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün 2009 yılında tescil ettirdiği BATEM Esinnar, BATEM Yılmaznar ve BATEM Onurnar nar çeşitleri ebeveyn olarak kullanılıp bunlar kendilenerek, karşılıklı melezlenerek ve açık tozlanarak bunların meyvelerinden tohum elde edilmiştir. Ekilen tohumlardan elde edilen çöğürler 0,75x3 m aralık mesafeyle araziye dikilmiştir. Daha sonra meyveye yatan bireylerin kırmızı veya koyu kırmızı kabuklu ve taneli, yumuşak çekirdekli, tatlı, mayhoş ve ekşi olanlar seçilip çoğaltılacak ve değerlendirme parsellerine 3x4 m aralık mesafeyle yedişer adet olmak üzere araziye dikilecektir. Projenin ikinci aşamasında ise bu seçilen bireylerin meyveye yattığı yıllardan itibaren fenolojik ve pomolojik çalışmaları yapılmak suretiyle amaca uygun çeşitlerin seçimi yapılacak ve bunların tescili yapılacaktır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları: Devamlı olan bu projenin ilk dilimi olan 2015-2019 arasını kapsamaktadır. Bu süreçte BATEM Esinnar, BATEM Yılmaznar ve BATEM Onurnar çeşitlerinden kendileme, karşılıklı melezleme ve açık tozlanma yoluyla elde edilen meyvelerin tohumları çimlendirilmiş ve yeterli gelişmeyi gösteren çöğürler şaşırtılmıştır. Sonra dikim aşamasına kadar yetiştirilen fidanlar araziye dikilmiş ve genotiplerin gerekli kültürel işlemleri yapılmıştır. Daha sonra meyveye yatan genotiplerin; meyve kabuğu zemin ve üst rengi, tane rengi, tat durumu ve çekirdek sertliği özellikleri belirlenmiş ve amacımıza göre aralarında kırmızı veya koyu kırmızı kabuklu ve taneli, yumuşak çekirdekli, tatlı, mayhoş veya ekşi olan 6 genotip ümitvar olarak seçilmiştir.

1.2. Dönem Bulguları: Projenin ikinci diliminin ilk yılı olan 2020 yılında ise meyveye yatan genotiplerin meyve kabuğu zemin ve üst rengi, tane rengi, tat durumu ve çekirdek sertliği özellikleri belirlenmiş ve aralarında kırmızı veya koyu kırmızı kabuklu ve taneli, yumuşak çekirdekli, tatlı veya mayhoş olan 4 adet ümitvar genotip seçilmiştir. Ayrıca 2019 yılında seçilen genotiplerin fidanları yetiştirilmiştir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

3. Darboğazlar:

4.1. Materyal ve Yöntem:

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

4.3. Personel:

4.4. Bütçe:

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ	31/12/2020	
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Alpaslan ŞAHİN	31/12/2020	

Proje Başlığı	**Melezleme Yoluyla Yeni Mandarin Çeşitlerinin Geliştirilmesi**
Proje Numarası	TAGEM/BBAD/15/A08/P02/01
Proje Lideri	Dr. Ertuğrul TURGUTOĞLU
Araştırmacılar	Dr. Şenay KURT, Gülay DEMİR
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Proje Başlangıç Yılı	01/01/1997 (Sürekli proje)
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	15.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Projede; Klemantin mandarininin ağırlıklı olarak ana olarak kullanılmasıyla turunçgil tür ve çeşitleri arasında kontrollü melezlemeler yapılarak; bol ve kararlı verime sahip, yüksek oranda

partenokarpik ve pazarlanabilir irilikte meyve oluşturan, erkenci, orta mevsim veya geççi, kaliteli mandarin melezlerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Bu çalışma sonunda arzu edilen özellikleri taşıyan melez çeşitlerin elde edilmesiyle, verimli ve kaliteli mandarin melezleri ülkemiz turunçgil yetiştiricilerinin hizmetine sunulacak ve böylece ihracat şansı yüksek yeni melez çeşitlerle kurulacak bahçeler sayesinde, üreticilerimizin gelirlerini arttırması sağlanacaktır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Proje hedeflerine ulaşmak amacıyla 2009 yılında melez bireyler arasından seçilen 13 adet ümitvar birey değerlendirme parseline dikilerek gerekli kültürel bakım işlemlerine devam edilmiştir.

2014 yılı Program Değerlendirme Toplantısında da ara sonuç raporu sunularak projede yer alan Satsuma x Klemantin ve Satsuma x SRA-90 Klemantin melezleri arasından 12 ümitvar birey seçilmiştir. 2014 yılı içerisinde değerlendirme parseli kurulması amacıyla seçilen bireylerden aşılamalar yapılmış olup 2015 yılı ilkbahar döneminde bu bireyler ile değerlendirme parseli oluşturulmuştur.

Proje süresince her yıl yapılan kontrollü melezlemeler sonucu elde edilen melez çöğürlerin şaşırtmaları ve kültürel bakım işlemleri yapılmıştır. Proje parsellerinde meyve veren bireylerde pomolojik analiz çalışmaları yapılmıştır.

1.2. Dönem Bulguları:

2020 yılında hem seçim hem de değerlendirme parsellerinde kültürel bakım işlemlerine devam edilmiştir. 2020 yılında meyve veren bireylerde pomolojik analiz çalışmaları yapılmıştır. Projede öngörüldüğü üzere kontrollü melezlemeler yapılmış ve elde edilen tohumların ekimi, sonrasında melez çöğürlerin şaşırtmaları ve kültürel bakım işlemleri yapılmıştır.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

Projede bu aşamada ara yayın yapılması düşünülmemektedir.

3. Darboğazlar:

Projede 2020 yılında herhangi bir darboğaz ile karşılaşılmamıştır.

4.1. Materyal ve Yöntem:
Projede materyal ve metot değişikliği yapılmamıştır.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:
Proje faaliyet takviminde değişiklik yapılmamıştır.

4.3. Personel:
Projeye Enstitümüze yeni tayin olan Tuğçe SELVİ'nin dahil edilmesi için Program Değerlendirme Grubunda öneri yapılmıştır.

4.4. Bütçe:
Proje bütçesinde değişiklik bulunmamaktadır.

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Dr. Ertuğrul TURGUTOĞLU		

PROJE BAŞLIĞI	**Tavşan Yüreği Zeytin Çeşidinde Klonal Seleksiyon (II. Aşama)**
PROJE NUMARASI	TAGEM/BBAD/B/20/A1/P5/1527
PROJE LİDERİ	Mehmet ÖZDEMİR
ARAŞTIRMACILAR	Bora AĞSARAN, Mahmut Alper ARSLAN Dr. Fatih Alpay VURAN, M. Kerem SAVRAN Dr. Songül ACAR, Dr. Mehmet HAKAN
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ KURULUŞ	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
PROJE BAŞLANGIÇ YILI	01/01/2020
RAPORUN İLGİLİ OLDUĞU DÖNEM	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
DESTEKLEYEN KURUM	TAGEM

Projenin Amacı ve gerekçesi, metodolojisi:

BATEM'in Antalya- Serik- Meyvecilik Bölümünde 1979 yılında şekillenen ve I. Safhası tamamlanan projede II. Safha çalışmaları tamamlanamamış ancak büyük değere sahip II. Safha uygulama parseli Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından günümüze kadar iyi şekilde korunmuştur. Proje kapsamında 10 genotipin incelemesi planlanmaktadır.

Bu noktadan hareketle özellikle I. Aşamada belirlenen tipler arasında diğerlerine göre verimi ve sofralık kalitesi yüksek olan, periyodisite eğilimi daha az olan, meyvelerinde şekil bozukluğu göstermeyen, iri meyveli tiplerin tespit edilmesi ve bu tiplerin çoğaltılarak kaybolmadan üretici ve tüketicilerin hizmetine sunulması planlanmaktadır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Proje 01.01.2020 tarihinde başlamıştır.

1.2. Dönem Bulguları:

Proje kapsamında 2020 yılında çiçeklenme ile ilgili fenolojik gözlemler alınmıştır.

Tip No	çiçeklenme başlangıcı	Tam çiçeklenme	çiçeklenme sonu
18-1 (TY)	30.Nis	5.May	15.May
13-1	29.Nis	6.May	15.May
2-2	27.Nis	5.May	12.May
7-1	28.Nis	6.May	13.May
7-2	29.Nis	3.May	15.May
16-3	29.Nis	3.May	15.May
1-18	29.Nis	3.May	15.May
3-10	29.Nis	3.May	15.May
11-1	29.Nis	3.May	15.May
2-4	29.Nis	3.May	15.May

Pomolojik analiz sonuçları

Tip No	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm	Dane ağırlığı (g)	Meyve et oranı (%)	Çekirdek ağırlığı (g)	Et çekirdek ayrımı	Şekil bozukluğu	Olgunluk indexi	Yağ oranı (%)
18-1(TY)	20,050	24,007	5,007	81,813	0,932	kolay	az	1,223	10,98
13-1	18,992	22,391	4,616	80,013	0,954	orta	orta	0,443	10,13
2-2	18,929	22,643	4,350	80,737	0,898	kolay	az	0,79	12,23
7-1	18,648	22,531	4,598	80,743	0,879	kolay	az	1,18	12,37
7-2	19,005	23,076	4,624	81,517	0,918	kolay	az	1,367	11,25
16-3	18,740	21,998	4,527	82,137	0,874	kolay	orta	1,08	11,41

1-18	18,268	21,869	4,265	79,567	0,872	kolay	az	0,75	11,47
3-10	19,079	22,939	4,949	81,393	0,915	orta	az	0,84	12,27
11-1	18,596	22,618	4,659	79,627	0,983	orta	az	0,983	10,66
2-4	19,104	22,786	4,783	79,420	1,010	orta	az	1,15	12,24

Yağ asitleri bileşenleri

Tip No	Palmitik asit	Palmitoleik asit	Margarik asit	Stearik asit	Oleik asit	Linoleik asit	Linolenik asit	Squalene	Araşidik asit	11-Eikosenoik asit
18-1 (TY)	14,12	0,86	0,14	1,57	57,36	23,36	1,29	0,95	0,37	0,33
13-1	14,74	0,82	0,18	1,63	62,97	16,75	1,46	1,17	0,36	0,32
2-2	14,46	0,84	0,15	1,62	58,74	21,58	1,18	1,18	0,34	0,32
7-1	14,11	0,84	0,15	1,62	58,86	21,28	1,26	1,21	0,35	0,32
7-2	14,14	0,86	0,16	1,67	57,55	22,34	1,23	1,41	0,34	0,31
16-3	14,19	0,85	0,14	1,56	58,45	21,77	1,26	1,09	0,35	0,33
1-18	14,23	0,84	0,16	1,59	57,77	22,46	1,27	1,00	0,38	0,32
3-10	14,36	0,86	0,14	1,57	60,52	19,52	1,15	1,24	0,33	0,31
11-1	14,40	0,84	0,14	1,56	58,67	21,14	1,25	1,34	0,34	0,32
2-4	14,14	0,89	0,15	1,67	60,74	19,49	1,23	1,04	0,34	0,33

Projede 2020 yılında öngörülen çalışmalardan ağaç özellikleri ile ilgili ölçümler tamamlanacaktır.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar: Herhangi bir ara yayın düşünülmemektedir**.**

3. Darboğazlar: Herhangi bir darboğaz bulunmamaktadır.

4. Projede Önerilen Değişiklikler * : Değişiklik önerisi yoktur.

*** Projedeki değişiklikler ATK'da onaylandıktan sonra yürürlüğe girer.**

4.1. Materyal ve Yöntem: -

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:-

4.3. Personel: -

4.4. Bütçe: -

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ	…/…../2020	
Proje Koordinatörü / Proje Lideri	Mehmet ÖZDEMİR	…/…./2020	

Proje Başlığı	**Hass Avokado Çeşidinden Mutasyon Islahı ile Yeni Genotiplerin Elde Edilmesi**
Proje Numarası	TAGEM/BBAD/B/20/A1/P5/2379
Proje Lideri	Zir. Yük. Müh Mahmut Alper ARSLAN
Araştırmacılar	Dr. Süleyman Bayram Dr. Zeynep Eryılmaz Zir.Yüksek Müh. Gizem Güler Dr. Fatih Alpay Vuran
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Proje Başlangıç Yılı	01/01/2021
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	6000.TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti Avokado (*Persea americana* Mill.)'nun anavatanı Orta Amerika ülkeleri, Güney Amerika'nın kuzey sahilleri ve Batı Hint Adalarıdır. Herdemyeşil, subtropik bir meyve türü olan avokadonun tarımı dünya üzerinde 5 kıtada 50'ye yakın ülkede yapıldığı ifade edilmektedir.

Ülkemizde Avokado yetiştiriciliği ağırlıklı olarak Akdeniz sahil şeridinde devam etmektedir. Türkiye'nin dünya Avokado ticaretinde yerini alabilmesi için, bölgeye iyi adapte olmuş ve dünya pazarlarında kabul görecek olan çeşitlerin ıslahı büyük önem arz etmektedir. Bu anlamda seleksiyon, melezleme, mutasyon ıslahı programlarına başlanılması önemlidir.

Dünyada birçok ülkede meyve yetiştiriciliğinin gelişmesi için ıslah çalışmaları gerekli görülmektedir. Avokado ıslahında radyasyon kaynaklı mutasyon tekniklerinin uygulanması oldukça yenidir. Geleneksel metotla avokado ıslah etmek zor ve uzun zaman almaktadır. Günümüzde dünyada yeni avokado çeşitlerinin elde edilebilmesi amacı ile mutasyon ıslahı çalışmaları önem kazanmıştır.

Ülkemizde avokadoda mutasyon ıslahı ile yeni çeşitlerin geliştirilmesi konusunda ilk çalışma bu proje olmuştur.

Meksika'da yapılan bir çalışmada avokadoda bazı çeşitler için uygun mutasyon dozu belirleme çalışmaları sonucunda Hass çeşidi için optimal dozun 13-17 Gray olduğu belirtilmiştir (E. De La Cruz T: and M.Rubi A. 1995). Bu projede Avokado (*Persea americana* Mill.) Hass çeşidinde mutasyon ıslahı ile verim ve kalite yönünden üstün, albenisini düşüren meyve küçüklüğünün irileştirip, pürüzlülüğü giderilmiş yeni tiplerin belirlenmesi ve ülkemize ait ilk yerli çeşitlerin elde edilmesi amaçlanmıştır.

Bu amaçla yürütülen projenin ilk diliminde Avokado Hass çeşidinin aşı kalemlerine ^{60}Co kaynağı kullanılarak 15, 20 ve 25 Gray dozunda gamma ışını uygulanmış ve ışınlanmış gözlerle M1V3 generasyonu oluşturulmuştur. Projenin ikinci diliminde araziye dikilen M1V3 bireylerinin verim ve kalite yönünden üstün, pürüzlülüğü giderilmiş iri meyveli tiplerin belirlenmesi ve ülkemize ait ilk yerli çeşitlerin elde edilmesi amaçlanmıştır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

1.2. Dönem Bulguları:

Proje 2020 yılında AYK tarafından kabul edilmiş olup 2021 yılında çalışmalara başlanacaktır.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

3. Darboğazlar:

4.1. Materyal ve Yöntem:

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

4.3. Personel:

4.4. Bütçe:

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	M. Alper ARSLAN		

Proje Başlığı	**Kesme Çiçek ve İç Mekan Kalanşo (*Kalanchoe blossfeldiana*) Çeşitlerinin Geliştirilmesi**
Proje Numarası	TAGEM/BBAD/B/18/A1/P2/01
Proje Lideri	M. Uğur Kahraman
Araştırmacılar	Doç. Dr. Özgül KARAGÜZEL Doç. Dr. Hatice Filiz BOYACI Aytekin AKTAŞ Emine GÜMRÜKÇÜ Bayram KOLAK Prof. Dr. Yeşim YALÇIN MENDİ
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Proje Başlangıç Yılı	01/01/2020
Raporun İlgili Olduğu dönem	01 /01/2020 ile 31/12./2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	15.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Yapılması planlanan bu projenin öncelikli amacı, klasik melezleme yöntemiyle hem iç hem de dış pazara uygun kesme ve iç mekan kullanımına yönelik yerli Kalanşo çeşitlerinin geliştirilmesidir. Çeşit geliştirme çalışmalarında dikkat edilecek en önemli hususlardan biri geliştirilecek çeşidin ticari ve ekonomik açıdan ülkemizde ve dünyada en çok talep gören tür/çeşitler arasında yer almasıdır. Dünyanın en büyük çiçek mezatı olan Flora Holland'da, 2015 yılında Kalanchoe blossfeldiana, orkideden sonra en çok satılan saksılı bitki olup 90 milyon adet satılmıştır. Bu satış 62 milyon €'ya tekabül etmektedir. Kalanşo bitkisine olan talep ülkemizde de her geçen yıl daha da artmaktadır. Kalanşo ıslahı ve üretiminde dünyadaki en büyük firmalardan biri İzmir'de 70 dönüm kapalı sera içerisinde üretim yapmaktadır. Firmanın İzmir'deki yetkilileriyle yapılan sözlü görüşmelerde 2015 yılında 3,5 milyon adet Kalanchoe blossfeldiana bitkisinin üretilip iç pazara satıldığı bilgisi alınmıştır. Türkiye'de toplam Kalanşo tüketimi yaklaşık 5 milyon adettir. Tamamı ithal gelen bitki materyalleri sera içerisinde büyütülüp, daha sonra hazır hale gelerek iç piyasaya satılmaktadır. Yapılacak olan çalışma ülkemizde Kalanşo bitkisinde yürütülecek ilk orijinal ıslah çalışması olacaktır. Bitkisel

materyal olarak Kalanchoe blossfeldiana 'African Ruby', Kalanchoe blossfeldiana 'LindsayQ3', Kalanchoe blossfeldiana 'Tender White', Kalanchoe blossfeldiana 'Petero', Kalanchoe blossfeldiana 'Leonardo', Kalanchoe blossfeldiana 'Hekla', Kalanchoe laciniata ve Kalanchoe daigremontiana kullanılacaktır. Elde edilen hibritlerde klon seleksiyonu yapılarak çeşit eldesine gidilecektir. Kesme çiçek olarak kullanılabilecek genotipler için ayrıca vazo ömrü testleri de uygulanacaktır. İç mekanda kullanılacak bitkiler için ise saksıda çiçekli kalma süresi değerlendirilecektir. Yürütülecek olan ıslah çalışması ile Dünyada ve Türkiye'de önemli bir kesme çiçek ve iç mekan bitkisi olan Kalanşoda en az bir kesme bir de iç mekan çeşidinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu sayede materyal bakımından dışa bağımlılık azaltılarak, sektöre yerli çeşitlerin sunulması ve yurt dışına ödenen döviz miktarının önemli ölçüde azalması sağlanacaktır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

2018 yılında başlayan projede öncelikli yapılan faaliyet projenin alt yapısının oluşturulması olmuştur. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü ne ait Aksu yerleşkesindeki 7 numaralı çatı havalandırmalı sera proje kullanımı için hazırlanmıştır. Daha sonra bitkiler kademeli olarak temin edilip sera içerisinde kültürel bakıma tabi tutulmuştur. Gen havuzu oluşturmak amacıyla bu bitkilerden çelik alınınmış ve çoğaltım yapılmıştır. Daha sonra bitkilerde morfolojik gözlem yapılmıştır. 2018 yılının Kasım ayı içerisinde melezleme işlemi yapılmıştır. 2019 yılında çoğaltım, bakım, kültürel işlemler, melezleme, tohum hasadı ve tohum ekimi yapılmıştır. Elde edilen tohumlar sera ortamında viyollere ekilmiştir.

1.2. Dönem Bulguları:

2020 yılında melezleme süresinin uzatılması için serada karartma uygulaması yapılmış (14 saat karanlık 10 saat aydınlık uygulaması) ve normalde nisan sonunda biten çiçeklenme temmuz ayına kadar devam etmiştir. Bu süreçte nisan-haziran ayları arasında melezleme işlemleri yapılmıştır. Melezlemeler sonucu elde edilen tohumlar sera ortamında viyollere (torf:perlit) ekilmiştir. Daha sonra viyollerde büyütülen fideler saksılara şaşırtılmıştır. Bununla birlikte bir önceki seneden gelen melez bitkiler serada büyütülmüş ve üç tekerrür olacak şekilde klonal olarak 10 ar adet çoğaltılmıştır. Elde edilen bitkiler morfolojik olarak gözlemlenmiştir. Ayrıca seksiyonar arası melezleme çalışmalarında *Kalanchoe daigremontiana* bitkisinin baba *Kalanchoe blossfeldiana* bitkisinin ana olduğu kombinasyonlarda melezleme yapılmış, tohum elde edilmiş ancak çimlenme sağlanamamıştır. Çalışmalar, kültürel işlemler ve gözlemlerin yapılması şeklinde proje takvimine uygun şekilde devam etmektedir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

Bu dönem ara yayın planlanmamıştır.

3. Darboğazlar:
Proje ile ilgili henüz herhangi bir darboğaz bulunmamaktadır

4.1. Materyal ve Yöntem:
Materyal ve yöntemle ilgili bir değişiklik yoktur.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:
Proje faaliyetleri takvime uygun devam etmektedir.

4.3. Personel:
Personel değişikliği yoktur.

4.4. Bütçe:
Bütçe ile ilgili bir değişiklik yoktur.

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Mehmet Uğur KAHRAMAN		

Proje Başlığı	**Kahramankazan Kavununa Fusarium Solgunluğuna Karşı Dayanıklılığın Kazandırılması**
Proje Numarası	TAGEM/BBAD/B/20/A1/P1/1492
Proje Lideri	Zir. Yük. Müh. Mine ÜNLÜ
Araştırmacılar	Dr. Rana KURUM, Doç. Dr. İlknur POLAT, Dr.

	Abdullah ÜNLÜ, Zir.Yük.Müh. Emine GÜMRÜKÇÜ, Uzman Biyolog Görkem SÜLÜ, Dr. Fatih ERDOĞAN, Dr. Yıldız DOĞAN
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Proje Başlangıç Yılı	2020
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	8000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Kahramankazan ilçesinde Fusarium solgunluğu nedeni ile yok olma tehlikesinde olan Kahramankazan kavununun (Tırtıllı Siyah Kavun) dağ köyleri ve ova mahallelerinde yetiştiriciliği oldukça azalmıştır. Üreticiler, sorunun bu şekilde gitmesi halinde Kahramankazan'ın meşhur kara kavununun iki yıla kadar tamamen tükenmesinden endişe etmektedirler. Bu noktadan hareketle yerel Kahramankazan kavununa Fusarium'a dayanıklılığın aktarılarak bölgedeki kavun rekoltesi ve kalitesinin arttırılması gerekmektedir. Projenin amacı, bölge çiftçisinin önemli tarımsal gelir kaynaklarından biri olan Kahramankazan kavununu Fusarium solgunluğuna karşı dayanıklı hale getirmek ve üreticilerine tekrar kazandırmaktır. Projede Kahramankazan kavunun Fusarium solgunluğuna karşı dayanıklı hale getirilmesinde geriye melezleme yöntemi kullanılacaktır. Her geriye melezleme aşamasında hastalığa karşı testlemeler klasik ve moleküler olarak testlenecektir ve kendilemeleri yapılacaktır. Bu işlem GM4F1 aşamasına kadar devam edilecektir. Bu aşamada dayanıklı bireyler kendilenerek GM4F2 tohumları elde edilip proje tamamlanacaktır. Böylece %97 oranında Kahramankazan kavununa morfolojik olarak benzeyen ve dayanıklı olan çeşit adayı Kahramankazan ilçesinde denemeye alınacaktır. Daha sonra Ticari Kayıt Başvurusu yapılacaktır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

1.2. Dönem Bulguları:

2020 ilkbahar döneminde hassas Kazan kavun ile dayanıklı 5 no'lu genitör seraya dikilmiş ve melezlenmiştir. Her bitkiden 1 adet melez meyve olacak şekilde 20 adet F1 elde edilmiştir. Elde edilen her bir F1 meyvesinden 20 bitki olacak şekilde 2020 sonbahar döneminde 400 bitkide kendileme yapılarak F2 tohumları alınmıştır.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

3. Darboğazlar:

4.1. Materyal ve Yöntem:

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

4.3. Personel:

4.4. Bütçe:

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Zir. Yük. Müh. Mine ÜNLÜ		

Proje Başlığı	**Kavun Islahı Programları Kapsamında Nitelikli Hat ve Çeşit Geliştirilmesi-II**
Proje Numarası	TAGEM/BBAD/B/20/A1/P1/ 1769
Proje Lideri	Zir. Yük. Müh. Mine ÜNLÜ
Araştırmacılar	Dr. Rana KURUM, Doç. Dr. İlknur POLAT, Dr. Abdullah ÜNLÜ, Zir.Yük.Müh. Emine GÜMRÜKÇÜ, Dr. Serap Melike İÇÖZ, Zir.Yük.Müh. Musa KIRIŞIK, Dr. Selda ÇALIŞKAN, Dr. Fatih ERDOĞAN, Dr. Yıldız DOĞAN
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Proje Başlangıç Yılı	2020
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem	35000 TL

Bütçesi	
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Ülkemizde kavun üretiminin % 85'ini oluşturan kışlık kavunlarda küllemeye dayanımı yüksek yerli ticari çeşitler bulunmamaktadır. Bu proje kapsamında yürütülecek olan kavun ıslah çalışmaları ile örtüaltı yetiştiriciliğine uygun, kışlık kavunlarda pazarın talebini karşılayacak verimli, erkenci, yola dayanıklı, biyotik stres faktörlerinden özellikle verim ve kaliteyi olumsuz etkileyen külleme etmenine (*Podosphaera xanthii*) karşı dayanımı yüksek hatlar geliştirilecek ve bu hatlar ileride çeşit geliştirme çalışmalarında ebeveyn olarak değerlendirilebilecektir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

1.2. Dönem Bulguları:

Külleme etmeni *Podosphaera xanthii*'ye karşı dayanımı yüksek hatlar geliştirme çalışmasında, 2020 ilkbahar döneminde BATEM gen havuzunda bulunan 3 adet küllemeye hassas saf hat Kz1 (yuva tipi), MLN16 (uzun kırkağaç tipi), ÇA (yuvarlak kırkağaç tipi) ebeveynler ile küllemeye dayanıklı PI414723 genotipi arasında melezlemeler yapılmıştır. Her bir melez gruplarından elde edilen F1'ler 2020 sonbahar döneminde hassas analar ile geriye melezlenerek GM1F1 tohumları elde edilmiştir.

Kavun gen havuzu materyallerinin biyotik streslere dayanıklılıklarının belirlenmesi çalışmalarında;

Gen havuzumuz da bulunan ve daha önceki yıllarda geliştirilen yazlık kavun tipinde 30 adet aday hibrit ve 4 adet ticari çeşit (Ballıca, Balözü, Cıtırex, Gediz) Fusarium solgunluğunun 1 ve 2 no'lu ırklarına karşı moleküler olarak testlenmiştir. Testleme sonucunda Ç25 (Çeşit 25), Ç27, Ç28, Ç29, Ballıca, Balözü, Cıtırex Fusarium solgunluğunun 1 ve 2 no'lu ırklarına aynı anda dayanıklı bulunmuştur.

Karpuz bakteriyel meyve lekesi hastalığın (*Acidovorax citrulli*) testlemesinde 30 adet aday hibrit ve 4 adet ticari çeşit kullanılmıştır. Testleme sonucunda 16 adet aday hibritlere ait fideler, belirtileri en az düzeyde göstererek (skala değeri 1: %1–12 enfekteli alan) yüksek derecede dayanıklılık seviyesine sahip olmuştur.

Yaprak bitine (*Aphis gossypii*) karşı dayanıklılık çalışmasında yapılan antixenosis denemesinde 30 adet yazlık kavun aday hibritleri test edilmiştir. Testlemede direnç oranı her bir çeşitteki dirençli bitkinin tüm bitki sayısına bölümü ile sonuçlar elde edilmiştir. Bu oranlar Fereres (2003)'e göre 0-39 (%) : hassas, 40-59 (%): orta derece tolerant, 60-100 (%): tolerant

şeklinde değerlendirilmiştir. 11 aday hibrit çeşidimizin orta derecede dayanım gösterdiği bulunmuştur.

Nematoda (*Meloidogyne incognita*) (ırk 1) karşı dayanım durumları da kademe kademe test edilmektedir. Bu dönemde 5 adet aday hibrit çeşit ile beraber 5 adet ticari çeşit testlenmiştir. Bununla ilgili sonuç değerlendirme çalışmaları devam etmektedir.

Sonuç olarak; Fusarium solgunluğu ve Karpuz bakteriyel meyve lekesi hastalığına karşı 30 adet aday hibrit ve 4 adet ticari çeşit (Ballıca, Balözü, Cıtırex, Gediz) de yapılan testlemelerde aday hibritlerden Ç27, Ç28, Ç29 ve ticari çeşitlerden Ballıca, Balözü, Cıtırex'in her iki etmene de dayanım gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca bu aday hibritlerin (Ç27, Ç28 ve Ç29) yaprak bitine (*Aphis gossypii*) karşı da orta derecede dayanıklı olduğu belirlenmiştir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

3. Darboğazlar:

4.1. Materyal ve Yöntem:

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

4.3. Personel:
Zir. Yük. Müh. Kübra YILDIZ'ın projeye dahil edilmesi

4.4. Bütçe:

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Zir. Yük. Müh. Mine ÜNLÜ		

Proje Başlığı	**Yerel Domates Genotipleri Kullanılarak Yeni Hat ve Çeşitlerin Geliştirilmesi**
Proje Numarası	TAGEM/BBAD/B/20/A1/P1/1526
Proje Lideri	Serkan AYDIN
Araştırmacılar	İbrahim ÇELİK, Halim Can KAYIKÇİ, Bengi TOPKAYA, Emine GÜMRÜKÇÜ
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Proje Başlangıç Yılı	2020
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	45.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Örtüaltı alanlarımızın % 50'sinden fazlasında domates yetiştirilmekte ve serada yetiştirilen domates çeşitlerinin % 100'ünü de F1 hibritler oluşturmaktadır. Hibrit çeşit geliştirme çalışmaları ilk olarak 1970'li yıllarda Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde başlamış ve bu güne kadar 30'a yakın çeşit geliştirilmiş, bunlardan bazıları ebeveyn satışı ile özel sektöre aktarılmıştır (Tüzel ve ark., 2010)

Yerli çeşitlerimizin tadı, kokusu, aroması ve benzeri özellikleri iyi olmakla birlikte verimlerinin düşük olması, raf ömrünün kısa, hastalıklara dayanıklılığın az ve meyvelerinin şekilsiz olması gibi olumsuz özellikleri nedeniyle ticari üretim için çok tercih edilmemektedir. Yerli domates genotip ve çeşitlerimizin olumsuz özellikleri giderildiğinde geniş pazarlar bulabileceği düşünülmektedir (Keskin 2014). Bu sebeplerden dolayı yerel domates genotiplerinin tanımlanması ve kendi aralarında yapılacak melezleme ile özel bir gen havuzunun oluşturulması ve bu havuzun ıslah programlarında kullanılması önemlidir

Bu çalışmada, ülkemizin çeşitli bölgelerinden elde edilmiş farklı tiplerdeki yerel genotiplerin arasından seçilen iri, basık ve dilimli karakterdeki 5 genotip ve Enstitümüz gen havuzundaki dayanıklılıkları bulunan çeşitli kademedeki hatlar kullanılacaktır. Melezleme ıslahı yoluyla, TSWV (Domates Lekeli Solgunluk Virüsü), TYLCV (Domates Sarı Yaprak Kıvırcıklığı Virüsü) ve Fusarium hastalıklarına tolerant, yerel karakterini muhafaza eden, iri, verimli ve kaliteli yeni hatlar ve çeşitler geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları: Projenin başlangıcından itibaren elde edilen bulgular dönemler itibari ile özetlenmelidir.

Proje 2020'de başlamıştır ve geçmiş bir dönemi bulunmamaktadır.

1.2. Dönem Bulguları:

Rapor dönemi için planlanan başlıca faaliyetlerden, tamamlananlar ile elde edilen sonuçları özetlenmelidir.

2020 İlkbahar dönemi: Bu dönemde kırmızı melez kombinasyonu için 13 genotip, pembe melez kombinasyonları için 10 genotipin seraya dikimi gerçekleştirilmiştir. Projenin metodunda belirtilen melezleme programına göre 29 melez kombinasyonu oluşturulmuş ve F1 kademe melez tohumları elde edilmiştir.

2020 Güz dönemi: Ebeveyn hatlar ve melezlemeler sonucu elde edilen 29 kombinasyonun tamamının seraya dikimi gerçekleştirilmiştir. Metotta belirtilen bitki ve meyve yapıları ile ilgili tüm gözlemler alınmaya devam etmekte olup Aralık ayı sonuna kadar tamamlanması planlanmaktadır. Dikilen genotiplerde kademe ilerletme çalışmaları devam etmektedir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

3. Darboğazlar:

4. Projede Önerilen Değişiklikler

4.1. Materyal ve Yöntem:

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

4.3. Personel: Bengi TOPKAYA'nın projeden çıkarılması.

4.4. Bütçe:

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Serkan AYDIN		

Proje Başlığı	**Hıyar Islahı Programları Kapsamında Nitelikli Hat ve Çeşit Geliştirilmesi-II**
Proje Numarası	TAGEM/BBAD/B/20/A1/P1/1793
Proje Lideri	Dr. Volkan GÖZEN
Araştırmacılar	Nejla ÇELİK, Kübra YILDIZ, Dr. Yıldız DOĞAN, Dr. Mehmet AYDOĞDU, Dr. Akın TEPE, Murat ŞİMŞEK, Prof. Dr. Ece TURHAN
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü/ANTALYA
Proje Başlangıç Yılı	2020
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	80000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Bu proje kapsamında yürütülecek olan hıyar ıslah çalışmaları ile örtüaltı yetiştiriciliğine uygun, verimli, abiyotik-biyotik streslere tolerant nitelikli hatların ve çeşitlerin geliştirilmesi hedeflenmiştir.

Dünyada toplam 2.14 milyon ha alanda, 80.6 milyon ton hıyar (Cucumis sativus L.) üretilmektedir. FAO'nun 2017 yılı verilerine göre ülkemizdeki hıyar üretim alanı 37.7 bin ha olup, bu alandan elde edilen üretim 1.82 ton'dur. Hıyar üretim değerimiz Çin (1.2 milyon ha, 64.9 milyon ton), İran (77.8 bin ha, 1.98 milyon ton), Rusya (64.5 bin ha, 1.94 milyon ton) sonra dördüncü sırada yer almaktadır (FAO, 2019). Ülkemizde 1,1 milyon ton hıyar üretimini örtüaltı tarımından elde edilmekte bu değerin 780 bin ton'u açık tarla koşullarından elde edilmektedir. 780 bin ton'un 140 bin ton'u turşuluk hıyar üretimidir. Örtüaltı üretiminin %20'sini hıyar üretimi oluşturmaktadır. Özellikle son yıllarda örtüaltında Beith Alpha tiplerinin yanısıra mini, badem, dikenli ve slicer gibi farklı tipler de abiyotik ve biyotik stres koşullarına tolerant hibritler talep görmektedir.

Çalışma 1995 yılında Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nce başlatılan projenin devamı niteliğindedir. Projede materyal olarak daha önce yürütülen çalışmalarda geliştirilen farklı kademelerdeki hatlar kullanılmaktadır. Bu hatlarda abiyotik (düşük sıcaklık) ve biyotik (külleme, mildiyö CMV, CVYV, ZYMV) stres çalışmaları hem klasik, hemde moleküler olarak testlemeleri

yapılacaktır. Çalışmada hat-yarıyol ıslah materyali geliştirmede pedigri yönteminden, dayanıklılık çalışmalarında geriye melezleme ve çeşit geliştirmede ise heterozis ıslahından faydalanılacaktır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

2015-2019 yılları arasında yürütülen projenin 1. diliminde öne çıkan genotiplerle 2. dilimdeki çalışmalar için 2019 sonbahar dönemi yeni ıslah programı başlatılmıştır. Islah programı kapsamında, 18 saf hat ve 2 tester ile yapılan genel kombinasyon yeteneği (GKY) melezlemesinden (top cross) 36 F1 kombinasyonu elde edilmiştir. Bu kombinasyonların bahar dönemi verim denemesi kurulmuştur. Melezler hem verim ve verim bileşenleri, hem de virüs (CMV, ZYMV) testlemeleri yönünden değerlendirilmiştir.

1.2. Dönem Bulguları:

2020 ilkbahar döneminde; bahar döneminde 36 F1 kombinasyonu ve 2 ticari çeşit ile serada 3 tekerrürlü verim denemesi kurulmuştur. Denemede; bitki başına ortalama erkenci verim değeri 203,9 g ile 923,4 g arasında, bitki başına ortalama toplam verim değeri 2448,0 g ile 4165,8 g arasında, erkenci meyve sayısı 2,2 adet ile 9 adet arasında, toplam meyve sayısı 24,6 ile 45,4 adet arasında değişim göstermiştir. Verim değerleri incelendiğinde bitki başına toplam verimde 33, 16, 32, 28, 7, 22 ve 29 nolu hibritler kontrol çeşitleri geride bırakmışlardır. Erkenci verimde ise; 32, 36, 33, 19, 30, 35, 21, 25, 28, 34, 23, 22, 29, 18 ve 3 nolu melez kombinasyonlarımız kontrol çeşitleri geride bırakmışlardır. Melezleri verim bileşenleri yönünden değerlendirdiğimizde; çiçeklenme (%50 çiçeklenme) zamanı 33-38,7 gün; ilk hasada gelme süresi 45-55,3 gün; bitki boyu 111-173 cm; boğumlar arası mesafe 6,2- 10,3 cm; yaprak ayası büyüklüğü 23,3-30,4 cm; meyve uzunluğu 12,7-20,8 cm; meyve çapı 29,3-34,8 mm olarak belirlenmiştir.

Geliştirilen popülasyonda yer alan genotipler kullanılarak KM popülasyonu (geriye melezleme) oluşturulmuş ve bu populasyonda generasyon ilerlemeleri ve melez çalışmaları ile tohum üretimleri yapılmıştır. Dayanıklılık kaynağı genotiplerde tohum üretimi yapılmıştır. Çalışmada yer alan hastalıklara (CMV, ZYMV, CVYV) karşı klasik ve moleküler testlemeler sonraki dönem yapılacaktır.

2020 Sonbahar döneminde, bahar döneminde verim denemesinde yer alan ilk 18 melez kombinasyonunda–ve ebeveynlerinde virüs (CMV ve ZYMV) testlemesi yapılmıştır. Yapılan klasik testleme sonucunda gözlem (fide ve bitki) sonucu; melez kombinasyonlarından 6 nolu melez kombinasyonu YT (Yüksek Tolerant-Hiç belirti yok-gözlenmeyen), denemede tester olarak kullanılan 129 (kodu ya da hat no'su kullanılabilir) ve 185 nolu hatlarımız ve 179 nolu hattımızın ZYMV'ne YT olduğu belirlenmiştir. Virüs testlemesinde gözlem çalışması devam etmektedir.

Geliştirilen popülasyonda yer alan genotipler kullanılarak KM popülasyonunda generasyon ilerlemeleri ve melez çalışmaları ile tohum üretimleri yapılmıştır. Dayanıklılık kaynağı genotiplerde tohum üretimi yapılmıştır.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

Her iki dönemin verim denemesi ve virus testlemeleri sonucu elde edilen verileri kullanılarak 1 veya 2 yayın yapılması düşünülmektedir.

3. Darboğazlar:

Virüs testlemeleri için moleküler (MAS) çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Tek başına klasik testleme çalışmanın ileriye gitmesini geciktirmektedir. Virüs testlemelerinde izolatların çalışmadığı durumda çalışma ilerleyememektedir. Bu yüzden MAS çalışmaları projeye eklenmiş ve ek bütçe talep edilmiştir. Gerekli kimyasalların alınması ile çalışma sorunsuz ilerleyecektir. Aksi takdirde ıslah metodu değiştirilecektir.

4. Projede Önerilen Değişiklikler * : Varsa proje ile ilgili önerilen değişiklik önerileri yazılmalıdır.

***Projedeki değişiklikler ATK'da onaylandıktan sonra yürürlüğe girer.**

4.1. Materyal ve Yöntem:

4.1.1. Materyal:

CMV, ZYMV, CVYV, külleme ve mildiyö ile infekteli olduğu saptanan bitki örneklerinin taze dokularından elde edilen bitki özsuları total RNA ekstraksiyonu çalışmalarının materyalini oluşturacaktır.

Total RNA ekstraksiyonu çalışmaları sonunda, CMV, ZYMV ve CVYV ile infekteli bitkilerden elde edilen total RNA ekstraktları, RT- PCR çalışmalarında, külleme ve mildiyö ile infekteli bitkilerden elde edilen DNA ekstraktları PCR çalışmalarında materyal olarak kullanılacaktır.

RT-PCR ve PCR çalışmalarında ise aşağıdaki çizelgede gösterilen primerler kullanılacaktır.

Çizelge 1. CMV, ZMVY, CVYV, külleme ve mildiyö için kullanılacak primerler ve baz dizilimleri:

	Primerler	**Baz Dizilimi**
CMV	**RW 8**	GGT TCG AA(AG)(AG)(AT)ATA ACC GGG
	RV11	GTT TAT TTA CAA GAG CGT ACG G
ZYMV	**ZYMV-F**	ATG CTC CAA TCA GGC ACY C
	ZYMV-R	GTG TGC CGT TCA GTG TCT TC

CVYV	**CVYVF**	AGC TAG CGC GTA TGG GGT GAC
	CVYVR	GCG CCG CAA GTG CAA ATA AAT
Külleme (Podosphaera xanthii)	**PN 23**	CAC CGC CCG TCG CTA CTA CCG
	PN 34	TTG CCG CTT CAC TCG CCG TT
	S1	GGA TCA TTA CTG AGC GCG AGG CCC CG
	S2	CGC CGC CCT GGC GCG AGA TAC A
dm1.1	**SSR31116 F**	GAA GGC CAT CAA GGT ATT ACA TCT
	SSR31116 R	CAA ACC TTC TAC ATG ATC TTA ATC TTT
	SSR20705 F	CCT TTC CTT ACC CAT CCC AT
	SSR20705 R	ACC CAT TTG AAT CAG CTT CG
dm 5.1	**SSR16110 F**	GGA ATA TGG AAG GAA AGC CA
	SSR16110 R	ATC CCC AAT TCC TCC AAA AC
dm5.2	**SSR11012 F**	TCG TAA TTT ATG AAA ATA GAA CGG T
	SSR11012 R	CGA TTG CGC AAA ATG TGT AT
	SSR16110 F	GGA ATA TGG AAG GAA AGC CA
	SSR16110 R	ATC CCC AAT TCC TCC AAA AC
dm5.3	**SSR00772 F**	AGA AGC GTT GGG GGA AAA TA
	SSR00772 R	TGC TAC CTC ACA TGG TTT TG
	SSR11012 F	TCG TAA TTT ATG AAA ATA GAA CGG T
	SSR11012 R	CGA TTG CGC AAA ATG TGT AT
dm6.1	**SSR16882 F**	CAC CTC AAC TCC TCC ATT CAA
	SSR16882 R	TGG AGG TCA TTG AGA CTT GCT

4.1.2. Metod:

CMV, ZYMV ve CVYV `in moleküler tespiti RT-PCR ile külleme ve mildiyö`nün tespiti ise SSR analizleri ile gerçekleştirilecektir. RT-PCR çalışmaları için RNA İzolasyonu, SSR analizleri için DNA izolasyonu gerçekleştirilecektir.

CMV için RW8 ve RV11 primer çiftleri, ZYMV için ise, (ZYMV- F) ve (ZYMV- R) primer çifti, CVYV için CVYVF ve CVYVR primer çifti, külleme için PN23/ PN34 ve S1/S2 primer çiftleri ve mildiyönün dm1.1 QTL`i için SSR31116 F ve SSR31116 R ve SSR20705 F ve SSR20705 R primer çiftleri, dm 5.1 QTL için SSR16110 F ve SSR16110 R primer çifti ve , dm5.2 QTL için SSR11012 F ve SSR11012 R primer çifti ve SSR16110 F ve SSR16110 R primer çiftleri , dm5.3 QTL`I için SSR00772 F ve SSR00772 R ve SSR11012 F ve SSR11012 R primer çiftleri, dm6.1 QTL için SSR16882 F ve SSR16882 R primer çifti kullanılacaktır.

4.1.2.1.Total RNA İzolasyonları:

Total RNA izolasyonları, Astruc ve ark (1996)' nın önerdiği yönteme göre aşağıdaki şekilde yürütülecektir. Bu çalışmada izlenecek basamaklar sırasıyla:

a. Örnekler ekstraksiyon tampon çözeltisi (100mM Tris-HCI pH.8.0, 50mM EDTA b-pH. 7.0, 500 NaCI, 10mM 2. mercapto-ethanol (1/1000)) ile 1: 2 (w/v) oranında sulandırılarak ekstrakte edilecek ve bitki özsuyu steril tülbentten süzülecektir. Bitki özsuyundan 1 ml alınarak eppendorf tüpüne konulacaktır.
b. Örnekler 3 dakika 4.000 rpm' de santrifüj edildikten sonra, pellet üzerine 50 ml Sodium Dodecylsulfat (% 20) ilave edilerek vortekste karıştırılacaktır.
c. Daha sonra tüpler 65 oC' de 30 dakika su banyosunda inkube edilecektir.
d. Tüplere 250 ml potasium asetate (5M) ilave edilecek 20 dakika buz içerisinde bekletilecektir ve 15 dakika 13.000 rpm' de santrifüj edilecektir.
e. Süpernatant iki kısıma ayrılacak ve 500 ml' si yeni hazırlanmış eppendorf tüplerine konarak -70 oC' te saklanacaktır. Geriye kalan 500 ml süpernatant yeni hazırlanan eppendorf tüplerine konulacak, üzerine % 100'lük Ethanolden 500 ml ilave edilerek 1ml ye tamamlanacak ve sonra vortekste karıştırılacaktır.
f. Sonra tüplere 50 ml sodium asetate (3M) ilave edilecek ve örnekler tekrar karıştırılarak -70 oC' de bir gece bekletilecektir.
g. Örnekler 15 dakika 14.000 rpm'de santrifüj edilerek sıvı kısım ortamdan uzaklaştırılacaktır.
h. Eppendorf tüpleri ters çevrilerek filtre kağıdı üzerinde 5 dakika süre ile kurtulacaktır ve pellet üzerine 1ml ethanol (% 70) ilave edilecektir.
i. ı. Örnekler RNA'leri çöktürmek için 5 dakika 13.000 rpm'de santrifüj edilecektir ve tüp içerisindeki ethanol atılarak eppendorf tüpleri kurutma kağıtları ile dikkatlice kurulanacaktır.
j. Elde edilen total RNA'lar 50 ml RNAse free distile su ile sulandırılacaktır.
k. Örnekler 15 ml ve 35 ml olmak üzere ikiye bölünerek eppendorf tüpleri içerisinde -70 oC' de muhafaza edilecektir. Daha sonra Agaroz Jel Elektroforez yöntemiyle total RNA'lerin varlığı kontrol edilecektir.

4.1.2.2. DNA İzolasyonu:

DNA izolasyonu Doyle ve Doyle 'nin (1987) geliştirdiği CTAB yöntemine göre yapılacaktır.

Bu yöntemde;

1. Her bir hıyar genotipi için 1 g genç yaprak örneği, içerisinde sıvı azot bulunan havanda

iyice ezilecek ve sonra 2 ml tüplere konacak ve tüpler içerisine 1 ml CTAB tampon çözeltisi (100 mM Tris-HCl, 1.4 M NaCl, 20 mM EDTA, %2 CTAB, %2 PVP, b-merkaptoetanol, %0.1 Na2S2O5) ilave edilecek ve sıcaklığı 65 0C'de olan su banyosuna konacaktır.

2. İçerisinde ezilmiş yaprak örnekleri bulunan tüpler her 5–10 dakikada bir karıştırılmak suretiyle 60 dakika boyunca 650C su banyosunda tutulacaktır.

3. Su banyosundan çıkarılan örnekler oda sıcaklığında 5–10 dk bekletilecektir.

4. Daha sonra tüpler içerisine, ekstraksiyon tampon çözeltisi ile eşit oranda, 1 ml kloroform: isoamil alkol (24: 1) ilave edilecektir.

5. Tüpler her 3 dakikada bir karıştırılarak oda koşullarında 15 dk tutulacaktır.

6. İçerisinde kloroform: isoamil alkol bulunan tüpler 14000 rpm'de 15 dk süre ile santrifüj edilecektir.

7. Santrifüj işleminden sonra tüp içerisinde oluşan üst faz yeni bir 1,5 ml'lik tüpe aktarılacaktır.

8. Temiz tüp içerisine alınan üst fazın üstüne 2/3 veya eşit oranda soğuk (- 200C'de bekletilmiş) isopropanol ilave edilecektir ve yavaşça tüp çevrilerek DNA'nın çökelmesi sağlanmış olacaktır.

9. Daha iyi bir çökelme sağlamak için örnekler 1 saat –700C'de veya 1 gece – 200C'de bekletilecektir.

10. Daha sonra tüpler 1500 rpm'de 2 dk süre ile santrifüj edilerek DNA tüpün dibine çöktürülecek ve sonra tüp içerisindeki isopropanol boşaltılacaktır.

11. Daha sonra, DNA'ların üzerine, içerisinde 10 mM amonyum asetat bulunan, 1 ml %76'lık etanol yani yıkama tampon çözeltisi ilave edilecektir ve 1–2 saat çalkalanacaktır.

12. Son olarak ise yıkanan DNA kurutularak saf suda çözdürülecektir.

4.1.2.3. CMV, ZYMV, CVYV` in RT- PCR ile Tespit Çalışmaları:

RT- PCR çalışmaları, örnekleme yapılan bitkilerde CMV, ZYMV ve CVYV infeksiyonlarının moleküler bir yöntem kullanılarak saptanması ve tanılanması amacıyla yapılacaktır.

Nükleik asit yapısı RNA olan bir hedef çoğaltılmak isteniyorsa, önce RNA' den Reverse Transcriptase (RT) enzimi yardımı ile cDNA'ler elde edilir ve daha sonra bu DNA'ler PCR işlemiyle çoğaltılır. Bu çalışmada RT-PCR işlemi; total RNA ekstraksiyonu ile elde edilen CMV, ZYMV ve CVYV`in nükleik asitleri üzerindeki belirli bölgelerin spesifik primerler kullanılarak uygun koşullar altında çoğaltılması amacıyla yapılacaktır.

RT-PCR çalışmalarında tek aşamalı RT-PCR (One Step RT-PCR) kiti olan Thermo Scientific Verso 1-Step RT-PCR Hot-Start Kit (**Fidan ve ark. 2016, Öztürk P. K ve Baloğlu, S., 2019)** kullanılacaktır. PCR reaksiyonu 15 µl hacimde hazırlanacaktır. PCR reaksiyon bileşenleri olarak; 3 µl su, 7 µl 2X 1-Step PCR Hot-Start Master Mix, 0,7 µl RT Enhancer, 1µl Forward primer (10µM), 1 µl Reverse primer (10 µM), 0.3 µl Verso enzim mix, 2 µl RNA (100 ng) kullanılacaktır. Hazırlanan PCR tüpleri thermalcycler cihazına yerleştirilecek ve aşağıda belirtilen 1-Step RT-PCR thermal cycler programı kullanılacaktır.

Çizelge 2. RT-PCR Döngü Koşulları:

Aşamalar	**Sıcaklık C°**	**Zaman**	**Döngü Sayısı**
cDNA Sentezi	50	15 dak	1
İnaktivasyon	95	15 dak	1
Denaturasyon	95	20 s	35-40
Bağlanma	52-56	30 s	
Uzama	72	1 dak.	
Son Uzama	72	10 dak.	1

Çalışma sonunda çoğaltılacak nükleik asitler 1X TBE de hazırlanan % 1'lik agaroz jelde kontrol edilecektir.

4.1.2.3.1.4.4.Külleme`nin PCR yöntemi ile tanılanması

Külleme'nin PCR yöntemi ile tanılanması amacıyla yapılan bu çalışmada Cosme ve ark. (2012)' nın bildirdiği yöntem kullanılacak ve aşağıdaki şekilde uygulanacaktır.

PCR reaksiyonu toplam hacmi 25-µl den oluşacaktır. PCR karışımı 0.15 mM dNTPs, 0.4 µM primers, 1 U Taq polymerase, 1X PCR buffer, 1.5 mM MgCl2 and 10 ng of fungus DNA içerecektir. Örnekler aşağıdaki döngü koşullarında thermocycle cihazına yerleştirilecektir.

Çizelge 3. Uygulanacak PCR Döngü Koşulları:

Aşamalar	**Sıcaklık C°**	**Zaman**	**Döngü Sayısı**
Ön Denaturasyon	95	5 dakika	1
Denaturasyon	94	1 dakika	30
Bağlanma	62	1 dakika	
Uzama	72	1 dakika	

Son Uzama	72	5 dakika	1

PCR çalışmalarının sonuçları, 1X TBE de hazırlanan % 3' lük yüksek çözünürlüklü agaroz jelde kontrol edilecektir.

4.1.2.3.1.4.5.Mildiyö`nün PCR yöntemi ile tanılanması

Mildiyönün dm1.1, dm 5.1, dm 5.2, dm 5.3 ve dm 6.1 QTL'nin PCR yöntemi ile tanılanması amacıyla yapılan bu çalışmada Zhang ve ark. (2013)' nın bildirdiği yöntem kullanılacak ve aşağıdaki şekilde uygulanacaktır. PCR reaksiyonu toplam hacmi 15-µl den oluşacaktır. PCR karışımı 8.02 µl ddH2O, 1.5 µl 10× buffer, 0.2 µl dNTPs (10 mM), 0.08 µl Taq DNA polymerase (10 U/µl), 0.6 µl primer F (50 ng/µl), 0.6 µl primer R (50 ng/µl) ve 4.0 µl DNA (10 ng/µl) içerecektir. Örnekler aşağıdaki döngü koşullarında thermocycle cihazına yerleştirilecektir.

Çizelge 4. Uygulanacak PCR Döngü Koşulları:

Aşamalar	**Sıcaklık C°**	**Zaman**	**Döngü Sayısı**
Ön Denaturasyon	94	4 dakika	1
Denaturasyon	95	15 saniye	35
Bağlanma	55	15 saniye	
Uzama	72	30 saniye	
Son Uzama	72	5 dakika	1

PCR çalışmalarının sonuçları, 1X TBE de hazırlanan % 3' lük yüksek çözünürlüklü agaroz jelde kontrol edilecektir.

4.1.2.4. Sonuçların değerlendirilmesi:

RT-PCR yönteminde, CMV için kullanılan RW 8 ve RV11 kodlu primer çifti 650bp' lik, ZYMV için kullanılan ZYMVF ve ZYMVR primer çifti 791 bp`lik, CVYV için kullanılan CVYVF ve CVYVR primer çifti 450 bp`lik, PCR yönteminde külleme için kullanılan PN23/PN34 primer çifti 750 bp`lik S1 /S2 primer çifti ise 454 bp` lik, mildiyö dm1.1 QTL için kullanılan SSR31116 F ve SSR31116 R primer çifti 220 bp, dm 5.1 QTL için kullanılan SSR16110 F ve SSR16110 R primer çifti 180 bp, dm5.2 QTL için kullanılan SSR11012 F ve

SSR11012 R primer çifti 215 bp, dm5.3 QTL için SSR00772 F ve SSR00772 R primer çifti 172 bp, dm6.1 için SSR16882 F ve SSR16882 R için 218 bp`lik **(Karamanlı, A. ve Kanberoğlu, M., 2010, Öztürk P. K ve Baloğlu, S., 2019, Fidan, H. ve ark. 2016, Cosme B.R., ve ark. 2012, Zhang ve ark. 2013** mesafeleri çoğaltmak amacıyla kullanılacaklardır ve elde edilen PCR ürünleri jelde bu bildirilen bp`ler dikkate alınarak genotipler hassas ve dayanıklıdır diye gruplanacaktır.

Kaynaklar

Astruc, N., Marcos, J.F., Macquarie, G., Candresse, G.T. and Vicent P., 1996. Studies on the diagnosis of hop stunt viroid in fruit trees: ıdentification of new host and application of a nucleic acid extraction procedure based on non-organik solvents. European Journal of Plant Pathology, 102: 837-846.

Cillo, F., Finetti-Sialer, M. M., Papanice, M. A., And Gallitelli, D., 2004. Analysis of Mechanisms Involved in the Cucumber Mosaic Viruses Satellite RNA-Mediated Transgenic Resistance in Tomato Plants. Molecular Plant-Microbe Interactions Vol. 17 (1), p. 98-108.

Cosme, B.-R., Josefina, L.-F., Raúl, A.-M., Dolores, M.-R. M., Armando, C.-F. J., Benigno, V.-T. J., Mell, L.-S. F. S. and Saúl, G.-E. R., 2012. Characterization of powdery mildew in cucumber plants under greenhouse conditions in the Culiacan Valley, Sinaloa, Mexico. African Journal of Agricultural Research Vol. 7(21), pp. 3237-3248.

Doyle, J.J. And Doyle, J.L., 1987. A Rapid Isolation Procedure for Small Quantities of Fresh Leaf Tissue. Phytochemical Bulletin, 19: 11–15.

Fidan, H., Denli, N., Yetisir, H., Öztürk, P. K.and Nacar, Ç., 2016. Open-Field Survey of Turkish Bottle Gourd Germplasm Reaction to Virus Diseases. The XIth Eucarpia Meeting on Cucurbit Genetics & Breeding: 283-287. July 24–28, 2016 Warsaw, Poland.

Finetti-Sialer, M.M., Cillo, F., Barbarossa, L., and Gallitelli, D., 1999. Differentiation of Cucumber Mosaic Virus Subgroups by RT-PCR RFLP. Journal of Plant Pathology, 81 (2):145-148.

Monti, M.M., Valanzuolo, S., Cassani, G. and Colombo, M., 1999. Transgenic Tomatoes Expressing A Cucumber Mosaic Virus Satellite RNA; Field Testing and Analysis of Satellite RNA Spread. Journal of Plant Pathology, 81(2): 113-122.

Öztürk, P.K. and Baloğlu S., 2019. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Açık Alanda Yetiştirilen Biberlerde Bazı Virüslerin Serolojik ve Moleküler Tanısı. Alatarım. 2019, 18 (1): 1 – 11.

Zhang, S. P., Liu, M. M., Miao, H., Zhang, S. Q., Yang, Y. H., Xie, B. Y., Wehner, T.

C., and Gu, X. F. 2013. Chromosomal mapping and QTL analysis of resistance to downy mildew in Cucumis sativus. Plant Dis. 97:245-251.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

MAS çalışmaları proje teklif edilen değişikliklerin ATK da onaylandıktan sonra, bütçenin açılmasını takiben 2021 yılı bahar döneminde başlanacaktır. MAS çalışmaları klasik testlemeler ile birlikte birlikte yürütülecektir.

4.3. Personel:

Projeye Dr. Yıldız DOĞAN, Dr. Aytül KİTAPÇI ve Kübra YILDIZ eklenmesine

4.4. Bütçe: MAS için ek bütçe talebi ve yıllara göre dağılımı

2020	2021	2022	2023	2024	TOPLAM
-	25000	15000	10000	10000	60000 TL

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Dr. Volkan GÖZEN		

Proje Başlığı	**Melezleme Yoluyla Elde Edilen Ümitvar Karanfil Genotiplerinin Ticari Performansları ve Çoğaltım Potansiyellerinin Belirlenmesi**
Proje Numarası	TAGEM/BBAD/B/20/A1/P2/1569
Proje Lideri	Ayşe Serpil KAYA
Araştırmacılar	Mehmet Uğur KAHRAMAN Doç.Dr. Köksal AYDİNŞAKİR Prof. Dr.Soner KAZAZ Dr.Cevdet Fehmi ÖZKAN

Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (BATEM)
Proje Başlangıç Yılı	01/01/2020
Raporun İlgili Olduğu dönem	01 /01/2020 ile 31/12./2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	80.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Karanfil Türkiye'de yetiştirilen kesme çiçek türleri arasında 4824 dekar üretim alanı ve %94.6'lık (26.4 milyon dolar) ihracat payı ile başta Antalya ili olmak üzere ülkemizde on binlerce kişiye istihdam olanağı sağlayan lokomotif tür konumundadır. Karanfilde en önemli sorunlarımızın başında üretim materyalinde tamamen dışa bağımlı olmamız gelmektedir. Her yıl üretim materyali için yüksek royalite ücreti ödenmekte, önemli miktarlarda döviz kaybı olmaktadır. Bu durum sektörün gelişiminin önündeki en önemli engellerden biridir. Bu kapsamda, üretim materyalindeki dışa bağımlılığı azaltmak, verimli, kaliteli yerli karanfil çeşitleri elde etmek amacıyla Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM)'nde 2012-2015 yılları arasında 111O128 numaralı ve 'Karanfil Çeşit Geliştirme Projesi' isimli proje yürütülmüş, proje kapsamında 50 adet ümitvar genotip belirlenmiş ve bunlar arasından ülkemizde ilk yerli karanfil çeşidi "Likya Kaya" adı ile tescil edilmiştir. Bu projeden elde edilen ümitvar çeşit adaylarının sektör temsilcilerine tanıtımları yapılmış, topraksız kültür koşullarında yetiştiriciliği yapılan genotiplerden 9 adet çeşit adayı ön plana çıkmıştır. Önerilen bu projede bu genotiplerin Antalyada geleneksel yetiştiricilik biçimi olan örtü altı toprakta yetiştiricilik koşullarındaki performansları (verim ve kalite) belirlenecektir. Sağlıklı, hastalık ve virüs etmenlerinden ari homojen çoğaltım materyali elde etme amacı ile bu genotiplerin doku kültürü ile çoğaltım protokolü belirlenecek. Çalışmada eksplant olarak sürgün ucu ve apikal meristemler kullanılacak ve MS besin ortamına farklı kombinasyonlarda bitki büyüme düzenleyicileri ilave edilip sonuçlar karşılaştırılacaktır. Ayrıca doku kültürü ortamından elde edilmiş bitkilerden oluşan anaçlıkların farklı ortamlardaki (%60 torf+%40 pomza, % 60 torf+ %40 perlit, cocopeat, toprak) çoğaltım potansiyelleri belirlenecektir. Bu proje ile ülkemizde yerli çeşit kullanımını arttırılarak sağlıklı üretim materyali elde edilmesine yönelik bir model oluşturulması hedeflenmektedir. Karanfil yetiştiriciliği sektöründe yerli çeşitlerimizin kullanılmasının sektörün gelişimine olumlu katkılar sağlayacağı ve her yıl önemli miktarda bir döviz kaybının önlenmesinin ülke ekonomisine yararlı olacağı düşünülmektedir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Proje faaliyetleri bu dönem başlamıştır.

1.2. Dönem Bulguları:

Proje faaliyetleri ile ilgili çalışmalar 2020 Ocak ayından itibaren başlamıştır. Öncelikle çalışmanın yürütüldüğü serada alt yapı çalışmaları ve toprak hazırlıkları gerçekleştirilmiştir. Denemenin kurulacağı seradan, dikim öncesi toprak örnekleri alınarak, analizleri yapılmıştır. Dikimden bir ay önce kullanılan bitkisel materyalin (9 adet ümitvar birey ve 1 adet ticari çeşit) çelikle çoğaltım çalışmaları yapılmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak, her parselde 50 adet bitki olacak şekilde Haziran ayında kurulmuştur. Dikimden itibaren hem birinci hem de ikinci uç almaya kadar geçen süre gün olarak her genotip için ayrı ayrı kayıt altına alınmıştır. Kasım ayı itibari ile çiçeklenmeler başlamıştır. Bireylerin dikimden ilk hasada gelme tarihleri kayıt altına alınmaya başlanmıştır. Doku kültürü çalışmalarında ise, dokuz adet ümit var ve bir adet ticari 'Carimbo' çeşidinden alınan genç sürgün uçları hasat edildikten sonra Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Meyvecilik Bölümü'nde ki Doku Kültürü Laboratuvarına getirilmiştir. Alınan sürgün uçları 1-2 damla Tween 20 içeren %15'lik sodyum hipoklorit (NaOHCl) çözelti içerisinde 15 dakika boyunca sterilize edilip daha sonra saf su ile durulanmıştır. Sterilize edilen sürgün uçları üç farklı rejenerasyon ortamında 25 C^{o} sıcaklık ve 16 saat ışıklanma koşulları altında bitki büyüme odalarında kültüre alınmıştır. Araştırmanın deneme deseni toplam üç tekerrür olmak üzere her tekerrürde 10 adet eksplant olacak şekilde tasarlanmıştır.

Çalışmalar, kültürel işlemler ve gözlemlerin yapılması şeklinde proje takvimine uygun şekilde devam etmektedir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

Bu dönem ara yayın planlanmamıştır.

3. Darboğazlar:

Proje ile ilgili henüz herhangi bir darboğaz bulunmamaktadır

4.1. Materyal ve Yöntem:

Materyal ve yöntemle ilgili bir değişiklik yoktur.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

Proje faaliyetleri takvime uygun devam etmektedir.

4.3. Personel:
Personel değişikliği yoktur.

4.4. Bütçe:
Bütçe ile ilgili bir değişiklik yoktur.

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Ayşe Serpil KAYA		

Proje Başlığı	**Organik Materyal Uygulamalarının Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) ve İzmir Kekiği (*Origanium onites* L.) Bitkilerinin Beslenme Durumları, Verim ve Kaliteleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi**
Proje Numarası	TAGEM/TSKAD/B/19/A97P1/1075
Proje Lideri	Dr.Filiz ÖKTÜREN ASRİ
Araştırmacılar	Dr.Fatma UYSAL BAYAR, E.Işıl DEMİRTAŞ, Murat ŞİMŞEK, Dr.Cevdet F.ÖZKAN, Nuri ARI, Dr.Fatih Alpay VURAN, Memiş Ensar ERTÜRK
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Proje Başlangıç Yılı	01.01.2019
Raporun İlgili Olduğu dönem	2.Yıl (3 ve 4. dönemler)
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	24.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti
Ülkemizin doğal florasında yayılış gösteren ve uzun yıllardan beri yaygın bir şekilde tüketilen Adaçayı (*Salvia spp.*) ve Kekik (Origanium *spp.*) türleri artan yerel talep ve ihracat

nedeniyle doğadan aşırı şekilde toplandığından ciddi bir tahribat tehdidi altındadır. Tüm doğal kaynaklarda olduğu gibi sürdürülebilir kullanım ilkelerine bağlı teknik uygulamalarla kültürel yetiştiricilik yaygınlaştırılmalıdır. Tıbbi bitkiler ilaç hammaddesi olarak da kullanıldıklarından ve ülkemiz tıbbi tedavinin alternatif yollarını resmen benimsediğinden, kimyasal ilaç ve gübreleme uygulamalarına yer verilmeden verimli ve standart kalitede ürün elde edilmesi gerekmektedir. Bu durum organik gübrelemenin önemini arttırmaktadır. Mevcut durumda ticari olarak yetiştiricilik yapan ihracatçı üreticiler organik gübre kaynaklarından ahır gübresinden yararlanmaktadır. Ancak olgunlaşmasını tamamlamış ahır gübresinin bulunabilirliği oldukça kısıtlıdır. Bu yüzden açığı kapatacak, bulunabilirliği ve uygulanabilirliği kolay olan farklı organik materyallere ihtiyaç vardır. Yürütülmekte olan bu çalışmada Anadolu adaçayı ve İzmir kekiği yetiştiriciliğinde vermikompost, tavuk gübresi, mantar atık kompostu kaynaklarının ahır gübresine alternatif olarak kullanım olanaklarının belirlenmesi amaçlanmaktadır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları: Araştırmada kullanılan Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) ve İzmir Kekiği (*Origanum onites*) bitkilerinin fidanları Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünün Aksu yerleşkesindeki seralarda yetiştirilmiştir. Denemenin yürütüldüğü alan toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çalışmada kullanılan ahır gübresi, Antalya İlinin Korkuteli İlçesindeki bir üreticinin çiftliğinden temin edilmiştir. Benzer şekilde mantar atık kompostu, Korkuteli İlçesinde atık kompostların yığınlar halinde biriktirildiği, dolayısıyla yağmur sularına maruz kalmış depolama alanından alınmıştır. Tavuk gübresi "Keskinoğlu" firmasından ve Vermikompost ise "Toros Tarım" firmasından temin edilmiştir. Denemede kullanılmak üzere temin edilen tüm organik materyallerin analizleri yapılarak Çizelge 2'de verilmiştir. Organik materyallerin uygulama düzeylerinin belirlenmesinde, kekik ve adaçayı bitkilerinin ihtiyaç duydukları 15 kg/da azot uygulama düzeyi baz alınmıştır. Bu nedenle deneme alanına uygulanan organik gübrelerin miktarları azot konsantrasyonları ve % nem içeriklerine göre hesaplanmıştır. Grup kararıyla denemeye eklenen kimyasal gübre konusunda dekara 15 kg N, 9 kg P_2O_5 ve 10 kg K_2O uygulaması yapılmıştır. Kimyasal gübre konusunda uygulanan P ve K miktarı toprak analiz sonuçlarına göre belirlenmiştir. 2019 yılı Şubat-Mart aylarının aşırı yağışlı geçmesi nedeniyle deneme alanının toprak işlemesi Nisan ayında gerçekleştirilebilmiştir. Oluşturulan

sırtlara önceden hesaplanan miktarlarda organik materyaller tartılarak uygulanmış, tırmık aracılığıyla toprakla karışması sağlanmıştır. Deneme alanının yabancı ot popülasyonunun yoğun olması ve elle mücadelenin yeterli olamayacağı göz önüne alındığından kalın malç (jute) çekilmiştir. Yeterli büyüklüğe ulaşan Adaçayı ve Kekik bitkilerinin dikimleri, açık tarla koşullarına Nisan ayında yapılmıştır. Denemeler, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her bir deneme parselinde 40 tane bitki bulunmakta olup Adaçayı bitkilerinin dikimleri 70x40 cm, Kekik bitkilerinin ise 40x40 cm olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Denemede yabancı ot mücadelesi elle sürdürülmüştür.

Çizelge 1. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Parametreler	Değer	Değerlendirme
pH	8.0	Hafif Alkali
EC (dS/m)	0.205	Tuzsuz
Kireç (%)	24.7	Fazla Kireçli
Kum (%)	19	Siltli Killi Tın
Kil (%)	31	
Silt (%)	50	
Organik Madde (%)	2.17	
Toplam N (%)	0.138	İyi
Alınabilir P (ppm)	5	Düşük
Değişebilir K (ppm)	315	İyi
Değişebilir Ca (ppm)	4763	Yüksek
Değişebilir Mg (ppm)	402	Yüksek
Alınabilir Fe (ppm)	7.99	İyi
Alınabilir Mn (ppm)	6.86	Yeterli
Alınabilir Zn (ppm)	0.50	Noksan
Alınabilir Cu (ppm)	2.33	Yeterli

Çizelge 2. Denemelerde kullanılan organik materyallerin özellikleri

Parametre	Ahır Gübresi	Mantar Atık Kompostu	Tavuk Gübresi	Vermikompost
pH	8.8	7.4	8.2	9.1
EC (µmhos/cm)	1109	5110	5980	2650
% Nem	58	39	20	50
% Kuru Madde	42	61	80	50
Organik Madde	66	51	51	58
% Kül	34	49	49	42
Toplam N (%)	1.70	1.8	3.5	2.3
C %	38	30	28.5	33.7
C/N	22	17	8.14	14.6
Toplam P (%)	0.36	0.40	2.03	0.65
Toplam K (%)	1.45	2.30	3.45	2.60
Toplam Ca (%)	7.0	7.7	12.55	3.97
Toplam Mg (%)	0.98	1.51	1.03	1.05
Toplam Fe (ppm)	2380	5075	1625	7500
Toplam Mn (ppm)	288	393	394	350
Toplam Zn (ppm)	90	185	414	140
Toplam Cu (ppm)	29	53	62.5	40
ToplamCd (ppm)	2.9	2.4	2.0	2.85
Toplam Co (ppm)	6.3	7.3	2.5	7.5
Toplam Cr (ppm)	10.0	39.4	10.0	20.0
Toplam Ni (ppm)	19.4	60.0	10.0	27.5
Toplam Pb (ppm)	8.5	1.6	3.75	7.5

Tarımda kullanılan organik, mineral ve mikrobiyal kaynaklı gübrelere dair yönetmelikte, organik materyallerde bulunabilecek ağır metallerin izin verilen sınır değerleri şöyledir; Kadmiyum 3 ppm, bakır 450 ppm, nikel 120 ppm, kurşun 150 ppm, çinko 1100 ppm, krom 350 ppm. Bildirilen sınır değerlerine göre deneme kapsamında kullanılan organik materyallerin ağır metal içerikleri yönetmeliğe uygundur.

1.2. Dönem Bulguları: Adaçayı yaş herba verimi 4044-5066 kg/da arasında değişmiştir. Uygulamalara bağlı olarak kuru herba verimi birinci hasat yılında 1294-1740 kg/da arasında değişmiştir. En düşük yaş ve kuru herba verimi kontrol parselinden, en yüksek değer ise kimyasal gübre (NPK) uygulamasından elde edilmiştir. Yetiştirilen adaçayı bitkilerinin boyu 112-129 cm, dal sayısı ise 39-56 adet'dir.

Adaçayı bitkisinin toplam fenol içeriği 40,75-46,25 mg GAE/g, toplam flavanoid içeriği 10,25-12,75 mg KE/g ve antioksidan içeriği 4,03-5,11 µg/mL arasında değişmiştir. Adaçayı yağ miktarı yetiştiriciliğin birinci yılında %2,25-2,44 arasında değişmiştir. En düşük yağ miktarı (%2,25) kontrol, en yüksek değer (%2,44) ise vermikompost uygulamasıyla elde edilmiştir. Adaçayı uçucu yağ verimi 29,15-40,71 L/da arasında değişmiştir. En düşük uçucu yağ verimi kontrol, en yüksek değerler ise kimyasal gübre (NPK) uygulamasıyla elde edilmiştir.

Denemenin toprak pH'sı 8,0-8,2, tuzluluğu 0,175-0,232 dS/m ve organik madde miktarı %2,01-2,33 arasında değişmiştir. Uygulamalar kontrole göre toprak tuzluluğunun ve organik madde miktarının artmasına yol açmıştır. Toprak organik madde miktarı üzerine en etkili uygulama konuları ahır gübresi ve vermikompost'tur. Uygulamalara bağlı olarak toprağın toplam N konsantrasyonu %0,130-0,156, alınabilir fosfor (P) 4,0-11,0 mg/kg, değişebilir potasyum (K) 301,2-408,2 mg/kg, değişebilir kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) konsantrasyonları sırasıyla 4556,7-4681,5 mg/kg ve 382,5-407,2 mg/kg arasında değişmiştir. Deneme parsellerinin alınabilir demir (Fe) konsantrasyonları 5,49-6,54 mg/kg, alınabilir çinko (Zn) 0,42-0,59 mg/kg, alınabilir mangan (Mn) 4,25-4,54 mg/kg ve bakır (Cu) 1,71-1,89 mg/kg arasında değişmiştir. Adaçayı bitkilerinin yaprak besin elementi konsantrasyonları belirlenerek, yapılan çalışmalarla kıyaslanmıştır.

Kekik yeşil herba verimi 2080-2532 kg/da arasında değişmiştir. En düşük yeşil herba verimi kontrol, en yüksek değer ise kimyasal gübreleme (NPK) ile saptanmıştır. Kekik bitki boyu 75-79 cm, dal sayısı ise 47-63 adet arasında değişmiştir. Kekiğin toplam fenol içeriği 13,5-16,7 mg GAE/g, toplam flavonoid içeriği 4,8-7,6 mg/g ve toplam antioksidant içeriği 12,7-20,4 mg DPPH/mL arasında değişmiştir. Tıbbi bitkilerin en önemli sekonder metabolitleri uçucu yağlarıdır. Bitkinin uçucu yağ miktarı üzerine üretimde kullanılan bitkilerin genotipi, hasat dönemi, üretimin yapıldığı bölgenin iklim koşulları (sıcaklık, ışık yoğunluğu, nem), toprak özellikleri, sulama ve gübreleme vb. kültürel uygulamalar etkili olmaktadır. Kekik yağ miktarı %3,61-5,42 arasında değişmiştir. En düşük yağ miktarı (%3,61)

kontrol, en yüksek değer (%5,42) ise tavuk gübresi uygulamasıyla elde edilmiştir. Kekik uçucu yağ verimi 37,5-59,1 L/da arasında değişmiştir. Uçucu yağ verimi açısından organik gübrelerden tavuk gübresi direkt etkisiyle ön plana çıkmıştır.

İzmir kekiğinin azot (N) konsantrasyonu %1,85-1,97, fosfor (P) %0,18-0,22, potasyum (K) % 1,92-2,13, kalsiyum (Ca) %1,21-1,34 ve magnezyum (Mg) %0,20-0,22 arasında değişmiştir. Tüm uygulamalar çinko (Zn) konsantrasyonunda artışa neden olmuştur. Yetiştiriciliğin her iki yılında da en yüksek Zn konsantrasyonu mantar atık kompostu uygulamasıyla elde edilmiştir. Uygulamalar kontrole göre kekik bitkisinin mangan (Mn) ve bakır (Cu) konsantrasyonlarını artırmıştır.

Kekik denemesinde toprak pH'sı 8,0-8,1, tuzluluğu 0,213-0,272 dS/m ve organik madde miktarı %2,12-2,60 arasında değişmiştir. Buna göre topraklar hafif alkali karakterde, tuzsuz ve orta düzeyde organik madde içermektedir. Uygulamalar kontrole göre toprak tuzluluğunun ve organik madde miktarının artmasına yol açmıştır. Uygulamalara bağlı olarak toprağın toplam azot (N) konsantrasyonu %0,134-0,168, alınabilir fosfor (P) 5,75-10,75 mg/kg, değişebilir potasyum (K) 308,7-405,5 mg/kg, değişebilir kalsiyum (Ca) 4729,5-4867,0 mg/kg ve magnezyum (Mg) 390,2-430,7 mg/kg arasında değişmiştir. Kekik deneme parsellerinin alınabilir demir (Fe) konsantrasyonları 5,34-5,66 mg/kg, alınabilir çinko (Zn) 0,51-0,67 mg/kg, alınabilir Mn 4,77-6,45 mg/kg ve bakır 1,89-2,05 mg/kg arasında değişmiştir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar: Ara yayın yapılması planlanmamaktadır.

3. Darboğazlar: Dar boğaz bulunmamaktadır.

4.1. Materyal ve Yöntem: Yöntem değişikliği önerisi bulunmamaktadır.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi: Proje Faaliyet takvimine uygun olarak yürütülmektedir.

4.3. Personel: Memiş Ensar ERTÜRK'ün projeye dahil edilmesi talep edilmektedir.

4.4. Bütçe:

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Dr.Filiz ÖKTÜREN ASRİ		

Proje Başlığı	**Patlıcanda Türlerarası Melezleme ile Tuz ve Kuraklık Streslerine Tolerant Hatların Geliştirilmesi**
Proje Numarası	TAGEM/BBAD/B/20/A1/P1/1476
Proje Lideri	Dr. Esra CEBECİ
Araştırmacılar	Dr. H. Filiz BOYACI, Dr. Akın TEPE, Dr. Sevinç KIRAN, Prof. Dr. Ş. Şebnem ELLİALTIOĞLU
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Proje Başlangıç Yılı	2020
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	100.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Küresel ısınmanın etkisiyle artan kuraklık, sel, toprak tuzlulaşması gibi faktörler tüm bitki türlerinde olduğu gibi, patlıcan üretimini de olumsuz yönde etkilemektedir. Patlıcanın kültür formlarının çoğu birçok abiyotik ve biyotik stres faktörlerine karşı oldukça hassastır. Abiyotik stresler, diğer bazı sebze türlerinde olduğu gibi patlıcanda da önemli verim ve kalite kayıplarına sebep olmaktadır. Patlıcanın bazı yabani akrabalarında, tuz ve kuraklığa karşı yüksek derecede toleransı mevcuttur. Bu proje ile tuza ve kuraklığa en tolerant olarak bilinen *Solanum macrocarpon, Solanum incanum, Solanum linneanum* türleriyle *Solanum melongena*'nın melezlenmesinden elde edilen F_2 popülasyonu kullanılarak, önemli abiyotik streslere karşı tolerant elit ıslah hatlarının geliştirilmesi

amaçlanmıştır. Çalışmada F_2 popülasyonları hem kuraklığa hem de tuzluluğa karşı test edilecek, tolerant bireylerden anter kültürü yolu ile saf hatlar geliştirilecektir. Geliştirilecek saf hatlar hem kültür çeşidi hem de anaç geliştirmede ebeveyn materyal olarak kullanılabilecektir. Proje kapsamında elde edilecek olan tolerant materyaller, abiyotik streslerin yoğun etkisinin olduğu alanlarda patlıcan üretiminin sürdürülebilmesi için önemli bir kaynak olacaktır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Projemiz 2020 yılı Ocak ayında başlamış olup geçmiş dönem bulgusu yoktur.

1.2. Dönem Bulguları:

Kuraklık ve tuzluluk streslerine tolerant hatlar geliştirmek amacıyla başlatılmış olan projemizin ilk döneminde Bölümümüz patlıcan gen havuzunda bulunan bazı genotiplerin (*S. macrocarpon, S. incanum, S. linneanum, S. insanum, S. sisymbriifolium, S. elaeagnifolium* gibi yabani türler ile bazı yerel hat ve çeşitlerin yanı sıra 5 adet ticari çeşit) kuraklık stresine olan tolerans durumlarını belirlemek için tarama (=screnning) çalışmaları yürütülmüştür. Bu amaçla 2020 yılı Şubat ayında tohum ekimi yapılmış, fideler 2-3 gerçek yapraklı hale geldiklerinde 1:1 oranında torf ve perlit karışımı ile doldurulmuş 1 litrelik saksılara her saksıda bir bitki olacak şekilde şaşırtılmıştır. Yaşanan Covid-19 pandemisi nedeniyle, proje teklif aşamasında Kuşvuran ve ark., (2011)'e göre yazdığımız metot da değişiklik yapılmış olup saksıları doldurmak için orta bünyeli toprak yerine torf-perlit karışımı kullanılmış. Ayrıca projede mineral madde ve enzim analizlerinde kullanacağımız kimyasal maddelerin temini uzadığı için bu analizler yapılamamıştır. Bunun yerine Plazas ve ark., (2019) ile Fita ve ark., (2015)'de yer alan metotlardan faydalanılmıştır.

Buna göre her tekerrürde 6 bitki olacak şekilde 2 tekerrürlü olarak planlanan denememizde kontrol uygulamasında yer alan bitkiler tarla kapasitesinde sulanırken, 1. uygulamaya tarla kapasitesinin %75'i 2. uygulamaya ise %50'si düzeyinde su verilmiştir. Deneme boyunca 3 haftada 1 olmak üzere toplamda 3 kere gözlem yapılmıştır. Bu gözlemlerde, bitki eni ve boyu, gövde çapı, yaprak eni ve boyu, internod uzunluğu, yaprak sapı eni ve boyu gibi ölçümler yapılmıştır. En son yapılan gözlemde ise bunlara ek olarak klorofil miktarı, bitki yaş ve kuru ağırlığı ile kök eni, kök uzunluğu, kök yaş ve kuru ağırlığı gibi veriler ölçülerek kayıt altına alınmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel analizleri devam etmektedir. Kullanılan genotiplerin kuraklığa olan toleransında incelenen özellikler bakımından oldukça önemli farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Buna göre; bitki boyu bakımından *S. sisymbriifolium* öne çıkarken canopy genişliği bakımından *S. macrocarpon* öne çıkmıştır. Gövde çapı bakımından ise yerel genotiplerimizden AH ile yabani türlerden *S. macrocarpon* ve S. *linneanum* öne çıkmıştır.

Projemizde şu anda elde edilen sonuçlara göre melez çalışmaları devam etmektedir.

Gelecek dönemde benzer bir deneme tuzluluk stres testlemesi için kurulacaktır.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

Elde edilen verilerle kaliteli bir dergide yayınlanabilecek bir makale hazırlanılması planlanmaktadır.

3. Darboğazlar:

Projemizde herhangi bir darboğaz yoktur.

4.1. Materyal ve Yöntem:

Analizlerde kullanılan kimyasal maddelerin yüksek fiyatlı olması nedeniyle, fazla sayıda genotipin taramasında Plazas ve ark., (2019) ile Fita ve ark., (2015)'de yer alan metotlardan faydalanılması ileri düzeyde yapılacak ayrım çalışmalarında ise Kuşvuran ve ark., (2011)'de yer alan kimyasal analizlerden faydalanılması önerilmektedir.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

Proje faaliyet takvimine uygun bir şekilde yürütülmektedir.

4.3. Personel:

Proje Personeli Dr. Akın TEPE kendi isteği ile projeden çıkmayı talep etmektedir.

4.4. Bütçe:

Bütçe ile ilgili değişiklik talebi yoktur.

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Dr. Esra CEBECİ	01.12.2020	

Proje Başlığı	**Patlıcan Islahı Programları Kapsamında Nitelikli Hat ve Çeşit Geliştirilmesi-II**
Proje Numarası	TAGEM/BBAD/B/20/A1/P1/1758
Proje Lideri	Dr. H. Filiz Boyacı
Araştırmacılar	Dr. Esra CEBECİ, Zir. Yük. Müh. Emine GÜMRÜKÇÜ, Dr. Selda ÇALIŞKAN, Dr. Aytül KİTAPCI, Zir. Yük. Müh. Musa KIRIŞIK, Zir. Yük. Müh. Serap Melike SÜLÜ, Prof.Dr. Ş. Şebnem ELLİALTIOĞLU
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Proje Başlangıç Yılı	2020
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	50 000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Ülkemizde patlıcan yetiştiriciliğini kısıtlayan en önemli faktörler toprak kökenli patojenler ve böceklerin neden olduğu biyotik streslerdir. Fusarium oxysporum f. sp. melongenae ve Verticillium dahliae'nın neden oldukları solgunluk hastalığı sadece ülkemizde değil, Asya ve Avrupa'da da patlıcan yetiştiriciliğini sınırlandırmaktadır. Hastalık, hem açıkta hem de sera yetiştiriciliğinde önemli verim kayıplarına neden olmaktadır. Ayrıca nematod, kırmızıörümcek ve bakteriyel hastalık etmenleri de bitkilere yoğun baskı yapmaktadır. Bu etmenlere karşı mücadelede kullanılan kimyasal ilaçlar insan ve çevre sağlığı yönünden büyük tehlike oluşturmaktadır. Bu nedenle, hastalık ve zararlılara karşı mücadelede en etkili ve en güveli yol dayanıklı çeşit kullanmaktır. Patlıcanda hastalık ve zararlılara karşı dayanıklı ticari çeşit bulunmamaktadır. Bu proje ile patlıcanda önemli hastalık ve zararlı etmenlerine (Fusarium, Verticillium, nematod, kırmızıörümcek ve Clavibacter) dayanıklı ıslah materyallerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Hastalık testlemelerinde Fusarium, Verticillium inokülasyonu için klasik metot olan fide-kök daldırma yöntemi, Clavibacter inokülasyonu için gövde enjeksiyon metodu kullanılacaktır. Nematod ve kırmızıörümcek testleri için ise kontrollü koşullarda belli sayıda zararlı popülasyonuna bitkiler maruz bırakılarak zararlıların belirtileri gözlenecektir. Projede geliştirilecek dayanıklı materyaller ıslah programlarında kullanılabilecek ve kısa sürede birden fazla etmene dayanıklı çeşitlerin eldesine olanak sağlanmış olunacaktır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Proje 2020 yılı Ocak ayı itibari ile başlatılmış olup, geçmiş dönem bulgusu yoktur.

1.2. Dönem Bulguları:

Patlıcanda önemli patojen ve zararlılara karşı çoklu dayanıklılık geliştirme üzere Solanum macrocarpon ve Solanum incanum kullanılarak iki saf hat ile yapılan türler arası melezlemeden elde edilen hibritlerin kendilemesi ile oluşturulan populasyonlarda agronomik özellikleri dikkate alınarak kendileme ve seleksiyon çalışmaları yürütülmüştür. Oluşturulan hatlardan agronomik özellikler açısından iyi olan 42 hat Fusarium'a karşı klasik yöntemlerle test edilmiş ve tam dayanıklılık gösteren 20 hat seçilmiştir. Clavibacter'e karşı dayanıklılık için test edilen 20 hattan 16'sı tam dayanıklılık gösterip 0= belirti yok skala değeri alırken dört adet hatta hafif belirtilerin olduğu gözlenmiştir. Bir sonraki dönemde bu hatlar Verticillium, nematod, kırmızıörümcek dayanımları test edilip çoklu dayanımı olanlar seçilecek, bunların bitki ve meyve özelliklerini iyileştirme yönünde ıslah çalışmaları sürdürülecektir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

2020 yılında yapılan çalışmaların sonuçlarının 2021 yılında yürütülecek çalışmaların sonuçları ile birleştirilerek uluslararası indeksli bir dergide yayına sunulması planlanmaktadır.

3. Darboğazlar:

2020 yılı süresince darboğazla karşılaşılmamıştır.

4.1. Materyal ve Yöntem:

Projede *Clavibacter*'in diğer bir türü olan patlıcanda enfeksiyonu rapor edilen *Clavibacter michiganensis* ssp *sepedonicus* etmeni ile ilgili testlerin dahil edilmesi önerilmektedir.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

Proje faaliyet takvimi ile ilgili bir değişiklik yoktur.

4.3. Personel:

Proje personeli Dr. Aytül KİTAPCI'nın kurumdan ayrılması dolayısı ile projeden çıkartılması, yerine Dr. Yıldız DOĞAN'ın projeye dahil edilmesi önerilmektedir.

4.4. Bütçe:
Bütçe ile ilgili değişiklik talebi yoktur.

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Dr. H.Filiz BOYACI	01.12.2020	

Proje Başlığı	**Domates Islahı Programları için Nitelikli Hat ve Çeşit Geliştirilmesi-II**
Proje Numarası	TAGEM/BBAD/20/A1/P1/1759
Proje Lideri	İbrahim ÇELİK
Araştırmacılar	Serkan AYDIN, Halim Can KAYİKÇİ, Dr. Abdullah ÜNLÜ, Emine GÜMRÜKÇÜ, Nejla ÇELİK, Dr. Bengi TOPKAYA, Dr. Yıldız DOĞAN, Dr. Serap Melike SÜLÜ
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (BATEM)
Proje Başlangıç Yılı	2020
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	2020: 50 000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti
İklim değişikliklerine karşı dayanıklı olması yanında kolay yetiştiriciliğiyle de birçok üretici tarafından tercih edilen domates, toplam ekiliş alanı, üretimi ve ticareti açısından da Türkiye'de yaş sebze grubunun en önemli ürünlerinden birisini oluşturmaktadır. Üretim miktarı açısından incelendiğinde Türkiye Dünyada üçüncü sırada yer almakta ve Dünya'da üretilen 182 milyon ton domatesin yaklaşık % 7'i Türkiye'de üretilmektedir. Örtüaltı alanlarımızın % 50'sinden fazlasında domates yetiştirilmekte ve serada yetiştirilen domates çeşitlerinin % 100'ünü de F1 hibritler oluşturmaktadır.
Bu proje kapsamında yürütülecek olan domates ıslah çalışmaları ile örtüaltı yetiştiriciliğine uygun, yüksek verimli, biyotik stres koşullarına dayanıklı yerli çeşitlerin geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Enstitüde önceki çalışmalardan elde edilmiş farklı kademedeki hatlar materyal olarak kullanılacak ve Heterozis Islah yöntemiyle çeşitler geliştirmeye çalışılacaktır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Proje 2020 yılında yürütülmeye başlanmıştır.

1.2. Dönem Bulguları:

2020 İlkbahar dönemi

-Projeye 2020 yılı İlkbahar Döneminde başlanmıştır. Bu dönemde saf hatların kendilenmesi ve morfolojik özelliklerin belirlenmesi için 43 hatta gözlemler yapılmıştır.

Bazı domates hatlarına ait bitkisel gözlem değerleri

Hatlar	Bitki Yapısı	Gelişim şekli	Boğum Arası Uzunluk (cm)	Salkım Şekli	Meyve Şekli	2. Salkımdaki Meyve say (ad)	Meyve Ağırlığı	Kabuk Kalınlığı	Olgun Meyve rengi
Ty-83	Güçlü	Sırık	15	Basit	H. Basık	3-4	120-150	9	P. Kırmızı
Ty-84	Güçlü	Sırık	10-12	Basit	H. Basık	6	100-120	7	P. Kırmızı
Ys-571	Güçlü	Sırık	10-12	Basit	Basık	4	180-200	3	P. Kırmızı
Ys-575	Güçlü	Sırık	6-7	Basit	Yuvarlak	4	120-150	8	P. Kırmızı
Ys-578	Güçlü	Sırık	10	Karışık	Yuvarlak	6-7	100-120	6	P. Kırmızı
Ys-580	Orta	Sırık	7-8	Basit	Basık	4-5	100-150	6	P. Kırmızı
Ys-582/1	Orta	Sırık	10-12	Basit	Basık	5	200	7	Turuncu
Ys-583	Güçlü	Sırık	12	Bileşik	Yuvarlak	4-5	100-120	10	Kırmızı
Ys-583/1	Orta	Sırık	6-7	Basit	Yuvarlak	5-6	180-200	7	P. Kırmızı
Ys-583/2	Zayıf/ Orta	Sırık	6-7	Basit	U.Yuvarlak	4-5	200	6	Turuncu
Ys-586	Güçlü	Sırık	8-10	Basit	Yuvarlak	4	100-120	9	Turuncu
Ys-595	Güçlü	Sırık	8-10	Basit	Yuvarlak	5-6	150-170	5-6	Turuncu
Ys-591	Güçlü	Sırık	8-10	Basit	Yuvarlak	4-5	120-150	8	Turuncu
Ys-597	Güçlü	Sırık	7-8	Basit	U. Yuvarlak	4-5	100-120	8	Turuncu
Ys-597/1	Güçlü	Sırık	10	Bileşik	U. Yuvarlak	6-7	120-150	8	Turuncu
Ys-597/2	Güçlü	Sırık	7-9	Basit	Basık	4	200	8	Turuncu
YS80	Orta	Sırık	7-8	Basit	Basık	4-5	180-200	6	Parlak Kırmızı
YS 571	Güçlü	Sırık	10-12	Basit	Basık	4	180-200	3	Parlak Kırmızı
YS 575	Güçlü	Sırık	6-7	Basit	Yuvarlak	4	120-150	8	Parlak Kırmızı

Hat No	Bitki gelişme şekli	Bitki gövde kalınlığı	Boğum arası uzunluk	İlk çiçek salkımına kadar gövde uzunluğu	Gövdede tüylülük	Yaprak duruşu	Yaprak uzunluğu
Ty40	Sırık	Orta	Kısa	Orta	Az	Yere doğru	Uzun
Ty83	Sırık	Kalın	Orta	Orta	Orta	Yatay	Uzun

Gözlem sonucunda melezleme kombinasyonunda yer alacak 17 hat belirlenmiştir.

Yine bu dönemde 2019 yılında yapılan melezleme sonucu elde edilen 12 aday çeşitte 2 kontrol ile tekerrürlü verim denemesi yürütülmüştür. Ümitvar aday hibritler tespit edilmiştir.

Aday No				Verim (Kg/bitki)
14-218	A			3789,40
14-191	A	B		3600,05
14-330	A	B		3577,60
405 Kontrol	A	B	C	3450,20
14-324	A	B	C	3362,55
14-217	A	B	C	3277,30
14-216	A	B	C	3273,05
14-219	A	B	C	3170,60
14-206	A	B	C	2978,75
14-328	A	B	C	2977,20
404 Kontrol	A	B	C	2953,50
14-288	A	B	C	2791,30
14-193		B	C	2730,20
14-92			C	2469,65

Farklı kademelerde toplam 24 F4 ve 43 F6 ileri hatta tek bitki seleksiyonu yapılmıştır.

Sonbahar Dönemi:

-2020 güz döneminde popülasyon oluşturma amacıyla Kiraz, kokteyl, tane ve tipte geliştirilmiş domates genotipler ile dayanıklı saf hatlar arasında melezleme yapılmıştır. Melezleme programında 6 ana bitkiye 11 babadan toz verilerek melez kombinasyonlar elde edilmiştir.

Melezlemede kullanılan ebeveyn hatlar ve dayanıklılık durumları

Sıra No	**Ana**	**Baba**	**Meyve Şekli**	**Hastalıklara Dayanıklılık**
1	Ty-10	DT-751	Kiraz- Kokteyl	Ty-3, Sw-5, Mi
2	FHG-470	DT-800	Kiraz- Kokteyl	Forl, Sw-5, Mi
3	YS-580	DT-791	Kiraz- Kokteyl	Forl, Sw-5, Mi
4	YS-580	DT-271	Tane	Ty-3, Sw-5
5	YS-580	YS-575	Tane	Ty-3, Sw-5
6	YS-580	YS-575	Tane	Ty-3,
7	BGF-1	DT-545	İri Tip	For, Ty-3, Sw-5
8	BH-4	YS-571	İri Tip	Vd, Sw-5, ToMV
9	BH-4	DT-233	İri Tip	Forl,
10	BH-1	TY-83	İri Tip	Forl, Ty-3
11	BH-1	DT-271	İri Tip	Sw-5, Forl

-Tek bitki seleksiyonu ile seçilen ve GKY açısından iyi olan 24 F5 ve 43 F7 kademelerinde bazı ileri hatlarda tek bitki seleksiyonu yapıldı.

- 2020 güz döneminde "Bakteriyel Kanser ve Solgunluk Hastalığı" etmeni *Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis* (Cmm)'e karşı LA2157 kaynaklarından gelen 14 hatta reaksiyon belirleme çalışmaları yapıldı ve 1 hat (BC-1-1 (1)) dayanıklı olarak belirlendi.

Bakteriyel Kanser ve Solgunluk Hastalığı testlemesi

Genotip	Enfeksiyon Şiddeti	Genotip	Enfeksiyon Şiddeti
622	4	**BC-1-15**	4
LA-2157	0	**BC-1-13**	2
BC-3-7	4	**BC-1-11**	3
BC-3-6	4	**BC-1-9**	2
BC-3-5	3	**BC-1-7**	2
BC-3-4	4	**BC-1-6**	2
BC-2-5	2	**BC-1-2**	3
BC-2-4	4	**BC-1-1**	1

Gelecek Dönem Çalışmaları

- ✓ Melezlerden gelen Islah Materyallerinde kademe ilerlemesi
- ✓ Kendileme ve seleksiyon çalışmaları
- ✓ Seçilen materyallerde dayanıklılık çalışmalarının yapılması klasik ve moleküler testlemelerin yapılması
- ✓ Temin edilen yeni materyallerin gen havuzuna eklenmesi
- ✓ Bakanlığınca gönderilen yerel tohumlarda kendileme morfolojik gözlemlerin yapılması

Enstitü çeşitlerinde tohum üretimi

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

2020 yılında yapılan çalışmaların sonuçlarının bir dergide yayına sunulması planlanmaktadır.

3. Darboğazlar:

2020 yılı süresince darboğazla karşılaşılmamıştır.

4. Projede Önerilen Değişiklikler:

4.1. Materyal ve Yöntem:

-Bakteriyel kanser ve solgunluk hastalığı (Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis) çalışmalarının projeye dahil edilmesi

-LA407 ve LA2157 kaynaklarından gelen dayanımlar GM_3F_2 generasyonunda birleştirilmelidir. QTL piramitlemesi yapılmalıdır. Her iki popülasyonunda GM_2F_1 ve GM_1F_2, GM_3F_1 ve GM_2F_2 populayonları eş zamanlı test edilmesi yani geriye melez F_2'lerin testinin yapılması

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

4.3. Personel:

-Dr. Yıldız DOĞAN ve Serap Melike SÜLÜ'nün proje ekibine dahil edilmesi

4.4. Bütçe:

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri			
Proje Koordinatörü /Proje Lideri			

Proje Başlığı	**Biber Islahı Programları Kapsamında Nitelikli Hat ve Çeşit Geliştirilmesi-II**
Proje Numarası	TAGEM/BBAD/B/20/A1/P1/1772
Proje Lideri	Dr. Ramazan ÖZALP
Araştırmacılar	Atalay KILINÇ Nejla ÇELİK Görkem SÜLÜ Dr. Bengi TOPKAYA
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Proje Başlangıç Yılı	01.01.2020
Raporun İlgili Olduğu dönem	01.01.2020 ile 31.12.2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	**50 000 TL** (TOPLAM: 350 000 TL)
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Biber (*Capsicum annuum* L.), tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de yetiştiriciliği yapılan en önemli sebze türlerinden biridir. Dünya biber üretimi 2017 yılında 36.1 milyon ton olup, ülkemiz,

biber üretiminde Çin ve Meksika'dan sonra 89.032 ha alanda 2,6 milyon ton üretim ile üçüncü sırada gelmektedir.

Kamu Araştırma Enstitüleri standart çeşitlerde orijinal kademe tohumluk üretirken, sertifikalı tohumluk ve hibrit tohumluk ihtiyacı özel sektör tarafından karşılanmaktadır. Örtüaltı tarımının tamamında hibrit çeşitler kullanılırken, açıkta yetiştiricilikte büyük oranda standart çeşitler üretilmekte olup, son yıllarda hazır fide kullanımı ile açıkta da hibrit çeşitlerin kullanımı artmaktadır. Biber üretimi için ihtiyaç duyulan tohumluk hem yurt içi üretim hem de ithalat yoluyla karşılanmaktadır. Hibrit çeşitlerin pek çoğu yabancı kaynaklı olması sebebiyle biber tohumluğuna önemli miktarda döviz ödenmektedir. Bu nedenle, yerli sebze tohumculuğunun geliştirilmesi büyük önem kazanmaktadır. Verim ve kalite özellikleri bakımından farklılık gösteren yeni ticari çeşitlerin geliştirilmesine yönelik hibrit çeşit ıslah çalışmaları değişen pazar isteklerine cevap verilebilmesi için süreklilik göstermelidir. Hibrit biber ıslahı çalışmalarının sonucu olarak yerli çeşitlerin kullanılması ile ülkemizin biber tohumluk kullanımındaki üstünlüğü artacak ve karlılık yükselecektir.

Proje kapsamında; biber ıslah çalışmaları ile mevcut gen havuzunun tanımlanarak zenginleştirilmesi, örtüaltı yetiştiriciliği ve pazar taleplerine uygun, yüksek verimli, erkenci, biyotik stres (virüs hastalıkları; TSWV ve PVY) dayanıklı hat ve çeşitlerin geliştirilmesi, sonuç olarak da Türkiye'de yerli biber çeşit sayısının artırılması amaçlanmaktadır. Enstitü gen havuzunda bulunan farklı kademedeki hatlar ve dayanıklı genotipler materyal olarak kullanılacaktır. Metot olarak; dayanıklı yarıyol materyali geliştirilmesi için melezlemeler, klasik ve moleküler testlemeler, aday çeşitlerin geliştirilmesi için de hatlarda seleksiyon ve heterosis ıslahı uygulanacaktır. Geliştirilecek olan yarı yol materyalleri- nitelikli hatların ve çeşitlerin özel sektör hizmetine sunulması planlanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Biber, *Capsicum annuum* L., hibrit biber ıslahı, yarı yol materyali, hat, hibrit çeşit, biyotik stres, TSWV, PVY dayanıklılık, testleme, kombinasyon yeteneği, heterosis

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Proje 2020 yılı Ocak ayı itibari ile başlatılmış olup, geçmiş dönem bulgusu yoktur.

1.2. Dönem Bulguları:

Biber ıslahı çalışmaları kapsamında 2020 yılında ilkbahar ve sonbahar dönemi olarak çalışmalar; serada ıslah çalışmaları yanında, klasik ve moleküler dayanıklılık testlemeleri olarak sürdürülmüştür.

2020 Yılı ilkbahar döneminde; Gen havuzuna yeni kazandırılan dört meyve tipinde olmak üzere ıslah materyalleri ile kademe ilerlemesi yapılan toplam 96 materyalde kendileme ve seleksiyon çalışması yürütülmüştür. Bunların 34'ünde morfolojik gözlem ve karakterizason çalışması tamamlanmıştır. Bunun yanında, 43 ıslah hattı arasında dört meyve tipinde gruplanarak dayanıklılık melezleme programı yürütülmüştür.

Dayanıklılık testleme çalışması olarak, ilkbahar döneminde 26 hat ve 20 yarıyol materyali TSWV (*Tsw*) ve PVY virüsleri için moleküler yöntem ile testlenmiş, TSWV için 20 homozigot, 8 heterezigot, PVY için 12 homozigot, 7 heterezigot dayanıklı belirlenmiştir.

2020 Yılı sonbahar döneminde; Farklı kademelerde toplam 98 materyalde kendileme ve seleksiyon çalışması sürdürülmektedir.

Bu dönemde yapılan klasik dayanıklılık testlemelerinde, 12 yarıyol materyali testlenmiş; TSWV için 7, PVY için 4 dayanıklı belirlenmiştir.

Diğer Faaliyetler

Islah çalışmaları yanında Enstitümüze ait Doru 16 dolmalık biber çeşidimizin **Orijinal kademe** tohumluk üretimi bahar döneminde tamamlanarak sertifikası alınmıştır. Özel tohumculuk firmalarının çeşit üretim konusunda tohum talepleri karşılanabilecektir.

TAGEM ve TİGEM arasında yapılan hibrit tohum üretim protokolü kapsamında, **"Özge"** hibrit sivri biber çeşidimizin tohum üretim çalışmaları 5. dönem (Eylül 2020-Mart 2021) olarak sürdürülmektedir.

Enstitümüze ait çeşitlerimizin tanıtım ve yayım çalışmaları konusunda, Burdur TOİM ile birlikte yürütülen "Kadın Çiftçiler Tarımsal Yeniliklerle Buluşuyor" projesi kapsamında; **Özge** ve **Batem Alpçelik** çeşitlerinin Burdur/Tefenni-Ece Mahallesinde demonstrasyon çalışması ve Burdur'da Kışla Mahallesi açık tarla koşullarında demonstrasyon ve 20 Ağustos 2020 tarihinde **"Tarla Günü"** düzenlenmiştir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

2020 yılında yapılan ve 2021 yılında yapılacak çalışmaların yayına sunulması planlanmaktadır.

Geçmiş dönemlerde yapılan çalışmalara ait 2020 yılı yayınları:

-Ozalp, R. and Çelik, I. (2020). Evaluation of capia pepper (*C. annuum* L.) inbred lines and selection of hybrid pepper varieties for protected cultivation. Acta Hortic. 1271, 411-418. DOI: 10.17660/ActaHortic.2020.1271.56.
https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2020.1271.56

-Ozalp, R., Celik, I., Boyaci, H.F., Kabas, A., Golukcu, M. and Unlu, A. (2020). Collection, characterization and conservation for sustainability of traditional local pepper genotypes. Acta Hortic. 1282, 141-148. DOI: 10.17660/ActaHortic.2020.1282.22
https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2020.1282.22

-Çelik, I., Özalp, R., Çelik, N., Polat, I. and Sülü, G. (2020). Development of long pepper (*Capsicum annuum* L.) lines resistant to *Tomato spotted wilt virus* (TSWV). Acta Hortic. 1282, 37-42. DOI: 10.17660/ActaHortic.2020.1282.7
https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2020.1282.7

3. Darboğazlar:
Projenin 2020 yılında darboğazla karşılaşılmamıştır.

4.1. Materyal ve Yöntem:
Materyal ve yöntemde değişiklik yoktur.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:
Proje faaliyet takvimi ile ilgili bir değişiklik yoktur.

4.3. Personel:
Aralık 2020 ayında yapılan EAK toplantısında (07-11 Aralık 2020) personel değişikliği konusunda alınmış olan kararlar;

-Proje yardımcı personeli olarak **Dr. Yıldız DOĞAN**'ın projeye dahil edilmesi,

-Proje yardımcı personeli olan **Dr. Bengi TOPKAYA**'nın projeden çıkarılması önerilmiş ve kabul edilmiştir.

4.4. Bütçe:
Bütçe ile ilgili değişiklik talebi yoktur.

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ	28.12.2020	
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Dr. Ramazan ÖZALP	28.12.2020	

Proje Başlığı	**Hıyar için Anaç Islahı-II**
Proje Numarası	TAGEM/BBAD/Ü/19/A1/P1/1761
Proje Lideri	Dr. Rana KURUM
Araştırmacılar	Zir. Yük. Müh. Mine ÜNLÜ, Zir. Yük. Müh. Emine

	GÜMRÜKÇÜ, Dr. Selda ÇALIŞKAN, Zir. Yük. Müh. Murat ŞİMŞEK
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Proje Başlangıç Yılı	2019
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	15000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Sebze yetiştiriciliğinde anaç kullanımı verim artışı ve stabilitesini sağlarken Fusarium gibi toprak kökenli hastalıklarla etkin, kolay ve temiz mücadeleyi, düşük toprak ve hava sıcaklıklarına toleransı, su ve bitki besin maddelerinin daha iyi alımı ve daha etkin kullanımını, bitki gücünün arttırılması sonucunda ekonomik hasat döneminin uzatılmasını, standart pazarlanabilir ürün miktarında artışı, toprak dezenfeksiyonunda ve bitki korumada kullanılacak kimyasalların azalması sonucunda çevreye verilecek zararın önlenmesini hedeflemektedir.

Ülkemizde ilk olarak Antalya'da 1998 yılında başlayan aşılı fide ile üretim 2015 yılı itibari ile karpuz, domates, patlıcan ve hıyarda 175 milyon fideye ulaşmıştır. Bu proje kapsamında balkabağı, kestanekabağı (C. moschata, C.maxima) türlerinin Fusarium solgunluğuna (Fusarium solani f.sp. cucurbitaeae) ve kök-ur nematodu (meloidogyne incognita ırk 1)na karşı reaksiyon durumlarının belirlenmesi ve hıyar için anaç olarak kullanılabilme olanaklarının araştırılması amaçlanmaktadır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Projenin ilk beş yıllık diliminin sonuçları 30. Uluslararası Bahçe Bitkileri Kongresinde "Evaluation of Some Qualitative Traits and Yield of Greenhouse Cucumber Grafted on Different Cucurbita Rootstocks" isimli bildiri ile yayınlanmıştır. Projenin ikinci dilimi 2019 yılının Ocak ayında başlamış olup projenin bu diliminde hıyarda anaç ıslahı projesinin ilk diliminden elde edilen ve yurtdışından temin edilen genetik materyaller Fusarium solgunluğuna (*Fusarium solani* f.sp. *cucurbitaeae*) ve kök-ur nematodu (*meloidogyne incognita* ırk 1)na karşı testlenerek materyallerin reaksiyon durumları belirlenecek ve tolerant materyallerin bitkilerinin kökleri mikoriza ile sardırılarak mikoriza ve aşılamanın hıyarda verim ve kalite üzerine etkileri araştırılacaktır. Fusarium solgunluğuna karşı projenin materyal metodunda belirtildiği şekilde izolat temin edilerek klasik testlemelere ve kök ur nematodu (*M.incognita ırk 1)'*e karşı da klasik testleme yöntemiyle testlemelere başlanmıştır.

1.2. Dönem Bulguları:

2020 İlkbahar döneminde 23 hatta tohum çoğaltımı amacıyla kendileme çalışmaları gerçekleştirilmiştir.2020 sonbahar döneminde ise 11 hatta *Fusarium solani* f.sp. *cucurbitaeae*'ye karşı klasik testleme, 8 hatta kök ur nematodu (*M.incognita ırk 1)'*e karşı testleme yapılmıştır. Fusarium testlemesinin sonuçları değerlendirilmiş olup nematod testlemesinin değerlendirme süreci devam etmektedir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

3. Darboğazlar:

4.1. Materyal ve Yöntem:

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

4.3. Personel:

4.4. Bütçe:

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Dr. Rana KURUM		

Proje Başlığı	**Biber Islahı Programları Kapsamında Nitelikli Hat ve Çeşit Geliştirilmesi-II Alt Proje: Sarı Çayakarına (Polyphagotarsonemus latus Banks) Karşı Dayanıklı Biber Hatlarının Geliştirilmesi**
Proje Numarası	TAGEM/BBAD/B/20/A1/P1/1597
Proje Lideri	Atalay KILINÇ

Araştırmacılar	Dr. Ramazan ÖZALP, Musa KIRIŞIK, Tuba SEÇMEN
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Proje Başlangıç Yılı	2020
Raporun İlgili Olduğu dönem	1/1/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	40.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Sarı çayakarı Türkiye'de yaygın bir türdür. Farklı familyalardan çok sayıda konukçusu bulunmaktadır. Biber başta olmak üzere begonya, siklamen, hıyar, pamuk, krizantem, gerbera, patates, patlıcan, tütün, çay ve turunçgiller konukçularıdır. Sarı çayakarı mücadele yapılmadığı takdirde tek başına % 60 oranında zarar vermektedir. Zararlıyı kontrol altına almak için kullanılabilecek ruhsatlı pestisit bulunmamaktadır. Üreticiler tarafından kullanılan pestisitler ciddi çevre kirliliği ve sağlık sorunlarına neden olmakta ayrıca maliyet çok yükselmektedir. Bu tehdidin üstesinden gelmek için, toleranslı veya dayanıklı bitki, alternatif zararlı yönetimi stratejilerini formüle etmede önemli bir rol oynayabilir. Dünyada *Polyphagotarsonemus latus* Banks' a karşı yapılan dayanıklılık çalışmalarından elde edilen sonuçlar yeterli değildir. Ülkemizde bu zararlıya karşı sebzelerde herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Bu alanda bilgi eksikliği mevcuttur. Bu projenin amacı yeni çeşit geliştirme programlarında değerlendirilmek üzere ıslah hatlarının sarı çayakarına karşı reaksiyonlarının/dayanıklılığının belirlenmesi ve dayanıklı materyalller ile melezleme yoluyla yeni dayanıklı yarıyol materyalleri geliştirmektir. Çalışma sonunda tespit edilecek tolerant/dayanıklı ya da yarı tolerant/dayanıklı hatlar ıslah programlarında çeşit geliştirme amacıyla kullanılacaktır. Bu proje ile ülkemizde ayrıca ilk kez akara karşı testleme yönteminin optimizasyonu sağlanmış olacaktır. Proje kapsamında; akar çoğaltımı, bitkilerde zarar tespiti, fenolik ve flavanoid içerik analizi, morfolojik gözlemler ve tüylülük incelenerek akara karşı biberde dayanıklılıkla ilişkisi araştırılacaktır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Proje 2020 yılı Ocak ayı itibari ile başlatılmış olup, geçmiş dönem bulgusu yoktur.

1.2. Dönem Bulguları:

Proje faaliyetleri kapsamında AYK'da alınan materyal kararı gereği, Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nce gönderilen 10 adet genotipe ait tohumların çoğaltılması, sarı çayakarı testlemesi için uygun bitki seçimi ve morfolojik gözlemlerin yapılması için tohum ekimi, fide yetiştirme ve fidelerin seraya dikimi gerçekleştirilmiştir. Bu genotiplerden tek bitki seçimi yapılarak morfolojik gözlemleri tamamlanmıştır. 2020 Yılı sonbahar sera testlemesi için tohumlar elde edilmiştir.

Yurt dışından talep edilmiş olan ve Enstitümüz gen havuzunda bulunan toplam 10 genotip 8 nolu kompartmana 5 er bitki olacak şekilde tesadüf blokları desenine göre 4 tekerrürlü olarak dikilmiştir. İklim verilerini almak için Hobo cihazı takılmıştır.

Fide dikiminden sonra bitkiler uygun büyüklüğe geldiğinde her genotipe 10 adet dişi sarı çayakarı bireyi salınmıştır. Akar bulaştırılmasından 15 gün sonra her genotipten 8 apikal yaprak alınarak delikli polietilen poşetlere konulmuştur. Ertesi gün yapraklarda Batem Bitki Sağlığı Bölümü Entomoloji Laboratuvarında binokülerle sarıçayakarı sayımı yapılmıştır. Toplam olarak 6 sayım yapılmış olup 5. sayımda en fazla birey gözlenmiştir.

Fenolik ve flavanoid madde miktarlarının tespiti ve yaprak renk ölçümü için her genotipten 4 tekerrürlü olarak yapraklar alınmıştır. Alınan yapraklar polietilen torbalara konularak aynı gün içinde Gıda Teknolojisi ve Tıbbı Aromatik Bitkiler Laboratuvarına götürülmüştür. Fenolik ve flavanoid madde miktarlarının analizleri ve ayrıca Minolta CR 400 cihazı ile yaprak renk ölçümü gerçekleştirilmiştir.

Klorofil ölçümü için yapraktaki klorofil miktarını dolaylı olarak ölçen taşınabilir klorofilmetre cihazı (Minolta SPAD – 502) ile ölçümler yapılmıştır.

Saksı testlemesinde kullanılan her genotipten yaprak örnekleri alınarak yaprak yaralanma derece skalasına göre dayanıklı ve hassas bireyler tespit edilmiştir. İlk gözlemlere göre 10 adet genotipten 2'si dayanıklı, 1'i orta düzeyde dayanıklı, 2'si hassas ve 5' i de çok hassas olarak gözlemlenmiştir.

Çalışmada kullanılan materyaller ile Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nden temin edilen 10 adet genotipin sera koşullarındaki dayanıklılıklarının tespiti için tohumlar viyollere ekilmiştir. Fideler uygun büyüklüğe geldiğinde her genotipten 10 adet bitki olacak şekilde tesadüf blokları desenine göre 4 tekerrürlü olarak dikimi yapılmıştır. Bitkiler uygun büyüklüğe geldiğinde her genotipe 10 adet dişi sarı çayakarı bireyi bulaştırılmıştır. 26.11.2020 tarihinde her genotipin 3 alt, 3 orta ve 3 üst yaprak olmak üzere toplam 9 yaprak delikli polietilen poşetlere konulmuş, aynı gün ve ertesi gün Batem Bitki Sağlığı Bölümü Entomoloji Laboratuvarında binokülerle sarıçayakarı sayımı yapılmıştır. Sera denemesinde toplam 4 sayım yapılması planlanmaktadır. Saksı denemesinde yapılan diğer işlemler sera denemesinde de tekrarlanacaktır.

2021 ilkbahar döneminde Alata'dan temin edilen genotiplerin saksı ortamında testlemesi yapılacaktır. Yurt dışından gelen ve enstitümüz bünyesinde bulunan dayanıklı ve hassas genetiplerden bazıları melezlenerek F1 populasyonu oluşturulması ve 2021 sonbahar döneminde oluşturulan F1 populasyonlarında akar testlemesi yapılacaktır.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

Yapılacak çalışmaların yayına sunulması planlanmaktadır.

3. Darboğazlar:

Projenin 2020 yılında darboğazla karşılaşılmamıştır.

4.1. Materyal ve Yöntem:

Projede dayanıklılığı sağlayan en önemli kriterlerden biri olan trikom yoğunluğu,uzunluğu ve yapısının incelenmesi gerektiği kanısına varılmıştır. Bu bağlamda projeye yeni bir yardımcı araştırmacı, materyal ve metot eklemesi yapılması planlanmıştır.

Metot olarak yapraklardaki trikom yoğunluğu binoküler mikroskop kullanılarak;

- Genç yaprak örneklerinde bütün yaprağın alt ve üst yüzeyinin görüntülenmesi,
- Tam gelişmiş yapraklarda alt yüzeyde yaprak tabanı ve orta damar hattının görüntülenmesi,
- Tam gelişmiş yapraklarda tüylülük gösteren örneklerde yaprak alt yüzeyinde orta damarı içerecek şekilde 2. - 3. damar arası bölgede 1 cm^2 alandaki trikomların sayılması ile belirlenmesi planlanmaktadır (Latha ve Hunumanthraya, 2018).

Trikom boyu, yapısı ve eni Nikon Eclipse E200 mikroskop ile, trikom büyüklüğüne göre x10 yada x40 büyütmede oküler mikrometre kullanılarak µm cinsinden ölçülecek ve birim dönüşümü ile hesaplanacaktır (x10'da bir aralık 10.08 µm, x40'da bir aralık 2.52 µm) (Kim ve ark., 2012).

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

Proje faaliyet takvimi ile ilgili bir değişiklik yoktur.

4.3. Personel:

Projeye **Dr. Nurtaç ÇINAR** (Uzman Biyolog)' ın yardımcı araştırmacı olarak eklenmesi önerilmektedir.

4.4. Bütçe:

Bütçe ile ilgili değişiklik talebi yoktur.

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ	31.12.2020	
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Atalay KILINÇ Zir. Yük. Müh.	31.12.2020	

Proje Başlığı	**Proje: Yerel Sebze Genetik Kaynaklarının Toplanması Muhafazası Karakterizasyonu ve Değerlendirilmesi Alt Proje: Bazı Yerel Kavun Genotiplerinin Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyonu**
Proje Numarası	TAGEM/TBAD/15/A01/P01/003
Proje Lideri	Dr. Fatih ERDOĞAN
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Araştırmacılar	Şeyma Reyhan ERDOĞAN, Doç. Dr. Faheem Shehzad Baloch , Dr. Rana KURUM, Dr. Abdullah ÜNLÜ, Mine ÜNLÜ, Dr. Yıldız DOĞAN,
Proje Başlangıç Yılı	2020
Raporun İlgili Olduğu Dönem	1/01/2020 ile 31/12/2020 arası

Projenin Amacı ve gerekçesi, metodolijisi: kısaca belirtilmelidir.

Ülkemiz pek çok bahçe bitkisinde olduğu gibi kavun içinde uygun ekolojik koşullara sahiptir. Ülkemizin değişik bölgelerinde kavun yetiştiriciliği kısmen ticari kaygılardan uzak yerel çeşitlerle yapılmaktadır. Bu yerel genetik zenginliğin muhafaza altına alınması, tanımlanması ve ıslah programlarına kaynak oluşturması son derece önemlidir. Bu proje kapsamında kullanılacak olan kavun genotipleri, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü gen havuzunda bulunan ve 1988 yılından günümüze kadar toplanmış karakterizasyonu yapılmamış materyalleri tanımlaması yapmaktır. Bu çalışmayla, havza yerel kavun genetik kaynaklarının özelliklerinin belirlenmesi ile içlerindeki benzer tiplerin elemine edilmesi sayesinde, gen bankalarının ve ıslahçıların iş gücü ve masraflarını büyük ölçüde azaltılmış olacaktır. Tanımlanan materyallerin akrabalık dereceleri tespit edilerek DNA parmak izleri çıkartılacaktır. BATEM gen havuzundaki, kavun genotiplerin saflaştırılması, morfolojik ve moleküler karakterizasyonu Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne ait sera ve laboratuarlarda yürütülecektir. Proje 3 yıl olarak planlanmıştır.

Genotiplere ait tohumlar 2021 yılı Ocak-Temmuz ve Ağustos-Aralık aylarında her bir genotipten 10 bitki olacak şekilde tek sıralı olarak sıra arası ve sıra üzeri mesafeleri 60 x 90 cm dikim gerçekleştirilecek ve toprak analiz sonucuna göre gübreleme yapılarak gerekli bakım işlemleri yapılacaktır. Her bir genotipten 10 adet bitkide kendileme yapılacaktır. Kendileme sonucu elde edilen

tohumlar 2023 yılı bahar döneminde Morfolojik karakterizasyonu, Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği (UPOV) tarafında geliştirilen kriterleri (Anonim, 2012c) esas alarak modifiye edilen özellikler kullanılacak ve moleküler karakterizasyon yapılacaktır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları: Projenin başlangıcından itibaren elde edilen bulgular dönemler itibari ile özetlenmelidir.
Proje sıfırıncı yıl olup 2021 yılında başlayacaktır. Bu yüzden herhangi bir çalışma yapılmamıştır.

1.2. Dönem Bulguları: Rapor dönemi için planlanan başlıca faaliyetlerden, tamamlananlar ile elde edilen sonuçları özetlenmelidir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

3. Darboğazlar: Varsa gerçekleştirilemeyen faaliyetler, nedenleri ve öneriler eklenmelidir.

4. Projede Önerilen Değişiklikler * : Varsa proje ile ilgili önerilen değişiklik önerileri yazılmalıdır.

***Projedeki değişiklikler ATK'da onaylandıktan sonra yürürlüğe girer.**

4.1. Materyal ve Yöntem: Varsa materyal ve yöntemde tavsiye edilen değişiklikler yazılmalıdır.

Herhangi bir değişiklik olmamıştır.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi: Varsa proje faaliyet takviminde önerilen değişiklikler yazılmalıdır.

4.3. Personel: Varsa görev alan araştırmacılar ile ilgili değişiklik önerileri yazılmalıdır.

4.4. Bütçe: Varsa bütçe ile ilgili değişiklikler yazılmalıdır. AYK da alınan kararlarda proje bütçemiz 76.500 den 75.000 TL' ye düşürülmüştür.

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ	25.11.2020	
Proje Koordinatörü / Proje Lideri	Dr. Fatih ERDOĞAN	25.11.2020	

Proje Başlığı	**Batı Akdeniz Yerfıstığı Islah Çalışmaları**
Proje Numarası	TAGEM/TBAD/B/20/A7/P4/1477
Proje Lideri	Dr. Abdullah KADİROĞLU
Araştırmacılar	Zir. Müh. Mehmet KOCATÜRK Dr. Metin Durmuş Çetin Doç.Dr. Muharrem Gölükçü Zir. Müh. Hacı Tek
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Proje Başlangıç Yılı	2020
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	12.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Proje özeti

Bu projeyle bölge şartlarına uyumlu, verimli, iç oranı yüksek, iri tohumlu, lezzetli, yüksek oleik, erkenci, ikinci ürün tarımına uygun, hasat kayıpları az, kök boğazı ve yaprak leke hastalıklarına toleranslı hat ve çeşit geliştirmek ve bunların muhafazasını sağlayarak başlangıç tohumluklarını

üretmek amaçlanmıştır. Çalışmalar, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünün Aksu'daki alüviyal karakterli, tipik Akdeniz iklimine sahip tarlalarında yürütülmüştür. Tarla denemeleri tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Önceki yıllardan gelen 21 hat ve iki kontrol çeşit ile 1 adet çeşit verim denemesi kurulmuştur. Meyve verimleri bakımından A.MAT-2-A, A.Mat. 5B-1, A.MAT-1 ve A.Met. 14 hatları (sırasıyla 583, 563, 533, 523 kg/da) Halisbey (613 kg/da) ile aynı gurupta yer alarak önceki yıllarda olduğu gibi ümitvar bulunmuşlardır. 1 adet tescil denemesi kurularak sonuçlar TTSM'e gönderilmiştir. 16 adet açılan materyallerde ve 17 adet tek bitkide seleksiyon çalışmaları yapılmıştır. Yüksek oleik hatları belirlemek için bunlar içinden tek bitki örnekleri alınmıştır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Projenin ilk yılı olduğu için geçmiş dönem bulguları yok.

1.2. Dönem Bulguları:

Önceki yıllardan gelen 21 hat ve iki kontrol çeşit ile 1 adet çeşit verim denemesi kurulmuştur. Sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir. Meyve verimleri bakımından A.MAT-2-A, A.Mat. 5B-1, A.MAT-1 ve A.Met. 14 hatları (sırasıyla 583, 563, 533, 523 kg/da) Halisbey (613 kg/da) ile aynı gurupta yer alarak önceki yıllarda olduğu gibi ümitvar bulunmuşlardır. Her ne kadar bu hatların verimleri Halisbey'den düşük bulunsa bile, iç oranlarının Halisbey'den daha yüksek olması nedeniyle dane verimleri akımından Halisbey'den daha yüksek olabilmektedirler. Bu denemeye ait %iç oranı ve 100 dane ağırlığı ölçümleri devam etmektedir.

Çizelge 1. 2020 Yerfıstığı çeşit verim denemesi meyve verimleri (kg/da)

HALİSBEY	613	a
A.MAT-2-A	583	ab
A.Mat. 5B-1	563	a-c
A.MAT-1	533	a-d
A.Met. 14	523	a-d
YTAE-9	488	b-e
A.MAT-3-B-2	480	b-e
PI-420333	465	c-f

427-24	463	c-f
PI-596514	445	d-g
A.Met. 13-B-2	426	d-h
NC-7	422	d-h
A.Mat-20-A	397	e-ı
A.MAT. 3-C-1-C	393	e-ı
A.Met. 16-B-3	372	e-ı
A.MAT-20-B	351	f-j
A.Met. 16-A	339	g-j
A.MAT-18	334	g-j
A.MAT-3B-1-B-1	322	h-j
A.Met. 16-B-2	321	h-j
YTAE-5	281	ıj
A.MAT-3A-1-A	244	jk
A.Met. 16-B-1	156	k
	LSD:117 CV:17	

1 adet tescil denemesi kurularak sonuçlar TTSM'e gönderilmiştir.

Açılan materyallerde (16 adet) ve geçen yıl çeşit ön verim denemesinden seçilen tek bitki ekimlerinde (17 adet) seleksiyon çalışmaları yapılmıştır. Bunların daha detaylı gözlemleri yapılmıştır. Özellikle laboratuvar analizinde yüksek oleik hatları belirlemek için tek bitki seçimleri yapılmıştır. Önceki yıllarda yüksek oleik olduğu belirlenen tek bitki parsellerinin tümü çeşit ön verim denemesi için hasat edilmiştir. Bunların bu yıldaki Oleik durumlarına göre karar verilecektir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

3. Darboğazlar:

4.1. Materyal ve Yöntem:

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

4.3. Personel:

4.4. Bütçe:

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	**Dr. Abdullah ÜNLÜ**		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	**Dr. Abdullah KADİROĞLU**		

Proje Başlığı	**Ülkesel Nohut Islah Araştırmaları Batı Akdeniz Bölgesi Nohut Islah Araştırmaları**
Proje Numarası	TAGEM/TBAD/B/20/A7/P3/1448
Proje Lideri	Çetin SAYILĞAN
Araştırmacılar	Mehmet KOCATÜRK Mehmet PAMUKÇU Prof. Dr. Burhan KARA Dr. Mehmet AYDOĞDU
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Proje Başlangıç Yılı	2020
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	12.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Batı Akdeniz bölgesi ülkesel nohut yetiştiriciliğinin en yoğun olduğu üretim sahası iken son yıllarda üretim azalmaları ile birlikte bu konumunu kaybetmiştir. Bölgeye uygun performansı yüksek dayanıklı tescilli çeşit olmamayışı, çiftçilerin farklı üretim sistemilerine geçmesi bu durumun başlıca nedenleridir. Bölge özel konumu bakımından diğer nohut üretim bölgelerinden farklı bir ekolojiye sahiptir. Proje ile bölgede, üretici taleplerini karşılayabilecek yüksek verimli, iri taneli, makinalı tarıma uygun, erkenci, yemeklik ve leblebilik nohut çeşitleri geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Proje Ülkesel nohut ıslah çalışmalarının bir parçası olarak yürütülmektedir. Proje materyali, ülkesel ıslah projesi kapsamında sağlanacak farklı ıslah kademesindeki açılan materyal, durulmuş hatlar, ülkesel çeşit uyum denemeleri, ülkesel bölge verim denemeleri, ülkesel gözlem bahçesi materyali, İntrodüksiyon materyali ve batı akdeniz bölgesinden toplanacak yerel çeşit ve popülasyonlardan oluşmaktadır. Proje Üniversite ve Enstitü işbirliği projesidir. Projenin ilk yılında, proje alt iş paketi doktora projesi kapsamında, Ulusal Gen Bankasından temin edilen 300 örneklik setin gözlem bahçesinde çoğaltım, tohum yenileme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Çıkış sağlanan ve tescilli çeşit/yerel popülasyonlar ile mukayeseli karakterizasyon işlemleri tamamlanarak benzerlikleri belirlenmiş olan 243 örneğe ait 105 kg tohumluk gen bankasına yollanmıştır. Karekterizasyon işlemi tamamlanan örneklerde tescilli çeşit elde etmek üzere Saf Hat seleksiyon yöntemi uygulanacaktır. Projenin İşbirliği lokasyonu çalışmaları "mücbir nedenler (Covid19)" ile bir sonraki yıla sarkmıştır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Proje 01.01.2020 yılında başlamıştır. Geçmiş dönem bulguları yoktur.

1.2. Dönem Bulguları:

Ulusal Gen Bankasından temin edilen 300 nohut örneği 2020 yılında gözlem bahçesine alınmıştır. Ekimler Antalya Aksu enstitü araştırma arazisinde 24 mart 2020 tarihinde gerçekleştirilmiştir. 300 örneğin çıkış sağlanarak fizyolojik oluma ulaşan 236 (229 örnek + 7 kontrol) nohut örneğinde birinci yıl gözlemleri tamamlanmıştır.

Karakterizasyon işlemi "Yeni Bitki Türlerinin Korunması için Uluslararası Birliği (UPOV) klavuzu ve BİOVERSİTY (International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR) nohut için tanımlama klavuzu (Descriptors for chickpea (Cicer arietinum L.)) kullanılarak aşağıdaki şekilde yapılmıştır.

Çiçeklenme sonrası bitki özellik belirleme gözlemleri

Gelişme formu (habit):

Dik 1, yarı dik 3 ve yatık 5 puan

Dallanma (ramification):

Zayıf 3, orta 5, güçlü 7 puan olarak belirlendi.

Çiçeklenme zamanı (Time of flowering):

Populasyonun % 80'ninin en az bir çiçek oluşturma durumunu çok erken 1, erken 3, orta 5 ve geç 7

Çiçek rengi (Flower: color):

Beyaz 1, morumsu pembe 2 puan

Bakla olgunluk döneminde alınan gözlemler.

Bitki boyu (Height):

Kısa 3, orta 5 ve yüksek 7.

Gövde antosiyanin reklenme durumu (Stem /anthocyanin):

var 1 ve yok 9

Bitki yeşil renk yoğunluk durumu (Foliage: intensity of green color):

Açık 3, orta 5, koyu 7 olarak puanlandı

Yaprak büyüklüğü (Leaflet size):

(En büyük yapraklı genotip yaprağı baz alınarak tespit edildi

Çok küçük 1 (1/5'i), küçük 3 (2/5), orta 5 (3/5'i), büyük 7 (4/5) ve çok büyük 9 (5/5)

Bakla: sap uzunluğu (Pod: peduncle length):

(Populasyondaki en uzun bakla sapına sahip genotipe göre)

Kısa 3 (1/3'ü), orta 5 (2/3'ü) ve uzun 7 (3/3'kadar) puan olarak değerlendi,

Bitki Baklasında Yapılan Gözlemler

Bakla büyüklüğü (Pod: size)

Çok küçük 1, küçük 3, orta 5, büyük 7 ve çok büyük 9 puan olarak belirlendi.

Bakla yeşil renk durumu (Pod: intensity of green color):

Açık 3, orta 5 ve koyu 7 puan

Bakla gaga uzunluğu (Pod: length of beak):

Kısa 3, orta 5 ve uzun 7 puan

Baklada tohum sayısı (Pod: number of seeds):

Çoğunluğu birli 1, bir ve iki 2 ve çoğunluğu ikili 3 puan

Tohum gözlemleri

Tohum rengi (Seed: color) :

Sarı 1, bej 2, sarımsı kahverengi 3, kahverengi 4, kırmızımsı kahve rengi 5 ve siyah 6 puan olarak değerlendirildi.

Tohum renk yoğunluğu (Seed: intensity of color):

Aaçık 3, orta 5 ve koyu 7 puan olarak

Tohum şekli (Seed: shape):

Yuvarlak 1, köşeli yuvarlak 2 ve köşeli 3 puan

Tohum kaburgalılık (Seed: ribbing):

Yok veya çok zayıf 1, hafif 3, orta 5, güçlü belirgin 7, çok güçlü belirgin 9 puan

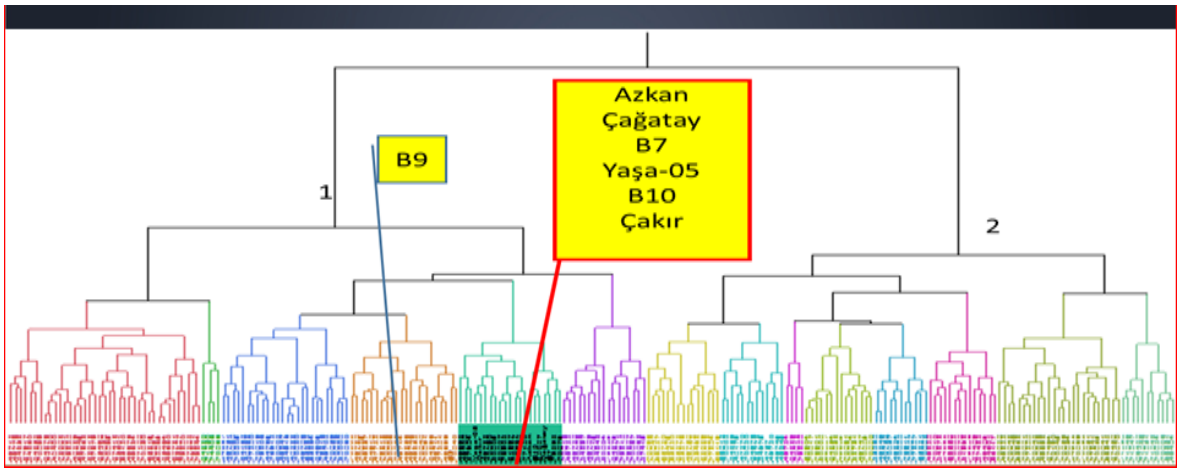
Tohum olgunlaşma süresi

(Time of dry seed maturity):

Çok erken 1, erken 3, orta 5 ve geç 7 puan

Sıra verimi: Her bir sıradaki bitkiler toptan hasat edilerek harman edildi. Sıraya tane ağırlıkları belirlenerek gr cinsinden tespit edildi.

Gen bankası sahil ve geçit kuşağı üretim sağasını temsil eden 236 örneğin sıra verimleri 2.25 ile 823.02 gr/sıra arasında belirlenmiştir. Cluster analizinde, populasyon iki ana gurubta toplanmış, 14 alt gurup olarak belirlenmiştir. Çıkış sağlanan ve tescilli çeşit/yerel populasyonlar ile mukayeseli karakterizasyon işlemleri tamamlanarak benzerlikleri belirlenmiş olan 243 örneğe (Şekil 1) ait 105 kg tohumluk gen bankasına gönderilmiştir. İlk yıl çalışmaları Doktora tez çalışmaları kapsamında temin edilen materyal seti ile gerçekleştirilmiştir. 236 örnek, homojen olan (yerel çeşit) niteliğinde 131 ve homojen olmayan (yerel populasyon) 98 örnek şeklinde iki guruba ayrılmıştı. Hastalık gözlemleri sonucu eleme yapılmış ve yerel çeşit niteliğinde 120, populasyon niteliğinde 89 örnek ikinci yıl ıslah programı devam ettirilmek üzere belirlenmiştir.



Şekil 1. 2020 yılı materyaline ait uzaklık dendogramı

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar: Yok

3. Darboğazlar: Yok

4.1. Materyal ve Yöntem: Yok

4.2. Proje Faaliyet Takvimi: Yok

4.3. Personel: Yok

4.4. Bütçe:

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Lideri	Çetin SAYILĞAN		

Proje Başlığı	**Batı Akdeniz Bölgesi Susam Araştırmaları**
Proje Numarası	TAGEM/TBAD/Ü/20/A7/P2/1698
Proje Lideri	Hacı TEK
Araştırmacılar	Mehmet KOCATÜRK, Abdullah KADİROĞLU, Fatih Alpay VURAN, Ahmet EREN, Prof. Dr. Bülent UZUN
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Proje Başlangıç Yılı	01/01/2020-31/12/2024
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	12.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Enstitümüz susam araştırmalarında köklü bir kuruluştur. Enstitümüzde 1950'de başlayan ve şimdiye kadar kesintisiz devam eden ıslah çalışmaları sonucunda yurt içindeki köy populasyonlarından seleksiyonla, yurt dışından introdüksiyon yöntemiyle ve melezleme çalışmalarıyla şimdiye kadar toplam 150 civarında hat geliştirilmiştir. Bu hatlar içinden MUGANLI-57, GÖLMARMARA, ÖZBERK-82, BAYDAR-2001, BATEM-UZUN, BATEM-AKSU çeşitleri tescil ettirilmiştir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda yine aynı şekilde introdüksiyon, seleksiyon ve melezleme çalışmalarıyla genetik materyaller daha da zenginleştirilecektir. Yeni geliştirilecek genetik materyaller gözlem bahçelerinde denenerek özellikleri belirlenecek ve bunun sonucunda verimli, indeterminant/determinant, erkenci, bol kapsüllü ve daha az kapsül çatlatan gibi özellikler bakımından öne çıkanlar çeşit ön verim ve çeşit verim denemelerine alınacaktır. Verim denemelerinde stabil olarak standartları geçen hatlar tescile aday olarak sunulacaktır. Susam genetik materyallerin ve tescilli çeşitlerin muhafazası ve yenilenmesine devam edilecektir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları (2014-2018):

Çalışma materyali olarak ABD, Hindistan, yurtiçindeki üniversitelerden temin edilen materyaller, çiftçi populasyonlarından toplanan materyaller ve melezlemelerle ortaya çıkartılmış hatlar olmak üzere yaklaşık 400 adet hat kullanılmıştır. Bu materyaller 1950'den beri süregelen çalışmalar neticesinde gen bankamızda toplanan materyallerdir. Gen bankamızdaki introdüksiyon, seleksiyon ve melezleme ıslah yöntemleriyle geliştirilen yaklaşık 300 hat içinden seçilen ileri kademe hatlarla ana ve ikinci ürün şartlarında her yıl çeşit verim denemeleri kurulmuştur. Çeşit verim denemeleri tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Tüm genotiplerde, % 50 çiçeklenme tarihi, ilk kapsül tarihi, ilk kapsül yüksekliği, bitkide kapsül sayısı, bitkide yan dal sayısı, bitki boyu, kapsülde dane sayısı, 100 tane ağırlığı ve verim özellikleri belirlenmiştir. 5 yıllık denem sonuçlarına göre hem ana ürün ve hem de ikinci ürün şartlarında Ant-33/2, 29/9-1-1-2, WSC-208 ve WSC-206 hatları ümitvar bulunmuştur.

1.2. Dönem Bulguları:

2020 yılında, Enstitümüz Tarla Bitkileri Bölümü Aksu yerleşkesi 3 nolu deneme parseline, melez bahçesi , 1 adet çeşit verim denemesi ve tescilli çeşitlerin elit tohumluk üretimlerinin ekimleri 13.05.2020 tarihinde yapılmıştır.(Şekil 1)

Şekil 1. Parselasyon, ekim ve bitki çıkışı resimleri

Verim denemeleri Tesadüf Blokları Deneme Deseninde 3 tekerrürlü olarak kurulmuş, ekim sıklığı 70x5-10 cm şeklinde ve her parsel 5 m uzunluğunda 4 sıradan oluşmaktadır. Ekim, çapalama, sulama, gübreleme gibi bakım işleri tekniğine uygun olarak yapılmıştır.

Enstitümüz adına tescilli Muganlı 57, Baydar 2001, BatemUzun, Batem Aksu, Gölmarmara ve Özberk 82 çeşitlerinin elit tohumluk üretimleri ve Muganlı 57 ve Baydar 2001 çeşitlerinin sertifikalı tohumluk üretimleri gerçekleştirilmiştir.(Şekil 2)

Şekil 2. Ekim ve hasat resimleri

Dünya koleksiyonunda gözlenen hatlardan 11 adet genotip bir sonraki yıl verim denemesine alınmak için ve 4 genotip melezleme çalışmalarında kullanılmak için seçilmiştir.

Muganlı-57 x ACS 407, Baydar-2001 x ACS 407, Batem Aksu x ACS 407, kombinasyonları melezlenmiştir.

Şekil 3. Melezleme resimleri

Melezleme Tekniği: Baba olarak seçilen bitkilerde; çiçekleri yeşil krem renkte ve yaklaşık olarak 1,0-1,5 cm boyda ve petalleri (korolla) kapalıyken uygun çiçekler emaskulasyon için seçilmiştir. Ana olarak seçilen bitkilerde; henüz açılmamış olan çiçeklerin petal yaprakları bir pens yardımıyla açılacak ve anterleri saplarından pens yardımıyla koparılarak uzaklaştırılmıştır (emaskulasyon). Bu çiçekler belirlenmek amacıyla etiketlenmiştir. Yabancı döllenme ve kendilenmelerini önlemek amacıyla melezleme için seçilen çiçeklere pipet yetiştirilmiştir. Kullanılan pensler ebeveyn değiştirildiğinde %95' lik alkolde temizlenmiştir. Melezleme için sabah erken saatlerde toplanan henüz patlamakta olan ya da patlamış anterler baba ebeveyn olarak seçilen bitkilerden kopartılarak petri kaplar içinde toplanmıştır. Elde edilen polenler emaskule edilen çiçekteki açılmış olan stigmalar üzerine hafifçe dokundurularak veya sürtülerek melezleme tamamlanmıştır. Çiçek üzerindeki pipetler melezlemeden iki gün sonra toplanmıştır.

Emaskulasyon işlemi akşam saatlerinde, melezleme işlemi ise sabah erken saatlerde yapılmıştır. Melezlenen ve etiketlenen bitkiler hasat olgunluğuna gelen kapsüller hasat edilerek tam olarak

kuruduktan sonra tohumları alınmış ve daha sonra temizlenerek zarflarına konup muhafaza edilmiştir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

3. Darboğazlar: Projenin yürütülmesinde herhangi bir darboğaz bulunmamaktadır.

4.1. Materyal ve Yöntem: Değişiklik yoktur.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi: Değişiklik yoktur.

4.3. Personel: Değişiklik yoktur.

4.4. Bütçe: Değişiklik yoktur.

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Hacı TEK		

Proje Başlığı	**Batı Akdeniz Soya Islah Çalışmaları**
Proje Numarası	TAGEM/TBAD/B/20/A7/P4/1584
Proje Lideri	Mehmet KOCATÜRK
Araştırmacılar	Abdullah KADİROĞLU, Metin Durmuş ÇETİN, Hacı TEK, Muharrem GÖLÜKCÜ, Asuman YERDELEN
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Proje Başlangıç Yılı	01/01/2020-31/12/2024

Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	15.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Soya insan beslenmesinde ve hayvan yemlerinde başlıca protein ve yağ kaynağıdır. Yetiştiği toprağa havadaki serbest azotu bağlayarak kendinden sonra ekilecek olan ürünlerde verimi artırır ve gübre tasarrufu sağlar, iyi bir münavebe bitkisidir. Projenin amacı, Ana ürün ve ikinci ürün tarımına uygun olan bölgemizde ikinci ürün ve/veya ana ürün olarak yetiştirilebilen üstün verimli, erkenci, kaliteli ve hastalık-zararlılara tolerant/dayanıklı soya (Gylcine max) çeşitleri geliştirmek ve bu çeşitlere ait agronomik özellikleri belirlemektir. Ayrıca, çiftçi şartlarında demostrasyon ekimleri yaparak üreticilere ıslah edilen soya çeşitlerini yerinde göstermek ve soya ekilişini arttırmaktır. Proje çalışmalarında materyal olarak, yurt içi ve yurt dışı kaynaklardan temin edilen soya çeşitleri ve Enstitünün soya melezleme çalışmalarından elde edilen soya hat ve çeşitleri gözlem ve melez bahçelerinde yer almaktadır. Melezleme ıslahı yöntemi kullanılmakta olup, geliştirilen soya hatlarında seleksiyon yöntemi olarak pedigri ve tek tohum nesli yöntemi uygulanmaktadır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

2014 yılında tesadüf blokları deneme desenine göre ana ürün ve ikinci ürün çeşit verim denemeleri ve çeşit tescil denemeleri kurulmuştur. Ana ürün çeşit verim denemelerinde 42 ikinci ürün çeşit verim denemelerinde 45 adet soya hattı değerlendirmeye alınmıştır. Ana ürün çeşit verim denemelerinde çeşitlerin verimleri 254-427 kg/da arasında, ikinci ürün çeşit verim denemelerinde çeşitlerin verimleri 287-410 kg/da arasında değişmiştir. Yürütülen denemelerde ATAEM-7, Batem-Erensoy, Arısoy ve Umut-2002 çeşitleri kontrol çeşit olarak kullanılmıştır. Tohum yenileme ve materyal muhafazası için melez bahçesi ve gözlem bahçesi kurulmuştur. Önceki yılların melezleme çalışmalarından elde edilen açılan materyallerde seleksiyon çalışmaları yürütülmüştür. Elde edilen tohumlar zarflara konularak 2014'de ekilmek üzere muhafaza altına alınmıştır. Ayrıca, tescilli ATAEM-7, Batem-Erensoy ve Mitchell çeşitlerinin elit ve orijinal kademede tohumluk üretimleri yapılmış ve 2014 yılı elit tohumluk üretimi için 500 adet tek bitki seçilmiştir.

2015 yılında, tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 tekerrürlü olarak ana ürün ve ikinci ürün çeşit verim denemeleri ve 4 tekerrürlü olarak çeşit tescil denemeleri kurulmuştur. Ana ürün çeşit verim denemelerinde 36, ikinci ürün çeşit verim denemelerinde 36 adet soya hattı değerlendirmeye alınmıştır. Yürütülen denemelerde ATAEM-7, Batem-Erensoy, Arısoy ve Umut-2002 çeşitleri kontrol çeşit olarak kullanılmıştır. Tohum yenileme ve materyal muhafazası için melez bahçesi ve gözlem bahçesi kurulmuştur. Önceki yılların melezleme çalışmalarından elde edilen açılan materyallerde seleksiyon çalışmaları yürütülmüştür. Elde edilen tohumlar zarflara konularak 2016'de ekilmek üzere muhafaza altına alınmıştır. Ayrıca, tescilli ATAEM-7, Batem-Erensoy ve Mitchell çeşitlerinin elit ve orijinal kademede tohumluk üretimleri yapılmış ve 2016 yılı elit tohumluk üretimi için 500 adet tek bitki seçilmiştir.

2016 yılında, tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 tekerrürlü olarak ana ürün ve ikinci ürün çeşit verim denemeleri ve 4 tekerrürlü olarak çeşit tescil denemeleri kurulmuştur. Ana ürün çeşit verim denemelerinde 24, ikinci ürün çeşit verim denemelerinde 26 adet soya hattı değerlendirmeye alınmıştır. Yürütülen denemelerde ATAEM-7, Batem-Erensoy, Arısoy ve Umut-2002 çeşitleri kontrol çeşit olarak kullanılmıştır. Ana ürün çeşit verim denemelerinde çeşitlerin verimleri 260-399 kg/da arasında, İkinci ürün çeşit verim denemelerinde çeşitlerin verimleri 327-465 kg/da arasında değişmiştir. Tohum yenileme ve materyal muhafazası için melez bahçesi ve gözlem bahçesi kurulmuştur. Önceki yılların melezleme çalışmalarından elde edilen açılan materyallerde seleksiyon çalışmaları yürütülmüştür. Elde edilen tohumlar zarflara konularak 2017'de ekilmek üzere muhafaza altına alınmıştır. Ayrıca, tescilli ATAEM-7, Batem-Erensoy ve Mitchell çeşitlerinin elit ve orijinal kademede tohumluk üretimleri yapılmış ve 2017 yılı elit tohumluk üretimi için 500 adet tek bitki seçilmiştir.

Enstitümüzde yürütülen soya projesi kapsamında yapılan melezleme çalışmaları sonucunda geliştirilen iki adet soya hattı (**BATEM-223 ve BATEM-306**) Antalya ve diğer ikinci ürün tarımına uygun bölgelerde elde edilen bulgular neticesinde ümitvar görülmüş ve Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü'ne 2016 yılı Aralık ayı itibariyle tescil başvuruları yapılmıştır.

2017 yılında, tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 tekerrürlü olarak ana ürün ve ikinci ürün çeşit verim denemeleri ve 4 tekerrürlü olarak çeşit tescil denemeleri kurulmuştur. Ana ürün çeşit verim denemelerinde 60, ikinci ürün çeşit verim denemelerinde 32 adet soya hattı değerlendirmeye alınmıştır. Yürütülen denemelerde ATAEM-7, Batem-Erensoy, Arısoy ve Umut-2002 çeşitleri kontrol çeşit olarak kullanılmıştır. Ana ürün çeşit verim denemelerinde çeşitlerin verimleri 220-364 kg/da arasında, İkinci ürün çeşit verim denemelerinde çeşitlerin verimleri 210-366 kg/da arasında değişmiştir. Tohum yenileme ve materyal muhafazası için melez bahçesi ve gözlem bahçesi kurulmuştur. Önceki yılların melezleme çalışmalarından elde edilen açılan materyallerde seleksiyon çalışmaları yürütülmüştür. Elde edilen tohumlar zarflara konularak 2018 yılında ekilmek üzere muhafaza altına alınmıştır. Ayrıca, Enstitümüzün tescilli çeşitleri olan Ataem-7, Batem Erensoy ve Mitchell çeşitlerinin elit ve orijinal kademede tohumluk üretimleri yapılmış ve 2018 yılı elit tohumluk üretimi için 500 adet tek bitki seçilmiştir.

2018 yılında tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 tekerrürlü olarak ana ve ikinci ürün çeşit verim denemeleri kurulmuştur. 5 kombinasyonda melezleme çalışmaları yürütülmüştür. F2, F3, F4, F5, F6 ve F7 hatlarında seleksiyon yapılmış, ayrıca tohumluk üretim faaliyetleri çerçevesinde çeşit muhafaza ve kademeli tohumluk üretimi için tescilli Mitchell, Batem-Erensoy ve ATAEM-7 çeşitlerinin üretimi yapılmıştır. Gözlem bahçesi ve melez bahçesi kurulmuştur. Ana ve ikinci ürün çeşit verim denemelerinde 64 adet soya çeşidi değerlendirmeye alınmıştır.

Ana ürün çeşit verim denemelerinde çeşitlerin verimleri 371-552 kg/da arasında değişmiştir. BATEM-310, BATEM-202, BATEM-222, BATEM-308, BATEM-220, ANTSOY-3, BATEM-312, ANTSOY-2, BATEM-304 ve ANTSOY-1 çeşit adayları dikkati çekmiştir. İkinci ürün çeşit verim denemelerinde ise çeşitlerin verimleri 209-408 kg/da arasında değişmiştir. BATEM-223, BATEM-225, ATA-137, BATEM-214 ve ATA-140 çeşit adayları dikkati çekmiştir. Önceki yılların melezleme çalışmalarından elde edilen açılan materyaller değerlendirilmiştir. F1'de melez tek bitkilerin hasadı yapılmıştır. F2, F3, F4, F5, F6 ve F7 hatlarında Tek Tohum Soyu ve Pedigri ıslah yöntemine göre seleksiyon yapılmış, tek bitki ve tek bakla hasatları gerçekleştirilmiştir. Elde edilen tek bitki tohumları ve tek bakla tohumları

zarflara konularak 2019 yılında ekilmek üzere muhafaza altına alınmıştır. Ayrıca, ATAEM-7, BATEM-ERENSOY ve Mitchell çeşitlerinin tohumluk üretimi yapılmış ve 2019 yılı elit tohumluk üretimi için 500 adet tek bitki seçilmiştir.

1.2. Dönem Bulguları:

2020 yılında, tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 tekerrürlü olarak ana ürün ve ikinci ürün çeşit verim denemeleri kurulmuştur. Ana ürün çeşit verim denemelerinde 52, ikinci ürün çeşit verim denemelerinde 23 adet soya hattı değerlendirmeye alınmıştır. Yürütülen denemelerde ATAEM-7, Arısoy, Kocatürk, Göksoy ve Umut-2002 çeşitleri kontrol çeşit olarak kullanılmıştır. Ana ürün çeşit verim denemelerinde çeşitlerin verimleri 165-377 kg/da arasında, İkinci ürün çeşit verim denemelerinde çeşitlerin verimleri 310-437 kg/da arasında değişmiştir. Tohum yenileme ve materyal muhafazası için melez bahçesi kurulmuştur. Melezleme çalışmalarından elde edilen açılan materyallerde seleksiyon çalışmaları yürütülmüştür. Ayrıca, Enstitümüzün tescilli çeşitleri olan **Ataem-7, Kocatürk, Göksoy 07, Batem Erensoy ve Mitchell** çeşitlerinin elit ve orijinal kademede tohumluk üretimleri yapılmış ve 2021 yılı elit tohumluk üretimi için 650 adet tek bitki seçilmiştir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

3. Darboğazlar: Projenin yürütülmesinde herhangi bir darboğaz bulunmamaktadır.

4.1. Materyal ve Yöntem: Değişiklik yoktur.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi: Değişiklik yoktur.

4.3. Personel: Asuman YERDELEN'in projeden çıkarılmasına ve yerine Gökhan UÇAR'ın projeye dahil edilmesi

4.4. Bütçe: Değişiklik yoktur.

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Mehmet KOCATÜRK		

Proje Başlığı	**Sorgum (Sorghum bicolor L.) Islah Çalışmaları**
Proje Numarası	TAGEM/TBAD/B/20/A7/P2/1493
Proje Lideri	Doç. Dr. Mehmet ÖTEN
Araştırmacılar	Dr.Semiha KİREMİTCİ Mehmet PAMUKÇU Doç.Dr.Cengiz ERDURMUŞ Dr.Filiz ÖKTÜREN ASRİ Orçun ÇINAR Doç.Dr. Mehmet ARSLAN
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Proje Başlangıç Yılı	2020
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	15.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Kaba yem ihtiyacını karşılamada, yem bitkileri ekim alanı arttırılması ve değişik iklim ve toprak koşullarına uyabilecek yem bitkilerinin ekim nöbetinde yer alması gerekir. Kuraklık ve su kıtlığının son yıllarda dünyanın birçok bölgesinde ve ülkemizde en önemli problemlerden birisi olarak karşımıza çıktığı günümüzde, silaj üretiminde, su kıtlığına oldukça hassas olan mısırın yerine ikame edilebilecek en önemli bitki sorgumdur. Diğer tahıllara göre değişik çevresel streslere karşı daha dayanıklı ve üretimi genellikle daha ekonomik olan sorgum, kurağa dayanıklı bir bitki olup, düşük girdilerin hakim olduğu bölgelere adapte olmuştur. Kesif yem açısından bakıldığında; ülkemizde hububat tarımının esas olduğu bölgelerde ekim nöbetinde kullanılabilecek tane yem bitkisi üretimi de büyük önem taşımaktadır. Tane sorgum ise tanesi kullanıldığı gibi parçalanarak hayvanlara selüloz (lif) kaynağı olarak yedirilmektedir. Diğer taraftan bitki sapı ve yaprakları yeşil olarak doğranmak suretiyle veya saman ve silaj yem olarak hayvanların beslenmesinde kullanılmaktadır. Ülke tarımı açısından ihtiyaç duyulan hem silajlık hem de tane tipi sorgum çeşitleri geliştirmek, bu projenin ana hedefi arasındadır. Bu bağlamda USDA ve

ICRISAT'tan sağlanan genotipler arasından teksel seleksiyon ıslah yöntemi ile hem silajlık hemde tanelik yeni sorgum çeşitleri geliştirmeye çalışılacaktır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları: Projenin ilk yılıdır.

1.2. Dönem Bulguları: 2020 yılı tüm hatların, teksel seleksiyon ıslah yöntemi doğrultusunda 06.05.2020 tarihinde ekimi yapılmıştır. Denemeye alınan tüm populasyon ve hatların ilk yıl sorgum tanımlayıcı kriterlerine göre morfolojik gözlemleri alınmıştır. Denemede 930 hat 5 m uzunluğunda ve 70 cm sıra arası mesafede tek sıra olarak ekilmiş ve sonrasında ön seleksiyon için çiçeklenme gözlemleri, bitki boyu, yatma ve hastalık durumu gözlemleri alınmıştır. Hastalık durumu var (V) ya da yok (Y) şeklinde gözlemlenmiştir. Yatma durumu ise yatık olanlar (Y) ve dik (D) olanlar şeklinde belirlenmiştir. Bitki boyuna göre silajlık (S) ve tane tipi (T) olarak gruplandırılmıştır. Denemede kullanılan materyaller arasında oldukça yüksek oranda varyasyon tespit edilmiştir. Seçilen hatlar 2.yıl çalışma materyalini oluşturacaktır.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar: Yapılması düşünülen ara yayın yoktur.

3. Darboğazlar: Darboğazla karşılaşılmamıştır.

4. Projede Önerilen Değişiklikler

4.1. Materyal ve Yöntem: Herhangi bir değişiklik yoktur.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi: Herhangi bir değişiklik yoktur.

4.3. Personel: Herhangi bir değişiklik yoktur.

4.4. Bütçe: Herhangi bir değişiklik yoktur.

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Doç. Dr. Mehmet ÖTEN		

Proje Başlığı	**Batı Akdeniz Bölgesi Mısır Islahı Araştırmaları**
Proje Numarası	TAGEM/TBAD/Ü/20/A7/P2/1698
Proje Lideri	Dr. Şekip ERDAL
Araştırmacılar	Mehmet Pamukçu Ahmet Öztürk Mustafa Soysal
Proje Yürütücüsü Kuruluş	BATEM
Proje Başlangıç Yılı	2020
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	136.000TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Proje kapsamında bulunan; -Tanelik Mısır Islah Çalışmaları, -Cin Mısır Islah Çalışmaları -Silajlık Mısır Islah Çalışmaları devam ettirilmiştir. Bu çalışmalarda atdişi mısır varyete grubunda, cin mısır varyete grubuna ait hatta tohum çoğaltma ve generasyon atlatma işlemi gerçekleştirilmiştir. Ülkesel Mısır Çalışmaları kapsamında Koordinatör Enstitü tarafından gönderilen ve enstittümüze ait melezler ile tanelik, silajlık ve cin mısır verim denemeleri kurulmuş, sonuçları değerlendirilmiş. Tescilli mısır hattların ve çeşitlerin tohumluk üretimleri gerçekleştirilmiştir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Uzun süreli ıslah çalışmaları devam etmiştir. Yeni çeşitler geliştirilmiştir. Projenin bu diliminde daha çok ortak çeşit geliştirme çalışmalartına yoğunlaşılmıştır.

1.2. Dönem Bulguları:

Farklı amaçlar doğrultusunda kendileme ve melezleme çalışmaları yapılmıştır. Tanelik mısır ıslah çalışmalarında farklı kendileme kademelerinde toplamda 484 adet hatta kendileme yapılmıştır. Kurumumuz tarafından yürütülen ve TÜBİTAK tarafından desteklenen 115O394 nolu projeden elde edilen gerek açılan materyaller ve gerekse de doubled haploid hatlar bu projeye dâhil edilerek kendileme ve melezleme çalışmalarına devam edilmiştir. Proje çalışmalarında 10 adet melezleme yapılmıştır.

Cin mısır çeşit ıslahı kapsamında 10'ar adet sıra halinde 6 adet ebeveyn hatta tohum çoğaltma çalışmaları yapılmıştır. Bunun yanında 15 adet hat ve hibrit adayında UPOV gözlemleri alınmıştır.

2019 yılında tescil edilmesi amacıyla 3 adet cin mısır çeşidi için TTSM'ye başvuru yapılmıştır. Ayrıca 2020 yılında ümitvar 2 adet çeşidin daha tescile sunulması planlanmıştır. BATEMCİN çeşit adayı verim ve kalite değerleri ile öne çıkan ana ebeveyni BATEM, baba ebeveyni ise Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü' ne (KTAE) ait bir çeşit adayıdır. ALPCİN çeşidi kalite özellikleri (patlama hacmi, lezzet vs) bakımından tescile sunulmuş ve ebeveynler BATEM tarafından ıslah edilmiştir. Bir diğer aday çeşit olan ATACİN çeşidi KTAE tarafından tescile sunulmuş ana ebeveyni BATEM'e baba ebeveyni ise KTAE'ne aittir.

2019 yılında proje tanelik, silajlık, yoklama melezi, ülkesel deneme, tescil denemesi ve firma denemesi olmak üzere toplam 12 adet deneme yürütülmüş bu denemelerde 310 adet hibrit çeşit test edilmiştir. Firma ve tescil deneme sonuçları ilgili kuruumlara gönderilmiştir.

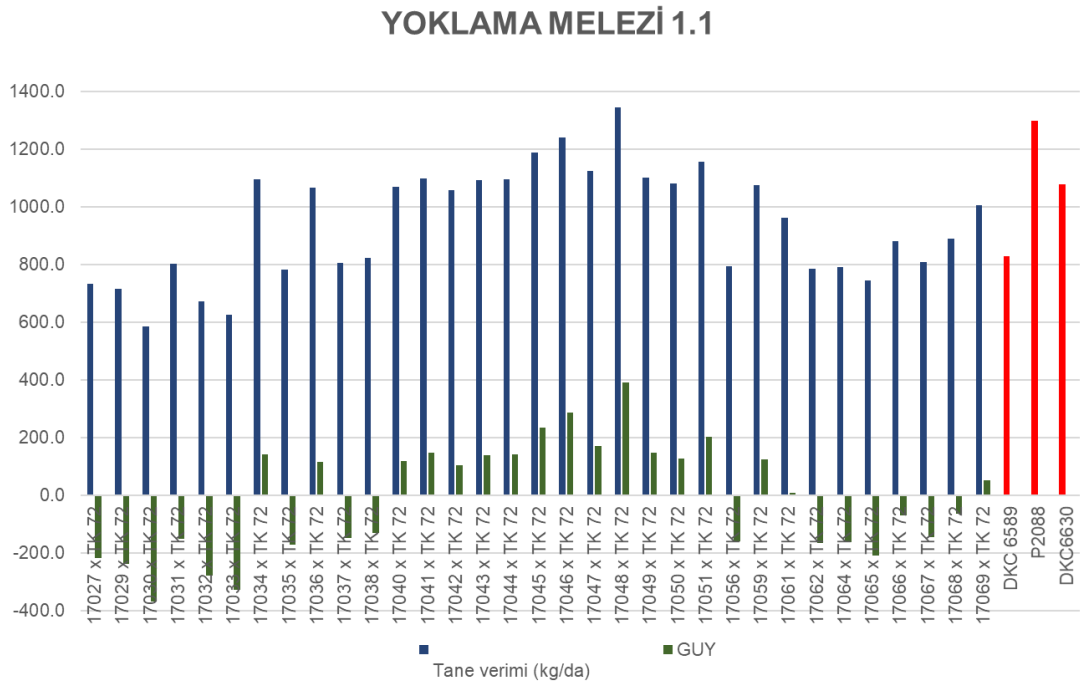
2019 yılında proje kapsamında 14 adet hibrit çeşitin yer aldığı bir adet tanelik mısır verim denemesi yürütülmüş elde edilen bulgular Çizelge 1'de sunulmuştur. Buna göre değerlendirilen aday çeşitler arasında Ant-QPM-6 x ADK-451 aday melezi oldukça iyi performans göstermiştir. Bu melez daha önce yapılan çalışmalardan da başarı ile çıkmıştır. Gelecek dönemde bu çeşide ait tohumluk üretilecek ve tescil işlemleri başlatılacaktır.

Çizelge 1. Antalya tanelik mısır verim denemesi sonuçları

Çeşit adı veya çeşit no	Çiçeklenme süresi (gün)	Bitki boyu (cm)	Koçan yüksekliği (cm)	Bitki görünümü (1-5)	Koçan görünümü (1-5)	Tane/koçan oranı(%)	Hasatta Tane nemi(%)	Birim alan Tane verimi (kg/da)
Ant-QPM-6 x ADK-451	65.3	300.0	126.7	2	1	85	13.3	1614.6
P31A34	64.7	286.7	113.3	1	2	87	13.1	1474.5
DKC6589	66.0	273.3	110.0	1	2	86	12.5	1334.0
P31G98	66.3	290.0	123.3	2	2	87	12.6	1260.1

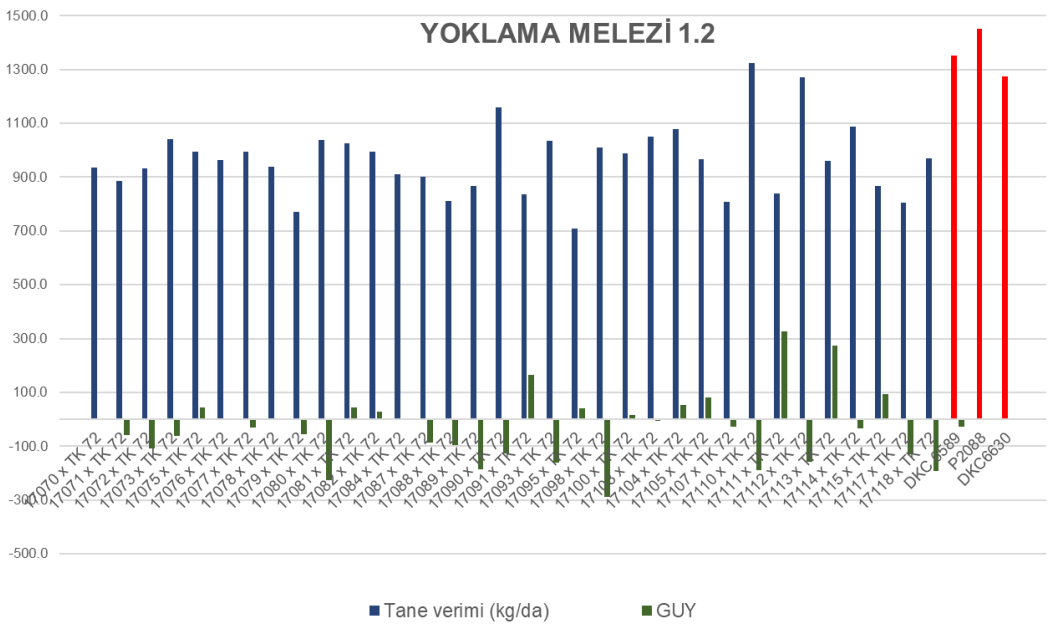
Ant-24702 x Ant-22030-4	61.3	270.0	108.3	3	2	86	12.0	1221.2
Ant-QPM-5 x Ant- QPM-6	63.0	293.3	111.7	3	2	87	13.5	1183.7
ANT QPM -8 (A632 METH) x ANT-QPM 11 (MO17)	62.3	278.9	120.0	3	2	83	11.6	1109.8
ANT QPM 17 (B101) x ANT QPM -8 (A632 METH)	61.0	265.0	111.7	3	3	84	11.5	908.4
ADP.KAY.258 # 7 x ADP.KAY.254 # 4	62.0	273.3	110.0	3	3	85	11.8	901.4
ANT QPM -8 (A632 METH) x ANT-QPM 10 (B 73 METH)	62.3	263.3	113.3	3	2	87	11.7	890.9
Ant-24702 x Ant-İ 69	63.0	271.7	111.7	3	3	84	14.1	871.0
ADP.KAY.256 # 6 x ADP.KAY.258 # 6	62.7	286.7	123.3	3	3	82	11.8	760.1
Ant-İ 63 x Ant-Silaj-16 (TK-KB-SB	61.7	268.3	110.0	3	3	85	13.7	731.3
Standart çeşitlerin Ort.								1356.2
Ort.								**1097.0**
CV								**13.1**
LSD**								**242.2**

Proje kapsamında 2018 yılında elde edilen yoklama melezleri Antalya lokasyonunda denenemiştir. Bu kapsamda TK 72 (Lancester) ve ADK 451 (Leaming) hatları tester olarak kullanılmıştır. Araştırmada toplamda 68 adet hat adayı ve 3 adet ticari standart kullanılmıştır. Hibritlerin tane verimi (kg/da) ve hatların genel uyum yetenekleri (GUY) Şekil 1, 2,3 ve 4'te verilmiştir. Elde edilen veriler ışığında Şekil 5'te heterotik grupları belirlenerek 28 adet hat gelecek dönemlerde melezlemelerde kullanılmak üzere seçilmiştir.



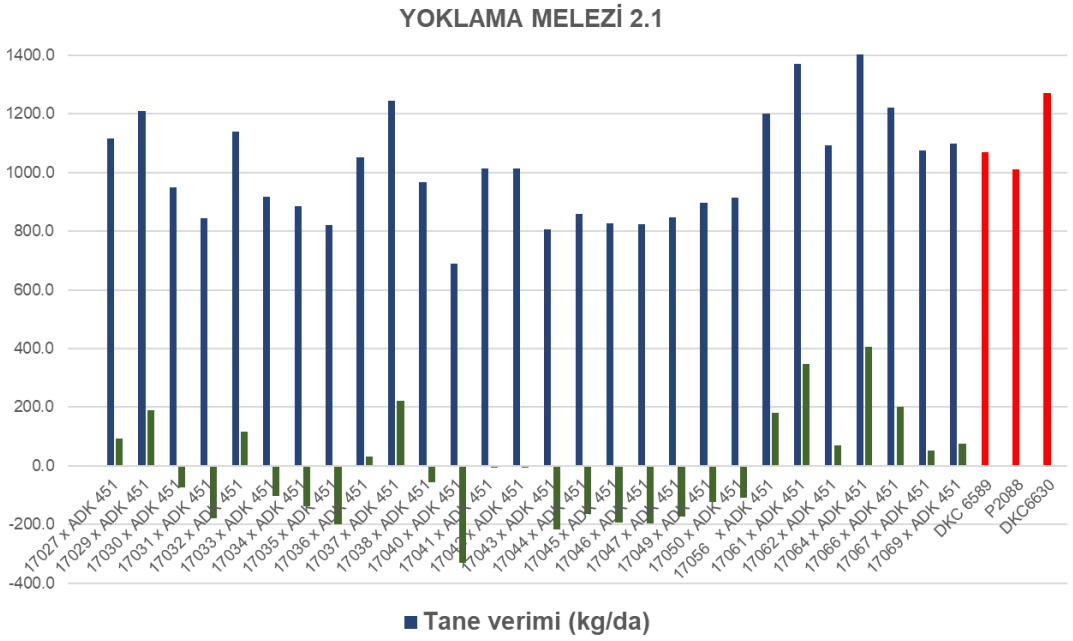
Ort.	952.9
CV	19.4
LSD**	301.3

Şekil 1. Yoklama melezi 1.1 (tester TK 72) verim denemesine ait tane verimi (mavi ve kırmızı bar, kg/da) ve GUY değerleri



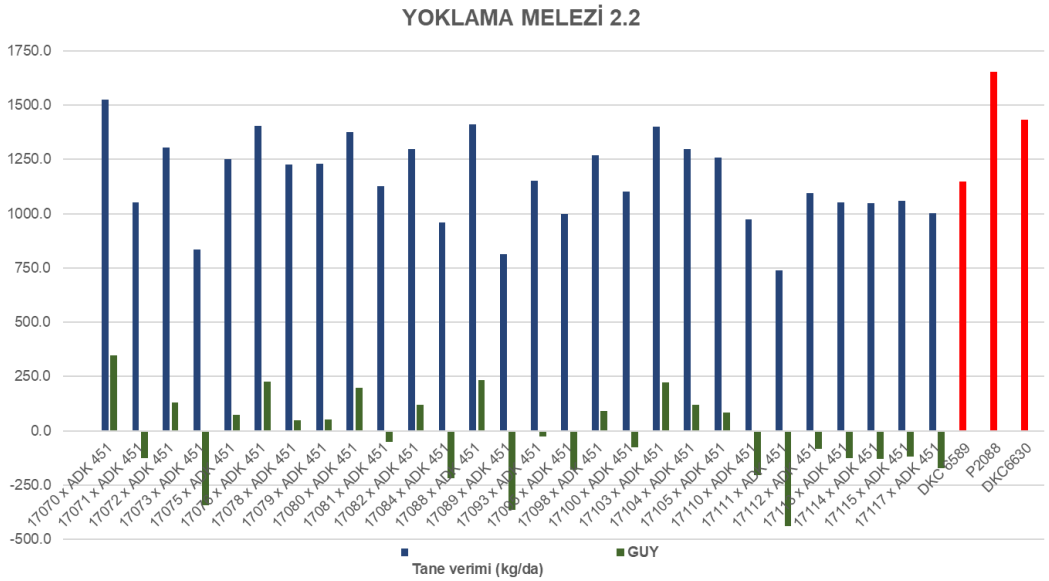
Ort.	995.9
CV	15.1
LSD**	245.5

Şekil 2. Yoklama melezi 1.2 (tester TK 72) verim denemesine ait tane verimi (mavi ve kırmızı bar, kg/da) ve GUY değerleri



Ort.	1021.7
CV	16.5
LSD**	276.1

Şekil 3. Yoklama melezi 2.1 (tester ADK-451) verim denemesine ait tane verimi (mavi ve kırmızı bar, kg/da) ve GUY değerleri



Ort.	1177.5
CV	17.8
LSD**	342.4

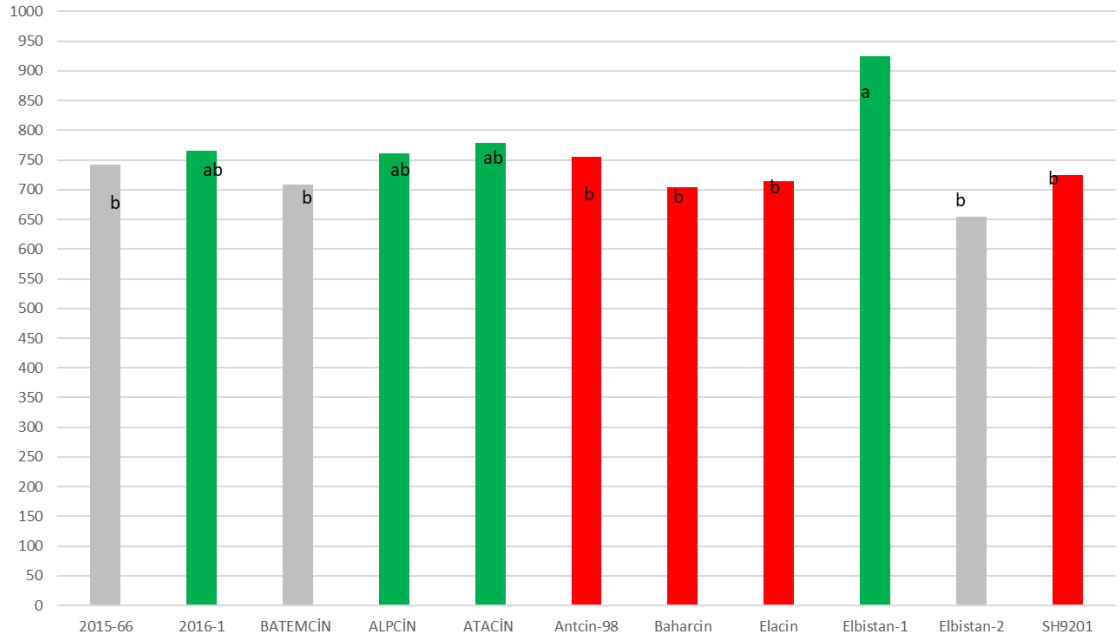
Şekil 4. Yoklama melezi 2.2 (tester ADK-451) verim denemesine ait tane verimi (mavi ve kırmızı bar, kg/da) ve GUY değerleri

	Heterotik gruplar			
Hat	Lancester	Leaming	Diğer	Seçilenler
17027	*			1
17032	*			2
17034		*		3
17036			*	4
17037	*			5
17040		*		6
17041		*		7
17043		*		8
17046		*		9
17047		*		10
17048		*	*	11
17049		*		12
17051		*	*	13
17056	*			14
17059		*	*	15
17064	*			16
17066	*			17
17067		*		18

	Heterotik gruplar			
Hat	Lancester	Leaming	Diğer	Seçilenler
17070	*			19
17072	*			20
17073		*		21
17080			*	22
17082	*			23
17088	*			24
17090		*	*	25
17098			*	26
17103			*	27
17112		*		28

Şekil 5. Yoklama melezi verim denemeleri sonucu sonucu seçilen ve heterotik grupları belirlenen aday hatlar

Maraşın Elbistan ilçesinde cin mısır tarımı yoğun bir şekilde yapılmaktadır. İlçede Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün desteği ile bir adet cin mısır verim denemesi yürütülmüştür. BATEM ve KTAE'ne ait 5 adet, özel bir firmaya ait 2 adet ve 4 adet ticari cin mısır çeşidi olmak üzere toplam 11 adet cin mısır melezi denenemiştir. Tane verimine (kg/da) ait değerler Şekil 6'da özetlenmiştir. Buna göre aday çeşitlerimizin piyasada yer alan ticari çeşitlere nazaran oldukça iyi performans sergilediği görülebilir.



Şekil 6. Maraş ekolojik koşullarında yürütülen cin mısır denemesine ait tane verimi (kg/da) değerleri

Ülkesel mısır entegre ürün yönetimi projesi (UMİAP) kapsamında denemeler yürütlmüştür. Projede 33 adet silaj amaçlı çeşit ve çeşit adayı değerlendirilmiş elde edilen bulgular Çizelge 2'de sunulmuştur. ÜMİAP tanelik mısır deneme sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir. 2018 yılından kalan melezlere ait sonuçlar Çizelge 4'te verilmiştir. Çizelge 5'te yeni SASA tanelik mısır verim denemesi sonuçları verilmiştir.

Çizelge 2. UMİAP silajlık mısır verim denemesi sonuçları

Çeşit	Çiçeklenme süresi (gün) (gün)	Bitki boyu(cm)	Koçan Yüksekliği (cm)	Bitki sayısı(adet)	Koçan Sayısı(adet)	Koçan/ Bitki Oranı (%)	Yeşil ot verimi (kg/da)	Kuru madde verimi (kg/da)
ADA 18.21	71.7	341.7	161.7	58	60	26.0	11082.7	3658.5
PEHLİVAN	68.0	331.7	146.7	58	58	35.4	9813.3	2998.6
AGA	66.3	321.7	158.3	58	60	32.6	9002.7	2970.1
ADA 16.43	68.0	305.0	136.7	57	58	28.5	8992.0	2677.5
SASA-219	64.7	313.3	130.0	58	59	30.1	8960.0	2732.1
SASA-217	63.0	323.3	126.7	59	57	33.3	8661.3	2773.3
KILOWATT	63.0	286.7	121.7	56	57	36.7	8512.0	2412.4

P31Y43	63.3	315.0	141.7	57	57	30.9	8362.7	2404.9
DKC7240	66.3	295.0	140.0	56	57	38.3	8320.0	2774.6
SASA-233	62.3	303.3	113.3	58	59	35.6	8192.0	2332.0
ADA 17.19	63.0	313.3	143.3	57	56	34.5	8138.7	2431.8
ADA 17.38	65.3	310.0	143.3	58	59	33.8	8074.7	2701.7
PL181-0135	63.3	291.7	125.0	57	58	31.6	8064.0	2408.9
ADA 18.23	65.0	306.7	135.0	56	57	36.2	8053.3	2434.3
ADA 18.25	68.7	335.0	161.7	56	57	35.2	7989.3	2950.5
ADA 17.15	62.7	288.3	103.3	57	58	38.1	7936.0	2568.8
ADA 16.49	59.7	255.0	115.0	57	58	37.4	7882.7	2319.1
SASA-155	64.3	295.0	128.3	58	58	37.2	7786.7	2418.4
SASA-220	64.3	316.7	150.0	57	58	33.8	7786.7	2415.3
SASA-245	63.0	281.7	113.3	56	58	35.0	7786.7	2346.4
SASA-247	63.0	276.7	123.3	56	57	35.5	7658.7	2145.7
ADA 16.48	62.0	300.0	123.3	57	57	33.7	7626.7	2164.2
PL182-1018	65.3	308.3	143.3	56	56	37.2	7594.7	2040.5
ADA 17.36	64.3	301.7	143.3	57	58	38.0	7541.3	2195.0
SASA-248	63.0	281.7	111.7	57	59	36.9	7221.3	2353.8
ADA 17.37	65.7	306.7	145.0	58	59	34.2	7061.3	2211.8
PL181-0029	61.7	280.0	115.0	57	58	35.2	6997.3	2377.3
ADA 17.17	62.0	325.0	136.7	57	58	35.7	6880.0	2207.4
ADA 17.16	62.7	306.7	120.0	57	58	36.0	6784.0	2080.0
SASA-218	63.7	293.3	120.0	57	58	37.8	6698.7	1955.6
ADA 17.25	59.7	261.7	95.0	57	58	38.1	6656.0	2085.0
ADA 18.24	64.3	321.7	130.0	56	56	30.4	6634.7	1875.4
PL182-1150	62.0	293.3	105.0	55	56	40.4	6154.7	1879.9
					Ort.	34.8	7906.3	2433.4

					CV	8.0	15.3	19.6
					LSD*	4.52**	1978.1**	781.9*

Çizelge 3. ÜMİAP tanelik mısır verim denemesi sonuçları

Çeşit adı veya çeşit no	**Çiçeklenme süresi (gün)**	**Bitki boyu (cm)**	**Koçan yükseklliği (cm)**	**Bitki görünümü (1-5)**	**Koçan görünümü (1-5)**	**Tane/koçan oranı(%)**	**Hasatta Tane nemi(%)**	**Birim alan Tane verimi (Kg/da)**
ADA 16.1	66.0	288.9	123.9	3	2	88.1	13.7	1574.4
ADA 13.7	65.3	301.1	136.1	2	2	84.5	13.6	1525.8
P2088	62.7	289.4	106.1	2	2	86.2	13.2	1515.4
ADA 17.7	65.7	281.7	120.6	2	2	87.5	12.5	1402.8
ADA 16.11	63.7	283.9	118.9	3	2	86.8	12.5	1388.0
KALE	65.7	288.3	123.3	2	2	82.7	13.3	1372.8
ADA 17.5	63.0	286.7	111.1	3	2	85.1	13.0	1337.1
ADA 17.32	63.7	255.0	102.2	3	2	86.1	12.6	1292.8
ADA 17.4	63.7	285.0	131.1	3	3	87.0	12.8	1285.6
SASA-196	63.7	274.4	110.0	3	2	85.0	12.9	1259.2
ADA 17.16	63.7	305.0	118.9	3	2	85.8	13.2	1243.8
ADA 17.18	63.0	301.1	128.3	3	2	86.4	12.9	1191.1
ADA 17.17	62.0	326.1	133.9	2	2	79.7	12.6	1186.2
ADA 17.1	63.0	285.0	114.4	3	2	84.6	12.9	1185.2
DKC6630	61.0	263.9	104.4	2	2	88.9	12.3	1183.8
KALUMET	63.7	271.1	94.4	1	2	84.6	13.0	1181.8
SASA-165	66.0	271.1	122.2	3	2	82.9	13.9	1164.8
ADA 17.2	64.3	266.1	110.0	4	2	84.6	13.4	1138.3
ADA 17.21	60.7	266.1	105.0	3	3	90.2	12.8	1127.1

SASA-166	66.7	273.9	120.0	3	2	84.2	13.2	1119.0
PL172-0216	63.7	266.7	105.0	3	2	87.5	12.5	1099.2
SASA-197	63.0	255.0	113.9	3	3	84.7	14.6	1066.5
ADA 17.20	64.0	291.1	123.9	3	2	85.4	13.8	1002.3
ADA 17.38	65.0	288.9	138.9	2	3	85.5	13.7	972.2
ADA 17.33	63.0	248.9	106.1	3	3	86.8	12.8	968.0
ADA 16.36	66.7	296.1	123.3	3	3	84.0	12.2	797.1
ADA 17.36	64.7	255.0	116.1	3	3	84.3	15.2	774.5
St. Ort								1293.6
							Ort.	**1198.3**
							CV	**16.6**
							LSD*	**325.4**

Çizelge 4. 2018 kodlu tanelik mısır verim denemesi sonuçları

Çeşit	**Çiçeklenme süresi (gün)**	**Bitki boyu (cm)**	**Koçan yükseklikli (cm)**	**Bitki görünümü (1-5)**	**Koçan görünümü**	**Tane/koçan oranı(%)**	**Hasatta Tane nemi(%)**	**Birim alan Tane verimi (Kg/da)**
P2088	63.0	270.0	102.5	3	2	86.8	12.0	1645.9
ADA 18.4	64.0	285.0	115.0	3	2	87.6	12.3	1467.3
ADA 18.3	62.5	277.5	117.5	2	2	86.4	13.6	1427.2
ADA 18.6	67.0	290.0	132.5	3	2	85.4	12.3	1314.9
DKC6761	64.0	250.0	105.0	2	2	88.6	12.5	1312.4
ADA 18.1	64.5	297.5	127.5	3	2	83.9	14.9	1294.2
ADA 18.25	68.0	285.0	145.0	2	2	80.3	16.8	1288.1
ADA 18.10	63.5	275.0	110.0	3	2	84.8	12.0	1270.4
ADA 18.5	63.0	282.5	127.5	3	3	87.7	11.5	1255.5
ADA 18.2	64.0	310.0	135.0	3	2	79.5	17.7	1243.9
ADA 18.23	66.0	290.0	122.5	3	3	86.1	12.9	1190.1

ADA 18.20	60.5	277.5	102.5	3	3	86.4	12.0	1164.1
ADA 18.24	64.0	255.0	132.5	3	3	87.8	12.0	1155.2
KALUMET	62.5	275.0	107.5	2	3	87.2	12.8	1155.1
ADAİMİ 18.1	61.0	270.0	117.5	3	3	84.9	13.8	1150.0
ADA 18.30	64.0	280.0	112.5	3	3	85.4	14.9	1108.7
ADAİMİ 18.3	64.0	250.0	102.5	4	3	77.9	12.0	1100.8
ADA 18.15	60.5	247.5	100.0	3	2	83.0	12.4	1058.2
ADAİMİ 18.2	59.5	247.5	95.0	4	3	85.0	12.7	1036.7
ADAİMİ 18.4	63.5	290.0	110.0	3	2	80.6	11.4	1034.6
ADA 18.8	61.0	255.0	112.5	2	3	89.9	11.7	987.3
ADA 18.29	65.5	277.5	120.0	3	3	84.7	12.1	984.4
ADA 18.27	60.5	225.0	82.5	3	4	86.1	11.5	962.0
ADA 18.13	57.5	245.0	95.0	3	3	86.5	11.5	931.5
ADA 18.12	62.0	245.0	112.5	3	4	88.8	13.1	903.8
ADA 18.16	57.5	250.0	110.0	4	3	83.8	11.4	892.5
ADA 18.9	61.5	257.5	90.0	3	3	89.6	11.5	892.0
ADAİMİ 18.9	62.5	250.0	95.0	3	3	81.2	12.2	881.5
ADA 18.14	60.5	252.5	97.5	4	4	88.9	12.0	857.9
ADA 18.28	60.0	240.0	92.5	4	2	79.0	11.8	836.1
ADA 18.26	59.5	257.5	102.5	3	3	84.2	13.9	827.4
ADAİMİ 18.11	65.0	270.0	132.5	3	4	73.5	10.9	795.0
ADA 18.21	70.0	320.0	152.5	2	4	76.7	19.3	790.5
ADAİMİ 18.6	70.0	272.5	115.0	4	4	86.9	12.2	786.0
ADA 18.7	63.0	272.5	112.5	3	3	87.3	14.0	765.6
ADAİMİ 18.7	62.5	252.5	102.5	3	3	83.5	13.6	728.0
ADA 18.19	58.5	227.5	72.5	5	3	83.5	12.4	727.0
ADA 18.17	59.0	260.0	85.0	4	3	86.5	11.6	689.1

ADA 18.18	57.0	247.5	85.0	4	4	88.3	11.9	684.1
ADA 18.11	56.5	255.0	90.0	3	4	87.3	11.4	583.3
St. Ort								1371.1
							Ort.	**1029.5**
							CV	**17.7**
							LSD**	**369.4**

Çizelge 5. Yeni SASA tanelik mısır verim denemesi sonuçları

Çeşit	**Çiçeklenme süresi (gün)**	**Bitki boyu (cm)**	**Koçan yüksekliği (cm)**	**Bitki görünümü (1-5)**	**Koçan görünümü (1-5)**	**Tane/koçan oranı(%)**	**Hasatta Tane nemi(%)**	**Birim alan Tane verimi (Kg/da)**
SASA-230	64.0	305.0	140.0	2	2	0.85	13.0	1531.2
SASA-209	66.5	292.5	117.5	3	3	0.85	13.5	1491.3
SASA-210	63.5	300.0	117.5	3	3	0.85	13.0	1436.7
SASA-238	58.0	270.0	87.5	3	3	0.85	14.5	1373.5
SASA-212	60.5	310.0	125.0	3	3	0.85	13.0	1368.4
SASA-234	65.0	300.0	130.0	3	2	0.85	13.0	1337.3
SASA-221	61.0	300.0	130.0	2	3	0.85	13.0	1333.6
SASA-229	62.5	295.0	122.5	3	3	0.85	13.0	1332.3
DKC6630	61.0	285.0	110.0	2	3	0.85	13.0	1316.2
SASA-217	63.0	332.5	142.5	2	2	0.85	13.0	1302.5
SASA-236	64.0	297.5	117.5	3	3	0.85	13.0	1250.3
SASA-239	59.5	270.0	110.0	3	3	0.85	13.0	1231.7
SASA-228	65.0	300.0	145.0	3	2	0.85	13.0	1226.7
SASA-243	63.0	297.5	130.0	3	2	0.85	13.0	1211.8
SASA-237	58.5	295.0	115.0	3	3	0.85	13.0	1185.7
SASA-233	62.0	310.0	127.5	3	3	0.85	13.0	1173.3
SASA-225	61.5	280.0	125.0	2	2	0.85	13.0	1155.9
SASA-248	63.5	292.5	125.0	2	4	0.85	13.0	1121.1

SASA-245	63.0	265.0	100.0	3	4	0.85	13.0	1099.9
SASA-231	62.5	350.0	125.0	3	3	0.85	13.0	1071.3
P2088	62.0	302.5	117.5	3	2	0.85	12.5	1051.5
SASA-232	67.0	313.5	155.0	3	3	0.85	13.0	1026.6
SASA-211	59.5	280.0	100.0	4	4	0.85	13.0	1003.0
SASA-241	58.5	270.0	100.0	3	4	0.85	13.0	954.5
KALUMET	62.5	277.5	107.5	2	4	0.85	13.0	911.0
SASA-242	62.0	270.0	112.5	4	3	0.85	13.0	801.6
SASA-224	58.5	265.0	107.5	3	4	0.85	13.0	791.7
SASA-220	65.0	302.5	145.0	3	4	0.85	13.0	771.8
SASA-214	60.0	280.0	115.0	3	4	0.86	12.5	744.3
St. Ort								1092.9
							Ort.	**1158.9**
							CV	**14.5**
							LSD**	**343.5**

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

3. Darboğazlar:

4.1. Materyal ve Yöntem:

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

4.3. Personel: Canan YURTTAŞ KILINÇ projeye dahil edilmesi

4.4. Bütçe:

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah Ünlü		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Dr. Şekip ERDAL		

PROJE BAŞLIĞI	**Kısıtlı Su Koşullarında Yetişen Patlıcanın Verim ve Kalitesine Aşılı Bitki Kullanımı ve Vermikompost Uygulamasının Etkilerinin Belirlenmesi**
PROJE NUMARASI	TAGEM/TSKAD/B/19/A9/P3/888
PROJE LİDERİ	Doç. Dr. Sevinç Kıran
ARAŞTIRMACILAR	Dr. Zeynep Demir Çağla Ateş Doç. Dr. H. Filiz Boyacı Doç. Dr. Köksal Aydinşakir Prof. Dr. Şebnem Kuşvuran Dr. Sinan Zengin Prof. Dr. Ş. Şebnem Ellialtıoğlu
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ KURULUŞ	Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü – ANKARA
PROJE BAŞLANGIÇ YILI	2020
RAPORUN İLGİLİ OLDUĞUDÖNEM	01.01.2020 ile 31.12.2020 arası
BÜTÇE	55 000 TL

Proje Özeti:

Yetersiz sulama sonucunda oluşabilecek su stresi, açıkta ve örtü altı patlıcan (*Solanum melongena* L.) yetiştiriciliğinde önemli üretim kayıplarına sebep olabilmektedir. Bu yüzden patlıcan üretiminde zaman zaman dalgalanmalar yaşanmaktadır. Bitkide verim ve kalite kayıplarına sebep olabilecek su kısıtından kaynaklanan su stresini önlemek amacıyla bazı önlemler alınabilir. Islah yoluyla tolerant

çeşitlerin geliştirilmesi oldukça zaman alıcıdır, ayrıca hem tolerant çeşit kullanımı hem de tolerant anaçlar üzerine aşılama belirli bir seviyeye kadar dayanımı sağlayabilmektedir. Nitekim patlıcan ilgili olarak biten çalışmamızla da (Proje No: TAGEM/TSKAD/14/A13/P02/02) bu durum ortaya konmuştur. Su stresinde toleransı artıracak bitkisel çözümler dışında bu çözümleri destekleyici nitelikte kültürel işlemler, bitkinin verim ve kalite performansını artırma bakımından oldukça önemlidir. Örtü altı yetiştiricilikte organik gübre kullanımı, aşırı kimyasal gübre kullanımından yorgun düşmüş ve tuzluluk sorunu ortaya çıkmış sera toprağının organik madde içeriğinin artırılması suretiyle su tutma kapasitesinin yükseltilmesi, su stresine tolerans özelliğini destekleyebilecek uygulamalar arasındadır. Bu proje kapsamında; su kıtlığının hakim olduğu alanlarda etkin düzeyde açıkta ve örtü altında patlıcan yetiştiriciliğinin yapılabilmesi amacıyla aşılı fide kullanımını destekleyici nitelikte vermikompost (solucan gübresi) kullanımının bitkinin verim ve meyve kalite performansını artırma konusunda potansiyeli ortaya konulacaktır. Bu amaçla; çalışmanın sera koşullarında yapılanbölümünde Aydın Siyahı ait patlıcan bitkileri [Aşısız Aydın Siyahı (A_0), Köksal/ Aydın Siyahı (A_1)] kuraklık stresi altında [eksik olan nemin tarla kapasitesine tamamlandığı konu (S_{100}), S_{100}'a verilen suyun %70'i (S_{70}) ve S_{100}'a verilen suyun %30'u (S_{30})], içinde farklı düzeyde vermikompost (VK) [vermikompostsuz,% 100 toprak (VK_0), %1 VK_1, %2 VK_2, %3 VK_3] bulunan ortamlarda yetiştirilmiştir. Stres ortamında yetişen bitkiler, bitki gelişimi, verim, meyve kalitesi ve bazı fizyolojik özellikler bakımından incelenmiştir. Açık arazi koşullarında yapılacak olan deneme aşamasında ise yine piyasa değeri yüksek Aydın Siyahı çeşidi [Aşısız Aydın Siyahı (A_0), Köksal/Aydın Siyahı (A_1)] kullanılacaktır. Açık arazide su uygulamalarında buharlaşma kabından oluşan buharlaşmanın %30'unun uygulandığı konu (S_{100}), buharlaşma kabından oluşan buharlaşmanın %70'inin uygulandığı konu (S_{70}) ve buharlaşma kabından oluşan buharlaşmanın %100'ünün uygulandığı konu (S_{30}) yer alacaktır. Saksı denemelerinde olumlu etkisi bulunan vermikompost dozu açık arazi koşullarında kullanılacaktır. Bu proje kapsamında kısıtlı sulama koşullarından kaynaklanan su stresi altında aşılı ve aşısız bitkiler ile gübre kullanımı birlikte değerlendirilerek, su kaynağının yeterli olmadığı yerlerde yapılan örtü altı ve açıkta patlıcan yetiştiriciliğinin daha etkin yapılabilmesi için vermikompostun kullanılabilirliği ve etkinliği belirlenecektir. Böylece patlıcan üretiminin artırılması ile ülke ekonomisine katkı sağlanabilecektir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

Su kısıtı koşullarında patlıcan yetiştiriciliğinin daha etkin yapılabilmesi amacıyla aşılı fide kullanımını destekleyici nitelikte vermikompost (solucan gübresi) kullanımının bitkinin verim ve meyve kalite performansını artırma konusunda potansiyeli ortaya koymak amacıyla planlanan çalışmanın ilk aşamasını oluşturan sera çalışması 28/04- 27/08/2020 tarihleri arasında yürütülmüştür.

Çalışma Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü'ne ait sıcaklık ve nem kontrolünün otomatik olarak sağlandığı (25±1ºC sıcaklık ve %50-55 nem) cam serada gerçekleştirilmiştir. Ölçüm ve analizler aynı enstitüye ait laboratuvarlarda gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte fizyolojik özellikler arasında yer alan yaprakta mineral element analizleri ile meyvede toplam fenolik madde, antioksidan aktivite ve toplam flavonoid analizleri halen devam etmektedir

1.2. Dönem Çalışmaları: Rapor dönemi için planlanan başlıca faaliyetlerden, tamamlananlar ile elde edilen sonuçları özetlenmelidir.

1.2.1. Sera denemesinin kurulması

Sera çalışmasında kullanılan toprak, projenin ikinci aşamasının yürütüleceği Antalya Tarım Ltd. Şti 'ne ait araziden temin edilmiş ve elenerek (elek açıklığı 4 mm) kullanıma hazır hale getirilmiştir.

Çalışmada bitkisel materyal olarak tuza toleransı yüksek ticari Köksal F1 patlıcan anacı üzerine aşılanmış ve aşılanmamış (kendi kökleri üzerinde yetiştirilmiş) Aydın Siyahı çeşidi fideleri kullanılmıştır. Aşılı fideler aynı zamanda proje ortağı olan Antalya Tarım Ltd. Şti tarafından üretilerek (projede taahhüt ettiklerini yerine getirerek) tarafımıza teslim edilmiştir. Aşılı ve aşısız 4-5 gerçek yapraklı patlıcan fideleri, içinde elenmiş toprak bulunan 39x35 cm boyutlarında 35 L hacme sahip PE saksılara ve her saksıda bir bitki olacak şekilde dikilmişlerdir. Vermikompost (katı form), Ekosol Tarım ve Hayvancılık A.Ş. 'den ücretsiz olarak temin edilmiş olup, fide dikimi öncesinde toprak ağırlığının %1, %2 ve %3'ü (w/w) kadar tartılarak, saksı toprağının 10-15 cm'lik kısmına karıştırılarak verilmiştir. Çalışmada kullanılan toprak ve vermikompost, kullanım öncesinde analiz edilerek içeriği belirlenmiş ve bazı özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Vermikompost uygulamasından sonra, 15 gün inkubasyon için beklenmiştir. Fide dikimi öncesinde her saksıya toprak analiz sonuçlarına göre triple süper fosfat (TSP) ve üre formunda dekara 10 kg fosfor ve 7 kg azot, çiçeklenme ve hasat başlangıç döneminde ise üre formunda dekara 3'er kg azot olacak şekilde saksılara verilmesi gereken gübre miktarları hesaplanarak uygulanmıştır. Arkasından fide dikimi (3-4 gerçek yaprak) yapılarak can suyu verilmiştir. Serada yetiştirme periyodu boyunca gerekli ilaçlı tarımsal savaşım ve yabancı ot mücadelesi, askıya alma, koltuk alma, yaprak alma işlemleri ihtiyaç duyuldukça ve zamanı geldikçe yapılmıştır. Tozlanmaya yardımcı olmak amacıyla belirli aralıklarla vibrasyon sağlanmıştır.

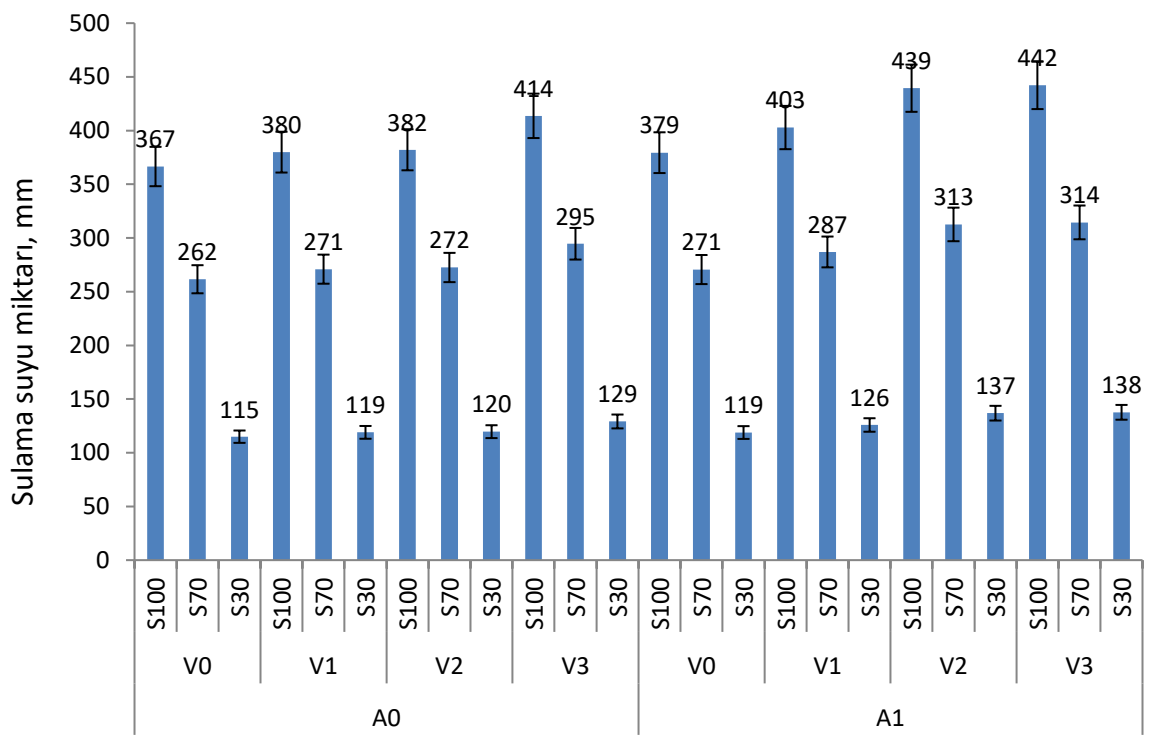
Şekil 1.Sera denemesinden görünüm

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan toprağın ve vermikompostun bazı özellikleri

Özellikler	Toprak	Özellikler	Vermikompost
Organik madde, %	0.78	Organik madde, %	39.26
Alınabilir Fosfor, kg da-^{1}	5.50	Alınabilir Fosfor ,%	0.21
Alınabilir Potasyum, kg da-^{1}	72.0	Alınabilir Potasyum, %	0.94
Alınabilir Kalsiyum, ppm	5158	Alınabilir Kalsiyum, %	3.59
Alınabilir Magnezyum, ppm	1376	Alınabilir Magnezyum %	0.24
Alınabilir Çinko, ppm	0.58	Alınabilir Çinko, ppm	91.92
Alınabilir Mn, ppm	3.09	Alınabilir Mn, ppm	254.4
Alınabilir Demir, ppm	8.37	Alınabilir Demir, ppm	15976
Bünye	Killi	Bünye	-
Elektriksel iletkenlik, dS m^{-1}	0.94	Elektriksel iletkenlik, dS m^{-1}	5.62
pH	7.90	pH	6.62
Tarla kapasitesi, %	26.61	Tarla kapasitesi, %	-
Solma noktası, %	14.57	Solma noktası, %	-
Hacim ağırlığı, g cm^{-3}	1.25	Hacim ağırlığı, g cm^{-3}	-

1.2.2. Su stresi uygulamaları

Saksıların tümüne eşit ağırlıkta hava kurusu toprak doldurulmuştur. Her konudan rastgele seçilen 2 saksı alınarak tartılmıştır. Seçilen saksılar ayrı ayrı birer leğene koyularak ve üstten sulanarak doyma noktasına gelmeleri sağlanmıştır. Saksıların üzeri kapatılarak ve 24-48 saat bekletilmiştir. Saksıların tabanlarından su çıkmadığı kesinleştikten sonra tartılmıştır. Ölçülen ağırlıklar saksıların tarla kapasitesi değerleridir. Stres uygulamalarına başlanana kadar tüm konular tarla kapasitesine tamamlanmıştır. Bitkilerin iki hafta boyunca gelişimi sağlandıktan sonra su stresi uygulamalarına başlanmıştır. S_{100} konusu için saksılar tartılmış ve tartım sonucu saksıların tarla kapasitesi ağırlığına getirilmesi için gerekli su miktarları belirlenmiştir. Deneme süresinde S_{100} konusunu ait saksılar tarla kapasitesine tamamlanana kadar su verilmiştir. Kısıntılı sulama konularına verilecek sulama suyu miktarları hesaplanmıştır. Buna göre, S_{70} konusuna ait saksılara; S_{100} uygulamasında saksılara verilen suyun %70'ı, S_{30} konusuna ait saksılara ise; S_{100} uygulamasında saksılara verilen suyun %30'ı kadar su verilmiştir. Konulara verilen sulama suyu miktarları Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Konulara verilen sulama suyu miktarları, mm

Su stresi altında vermikompostlu ortamda yetiştirilen aşılı bitkiler, dönem sonunda hasat edilerek yeşil aksam, kök yaş ve kuru ağırlıkları, gövde kalınlığı ve boyu, yaprak alanı bakımından değerlendirilmişlerdir. Ayrıca bitkilerin klorofil içeriği, stoma iletkenliği, nispi nem içeriği stres dönemi boyunca yapılan ölçümlerle belirlenmiştir. Meyve kalitesini belirlemek amacıyla meyveler olgunlaştıkça hasat edilerek meyve kuru ağırlığı, toplam suda çözünebilir madde miktarı bakımından değerlendirilmiştir. İlk hasattan son hasat tarihine kadar olan süre içerisinde toplanan meyveler dikkate alınarak verim ve verimle ilgili bazı özellikler incelenmiştir (ortalama meyve ağırlığı, ortalama meyve büyüklüğü).

Tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre yürütülen denemelerden elde edilen sayısal değerler, varyans analizine tabi tutulup uygulamalar arasındaki farklılıkların istatistiksel açıdan önemlilik derecesi ortaya konulmuştur. Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılıp farklılık dereceleri % 5 düzeyinde verilmiştir.

1.3. Dönem Bulguları

Vermikompostlu ortamda aşılı patlıcan fideleriyle kurulan ve tam bitkide su stresi koşullarında yürütülen denemelerden elde edilen bulguların istatistiksel bakımdan önemlilik durumu "Aşı (A) x Vermikompost (VK) x Su stresi (SS)" interaksiyonu olarak ele alınmıştır.

Yeşil aksam yaş ve kuru ağırlıkları, gövde boyu bakımından "Aşı x Vermikompost x Su stresi" interaksiyonu istatistiksel olarak ($p<0.05$) önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Su stresi, stres artışına paralel olarak kontrol konularına göre bitkilerin bu özelliklerinde azalmalara yol açmıştır (Çizelge 3).

Su stresi altında kontrol bitkileri esas alındığında yeşil aksam yaş ve kuru ağırlığı değerleri en yüksek olan kombinasyonlar; sırasıyla "A_1 x VK_2 x S_{70}" (436 g bitki^{-1}) ve aynı istatistiksel grupta yer alarak "A_1 x VK_2 x S_{70}" (69.56 g bitki^{-1}) ile "A_1 x VK_3 x S_{70}" (67.76 g bitki^{-1}) olarak belirlenmiştir. Gövde boyu bakımından en yüksek değerleri aynı istatistiksel grupta yer alan "A_1 x VK_3 x S_{70}" (157 cm) ile "A_1 x VK_2 x S_{70}" (150 cm) kombinasyonları göstermiştir. Bununla birlikte diğer morfolojik özelliklerden olan ve su stresinden olumsuz yönde etkilenen kök yaş-kuru ağırlıkları, gövde kalınlığı ve yaprak alanı arasındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır (p>0.05) (Çizelge 2).

Çizelge 2. Yeşil aksam yaş ve kuru ağırlıkları, gövde boyu, gövde kalınlığı, yaprak alanı, kök yaş ve kuru ağırlıklarına ilişkin varyans analiz sonuçları

VK	*sd*	YYA	YKA	GB	GK	YA	KYA	KKA
Aşı (A)	1	**	**	**	**	**	**	**
Vermikompost (VK)	3	**	**	**	**	**	**	**
Su Stresi (SS)	2	**	**	**	**	**	**	**
A x VK	3	**	öd	**	**	**	öd	öd
A x SS	2	**	**	**	*	**	öd	öd
VK x SS	6	**	**	**	**	öd	öd	öd
A x VK x SS	6	**	*	**	öd	öd	öd	öd
Error	48	475.39	8.03	22.99	0.26	1065.52	13.51	0.856
VK(%)		6.60	4.96	3.87	5.56	7.15	11.70	10.5

öd: önemli değil. * P 0.05, **P 0.01. YYA: Yeşil aksam yaş ağırlığı; YKA: Gövde kuru ağırlığı, GB: Gövde boyu; GK: Gövde kalınlığı; YA: Yaprak alanı; KYA: Kök yaş ağırlığı; KKA: Kök kuru ağırlığı

Çizelge 3. Yeşil aksam yaş ve kuru ağırlıkları, gövde boyu, stoma iletkenliği ve nispi nem içeriği üzerine 'Aşı x Vermikompost x Su Stresi' interaksiyonunun etkisi

Ası Uyg.	VK Uyg	Su Stresi	YYA	YKA	GB	g_s	NNİ
	%	% (YS)	g bitki^{-1}	g bitki^{-1}	cm	mmol m^{-2} s^{-1}	%
Aşısız	0	100	358 ı	60.54 ef	113 f	98.67 fg	82.97 e
		70	293 j	48.67 h	105 g	73.27 h	68.42 h

		30	81 n	25.72 k	56 j	32.40 k	41.75 k
	1	100	459 c-e	75.79 m	149 c	109.23 e-g	84.45 de
		70	365 hı	56.88 fg	115 f	97.45 g	71.37 gh
		30	112 l-n	27.69 k	72 ı	35.85 jk	42.55 jk
	2	100	507b	80.18 b	150 c	124.58 b-e	89.37 bc
		70	393 g-ı	62.16 de	127 e	96.90 g	73.93 fg
		30	87 mn	27.39 k	66 ı	50.35 ıj	41.87 k
	3	100	472 b-d	78.47 b	157 c	127.48 b-d	84.28 de
		70	400 f-h	66.09 cd	133 e	117.08 c-f	73.17 g
		30	145 l	34.39 j	81 h	50.90 ıj	46.41 ıj
Aşılı	0	100	361 hı	70.11 c	157 c	106.83 e-g	87.95 cd
		70	295 j	55.49 g	127 e	80.15 h	70.51 gh
		30	117 l-n	33.45 j	74 hı	52.05 ıj	43.09 ı-k
	1	100	492 bc	77.76 b	181 b	114.26 d-g	88.89 bc
		70	390 h-ı	62.53 de	141 d	106.92 e-g	71.42 gh
		30	122 lm	38.05 ıj	71 ı	64.10 hı	45.67 ı-k
	2	100	559 a	85.54 a	178 b	166.19 a	92.29 b
		70	436 d-f	69.56 c	150 c	138.40 b	77.46 f
		30	227 k	41.68 ı	81 h	70.00 h	47.06 ı
	3	100	573 a	85.21 a	197 a	163.81 a	97.12 a
		70	426 f-g	67.86 c	157 c	133.59 bc	74.63 fg
		30	251 k	39.40ı	133 e	62.10hı	41.66k

Aynı sütunda farklı harfi alan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($p<0.05$). YS: Yarayışlı su, YYA: Yeşil aksam yaş ağırlık; YKA: Yeşil aksam kuru ağırlık; GB: Gövde boyu; g_s: Stoma iletkenliği, NNİ: Nispi nem içeriği

Çizelge 4. Klorofil, stoma iletkenliği ve nispi nem içeriğine ilişkin varyans analiz sonuçları

VK	*sd*	KLF	g_s	NNİ
Aşı (A)	1	**	**	**
Vermikompost (VK)	3	**	**	**

Su Stresi (SS)	2	**	**	**
A x VK	3	**	**	öd
A x SS	2	öd	öd	**
VK x SS	6	öd	**	*
A x VK x SS	6	öd	**	**
Error	48	2.041	99.59	5.25
VK (%)		2.94	10.54	3.36

öd: Önemli değil. * P 0.05, **P 0.01. KLF: Klorofil; g_s: Stoma iletkenliği, NNİ: Nispi nem içeriği

Bitkilerin su stresine toleransının belirlenmesinde önemli fizyolojik göstergeleri arasında sayılan stoma iletkenliği ile nispi nem içeriği üzerine "Aşı x Vermikompost x Su stresi" etkileşiminin etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4). İnteraksiyonun etkisi incelendiğinde; en yüksek stoma iletkenlikleri kontrol bitkilerinde tespit edilirken, stresin şiddeti arttıkça stoma iletimlerinin giderek azaldığı görülmüştür. Buna göre stres altındaki bitkilerin en yüksek stoma iletkenlikleri "A_1 x VK_2 x S_{70}" (138.40 mmol $m^{-2}s^{-1}$) ile "A_1 x VK_3 x S_{70}" (133.59 mmol $m^{-2}s^{-1}$)' birleşiminde belirlenmiştir (Çizelge 3). Su stresi bitkilerin nispi nem içeriklerinde de önemli düzeyde kayıplara yol açmıştır. İncelenen üç faktörün oluşturduğu interaksiyonun etkisi, sırasıyla %77.46 ve 74.63 değerleri ile "A_1 x VK_2 x S_{70}" ve "A_1 x VK_3 x S_{70}" kombinasyonlarında tespit edilmiştir (Çizelge 5). Öte yandan su stresi bitki yapraklarının klorofil içeriklerinde de kayıplara yol açmasına rağmen, "Aşı x Vermikompost x Su stresi" birleşimi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$) (Çizelge 4). Vermikompost uygulanan aşılı bitkilere su stresinin klorofil üzerine meydana getirdiği etki incelendiğinde; stres konularına ait bitkilerde kontrol bitkilerine göre daha düşük klorofil değerlerine sahip oldukları görülmüştür.

Çizelge 5. Meyve çapı, ortalama meyve ağırlığı, meyve kuru ağırlığı, suda çözünür kuru madde ve verime ait varyans analiz sonuçları

VK	*sd*	MÇ	OMA	MKA	SÇKM	V
Aşı (A)	1	öd	**	öd	öd	**
Vermikompost (VK)	3	**	**	**	**	**
Su Stresi (SS)	2	**	**	**	**	**
A x VK	3	öd	öd	**	**	**
A x SS	2	*	**	**	*	**
VK x SS	6	**	öd	**	**	*
A x VK x SS	6	öd	öd	**	*	*

Error	48	2.27	1193.68	0.224	0.018	0.020
VK(%)		3.43	13.56	5.26	2.70	11.29

Öd: Önemli değil. * P 0.05, **P 0.01. OMÇ; Ortalama meyve çapı; OMA; Ortalama meyve ağırlığı; MKA: Meyve kuru ağırlığı; SÇKM: Suda çözünür kuru madde; V: Verim

Meyve çapı ve ortalama meyve ağırlığı açısından bitkilerde ortaya çıkan farklılıklarda "Aşı x Vermikompost x Su stresi" etkileşimi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$) (Çizelge 5). Su stresi, aşı ve vermikompost uygulamalarına göre değişmekle birlikte tüm bitkilerin meyve çapı değerlerinde azalmalara yol açmıştır. Benzer durum ortalama meyve ağırlıklığında da görülmüş, su stresi kontrole göre önemsiz düzeyde sayılacak kayıplara yol açmıştır.

Su stresinin bitki başına toplam verim ve meyve kuru ağırlığı üzerine etkileri incelendiğinde; "Aşı x Vermikompost x Su stresi" interaksiyonu istatistiksel olarak önemli farklılıklar yaratmıştır ($p<0.05$) (Çizelge 5). Su stresi tüm bitkilerde değişen oranlarda bitki başına toplam verimin düşmesine neden olmuştur. Stres altında en yüksek bitki başına verim istatistiksel olarak aynı grupta yer alarak 1.84 kg bitki^{-1} ve 1.80 kg bitki^{-1} değerleri ile "A_1 x VK_3 x S_{70}" ve "A_1 x VK_2 x S_{70}" kombinasyonlarından elde edilmiştir (Çizelge 6). Stresin şiddetindeki artış, bitki başına verimlerde dikkate değer kayıplara yol açarken, aşılı bitki kullanımı ile vermikompost uygulamaları stresi altındaki bitkilerin verim kayıplarını azaltarak bitkilerin strese toleransını desteklemişlerdir. Öte yandan meyve kuru ağırlığı bakımından stres altında en yüksek değeri veren kombinasyon "A_0 x VK_0 x S_{30}" olmuştur (% 12.47) (Çizelge 6). Su stresi meyvelerin kuru ağırlık oranlarını artırmış, bu artışlar stresin şiddetindeki artışlarla paralellik göstermiştir. Bununla birlikte stres altında bitkilerden hasat edilen meyvelerin SÇKM içeriklerinde de önemli değişimler ortaya çıkmış ve "Aşı x Vermikompost x Su stresi" interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 5). Üçlü interaksiyon bakımından stres altında en yüksek SÇKM değeri "A_0 x VK_1 x S30", "A_0 x VK_0 x S_{30}" ve "A_1 x VK_0 x S_{30}" (6.2, 6.1, 6.0) olarak belirlenirken, meyvelerin SÇKM içeriklerinin su stresine bağlı olarak artış gösterdiği tespit edilmiş ve en yüksek değerler en şiddetli su stresi seviyesinde (S_{30}) ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte aşılı bitki ile vermikompost kullanımı meyvelerin SÇKM içeriklerini kayda değer düzeyde düşürmüştür (Çizelge 6).

Çizelge 6. Meyve kuru ağırlığı, suda çözünür kuru madde ve verim üzerine 'Aşı x Vermikompost x Su Stresi' interaksiyonunun etkisi

A	VK	SS	MKA	SÇKM	V
	%	% (YS)	%		kg bitki^{-1}
A_0	0	100	8.30 hı-k	4.0 n	1.22 e
		70	9.48 ef	5.4 ef	0.93 f
		30	12.47 a	6.1 ab	0.34 h

	1	100	7.93 ı-k	4.3 kl	1.65 bc
		70	9.13 e-h	4.9 hı	1.21 e
		30	11.63 b	6.2 a	0.36 h
	2	100	6.31 l	4.1 mn	1.63 b-d
		70	8.53 g-j	4.8 ıj	1.38 de
		30	9.92 de	5.7 cd	0.54 gh
	3	100	6.67 l	4.6 jk	1.71 b
		70	8.60 f-j	4.8 ıj	1.38 de
		30	9.29 e-g	5.6 de	0.54 gh
A_1	0	100	10.59 cd	4.3 lm	1.63 b-d
		70	10.77 c	5.3 fg	1.42 c-e
		30	10.51 cd	6.0 ab	0.38 h
	1	100	4.70 m	4.3 lm	1.78 b
		70	9.30 e-g	5.1 gh	1.60 b-d
		30	10.97 bc	5.9 bc	0.41 h
	2	100	7.75 jk	4.3 lm	2.53 a
		70	8.72 f-ı	5.0 h	1.80 b
		30	9.62 e	5.7 cd	0.83 f
	3	100	7.45 k	4.2 lm	2.50 a
		70	8.12 ı-k	4.8 ıj	1.84 b
		30	9.39 e-g	5.4 ef	0.76 fg

Aynı sütunda farklı harfi alan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($p<0.05$). MKA: Meyve kuru ağırlığı; SÇKM: Suda çözünür kuru madde; V:Verim

Gövde kalınlığı, yaprak alanı ve klorofil içeriği üzerine "Aşı x Vermikompost" etkileşiminin etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 2). İncelenen özellikler aşılı bitkilerde vermikompost dozuna bağlı olarak artmıştır. En yüksek değerler gövde kalınlığı için; "A_1 x VK_3" (10.09 mm) ve "A_1 x VK_2" (9.76 mm), yaprak alanı için; "A_1 x VK_2" (484.84 cm^2) ve "A_1 x VK_3" (483.69 cm^2), klorofil içeriği için aynı grupta yer alan sırasıyla; " A_1 x VK_3" (49.72 SPAD değeri), "A_0 x VK_3" (49.68 SPAD değeri), "A_1 x VK_0" (49.29 SPAD değeri), "A_1 x VK_2" (49.27 SPAD değeri), " A_1 x VK_1" (49.19 SPAD değeri) birleşimlerinde belirlenmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Gövde kalınlığı, yaprak alanı ve klorofil üzerine 'Aşı x Vermikompost' interaksiyonun etkisi

A	VK	GK	YA	KLF
	%	mm	cm^2	SPAD değeri
A_0	0	8.72 d	382.00 d	46.04 c
	1	9.22 cd	434.56 c	47.64 b
	2	8.95 cd	448.11 bc	48.56 ab
	3	9.34 bc	479.22 ab	49.68 a
A_1	0	8.73 d	476.67 ab	49.29 a
	1	8.78 d	461.44 a-c	49.19 a
	2	9.76 ab	484.84 a	49.27 a
	3	10.09 a	483.69 a	49.72 a

Aynı sütunda farklı harfi alan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($p<0.05$).GK:Gövde kalınlığı; YA:Yaprak alanı; KLF: Klorofil içeriği

"Aşı x su stresi" interaksiyonunun gövde kalınlığı, yaprak alanı, meyve çapı ve ortalama meyve ağırlığı üzerinde oluşturduğu farklılılar istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 2 ve 5). Su stresi altında bitkilerin yaprak alanları, gövde kalınlıkları, meyvelerin çapları ile ortalama meyve ağırlıkları aşılı uygulamalarına göre farklılık göstermiştir. Bu özelliklere ait değerlerin stres altındaki aşılı bitkilerde daha yüksek oldukları tespit edilmiştir. Buna göre en yüksek değerler gövde kalınlığı , yaprak alanı, meyve çapı ve ortalama meyve ağırlığı için sırasıyla; "A_0 x S_{70}" (9.45 mm) ile "A_1 x S_{70}" (9.28 mm), "A_1 x S_{70}" (528.06 cm^2), "A_1 x S_{70}" (43.93 cm) ile "A_0 x S_{70}" (43.15 cm) ve "A_1 x S_{70}" (317.99 g) kombinasyonlarından elde edilmiştir (Çizelge 8).

Çizelge 8. Gövde kalınlığı, yaprak alanı, meyve çapı ve ortalama meyve ağırlığı üzerine 'Aşı x Su Stresi 'interaksiyonun etkisi

A	SS	GK	YA	MÇ	OMA
	%	mm	cm^2	cm	g
A_0	100	10.65 a	568.92 b	49.99 a	305.99 b
	70	9.45 b	475.92 d	43.15 b	269.52 c
	30	7.06 d	263.08 e	37.87 d	113.63 d
A_1	100	10.97 a	637.26 a	49.39 a	388.94 a
	70	9.28 b	528.06 c	43.93 b	317.99 b
	30	7.76 c	264.66 e	39.63 c	132.90 d

Aynı sütunda farklı harfi alan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($p<0.05$). GK: Gövde kalınlığı; YA: Yaprak alanı; MÇ: Meyve çapı; OMA: Ortalama meyve ağırlığı

Çizelge 9. Gövde kalınlığı, yaprak alanı ve meyve çapı üzerine 'Vermikompost x Su Stresi' interaksiyonun etkisi

VK Uyg. %	Su Stresi % (YS)	GK mm	YA cm^2	MÇ cm
0	100	10.21 bc	570.83 b	48.81 bc
	70	9.19 d	495.50 c	42.14 de
	30	6.78 f	221.67 f	39.21 g
1	100	10.37 b	617.33 a	50.08 ab
	70	9.64 cd	505.00 c	43.35 d
	30	7.01 f	256.76 ef	36.83 h
2	100	11.08 a	605.69 ab	50.83 a
	70	9.20 d	497.01 c	41.21 ef
	30	7.79 e	261.65 e	39.08 g
3	100	11.59 a	618.50 a	49.03 a-c
	70	9.45 d	510.45 c	47.47 c
	30	8.09 e	315.43 d	39.87 fg

Aynı sütunda farklı harfi alan ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($p<0.05$). GK: Gövde kalınlığı; YA: Yaprak alanı; MÇ: Meyve çapı

Gövde kalınlığı, yaprak alanı ve meyve çapı üzerine "Vermikompost x Su stresi" etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 2 ve 5). Vermikompost uygulamaları stres altındaki bitkilerin incelenen parametreler bakımından değerlerinde önemli artışlar sağlamıştır. Bu artışlar gövde kalınlığı için "VK_1 x S_{70}", "VK_3 x S_{70}", "VK_2 x S_{70}" ve "VK_1 x S_{70}" (sırasıyla 9.64, 9.45, 9.20 ve 9.19) kombinasyonlarında belirlenmiştir. Yaprak alanı açısından en yüksek değerler tüm vermikompost dozlarında S_{70} konusunda ve aynı grupta yer alacak şekilde ortaya çıkarken, 510.45, 505.00, 497.01 ve 495.50 cm^2 değerleri ile "VK_3 x S_{70}", VK_1 x S_{70}", "VK_2 x S_{70}" ve "VK_0 x S_{70}" kombinasyonları en yüksek değerleri göstermiştir. Meyve çapı stresle birlikte kontrole göre önemli seviyelerde düşerken, vermikomposttaki doz artışına paralel olarak bitkiler meyve çaplarını daha iyi koruyabilmişlerdir. Buna göre en yüksek meyve çapı gösteren kombinasyon "VK_3 x S_{70}" olmuştur (47.47 cm) (Çizelge 9).

- Saksı denemesinde su stresi karşısında vermikompost uygulanan aşılı bitkiler; bitki gelişimi, verim, meyve kalitesi ve bazı fizyolojik özellikler bakımından öne çıkan değerlere sahip olmuşlardır. Vermikompostun %2 ve %3 dozları aralarında istatistiksel farklılık olmaksızın,

bitkilerin su stresine toleransında destekleyici faktör olarak rol oynamışlardır. Sonuç olarak elde edilen bulgular incelenen parametreler bazında birlikte değerlendirildiğinde; aşılı bitki ile %2' lik vermikompost kullanımının patlıcanda su stresine toleransı artırmada etkili olabileceği belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasını oluşturan arazi denemesinde de vermikompostun %2' lik dozunun kullanımının uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

3. Darboğazlar: Varsa gerçekleştirilemeyen faaliyetler, nedenleri ve öneriler eklenmelidir.
Fizyolojik özellikler arasında yer alan yaprakta mineral element analizleri ile meyvede toplam fenolik madde, antioksidan aktivite ve toplam flavonoid analizleri halen devam etmektedir.

4. Projede Önerilen Değişiklikler * : Varsa proje ile ilgili önerilen değişiklik önerileri yazılmalıdır.

*Projedeki değişiklikler ATK'da onaylandıktan sonra yürürlüğe girer.

4.1. Materyal ve Yöntem: Varsa materyal ve yöntemde tavsiye edilen değişiklikler yazılmalıdır.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi: Varsa proje faaliyet takviminde önerilen değişiklikler yazılmalıdır.

4.3. Personel: Çağla ATEŞ'in başka bir kuruma geçmesi sebebiyle isminin projenden çıkarılması önerilmektedir.

4.4. Bütçe: Varsa bütçe ile ilgili değişiklikler yazılmalıdır.

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr.Mehmet KEÇECİ		
Proje Koordinatörü / Proje Lideri	Doç.Dr.Sevinç KIRAN		

Proje Başlığı	**KKTC'de Farklı Turunçgil Anaçlarının Performanslarının Belirlenmesi**
Proje Numarası	-
Proje Lideri	Hüseyin KARANFİLOĞLU (KKTC Tarım ve Doğal Kaynaklar Bakanlığı)
Araştırmacılar	Ayda KONUKSAL Adnan HACIKÜÇÜK Danışman: Dr. Ertuğrul TURGUTOĞLU
Proje Yürütücüsü Kuruluş	KKTC Tarım ve Doğal Kaynaklar Bakanlığı, Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Proje Başlangıç Yılı	01.01.2019
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	20.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Çalışmada farklı turunçgil anaçlarının KKTC koşullarında portakal ve mandarin yetiştiriciliğinde, verim ve meyve kalitesi üzerine performanslarının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu proje kapsamında, topraklarında tuzluluk problemi yaşanan alanlar bulunmasına rağmen iklim koşulları bakımından turunçgil yetiştiriciliğine oldukça elverişli olan Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde farklı turunçgil anaçlarının performansları belirlenerek portakal ve mandarin çeşitleri için bölgeye uygun anaçların belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu sayede hem mevcut anaçlar hem de yeni denenecek anaçlardan uygun bulunan turunçgil anaçlarının KKTC turunçgil üreticilerine tanıtılması sağlanmış olacaktır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

Proje kapsamında 2019 yılında turunçgil anaçlarının tohumları elde edilerek ekimleri yapılmış ve daha sonra şaşırtma boyuna gelenler fidan torbalarına şaşırtılmıştır.

1.2. Dönem Bulguları:

2020 yılı sonbahar döneminde aşılama büyüklüğüne gelen çöğürler üzerine projede öngörülen portakal ve mandarin çeşitleri aşılanmıştır. Aşılamalar sonucunda elde edilen bireylerde yıl boyu kültürel bakım işlemleri yapılmıştır. Yeterli sayıda aşı tutumu elde edilemeyen anaçlarda 2021 yılı aşılama çalışmaları için çöğürlerin bakım işlemleri yapılmıştır.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

Projede bu aşamada ara yayın yapılması düşünülmemektedir.

3. Darboğazlar:

Küresel olarak meydana gelen pandemi nedeniyle 2020 yılında çalışmalarda gecikmeler yaşansa da proje takvimini etkileyecek şekilde bir darboğaz ile karşılaşılmamıştır.

4.1. Materyal ve Yöntem:

Projede materyal ve metot değişikliği yapılmamıştır.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

Proje faaliyet takviminde değişiklik yapılmamıştır.

4.3. Personel:

Projede personel değişikliği yapılmamıştır.

4.4. Bütçe:

Proje bütçesinde değişiklik bulunmamaktadır.

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Kuruluş Amiri			
Proje Koordinatörü /Proje Lideri			

Proje Adı	**NTG-BATEM İhracata Uygun Yeni Mandarin Çeşitlerinin Geliştirilmesi ve Sektöre Kazandırılması Projesi-2**
Proje No.	-
Akronim	-
Destekleyen Kurum	Türkiye Tanıtım Grubu (TTG)
Destek Kodu	-
Proje Lideri ve Kurumu	Dr. Ertuğrul TURGUTOĞLU (BATEM)
Proje Ortakları ve Araştırmacılar	Dr. Şenay KURT, Gülay DEMİR, Bengi TOPKAYA
Rapor Dönemi	01.01.2020-.31.12.2020
Toplam Bütçe	252.000 TL
BATEM Bütçe Payı	% 100

Dönem Bulguları

2020 yılında hem adaptasyon hem de mutasyon parselinde bulunan çeşit ve bireylerde gözlem ve analizler yapılmış olup çalışmalara gelecek yıllarda da devam edilecektir.

Yöntem

Proje kapsamında 2011 yılında proje amaçlarına ulaşabilmek için projede yer alan Okitsu Wase, Dobeshi Beni, Miho Wase, Ellendale, Hernandina, Çekirdeksiz Yerli Mandarin mutantı (12-1), Ortanique tangor, W. Murcott çeşitleri ile adaptasyon parseli kurulmuştur.Aynı zamanda projede Okitsu Wase ve W. Murcott çeşitlerinin 20 göz içeren aşı kalemlerine Türkiye Atom Enerjisi Kurumunda Co60 kaynağından 50 gray dozunda akut gamma ışını uygulanmış ve aşılamalar ile M1V3 bireyleri oluşturulmuş ve seçim parseli kurulmuştur. Proje amaçlarına uygun olarak seçim ve değerlendirme çalışmaları devam etmektedir.

Sonuç ve Tartışma

Bu projede adaptasyon çalışmaları ve mutasyon ıslahından yararlanılarak dünya turunçgil pazarlarında rekabet edebilecek, erkenci ve geççi yeni mandarin çeşitlerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Öneriler

Ülkemizin turunçgil sektörünün Avrupa pazarlarında söz sahibi olabilmesi için değişen pazar özelliklerine uygun olarak turunçgil tür ve çeşitlerinin geliştirilmesi ve bu ıslah çalışmalarına dinamik bir yapı kazandırılmalıdır.

Kaynakça

-

Proje Başlığı	Türkiye'de Çiftçilerin Toprak Analizine Dayalı Gübre Kullanım Davranışlarının Değerlendirilmesi ve Toprak Analiz Desteğine Esas Önerilerin Geliştirilmesi (Entegre proje) (**Batı Akdeniz Bölgesi'nde Çiftçilerin Toprak Analizine Dayalı Gübre Kullanım Davranışlarının Değerlendirilmesi ve Toprak Analiz Desteğine Esas Önerilerin Geliştirilmesi (Entegre proje)**)
Proje Numarası	TAGEM/TEPD/G/18/A08/P01/02 (TAGEM/TEPD/G/18/A08/P01/02-6)
Proje Lideri	İlkay EREMİR
Araştırmacılar	İlkay EREMİR Dr. Erol ÖZKAN Dr. Banu KADIOĞLU Dr. Hilal YILMAZ Dr. Şerife Gülden YILMAZ Şeyda İPEKÇİOĞLU Yunus Emre TERZİ Prof. Dr. Gamze SANER Prof. Dr. Ferit ÇOBANOĞLU

	Doç. Dr. Hakan ADANACIOĞLU Dr. Öğr. Üyesi. Buket KARATURHAN Araş. Gör. Halil İbrahim YILMAZ Deniz Savaş SARI
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü
Proje Başlangıç Yılı	01.01.2018
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi (BATEM)	16000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Dünya nüfusunun giderek artıyor olması, tarımsal üretim talebinin ve arzının artışını da beraberinde getirmektedir. Tarımsal üretimde verim artışı sağlayan girdilerin başında gübre gelmektedir. Yeterli gübre kullanımı ile hem toprak ve bitki sağlığı hem de insan ve çevre sağlığı açısından olumsuz etkilere sebep olmadan birim alandan elde edilebilecek verim artışı ancak toprak analizine dayalı olarak uzman kişilerin vereceği kararlarla sağlanabilir. Üreticilere 2009 yılından itibaren 50 da üstündeki arazilerde toprak analizi şartı getirilerek gübre desteklemesi için konunun önemine dikkat çekilmiştir. 2016 yılında her ne kadar toprak analiz desteği kaldırılmış olsa da, 2017 üretim dönemi itibari ile yeni bir yaklaşımla bu uygulama devam edecektir. Toprak, bitki, insan ve çevre sağlığı açısından üreticilerin toprak analizine dayalı gübre tavsiyelerine göre gübre kullanımını benimsemeleri günümüz dünya bilincinde bir gerekliliktir.

Bu projede; verim, maliyet, bitki, insan ve çevre sağlığı açısından çok önemli olan gübreleme konusunda üretici davranışlarını, üreticilerin bu konudaki eğilimlerini, gübre tavsiyelerine uyup uymadıklarını belirlemek konunun üretici, yayımcı, uzman açılarıyla değerlendirilmesi ve Türkiye'de uygulanmış ve/veya uygulanmakta olan gübre desteği etkilerinin analiz edilmesi amaçlanmaktadır.

Projede İzmir, Manisa, Ankara, Konya, Antalya, Adana, Gaziantep, Şanlıurfa, Erzurum, Van, Samsun, Çorum, Tekirdağ ve Edirne İllerinde gayeli olarak belirlenen 42 laboratuvara 2015 yılında başvuran 840 üretici ile gayeli olarak görüşülmüştür. Ayrıca belirlenen laboratuvarlarda gübre tavsiyesi veren uzmanlar ve araştırmanın yürütüleceği illerdeki GTHB İl Müdürlüğü tarımsal yayım elemanları ile de görüşülmüş konu ile ilgili tüm paydaşlara

ulaşılmaya çalışılmıştır. Proje kapsamında Batı Akdeniz Bölgesi'nde saha çalışmaları tamamlanarak veri tabanına veriler işlenmiştir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları:

- Ülkesel bazda Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğü yayım elemanları,
- Laboratuvar sorumluları,
- 2015 yılı toprak analiz desteğinden faydalanan üreticilerle yüz yüze görüşmeler yapılarak veri temini sağlandı.
- Veri giriş işlemleri gerçekleştirildi.

1.2. Dönem Bulguları:

Analizler devam etmektedir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

Yapılması düşünülen ara yayın henüz yoktur.

3. Darboğazlar:

Ülkesel çalışma bazında saha çalışmaları ve diğer çalışmalar yetişmediğinden dolayı 1 yıl uzatma talebinde bulunulmuştur.

4.1. Materyal ve Yöntem:

Değişiklik bulunmamaktadır.

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

Saha çalışmaları devam ettiğinden analizler ve rapor yazımı bir sonraki yıl devam edecektir.

4.3. Personel:
Personel ile ilgili bir değişiklik yoktur.

4.4. Bütçe:
Bütçe ile ilgili bir değişiklik yoktur.

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	**Proje Koordinatörü:** İlkay ÖZDEMİR (Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü) **Proje Lideri:** Dr. Şerife Gülden YILMAZ		

Proje Başlığı	**Kiraz Üretimi ve Pazarlamasında Rekabet Gücünün Araştırılması: Antalya İli Örneği**
Proje Numarası	TAGEM/TEPD/18/A08/P01/004-04
Proje Lideri	Betül Sayın
Araştırmacılar	Musa Kuzgun, Şerife Gülden Yılmaz, Tuba Beşen, M.Ali Çelikyurt
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (BATEM)
Proje Başlangıç Yılı	2018
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2019 ile 31/12/2019 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	15.000 TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti : Yeni kalkınma anlayışı, her bir kent ve ilçenin ülke içinde ve dünyada hangi bakımlardan öne çıkmasının mümkün olabileceği, gelişime açık alanlarının neler olduğu, istihdam kapasitesinin nasıl artırılabileceği gibi bir stratejik bakış açısıyla ele almayı gerektirmektedir. Bu anlayışta; öncelikle her kentin/bölgenin kendi öz yetenekleri belirlenmekte, daha sonra güçlü ve potansiyel yanları dikkate alınarak desteklenmekte ve böylece ulusal ve küresel pazarlarda rekabet üstünlüğü elde edilmeye çalışılmaktadır.

Türkiye, bulunduğu coğrafi konum itibariyle geçmişten günümüze çeşitli meyve türlerinin yetiştirildiği önemli merkezlerden biri olmuştur. Bu meyve türleri içerisinde yer alan kirazın yetiştiriciliğinde ve ihracatında son yıllarda önemli gelişmeler sağlanmıştır. Başta AB ülkeleri olmak üzere birçok ülkede "Türk Kirazı" tüketilmekte ve yurt dışı pazarı her geçen gün gelişmektedir. Araştırma bölgesi olarak seçilen illerden Antalya, Türkiye kiraz üretiminin %3'ünü gerçekleştirmektedir. Çeşitli nedenlerle zaman zaman üretim, fiyatlar ve pazarda sorunlar yaşanabilmektedir. Bu durum gerek ülke olarak gerekse bölge ve üreticiler açısından rekabet edebilirliği ve sürdürülebilirliği tehlikeye sokmaktadır. Rekabet edilebilirliğin ortaya konmasında ticaret ölçüleri (satın alma gücü paritesi, karşılaştırmalı üstünlük göstergeleri, ihracat ve ithalat indeksleri vb.), maliyet-karlılık ölçüleri ve etkinlik ölçüleri kullanılacaktır Maliyet-karlılık ölçülerinde ise üretici maliyetleri, üreticilerin eline geçen fiyatlar, dünya fiyatları ve kirazda önemli rakip ülkelerin üreticilerinin eline geçen fiyat değişkenleri kullanılacaktır. Ayrıca Antalya'da kiraz üretiminde yaşanan gelişmeler, üretici anket verilerine dayanılarak değerlendirilecektir. Son yıllarda yaşanan teknolojik gelişme, mevsimsel iklim değişimi ve ekonomik koşullardaki değişimlerden etkilenme durumları ile kırılganlıkları değerlendirilecektir. Kiraz sektörünü geliştirme olanaklarının belirlenmesi ve sektörün rekabet gücünü artıracak çözümler bulabilmek, plan ve stratejileri ortaya koyabilmek amacıyla SWOT analizinden faydalanılacaktır. Bu kapsamda, pazarlama kanalında yer alan ve faaliyet gösteren üreticiler, aracılar ve ihracatçılarla görüşmeler yapılarak sektörün rekabet gücünü artıracak çözümler önerilecektir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları: İzmir'de gerçekleştirilen proje koordinasyon toplantısına katılım sağlanarak araştırmada kullanılacak anket formu geliştirildi. Antalya İli Korkuteli, Manavgat ve Gazipaşa ilçelerinde her ilçede 15 olmak üzere 45 üretici ile görüşülerek anket yapıldı. Anket uygulamaları kapsamında elde edilen verilerin bilgisayar ortamına aktarılması çalışmaları tamamlanarak, veri dosyaları Ülkesel çapta analizlerin yapılması ve sonuç raporunun yazılması amacıyla elektronik ortamda ana proje koordinatörüne iletilmiştir.

Antalya'da faaliyet gösteren kiraz üreticilerinin %67 si 51 yaş ve daha üstü, %71'i ilkokul mezunudur. Üreticilerin %60'ı hanedeki kişi sayısını 2 olarak bildirmiştir. %56 'sının tarım dışı herahangibir faaliyeti bulunmamaktadır. 10 yıl ve daha uzun süredir kiraz yetiştiriciliği yapanların oranı % 80 olarak belirlenmiştir. Üreticilerin % 26,7'si kiraz yetiştiriciliğinden kesinlikle vazgeçmeyeceğini, % 35,6'sı kiraz yetiştiriciliğini bırakmayı düşündüğünü, %31. '1'i ise kararsız olduğunu ve ilerde bırakabileceğini beyan etmiştir.

Üretim maliyetlerinin yüksek oluşu, iş gücü bulmanın sorun oluşu, iklim değişikliği ve hava olaylarının ürünü çok etkilemesi kiraz yetiştiriciliğini bırakmak isteyenlerin başlıca gerekçelerindendir. Yeni kiraz bahçesi tesis etme düşüncesine üreticilerin sadece % 20 si olumlu bakarken, mevcut bahçelerin % 91,1'inde 0900 Ziraat çeşidinin dikili olduğu, dekara verimin ortalama 872 kg, ağaç başı verimin ise ortalama 32 kg olduğu saptanmıştır. Kiraz üretimini etkileyen en önemli risklerin başında kiraz sirke sineği zararlısı, değişen iklim koşulları (aşırı yağış ve dolu) ve pazarlamada yaşanan sorunlar gelmektedir. Araştırma sonuçlarını birkaç başlıkla özetlemek gerekirse;

- bahçelerde tek çeşit hakim (0900 ziraat),
- kiraz üreticisinin yaş ortalaması yüksek,
- önceki yıllarda iyi fiyat bulması Antalya'da da kiraz bahçelerinin tesisine yol açmış, ancak bahçelerin sürdürülebilirliğinde sorun var,
- girdi maliyetlerinin yüksek oluşu bakım işlemlerini olumsuz etkiliyor,
- özellikle hasat sırasında yoğun emek gerektirmesi nedeniyle işgücü temini sorun,
- zararlılar(sinek ve sirke sineği) nedeniyle önemli ürün kayıpları var,
- hasat esnasında işçi hatasından kaynaklanan kayıplar çok,
- ihracata uygun nitelikte meyve üretimi yok denecek kadar az, ağırlıklı iç piyasaya yönelik satış yapılıyor,
- ileri teknoloji kullanarak ihracata yönelik üretim yapan sadece bir işletme var.

1.2. Dönem Bulguları: Entegre proje 2019 yılında değerlendirme çalışmalarının devam etmesi nedeniyle proje koordinatörü tarafından uzatma aldı ve sonuç raporu yazılamadı. Entegre projenin 2021 Yılı itibariyle sonuç raporunun yazılması beklenmektedir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar: Yok

3. Darboğazlar: Yok

4.1. Materyal ve Yöntem: Yok

4.2. Proje Faaliyet Takvimi: Yok

4.3. Personel: Yok

4.4. Bütçe: Yok

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah Ünlü		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Dr. Betül Sayın		

SONUÇLANAN PROJELER

Proje Adı	**Bazı Yerel Hıyar (*Cucumis sativus* L.) Genotiplerinin Morfolojik ve Moleküler Karekterizasyonu**
Proje No.	**TAGEM/TBAD/16/A01/P01/001**
Proje Lideri	Dr. Esra CEBECİ
Araştırmacılar	Dr. Volkan Gözen, Dr. Aytül Kitapçı
Yürütücü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM)
Başlama ve Bitiş Tarihleri	01/01/2016 - 31/12/019
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Bu proje ile ülkemizde farklı bölgelerde yetiştiriciliği yapılan bazı yerel hıyar (*Cucumis sativus* L.) genotiplerinin toplanarak morfolojik ve moleküler karakterizasyonunun yapılması ve sonraki yıllarda yapılacak ıslah çalışmalarına bir temel oluşturulması amaçlanmıştır. Araştırmada bitkisel materyal olarak ülkemizin farklı bölgelerinden toplanan 54 adet yerel genotip ile Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü gen havuzundan temin edilen 36 adet yerel hıyar genotipi kullanılmıştır. Bu çalışma ile toplamda 90 adet genotipte 20 adet SRAP belirteci kullanılarak moleküler ve 20 adet UPOV kriteri kullanılarak morfolojik karakterizasyon çalışmaları tamamlanmış elde edilen moleküler ve morfolojik veriler dendogram oluşturmada kullanılmıştır. Çalışma sonucunda bazı morfolojik özellikleri ve birbirleriyle olan genetik yakınlıkları belirlenmiş yerel hıyar genotiplerinden oluşan bir gen havuzu elde edilmiş olup önümüzdeki dönemlerde yapılacak yeni ıslah projelerinde bu genotipler içerisinden seçilecek aday hatlarla, açık tarla koşullarına uygun hıyar çeşitlerinin geliştirilmesi için çalışmalar yapılabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Hıyar, Karakterizasyon, Moleküler, Morfolojik, SRAP, UPOV

Abstract

Project Name: MORPHOLOGICAL AND MOLECULAR CHARACTERIZATION OF SOME LOCAL CUCUMBER (Cucumis sativus L.) GENOTYPES
The aim of this project was to collect and characterize of some local cucumber (Cucumis sativus L.) genotypes which are cultivated in different regions of Turkey and to make a basis for future breeding studies. In this research, 54 local genotypes collected from different regions of our country and 36 local cucumber genotypes obtained from Aegean Agricultural Research Institute gene pool were used as a plant material. Molecular and morphological characterization data of 90 genotypes were obtained by using 20 SRAP markers and 20 UPOV criterias. As a result of the study, the gene pool that was consisted molecular and morphological characterizated local cucumber genotypes was made ready to use in the future breeding studies. With the candidate lines to be selected from this genepool, new cucumber varieties suitable for open field conditions could be developed in the further projects.
Keywords: Characterization, Cucumber, Molecular, Morphologic, SRAP, UPOV

Proje Sonuçları Uygulama Planı (Psup)

Proje Adı:	Bazı Yerel Hıyar (*Cucumis Sativus* L.) Genotiplerinin Morfolojik ve Moleküler Karekterizasyonu
Psup Hedefi:	
• Bu çalışmanın amacı, Türkiye'deki yerel hıyar genotiplerinin genetik çeşitlilik miktarının morfolojik ve moleküler belirteçler kullanılarak belirlenmesidir. Çalışmada elde edilen sonuçlar, yeni çeşitler elde etmede bir kaynak olarak hizmet verecek olup, bu çalışma ile gen havuzunun geliştirilip yönetilmesine katkıda bulunulacaktır. Birbirine benzer genotiplerden uygun olanı tutularak diğerleri elemine edilebilecektir.	
Çıktıların Uygulamaya Aktarılması Ve Yaygınlaştırılması •	

Sıra	Proje Çıktıları	Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları
1	Türkiye'de yetiştirilen yerel hıyar genotiplerinin toplanarak bir araya getirilmesi, morfolojik ve moleküler belirteçler kullanılarak tanımlanması ve ileride yapılacak ıslah çalışmalarına bir temel oluşturulması projemizin çıktılarıdır.	-Yerel genotiplerin kaybolmasının engellenmesi için üreticilerden alınarak tohum çoğaltımı yapılıp muhafazası sağlanmıştır. -Gen havuzundaki genetik varyasyon tespit edilip benzerlik ve farklılıklar ortaya konularak benzer olanlardan uygun

		olmayanlar elemine edilmiştir. -İlerleyen dönemlerde yapılacak olan çeşit ıslahı çalışmalarında kullanılmak üzere açıkta yetiştiriciliğe uygun aday ıslah hatları elde edilmiştir.

Proje Adı	**Batı Akdeniz Bölgesi Pamuk Islah Çalışmaları Yeni Pamuk Çeşitlerinin Geliştirilmesi**
Proje No.	TAGEM/TBAD/16/A04/P02/02
Proje Lideri	Dr. Metin Durmuş ÇETİN
Araştırmacılar	İbrahim ÇELİK, Mehmet KOCATÜRK, Dr. Volkan SEZENER, Sedat SÜLLÜ, Hacer KAYA KOCATÜRK
Yürütücü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Başlama ve Bitiş Tarihleri	01/01/2016 - 31/12/2020
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Ülkemizin artan pamuk (*Gossypium hirsitum* L.) ihtiyacını karşılamak, bitki ürün çeşitliliği sunmak ve üreticilerin maddi kayıplarını azaltmak için pamuk ekiliş alanlarının artmasına, verimli ve kaliteli pamuk çeşitlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Batı Akdeniz bölgesi için hazırlanan pamuk ıslah projesi ile Akdeniz bölgesine uygun, ana/ikinci ürün olarak yetişebilen, lif kalitesi bakımından istenen değerlere sahip, üstün verimli, hastalıklara dayanımı iyi olan yeni hat/çeşit geliştirilmesi yanında elde edilen çeşitlerin muhafazası ve sertifikalı tohumluk üretimi amaçlanmıştır. Antalya'da Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yapılan bu çalışmada yurtiçi/yurtdışı kaynaklı pamuk hat/çeşitler ile melezlemeler yapılmış ve F2' den itibaren açılan generasyonlarda Pedigri ıslah metoduna göre seleksiyon uygulanmıştır. Ayrıca, önceki yılların ıslah programlarından gelen değişik kademelerdeki hatlar da değerlendirmeye alınmıştır. Üstün özelliklere sahip olan ileri kademe hatlar bölge verim denemesinde denenmiş ve ümitvar görülenler tescile sunulacaktır. Dekara ortalama verim yönünden ümitli hatlarımız Ant-10 (508 kg/da) ve Ant-28 (502 kg/da) lokasyon bölgelerinde ticarilere yakın değerler göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, Islah, Melezleme, Çeşit

Abstract

Project Name: Cotton Breeding Studies in West mediterranean Region and Development of New Cotton Varieties

Efficient and high quality cotton varieties are needed for growing cotton (*Gossypium hirsitum* L.) consumption supply to offer the variety of products and increase the cotton growing areas to reduce financial losses in our country. With this project that prepared for the West Mediterranean; new lines / varieties will be developing that suitable to the Mediterranean region, as a main / second crop can be grown, have of desired value in terms of fiber quality, high efficiency, disease resistance. And intended to continue that preservation

of varieties obtained and certified seed production. In this study domestic / abroad sourced cotton lines / varieties by hybridization to be made. In which drop-down generation after F2 selection will be made by the pedigree breeding method. In addition, lines from breeding programs at different levels of the previous year will be taken into consideration. After trying different lines in advanced stages of having superior properties which observed promising lines will be presented to registration. Our hopeful lines that Ant-10 (508 kg / da) and Ant-28 (502 kg / da) in terms of average yield per decare showed values close to commercial varieties in location regions.

Keywords: Cotton, Breeding, Crossing, Cultivar

Proje Sonuçları Uygulama Planı (Psup)

Proje Adı:	**Batı Akdeniz Bölgesi Pamuk Islah Çalışmaları Yeni Pamuk Çeşitlerinin Geliştirilmesi**

Psup Hedefi:

- Bu proje ile ülkemiz için ekonomik değere sahip olan pamuk bitkisinin verim ve lif kalite özellikleri başta olmak üzere istenilen özelliklere sahip çeşitlerin geliştirilmesinde kullanılabilecek hatların oluşturulması amaçlanmış.
- Seleksiyon ile elde edilen tek bitkilerden, kademe ilerletilmesi sonucunda verim, çırçır randımanı ve lif teknolojik analizler yönü ile üstünlük gösteren yeni pamuk çeşit ya da çeşitlerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir.
- Pamuk tohumculuğumuzun pazarlanabilen miktarının büyük bir kısmı yabancı kökenli çeşitlerden elde edildiği düşünülürse; bu çalışma ve ileriki yıllarda devam edilecek çalışmalarla, pamuk üreticileriyle birlikte özel sektörümüze yeni yerli çeşitler sunulması maksadıyla genotip varlığımızın artırılmasına çalışılmıştır.

Çıktıların Uygulamaya Aktarılması Ve Yaygınlaştırılması

-

Sıra	Proje Çıktıları	Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları
1	Tek bitkilerden seleksiyon ile ilerletilen hatlardan verim, çırçır randımanı ve lif teknolojik analizler yönü ile üstünlük gösteren ileri hatların seçilmesi yapılmıştır.	Yeni pamuk çeşit yada çeşitlerinin geliştirilmesinde genotip sayılarının artırımı yapılmıştır.
2	Bölge verim denemesinde ümit var genotiplerin performansı görülmüştür.	Buradan çıkan ümitli genotipler belirlenmiş ve bir yıl tohum çoğaltma işlemine geçilecektir. Sonrasında tescil denemesi için bu genotip(ler) gönderilecektir.
3	Yürütülen verim denemelerimizden elde edilen lif özellikleri ile ilgili datalarımız ile araştırıcılar ile paylaşım yapılmıştır.	Uluslar arası kongreye katılım sözlü sunum ile yapılmıştır. Elde edilen bilgiler araştırıcıların bilgisine sunulmuştur.

Proje Adı	**'Washington Navel' Portakal Çeşidinde Hasat Sonrasında Depo Çürüklüklerini Kontrol Edebilecek ve Meyve Kalitesini Koruyabilecek Alternatif Yöntemlerin Araştırılması**
Proje No.	TAGEM/BBAD/B/19/A1/P5/930
Proje Lideri	Dr. Işılay YILDIRIM
Araştırmacılar	Zir. Yük. Müh. Cemile Ebru ONURSAL Dr. Arzu BAYIR YEĞİN Dr. İlker KURBETLİ Prof. Dr. Mustafa ERKAN
Yürütücü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM)
Başlama ve Bitiş Tarihleri	01/01/2019 - 31/12/2020
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Kimyasallara alternatif çevre dostu hasat sonrası uygulamaları arasından, bu çalışma ile turunçgillerde hasat sonrasında ortaya çıkan fizyolojik ve patolojik kaynaklı kayıpları azaltabilecek ümit var özgün bir yöntem geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu hedeflerle bu projede, sıcaklık uygulaması (sıcak suya daldırma) (SSD), inorganik tuzlardan potasyum bikarbonat (PB), Arap zamkı (AZ) uygulamasının tek başına, ikişerli veya tümünün kombinasyonlarının hasat sonrasında portakalların turunçgil yeşil çürüklük (*Penicillium digitatum* (Pers.:Fr.) Sacc. kontrolü, depo ömrü ve meyve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Projenin ilk yılında *in-vivo* koşullarda alternatif uygulamaların etkinlikleri belirlenmiştir. Hasat edilen 'Washington Navel' çeşidi portakal meyvelerinin yüzeyine uygulamalardan 24 saat önce *Penicillium digitatum* hastalık etmeni 2 noktaya inokule edilmiştir. İnokulasyondan 24 saat sonra bu meyvelere 53°C sıcaklıktaki sıcak suya 3 dakika (dk.) süreyle daldırma (SSD), 3 dakika (dk.) süreyle 20°C sıcaklıktaki %1 ve %3 (w/v) potasyum bikarbonat çözeltisine daldırma, 3 dakika (dk.) süreyle %10 ve %15 (w/v) Arap zamkı çözeltisine daldırma, sıcak su ile potasyum bikarbonat çözeltisinin kombinasyonu, sıcak su ile Arap zamkının kombinasyonu, potasyum bikarbonat ile Arap zamkının kombinasyonu ve her 3 uygulamanın kombinasyon uygulamaları, 30 saniye süreyle ticari fungusit Imazalil'e (1000 ppm) bandırma, kontrol grubu olarak ta 20°C sıcaklıktaki çeşme suyuna 3 dk süreyle daldırma olmak üzere 19 farklı uygulama yapılmıştır. Kurutulan meyveler iklim odası koşullarında depolanmıştır. Bir hafta sonunda yara yerlerindeki çürüklük durumuna göre çürük meyveler sayılıp değerlendirilmiştir. Projenin 1. yılında etkinlik durumu yüksek olan uygulamalar belirlenmiştir ve 2. deneme yılında soğukta muhafaza öncesi portakallara bu uygulamalar yapılmıştır. Projenin 1. yılında portakallarda depo hastalığı *Penicillium digitatum*'a karşı 7 adet alternatif uygulama seçilmiştir. Bunlar: 1) SSD; 2) SSD+AZ10; 3) SSD+AZ15; 4) AZ10; 5) AZ15; 6) IMZ; 7) Kontrol uygulamalarıdır. 2. deneme yılında soğukta muhafaza öncesi portakallara bu uygulamalar yapılmıştır. Uygulamaların ardından meyveler 5°C sıcaklıkta %85-90 oransal nemde 5 ay süreyle muhafazaya alınmıştır. Ayrıca her 2 ayda bir depodan çıkarılan meyvelerde 1 hafta süreyle 20°C'de bekletilmiş ve raf ömürleri de incelenmiştir. Depolanan ve raf koşullarında bekletilen portakallardan sırasıyla 2 ayda bir ve raf ömrü sonunda alınan meyve örneklerinde muhafaza sırasında meydana gelen çeşitli fiziksel, kimyasal değişmeler (ağırlık kaybı, renk, SÇKM, asitlik, toplam fenol, antioksidanlık vs.) ve fungal çürümeler incelenmiştir.

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, depolama öncesi 'Washington Navel' portakallarının tek başına 53°C sıcak suda 3 dakika süreyle bekletilmesi ve özellikle de sıcak suya daldırılıp kurutulan portakalların kuruduktan sonra Arap zamkı (%10) ile hazırlanan yenilebilir kaplama materyali ile kaplanması sonucu hasat sonrasında

portakallardaki hastalık kontrolü açısından 5 aylık soğukta muhafaza süresince fungusitlere alternatif olabileceği sonucuna varılmıştır. Öte yandan, bu uygulamalarla muamele edilen portakalların su kayıplarının az oluşu, meyve kalite özelliklerinin ve besin içeriğinin de iyi bir şekilde korunması alternatif uygulama olma potansiyellerini artırmaktadır. Depolamadan önce bu meyvelerin bir süre kurutulup 5°C sıcaklıkta %85-90 oransal nemde özellikle kalitelerinden pek fazla bir şey kaybetmeden 4-5 ay süre ile depolanabileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hasat sonrası, Fiziksel uygulamalar, Yenilebilir Kaplama, Portakal

Abstract

Project Name: Researching Alternative Methods Controls Storage Rots and Maintain Quality of 'Washington Navel' Oranges in Postharvest

The aim of this study was to develop a novel metod within environmentally friendly postharvest treatments which is alternative to synthetic chemicals that can reduce the physiological and pathological originated losses of citrus fruits. In this study, effects of individual heat (hot water dipping) (HWD), potassium bicarbomate from inorganic salts (PB), Arabic gum (AG) application, dual combinations or combinations of all treatments on controlling citrus green (*Penicillium digitatum* (Pers.:Fr.) Sacc., storage life and fruit quality of oranges were investigated. In the first year of project, the effectiveness of alternative treatments were determined. 'Washington Navel' oranges were inoculated with *Penicillium digitatum* spores 24 hours before alternative treatments. 24 hours after inoculation, fruits will be dipped in hot water at 53°C temperature for 3 min., in 20°C 1% and 3% (w/v) potassium bicarbonate solutions for 3 min., in 10% and 15% (w/v) Arabic gum solutions for 3 min., in incombinations of hot water and potassium bicarbonate solutions, in combinations of hot water and Arabic gum solutions, in combinations of potassium bicarbonate and Arabic gum and combinations of all 3 treatments. One grup of fruits were dipped in commercial fungucide Imazalil (1000 ppm) for 30 seconds. Control group will be dipped into tap water for 3 min. These oranges were kept in climatic room after treatments. After 1 week rotten fruits were counted on wounds according to their deterioration status. In the first year of project, the most effective treatments on decay control were choosen and in the second year of project, these choosen treatments were applied to oranges before cold storage. In the first year 7 alternative treatments were choosen about controlling storage mold caused by *Penicillium digitatum*. These are: 1)HWD; 2) HWD+AG10; 3) HWD+AG15; 4) AG10; 5) AG15; 6) IMZ; 7) Control. In the second year, oranges were treated with the treatments above. After treatments oranges were stored at 5°C temperature with 85-90 relative humidity for 5 months period. Various chemical and physical analyses (weight loss, color, TSSC, acidty, total phenol, antioxidant activity etc.) were performed and also fungal decays werebe examined on the fruits taken at certain intervals from stored fruits.

According to the results obtained in the study, dipping 'Washington Navel' oranges alone in 53°C hot water for 3 minutes, after drying combined with edible coating material prepared with Arabic gum (10%) is found to be as an alternative to fungicides in terms of disease control in oranges during 5 months of cold storage. On the other hand, the low water losses of the oranges treated with these applications and the good preservation of fruit quality characteristics and nutritional content increase their potential for being these two treatments as an alternative application. It has been determined that these fruits can be dried for a while before storage and stored for 4-5 periods at 5 °C temperature and 85-90% relative humidity without losing much of their quality.

Keywords: Postharvest, Physical treatments, Edible coating, Orange

Proje Sonuçları Uygulama Planı (Psup)

<table>
<tr><td>Proje Adı:</td><td colspan="2">‘Washington Navel’ Portakal Çeşidinde Hasat Sonrasında Depo Çürüklüklerini Kontrol Edebilecek ve Meyve Kalitesini Koruyabilecek Alternatif Yöntemlerin Araştırılması</td></tr>
<tr><td colspan="3">Psup Hedefi: Bu çalışma ile turunçgillerde hasat sonrasında ortaya çıkan fizyolojik ve patolojik kaynaklı kayıpları azaltabilecek kimyasallara alternatif çevre dostu hasat sonrası özgün bir teknoloji geliştirilmesi amaçlanmıştır.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Çıktıların Uygulamaya Aktarılması ve Yaygınlaştırılması</td></tr>
<tr><td>Sıra</td><td>Proje Çıktıları</td><td>Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları</td></tr>
<tr><td>1</td><td>‘Washington Navel’ portakallarının depo çürüklüklerini azaltmada fungisitlere alternatif en uygun uygulama tek başına 53°C sıcak suda 3 dakika süreyle bekletilme (SS) ve bu sıcak su uygulaması ardından meyvelerin %10’luk Arap zamkı kaplama materyali ile kaplanması (SS+AZ10) şeklindeki uygulamanın olduğu belirlenmiştir.</td><td rowspan="4">Yayım çalışmaları yapılacak, İl Müdürlükleri’deki birimler bilgilendirilecek, soğuk depocular, tedarikçiler, tüccarlar, paketleme evleri ve üreticilerle toplantılar düzenlenecektir.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Portakallarda soğukta muhafaza sırasında su kaybını (ağırlık kaybını) önlemede mumlamaya alternatif kaplama materyali olarak Arap zamkının %10’luk konsantırasyonu ile hazırlanan film başarılı olmuştur.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Portakallarda soğukta muhafaza sırasında meyve kalitesi ve besin değerini koruyacak etkili en etkili uygulamaların depolama öncesi sıcak suya daldırma ve ardından kuruyan portakalları Arap zamkı (%10) ile kaplanması uygulaması olduğu belirlenmiştir.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Portakallarda manav koşullarında bekletme sırasında da depolamada olduğu gibi meyve kalitesi ve besin değerini koruyacak etkili uygulamaların tek başına SS ve SS+AZ10 olduğu belirlenmiştir.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Bilimsel sonuçlar, bilgi eldesi</td><td>Proje sonuç raporu, ulusal-uluslararası kongre, bilimsel makale</td></tr>
</table>

Proje Adı	**Akdeniz Bölgesi Kinoa (*Chenopodium quinoa* willd.) Çalışmaları**
Proje No.	TAGEM/TBAD/B/18/A7/P4/331
Proje Lideri	ALİ KOÇ
Araştırmacılar	Dr. M. DURMUŞ ÇETİN, DR. AHMET GÜNEŞ,MUSTAFA SOYSAL, Dr. MEHMET AYDOĞDU, Dr. FATİH ALPAY VURAN, MURAT ŞİMŞEK
Yürütücü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Başlama ve Bitiş Tarihleri	01/01/2018 - 31/12/2020
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Bu çalışma 2018-2020 yılları arasında, Antalya ekolojik koşullarında üç yıl süre ile yürütülmüştür. Projede başlangıç materyali USDA'dan temin edilmiş olan 324 adet kinoa hattı kullanılmıştır. İlk yıl ekimleri tohumlar viyollerde çimlendirilerek deneme alanına şaşırtma şeklinde yapılmıştır. Projenin ikinci ve üçüncü yıllarında Antalya ve Konyada illerinde tekerrürlü denemeler kurulmuştur. Kalite analizleri yapılmıştır. Standart olarak Atlas, Black, Biobamba, Red, Pasto ve Picamen çeşitleri kullanılmıştır.

Konya lokasyonunda verim denemelerinde verim ve kalite sonuçları alınamamıştır.

Antalya lokasyonunda hatlara ait ortalama verimler 60 ile 322 Kg/da arasında değişmiştir. Hatlara ait fizyolojk olum gün sayısı 90 – 162 gün arasında değişmiştir. Bitki boyları 65 ile 180 cm arasında belirlenmiştir. Yağ oranı; 5,2 -6,3, B1 vitamini 3,0- 4,36, B2 vitamini 2,7- 3,44, B3 vitamini 12,0- 19,26, B5 vitamini 0,2- 1,96, B6 vitamini 3,8- 5,4, B7 vitamini rapor limiti altında, B9 vitamini 1,5 – 2,05 arasındadır. 14 adet Aminoasit analizleri yapıldı. C vitamini içerikleri 5,38 ile 10,3 arasında değişti. Mineral madde içeriği yönünden Mn, Mg, Cu, Zn oranları belirlenmiştir. Kinoa hatlarına ait tohumlarının protein oranları % 12 ile 13,5 arasında tespit edilmiştir. Denemede kullanılan hatlardaki saponin miktarı % 0,82 ile 1,86 arasında değişmiştir.

Bu çalışma sonunda Enstitü gen havuzunda adaptasyonu sağlamış farklı renkte 150 adet kinoa materyali sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kinoa, Verim, Kalite, Adaptasyon

Abstract

Project Name: Mediterranean Regıon Kinoa (*Chenopodium quinoa* willd.) Studies

This study was carried out for three years from 2018 to 2019 production season in Antalya ecological conditions. In the experiments, 324 quinoa lines obtained from USDA as material were used. In the first year, the seeds were germinated in trays and transplanted to the trial area. In the second and third years of the project, repeated trials were established in Antalya and Konyada provinces. Quality analysis has been done.

The varieties which Atlas, Black, Biobamba, Red, Pasto and Picamen as standard were used. Yield and quality results could not be obtained from Konya location.

Average yields of the lines in Antalya location varied between 60 and 322 Kg / da. The number of physiological days of the lines varied between 90 and 162 days. Plant heights are determined between 65 and 180 cm. Fat rate; 5.2 -6.3, vitamin B1 3.0-4.36, vitamin B2 2.7-3.44, vitamin B3 12.0- 19.26, vitamin B5 0.2-1.96, vitamin B6 3.8- 5.4 is under the vitamin B7 reporting limit, vitamin B9 is between 1.5 - 2.05. 14 amino acid analyzes were made. Vitamin C contents varied between 5.38 and 10.3. Mn, Mg, Cu, Zn ratios were determined in terms of mineral substance content. The protein ratios of the seeds of the quinoa lines were determined between 12 and 13.5%. The amount of saponin in the lines used in the experiment varied between 0.82 and 1.86%.

At the end of this study, 150 quinoa materials with different colors were provided in the Institute gene pool.

Keywords: Quinoa, Yield, Quality, Adaptation

Proje Sonuçları Uygulama Planı (Psup)

Proje Adı:	AKDENİZ BÖLGESİ KİNOA (*Chenopodium quinoa* willd.) ÇALIŞMALARI

Psup Hedefi:

- **Kinoa Adaptasyonu**
- **Alternatif bitki olarak Değerlendirilmesi**
- **Kinoa Materyal Temini**

Çıktıların Uygulamaya Aktarılması Ve Yaygınlaştırılması

-

Sıra	**Proje Çıktıları**	**Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları**
1	**314 Adet Materyal Temin edildi**	Yeni çeşit yada çeşitlerinin geliştirilmesinde genotip sayılarının artırımı yapılmıştır.
2	**Tuzlu ve kurak alanların değelendirilir.**	Buradan çıkan ümitli genotipler belirlenmiş ve tohum çoğaltma işlemine geçilmiştir.
3	**150 adet gen oluşturuldu**	Elde edilen bulgular Ulusarası Bir yayın yapıldı ve Kongrede sunumlu yayın yapılmıştır. Elde edilen materyaller farklı yerlerde deneme ekimi yapılacak.

Proje Adı	**Yüzeyalti Damla Sulama Yöntemi İle Sulanan Greyfurtta Kısıntılı Sulama Uygulamalarının Verim ve Kalite Kriterlerine Etkisinin Belirlenmesi**
Proje No.	TAGEM/TSKAD/16/A3/P02/07
Proje Lideri	Nazmi DİNÇ
Araştırmacılar	Doç. Dr. Köksal AYDİNŞAKİR Mesut IŞIK Dr. Arzu BAYIR YEĞİN Ömer ÖZBEK Süleyman BAYRAM Prof. Dr. Ruhi BAŞTUĞ
Yürütücü Kuruluş	Bati Akdeniz Tarimsal Araştirma Enstitüsü Müdürlüğü
Başlama ve Bitiş Tarihleri	01/01/2018- 31/12/2020
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Bu araştırma yüzeyaltı damla sulama yöntemiyle sulanan greyfurtun verim ve kalite kriterleri üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla; Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Merkez Yerleşkesi Uygulama Arazisinde dikim aralığı (SsxSa) 7x7 m olan 20 yaşındaki greyfurt (Citrus paradise cv. Star Ruby) bahçesinde 2016-2019 yılları arasında yürütülmüştür. İki yıllık ortalamalar (2018-2019) dikkate alındığında I1 (%100) konusuna 597.9 mm, I2 (%67) konusuna 407.6 mm ve I3 (%33) konusuna 217.2 mm sulama suyu uygulanmıştır. Bitki su tüketimleri (ET) ise I1 (%100) konusunda 708.8 mm, I2 (%67) konusunda 566.3 mm ve I3 (%33) konusunda 406.3 mm olarak gerçekleşmiştir. Sulama suyu düzeyi arttıkça verim de artmış ve en yüksek verim değerleri en fazla sulama yapılan konulardan elde edilmiştir. Toplam verimler I1 (%100) konusunda 9606 kg da-1, I2 (%67) konusunda 8380 kg da-1 ve I3 (%33) konusunda 7314 kg da-1 olarak belirlenmiştir. Düzeltilmiş toplam verimler ise I1 (%100) konusunda 9384 kg da-1, I 2 (%67) konusunda 8363 kg da-1 ve I3 (%33) konusunda 7554 kg da-1 olarak gerçekleşmiştir. Toplam verimler ve düzeltilmiş toplam verimler istatistiki olarak 0.05 hata düzeyinde önemli bulunmuştur. Sulama suyu kullanım randımanları ve su kullanım randımanları en az sulama suyu verilen konularda daha yüksek, en çok sulama suyu verilen konularda daha düşük çıkmıştır. Sulama suyu düzeyi azaldıkça; meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, kabuk kalınlığı, meyve suyu randımanı ve pH azalmış; suda çözünebilir kuru madde miktarı, titre edilebilir asitlik, toplam kuru madde miktarı, toplam flavonoid, toplam fenol, antioksidan ve askorbik asit miktarları artmıştır. Sakkaroz, glikoz ve früktoz miktarları arasında istatistiksel bir fark bulunmamasına karşın genel olarak sulama suyu düzeyi azaldıkça sakkaroz, glikoz ve früktoz miktarları artmıştır.

Ekonomik analiz sonucunda I1 (%100) tam sulama konusu net kar ile ilk sırada yer alırken; I2 (%) konusu ikinci sırada ve I3 (%33) konusu son sırada yer almıştır. Bu sonuçlara göre Antalya koşullarında greyfurt, topraktaki elverişli nemin %30'u tüketildiğinde eksilen nem miktarı %50

ıslatma yüzdesi (P) ile düzeltilerek sulanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Greyfurt, yüzeyaltı damla sulama, verim, kalite, su kullanım randımanı

Abstract

Project Name: Determination of the Effects of Deficit Irrigation Applications on Yield and Quality Criteria in Grapefruit Irrigated by Subsurface Drip Irrigation Method

This study was carried out to determine the effect of deficit irrigation applications on yield and quality criteria in 20-year-old grapefruit (Citrus paradise cv. Star Ruby), planted 7x7 m, in Batı Akdeniz Agricultural Research Institute between 2016-2019. Considering the two-year averages (2018-2019), irrigation water amount of I1 (100%), I2 (67%) and I3 (33%) irrigation levels were determined as 597.9 mm, 407.6 mm and 217.2 mm, respectively. Evapotranspiration (ET) values were 708.8 mm for I1 (100%), 566.3 mm for I2 (67%) and 406.3 mm for I3 (33%) irrigation level. As the irrigation level increased, the yield increased, and the highest yield were obtained from the I1 (100%) irrigation level. Total yield were determined as 9606 kg da-1 for I1 (100%), 8380 kg da-1 for I2 (67%) and 7314 kg da-1 for I3 (33%) irrigation level. The corrected total yields were 9384 kg da-1 for I1 (100%), 8363 kg da-1 for I 2 (67%) and 7554 kg da-1 for I3 (33%). Total yield and corrected total yield were found statistically significant at 0.05 level. Irrigation water use efficiency and water use efficiency were higher in the least irrigation water and lower in the highest irrigation water.

Fruit weight, fruit width, fruit size, skin thickness, juice yield and pH decreased when the irrigation level decreased. On the other hand, the amount of water-soluble dry matter, titratable acidity, total dry matter amount, total flavonoid, total phenol, antioxidant and ascorbic acid amounts increased when the irrigation level decreased. Although there was no statistical difference among sucrose, glucose and fructose amounts and sucrose, generally, glucose and fructose increased as the irrigation level decreased. As a result of economic analysis, while I1 (100%) irrigation level ranks first with net profit; I2 (100%) irrigation level was in second place and I3 (33%) irrigation level was in last place. According to these results, grapefruit should be irrigated when the 30% of the available moisture in the soil is consumed and corrected with 50% wetting percentage (P) in Antalya conditions.

Keywords: Grapefruit, subsurface drip irrigation, yield, quality, water use efficiency

Proje Sonuçları Uygulama Planı (Psup)

Proje Adı:	Yüzeyaltı Damla Sulama Yöntemi ile Sulanan Greyfurtta Kısıntılı Sulama Uygulamalarının Verim ve Kalite Kriterlerine Etkisinin Belirlenmesi
Psup Hedefi: Yüzeyaltı damla sulama sistemi ile sulanan greyfurtun su kullanım etkinliğini belirlemek	
Çıktıların Uygulamaya Aktarılması Ve Yaygınlaştırılması	

Sıra	Proje Çıktıları	Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları
1	Antalya koşullarında greyfurt, topraktaki elverişli nemin %33'ü tüketildiğinde sulanmalıdır.	Sonuç raporu ve sonuçları Tarım ve Orman Bakanlığı merkez, taşra kurum ve kuruluşları ile paylaşılacaktır. Bitki su tüketimi ve sulama suyu miktarları ile verim, verim öğeleri arasındaki ilişkiler dikkate alınarak ulusal ve uluslararası dergi ve sempozyumlarda makaleler yayımlanacaktır. Bu amaçla birinci yıl sonuçları uluslararası sempozyumda yayımlanmıştır. Ayrıca meyvecilik çalıştayında çağrılı bildiri olarak sunulmuştur.
2	Her sulamada uygulanacak sulama miktarı; eksik nemin, %50 ıslatma yüzdesi (P) ile çarpılarak belirlenmelidir.	
3	Yıllık ortalama sulama suyu ihtiyacı 598 mm ve bitki su tüketimi 709 mm olarak belirlenmiştir.	
4	Genel olarak sulama düzeyi azaldıkça meyve fiziksel özelliklerinde azalma, meyve suyu kalite ölçütlerinde ise artma olmuştur.	

Proje Adı	Proje: Avokado Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesi **Alt Proje: Avokado İçin Klonal Anaç Geliştirme**
Proje No.	TAGEM/BBAD/16/A08/P09/04
Proje Lideri	Dr. Süleyman BAYRAM
Araştırmacılar	M. Alper ARSLAN, Dr. Seyla TEPE
Yürütücü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Başlama ve Bitiş Tarihleri	01/01/2016 - 31/12/2019
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Akdeniz bölgesinde ticari yetiştiriciliği yapılan birçok bitki türlerinin pazarlanmasında, bazı dönemlerde ekonomik nedenlerden dolayı sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Bu sorunların çözümünde; yeni meyve türlerini üretmek isteyen üreticiler için avokadonun ticari yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması, önemli bir alternatif olarak düşünülmektedir. Avokado anaçlarının vegatatif olarak çoğaltılmasının çok zor olması ve tohumdan çoğaltılan çöğür anaçların yüksek seviyede heterozigot özellik taşımasından dolayı, her bir anaç farklı ve üniform olmayan özellikler taşımaktadır. Bununla

birlikte, ülkemiz koşullarında avokado fidan yetiştiriciliğinde çöğür anaçlar kullanılmakta ve çöğür anaçlarının performansları henüz ortaya konulmamıştır. 2015-2019 yılları arasında yapılan çalışmada; 'Topa Topa' ve 'Mexicola' çeşitlerinin tohumları alınmış ve sera koşullarında ekilmiştir. Daha sonra, tohumdan meydana gelen çöğürlerde morfolojik gözlemler yapılarak, 'Hass', 'Bacon', 'Fuerte' ve 'Zutano' çeşitlerine ait aşı kalemleri ile aşılanmış ve araziye dikilmiştir. Arazi koşullarında yapılan çalışmalarda, bazı çöğür anaçların performansları bakımından ümitvar olduğu görülmüş ve klonal anaç olarak çoğaltılmaya başlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Avokado, Çöğür Anaç, Klonal Anaç Ve Çoğaltma

Abstract

Project Name: Clonal Rootstock Development for Avocado

In the marketing of many plant species grown commercially in the Mediterranean region, problems may arise in some periods due to economic reasons. In solving these problems; Expanding the commercial cultivation of avocado is considered as an important alternative for producers who want to produce new fruit species. Each rootstock has different and non-uniform characteristics, since it is very difficult to propagate avocado rootstocks vegetatively and seedlings propagated from seed are highly heterozygous. However, seedling rootstocks are used in avocado seedling cultivation in our country and the performance of seedling rootstocks has not been revealed yet. In the study conducted between 2015-2019; Seeds of 'Topa Topa' and 'Mexicola' cultivars were taken and planted under greenhouse conditions. Then, morphological observations were made on the seedlings, grafted with cuttings belonging to 'Hass', 'Bacon', 'Fuerte' and 'Zutano' varieties and planted in the field. In field studies, some seedling rootstocks were found to be promising in terms of their performance and started to be propagated as clonal rootstocks.

Keywords: Avocado, Seedling Rootstock, Clonal Rootstock And Propagation

Proje Sonuçları Uygulama Planı (Psup)

Proje Adı:	Avokado İçin Klonal Anaç Geliştirme

Psup Hedefi: Avokado anaçlarının vegatatif olarak çoğaltılmasının çok zor olması ve tohumdan çoğaltılan çöğür anaçların yüksek seviyede heterozigot özellik taşımasından dolayı, her bir anaç farklı ve üniform olmayan özellikler taşımaktadır. Bununla birlikte, ülkemiz koşullarında avokado fidan yetiştiriciliğinde çöğür anaçlar kullanılmakta ve çöğür anaçlarının performansları henüz ortaya konulmamıştır.Bu projede; ülkemizde yaygın çöğür anaç olarak kullanılan 'Topa Topa' ve 'Mexicola' çeşitlerinin performanslarının ortaya konulması ve üstün özellikli bireylerin vegetatif çoğaltılması amacıyla, ağaç özellikleri, çiçeklenme zamanları, meyve özellikleri, verimlilik ve iklim koşullarından etkilenmesi durumlarına göre üstün özellik taşıyan bireylerin seçilmesi ve bu bireylerin klonal olarak çoğaltılması amaçlanmıştır.

- Çöğür anaçlarla ilgili veriler ortaya konulmaya başlamış ve adaylar klonal olarak üretilmeye başlamıştır.
- Klonal anaç üetimine yönelik çalışmalar için bir sistem geliştirilmiştir.

• Avokado anaç ıslahı programının temelleri oluşturulmaya çalışılmıştır.
Çıktıların Uygulamaya Aktarılması Ve Yaygınlaştırılması •

Sıra	Proje Çıktıları	Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları
1	Seçilen çöğür anaçlar klonal anaç olarak üretilmeye başlanmış ve arazide gözlemlere devam edilecektir.	Konferans, seminer ve üretici bültenlerinin yer aldığı görsel yayınlarla birlikte ilgililere duyurulacaktır
2		

Proje Adı	**Yenidünya Çeşit Geliştirme Projesi II. Ümitvar Genotiplerin Performanslarının Belirlenmesi**
Proje No.	TAGEM/BBAD/16/A08/P09/03
Proje Lideri	Dr. Seyla TEPE
Araştırmacılar	Zir. Yük. Müh. Mahmut Alper ARSLAN Dr. Ertuğrul TURGUTOĞLU M. Esat DURCEYLAN Dr. Şenes DEMİR
Yürütücü Kuruluş	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Başlama ve Bitiş Tarihleri	01/04/2016- 31/12/2020
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Türkiye'de 2019 yılı yenidünya üretimi yaklaşık 16 bin ton olarak gerçekleşmiştir. Antalya ili tüm ülke üretiminin yaklaşık % 25'ini karşılamaktadır (TUİK, 2019). Daha önce yapılan adaptasyon çalışmaları sonucunda Tanaka, Hafif Çukurgöbek, Akko XIII ve Sayda çeşitleri Batı Akdeniz Bölgesi

için uygun bulunmuştur. Değişen tüketici isteklerine bağlı olarak şu anda üretimi yapılan çeşitlerden daha kaliteli çeşitlerin geliştirilmesi bir zorunluluk halini almıştır. Çeşit olarak Akko XIII, Champagne de Grasse, Gold Nugget, Hafif Çukurgöbek, Uzun Çukurgöbek ve Sayda çeşitlerinin ele alındığı proje aşamalarında çeşitlerin kombinasyon melezlerinin çiçeklenme, erkencilik-geççilik ve meyve kalitesi konuları araştırılmıştır. Değerlendirme sonuçlarına göre; ön plana çıkan erkenci melezlerden 19, 17, 16 ve 13 kodlu melezler; orta mevsimde olgunlaşan melezlerden 29 ve 52 kodlu melezler ile geççi olarak belirlenen 27 kodlu melez diğer tüm melez ve çeşitlerden daha iyi özellikler göstermesi nedeniyle çeşit adayı olarak önerilmektedir

Anahtar Kelimeler: Yenidünya, melezleme

Abstract

Project Name:

The loquat production in Turkey was 16 thousand tones in 2019. Nearly 25 % of total loquat production of Turkey has been done in Antalya. Tanaka, Hafif Çukurgöbek, Akko XIII and Sayda varieties determineted according to previous adaptation studies to be suitable varieties for Antalya, West Mediterranean Region of Turkey. New varieties that have superior quality than the present varieties have improved due to changing of costumers demands. In this project, the loquat varieties including Akko XIII, Champagne de Grasse, Golden Nugget, Hafif Çukurgöbek, Uzun Çukurgöbek and Sayda were investigated in regard of earliness-lateness, fruit quality and flowering time of their combinations hybrids. According to evaluation results, 19, 17, 16 and 13 hybrids (early season), 29 and 52 hybrids (mid-season) and 27 hybrid (late season) scored higher than their parents. End of this study, crosses that have superior quality than the present varieties, will be given to producers, after the registration.

Keywords: Loquat, breeding,

Proje Sonuçları Uygulama Planı (Psup)

Proje Adı:	**YENİDÜNYA ÇEŞİT GELİŞTİRME PROJESİ II. ÜMİTVAR GENOTİPLERİN PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ**
Psup Hedefi: Ülkemizde halihazırda ticari olarak üretimi yapılan çeşitler Akko XIII, Champagne de Grasse, Gold Nugget, Hafif Çukurgöbek, Uzun Çukurgöbek, Saint Michell ve Sayda çeşitleridir. Yürütülen bu	

projede; önemli yenidünya üreticisi ülkelerde olduğu gibi mevcut bu çeşitlerden daha kaliteli, erkenci ya da geççi ihtiyaçlara cevap verebilecek yeni çeşitlerin geliştirilmesi hedeflenmiştir.

Proje ile;

- Melezleme de kullanılan çeşitlerden daha kaliteli erkenci yenidünya çeşit adayı olarak 19, 17, 16 ve 13 kodlu melezler belirlenmiştir.
- Melezleme de kullanılan çeşitlerden daha kaliteli orta mevsimde olgunlaşan yenidünya çeşit adayı olarak 29 ve 52 kodlu melezler belirlenmiştir.
- Melezleme de kullanılan çeşitlerden daha kaliteli geççi yenidünya çeşit adayı olarak 27 kodlu melez belirlenmiştir.

Çıktıların Uygulamaya Aktarılması Ve Yaygınlaştırılması

- Çeşit adayı melezlerin tescil ettirilmesi
- Elde edilen çeşitlerin bilimsel toplantılar ve/veya dergilerde iigili kesimlerin bilgisine sunulması
- Yayım projeleri ile demostrasyon alanlarının oluşturularak üreticilere tanıtılması.

Sıra	Proje Çıktıları	Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları
1	Melezlemede kullanılan çeşitlerden daha kaliteli **erkenci yenidünya çeşit adayı olarak 19, 17, 16 ve 13 kodlu melezler belirlenmiştir.**	• Elde edilen çeşitlerin biimsel toplantılar ve / veya dergilerde ilgili kesimlerin bilgisine sunulması • Yayım projeleri ile demonstrasyon alanlarının oluşturularak üreticilere tanıtılması
2	Melezlemede kullanılan çeşitlerden daha kaliteli **orta mevsimde olgunlaşan yenidünya çeşit adayı olarak 29 ve 52 kodlu melezler belirlenmiştir.**	
3	Melezlemede kullanbılan çeşitlerden daha kaliteli **geçci yenidünya çeşit adayı olarak 27 kodlu melez belirlenmiştir.**	

Proje Adı	**Farklı Zamanlarda Hasat Edilen Hass Avokado Çeşidinde Putresin ve Salisilik Asit Uygulamalarinin Hasat Sonrası Fizyolojisi Üzerine Etkileri**
Proje No.	TAGEM/BBAD/B/19/A1/P5/932
Proje Lideri	Cemile Ebru ONURSAL
Araştırmacılar	Dr. Işılay YILDIRIM, Kimya Müh. Tuba SEÇMEN, Zir.Yük.Müh. Mahmut Alper ARSLAN, Prof.Dr. Mehmet Ali KOYUNCU, Dr. Derya ERBAŞ, Ecz. Ayşe ERDOĞAN

Yürütücü Kuruluş	BATEM
Başlama ve Bitiş Tarihleri	01/01/2019 - 31/12/2020
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Bu projede, farklı dönemlerde hasat edilen Hass avokado çeşidinde hasat sonrası putresin ve salisilik asit uygulamalarının derim sonrası fizyolojisi üzerine etkileri araştırılmıştır. Meyveler Ocak ayı sonundan itibaren 45 gün aralıklarla üç dönemde hasat edilmiştir. Hasatlardan sonra meyvelere 0.5, 1, 2 ve 4 mM dozlarında putresin (PUT) ve 0.5, 1, 2 ve 4 mM dozlarında salisilik asit (SA) uygulamaları 10 dakika süreyle %0.01 Tween 20 içeren çözeltilere bandırma şeklinde yapılmıştır. Kontrol uygulamaları için meyveler iki gruba ayrılarak ilk grup meyvelere herhangi bir uygulama yapılmazken, diğer kontrol grubu meyveleri ise saf su + Tween-20' ye daldırılmıştır. Uygulamalardan sonra meyveler 6°C sıcaklık ve % 90±5 nisbi nem koşullarında 60 gün süreyle depolanmıştır. Soğuk muhafaza süresince 15 gün aralıklarla çıkarılan meyve örneklerinde; ağırlık kaybı, meyve eti sertliği, meyve kabuk rengi, solunum hızı, etilen üretim miktarı ölçümleri ve dış görünüş duyusal değerlendirmeleri yapılmıştır. Raf ömrü çalışmaları için her analiz döneminde soğukta muhafazadan çıkartılan meyveler 20°C'de % 60±5 oransal nem koşullarında olgunlaştırma için bekletilerek 5 günlük raf ömrü sonrasında; ağırlık kaybı, meyve eti sertliği, meyve kabuk rengi, solunum hızı ve etilen üretim miktarı, dış görünüş, tat aroma ve iç kararması şiddeti duyusal değerlendirmeleri yapılmıştır. Ayrıca depolamanın 0, 30 ve 60. günlerini takiben 5 günlük raf ömrü sonrasında meyvelerde toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite ölçümleri yapılmıştır.

Çalışma sonucunda hasat zamanının geciktirilmesinin meyvelerde olgunlaşma ve bozulmaları hızlandırdığı belirlenmiştir. SA'in 0.5 mM dozunun birçok bakımdan kontrole benzer sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. 4 mM dozunda SA ve PUT uygulamalarının bazı kalite özelliklerini olumsuz yönde etkilediği görülmüştür. Diğer uygulamalar muhafaza ve raf ömrü süresince kalitenin korunmasında kontrole göre daha iyi sonuçlar vermiştir. Tüm kalite parametreleri beraber değerlendirildiğinde çalışmada en iyi sonuçlar 2 mM PUT uygulamasından elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Avokado, depolama, putresin, salisilik asit

Abstract

Project Name: Effects of Putresin and Salicylic Acid Applications on Post-Harvest Physiology in Hass Avocado Cultivar Harvested at Different Times

In this project, the effects of post-harvest putresin and salicylic acid applications on post-harvest physiology of Hass avocado variety harvested in different periods were investigated. The fruits were harvested in three periods starting from the end of January within 45 days intervals. After the harvest, 0.5, 1, 2 and 4 mM doses of putresin (PUT) and 0.5, 1, 2 and 4 mM doses of salicylic acid (SA) were applied by dipping in solutions containing 0.01% Tween 20 for 10 minutes. For the control applications, fruits were divided into two groups and no treatment was made to the first group of fruits, while the other control group fruits were immersed in pure water + Tween-20. After the applications, fruits were stored at 6°C temperature and 90 ± 5% relative humidity for 60 days. In fruit samples extracted at intervals of 15 days during cold storage; weight loss, flesh firmness, fruit skin color, respiration rate, ethylene production amount and external appearance sensory

evaluations were made. For the shelf life studies, fruits taken out of the cold storage in each analysis period were kept for ripening at 20°C at 60±5% relative humidity and after 5 days of shelf life; sensory evaluations of weight loss, flesh firmness, fruit skin color, respiration rate and amount of ethylene production, external appearance, taste, aroma and intensity of blackening were made. In addition, following the 0, 30 and 60th days of storage, after the shelf life of 5 days, total phenolic substance and antioxidant activity measurements were made in fruits.

As a result of the study, it was determined that delaying the harvest time accelerates ripening and spoilage of fruits. It has been determined that 0.5 mM dose of SA gives similar results to the control in many respects. It was observed that SA and PUT applications at a dose of 4 mM negatively affected some of the quality characteristics. Other applications gave better results than control in maintaining quality during storage and shelf life. When all quality parameters were evaluated together, the best results in the study were obtained from 2 mM PUT application.

Keywords: Avocado, storage, putrescine, salicylic acid

Proje Sonuçları Uygulama Planı (Psup)

Proje Adı:	Farkli Zamanlarda Hasat Edilen Hass Avokado Çeşidinde Putresin ve Salisilik Asit Uygulamalarinin Hasat Sonrasi Fizyolojisi Üzerine Etkileri

Psup Hedefi:

- Bu çalışmada Türkiye'de son yıllarda üretimi hızla artan pazar değeri yüksek bir ürün olan avokadonun, depolama ve raf ömrü süresince kalite kriterleri üzerine hasat zamanının etkisinin ortaya konması ve muhafaza süresince kalite kayıplarını azaltmak için kolay uygulanabilir, çevre dostu bazı uygulamaların Hass avokado çeşidinde derim sonrası fizyolojisi üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Çıktıların Uygulamaya Aktarılması Ve Yaygınlaştırılması

-

Sıra	Proje Çıktıları	Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları
1	Hass avokado çeşidi için derim zamanının ilerlemesi depolama ve raf ömrü sırasında meyvelerin olgunlaşmasını ve bozulmasını hızlandırmıştır. Ürünün pazarlama sürecinde bu durum dikkate alınmalıdır.	Sektör paydaşları ile (soğuk depocular, tedarikçiler, tüccarlar, paketleme evleri ve üreticilerle) toplantılar düzenlenecek, yayım çalışmaları yapılacaktır.
2	Depolama süresince kalite özelliklerini en iyi koruyan uygulama 2 mM PUT	Sektör paydaşları ile (soğuk depocular, tedarikçiler, tüccarlar, paketleme evleri ve üreticilerle) toplantılar düzenlenecek,

	uygulaması olmuştur.	yayım çalışmaları yapılacaktır.
3	Bilimsel sonuçlar, bilgi eldesi	Proje sonuç raporu, ulusal-uluslararası kongre, bilimsel makale

Proje Adı	**Karanfil Yetiştiriciliğinde Sorun Olan Batı Çiçek Tripsi [*Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)] 'nin Bazı İnsektisitlere Karşı Direnç Durumunun Belirlenmesi**
Proje No.	TAGEM/BSAD/B/18/A2/P2/335
Proje Lideri	Dr. Musa KIRIŞIK
Araştırmacılar	Emine TOPUZ Tuba KAHRAMAN M. Murat YEŞİLIRMAK (01.01.2019- 01.05.2020)
Yürütücü Kuruluş	BATI AKDENİZ TARIMSAL ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
Başlama ve Bitiş Tarihleri	01/01/2018 - 31/12/2020
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Örtüaltı karanfil yetiştiriciliğinde Antalya ili ülkemizin toplam üretiminin %52.5' sini sağlamasıyla lider durumdadır. Nitekim, Türkiye'nin karanfil ihracatının % 94'ünü Antalya ili yapmaktadır. Ülkemiz tarımında önemli bir yeri olan karanfilin ihracattaki en büyük sorunu ise karantina etmeni olan *Frankliniella occidentalis* bulaşıklığı sebebiyle ürünlerin gönderilememesi veya geri dönmesidir. *F. occidentalis*'in kısa sürede yaşam döngüsünü tamamlaması ve Antalya ekolojik şartlarının uygunluğu zararlı ile sürekli mücadele gereğini ortaya çıkarmaktadır. Dolayısıyla üreticilerin yoğun kimyasal kullanımı ile zararlıda direnç oluşması muhtemeldir. Bu bağlamda, ülkemizde karanfilde *F. occidentalis*'e karşı ruhsatlı insektisit (methiocarb, formetanate hydrochloride) ve karanfilde *F. occidentalis*'e karşı ruhsatlı olmayan fakat üreticilerin yoğun olarak kullandıkları, aynı zamanda sebzelerde trips türlerine ruhsatlı kimyasallar (azadiracthin, malathion ve spinosad) zararlıya karşı güncel duyarlılık düzeylerinin belirlenmesi ve ayrıca *F. occidentalis* ile mücadele zamanı örtüşen diğer zararlılara karşı kullanılan kimyasalların(pyridalyl) test edilmesi önem arz etmektedir.

Bu çalışma ile 2018-2020 yıllarında Antalya ilinde karanfil üretiminin yoğun yapıldığı lokasyonlardan alınan popülasyonların yaprak daldırma metodu ile bu kimyasallara karşı duyarlılık düzeylerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Yürütülen çalışma neticesinde; spinosad' a karşı (11.0 - 28.6 kat), methiocarb'a (2.1 - 2.7 kat), malathion'a (2.05 - 4.21 kat), azadiracthin'e (3.0 - 7.0 kat), formetanate hydrochloride'e (2.75 - 3.89 kat) ve pyridalyl'e (2.75 - 3.89 kat) karşı direnç tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda yüksek spinosad direnci tespit edildiği için direnç yönetimi amacıyla spinosad+ formetanate hydrochloride denemeleri kurulmuştur. Spinosad+ formetanate hydrochloride'e karşı ise 4.35 ile 9.09 kat direnç tespit edilmiştir. Sonuç olarak, tüm aktiflere karşı 5 lokasyonda da direnç tespiti yapılsa da karışım ilaç kullanımı gibi direnç yönetim metotları kullanılarak direnç düzeyinin azaltılabileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Frankliniella occidentalis*, karanfil, direnç, insektisit.

Abstract

Project Name: Determination of Resistance to Some Insecticides of Western Flower Thrips [*Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)], Which Is a Problem in Carnation Cultivation

The province of Antalya is the leader in greenhouse carnation cultivation, providing 52.5% of our country's total production. Indeed, 94% of Turkey's export to the clove Antalya province. The biggest problem of carnation, which has an important place in our country's agriculture, is that the products cannot be sent or returned due to *Frankliniella occidentalis* contamination, which is a quarantine factor. The completion of the life cycle of *F. occidentalis* in a short time and the suitability of Antalya ecological conditions reveal the need for continuous struggle against pests. Therefore, it is possible for the producers to develop pest resistance with the intensive use of chemicals. In this context, insecticides (methiocarb, formetanate hydrochloride) licensed against *F. occidentalis* in clove in our country and chemicals (azadiracthin, malathion and spinosad) which are not licensed against *F. occidentalis* in cloves but are also licensed for thrips species in vegetables. It is important to determine the current sensitivity levels against *F. occidentalis* and also to test the chemicals (pyridalyl) used against other pests that overlap with *F. occidentalis*. With this study, it is aimed to determine the sensitivity levels of the populations taken from the locations where carnation production is made in Antalya province in 2018-2020 with the leaf dipping method. As a result of the work carried out; 11.0 to 28.6 times against spinosad, 2.1 to 2.7 times against methiocarb, 2.05 to 4.21 times against malathion, 3.0 to 7.0 times against azadiracthin, 2.75 to 3.89 times against

formetanate hydrochloride and pyridalyl was detected between 2.75 and 3.89 times. Since high spinosad resistance was detected as a result of the study, spinosad + formetanate hydrochloride trials were established for resistance management. 4.35 to 9.09 times resistance was detected against Spinosad + formetanate hydrochloride. As a result, it was determined that although resistance was determined at all 5 locations against all assets, the level of resistance could be reduced by using resistance management methods such as the use of mixed insecticides.

Keywords: *Frankliniella occidentalis*, clove, resistance, insecticide.

Proje Sonuçları Uygulama Planı (Psup)

Proje Adı:	Karanfil Yetiştiriciliğinde Sorun Olan Batı Çiçek Tripsi [*Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)] 'nin Bazı İnsektisitlere Karşı Direnç Durumunun Belirlenmesi

Psup Hedefi:

- Bölgemizde etmenin duyarlılık düzeyini tespit etmek.
- Zararlıya direnç geliştiği bulunduğu takdirde direnç yönetimiyle ilgili stratejiler geliştirilmektir.

Çıktıların Uygulamaya Aktarılması Ve Yaygınlaştırılması

- Duyarlılık düzeylerinin güncel tespit edilmesinin ardından proje sonuçları Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Süs Bitkileri İhracatçılar Birliği ile rapor, seminer ve toplantılarda paylaşılacaktır. Kongre veya sempozyumlarda bildiri olarak sunulacak, bilimsel dergilerde yayınlanacaktır

Sıra	Proje Çıktıları	Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları
1	Söz konusu insektisitlerin hangi lokasyonlarda başarılı olacağı ya da olamayacağı belirlenmiş ve buna göre mücadelede doğru insektisit tercihi yapılabilecektir. Antalya ve ilçelerinden alınan *Frankleniella occidentalis* popülasyonlarının 6 insektisite (malathion, methiocarb, azadiracthin, formetanate hydrochloride,pyridalyl ve spinosad) karşı duyarlılık düzeyleri hakkında güncel bilgiler ortaya çıkmıştır.	Duyarlılık düzeylerinin güncel tespit edilmesinin ardından proje sonuçları Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Süs Bitkileri İhracatçılar Birliği ile rapor, seminer ve toplantılarda paylaşılacaktır. Kongre veya sempozyumlarda bildiri olarak sunulacak, bilimsel dergilerde yayınlanacaktır.
2	Yüksek dirençli popülasyonların olduğu lokasyonlarda başka insektisitler önerilerek	

	boşuna ilaç uygulamalarından sakınılabilecektir. Bu ise ekonomik ve ekolojik açılardan fayda sağlayacaktır.	
3	*F. occidentalis* ile mücadelede direnç yönetimi için temel veriler elde edilmiştir.	
4	Elde edilen veriler yeni araştırma projelerinin temelini oluşturmuş ve araştırılması gereken konulara ışık tutmuştur.	

PROJE BAŞLIĞI	**Mikoriza İle Aşılamanın Nar Fidanlarının Gelişimi, Bitki Besin Elementi Alımı ve Kök Çürüklüğüne Etkisinin Araştırılması**
PROJE NUMARASI	TAGEM/TSKAD/B/19/A9/P1/1093
PROJE LİDERİ	Murat ŞİMŞEK
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ KURULUŞ	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM)
PROJE BAŞLANGIÇ YILI	01.01.2019
RAPORUN İLGİLİ OLDUĞU DÖNEM	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası

Projenin Amacı ve gerekçesi, metodolojisi:

Doğal ortamda yetişen narın besin elementi noksanlığı, kuraklık, tuzluluk gibi olumsuz toprak ve iklim koşullarına dayanıklı olduğu bilinmektedir. Bu durum narın mikorizaya bağımlı olabileceğini düşündürmektedir. Mikoriza ile infekte olmuş bitkilerin abiyotik ve biyotik stres koşullarına dayanıklılığını arttırdığı ve doğadaki bitkilerin % 80'den fazlasının mikorizaya bağımlı olduğu bildirilmektedir. Dünyada narın mikorizaya bağımlılık durumunu bildiren sınırlı sayıda çalışma bulunmasına rağmen, ülkemizde bu konuda hiçbir araştırmaya rastlanmamıştır. Proje sonucunda narın mikorizaya bağımlılığının belirlenmesi ile mikoriza aşılı fidan üretimi teşvik edilecek ve yaygınlaştırılmaya çalışılacaktır.

Bu çalışma ile,

-Narın mikorizaya bağımlılık (%) durumu,

-Mikoriza uygulamasının nar fidanlarının kök ve gövde gelişimi ile bitkinin beslenme durumu üzerine etkisi,

-Yetiştirme ortamının farklı P ve Zn düzeylerinde mikorizanın nar fidanlarının beslenmesi ve gelişimi üzerine olan etkisi,

-Nar yetiştiriciliğinde önemli bir sorun olan kök çürüklüğü ile mücadelede mikorizanın bitkinin direncine olan etkisinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Deneme Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Çallı yerleşkesinde bulunan serada yürütülmektedir. Araştırmada Hicaznar çeşidi kullanılmıştır. Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuş, ana parsellere gübreler, alt parsellere de mikoriza konusu yerleştirilerek, 4 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Zn ve P denemeleri ayrı ayrı kurulmuş olup sonuçlar birbirinden bağımsız değerlendirilmiştir.

Mikorizanın çinko alımına etkisini belirlemek için kontrol; 1,5 mg/kg Zn ve 3 mg/kg Zn ile fosfor alımına etkisini belirlemek için kontrol; 25 mg/kg P, 50 mg/kg P uygulanmıştır. Denemede her gübre dozunda mikorizalı ve mikorizasız uygulama yer almıştır. Fosfor kaynağı olarak Triple Süper Fosfat, Çinko kaynağı olarak ise $ZnSO_4$ uygulanmıştır. Denemede 6 L'lik plastik torbalar ve yetiştirme ortamı olarak da 3:1 torf-pomza karışımı kullanılmıştır. Mikoriza türü olarak *Glomus mosseae, Glomus etunicatum* ve *Glomus clarium* kullanılmış ve Mikorizalar Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Rizosfer laboratuvarlarından temin edilmiştir. Uygulamaların etkisini belirlemek amacıyla; mikorizal kök infeksiyonu, yaprak örneklerinde besin elementi analizleri, kök-gövde yaş ve kuru ağırlıkları, bitki boyu, gövde çapı incelenmiştir. Ayrıca Mikoriza ile aşılanmış nar fidanlarının *Phytophthora* kök çürüklüğü hastalığına duyarlılığı belirlenmiştir.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

Denemede proje gelişme raporunun kapsadığı döneme ait işlemler proje faaliyet takviminde belirtildiği şekilde gerçekleştirilmiştir.

1.1. Geçmiş Dönem Bulguları:
Mevcut dönemde yapılan işlemler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tarih	**Yapılan İşlemler**
18-27.02.2019	Seranın dikime hazır hale getirilmesi
28.02.2019	Nar çeliklerinin dikilmesi
25.06.2019	Zn ve P gübrelemesi
03-05.07.2019	Mikoriza aşılaması
23-24.07.2019	Fidanlarda başlangıç bitki boyu ve gövde çapı ölçümü
03.10.2019	Yaprak örneğinin alınması

Önümüzdeki dönemde mikorizal kök infeksiyonu, yaprak örneklerinde besin elementi analizleri, kök-gövde yaş ve kuru ağırlıkları, bitki boyu, gövde çapı incelenecektir. Ayrıca Mikoriza ile aşılanmış nar fidanlarının *Phytophthora* kök çürüklüğü hastalığına duyarlılığı belirlenecektir.

1.2. Dönem Bulguları:
Mevcut dönemde yapılan işlemler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tarih	**Yapılan İşlemler**
19.02.2020	Fidanlarda son bitki boyu ve gövde çapı ölçümü
21.02.2020	Köklere phytophtora kök çürüklüğü inokulumu bulaştırılması

04-05.03.2020	Bitkilerin sökülmesi, kök-gövdenin ayrılması, yıkanması
06.03.2020	Kök infeksiyonu için kılcal köklerin alkole konulması
22-26.06.2020	Fosfor denemesi kök boyaması ve kök infeksiyonunun belirlenmesi
29-30.06.2020/1-3.07.2020	Çinko denemesi kök boyaması ve kök infeksiyonunun belirlenmesi
01.09.2020	Kök çürüklüğü etmeni bulaştırılan ve bulaştırılmayan örneklerin ağırlıklarının tartılması

Mikoriza aşılaması yapılmadan önce spor sayımı yapılmış olup sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Glomus Mosseae : 103 spor/ 10 g

Glomus Clarium : 107 spor/ 10 g

Glomus Etunicatum : 98 spor/ 10 g

Yetiştirme ortamına 1000 spor/bitki olacak şekilde mikoriza aşılaması yapılmıştır.

Tablo 1. Denemede kullanılan torfun analiz sonuçları

TORF ANALİZ SONUÇLARI	
pH (1:5)	5,3
EC mikromhos/cm (1:5)	34
105 °C % Nem	69,9
105 °C %Kuru Madde	30,1
550 °C %Organik Madde	96,1
550 °C % Kül	3,9
Toplam N %	0,93
C %	55,7
C/N	59,6
Toplam P %	0,03
Toplam K %	0,06
Toplam Ca %	1,16
Toplam Mg %	0,16
Toplam Fe ppm	747

Toplam Mn ppm	10
Toplam Zn ppm	10
Toplam Cu ppm	1

Çinko ve Fosfor denemeleri ayrı ayrı kurulmuş olup sonuçlar birbirinden bağımsız değerlendirilmiştir.

Tablo 2. Çinko denemesi yaprak analiz sonuçları

Doz	Mikoriza	N %	P %	K %	Ca %	Mg %
Zn_0		1,28	0,070 B	1,18	1,31	0,17
Zn_1		1,39	0,080 A	1,21	1,26	0,17
Zn_2		1,25	0,090 A	1,13	1,24	0,17
	M0	1,34	0,050 C	1,12 B	1,16	0,15 B
	M1	1,30	0,070 B	1,09 B	1,28	0,17 A
	M2	1,28	0,070 B	1,18 B	1,38	0,19 A
	M3	1,31	0,120 A	1,31 A	1,25	0,17 AB
Zn_0	M0	1,28	0,057 D-F	1,10	1,15	0,15
	M1	1,21	0,062 C-F	1,09	1,41	0,19
	M2	1,32	0,065 C-E	1,18	1,43	0,18
	M3	1,32	0,075 C	1,35	1,25	0,17
Zn_1	M0	1,48	0,055 EF	1,13	1,16	0,17
	M1	1,39	0,073 CD	1,16	1,26	0,17
	M2	1,37	0,073 CD	1,25	1,45	0,19
	M3	1,33	0,120 B	1,29	1,17	0,16
Zn_2	M0	1,26	0,047 F	1,13	1,17	0,15
	M1	1,30	0,070 C-E	1,01	1,18	0,17
	M2	1,16	0,063 C-F	1,11	1,27	0,19
	M3	1,28	0,165 A	1,28	1,35	0,18
ANOVA	Doz	öd	***	öd	öd	öd
	Mikoriza	öd	***	**	öd	*
	Doz*Mikoriza	öd	***	öd	öd	öd

öd: önemli değil * % 5 ** % 1 *** % 0,001

Zn_0: Kontrol Zn_1: 1,5 ppm Zn_2: 3 ppm

M0: Kontrol M1: *Glomus Mosseae* M2: *Glomus Clarium* M3: *Glomus Etunicatum*

Tablo 2. Çinko denemesi yaprak analiz sonuçları (Devam)

Doz	Mikoriza	Na ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	Cu ppm
Zn_0		110,8	100,4 B	56,5	8,71 C	5,55
Zn_1		120,0	112,4 B	58,7	10,71 B	5,67
Zn_2		121,1	164,8 A	61,4	11,63 A	5,12
	M0	111,5	104,3 B	57,7	9,13 B	5,36
	M1	118,4	132,6 A	58,8	10,38 A	5,41
	M2	123,6	142,2 A	58,0	11,07 A	5,49
	M3	115,6	124,4 A	60,8	10,85 A	5,53
Zn_0	M0	106,6	89,7	48,9	7,35	5,64
	M1	109,1	104,1	60,1	7,70	4,95
	M2	112,8	111,1	60,9	9,70	6,15
	M3	114,7	96,6	55,8	10,08	5,46
Zn_1	M0	118,9	106,0	59,4	9,95	5,19
	M1	116,4	105,6	60,0	11,20	6,31
	M2	133,1	128,2	59,8	10,95	5,43
	M3	111,5	109,9	55,4	10,83	5,75
Zn_2	M0	109,1	117,1	64,7	10,08	5,24
	M1	129,8	188,1	56,2	12,23	4,97
	M2	125,0	187,4	53,2	12,55	4,90
	M3	120,7	166,7	71,3	11,65	5,38
ANOVA	Doz	öd	***	öd	***	öd
	Mikoriza	öd	**	öd	**	öd
	Doz*Mikoriza	öd	öd	öd	öd	öd

öd: önemli değil * % 5 ** % 1 *** % 0,001

Zn_0: Kontrol Zn_1: 1,5 ppm Zn_2: 3 ppm

M0: Kontrol M1: *Glomus Mosseae* M2: *Glomus Clarium* M3: *Glomus Etunicatum*

Yaprak analiz sonuçları incelendiğinde % N ve % Ca değerlerinde istatistiksel olarak bir fark görülmemiştir. % P sonuçlarında ise hem doz, hem mikoriza hem de doz*mikoriza uygulamalar arası fark önemli bulunmuş olup dozda en yüksek değer % 0,09 ile Zn_2 uygulamasında, mikorizada % 0,120 ile M3 de, doz*mikoriza ise % 0,165 ile M3' ün Zn_2 dozunda belirlenmiştir. % K değerlerinde ise mikoriza uygulamaları arasındaki fark önemli

bulunmuş olup en yüksek değer % 1,31 ile M3 ‘de görülmüştür. % Mg değerlerinde ise mikoriza uygulamaları arasındaki fark önemli bulunmuş olup en yüksek değer % 0,19 ile M2 ‘de bulunmuştur. Ayrıca Na, Mn ve Cu değerlerinde istatistiksel olarak bir fark görülmemiştir. Fe ve Zn sonuçlarında ise hem doz, hem de mikoriza sonuçlarında uygulamalar arası fark önemli bulunmuştur. Fe dozda en yüksek değer 164,8 ppm ile Zn_2 uygulamasında, mikorizada ise en yüksek değer 142,2 ppm ile M2’ de görülmüştür. Zn dozda en yüksek değer 11,63 ppm ile Zn_2 uygulamasında, mikorizada ise en yüksek değer 11,07 ppm ile M2’ de görülmüştür. Zn denemesinde uygulanan Zn dozları ve mikoriza uygulamaları Zn ile birlikte Fe değerlerini de kontrole göre arttırmış olup, bu fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Tablo 3. Çinko denemesi bitki gelişim parametrelerine ait bulgular

Doz	Mikoriza	B.B (cm)	G.Ç(cm)	K.Y.A(g)	K.K.A(g)	G.Y.A(g)	G.K.A(g)
Zn_0		36,3	1,50	84,9	45,5 A	111,5 A	66,3 A
Zn_1		35,4	1,44	88,2	45,8 A	106,4 AB	63,4 A
Zn_2		34,1	1,42	85,8	39,1 B	96,7 B	55,0 B
	M0	25,0 B	1,02 B	63,2 B	26,9 B	77,9 B	39,5 B
	M1	37,8 A	1,65 A	97,0 A	50,5 A	119,3 A	74,1 A
	M2	38,7 A	1,62 A	93,4 A	49,4 A	109,0 A	66,2 A
	M3	39,6 A	1,54 A	91,4 A	47,1 A	113,3 A	66,4 A
Zn_0	M0	25,4	1,06	52,1	29,2	81,4	37,3
	M1	39,9	1,71	96,9	44,6	125,1	78,2
	M2	38,0	1,60	96,3	38,8	115,5	74,1
	M3	41,9	1,64	94,3	44,6	124,1	75,5
Zn_1	M0	29,3	1,52	75,6	36,6	83,8	40,2
	M1	38,0	1,72	103,8	43,1	120,6	76,1
	M2	35,8	1,43	89,0	41,1	104,4	67,3
	M3	38,5	1,48	84,4	41,0	116,8	69,9
Zn_2	M0	20,2	0,83	61,9	29,9	68,5	41,1
	M1	35,7	1,52	90,2	45,0	112,3	67,9
	M2	42,2	1,85	95,5	47,0	107,1	57,3
	M3	38,3	1,51	95,6	48,2	99,1	53,7
ANOVA	Doz	öd	öd	öd	**	*	*
	Mikoriza	***	***	***	***	***	***
	Doz*Mikoriza	öd	öd	öd	öd	öd	öd

öd: önemli değil * % 5 ** % 1 *** % 0,001

Zn_0: Kontrol Zn_1: 1,5 ppm Zn_2: 3 ppm

M0: Kontrol M1: *Glomus Mosseae* M2: *Glomus Clarium* M3: *Glomus Etunicatum*

B.B: Bitki Boyu G.Ç: Gövde Çapı K.Y.A: Kök Yaş Ağırlığı K.K.A: Kök Kuru Ağırlığı G.Y.A: Gövde Yaş Ağırlığı G.K.A: Gövde Kuru Ağırlığı

Bitki gelişim parametreleri incelendiğinde bitki boyu, gövde çapı, gövde yaş ağırlık, gövde kuru ağırlık, kök yaş ağırlık ve kök kuru ağırlık değerlerinde ise mikoriza uygulamalarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup mikoriza uygulaması bu parametrelerde kontrole göre artış sağlamıştır. Kök kuru ağırlık değerlerinde hem doz hem de mikoriza, değerlerindeki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup dozda en yüksek değer 45,8 g ile Zn_1 'da, mikorizada en yüksek değer 50,5 g ile M1' de belirlenmiştir. Gövde yaş ağırlık değerlerinde hem doz, hem de mikoriza değerlerindeki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup dozda 111,5 g ile Zn_0 'da, mikorizada en yüksek değer 119,3 g ile M1'de belirlenmiştir. Gövde kuru ağırlık değerlerinde hem doz, hem de mikoriza değerlerindeki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup dozda 66,3 g ile Zn_0 'da, mikorizada en yüksek değer 74,1 g ile M1'de belirlenmiştir.

Tablo 4. Çinko denemesi mikorizal kök infeksiyonu

Doz	Mikoriza	Kök İnf. (%)
Zn_0		71,2
Zn_1		68,1
Zn_2		66,9
	M0	13,3 C
	M1	82,5 B
	M2	85,8 B
	M3	93,3 A
Zn_0	M0	12,5 E
	M1	90,0 A-C
	M2	85,0 BC
	M3	97,5 A
Zn_1	M0	15,0 E
	M1	75,0 D
	M2	90,0 A-C
	M3	92,5 AB
Zn_2	M0	12,5 E
	M1	82,5 CD
	M2	82,5 CD

	M3	90,0 A-C
ANOVA	Doz	öd
	Mikoriza	***
	Doz*Mikoriza	*

öd: önemli değil * % 5 ** % 1 *** % 0,001

Zn_0: Kontrol Zn_1: 1,5 ppm Zn_2: 3 ppm

M0: Kontrol M1: *Glomus Mosseae* M2: *Glomus Clarium* M3: *Glomus Etunicatum*

Mikorizal kök infeksiyonu değerleri incelendiğinde; doz uygulamalarında istatistiksel fark gözlemlenmemiştir. Mikoriza ve mikoriza*doz ise mikoriza uygulaması kök infeksiyonunu önemli derecede arttırmıştır. Mikoriza uygulamasında en yüksek değer % 93,3 ile M3'de görülürken, mikoriza*doz ise en yüksek değer Zn_0 dozunun M3' de % 97,5 ile belirlenmiştir.

Zn denemesi mikorizaya bağımlılık:

Bitkilerin mikorizaya bağımlılıkları Plenchette ve ark., (1983) tarafından aşağıda ifade edilen formül yardımı ile belirlenmektedir.

Kuru madde bazında mikorizaya bağımlılık = (Wm-Wn)/Wm

Wm = mikorizalı bitkinin kuru madde üretimi

Wn = mikorizasız bitkinin kuru madde üretimi

Mikoriza aşılaması yapıldıktan sonra bitkilerdeki mikorizaya bağımlılık derecesi (Cavalcante ve ark. 2001)

Bağımlılık Düzeyi	**Bağımlılık Değeri**
Aşırı Yüksek	>75
Yüksek	50-75
Orta	25-50
Düşük	<25
Bağımsız	Mikorizal Aşılamaya Yanıt yok

	M1 (%)	**M2 (%)**	**M3 (%)**
Zn_0	52,3	52,4	51,8
Zn_1	47,5	39,2	39,2
Zn_2	39,1	34,0	30,7

Mikorizaya bağımlılık incelendiğinde; Zn_0 dozunda bağımlılık her 3 mikoriza türünde de yüksek belirlenmiştir. Artan çinko dozlarında bağımlılık azalmış olup Zn_1 ve Zn_2 dozlarında bağımlılık orta düzeyde belirlenmiştir.

Tablo 5. Fosfor denemesi yaprak analiz sonuçları

Doz	Mikoriza	N %	P %	K %	Ca %	Mg %
P_0		1,49	0,05 C	1,06	1,10 C	0,18 C
P_1		1,38	0,20 B	1,08	1,25 B	0,21 B
P_2		1,47	0,31 A	1,14	1,48 A	0,25 A

	M0	1,47	0,14 C	1,08	1,22	0,21
	M1	1,40	0,22 A	1,13	1,27	0,22
	M2	1,42	0,21 A	1,02	1,28	0,22
	M3	1,50	0,17 B	1,14	1,34	0,20
P_0	M0	1,34	0,04 E	1,05	1,01	0,17
	M1	1,47	0,06 E	1,03	1,09	0,18
	M2	1,46	0,06 E	1,06	1,06	0,18
	M3	1,67	0,05 E	1,10	1,22	0,17
P_1	M0	1,53	0,17 D	1,10	1,17	0,20
	M1	1,24	0,21 D	1,07	1,21	0,20
	M2	1,41	0,26 BC	0,99	1,29	0,21
	M3	1,35	0,18 D	1,16	1,35	0,21
P_2	M0	1,54	0,22 CD	1,11	1,48	0,25
	M1	1,48	0,40 A	1,28	1,50	0,29
	M2	1,39	0,32 B	1,02	1,48	0,26
	M3	1,48	0,30 B	1,15	1,45	0,23
ANOVA	Doz	öd	***	öd	***	***
	Mikoriza	öd	***	öd	öd	öd
	Doz*Mikoriza	öd	***	öd	öd	öd

öd: önemli değil * % 5 ** % 1 *** % 0,001

P_0: Kontrol P_1: 25 ppm P_2: 50 ppm

M0: Kontrol M1: *Glomus Mosseae* M2: *Glomus Clarium* M3: *Glomus Etunicatum*

Tablo 5. Fosfor denemesi yaprak analiz sonuçları (Devam)

Doz	Mikoriza	Na ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm	Cu ppm
P_0		89,9 B	63,1 B	56,8 B	6,36	3,69 B
P_1		112,7 A	69,0 A	66,7 A	5,71	4,48 A
P_2		106,8 A	69,9 A	73,1 A	6,05	3,84 B
	M0	88,7 C	65,5	65,3	5,28 B	3,73
	M1	118,6 A	67,8	63,5	6,09 A	3,90
	M2	103,0 B	66,2	67,4	6,43 A	4,23
	M3	102,1 B	69,7	65,9	6,36 A	4,16

P_0	M0	83,8	63,8	59,6 BC	5,30	3,10
	M1	93,6	62,2	57,1 BC	6,53	3,60
	M2	93,2	60,0	48,5 C	7,48	4,18
	M3	89,1	66,3	62,0 BC	6,15	3,90
P_1	M0	106,3	66,6	71,1 B	5,13	4,40
	M1	134,1	68,3	64,6 B	5,43	4,35
	M2	104,9	72,5	65,0 B	5,48	4,58
	M3	105,5	68,5	66,0 B	6,83	4,60
P_2	M0	76,1	66,3	65,2 B	5,43	3,68
	M1	128,2	73,0	68,8 B	6,33	3,75
	M2	111,0	66,1	88,7 A	6,35	3,95
	M3	111,8	74,2	69,8 B	6,10	3,98
ANOVA	Doz	***	*	***	öd	**
	Mikoriza	***	öd	öd	*	öd
	Doz*Mikoriza	öd	öd	*	öd	öd

öd: önemli değil * % 5 ** % 1 *** % 0,001

P_0: Kontrol P_1: 25 ppm P_2: 50 ppm

M0: Kontrol M1: *Glomus Mosseae* M2: *Glomus Clarium* M3: *Glomus Etunicatum*

Yaprak analiz sonuçları incelendiğinde % N ve % K değerlerinde istatistiksel olarak bir fark görülmemiştir. % P sonuçlarında ise hem doz, hem mikoriza hem de doz*mikoriza uygulamalar arası fark önemli bulunmuş olup dozda en yüksek değer % 0,31 ile P_2 uygulamasında, mikorizada % 0,22 ile M1' de, doz*mikoriza ise % 0,40 ile M1' in P_2 dozunda belirlenmiştir. % Ca değerlerinde ise doz uygulamaları arasındaki fark önemli bulunmuş olup en yüksek değer % 1,48 ile P_2 'de görülmüştür. % Mg değerlerinde ise doz uygulamaları arasındaki fark önemli bulunmuş olup en yüksek değer % 0,25 ile P_2 'de bulunmuştur. Ayrıca Fe ve Cu değerlerinde dozda istatistiksel olarak bir fark bulunmuştur. Na değerlerinde hem dozda hem de mikoriza uygulamalarındaki fark önemli bulunmuş olup dozda en yüksek değer 112,7 ppm ile P_1 uygulamasında, mikorizada ise en yüksek değer 118,6 ppm ile M1' de görülmüştür. Mn hem dozda hem de doz*mikoriza uygulamalarındaki fark önemli bulunmuş olup dozda en yüksek değer 73,1 ppm ile P_2 uygulamasında, doz*mikorizada ise en yüksek değer 88,7 ppm ile M2 uygulamasının P_2 dozunda görülmüştür.

Tablo 6. Fosfor denemesi bitki gelişim parametrelerine ait bulgular

Doz	Mikoriza	B.B (cm)	G.Ç(cm)	K.Y.A(g)	K.K.A(g)	G.Y.A(g)	G.K.A(g)
P_0		32,5	1,43	81,3	45,2 A	107,6 A	66,3 A
P_1		31,8	1,44	71,4	40,7 A	88,9 B	49,2 C

P_2		30,4	1,53	71,8	33,7 B	102,6 A	57,2 B
	M0	24,8 C	1,28 B	57,1 B	25,5 B	69,7 C	34,9 C
	M1	30,7 B	1,53 A	82,8 A	45,2 A	108,6 AB	64,6 AB
	M2	36,9 A	1,52 A	78,3 A	43,7 A	117,6 A	69,0 A
	M3	34,0 AB	1,54 A	81,1 A	45,2 A	102,8 B	62,0 B
P_0	M0	22,6	1,13	72,4	31,2 EF	107,4	31,6 F
	M1	32,2	1,49	87,5	53,2 AB	117,2	74,4 B
	M2	38,1	1,66	74,9	40,9 CD	108,7	88,2 A
	M3	37,3	1,45	90,1	55,9 A	79,5	71,0 BC
P_1	M0	24,3	1,43	48,7	23,2 F	78,0	31,1 F
	M1	27,3	1,34	82,6	46,7 A-C	83,6	57,3 DE
	M2	40,2	1,45	81,4	48,4 A-C	124,9	54,7 DE
	M3	35,4	1,53	72,9	44,4 A-D	89,5	53,6 E
P_2	M0	27,5	1,27	50,3	22,1 F	76,3	41,1 E
	M1	32,6	1,76	78,3	35,7 DE	121,4	62,0 C-E
	M2	32,3	1,45	78,5	41,7 CD	109,3	64,1 CD
	M3	29,4	1,65	80,3	35,2 DE	114,7	61,2 C-E
ANOVA	Doz	öd	öd	öd	***	**	***
	Mikoriza	***	*	***	***	***	***
	Doz*Mikoriza	öd	öd	öd	*	öd	***

öd: önemli değil * % 5 ** % 1 *** % 0,001

P_0: Kontrol P_1: 25 ppm P_2: 50 ppm

M0: Kontrol M1: *Glomus Mosseae* M2: *Glomus Clarium* M3: *Glomus Etunicatum*

B.B: Bitki Boyu G.Ç: Gövde Çapı K.Y.A: Kök Yaş Ağırlığı K.K.A: Kök Kuru Ağırlığı G.Y.A: Gövde Yaş Ağırlığı G.K.A: Gövde Kuru Ağırlığı

Bitki gelişim parametreleri incelendiğinde bitki boyu, gövde çapı, gövde yaş ağırlık, gövde kuru ağırlık, kök yaş ağırlık ve kök kuru ağırlık değerlerinde ise mikoriza uygulamalarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup mikoriza uygulaması bu parametrelerde kontrole göre artış sağlamıştır. Kök kuru ağırlık değerlerinde hem doz, hem mikoriza, hem de doz*mikoriza değerlerindeki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup dozda en yüksek değer 45,2 g ile P_0 'da, mikorizada en yüksek değer 45,2 g ile M1 ve M3'de; doz*mikorizada ise 55,9 g ile M3 uygulamasının P_0 dozunda belirlenmiştir. Gövde kuru ağırlık değerlerinde hem doz, hem mikoriza, hem de doz*mikoriza değerlerindeki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup dozda 66,3 g ile P_0 'da, mikorizada en yüksek değer 69,0 g ile M2'de; doz*mikorizada ise 88,2 g ile M2 uygulamasının P_0 dozunda

belirlenmiştir.

Tablo 7. Fosfor denemesi mikorizal kök infeksiyonu

Doz	Mikoriza	Kök İnf. (%)
P_0		68,8
P_1		67,5
P_2		67,5
	M0	12,5 B
	M1	84,2 A
	M2	87,5 A
	M3	87,5 A
P_0	M0	17,5 D
	M1	87,5 AB
	M2	80,0 BC
	M3	90,0 AB
P_1	M0	12,5 D
	M1	75,0 C
	M2	95,0 A
	M3	87,5 AB
P_2	M0	7,50 D
	M1	90,0 AB
	M2	87,5 AB
	M3	85,0 A-C
ANOVA	Doz	öd
	Mikoriza	***
	Doz*Mikoriza	**

öd: önemli değil * % 5 ** % 1 *** % 0,001

P_0: Kontrol P_1: 25 ppm P_2: 50 ppm

M0: Kontrol M1: *Glomus Mosseae* M2: *Glomus Clarium* M3: *Glomus Etunicatum*

Mikorizal kök infeksiyonu değerleri incelendiğinde; doz uygulamalarında istatistiksel fark gözlemlenmemiştir. Mikoriza ve mikoriza*doz ise mikoriza uygulaması kök infeksiyonunu önemli derecede arttırmıştır. Mikoriza uygulamasında en yüksek değer % 87,5 ile M2 ve M3'de görülürken, mikoriza*doz ise en yüksek değer P_1

dozunun M2' de % 95,0 ile belirlenmiştir.

P denemesi mikorizaya bağımlılık:

Bitkilerin mikorizaya bağımlılıkları Plenchette ve ark., (1983) tarafından aşağıda ifade edilen formül yardımı ile belirlenmektedir.

Kuru madde bazında mikorizaya bağımlılık = (Wm-Wn)/Wm

Wm = mikorizalı bitkinin kuru madde üretimi

Wn = mikorizasız bitkinin kuru madde üretimi

Mikoriza aşılaması yapıldıktan sonra bitkilerdeki mikorizaya bağımlılık derecesi (Cavalcante ve ark. 2001)

Bağımlılık Düzeyi	**Bağımlılık Değeri**
Aşırı Yüksek	>75
Yüksek	50-75
Orta	25-50
Düşük	<25
Bağımsız	Mikorizal Aşılamaya Yanıt yok

	M1 (%)	**M2 (%)**	**M3 (%)**
P_0	50,8	51,4	50,5
P_1	47,8	47,4	44,7
P_2	35,3	40,3	34,5

Mikorizaya bağımlılık incelendiğinde; P_0 dozunda bağımlılık her 3 mikoriza türünde de yüksek belirlenmiştir. Artan çinko dozlarında bağımlılık azalmış olup P_1 ve P_2 dozlarında bağımlılık orta düzeyde belirlenmiştir.

Mikoriza ile aşılanmış nar fidanlarının *Phytophthora* kök çürüklüğü hastalığına duyarlılığının belirlenmesi

Deneme sonunda sökülen bitkilerin kökleri toprağından arındırılmış ve kök çürüklüğü yönünden incelenmiştir. Yapılan makroskobik inceleme sonucunda köklerde herhangi bir çürüme belirtisi görülmemiştir. Yapılan re-izolasyonlarda iki uygulamadaki bitkilerin köklerinden *Phytophthora nicotianae* elde edilirken, diğer iki uygulamadan ise patojen elde edilmemiştir. Özellikle mikoriza uygulanmamış fakat hastalık etmeni ile bulaştırılmış olan kontrol bitkilerinin köklerinden etmenin re-izole edilememiş olması patojenin beklenen enfeksiyonları gerçekleştirmediği kanaatini oluşturmuştur. Bu nedenle sonuçların kök çürüklüğü yönünden değerlendirilmesi mümkün olmamaktadır.

Denemede hastalık etmeninin bitkilerin köklerinde belirti oluşturmaması şaşırtıcı olabilir. Bu tür çalışmalarda bazen bir takım zorluklarla karşılaşılabilmektedir. Örneğin bazen inokulum miktarı yeterli olmamakta, bazen de bakteriyel bulaşmalar etmenin enfeksiyon yeteneğini ortadan kaldırmaktadır. Ama daha da önemlisi patojen için olumsuz çevre koşullarının (yüksek sıcaklık ve köklerin devamlı nemli kalmaması gibi) patojenin enfeksiyon kabiliyetini olumsuz yönde etkilediği düşünülmektedir. Kök çürüklüğü hastalıklarına ilişkin şunu da eklemek gerekir. Doğada birkaç yılda meydana gelen bu hastalıklarla ilgili yapılan bu tür çalışmalarda sadece birkaç ayda sonuç alınmaya çalışılmakta, bu da bazen mevcut koşullar nedeniyle başarısızlıkla sonuçlanabilmektedir.

Tablo 8. Kök çürüklüğü etmeni bulaştırıldıktan sonra mikorizal kök infeksiyonu

Uygulama	kök inf. (%)
M2	77,5 A
M3	57,5 B
M1	52,5 B
M0	5 C
ANOVA	***

öd: önemli değil * % 5 ** % 1 *** % 0,001

M0: Kontrol M1: *Glomus Mosseae* M2: *Glomus Clarium* M3: *Glomus Etunicatum*

Kök çürüklüğü etmeni bulaştırıldıktan sonra da kök örnekleri alınmış olup kök boyaması yapılarak mikorizal kök infeksiyonu belirlenmiştir. Uygulamalar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup en yüksek infeksiyon % 77,5 ile M2' de belirlenmiştir.

Sonuç olarak; her 2 denemede de mikoriza aşılaması bitki gelişim parametrelerini ve mikorizal kök infeksiyonunu kontrole göre önemli derecede arttırmıştır. Her 2 denemede de mikorizaya bağımlılık düzeyi yüksek olarak belirlenmiş olup, artan fosfor ve çinko dozlarında bağımlılık değerinin azaldığı belirlenmiştir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

3. Darboğazlar: Yapılan re-izolasyonlarda iki uygulamadaki bitkilerin köklerinden *Phytophthora nicotianae* elde edilirken, diğer iki uygulamadan ise patojen elde edilmemiştir. Özellikle mikoriza uygulanmamış fakat hastalık etmeni ile bulaştırılmış olan kontrol bitkilerinin köklerinden etmenin re-izole edilememiş olması patojenin beklenen enfeksiyonları gerçekleştirmediği kanaatini oluşturmuştur. Ennstitü Araştırma Komitesi kararı ile kök çürüklüğü denemesinin yeniden kurulmuştur.

4. Projede Önerilen Değişiklikler * :

4.1. Materyal ve Yöntem:

4.2. Proje Faaliyet Takvimi: Proje faaliyetlerinin devamı nedeniyle 1 yıl uzatma talep edilmektedir.

4.3. Personel:

4.4. Bütçe:

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü / Proje Lideri	Murat ŞİMŞEK		

KAMU – ÖZEL SEKTÖR PROJELERİ

DEVAM EDEN PROJELER

Proje Adı	**Tohum gelişimi ve buna bağlı teşvik edici uygulamaların *Solanum torvum* tohumlarının çimlenmesine etkisi**
Proje No	
Akronim	
Destekleyen Kurum	Ankara Üniversitesi BAP- Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (BATEM), Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Destek Kodu	
Proje Lideri ve Kurumu	Prof. Dr. İbrahim DEMİR, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü
Proje Ortakları ve Araştırmacılar	Doç. Dr. Hatice Filiz BOYACI, Cihat ÖZDAMAR, Dr. Kutay Coşkun YILDIRIM
Rapor Dönemi	01.10.2019-31.12.2020
Toplam Bütçe	173.620 TL
BATEM Bütçe Payı	9 078 TL

Dönem Bulguları

Solanum torvum bitkileri Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM)'nde yetiştirilmiş, tohumluk meyveler iki olgunlaşma periyodu olan ilkbahar ve sonbahar olgunlaşma periyotlarında 5 dönemde (açık yeşil, koyu yeşil, sarı, açık kahverengi ve koyu kahverengi) hasat edilmiştir. Hasat edilen tohumlar, proje lideri olan Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri öğretim üyesi Prof. Dr. İbrahim DEMİR'e gönderilmiştir.

Yöntem

Solanum torvum domates ve patlıcanda anaç olarak kullanılmaya uygun, soğuğa toleranslı, güçlü kök yapısı ve gelişimine sahip, önemli bazı toprak kökenli patojenlere dayanıklı bir bitki olmasına rağmen ticari kullanımı yaygın değildir. Bunun en önemli nedenlerinden birisi tohumlarının çimlendirilmesi sırasında karşılaşılan sorundur. Bu sorun, embriyonik gelişim yetersizliğinden kaynaklanan ve fizyolojik dormansi nedeniyle oluşan geç çimlenme ya da hiç çimlenememe durumudur. Bu proje ile, *Solanum torvum* tohumların ideal hasat dönemi

saptanarak bazı dormansi kırıcı ve embriyonik gelişimi teşvik edici uygulamalarla fizyolojik tohum dormansisinin ortadan kaldırılması ve çimlenme değerinin iyileştirilecektir. *Solanum torvum* bitkileri Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM)'nde yetiştirilmiş, tohumluk meyveler iki olgunlaşma periyodu olan ilkbahar ve sonbahar olgunlaşma periyotlarında 5 dönemde (açık yeşil, koyu yeşil, sarı, açık kahverengi ve koyu kahverengi) hasat edilmiştir. Hasat edilen tohumlar, proje lideri olan Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri öğretim üyesi Prof. Dr. İbrahim DEMİR'e gönderilmiştir. Bundan sonraki aşamada tohumlar, soğuk katlama, sıcak katlama, sıcak/soğuk katlama kombinasyonu, kuru olgunlaştırma, kuru olgunlaştırma ve soğuk katlama kombinasyonu, soğuk katlama ve nitrat kombinasyonu, sıcak soğuk katlama ve nitrat kombinasyonu, Gibbrellik asit uygulamaları, sıcak şoku ve buna bağlı farklı kombinasyon uygulamaları ile muamele edilerek çimlenme oranları artırılmaya çalışılacaktır. Ayrıca, 5, 10 ve 20 dakika süreli 800 mT dozunda manyetik alan, 50kH ses dalga boyunda 10, 20 ve 30 dakika sürelerde ultra sonik ses dalgaları uygulamaları yapılacaktır. Uygulama sonrası tohumlar 25ºC'de 21 gün, karanlıkta 4 tekerrürden 50'ser tohum üzerinden çimlendirme testleri yapılarak tohumların çimlenme oranları incelenecektir.

Sonuç ve Tartışma

Tohum gelişim evreleri, sezonsal değişim ve çimlenmeyi teşvik edici uygulamalar ve bir arada değerlendirildiğinde en iyi uygulama olarak, 17 kombinasyon içerisinden 500 ppm gibberellik asit solüsyonunda tutma ardından sıcaklık şoku ve manyetik alan uygulaması izlemiştir.

Öneriler

S. torvum ile yapılan çalışmalarda çimlendirmeyi teşvik etmek için 500 ppm gibberellik asit solüsyonunda tutma, sıcaklık şoku uygulama ve manyetik alan uygulaması uygulanabilecektir.

TAGEM- ARGE PROJELERİ

YENİ TEKLİF PROJELER

Proje Adı	**Yerel Entomopatojen Nematodların Pilot Ölçekli Üretimi**
Proje No.	TAGEM-21/AR-GE-10
Proje Türü	TAGEM- ARGE
Proje Lideri	Ahmet Özgür ATEŞ
Firma Adı ve Adresi	BİOGLOBAL A.Ş., Konyaaltı Caddesi Bölükbaşı Apt. No: 54 / 13 Kat :4 07100 Muratpaşa, ANTALYA
Batem Proje Sorumlusu	Dr. Musa KIRIŞIK- Bitki Sağlığı Bölümü -BATEM

Araştırmacılar	Prof. Dr. İsmail KARACA Prof. Dr. Alper SUSURLUK Prof. Dr. Uğur GÖZEL Dr. Öğr. Üyesi Tufan Can ULU Görkem Ateş Mehmet Kutusuz Dr. Musa KIRIŞIK Dr. Tuba Kahraman
Destekleyen Kurum	TAGEM
Proje Başlama ve Bitiş Tarihi	15.12.2020-15.12.2022
Toplam Bütçe	1.440.867,64 TL
Firma Katkısı	686.277,89 TL
TAGEM Destek Tutarı	754.589,75 TL
BATEM Bütçe Payı	50.000 TL

Proje Özeti

Yakın zamanda ortaya çıkan ve hala devam eden SARS-CoV-2 virüsü kaynaklı COVID-19 salgını, başta tarım olmak üzere, pek çok sektörü küresel çapta olumsuz yönde etkilemiştir. Salgın ile beraber, her ülkenin sahip olduğu yerel kaynakların önemi daha iyi anlaşılmıştır. Yaşanan pandemi süreci boyunca, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın, dış ülkelerden ithal edilen biyolojik mücadele etmenlerinin (faydalı böcekler ve Entomopatojen nematod'(EPN)lar) girişini belirli bir süre yasaklaması, ülkemiz üreticisi için kimyasal pestisitler dışında seçenek bırakmamıştır. Bu durum ise, ülkemizde biyolojik mücadele sürecini sekteye uğratmıştır. Ülkemizde hem genel olarak, hem de bu ve benzeri durumlarda, kimyasal pestisit kullanımını azaltmak ve ülke ekonomisine katkı sunmak bu projenin öncelikleri arasında yer almaktadır.

TAGEM 16. Ar-Ge Destek Programı'ndan alınacak destek sayesinde hayata geçirilecek projemiz ile ülkemizde tamamen yerli ve milli imkanlarla ilk pilot ölçekli EPN üretim tesisinin kurulması amaçlanmaktadır.

EPN kitle üretimi için, yüksek hacimli fermentör içerisinde in vitro sıvı kültür yöntemi kullanılacaktır. Bu doğrultuda ilk aşama olan yumurta izolasyonu ve simbiyont bakteri izolasyonu gerçekleştirilecek, izole edilen EPN yumurtaları ve simbiyont bakterisi düşük hacimli erlen şişelerinde birleştirilerek sıvı ortamda üremesi sağlanacaktır. Düşük hacimlerde yapılan başarılı kitle üretimleri sonrasında EPN'ler yüksek hacimli fermentöre transfer edilecek ve kitle üretimi gerçekleştirilecektir. Üretim sonrasında elde edilen EPN'lerin kalite kontrolünün de yapılması

gerekmektedir. Bu amaçla, kitle üretim ile elde edilen bireylerin canlılıkları, test böcekleri üzerindeki etkinlikleri ve üreme kapasiteleri de incelenecektir. Başarılı bir şekilde üretilen ve kalite kontrolleri gerçekleştirilen EPN'ler, uygun dolgu maddeleri ile karıştırılarak toz formunda formüle edilecektir ve paketlenerek kullanıma hazır hale getirilecektir. Kurulacak tesis bünyesinde, patent hakları proje ekibine ait olan ırka ek olarak, Steinernema feltiae, Steinernema carpocapsae ve Heterorhabditis bacteriophora EPN türlerine ait yerel izolatlar üretilecektir. Bu üretilmesi planlanan EPN'lerden H. bacteriophora HBH hibrit tekniği ile Türkiye'de geliştirilerek, kullanım hakları patent (Patent No: TR 2013 06141 B) ile koruma altına alınmıştır. Patentlenen hibrit ırkımız, piyasada bulunan diğer EPN ürünlerine göre yüksek sıcaklığa ve su kaybına dayanım, yüksek üreme kapasitesi ve yüksek etkinliğe sahiptir. Ayrıca, projede kullanılacak ülkemize özgü yerel hibrit EPN'nin, yapılan ön deneme çalışmalarında, 4oC'de yaklaşık 90 gün %90'ın üzerinde canlılığını koruduğu tespit edilmiştir. Elde edilen yerel EPN izolatlarının, ilk aşamada Frankliniella occidentalis, Tuta absoluta Ceratitis capitata, Helicoverpa armigera ve Lycoriella spp. zararlıları üzerinde ilk etkinlik denemeleri gerçekleştirilecektir.

Kurulacak tesis bünyesinde, hem yeni ve nitelikli istihdamlar yaratılacaktır, hem de katma değeri yüksek, ülkemiz doğal kaynaklarından izole edilmiş; özgün, etkinliği kanıtlanmış ve inovatif nitelikte biyolojik mücadele ürünleri üretilerek piyasaya sunulacaktır. Proje kapsamında kurulacak pilot tesis ile ülkemiz, ilgili alanda yurt dışı bağımlılıktan kurtulma konusunda ilk adımı atmış olacaktır. Yerel kaynaklar ile üretilecek biyolojik mücadele ürünlerine, tarımsal üreticilerimizde kolayca ve daha ekonomik olarak erişebilecektir. Proje sonuçları indeksli bilimsel dergilerde basılacaktır. Ayrıca, proje kapsamında ilgili ürünlerin zamanla ithalatı önlenecek, dahası ihracatı yapılacaktır. Böylece, ülkemizde cari açığın azalmasına da katkı sağlanacaktır. Proje kapsamında, yüksek lisans tezleri (2 adet) yürütülerek, konu üzerinde yeni uzmanların yetiştirilmesi de sağlanacaktır.

Proje ekibi içerisinde Bioglobal A.Ş. bünyesinden biri proje yürütücüsü, diğer ikisi sahada ürün etkinlik denemeleri, tanıtımı ve yayımı yapmak üzere toplam 3 ziraat mühendisi yer alacaktır. Ayrıca, ekip içerisinde 4 farklı üniversiteden alanında uzman 4 farklı öğretim üyesi (3 Prof. Dr., 1 Dr. Öğr. Üyesi) ve BATEM bünyesinden 2 uzman ziraat mühendis yer alacaktır. Öğretim üyelerinin bir kısmı zararlılar üzerine denemeler yapacaktır, bir kısmı ise proses tasarım ve yönetiminde görev alacaktır. BATEM uzmanları ise sadece zararlılar üzerine denemeler yapacaktır. Proje 4 temel aşamadan meydana gelmektedir. İlk aşamada tesis kurulumu gerçekleştirilecektir. İkinci aşamada, kurulan tesis bünyesinde hedeflenen ürünler elde edilecektir. Üçüncü aşamada, elde edilen ürünün laboratuvar ve alan denemeleri ile kalite kontrolleri gerçekleştirilecektir. Dördüncü ve son aşamada ise saha denemeleri yapılarak geniş katılımlı çiftçi demonstrasyonları ile proje sonuçları yaygınlaştırılacaktır. Proje süresi 24 ay (2 yıl) olarak planlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Entomopatojen nematodlar, biyolojik mücadele, pilot tesis, üretim

Abstract

Project Name: Native entomopathogenic nematodes pilot scale production

The recent and still ongoing COVID-19 outbreak caused by the SARS-CoV-2 virus has adversely affected many sectors globally, especially agriculture. With the epidemic, the importance of local resources that each country has has been better understood. During the pandemic process, T.C. The fact that the Ministry of Agriculture and Forestry banned the entry of biological control agents (beneficial insects and Entomopathogenic nematodes (EPN)) imported from foreign countries for a certain period of time did not leave any option for the producer of our country other than chemical pesticides. This situation interrupted the biological control process in our country. Reducing the use of chemical pesticides and contributing to the country's economy, both in general and in these and

similar situations, are among the priorities of this project in our country.

With the support of TAGEM 16th R&D Support Program, our project aims to establish the first pilot-scale EPN production facility in our country with completely domestic and national resources.

For mass production of EPN, in vitro liquid culture method in a high volume fermenter will be used. In this direction, the first stage of egg isolation and symbiont bacteria isolation will be carried out, and the isolated EPN eggs and symbiont bacteria will be combined in low-volume flasks to reproduce in a liquid environment. After successful mass production at low volumes, EPNs will be transferred to the high volume fermenter and mass produced. The quality control of the EPNs obtained after production should also be done. For this purpose, the viability of individuals obtained by mass production, their activity on test insects and their reproductive capacity will also be examined. EPNs, which have been produced successfully and whose quality controls have been carried out, will be formulated in powder form by mixing with appropriate fillers, and will be packaged and made ready for use. In the facility to be established, local isolates of Steinernema feltiae, Steinernema carpocapsae and Heterorhabditis bacteriophora EPN species will be produced in addition to the breed whose patent rights belong to the project team. H. bacteriophora, one of the EPNs planned to be produced, was developed in Turkey with the HBH hybrid technique, and its usage rights were protected by a patent (Patent No: TR 2013 06141 B). Our patented hybrid breed has resistance to high temperature and water loss, high reproductive capacity and high efficiency compared to other EPN products on the market. In addition, the local hybrid EPN to be used in the project was found to be more than 90% viable for approximately 90 days at 4oC in the preliminary trials. The local EPN isolates obtained were initially isolated from Frankliniella occidentalis, Tuta absoluta Ceratitis capitata, Helicoverpa armigera and Lycoriella spp. First effectiveness trials will be carried out on pests.

Within the facility to be established, both new and qualified employment will be created, as well as being isolated from the natural resources of our country with high added value; Original, proven and innovative biological control products will be produced and presented to the market. With the pilot facility to be established within the scope of the project, our country will have taken the first step in getting rid of foreign dependency in the relevant field. Biological control products to be produced with local resources will be easily and more economically accessible to our agricultural producers. Project results will be published in indexed scientific journals. In addition, within the scope of the project, the import of related products will be prevented over time, and moreover, exports will be made. Thus, it will also contribute to the reduction of the current account deficit in our country. Within the scope of the project, master's theses (2 units) will be carried out and new experts will be trained on the subject.

Within the project team, Bioglobal A.Ş. There will be a total of 3 agricultural engineers, one of whom will be the project coordinator, and the other two will be involved in product effectiveness trials, promotion and publication in the field. In addition, there will be 4 different faculty members (3 Prof. Dr., 1 Dr. Lecturer) from 4 different universities and 2 expert agricultural engineers from BATEM within the team. Some of the faculty members will conduct experiments on pests, and some will take part in process design and management. BATEM experts will only conduct experiments on pests. The project consists of 4 main stages. In the first stage, the installation of the facility will be carried out. In the second stage, the targeted products will be obtained within the established facility. In the third stage, laboratory and field trials and quality controls of the obtained product will be carried out. In the fourth and final stage, field trials will be carried out and the results of the project will be disseminated through farmer demonstrations with broad participation. The duration of the project is planned as 24 months (2 years).

Keywords: Entomopathogenic nematodes, biological control, pilot plant, production

DEVAM EDEN PROJELER

Proje Adı	**Tarımsal Üretim Desenleri: Türkiye Ve Rakip Ülkeler**
Proje No.	
Proje Türü	TAGEM- ARGE
Proje Lideri	Cenk Gökçe ADAŞ
Firma Adı ve Adresi	istanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi
Batem Proje Sorumlusu	M.Ali ÇELİKYURT Tarım Ekonomisi Bölümü -BATEM
Araştırmacılar	
Destekleyen Kurum	TAGEM
Başlama ve Bitiş Tarihleri	2019-2020
Toplam Bütçe	16650
Firma Katkısı	0
TAGEM Destek Tutarı	16650
BATEM Bütçe Payı	0

Özet

Proje İsmi: Tarımsal Üretim Desenleri: Türkiye Ve Rakip Ülkeler
İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesinde öğretim üyesi olan Proje lideri Doç. Dr. Cenk Gökçe ADAŞ'tan 23.12.2020 tarih ve E-27179708-509-3627792 sayılı yazımız ile projenin sonuç raporu istenmiştir. Ancak her hangi bir cevap alınamamış ve sonuç raporu elde edilememiştir.
Anahtar Kelimeler: Tarım, Ürün Deseni, Tarımsal Dış Ticaret, Açıklanmış Simetrik Karşılaştırmalı Üstünlükler Endeksi, İhracat Benzerlik Endeksi, Ticaret Dengesi Endeksi, Ürün Haritaları, Kapsayıcı Büyüme

Abstract

Project Name: Agricultural Production Patterns: Turkey and Competitors
Keywords: Agriculture, Product Pattern, Agricultural Foreign Trade, Disclosed Symmetric Comparative Advantage Index, Export Similarity Index, Trade Balance Index, Product Maps, Inclusive Growth

Proje Adı	**Farklı Doğal Kaynaklardan Elde Edilen Biyoaktif Ekstraktların Enkapsüle Edilerek Margarinlerde Antifungal Etkilerinin İncelenmesi**
Proje No.	TAGEM/ 17 / AR-GE / 12
Proje Türü	TAGEM- ARGE
Proje Lideri	Nevin BAŞARAN
Firma Adı ve Adresi	Besler Gıda A.Ş. - Ramazanoğlu Mah. Mahmut Bayram Cad. No:9/8 Pendik-İstanbul
Batem Proje Sorumlusu	Orçuın ÇINAR- Gıda Tekn.ve Tıbbi Aromatik Bitkiler Bölümü - BATEM
Araştırmacılar	Muslime TANRİSEVEN Kadriye YÜKSEL Buse BERBER Mehmet Metin ÇİFTÇİ
Destekleyen Kurum	TAGEM – BESLER GIDA A.Ş.
Rapor Dönemi	01.01.2020-.31.12.2020
Toplam Bütçe	1.630.668
Firma Katkısı	489.200
TAGEM Destek Tutarı	1.141.468
BATEM Bütçe Payı	80.000

Dönem Bulguları

Pilot tesis üretim denemelerinde kullanılmak üzere aynı üretim metodları kullanılarak aşağıda yer alan uçucu yağ ve ekstraktlar Nanomik firmasına gönderilmiştir.

Materyal	Miktar (gr)
Tarçın yağı	20
Karanfil yağı	10
Bergamot yağı	10
Nar kabuğu ekstraktı	8,5
Zerdeçal ekstraktı	8
Soğan kabuğu ekstraktı	12,6
Zahter ekstraktı	12
Origanum onites yağı	4

Seçilen ekstrakt ve uçucu yağ kombinasyonlarının etken madde analizleri için tarçın yağından 6 gr, Origanum onites yağından 1,5 gr, karanfil yağından 4 gr, soğan kabuğu ekstraktından 1,18 gr ve zahterden 1 gr kadar örnek Nanomik firmasına yollanmıştır.

Ayrıca ekstraktların etken madde analizlerinde kullanılmak üzere gereken fenolik asit ve flavanoid standartları (quercetin, rutin, ellagic acid, epicatechin, caempherol, gallic acid, ferulic acid, chlorogenic acid, sinapic acid, p-coumaric acid, o-coumaric acid, caffeic acid, rosmarinic acid ve syringic acid) saf toz standart ve çözelti formlarında olmak üzere ayrı ayrı Besler Gıda firmasına yollanmıştır.

Pilot tesis üretim uygulaması için eksik olan ve daha önce üretilip -20 °C'de muhafaza edilen ekstrakt ve uçucu yağlardan tarçın yağından 17 gr, bergamot yağından 2 gr, zahter ekstraktından 3 g, karanfil yağından 5 gr Nanomik firmasına yollanmıştır.

Yöntem

Bitki Ekstraksiyon İşlemleri

Nar kabuğu ekstraksiyonu:

BATEM'in tescilli çeşidi olan Hicaznar nar çeşidi temin edilerek öncelikle kabuğun ayıklama işlemi gerçekleştirilerek ayıklanan kabuklar 40°C'de kurutulmuştur. Kurutulmuş nar kabukları Retsch marka öğütücüde 10.000 rpm devir hızında 60 saniye boyunca öğütülmüştür. Yaklaşık 4 gr tartılarak üzerine 160 mL'lik %70'lik etanol eklenmiştir. Daha sonra 60°C sıcaklıkta bulunan ultrasonik su banyosunda 30 dakika bekletilmiştir.

Ekstraksiyon işlemi sona erdikten sonra 5000 rpm devir hızında 10 dakika boyunca santrifüj işlemi yapılmıştır. Sonrasında üstte yer alan sıvı faz petri kaplarına alınarak çözücüsü uzaklaştırılmıştır. Yüksek miktarda kuru ekstre elde etmek amacıyla kuru bitki materyali ve çözücü miktarları arttırılarak bu işlem 3-4 defa tekrarlanarak istenilen kuru ekstre miktarları elde edilmiştir.

Zerdeçal Ekstraksiyonu:
Zerdeçal bitkisi öncelikle 40°C'de kurutulmuştur. Daha sonra 10 gr 160 mL %70'lik etanol eklenmiştir. 40°C'ye ayarlanmış ultrasonik su banyosunda 1 saat boyunca bekletilmiş, ardından 40 °C'de 180 rpm devir hızında 3 saat boyunca çalkalama işlemi yapılmıştır. Sonrasında 1 gece sabit fazda bekletilmiştir. Ertesi gün 40°C'de 180 rpm devir hızında 90 dakika boyunca ekstraksiyona devam edilmiştir. Daha sonra 6500 rpm devir hızında 10 dakika boyunca santrifüj işlemi yapılmıştır. Daha sonra petri kaplarına dökülerek çözücüleri uzaklaştırılmıştır. Yüksek miktarda kuru ekstre elde etmek amacıyla kuru bitki materyali ve çözücü miktarları arttırılarak bu işlem 3-4 defa tekrarlanarak istenilen kuru ekstre miktarları elde edilmiştir.

Zahter Ekstraksiyonu
Kurutulmuş ve öğütülmüş zahter bitkisinden 10 gr tartılmış ve üzerlerine 160 ml %70'lik etanol çözeltisi eklenmiştir. 40°C'ye ayarlanmış ultrasonik su banyosunda 1 saat boyunca bekletilmiş, ardından 40 °C'de 180 rpm devir hızında 3 saat boyunca çalkalama işlemi yapılmıştır. Sonrasında 1 gece sabit fazda bekletilmiştir. Ertesi gün 40°C'de 180 rpm devir hızında 90 dakika boyunca ekstraksiyona devam edilmiştir. Daha sonra 6500 rpm devir hızında 10 dakika boyunca santrifüj işlemi yapılmıştır. Daha sonra petri kaplarına dökülerek çözücüleri uzaklaştırılmıştır. Yüksek miktarda kuru ekstre elde etmek amacıyla kuru bitki materyali ve çözücü miktarları arttırılarak bu işlem 3-4 defa tekrarlanarak istenilen kuru ekstre miktarları elde edilmiştir.

Soğan kabuğu Ekstraksiyonu
Kurutulup, öğütülmüş soğan kabuğundan 10 gr kadar alınıp üzerlerine 160 mL %70'lik etanol çözeltisi eklenmiştir. 40°C'ye ayarlanmış ultrasonik su banyosunda 1 saat boyunca bekletilmiş, ardından 40 °C'de 180 rpm devir hızında 3 saat boyunca çalkalama işlemi yapılmıştır. Sonrasında 1 gece sabit fazda bekletilmiştir. Ertesi gün 40°C'de 180 rpm devir hızında 90 dakika boyunca ekstraksiyona devam edilmiştir. Daha sonra 6500 rpm devir hızında 10 dakika boyunca santrifüj işlemi yapılmıştır. Daha sonra petri kaplarına dökülerek çözücüleri uzaklaştırılmıştır. Yüksek miktarda kuru ekstre elde etmek amacıyla kuru bitki materyali ve çözücü miktarları arttırılarak bu işlem 3-4 defa tekrarlanarak istenilen kuru ekstre miktarları elde edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma

-

Öneriler

-

Kaynakça

-

Proje Adı	**Stevia Bitkisinden (*Stevia Rebaudiana* B.) Yüksek Kalitede Kuru Yaprak Ve Mikroenkapsüle Stevia Ekstraktı Üretim Koşullarının Saptanması Ve Bazı Düşük Enerjili Ürünlerin Formülasyonlarına Uygunluğunun Belirlenmesi**
Proje No.	TAGEM-18/AR-GE/38
Proje Türü	TAGEM- ARGE
Proje Lideri	Prof. Dr. Narin ÜNAL
Firma Adı ve Adresi	Grow fide A:Ş. - Çamköy Mah. 21024 Sok. No:117/1 Aksu/Antalya
Batem Proje Sorumlusu	Orçuın ÇINAR- Gıda Tekn.ve Tıbbi Aromatik Bitkiler Bölümü -BATEM
Araştırmacılar	Gürdal KOÇ Arzu Bayır YEĞİN Orçun ÇINAR Demet Yıldız TURGUT
Destekleyen Kurum	TAGEM – GROW FİDE A.Ş.
Başlama ve Bitiş Tarihleri	2018-2020
Toplam Bütçe	1.193.523
Firma Katkısı	358.057
TAGEM Destek Tutarı	835.466
BATEM Bütçe Payı	110.000

Özet

Proje İsmi: Stevia Bitkisinden (Stevia Rebaudiana B.) Yüksek Kalitede Kuru Yaprak Ve Mikroenkapsüle Stevia Ekstraktı Üretim Koşullarının Saptanması Ve Bazı Düşük Enerjili Ürünlerin Formülasyonlarına Uygunluğunun Belirlenmesi

Bu proje kapsamında tamamen yerli ve milli kaynaklarla stevia ürünlerinin Ülkemiz koşullarında üretim yöntemlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. TAGEM desteğiyle 2018 yılında Ar-Ge çalışmaları başlamıştır. Bu kapsamda daha önceki çalışmalarda Antalya'da Firmamız tarafından geliştirilen ve yetiştirmeye başlanan tescilli stevia çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Stevia bitkileri 2018 yılının ağustos ayında hasat edilmiş ve kurutma koşulları belirlendikten sonra su ile ekstraksiyonu gerçekleştirilmiştir. Ekstraksiyonda Firmamıza ait dekantör ekstraksiyonu yöntemi kullanılmıştır. Yaygın olarak stevia ekstrasiyonunda çözgen olarak etil alkol yerine su kullanımını verimli kılan bu yöntemde yüksek g kuvveti uygulanarak yüksek verimin yanında stabil berraklıkta sulu ekstraktlar elde edilmiştir. Üretilen sulu ekstraktların içerdiği bitkisel kaynaklı doğal safsızlıkların uzaklaştırılmasında ise membran filtrasyon yöntemi uygulanmıştır. Zenginleştirilen ekstraktlar kısmen konsantre edilerek püskürtmeli kurutucu kullanılarak mikroenkapsüle toz haline getirilmiştir. Elde edilen tozların ticari ürün formüllerinde denenmesi amacıyla farklı formüllerde limonata ve turunç reçeli örnekleri üretilerek bazı özellikleri belirlenmiştir.

Bu projenin en önemli çıktısı olan "%100 yerli ve milli" mikroenkapsüle toz stevianın üretiminde hiçbir kimyasal katkı ve etil alkol kullanılmamıştır. Dolayısıyla elde edilen çıktıların tümü "helal" veya "koşer" sertifikası almaya uygundur. Bu nedenle üretilen ürünlerin Çin'den ithal edilen ürünlere karşı avantajlı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Stevia, ekstraksiyon, mikroenkapsüle toz

Abstract

Project Name: Determination of High Quality Dry Leaves and Microenchobic Stevia Extract Production Conditions from Stevia Plant (Stevia Rebaudiana B.) and determination of their suitability for the formulations of some low energy products

Within the scope of this project, it is aimed to determine the production methods of stevia products under the conditions of our country with domestic and national resources. With the support of TAGEM, R&D studies started in 2018. In this context, registered stevia varieties developed by our company in Antalya and started to be cultivated were used as materials in previous studies. Stevia plants were harvested in August 2018 and after drying conditions were determined, they were extracted with water. The decanter extraction method of our company was used in the extraction. In this method, which makes water use efficient instead of ethyl alcohol as a solvent in stevia extraction, high g force is applied and stable clear aqueous extracts are obtained besides high efficiency. Membrane filtration method was used to remove natural impurities of vegetable origin contained in the aqueous extracts produced. The enriched extracts were partially concentrated and powdered into microencapsulation using a spray dryer. In order to test the obtained powders in commercial product formulas, lemonade and citrus jam samples in different formulas were produced and some properties were determined.

No chemical additives and no ethyl alcohol were used in the production of the "100% domestic and national" microencapsulated powder stevia, the most important output of this project. Therefore, all of the outputs obtained are eligible for a "halal" or "kosher" certificate.

Therefore, it is thought that the products produced will be advantageous against the products imported from China
Keywords: Stevia, extraction, microencapsulated powder

Proje Adı	**Türkiye'de Doğal Yayılış Gösteren Bazı Pelemir (Cephalaria Schrad. ex Roem. & Schult.) , Adaçayı (Salvia L.) ve Karanfil (Dianthus L.) Taksonlarının Dış Mekân Süs Bitkisi Olarak Kullanımlarına Yönelik Çeşit Geliştirme Çalışmaları**
Proje No.	Tagem 17/1 Arge
Proje Türü	TAGEM- ARGE
Proje Lideri	Burçin CİNGAY
Firma Adı ve Adresi	Ali Nihat Gökyiğit İktisadi İşletmesi-İstanbul
Batem Proje Sorumlusu	Ayşe Serpil KAYA- Sebzecilik ve Süs Bitkileri Bölümü -BATEM
Araştırmacılar	Fatma Uysal Bayar, Belgin Kanoğlu, Ebru Akyüz, Nihan S. Muşdal, Aşkın Öykü Çimen, Salih S. Kanoğlu
Destekleyen Kurum	TAGEM
Rapor Dönemi	01.01.2020-.31.12.2020
Toplam Bütçe	1.341.805 TL
Firma Katkısı	591.810 TL
TAGEM Destek Tutarı	749.995 TL
BATEM Bütçe Payı	344.933 TL

Dönem Bulguları

Süs bitkileri sektöründe dışa bağımlılık gösteren ülkemize, doğal bitki türlerinden elde edilecek çeşit/çeşitler kazandırılarak ekonomik yönden katkı sağlamak amacıyla yürütülen projede bitkisel materyal olarak, ülkemiz doğal florasında yayılış gösteren pelemir (Cephalaria Schrad. ex Roem. & Schult), karanfil (Dianthus L.) ve adaçayı (Salvia L.) cinslerine ait sultan pelemiri (Cephalaria tuteliana S.Kuş & Göktürk), koca pelemir (Cephalaria balansae Raus), dev pelemir (Cephalaria gigantea (Ledeb.) Bobrov), ganteper (Cephalaria procera Fisch. & Avé-Lall.), tarla pelemiri (Cephalaria transsylvanica (L.) Schrad.), küme karanfil (Dianthus erinaceus Boiss.), samsu (Dianthus carmelitarum Reut. ex Boiss)., kaya karanfili (Dianthus zonatus Fenzl), bursa karanfili (Dianthus goekayi

Kaynak,Yılmaz & Danış) yabani karafil (Dianthus anatolicus Boiss.), tüylü karanfil (Dianthus armeria L.) boz şalba (Salvia argentea L.), çoban şalbası (Salvia bracteata Banks & Sol.), kara şalba (Salvia absconditiflora (Montbret & Aucher ex Benth.) Greuter & Burdet), pas kulak (Salvia sclarea L.), şalba (Salvia tomentosa Mill.), adaçayı (Salvia fruticosa Mill.) türleri ile bu türlere ait 14 adet ticari çeşit kullanılmaktadır. Üç ayrı ıslah programında melezleme çalışmaları her iki kuruluşun (BATEM-NGGBB) sera koşullarında, ümitvar bireylerin performanslarının belirlenmesi çalışmaları ise dış mekân koşullarında yürütülmektedir. Bu dönem içerisinde ıslah amaçlarına uygun seçilen bireyler dış ortamlara dikilmiştir.

Yöntem

Projede ıslah yöntemi olarak, varyasyon yaratmak amacıyla 'Melezleme Islahı' yöntemi ve elde edilen bireylerin seçimi için de 'Klon Seleksiyonu' yöntemi kullanılmaktadır.

Sonuç ve Tartışma

Toplamda her iki kurumda yürütülen melezleme çalışmalarında karanfil için %6,20 olan melezleme başarısı ile 4996 genotip, adaçayı için %15,40 olan melezleme başarısı ile 1336 genotip, pelemir için ise %5,71 olan melezleme başarısı ile 455 genotip elde edildi. Yapılan literatür çalışmasından elde edilen verilere göre doğal taksonlarla yapılan ıslah çalışmalarında ortalama melezleme başarısının türe, ekolojik koşullara, ıslahçı başarısına göre değişiklik gösterdiği ve melezleme başarı yüzdesinin ortalama %2-%25 oranında değiştiği belirtilmiştir (Harlan & DeWet, 1971; Sybenga, 1992, Tychonievich & Warner, 2011). Projemizde elde edilen melez başarı oranları literatür ile uyum göstermektedir.
Çalışma sonucunda elde edilen genotipler içerisinden, proje kapsamında incelenen kriterler, pazar istekleri, özel sektör ve yerel yönetim temsilcilerinin görüşleri ile 18 adet karanfil, 12 adet adaçayı, 4 adet pelemir genotipleri çeşit adayları olarak seçildi. Yapılan değerlendirmeler sonucunda ön plana çıkan karanfil cinsinde D13 X D14 (pembe-bordo), adaçayı cinsinde KS2 X KS4, pelemir cinsinde P3 X P7 genotiplerin de çeşit tescili ile ilgili hazırlık çalışmalarına başlandı. Özel sektör beğenisi ve pazar istekleri doğrultusunda diğer ümitvar bireylerimiz için de tescil çalışmalarına devam edilmektedir.

Öneriler

Özel sektörün, uzun süreli ve maliyetli çalışmalar olması nedeniyle çeşit geliştirme çalışmalarına yönelmeyi tercih etmemesi, araştırma enstitüleri ve üniversitelerde süs bitkileri konusundaki araştırıcıların az oluşu, bu alana yönelik çalışmaların geç başlamasına neden olmuştur. Yeni çeşitlerin geliştirilmesinde oluşan gecikmeler ülkemizin süs bitkileri üretim materyali açısından dışa bağımlı hale gelmesine ve dolayısıyla ticari açığın büyümesine sebep olmuştur. Islah çalışmalarında başarıya ulaşmak için, iklim koşulları da dikkate alınarak ülke genelinde uzun vadeli üretim planlamaları yapılmalı, bu sayede uygun standart ve kalitede üretim sağlanmalıdır. Her alanda, tüketici talepleri de dikkate alınarak ayrıca daha fazla yatırım, zaman ve teknik bilgi ve Ar-Ge gerektiren çeşitli çalışmalar yürütülmelidir. Ülkemiz florasında süs bitkisi olma potansiyeli yüksek olan doğal türler kültüre alınıp ilgili sektörlere kazandırılarak ürün çeşitliliği artırılmalıdır.

Kaynakça

1. Harlan, J. R., & de Wet, J. M. (1971). Toward a rational classification of cultivated plants. Taxon, 20(4), 509-517.
2. Sybenga, J. (2000). Somatic segregation in rice. Genome, 43(4), 720-722.
3. Tychonievich, J., & Warner, R. M. (2011). Interspecific crossability of selected Salvia speciesand potential use for crop improvement. Journal of the American Society for Horticultural Science, 136(1), 41-47.

TÜBİTAK DESTEKLİ PROJELER

YENİ TEKLİF PROJELER

Proje Adı	**Yerli ve Yabancı Orijinli Nane (*Mentha* L.) Türlerine Ait Çeşit ve Klonların Morfolojik, Tarımsal, Moleküler ve Kimyasal Özeliklerinin Belirlenmesi, Farklı Kemotiplerin Biyolojik Aktivitelerinin Araştırılması, Ticari Öneme Sahip Çeşit ve Klonların Seçimi ve Kontrollü Koşullarda (Farklı Sıcaklık ve CO_2 Konsantrasyonları) Değerli Bileşiklerin Değişimi**
Proje No.	TÜBİTAK-1001/120 O511
Akronim	*Kısma ad*
Destekleyen Kurum	*Tübitak*
Destek Kodu	*Tübitak-1001*
Proje Lideri ve Kurumu	Prof. Dr. İsa TELCİ, Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Proje Ortakları ve Araştırmacılar	Uzman Biyolog Muslime TANRİSEVEN Prof. Dr.Gülmira Özek Prof. Dr.Temel Özek Prof. Dr.Veli Uygur Prof. Dr.Yaşar Karakurt Prof. Dr.Mahfuz Elmastaş Doktor Öğretim Üyesi Ayşe Özlem Tursun
Başlam ve Bitiş Tarihleri	01/01/2021-15/01/2024
Toplam Bütçe	465.400 TL
BATEM Bütçe Payı	40.024,42 TL

Kurum Hissesi (BATEM)	

Proje Adı	**Hibrit Hıyar Tohumlarında After-ripening Uygulamalarının Farklı Üretim Sezonlarında Çiçeklenmeden Sonraki Hasat Olgunluklarının Canlılık ve Çimlenme Fizyolojisi Üzerine Etkileri**
Proje No.	TÜBİTAK 219O350 nolu
Akronim	Hıyar Tohumlarında After-ripening Uygulamaları
Destekleyen Kurum	TÜBİTAK TOVAG
Destek Kodu	TÜBİTAK 3001
Proje Lideri ve Kurumu	Dr. Eren ÖZDEN, Iğdır Üniversitesi)
Proje Ortakları ve Araştırmacılar	Dr. Volkan GÖZEN (Araştırmacı, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü) Dr. Ayşe TÜRKHAN (Araştırmacı, Iğdır Üniversitesi)
Rapor Dönemi	01.01.2020-31.12.2020
Toplam Bütçe	262.200
BATEM Bütçe Payı	50.000
Kurum Hissesi (BATEM)	-

Dönem Bulguları

2020 Sonbahar yetiştirme dönemi; Hızır ve 04-17 nolu hibritlerimizde melezleme çalışması ve ebeveynlerin kendileme çalışması yapılmıştır. Elde edilen melezlerden 40, 50 ve 60 günlük tohumlar üretilmiştir.

Yöntem

Bitkilerin yetiştirilmesi: Serada bitkilerin yetiştirilmesinde torf ve perlit (2:1) karışımından hazırlanmış 12 lt'lik saksılardan faydalanılmıştır. Projede Hızır F1 ve 04-17 (Gözen F1) çeşitleri kullanılacaktır ve her iki dönemde de ana ve baba hatların melezlenmesiyle temin

edilecektir. Her iki çeşitte hem ilkbahar hem de sonbahar yetiştiricilik sezonunda yetiştirilmeleri nedeniyle projede Hızır F1 ve 04-17 (Gözen F1) çeşitleri tercih edilmiştir. 2020-2021 yılları sonbahar ve 2021 ile 2022 yılları ilkbahar olmak üzere 2 yıl tohum üretimi için her bir çeşit için ana ebeveynden 400 bitki ve baba ebeveynden 100 bitki olacak şekilde Çizelge 1 'de belirtilen tarihlerde (temsili) ekim ve dikim yapılacaktır.

Tohum üretim çalışmaları (BATEM):

Hibrit hıyar tohumu üretiminde parsellerdeki erkek ve dişi ebeveynlerin oranı tohum verimi üzerinde etkilidir. Dolayısıyla çalışmamızda dişi/erkek oranı 4:1 olacak şekilde ebeveyn bitkilerimiz yetiştirilecektir. Baba bitkilerin tohumları, ana bitkilerden 10 gün önce ekilecektir. Melezleme çalışmasında seçilen ebeveynlerin tümünün ginoik yapıda olması nedeniyle baba olarak kullanılacak ebeveynlerde erkek çiçek oluşumunu uyarmak için kimyasal madde (gümüş nitrat-$AgNO_3$) uygulamaları yapılacaktır (Kalloo, 1988). Erkek çiçek oluşumunu uyartmak amacıyla baba bitkilere ait genç fidelerin 1. Gerçek yapraklı safhada bitkiler 250 ppm ve dikim sonrası 2-3 gerçek yapraklı dönemde iken de 600 ppm gümüş nitrat ($AgNO_3$) çözeltisi püskürtülecektir. Uygulama serada yeterli sayıda erkek çiçek elde edilene kadar birer hafta arayla sürdürülecektir. Çiçeklenme döneminde ana olarak kullanılan bitkilerde melezlemeden bir gün önce, bir gün sonra açabilecek aşamadaki dişi ve erkek çiçekler yabancı tozlanmayı engellemek için pens yardımıyla kapatılacaktır. Ertesi sabah erken saatte (sabah 6:00- 9:00 arası) kapatılmış erkek çiçekler koparılıp taç yaprakları uzaklaştırıldıktan sonra polenler dişi çiçeklerin tepesine taşınacak ve daha sonra dişi çiçek yabancı tozlanma ihtimaline karşı bir pens yardımıyla tekrar kapatılarak etiketlenecektir. Her bitkide en az 6 tohumluk meyve olacak şekilde melezlemelerle hibrit hıyar tohumu üretimine ve ekstraksiyonuna devam edilecektir (Gözen, 2008). Sera içinde tohumların ekiminden itibaren hasada kadar ortam nem ve sıcaklığı bir data logger tarafından kaydedilecektir.

Tohumlar temin edildikten sonra 5 °C'de ve hava/su geçirmeyen kaplarda Antalya'dan denemelerin kurulacağı Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesine gönderilecek ve depolama yapılmadan testlere başlanacaktır. Tohumlar alındıktan sonra temizlenecek, kırık ve zayıf tohumlar popülasyondan binoküler altında gözlem yapılarak ayrılacaktır. Bu ayrım yapıldıktan sonra tohumlar % 1 'lik Sodyum hipoklorit çözeltisinde 3 dakika tutulacak ve dezenfekte edilecektir.

Projede yapılacak çalışmalar üç aşamalı yürütülecektir.

1. aşamada; 2019 ve 2020 yıllarında ilkbahar ve sonbahar yetiştirme sezonlarında çiçeklenmeden sonraki farklı günlerde alınan tohumların canlılıkları test edilerek, her iki

periyod içinde maksimum canlılığın olduğu olgunluk dönemini ve sağlıklı ve kaliteli fide oluşturabilmek için gerekli olan tohum gücüne etkisini belirlenecektir **(BATEM)**.

2. aşamada; canlılık oranları belirlenen ilkbahar ve sonbahar yetiştirme sezonları içinde çiçeklenmeden sonraki farklı dönemlerde alınan tohum partilerine farklı nem, süre ve sıcaklık koşullarında after-ripening uygulamaları ile dönemler arasındaki canlılık farkını azaltmak ve bunu yaparken başlangıçtaki tohum gücüyle karşılaştırılacaktır. **3. Safhada**; ise after-ripening uygulamalarının çimlenme fizyolojinde (GA, ABA, Z, IAA ve SA seviyeleri ile Lipaz, α-amilaz, Endo-β-mannanaz, KAT, SOD ve APX enzimleri ile H_2O_2 ve MDA aktiviteleri) meydana getirdiği değişimleri inceleyerek değerlendirilecektir.

Sonuç ve Tartışma

Hızır ve 04-17 nolu hibritlerimizde melezleme çalışması ve ebeveynlerin kendileme çalışması yapılmıştır. Elde edilen melezlerden 40, 50 ve 60 günlük tohumlar üretilmiştir. Projenin ilk yılı birinci dönemi tamamlanmıştır.

Öneriler

Proje birinci dönemini tamamlamıştır. BATEM olarak çeşitlerin tohumlarını üretmiştir.

Kaynakça

Kalloo, G. 1988. Vegetable Breeding Volume 1. CRC Pres, Inc., Boca Raton, Florida, USA, 105-128.

Gözen, V. (2008). Hıyarda (Cucumis sativus L.) Örtüaltı Yetiştiriciliğine Uygun Hibrit Çeşit Islahında Morfolojik Karakterizasyon, Hibrit Kombinasyonları ile Hibrit Tohum Verim ve Kalitesinin Belirlenmesi. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst. (Doktora Tezi), 185.

Proje Adı	**Sitoplazmik Erkek Kısır Mısır Hatlarının İleri Islah Teknikleri İle Geliştirilmesi**
Proje No.	219O114
Akronim	Kısma ad
Destekleyen Kurum	TÜBİTAK
Destek Kodu	Tübitak-1001
Proje Lideri ve Kurumu	Dr.Öğr.Üyesi Rahime CENGİZ
Proje Ortakları ve	BATEM-Doç.Dr.Şekip ERDAL

Araştırmacılar	
Başlama ve Bitiş Tarihleri	02/01/2021-02/01/2024
Toplam Bütçe	348.916 TL
BATEM Bütçe Payı	-
Kurum Hissesi (BATEM)	-

Proje Özeti

Proje Adı: Sitoplazmik Erkek Kısır Mısır Hatlarının İleri Islah Teknikleri İle Geliştirilmesi

Hibrit mısır tohumluk üretiminde sitoplazmik erkek sterilite özelliği yaygın kullanılan bir tekniktir. Sitoplazmik erkek sterilite (CMS) özelliği olmayan ana ebeveyn ile yapılan hibrit mısır tohumluk üretiminde, hattın erkek çiçeği (tepe püskülü) henüz polen dökmeye başlamadan kesilip alınması gerekmektedir. Tepe püskülünü keserek alan makinalar olmasıyla beraber iş gücüyle de tepe püskülü alınmaktadır. Tepe püskülü alımı için aynı tarlaya en az üç defa farklı günlerde işçiyle veya makine ile girilmesi gerekir. Bu durum tohumluk üretim maliyetini artırmaktadır. Aynı zamanda tepe püskülünün işçiler tarafından kopartılmasında veya makine ile kesiminde üst yapraklara ve bitkiye zarar verilmekte, bu durum verim düşüklüğüne neden olmaktadır. CMS özelliği yabancı sermayeli özel sektör tarafından yoğun bir şekilde yıllardır kullanılmaktadır.

CMS'yi sağlayan farklı genler ve bu genleri taşıyan durulmuş hatlar mevcuttur. Durulmuş bir hattın sitoplazmik erkek kısır formuna dönüştürülebilmesi için bu özelliği taşıyan bir hat ile geri melez yapılmalı ve hattın erkek steril formu elde edilene kadar geri melezleme devam ettirilmelidir. Bu süreç bir yılda iki generasyon elde edilemiyorsa en az 7 yıl sürmektedir. *In vivo* haploid tekniklerinden biri olan paternal haploid tekniği ile bu süre bir yıla indirgenmekte ve tekrar tekrar geri melezleme yapılmasına gerek duyulmamaktadır.

Mısır Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen yerli hibrit mısır çeşitlerimizin tohumluk üretimlerini kolaylaştırmak ve daha ekonomik olmasını sağlamak amacıyla tescil olmuş, üretim izinli ve aday çeşitlerimizin ana ebeveynlerinin erkek kısır formlarının kısa sürede elde edilmesi planlanmaktadır. Bunun için *in vivo* paternal haploid tekniği kullanılacaktır. Elde edilecek CMS mısır hatlarının doğrulanması için morfolojik markörler kullanılacaktır. Durulmuş hatlarda ki restorer *Rf* genlerinin tespiti için moleküler markörler kullanılacaktır. Moleküler çalışmalar ile *Rf* genleri belirlendikten sonra ana ebeveyn hatların hangi CMS indirgeyici formuyla melezleneceğine karar verilecektir. Tarla koşullarında sterilitenin stabilitesini belirlemek için test melezlemeleri gerçekleştirilecektir. Hibrit çeşit geliştirilirken melezlemede kullanılan baba hatlar için ise steriliteyi restore eden *Rf* genlerinin geri melezleme tekniği ile aktarılması sağlanacaktır.

Bu proje ile Ülkemizde ilk defa CMS hatların geliştirilmesinde *in vivo* paternal haploid tekniği uygulanacak olup elde edilen hatlar mısır tohumluk üretiminde kullanılacaktır. Mısır hatlarının 1-2 yıl gibi kısa sürede CMS formlarının oluşturulması, ıslah süresinin kısaltılması, etkinliğinin artırılması, tohumluk üretiminde maliyetin düşürülmesi ve verimliliğin artırılmasını sağlayacaktır. Bu projeden elde edilecek tecrübe ve bilgi ile mısır ıslah çalışmaları yürüten kamu ve özel sektör kuruluşlarına yöntemin yaygınlaştırılması için eğitim verilecek, elde edilen sonuçlar ulusal ve uluslararası tarım literatürüne önemli katkılar sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: mısır, paternal haploid, indirgeyici hat, sitoplazmik erkek sterilite, restorer

Abstract

Project Name: Improvement of Cytoplasmic Male Sterile Maize Lines by Using Advanced Breeding Techniques

The use of cytoplasmic male sterility is a widely used technique in the production of hybrid seed corn. In the production of hybrid maize seed produced by the parent –non cytoplasmic male sterility (CMS) feature, should be cut and removed tassel before the male flower has not yet to start shedding pollen. It is possible to remove the tassel by cutting with both machines and workers. For picking up the tassel, workers or the machine must be entered at least three times on different days at the same field. This situation increases the cost of seed production. At the same time, breaking or cutting of the tassel by the workers or machine damage the upper leaves and the plant, which leads to a low yield. Cytoplasmic male sterility has been used intensively by the private sector for years.

There are different genes that provide cytoplasmic male sterility and maize lines have got these genes. In order for a homozygous line to be transformed into a cytoplasmic male sterile form, it should be back-crossed with a line carrying this feature and backcrossing should be continued until the male sterile form of the line is obtained. This process lasts at least 7 years if two generations cannot be achieved in one year. The paternal haploid technique, which is one of the in vivo haploid techniques, is reduced to one year and no re-hybridization is required.

In order to facilitate the seed production of our domestic hybrid maize varieties developed by Maize Research Institute and to make them more economical; It is planned that the male sterile forms of the registered parents of our production permission and candidate species will be obtained in a short time. For this, in vivo paternal haploid technique will be used. Morphological markers will be used to verify the CMS maize lines to be obtained. Molecular markers will be used for the detection of the Rf genes in the inbred lines. After identification of Rf genes by SSR markers, it will be decided which CMS inducer form will cross to the female parent lines. Test cross will be performed to determine the stability of sterility under field conditions. For male parent lines used in hybridization while developing hybrid variety, it will be ensured that Rf genes restoring sterility are transferred by back cross technique.

With this project, the in vivo paternal haploid technique will be used in the development of CMS lines in our country and the obtained lines will be used in corn seed production. With the development of CMS forms in a short period of 1-2 years, shortening of breeding time, increasing efficiency, decreasing cost in seed production and increasing efficiency will be ensured. With the experience and knowledge to be obtained from this project, training will be given to public and private sector organizations that carry out corn breeding activities and the results will make significant contributions to national and international agricultural literature.

Keywords: maize, paternal haploid, inducer line, cytoplasmic male sterile, restorer

AMAÇ VE HEDEFLER

Erkek kısır mısır hatlarının farklı tekniklerle ıslah edilmesi planlanmaktadır.

KONU, KAPSAM ve LİTERATÜR ÖZETİ
Geri melez, moleküler teknikler ve paternal haploid teknikleri kullanılarak erkek kısır mısır hatları geliştirilmeye çalışılmaktadır.

ÖZGÜN DEĞER
Ülkemizde ilk kez yapılan çalışmalardan bir tanesidir.

YÖNTEM
Farklı iş paketleri halinde yürütülmektedir.

PROJE YÖNETİMİ, EKİP VE ARAŞTIRMA OLANAKLARI
BATEM ve Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi işbirliği ile bu çalışma yürütülmektedir.

DEVAM EDEN PROJELER

Proje Adı	**Karanfil F1 Populasyonunda *Fusarium oxysporum f.sp. dianthi* 'nin 2 Nolu Irkına Dayanıklılığın QTL Haritalaması ve Dayanımı Yüksek Yerli Çeşitlerin Geliştirilmesi**
Proje No.	218O086
Akronim	
Destekleyen Kurum	TÜBITAK- TOVAG
Destek Kodu	TÜBITAK-1001
Proje Lideri ve Kurumu	Ayşe Serpil KAYA-BATEM
Proje Ortakları ve Araştırmacılar	Uğur Kahraman, Aytül Kitapçı, İlknur Polat, İlker Kurtbetli, Emine Gümrükçü, Köksal Aydinşakir
Rapor Dönemi	01.01.2020-31.12.2020
Toplam Bütçe	587.805,00 TL
BATEM Bütçe Payı	587.805,00 TL
Kurum Hissesi (BATEM)	36.000 TL

Dönem Bulguları

Karanfilde kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalığına neden olan en önemli patojen Fusarium oxysporum f.sp. dianthi' dir. Etmenin üretim alanlarındaki yaygınlık oranı %39-72 arasında değişmektedir. Verimli, kaliteli, abiyotik ve biyotik stres koşullarına dayanıklı, piyasada tercih edilebilecek yerli çeşitlerin geliştirilmesi, ülke ekonomisine önemli katkılar sağlayacaktır. Bu kapsamda, üretim materyalindeki dışa bağımlılığı azaltmak, verimli, kaliteli ve dayanıklı yerli karanfil çeşitleri elde etmek amacıyla BATEM' nde karanfil çeşit geliştirme çalışmaları yürütülmektedir. Bu çalışmada; Fusarium oxysporum f.sp. dianthi (Fod) ırk 2'ye dayanıklı, ülkemiz koşullarına uygun, verim ve kalitesi yüksek, vazo ömrü en az 15 gün, katmerli, petal sayısı 40 adet ve üzerinde, farklı şekil, tip ve renklere sahip, kokulu ve/veya kokusuz karanfil çeşitlerinin geliştirilmesi ve sektöre kazandırılması amaçlanmıştır. Klasik ıslah çalışmalarının yanında karanfil bitkilerinin Fusarium oxysporum f. sp. dianthi'ye karşı testlenmesi, survey çalışmalarından elde edilen izolatlarda ırk belirlemesi ve Fod'un 2 nolu ırkı için genetik QTL haritalama yapılacaktır. Bu amaçla, Bulk Segregant Analizinde dominant ve kodominant markörlerden ISSR, RAPD, SRAP, SCAR ve SSR kullanılarak detaylı tarama yapılacak ve gene yakın markörler belirlenecektir. Aynı zamanda SNP tabanlı full karanfil genetik haritası da elde edilecektir.

15/02/2019 tarihinde başlayan projede alt yapı oluşturma çalışmaları tamamlanmış, bitkisel materyal olarak Türkiye'de yayılış gösteren 12 farklı karanfil türü ile önceki çalışmalardan elde edilen 50 adet ümitvar birey ve (Fod'un ırk 2'sine) dayanıklı 16 adet ticari karanfil çeşidinden oluşan gen havuzu oluşturulmuştur. 2019 yılı Ekim ayında başlayan klasik ıslah çalışmaları Aralık ayına kadar devam etmiştir. Yine bu dönemde Antalya, İzmir ve Yalova bölgelerinde karanfil yetiştiriciliğinin yoğun olduğu alanlardan hastalıklı bitki örnekleri toplanmıştır. Hastalıklı bitki örneklerinden izolat elde etme ve bunların ırklarının moleküler olarak belirlenmesi çalışmalarına başlanmıştır. Proje çalışmaları, proje takvimi kapsamında devam etmektedir.

Yöntem

Projede klasik ıslah çalışmalarında melezleme ıslahı, seçimlerde ise klon seleksiyonu yöntemi kullanılmaktadır. Mikoloji çalışmaları hastalıklı bitkilerin toplanması, *Fusarium oxysporum' un* bitki dokusundan izolasyonu, karanfil bitkilerinin *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*'ye karşı testlenmesi yöntemleri ile gerçekleştirilmektedir. Moleküler çalışmalar ise, DNA İzolasyonu, moleküler yöntemlerle ırk belirlenmesi şeklinde devam etmektedir. Projenin ilerleyen aşamlarında ise QTL haritalama çalışmaları, F1 haritalama populasyonunda çalışmalar, markörlerin kaydedilmesi, gruplandırılması ve sıralandırılması, MAS amaçlı kullanılacak markörün elde edilmesi çalışmaları yürütülecektir.

Sonuç ve Tartışma

Karanfilin sahip olduğu yüksek heterozigotluk, dolayısıyla geniş genetik varyasyon, vejetatif yolla çoğaltım kolaylığı, kısa çiçeklenme döngüsü, sürekli çiçekli kalma gibi özellikler klasik ıslah için çok büyük avantajdır. Bu özellikler karanfil ıslah programını diğer süs bitkileri ile kıyaslandığında daha dinamik tutmakta ve karanfil ıslahçılarının yeni teknolojileri daha hızlı karşılamasına izin vermektedir. Bu nedenle klasik ıslah karanfil için vazgeçilmez ıslah yöntemlerinin başında gelmektedir. Bununla birlikte biyoteknoloji alanındaki gelişmeler klasik yaklaşımları desteklemek için yeni araçlar sunmakta, ıslah

programlarında farklı ve yeni olasılıklar oluşturmakta ve klasik ıslahta karşılaşılan bazı engellerin aşılmasına katkıda bulunmaktadır.

Karanfil türlerinin çoğunluğu kendine kısırdır. Çünkü stigma anterlerin çiçek tozları dağıtmasından bir hafta veya daha uzun bir süreye kadar reseptive değildir. Bu nedenle kültüre alınmış karanfiller tohum oluşturmak için elle tozlamaya gereksinim duyarlar (Bird, 1994). Bahçe bitkileri koşulları altında, karanfilin düzensiz ve yetersiz tohum oluşturması karanfilin elle tozlanmasını gerektirmiş, bu durum karanfil ıslahçılarında kronik bir sorun oluşturmuştur. Vejetatif çoğaltmanın yıllardır kullanılması ve çiçek özelliklerinin bir seleksiyonunun bir sonucu olarak karanfiller fazla sayıda çiçek tozu oluşturmaz. Karanflin çiçek tozu ağır ve yapışkan olup düşük bir canlılığa sahiptir. Bazı hatların çimlenme oranı %10 dan daha azdır. Yine enstitümüzde yürütülen bu çalışmada da % 6,79' luk bir tohum tutma oranı gerçekleşmiştir. Tür içi melezlemelerden elde edilen tohumların çimlenme oranları %90'ın üzerinde gerçekleşmiştir. Türler arası melezlemelerden elde edilen tohumların çimlenmeleri ise %8,85 ile %11,13 arasında değişim göstermiştir.

Genotiplerin seçiminde Fusarium oxysporum f.sp. dianthi (Fod) Irk 2'ye dayanıklılık, verim, çiçek sapı uzunluğu, vazo ömrü, petal sayısı, çiçek çapı ve kaliks çatlama oranı kriterleri üzerinde yoğunlaşılmıştır. Bu kriterler Onozaki vd. (2001)'nın belirtmiş olduğu kesme çiçek ıslah amaçları ile uyum göstermiştir. Ayrıca ıslah çalışmalarında, belirtilmiş olduğu gibi (Besemer, 1980; Holley ve Baker, 1991; Yamaguchi, 1994) kaliks çatlamasını azaltmak, sprey karanfillerde gonca sayısının fazla olması istenen özellikler arasında yer almaktadır. Bu nitelikler açısından bakıldığında seçilen genotiplerin kaliks çatlaması gibi karanfilin pazar değerini düşüren olumsuz özelliğe sahip olmadığı belirlenmiştir. Yine gonca sayısı bakımından incelendiğinde seçilen sprey genotiplerdeki gonca sayısının 5'den fazla olmasına, goncaların eş zamanlı açması özelliğine ve lateral dal boylarının kısa olması durumları da dikkate alınmıştır.

Öneriler

Karanfil çeşit geliştirmeye yönelik çalışmaların bundan sonraki aşamalarında verim ve kalite kriterlerinin yanı sıra kokululuk, stres koşullarına, farklı hastalıklara-zararlılara dayanıklılık gibi konulara yoğunlaşması klasik ıslah yöntemlerinin yanı sıra moleküler yöntemlerin kullanımının yaygınlaştırılması yararlı olacaktır. Çeşit geliştirme çalışmalarını özendirecek bir diğer unsur da yerli çeşitlerin sektörde kullanımını arttıracak teşviklerdir. Ülkemizin karanfil ıslahı konusunda, etkin konuma sahip ülkelerden biri olabilmesi özel sektör, üniversite ve kamu araştırma kurumlarının ortak çalışmaları, ıslah ve çeşit geliştirmede önceliklerin ve stratejilerin birlikte belirlenmesi ile mümkün olacaktır.

Kaynakça

1. Besemer, S. T. 1980. Carnations. In:Introduction to floriculture, Editör:Roy A. New York: Larson Academic Press.
2. Bird, R. 1994. Border Pinks. Timber Press: Portland, USA.
3. Holley, W. D., R. Baker, 1991. Carnation Production 2. Iowa ABD: Kendall Hunt Publishing.
4. Onozaki, T., Ikeda, H., Yamaguchi, T. 2001. "Genetic improvement of vase life of carnation flowers by crossing and selectio", Scientia Horticulturae 87, 107-120.

5. Yamaguchi,T. 1994. Carnation. Horticulture in Japan. Asakura, Japan: XXIVth International Horticultural Congress.

Proje Adı	**Batı Çiçek Tripsi *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)'den Entomopatojen Fungus İzolasyonu, Tanılanması ve Zararlıya Karşı Etkinliklerinin Test Edilmesi**
Proje No.	FDK-2019-4940
Akronim	
Destekleyen Kurum	BAP
Destek Kodu	
Proje Lideri ve Kurumu	Prof. Dr. Fedai ERLER- Akdeniz Üniversitesi
Proje Ortakları ve Araştırmacılar	Prof. Dr. Fedai ERLER- Akdeniz Üniversitesi
Başlama ve Bitiş Tarihleri	16.09/2019-16/09/2021
Toplam Bütçe	29.497,19 TL
BATEM Bütçe Payı	-

Proje Özeti

Proje Adı: Batı Çiçek Tripsi *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)'den Entomopatojen Fungus İzolasyonu, Tanılanması ve Zararlıya Karşı Etkinliklerinin Test Edilmesi

Sebze yetiştiriciliğinde verim kayıplarına yol açan önemli zararlıların başında Thysanoptera takımında yer alan türler gelmektedir. Toplamda 7000 adet olduğu bilinen trips türlerinin yaklaşık 87'sinin ise tarım ürünlerinde önemli zararlar oluşturmaktadır. Bu türler arasından *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)'in gösterdiği yüksek derecede pestisit dayanıklılığı nedeniyle mücadelesi zordur. Ayrıca bu tür yumurtalarını yaprak dokusunun içine bıraktığından, erginler ve larvalar çiçeklerin derinliklerinde, meyvenin kaliksi altında ve yeni açılmakta olan yapraklarda bulunduğundan, prepupa ve pupa aşamaları toprakta ya da bitki artıkları içinde yer aldığından, ilaç uygulamalarından yeteri kadar verim alınamamaktadır. Belirtilen bu sorunlar ve zararlının tarımsal önemi nedeniyle batı çiçek tripsi'ne karşı alternatif bir yöntem olan biyolojik mücadele gündeme gelmiştir. Birçoğu ithal ürün olan kimyasalların yerine, temini kolay ve daha ekonomik yerli ürünlerin kullanılmasıyla ülke ekonomisine de önemli katkı sağlanacaktır. Bu proje ile, ülkemizde sebze ve süs bitkileri yetiştiriciliğinde önemli bir zararlı olan *F. occidentalis*'in genelde kimyasallara dayalı mücadele stratejisinin yerine çevreci bir yöntem olan entomopatojen fungusların etkili şekilde kullanımını amaçlamaktadır. Bu amaçla; Entomopatojen fungusların zararlılar üzerinden izolasyonu, moleküler olarak tanılanması ve saldırgan ırkların belirlenmesi,

saldırgan ırkların laboratuvar şartlarında etkinliklerinin belirlenmesi çalışmalarının yapılması hedeflenmektedir. Ülkemizde ticari olarak kullanılan entomopatojen fungusların tamamı yurtdışından izole edilmiş preparatlar olup ithal edilmektedir. Buna karşın yapılan araştırmalar neticesinde yerel entomopatojen fungusların izole edildikleri bölgelerdeki zararlılara karşı daha başarılı oldukları bilinmektedir. Ülkemizde entomopatojen fungusların *F. occidentalis* üzerine etkisi konusunda çok sınırlı yapılan çalışma ve bilgi bulunmaktadır. Ayrıca yapılan bu çalışmaların çoğu ticari preparatlar kullanılarak veya farklı zararlılar üzerinden izole edilerek yapılmış çalışmalardır. Yapılan literatür araştırmaları sonucunda *F. occidentalis'*den izole edilmiş ve etkinliği test edilmiş bir çalışmaya veya izolata rastlanılmamıştır. Bu nedenle yapılacak doktora tez çalışması ile; ülkemizde bulunan yerli izolatlar tespit edilecek, *F. occidentalis*'e karşı etkinlikleri belirlenecek ve bu izolatların moleküler ve morfolojik metotlar ile tanılanması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: biyolojik mücadele, entomopatojen fungus, Frankliniella occidentalis,sebze, trips,

Abstract

Project Name: Isolation and Identification of Entomopathogenic Fungi From Western Flower Thrips, Frankliniella occidentalis (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae), and Screening of Their Efficacy Against the Pest

Frankliniella occidentalis (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae), which is the major pest of many vegetable and ornamental plants in greenhouse growing in Antalya, can both directly damage plants by sucking plant sap and indirectly damage as the vector of some important plant viruses. Entomopathogenic fungi (EPF) are one of the most widely used microbial control agents in pest control worldwide. Local isolates of EPF in geographic areas where pests are found have important advantages in control. In this study, *F. occidentalis* individuals infected or suspected of being infected with EPF were collected from different locations representing the region in the best way in Kemer, Kumluca, Finike, Kaş, Konyaaltı, Manavgat and Aksu counties of Antalya Province where agricultural activities are carried out intensively. Among the collected thrips samples were examined under a stereo-microscope in the laboratory, and those which were dead, alive and showing disease symptoms were determined. EPF-infected individuals were isolated in SDA medium. As a result of the isolations made from the samples brought; 31 different isolates belonging to the genera *Akanthomyces*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Beauveria*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Isaria*, *Lecanicillium* and *Sporothrix* were obtained. In order to determine the 5 most effective fungal isolates, all fungal isolates were screened for their pathogenicity against *F. occidentalis*. Pathogenicity assays were carried out in a climate chamber with a temperature of 25 ± 1°C and a relative humidity of 70 ± 5%. At a conidial concentration of 1 x 10^7 conidia/ml, 2 isolates of *Beauveria bassiana* (M48 and M49), 1 isolate of *Isaria fumosorosea* (M50), 1 isolate of *Akanthomyces muscarius* (DOA1) and 1 isolate of *Lecanicillium psalliotae* (DOA3) were determined to have high pathogenic activity with a mortality rate of ≥75% against *F. occidentalis*. The remaining 26 isolates showed no pathogenicity in the study conducted against *F. occidentalis*. The isolates (M48, M49, M50, DOA1 and DOA3), which had been determined as promising pathogens in preliminary tests, were assayed at three different spore suspansions (1 x 10^5, 1 x 10^6 and 1 x 10^7 conidioa/ml) for their pathogenicity against different biological stages (larvae, pupa and adult females) of *F. occidentalis* in a climate chamber with a temperature of 25 ± 1°C and a relative humidity of 70 ± 5%. During the study, the 5 most virulent fungal isolates were identified morphologically, and the species identification of all isolates was

confirmed by using molecular methods. As a result, it has been suggested that the isolates, M48, M49, M50, DOA1 and DOA3 can be used effectively in biological control of *F. occidentalis* due to having high mortality rates against different life stages of pest.

Keywords: Antalya, Biological control, Entomopathogenic fungi, *Frankliniella occidentalis,* Western flower thrips

AMAÇ VE HEDEFLER

Bu çalışmanın temel amacı, Antalya İlinde örtüaltı yetiştiriciliğinde her yıl önemli miktarda kimyasal ilaç kullanımıyla baskı altına alınmaya çalışılan *F. occidentalis* mücadelesinde kullanım potansiyeli olabilecek entomopatojen fungusların belirlenmesive saptanan fungal patojenlerin hedef zararlıya karşı etkinliklerinin araştırılması **amaçlanmıştır.** Bu amaç doğrultusunda yapılması planlanan çalışmalar maddeler halinde aşağıda verilmiştir.

1. Antalya İlinde bahçe/sera/tarlalarda entomopatojen fungusların varlığı belirlenecektir; bunun için ilde tarımsal faaliyetlerin yoğun olduğu yetiştiricilik yapılan ilçeler gezilerek mümkün olduğunca ormanlık alanlara yakın ve fazla güneş almayan bahçe/sera/tarlalar seçilip bitki aksamları kontrol edilerek enfekteli ya da enfekteli olduğundan şüphelenilen zararlı trips örnekleri alınıp laboratuvara getirilerek izolasyon çalışmaları yapılacak,

2. Laboratuvar çalışmalarından elde edilecek entomopatojen fungal izolatların en saldırgan olan 5 tanesinin morfolojik (enfeksiyon şekli, koloni morfolojisi, spor şekli, spor çapı ve boyu vs.) tanılaması, aynı zamanda elde edilen tüm fungus izolatlarının ise moleküler yöntemler kullanılarak tanı, tespit ve karakterizasyonları yapılacak,

3. Teşhisleri yapılan izolatlar *F. occidentalis* zararlısına karşı etkinlikleri in vitro şartlarda araştırılacaktır.

Sunulan bu projede, Antalya İli'nde yetiştiricilik yapılan alanlarda zararlı trips popülasyonları üzerinde baskı oluşturabilme potansiyeline sahip entomopatojen fungusların belirlenmesi, bunlardan etkili olabilecek olanların yapılacak laboratuvar çalışmalarıyla ortaya çıkartılması, entomopatojen funguslar ile yapılacak biyolojik mücadele çalışmalarında faydalanılacak bilgi alt yapısı ve geniş bir kültür koleksiyonunun oluşturulması **hedeflenmektedir.**

KONU, KAPSAM ve LİTERATÜR ÖZETİ

K **Konu:** Antalya ilinde genelde pestisitlerin kullanımına dayalı *F. occidentalis* mücadelesinde, kimyasallara alternatif olabilecek entomopatojen fungus kullanımının etkinliğinin araştırılması ve etkin olanların belirlenmesidir.

Kapsam: Sörveyler neticesinde elde edilecek entomopatojen funguslar Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümünün Entomoloji laboratuvarlarında saflaştırılacaktır. Ardından izolatların moleküler ve morfolojik olarak tür teşhisi yapılacaktır. Teşhis edilen entomopatojen funguslar öncelikle laboratuvar koşullarında üretilerek üzerinde etkinliği test edilecektir.

Ülkemiz kültür bitkileri ve bunların ürünlerinde zarar yapan, kalite ve kantite özelliklerinde azalmaya sebep olan hayvansal organizma türleri yaklaşık 500 kadar olup bunların yaklaşık yarısı

ekonomik önem taşımaktadır (Kansu 1990).

Zararlılar; bitkilerin normal büyüme ve yapısından uzaklaşmasına, zayıflamasına, kurumasına sebep olarak ciddi ürün kayıplarına ve mevcut ürünlerinde kalitesinin düşmesine yol açar. Böyle zarar görmüş birçok zirai ürün normal değerlendirmeye alınamadığından ekonomik kayıp ortaya çıkmaktadır. Hastalık, zararlı ve yabancı otlar tarafından kültür bitkilerinde meydana getirilen % 35 civarındaki toplam kaybın yaklaşık % 14'lük dilimi zararlılar tarafından oluşturulmaktadır (Cramer 1967).

Batı çiçek thripsi, *F. occidentalis*'in anavatanı olan Kaliforniya'da 45 familyaya bağlı 139 bitki türünde beslenebilen bir zararlı olduğu bildirilmiştir (Bryan ve Smith, 1956).

Erginler renk bakımından değişkendir, dişilerin rengi açık sarıdan koyu kahveye kadar değişir ve açık renkli bireylerin abdomenlerinde kahve renkli lekeler bulunur. Erkekler daha küçük, açık sarı renkli ve dişilerin boyu 1.5 mm civarındadır (Kono ve Papp, 1977).

Opak, böbrek şeklindeki yumurtalarını ovipozitoruyla yaprak, çiçek ve meyvelerde dokuların içine bırakır. İki larva dönemi vardır. Larvalar silindirik, krem rengidir. İkinci dönem larva altın sarısı renktedir. Larvadan kanat çıkıntıları taşımalarıyla ayırt edilen bir pseudoprepupa ve bir pseudopupa dönemlerinden sonra ergin olur. Pupa dönemlerinde daha açık renkli ve çok az aktif olduğu bildirilmiştir (Mantel ve van de Vrie 1988, Bryan ve Smith, 1956).

Zararlının Türkiye'ye Avrupa üzerinden gelmesi beklenmekteydi. İlk defa Antalya'da görülmesi, buraya direkt olarak Avrupa'dan ithal edilen fide vb. üretim materyali ile birlikte girmiş olabileceği kuşkusunu uyandırmaktadır. Antalya'da seralarda ilk defa 4.11.1993 tarihinde karanfilde, daha sonra 21.1.1994 tarihinde Demre'de dolmalık biberde görülmüştür (Tunç ve Göçmen, 1995).

Popülâsyonun çoğalma kapasitesinin 20°C civarındaki sıcaklıklarda çok yüksek olduğu, sahillerde ve denizden yüksekliği 2700 metreye kadar olan iç kesimlerde yaşadığı bildirilmiştir. Bu bakımdan çok geniş alanları ve değişik iklim bölgelerini istila etme potansiyeline sahiptir (Bryan ve Smith, 1956).

Tripsin bitkilerin çiçek tomurcuğu, çiçek ve yeni çıkmakta olan yaprakları gibi kendini gizleyebildiği kısımlarında yaşamayı ve beslenmeyi tercih ettiği, tüm biyolojik dönemleri bitkiler üzerinde geçirdiği bildirilmiştir (Mantel ve van de Vrie, 1988).

Mantel ve van de Vrie (1988) F. occidentalis'in Avrupa'da bir sera zararlısı olarak önem kazandığını, seralarda süs bitkilerinde, başta hıyar ve dolmalık biber olmak üzere sebzelerde çok ciddi bir zararlı olarak kendini gösterdiği bildirmişlerdir. Kono ve Papp (1977) tarafından thripsin şeftali, erik, nektarin, asma gibi meyvelerden, pamuk, ağaç fideleri ve kesme çiçeklere (gül, karanfil, gerbera, krizantem) kadar çok çeşitli ürünlerde önemli zararlara yol açtığı bildirilmiştir.

Tunç ve Göçmen 1995 yılında yapmış oldukları çalışmada *F.occidentalis*'in ilk defa Antalya'da karanfil seralarında görüldüğünü 1993 yılında tespit etmişlerdir.

F.occidentalis doğrudan verdiği zararın yanında ayrıca Domates noktalı solgunluk (TSWV) ve Camgüzeli nekrotik leke (INSV) virüs hastalıklarının vektörü olması ile de ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Daughtrey vd., 1997). Birinci ve ikinci nimf dönemlerinde virüsü bünyelerine alırlar ve ergin dönemlerine kadar virüsü taşırlar (Ullman vd., 1992)

F.occidentalis biyolojik özelliklerinin direnç gelişimine uygun olması sebebiyle insektisit gruplarının çoğuna direnç kazanmış durumdadır buda kimyasal mücadelesinde zorluklara sebep olmaktadır. (Espinosa vd., 2002; Herron vd., 2005; Bielza vd., 2007).Ayrıca *F.occidentalis*'in pupa dönemi birçok insektisitten etkilenmez ve bu yüzden mücadelede nimf ve ergin dönemleri önemlidir (Seaton vd., 1997). Mevcut insektisitlerin çoğu zaten sadece ergin ve nimf dönemlerine etki

etmektedir (Seaton vd., 1997). *F.occidentalis* erginlerinin genelde beslendiği yer olan çiçek parçalarına sistemik ilaçların taşınmamasından dolayı mücadelesinde genel olarak kontakt ve translaminar etkiye sahip ilaçlar kullanılmaktadır (Daugtrey vd., 1997).

Tıraş ve ark. (2016) Antalya bölgesinde yapmış oldukları çalışmada 28 serada 13 kesme çiçek türünde 64 adet Insecta sınıfına ait tür ve 1 adet Arachnida sınıfına ait tür saptamışlardır. Önem sıralamasına göre yapılan sıralamada *Tetranychus urticae*'den sonra ikinci ana zararlı olarak *F. occidentalis* olduğu belirlenmiştir ve *F. occidentalis*'in 9 farklı kesme çiçek türünde zarar yaptığı tespit edilmiştir.

Entomopatojen funguslar, tarımsal zararlılarla mücadeledeki potansiyellerinden dolayı araştırıcıların dikkatini çekmektedir (Er, 2003). Uygun nem ve sıcaklık koşullarında entomopatojen funguslar zararlılarda epizootiğe yol açar ve o alandaki spesifik zararlı popülasyonunu azaltırlar (Shahid vd., 2012). Yapılan çalışmalarının çoğu, hedef zararlı için en etkili olan fungus izolatı ya da izolatlarının belirlenmesi ve biyolojik mücadelede kullanılması üzerine yoğunlaşmıştır. Zararlı arthropodlara spesifik olan entomopatojen fungusların korunması ve etkinliklerinin arttırılması için, üretim sistemlerinde uygun şartların oluşturulması, tarımsal uygulama ve ortam düzenlemelerinin buna göre yapılması gerekir (Eilenberg vd., 2001; Eilenberg ve Meadow, 2002).

Entomopatojen funguslar kullanılarak önemli bir çok tarımsal zararlı ile mücadelede başarılı sonuçlar alınmıştır (Inglis vd., 1997; Sánchez-Peña vd., 2011; Erler vd., 2013, 2014; Zahn ve Morse, 2013; Erler ve Ates, 2015; Topuz vd., 2016). Türkiye'de zararlı arthropod popülasyonlarında entomopatojen fungusların neden olduğu hastalıkların araştırılmasında, etkilerinin belirlenmesinde ve zararlıları kontrol amacıyla kullanılmalarında çok az gelişme sağlanmıştır. Ülkemizde entomopatojen funguslar konusunda uzmanlaşmış araştırmacı sayısının az olması bu durumu etkileyen önemli faktörlerden biridir. Yapılan literatür taramasında, Türkiye'de thrips türleri üzerinden elde edilmiş entomopatojen fungusların *F. occidentalis* üzerine etki durumu üzerine yapılmış çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma, bu konuda yapılacak ilk çalışma niteliğindedir.

Yurtdışında yapılan çalışmalar sonucunda, özellikle entomopatojen fungusların *F. occidentalis'*e karşı başarı ile kontrol altına aldığıyla ilgili pek çok çalışma bulunmaktadır. Örneğin Mousavi vd (2017), *B. bassiana*'yı erginler üzerine sera koşullarında test etmiştir. 10 konidia/ml konsantrasyonda yaklaşık 2 gün içerisinde %98.4 ölüm elde etmiştir. Ancak bazı çalışmalarda, thripslerin ergin öncesi dönemlerine karşı *B. bassiana*'nın etkisinin, gömlek değişiminden dolayı düşük olduğu bulunmuştur (Maniania vd., 2012; Vestergaard vd., 1995). *M. anisopliae*'nın thripslerde dahil olmak üzere 200'den fazla böceği enfekte ettiği belirlenmiştir (Cloyd 1999; McNeil 2005). Ülkemizde ve diğer ülkelerde yapılan çalışmalarda *M. anisopliae*'nın thripsleri kontrol altına alabileceği belirtilmiştir (Dura vd., 2012; Uçak vd., 2014; Ekesi vd., 1998; Maniania vd., 2003; Ansari vd., 2008). Ayrıca Avrupa'da ticari olarak mevcut olan *V. lecanii* uzun yıllardır trips ve diğer sera zararlıları ile mücadelede kullanılmaktadır (Ravensberg vd 1990; Helyer vd 1992). Ülkemizde ise Uçak vd (2014), *V. lecanii*'ninde içerisinde bulunduğu bazı biyopestisitleri *F. occidentalis*'e etkisini kuru film tekniği ve yaprak daldırma tekniği kullanılarak araştırmışlardır. Laboratuvar bioassayleri neticesinde *V. lecanii*'nin *F. occidentalis*'i baskı altına alabildiği sonucuna varılmıştır.

Yukarıda bahsedilen çalışmalardan da görüldüğü üzere yurtdışında yapılan çalışmalarda entomopatojen fungusların farklı ırklarının *F. occidentalis*'e etkisinin saptandığı pek çok çalışma bulunmaktadır. Bilindiği üzere biyolojik mücadele uygulamalarında yerli doğal düşmanların kullanımı, bulunduğu yerdeki ekolojik şartlara uyumu dolayısıyla, mücadelede başarının temel ilkelerindendir. Bu sebeplerle Akdeniz Bölgesi'nde farklı alanlardan yapılacak örneklemelerle özellikle örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde zararlı olan *F. occidentalis'*e karşı kullanılabilecek bölge ekolojisi ile uyumlu yerli entomopatojen fungusların araştırılması ve tespit edilenlerin yine bu zararlılar üzerinde patojenitelerinin tespiti hedeflenmiştir. Halihazırda günümüzde mücadelede ticari olarak kullanılan bu entomopatojen fungusların birçoğunun ithal olduğu ve dolayısıyla ekstra

bir maliyet getirdiği göz önüne alınırsa bu tip çalışmalara ihtiyaç olduğu göz ardı edilmemelidir.

YÖNTEM

6.1.Örnekleme Yerleri ve Zamanları

Tez kapsamında, bitki üzerinde bulunan ve fungal enfeksiyona maruz kalmış zararlı trips bireylerinden entomopatojen fungusların izolasyonu için örnekler toplanacaktır. Örnekler, Antalya İli'nde tarımsal faaliyetlerin yoğun olarak yapıldığı en az 5 farklı ilçeden, o bölgeyi en iyi şekilde temsil edecek en az 5 farklı lokaliteden olmak üzere toplamda en az 100 örnek olacak şekilde sonbahar, kış ve ilkbahar mevsimlerinde, meteorolojik koşullara bağlı olarak belirli periyotlar halinde örnekler alınacaktır. Örneklemeler sırasında bahçe/sera/tarlaların seçiminde, doğal alanlara yakın olmaları, fazla güneş ışığı almayan ve rutubetin yoğun olduğu kuzey yönde olmaları gibi durumlar dikkate alınacaktır. Ayrıca, mümkün olduğunca pestisit uygulamalarının yapılmadığı ve her bir lokaliteyi en iyi biçimde temsil edecek bahçe/sera/tarlaların olmasına da dikkat edilecektir (Klingen vd., 2002). Alınan örnekler etiketlenerek laboratuvara getirilecektir. Etiket üzerine; örneklerin GPS koordinatları, lokalite adı, yükselti, alındığı tarih, bitki çeşidi, bahçenin çevresinde orman vs. gibi doğal alanların bulunup bulunmaması gibi gerekli bilgiler kaydedilecektir.

6.2. Enfekteli Trips Örneklerinin Toplanması ve Laboratuvara Getirilmesi

Bahçe/sera/tarlalardan entomopatojen funguslar tarafından enfekte edilmiş trips örnekleri toplanacaktır. Aynı periyotlarda yapılacak sörveyler sırasında seçilen örnekleme bahçelerinde köşegenler doğrultusunda gidilerek, bahçe/sera/tarlayı temsil edecek sayıda bitkinin sürgün, dal, çiçek, yaprak, gövde ve meyveleri kontrol edilecek, tripslerle bulaşık olan bitki aksamlarına özel önem verilecektir. Entomopatojen funguslar tarafından enfekte edilmiş ya da enfekteli olduğundan şüphelenilen tripsleri bulunduran çiçek, yaprak ve meyveler toplanarak kilitli plastik torbalara ve içerisinde filtre kağıdı olan örnek kaplarına yerleştirilerek etiketlenecektir. Etiketlenen örnekler buz kutuları içerisinde laboratuvara getirilecektir (Sánchez-Peña vd., 2011). Canlı olarak getirilen böcekler havalandırma sağlanmış plastik kavanozlarda bir hafta süre ile günlük olarak gözlem altına alınacaktır. Bu süre içerisinde doğal ortamında beslendiği bitki, böcek beslenmesi için kavanozlara yerleştirilecektir. Toplanan böcekler iklim odasında toplandığı zamanki iklime göre 20 veya 25±1oC, %65±5 nemde ve doğadaki yaşam habitatına mümkün olduğunca yakın bir biçimde hastalığın gelişimi için inkübasyona tabii tutulacaktır.

6.3. Enfekteli Trips Örneklerinden Fungus İzolasyonu

Laboratuvarda stereo-mikroskop altında incelenecek trips örneklerinden ölü olanlar, canlı ve hastalık semptomları gösterenler tespit edilecektir. Üzerinde fungal gelişme gözlenen ölü trips kadavralarından saf kültür elde etmek için; kadavralar önce %1'lik sodyum hipoklorit solüsyonu ile yüzey sterilizasyonuna tabi tutulacak, yüzey sterilizasyonu yapıldıktan sonra 1 dakika distile suda bekletilerek içerisinde nemli filtre kağıdı bulunan steril Petri kaplarına alınacaktır. Petri kapları, 26±2°C'de, 12:12 saatlik (Aydınlık: Karanlık; L:D) fotofaz da 7-10 günlük inkübasyona bırakılacaktır. İnkübasyon neticesinde eksternal fungal büyüme görülen örneklerden spatül yardımı ile misel parçaları alınarak ve daha sonra tek spor izolasyonları yapılarak saf kültürleri elde edilecektir. Saflaştırma sırasında ilk besiyeri olarak SDAY [%1 yeast ekstrakt ilave edilmiş Sabouraud Dextroz Agar (SDA) besiyeri] kullanılacaktır. Bakteri kontaminasyonunu engellemek için besi yerine 50 µg/ml ampicillin, 20 µg/ml oranında geniş spektrumlu bir antibiyotik olan tetrasiklin ve 200 µg/ml oranlarında streptomisin ilave edilecektir (Majumdar vd., 2008). Bu şekilde elde edilen entomopatojen fungusların saf kültürleri kriyogenik tüplerde -20oC'de (DNA çalışmaları için) iki paralel halinde saklanacaktır. Yapay ortamlarda gelişemeyen entomopatojen funguslar ise böcek üzerindeki yapılarından teşhisine gidilecek ve yine böcek üzerinde saklanacaktır. Bu şekilde teşhisleri yapılan fungusların izolasyon oranları ve Antalya İli'ndeki yaygınlıkları belirlenecektir.

Mikroskobik incelemede ölü olmayan, ancak enfekteli olduğundan şüphelenilen hasta tripsler, belirli bir süre kontrollü şartlarda beslendikten sonra ölenler, ölüm nedeninin fungal enfeksiyon olup olmadığının araştırılması için incelemeye alınmak üzere %1'lik sodyum hipoklorit ile yüzey sterilizasyonu yapıldıktan sonra 1 dakika distile suda bekletilerek içerisinde nemli filtre kağıdı bulunan steril petri kaplarına aktarılarak üzerlerinde fungal gelişmenin olup olmaması gözlenecektir. Üzerinde fungal gelişme görülenlerden, yukarıda bahsi geçen yöntem kullanılarak fungus izolasyonu yapılacaktır.

6.4. Elde Edilecek Entomopatojen Fungus İzolatlarının Tanısı

6.4.1. Morfolojik tanıları

Tripsler üzerinde biyolojik etkinliği en yüksek 5 entomopatojen fungus izolatının morfolojik tanısı, görüntülü ışık mikroskobu ve diseksiyon mikroskobu kullanılarak yapılacaktır. Fungus ile enfekte olmuş tripslerin dış görünüşleri, koloni morfolojisi, konidiyagenez ve konidiaların şekil ve büyüklükleri gibi önemli yapılar detaylı bir şekilde fotoğraflanarak teşhiste kullanılacaktır. Mikroskobik incelemeler ve teşhis için fungal kolonilerin hazırlanmasında hızlı ve etkin bir teknik olan "Slide culture; Lam kültürü" tekniği kullanılacaktır (Lacey, 1997). Lam kültürü tekniği kullanılarak hazırlanan fungal izolat, oda sıcaklığında 48 saat bekletildikten sonra düşük ışık yoğunluğu altında fungal gelişme olup olmadığını belirlemek için kontrol edilecektir. Şayet fungal gelişme varsa, hif gelişimi ve spor üretimi olacaktır. Şayet fungal gelişme yetersiz ve sporlar belirgin değil ise, hazırlanan izolat tekrar 24-48 saat kadar bekletilerek fungal gelişmeye izin verilecektir. Lam kültürü tekniği kullanılarak hazırlanmış fungal kolonilerin her birinden, stereo-mikroskop altında iğne yardımıyla bir parça alınarak, laktofenol-pamuk mavisi (lactophenol-analine blue) solüsyonundan damlatılmış lam üzerine yerleştirilecek ve lamın üzeri hava damlacığı kalmayacak şekilde lamel ile kapatılacaktır (de Hoog, 1972). Bu şekilde hazırlanan preparattaki fungus izolatlarının, görüntülü ışık mikroskobunda hif ve konidiofor yapıları, spor ölçümleri ve spor şekli belirlenerek ve koloni morfolojilerine (pigmentasyon, gelişme hızı, vb.) göre ilgili literatür kullanılarak teşhisleri yapılacaktır (Eken, 2011). Tanısı yapılan kültürleri saklamak için test tüplerinde PDA hazırlanacak ve izolatlar tüp içine aktarıldıktan sonra 24-26°C'de bir süre fungusun gelişimi sağlanacak ve daha sonra da +4°C'de saklanacaktır.

6.4.2. Moleküler tanımlamaları

Tez kapsamında elde edilen entomopatojen fungal etmenlerin DNA izolasyonları için öncelikle kültürler PDA besiyerinde 25°C sıcaklıkta yaklaşık 1 hafta geliştirilecektir. Elde edilen fungal dokulardan DNA izolasyonunda geleneksel CTAB metodu kullanılacaktır. Fungal misellerden (100 mg) veya spor (50 mg) aşı iğnesiyle 1.5 ml mikrofüj tüplerine aktarılacak ve üzerine %2'lik 500 µl CTAB buffer içerisinde örnekler parçalanacaktır. 3 saat 65ºC de inkübasyona bırakılacak daha sonra 450 µl Chloroform + isoamyl (24:1) solüsyonu eklenip vortekslendikten sonra 14 000 g de 20 dk santrifüj edilecektir. Üst faz dikkatlice yeni tüpe aktarılacak ve içerisindeki sıvı miktarı kadar -20ºC'den çıkartılmış isopropanol eklenecektir. Ertesi güne kadar -20ºC'de bekletilecek ve 14 000 g de 20 dk santrifüj yapılacaktır. Sanrifüjden sonra tüplerin altında pelet oluştuğu gözlenecektir ve pelete dikkat edilerek üstündeki tüm sıvı uzaklaştırılıp bir süre beklenecek ve 200 µl +4 dereceden alınmış %70'lik etanol pelet üzerine bırakılıp, 14 000 g de 5 dk santrifüj yapılacaktır. Üst sıvı uzaklaştırılacaktır. Sıvı uzaklaştırıldıktan sonra pelet kurumaya bırakılacaktır. Tamamen etanol uzaklaştırıldıktan sonra 100 µl civarı zayıf TE veya otoklav edilmiş saf su pelet üzerine eklenecektir. DNA solüsyonları elde edilecektir. Elde edilen DNA'ların kalite ve kantitesi %1'lik agaroz jel ortamında kontrol edildikten sonra uzun süreli muhafaza için -20ºC'de saklanacaktır.

6.4.3. Hedef Gen Bölgelerinin Çoğaltılması

Bu aşamada öncelikle, birçok organizmanın moleküler tanılamasında kullanılan ITS gen bölgesine ait PCR primerleri kullanılacaktır. Bu amaçla ITS bölgesi için üniversal olarak kabul edilen ITS1 (5'-TCCGTAGGTGAACCTGCGG-3') ve ITS4 (5'-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3') (White et al., 1990) primerleri kullanılacaktır. Ancak, elde edilecek izolatlarda bu primerlerin çalışmaması durumunda ITS2, ITS5, ITS3R2, ITS2R2, ITS4BR, ITSBR2 gibi alternatif ITS primerleri (Anonim, 2015) denenecektir. ITS gen bölgesinde elde edilen dizilim analizleri sonucunda tanılanmasında hala sorun gösteren veya şüphe duyulan izolatlar var ise, bu örnekler farklı gen bölgelerini çoğaltan RPB1, RPB2 primerleri (Anonim, 2015) ile PCR reaksiyonu ve DNA dizileme analizine tabii tutulacak

ve moleküler tanılamalar gerçekleştirilecektir. Her bir PCR reaksiyonu 5.0 µl içeren 10x Taq buffer (Thermo Scientific, MA, USA), 3.0 µl 2.5 mM MgCl2, 8.0 µl 100 mM dNTPs, 1 µl (320 pmol) her bir primer, 0.25 µl 5 U/µL Taq DNA polymerase-recombinant (Thermo Scientific, MA, USA), 27.8 µl steril distile su ve 4.0 µl DNA solüsyonu (standard PCR) içerecek şekilde toplam 50 µl olarak hazırlanacaktır. PCR koşulları ise başlangıç denatürasyonu 950C'de 5 dk., denatürasyon 950C'de 1 dk, annealing 550C'de 1 dk ve extension 720C'de 2 dk 35 döngü olacaktır. Son extension adımı 720C'de 5 dk olacaktır. Amplifikasyonu gerçekleşen PCR ürünleri (10 µl) ve 100 bp DNA Ladder (ThermoScientific, MA, USA) 0.5 x TAE (Tris-Base 4.84 g, AceticAcid [Glacial] 1.02 ml, 0.5 M EDTA [pH: 8.0] 2 ml, ddH2O 1000 ml) tampon çözeltisi içinde ve %1.5 agaroz jel' de 75 V/cm' de 1 h 30 dk yürütülecektir. Yürütülen agaroz jel, ethidiumbromid (1 mg /l) ile boyanarak ultraviyole ışık görüntüleme cihazında (Viber Lourmat SR 1257, UV transilluminator, France) görüntülenerek kayıt altına alınacaktır. Değerlendirme sonucunda DNA dizilim analizi için uygun olanlar ticari PCR saflaştırma kitleri ile saflaştırılarak DNA dizi analizine gönderilecektir. Daha sonra DNA diziliminin belirlenmesi ile filogenetik analiz ve mevcut gen bankaları bilgilerinin karşılaştırmaları sonucunda izolatların tanılanması hedeflenmektedir.

6.4.4. DNA Dizi Analizi ve Filogenetik Analiz

PCR amplifikasyon ürünleri BM Labosis-Macro Gene (Çankaya, Ankara) (www.bmlabosis.com) tarafından sekanslanacaktır. Sekanslanan ürünler Bio-Edit (Hall, 1999) programında değerlendirilerek ve BLAST algoritma kullanılarak entomopatojenlerin NCBI gen bankasındaki akrabalık ilişkileri tespit edilecektir (Altschul vd, 1990). Moleküler filogenetik analizler Kimura-2 parametrik model kullanılarak Mega 6 programı ile yapılacaktır (Kimura, 1980). Dendogramlar elde edilecektir.

6.5. Elde Edilecek Entomopatojen Fungusların F. occidentalis'e Karşı Etkinlikleri

6.5.1. F. occidentalis Üretimi

Thripslere beslenme ve yumurta bırakma ortamı sağlamak için taze fasulye meyveleri kullanılacaktır. Kapakları filtre kağıdı ile kapatılmış plastik kaplar üretim kafesi olarak kullanılacak ve thripslerin pupa dönemini geçirmeleri için bunların tabanına 2-3 kat havlu kağıt serilecektir. Çamaşır suyu ile dezenfekte edilen, şeker ve aminoasit solüsyonlarına daldırılıp kurutulan taze fasulye meyveleri üretilmek istenen thripslerle birlikte üretim kafeslerine bırakılacak, 3-4 gün aralıkla taze fasulye meyveleri yenileri ile değiştirilecektir.

6.5.2. Laboratuvar etkinlik testleri

Elde edilen fungal izolatlardan, biyolojik etkinlik testlerine alınacak 5 tanesinin seçim kriteri şu şekilde olacaktır; fungal izolatların morfolojik ve moleküler tanımlamalarından sonra: 1) Bilinen entomopatojen funguslardan olanlar, 2) Bulunuş frekansı çok fazla olanlar (yani söz konusu konukçu tripsler üzerinde sıklıkla görülenler), 3) Laboratuvar ortamında yapay ortamlarda kolay gelişebilenler ve 4) Günümüzde ticari uygulamalarda etkinliği kanıtlanmış olan entomopatojen funguslardan ya da onlara en yakın gruplardan olanlar 5) Laboratuvarda yapılan ön denemelerde ümitvar görülenler öne çıkarılacak ve bunlardan 5 tanesi seçilip patojenite testlerinde kullanılacaktır. Denemelerde kullanılan fungusların inokulum üretiminde SDA (Sabouraud Dekstroz Agar: peptone 10 g/L, glucose 20 g/L, & agar–agar 20 g/L) ortamı kullanılacaktır. Entomopatojen fungus izolatları SDA ortamında 25oC'ye ayarlı inkubatörde karanlıkta 7-10 gün süre ile geliştirilecektir. Gelişen fungusların sporları steril saf su ve bir spatül yardımı ile yıkanarak 4 kat steril tülbentten süzülerek %0.03 Tween 80 içeren steril saf su içerisine alınacaktır. Böylece elde edilen stok spor solüsyonu 2 dk vortekslenecektir. Daha sonra denemelerde kullanılacak olan inokulum, 1x105, 1x106, 1x107 konidiospor/ml olacak şekilde elde edilen stok spor süspansiyonundan Thoma lamında sayılarak hazırlanacaktır (Gabarty vd., 2014).

Petri Denemeleri

Entomopatojen fungusların F. occidentalis üzerindeki etkinliklerini belirlemek amacıyla, çalışmalar 25±1oC sıcaklık ve %70±5 orantılı neme sahip iklim odasında yürütülecektir. Petrilere (15 cm çapında) önce nemlendirilmiş pamuk konulacak sonra börülce yaprağı alt yüzü yukarı gelecek şekilde yerleştirilecektir. Daha sonra kültürden elde edilen F. occidentalis'in ergin öncesi ve ergin dişi bireyleri ayrı ayrı olmak üzere, her petriye 20 birey olmak üzere ince uçlu fırça yardımıyla yerleştirilecektir. Denemelerde kullanılacak olan F. occidentalis'in aynı yaşta farklı biyolojik

dönemlerini elde etmek amacıyla yaprak diskleri üzerine 25 adet 0-48 saatlik bireyleri belirli periyotlarda aktarılacak ve istenen yaşa gelene kadar beslenecektir. Bu şekilde aynı yaşta F. occidentalis'in farklı biyolojik dönemleri (değişik nimf ve ergin dişi) elde edilecektir. Entomopatojen funguslar 1x105, 1x106, 1x107 konidiospor/ml olacak şekilde hazırlanan spor süspansiyonu spray-tower veya el spreyi ile yaprakların üzerine püskürtülecektir. Püskürtmeden 7 gün sonra canlı ve ölü birey sayıları kaydedilecektir. Ölü tripsler, nemli kurutma kağıdı içeren petri kaplarına alınacak ve spor gelişimi için 14 gün tutulacaktır. Ölümlerin fungustan meydana geldiğini doğrulamak için, enfekteli tripslerden preparat yapılarak mikroskobik değerlendirme yapılacak, gerektiği durumlarda reizolasyon yapılacaktır. Pozitif kontrol olarak tripslere karşı ruhsat almış bir entomopatojen fungus ve trips mücadelesinde yaygın kullanılan bir insektisit test edilecektir. Kontrol olarak ise trips verilmiş yaprakların üzerine %0.03 tween 80 içeren su püskürtülecektir. Her bir petri bir tekerrür olacak şekilde, çalışma 4 tekerrürlü olarak yürütülecektir.

6.5.3. Veri Toplama ve İstatistiki Analiz

Laboratuvardaki patojenisite testlerinde muamele etkinlikleri, uygulamadan 3, 7 ve 10 gün sonra yapılacak canlı/ölü sayımlarıyla belirlenecektir. Stereo-mikroskop altında yapılacak sayımlarda zararlı bireyleri tek tek kontrol edilerek üzerinde herhangi bir fungal gelişme olup olmadığı gözlenecektir. Her entomopatojenin belli yapı ve renkte misel gelişimi olduğundan, doğal ölümler deneme dışı bırakılacaktır. Test edilecek entomopatojenlerin % etkinlikleri aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanacaktır (Henderson ve Tilton, 1955).

$$\text{Etkinlik } (\%) = [1-(A1 \times B1 / A2 \times B2) \times 100]$$

Burada;
A1 = Uygulamadan sonra muameleli bitki aksamındaki yaşayan birey sayısı,
A2 = Uygulamadan önce muameleli bitki aksamındaki yaşayan birey sayısı,
B1 = Uygulamadan sonra kontroldeki bitki aksamındaki yaşayan birey sayısı,
B2 = Uygulamadan önce kontroldeki bitki aksamındaki yaşayan birey sayısı.
Laboratuvarda petri denemelerinden elde edilecek % ölümler kare-kök transformasyonu (arcsine square-root transformation) ile normalize edilecek ve sonra da Varyans analizine (ANOVA) tabi tutulacaktır. Muameleler arasındaki önemli farklılıkları belirlemek için ise Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi (Duncan's Multiple Range Test; DMRT; $P \leq 0.05$) kullanılacaktır (SPSS® 17,0).

Proje Adı	**Kışlık Sebze Yetiştiriciliğinde Hat ve/veya Çeşit Geliştirme AİP 1.5. Brokoli Gen Havuzunun Oluşturulması**
Proje No.	TÜBİTAK 117G002 nolu
Akronim	KIŞLIK SEBZE
Destekleyen Kurum	TÜBİTAK KAMAG
Destek Kodu	TÜBİTAK 1007
Proje Lideri ve Kurumu	Dr. Gülay BEŞİRLİ, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (ABKMAE)
Proje Ortakları ve Araştırmacılar	Dr. Volkan GÖZEN, Dr. Esra CEBECİ, Volkan TOPÇU

Rapor Dönemi	01.01.2020-31.12.2020
Toplam Bütçe	7.532.000
BATEM Bütçe Payı	377.518,61
Kurum Hissesi (BATEM)	21.503,50

Dönem Bulguları

2019-2020 yetiştirme dönemi içinde ikinci rapor dönemine kadar BY materyallerimizde morfolojik gözlemlere başlanmış, ancak rapor dönemi sürecinde genotiplerin karakterizasyonu devam ettiği için verilememişti. Üçüncü rapor döneminde 106 genotipte gözlem çalışması sürdürülmüştür. 106 genotipten sadece 3 genotipte yaprak gözlemleri yapılmış, rapor döneminde baş oluşumu görülmediğinden, dönem bulgularında yer almamıştır. İki genotipte lahana olduğu için gözlem çalışması dışında kalmıştır. Toplam 101 genotipte gözlem çalışması tamamlanmıştır.

Tohum üretimi ve kademe ilerleme faaliyetleri kapsamında seçilen BT popülasyonundan seçilen genotiplerde kendileme çalışmaları yapılmıştır. Arazide yer alan BY genotiplerinde Mayıs ayının ilk haftasında, BT genotiplerine ait bitkilerde ise 15 Mayıs tarihi itibariyle tohumluk hasadına başlanmıştır. Aynı zamanda IP2.4. projesi kapsamında 10 adet DH (6 adet diploid ve 4 adet tetraploid) brokoli bitkisi gelmiş ve gelen bitkilerde kendileme çalışmalarına devam edilmektedir.

Yöntem

Bitkilerin yetiştirilmesi ve bakım :

Tohum ekimleri torf ve perlit (2:1) karışımından hazırlanmış viyollere yapılmıştır. Bitkiler 3-4 gerçek yapraklı aşamada önce 5 L'lik daha sonra12 L' lik saksılara dikilmiştir. Bitkiler seradaki yerlerine dikildikten hemen sonra can suyu verilip, daha sonraki sulamalar damla sulama yöntemi ile yapılıp, bitkinin gelişme dönemine göre her sulama suyunda özel şelatlı damla sulama gübreleri verilmiştir. Ayrıca yetiştirme süresince karşılaşılan hastalık ve zararlılarla uygun ilaçlarla mücadele edilmiştir..

Genetik Materyalin Morfolojik Tanımlanması

Brokolide karakterizasyon için bakılacak bitkisel özellikler, morfolojik değerlendirmeler için UPOV (TG/151/5) brokoli özellik belgesinde yer alan (Anonymous, 2018) kriterlerinden yararlanılmıştır

Kendileme çalışması ve seleksiyon:

Kendileme çalışmasında çiçeklenme aşamasında bitki tüllere (Şekil 2) ve çiçeklerin bulunduğu sürgünler izolasyon plastik kesellere alınarak tek bitki kendilemeleri yapılmıştır. Kendileme çalışmasında kendine uyuşmazlığı kırmak için "Tomurcuk tozlaması" (Şekil 3) uygulamasından yararlanılmıştır (Bayraktar ve Boztok, 1977; Karaağaç vd., 2007).

Brokolide yüksek oranda yabancı tozlanma görüldüğü için selekte edilecek tiplerden saf hat elde edilebilmesi amacıyla bitkilerde "Döl Kontrollü Teksel Seleksiyon" yönteminden yararlanılmıştır (Gray, 1990). Seleksiyonda piyasa-pazar talepleri doğrultusunda tercih edilen; baş rengi yeşil (mavi-yeşil, gri-yeşil) ve yaprak sayısı fazla, baş çapı iri ve verimli olanların seçimi yapılmıştır. Her kademe ilerlemesinde devam edilecektir.

Sonuç ve Tartışma

Morfolojik gözlemler

Yurtdışından gelen (BY) 116 genotipin 106'sında UPOV (TG/151/5) brokoli özellik belgesinde yer alan kriterlerden yararlanılarak gelen materyallerde morfolojik gözlem çalışması 2018-2019 yetiştirme döneminde yapılmıştır. döneminde 106 genotipte gözlem çalışması sürdürülmüştür. 106 genotipten sadece 3 genotipte baş oluşumu görülmediğinden ve 2 genotipin ise lahana olduğu için gözlem çalışması dışında kalmıştır. Dolayısıyla çalışmada 101 genotipte bitki, yaprak ve baş özelliklerinden yararlanılarak gözlem yapılmıştır. Yapılan gözlem çalışması sonucunda yaprak ve başlarda genotipler arasında çeşitlilik olduğu görülmüş (Şekil 4 ve 5) ve genotipler elde edilen veriler doğrultusunda sınıf değerlerine göre Tablo 1'de görüldüğü üzere gruplandırılmıştır. Yapılan gözlemler sonucu 30 adet genotip Calabrese tipi brokoli, 45 adet Sprouting brokoli ve 26 adet karnabahar genotipinden oluşmaktadır. Brokoli genotipleriden sadece üçünün ana başın seviyesi yapraklar ile aynı seviyede olup, diğerleri aşağıda olduğu belirlenmiştir. Baş rengi bakımından incelediğimizde genotiplerin %8,9'unun krem, %18,8'sinin yeşil, %12,9'unun gri yeşil, %22,8'sinin mavi-yeşil ve %36,6'sının menekşe renginde olduğu görülmüştür. Baş iriliği açısından değerlendirildiğinde;%38,6'sının iri ve %5'nin çok iri olduğu tespit edilmiştir. Tüm genotiplerde çiçek rengi %88,1'de sarı ve tonlarında olup, geri kalan %11,9'su ise beyaz renklidir. Hasat olum zamanları dikkate aldığımızda %3'ü çok erkenci, %28,7'si erkenci, %18,8'si orta erkenci, %10,8'si geçci ve %38,6'sı çok geçci olarak değerlendirilmiştir. Erkek kısırlık yönünden değerlendirdiğimizde genotiplerimiz %100' de erkek kısırlığa rastlanmamıştır. Gözlem çalışması sonuncu 101 genotipin 28 adeti Calabrese tipi brokoli ve 38 adet Sprouting tipi brokoli olduğu görülmüştür.

Kendileme ve Seleksiyon çalışması

BT popülasyonunda yer alan F2 genotiplerinde seleksiyon yapılmıştır. Mart-Nisan aylarında tek bitki kendilemeleri ve kademe ilerlemeleri yapılmıştır. Haziran ayında yapılacak tohumluk hasadı ile F3 kademesinde tohumlar elde edilecektir. Ayrıca gen havuzu oluşturma kapsamında yeni giriş yapan ticari çeşitlerde kendileme çalışması ile yapılmış ve F2 kademesinde tohumlar elde edilecektir.

Öneriler

Projede generasyon ilerlemeleri ve seleksiyon çalışmaları devam etmektedir.

Kaynakça

Gray, A.R., (1993). Genetic improvemenet of Vegatable Crops. Brocoli (Brassica oleracea L. var. İtalica). Edited By: G. Kalloo and B.O Bergh. Pergamon Press, 61-86,1990.

Anonymous, (2018). Internatıonal Unıon For The Protectıon Of New Varıetıes Of Plants (UPOV). Guidelines For The Conduct of Tests For Distinctness, Uniformity And Stability (DUS)-Broccoli (Brassica oleracea L. var. italica) https://www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg151.pdf

Bayraktar, K., Boztok., 1977. Lahanalarda Muhtelif Tohum Alma Metotları Üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fak. Dergisi. 13(2) 149–161.

Demir, İ., 1990. Genel Bitki Islahı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:496, ss:451

Karaağaç, O., Kar, H., Kibar, B., Apaydın, A., 2007. Beyaz Bas Lahanada Kendine Uyuşmazlığın Kırılması Üzerine Tomurcuk Tozlaması ve Farklı Oranlarda NaCl Uygulamalarının Etkinliğinin Araştırılması. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 4–7 Eylül 2007, Erzurum. s. 25-39

Yin, Y., Baggett, J. R., Rowe, K.E., 1981. The effects of bud self-pollination and open flower selfpollination on the field characteristics of broccoli (Brassica oleracea var. Italica). Euphytica. 30(3) 841–84.

Proje Adı	**Asma F1 populasyonunda Botrytis cinerea'ya dayanıklılığın QTL haritalanması**
Proje No.	120O273
Akronim	
Destekleyen Kurum	Tübitak
Destek Kodu	Tübitak-Cost
Proje Lideri ve Kurumu	Doç.Dr. İlknur POLAT AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
Proje Ortakları ve Araştırmacılar	Görkem SÜLÜ (BATEM), Dr. İlker KURBETLİ (BATEM)
Rapor Dönemi	01.01.2020-31.12.2020
Toplam Bütçe	
BATEM Bütçe Payı	100.000
Kurum Hissesi (BATEM)	-

Dönem Bulguları

Projeye 09/09/2020 yılında başlandığı için dönem bulguları yoktur.

Proje Adı	**Bazı R Dayanıklılık Genlerinin Farklı Turunçgil Türlerinde *Citrus chlorotic dwarf associated virus* (CCDaV) Enfeksiyonunu Sırasında Ekspresyon Analizleri**
Proje No.	218O133
Akronim	
Destekleyen Kurum	TÜBİTAK
Destek Kodu	Tübitak-1002
Proje Lideri ve Kurumu	Bengi TOPKAYA - BATEM
Proje Ortakları ve Araştırmacılar	Prof. Dr. Bayram ÇEVİK Dr. Ertuğrul TURGUTOĞLU
Rapor Dönemi	01.01.2019-31.12.2019
Toplam Bütçe	44.300 TL
BATEM Bütçe Payı	
Kurum Hissesi (BATEM)	

Dönem Bulguları

1.2. Dönem Bulguları:

1)R Dayanıklılık Genlerinin Seçimi

Tüm genom dizilimi tamamlanmış olan *Citrus sinensis*'in gen bankası veri tabanlarında bulunan ve hastalık dayanımından sorumlu yaklaşık 249 adet R geni ve benzerlerinden farklı grupları temsil eden 15 gen seçilmiştir. Bunun için öncelikle Plant Resistance Gene Wiki adresindeki *C. sinensis* türü için kayıtlı olan dayanıklılık genleri bulunarak kodları kaydedilmiştir. Bu kodlar yardımıyla da her bir genin NCBI veri tabanındaki DNA dizileri alınmıştır. Seçilen genlerin DNA dizileri kullanılarak her bir genin yaklaşık 100-200 bç

bölgesini çoğaltmak için spesifik primer çiftleri tasarlanmıştır.

2) Total RNA İzolasyonları

İnokulasyon yapılan ve kontrol olarak bırakılan bitkilerden Trizol kullanılarak total RNA izolasyonu yapılmıştır. Bu amaçla, bitkilerden alınan doku örnekleri seramik havan içerisinde sıvı azot ile ezilmiştir. Yaklaşık 100 mg ezilmiş yaprak dokusuna guanidin tiyosiyanat içeren 1 ml Trizol solüsyonu (Trizol®Reagent, Invitrogen/Life Technologies) eklenmiştir. Karışım 10 saniye vorteks yapıldıktan sonra 5 dakika oda sıcaklığında bekletilmiştir. Tüpler daha sonra +4°C'de 20 dakika 12,000 RCF'de santrifüj edilmiştir. RNA içeren üst sıvı faz pipet yardımıyla dikkatlice alınarak yeni bir eppendorf tüp içine aktarılmıştır. Örneğe –20°C'de soğutulmuş 0,2 ml kloroform ilave edilerek 1 dakika vorteksle karıştırılarak, oda sıcaklığında 3 dakika bekletilmiştir. Karışım +4°C'de tekrar 15 dakika bekletildikten sonra 12,000 RCF'de santrüfüj yapılmıştır. Tüplerde üstte kalan sıvı faz dikkatlice alınarak yeni eppendorf tüplere aktarılmış, üstüne 500 µl soğuk izopropanol eklenmiştir. Tüpler 10 dakika süreyle oda sıcaklığında bekletildikten sonra +4°C'de 15 dakika 12,000 RCF'de santrüfüj yapılarak RNA çöktürülmüştür. Üstte kalan sıvı uzaklaştırıldıktan sonra, dipte oluşan RNA çökeltisine 0,5 ml % 75'lik soğuk ethanol eklenip +4°C'de 15 dakika 7500 RCF'de santrüfüj edilerek RNA yıkanmıştır. Santrifüj sonunda oluşan RNA pelletlerden etanol dikkatle çekildikten sonra, tüpler 10 dakika süreyle oda sıcaklığında kurumaya bırakılmıştır. Son olarak elde edilen pelletler 95 µl DEPC (dietilpirocarbonat) uygulanmış distile saf su yardımıyla çözdürüldükten sonra konsantrasyonları ve kaliteleri nanodrop spektrofotometre kullanılarak belirlenmiş (Şekil 1) ve tekrar kullanılıncaya kadar -80°C'ye kaldırılmıştır.

3) Total RNA Saflaştırılması

Gen ekspresyonu ölçümlerinde genomik DNA kontaminasyonunu engellemek için, RNA izolasyonu sırasında total RNA'lara RNase-Free DNase kiti (Qiagen, Almanya) kullanılarak DNase I uygulaması yapılmıştır. DNase I uygulanan total RNA'lar, RNeasy MinElute Cleanup (Qiagen, Almanya) kiti kullanılarak üretici firma önerileri doğrultusunda saflaştırılmıştır (Şekil 2). Bu şekilde RNA izolasyonu sırasında oluşabilecek DNA kontaminasyonları ortadan kaldırılmıştır. Bu amaçla öncelikle DNase ve RDD Buffer'dan oluşan bir karışım hazırlanmış ve Trizol yöntemiyle elde edilen total RNA'ları içeren her bir tüp içerisine bu karışımdan 12,5 µl eklenerek pipetle iyice karıştırılmıştır. Tüpler kapalı bir şekilde oda sıcaklığında 15 dakika bekletilmiştir. İnkübasyondan sonra her tüpe 350 µl RTL Buffer eklenerek pipetle karıştırılmıştır. Daha sonra yine her tüpe 250 µl % 100'lük ethanol eklenmiştir. Toplamda 700 µl olan karışım kolonlara aktarılarak, 10.000 devir/dak hızda 30 saniye süreyle santrüfüj yapılmıştır. Santrüfüj sonrasında kolondan geçen sıvı kısım dökülmüştür. Sonra kolonlara 500 µl RPE Buffer eklenerek, 10.000 devir/dak hızda 30 saniye süreyle santrüfüj yapılmıştır. Kolondan

geçen sıvı kısım dökülerek, kolonlar kullanılmaya devam edilmiştir. Daha sonra kolonlara 500 µl %80'lik ethanol eklenmiş ve 10.000 devir/dak hızda 2 dakika süreyle santrüfüj yapılmıştır. Santrüfüj sonrası kolonlar yeni toplama tüplerine alınmıştır. Kolonların kapakları açık bir şekilde 13.000 devir/dak hızda 5 dakika santrüfüj yapılmıştır. Bunu takiben kolonlar eppendorf tüplere alınarak burada kapaklar açık bir şekilde 5 dakika boyunca oda sıcaklığında bekletilmiştir. İnkübasyon sonrasında kolon membranlarının ortasına gelecek şekilde 70 µl DNase free su eklenmiş ve oda sıcaklığında 2 dakika bekletilmiştir. Tüpler 13.000 devir/dak hızda 1 dakika santrüfüj yapılarak tüm karışım kolon içerisinden tüplere alınarak RNA saflaştırması tamamlanmıştır. Saflaştırılan RNA'ların konsantrasyonları ve kaliteleri NanoDrop spektrofotometre (Thermo, ABD) kullanılarak belirlenmiş ve kullanılıncaya kadar -80°C'ye kaldırılmıştır.

4) cDNA Sentezi

İzole edilen ve DNase uygulanarak saflaştırılan total RNA'lardan SuperScript® IV First-Strand cDNA sentez kiti (Invitrogen, ABD) kullanılarak cDNA sentezi yapılmıştır. Sentez sırasında oligo dT primeri kullanıldığından sadece poli(A) kuyruğuna sahip bitki mRNA'lardan cDNAsentezi yapılmıştır.

Bu amaçla, öncelikle saflaştırılan RNA'ların yoğunlukları ve kaliteleri NanoDrop One spektrofotometre (Thermo Fishler Scientific, ABD) kullanılarak ölçülmüştür. Daha sonra 500 ng mRNA, 50 µM oligo dT 10 mM random primeri bir tüpe konularak su ile 13 µl'ye tamamlanmıştır. Hazırlanan karışım 65 °C'de 5 dakika bekletildikten sonra hemen buz içerisine alınıp 2 dakika bekletilerek RNA'ların denatürasyonu yapılmıştır. Denatürasyonu yapılan RNA ve primer karışımına, 4µl 5x SSIV Buffer, 1µl 100 mM DTT, 1µl RNase Inhibitör ve 1 µl SuperScript IV Reverse Transkriptaz da eklenerek karışım 20 µl'ye tamamlanmıştır. Son olarak katışım 50 °C'de 10 dakika ve ardından 80 °C'de 10 dakika bekleyecek şekilde programlanan PCR cihazına konularak cDNA sentezi tamamlanmıştır. Sentezlenen cDNA'lar gen ekspresyonu analizinde kullanılıncaya kadar -20 °C'de muhafaza edilmiştir.

5) RT-qPCR ile Gen Ekspresyonu

Elde edilen cDNA'lar, seçilen R genlerine spesifik primerler ve referans gen olarak kullanılan olan 18S rRNA genine spesifik bir çift primer kullanılarak real-time RT-PCR (RT-qPCR) ile çoğaltım yapılmıştır. Çoğaltılan R genlerinin ekspresyonlarının belirlenmesi için R genlerinin mRNA seviyeleri ölçülerek, aynı bitkideki 18SrRNA geninin ekspresyonuyla normalizasyon yapıldıktan sonra oransal kantitasyona tabi tutulmuştur. Bu amaçla, sentezlenen cDNA'lardan ve her bir R geni için spesifik primer çiftiyle ile birlikte referans gen primerlerinden 10 pmol kullanılarak seçilen R geninin ve referans rRNA genin çoğaltımı 10 µl RealQ Plus Master Mix Green (Ampliqon, Danimarka) 5 µl cDNA içeren 20 ul PCR karışımı içerisinde CFX96 Touch Real-Time System (Bio-Rad, ABD) kullanılarak çoğaltımları yapılmıştır.

CFX96 termal döngü cihazı 95 ºC'de 15 dakika ilk dünatürasyondan sonra 40 döngü olacak şekilde 95 ºC'de 10 saniye denatürasyon, 54 ºC'de 10 saniye primer bağlanması ve 72 C'de 10 sn uzama olarak programlanmıştır. Her bir örnek iki tekerrürlü olarak çoğaltılmış ve sentezlenen her bir R geninin ekspresyonu, referans gen olarak kullanılan 18S rRNA geninin ekspresyonuyla normalize edilmiştir. Her bir R geninin ekspresyon düzeyi de daha önce rapor edilen ve gen ekspresyon analizlerinde yaygın olarak kullanılan $2^{-\Delta\Delta Ct}$ karşılaştırmalı CT yöntemine göre (Livak and Schmittgen 2001) ve CFX Manager™ yazılımı (Bio-Rad, USA) kullanılarak belirlenmiştir (Şekil 1-15). Normalizasyon yapıldıktan sonra virüs inokulasyonu yapılan bitkilerde ekspresyonu artan, fakat kontrol bitkilerinde azalan genlerin dayanıklılık ile ilişkili olabileceği belirlenecektir.

Yöntem

Sonuç ve Tartışma

Proje kapsamında CCDaV inokulayonu sonrasında aktivitesi incelenen R dayanıklılık genlerinden ilki CN'dir. Elde edilen sonuçlara göre, limon bitkilerinde CN geninin ekspresyon düzeyi incelendiğinde virüs ile enfekteli bitkiler ile kontrol bitkileri arasında gen ifadesinde önemli bir değişiklik tespit edilmediği, ancak üç yapraklı portakaldaki enfekteli bitkilerin ekspresyonları incelendiğinde, 6. ay sonunda alınan örneklerde gen ekspresyonunun arttığı gözlenmiştir.

RLK-2 geninin plasma membran proteinleri arasında yer alarak çeşitli hücresel cevaplarda, hormonal sinyallerde ve farklı stres algılarında rol oynadığı bilinmektedir. Yapılan çalışma kapsamında CCDaV enfeksiyonu sonrasındaki tüm aylarda RLK-1 geninin ifadesi virüse dayanıklı olan üç yapraklı bitkisinde önemli artış göstermiştir. Aynı genin CCDaV'ye karşı duyarlı olan limon bitkisindeki ifadesinde hiçbir değişiklik gözlenmemiştir. Elde edilen bu sonuçlar değerlendirildiğinde RLK geninin CCDaV'ye karşı dayanıklılıkta etkili olduğu düşünülmektedir.

RLP-3 geninin çeşitli patojenleri tespit eden immün reseptörler gibi çalıştığı bilinmektedir. Proje kapsamında yapılan analizler sonucunda CCDaV enfeksiyonundan 3 ay sonra alınan üç yapraklı bitkilerinde RLP geninin ekspresyon düzeyinde önemli düzeyde artışların olduğu belirlenmiştir. Aynı bitkide virüs inokulasyonundan sonraki 6. ve 9. aylardan sonraki ifadelerin de yine oldukça yüksek olduğu gözlenmiştir. Genin, CCDaV'ye karşı

duyarlı olan limon bitkisindeki ifadesinde herhangi bir değişiklik olmamıştır. Elde edilen bu sonuçlar değerlendirildiğinde RLP geninin de CCDaV'ye karşı dayanıklılıkta etkili olduğu düşünülmektedir.

Unknown-6 geninin *Tobacco mosaic virus* (TMV)'üne karşı dayanıklılık sağlayan N-like proteininde etkili olduğu bilinmektedir. CCDaV enfeksiyonu sırasında ifadesi incelenen genlerden birisi olmuştur. Virüse dayanıklı olan üç yapraklı bitkisinde inokulasyondan 6 ay sonra alınan örneklerde yüksek ekspresyon düzeyi elde edilmiştir. Limon bitkisindeki ifadesinde ise herhangi bir değişiklik saptanmamıştır. Bu sonuçlar ışığında Unkown 6 geninin CCDaV enfeksiyonu sırasında dayanıklılıkta etkili olan genlerden biri olduğu düşünülmektedir.

Öneriler

Gerçekleştirilen bu çalışma ile dünyada ilk kez CCDaV'ye dayanıklılıkla ilişkili olabilecek potansiyel R genleri belirlenmiştir. Bu amaçla portakal genomundaki 249 adet R genleri içerisinden 15 tanesi seçilerek analiz yapılmıştır. Ekspresyon analizleri sonucunda CCDaV inokülasyonu sırasında virüse dayanıklı üç yapraklı ve duyarlı limonda ekspresyonu artan veya azalan R genleri ortaya konulmuştur. Bundan sonraki çalışmalarda daha çok sayıda R geni ile analizler yapılması ve böylelikle daha çok dayanıklılık genine ulaşılması önem arz etmektedir. Ayrıca limon ve üç yapraklı dışındaki diğer ticari turunçgil tür ve çeşitlerinde de aynı çalışmaların yapılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Proje Adı	**PMR6 Kavununun Ril Populasyonunda *Podosphera xhanthii* 'nin 1, 2 ve 5 Nolu Irklarına Dayanıklılığın Qtl Haritalaması ve Dayanımı Yüksek Yerli Çeşitlerin Geliştirilmesi**
Proje No.	116 O 200
Akronim	
Destekleyen Kurum	*TUBİTAK*
Destek Kodu	*TUBİTAK-1001*
Proje Lideri ve Kurumu	Dr. Abdullah ÜNLÜ-BATEM

Proje Ortakları ve Araştırmacılar	Mine ÜNLÜ, Doç.Dr. İlknur POLAT, Dr. H. Filiz BOYACI, Dr. Rana KURUM, Aytül KİTAPCI
Rapor Dönemi	
Toplam Bütçe	142.563.04 TL
BATEM Bütçe Payı	
Kurum Hissesi (BATEM)	

Dönem Bulguları

Bu projede, kavunda külleme etmeni *Podosphaera xanthii'*nin 1, 2 ve 5 nolu ırklarına dayanıklılığı sağlayan *Pm-5* geni ile bağlantılı moleküler markörlerin belirlenmesi ve hastalığın yayılışını kontrol edebilmek için küllemeye dayanıklı kavun çeşitlerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Küllemeye dayanıklı PMR-6 genotipinin duyarlı ıslah hattı ile melezinden geliştirilen ve 136 adet genotipten oluşan RIL popülasyonunda SRAP, SSR, ISSR, TRAP, CAPS, SCAR olmak üzere altı markör sistemi kullanılarak QTL haritalama yapılmış, bu markör sistemlerine ait toplam 310 adet primer/kombinasyon kullanılmıştır. Tek markör regresyon analiziyle iki ve kompozit aralık haritalaması yöntemiyle bir adet olmak üzere toplam üç adet kantitatif karakter lokusu (SSR12202-220, CMCT170b-170, CMMS30-3-280) belirlenmiştir. Bu lokuslarda yer alan markörler kavunda dayanıklılık ıslahında marköre dayalı seçilim (MAS) uygulamalarında kullanılabilecektir. Küllemeye dayanıklı kavun çeşidi geliştirmek üzere PMR-6 genotipinden dayanıklılık geni aktarılmış 106 adet ıslah hattının filogenetik ilişkileri ve özel kombinasyon yetenekleri (ÖKY) incelenmiş, 30 adedi melezlemeler için ebeveyn olarak belirlenmiştir. Bunlar arasında kısmi diallel melezlemeler gerçekleştirilerek 192 adet hibrit elde edilmiştir. Bu hibritlerden altı adedinin ekonomik olarak yetiştiriciliğe uygun olabileceği görülmüştür. Kontrol ticari çeşitlerle kıyaslandığında iki adet hibritin hem küllemeye dayanıklı hemde agronomik olarak özelliklerinin iyi olduğu, hastalığın problem olduğu yerlerde bu çeşitlerin ekonomik olarak yetiştiricilikte kullanılabileceği belirlenmiştir.

Yöntem

Bu projede, küllemeye dayanıklılık karakterini kontrol eden kantitatif karakter lokusları belirlenmiş olan Pm-5 geni için TÜBİTAK 109G029 nolu projede hassas yazlık tip olan TF37 ile dayanıklı PMR-6 genotipi melezinden geliştirilen RIL popülasyonunda SRAP, SSR, ISSR, TRAP, CAPS, SCAR olmak üzere 6 markör sistemi kullanılarak QTL haritalama ile detaylı tarama yapılmış ve gene yakın markörler belirlenmiştir. Küllemeye dayanıklı ve agronomik özellikler bakımından üstün örtüaltında en fazla ekim alanına sahip olan yazlık tipte iki adet yerli çeşit adayı elde edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma

Proje çalışmaları iş takvimine uygun olarak yürütülmüş ve hedeflenen tüm sonuçlara ulaşılmıştır. Bu sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Proje kapsamında, QTL haritalama yapmak amacıyla ISSR, SSR, SRAP, TRAP, CAPS ve SCAR markör sistemlerine ait toplam 310 adet primer/kombinasyon kullanılmıştır. Sonuç olarak tek markör regresyon analiziyle iki ve kompozit aralık haritalaması yöntemiyle bir adet olmak üzere toplam üç adet kantitatif karakter lokusu (SSR12202-220, CMCT170b-170, CMMS30-3-280) belirlenmiştir. Bu lokuslarda yer alan markörler kavunda dayanıklılık ıslahında marköre dayalı seçilim (MAS) uygulamalarında kullanılabilir. Ayrıca, ISSR, TRAP ve SRAP primerleri kavunda küllemeye yönelik yapılan QTL haritalamalarda dünyada ilk kez kullanılmıştır. Toplam olarak 117 ISSR primeri, 26 adet TRAP primer kombinasyonu ve 65 adet SRAP primer kombinasyonu çalışmamızda yer almıştır.

Ülkemizde yetiştirilen ticari çeşitlerin küllemeye karşı dayanıklılık düzeyleri oldukça düşüktür. Bu nedenle, küllemeye dayanımı yüksek yerli çeşitlerin geliştirilmesi büyük önem arzetmektedir. Bu projede, TÜBİTAK 109G029 nolu "Türkiye F1 Hibrit Sebze Çeşit ve Nitelikli Hat Geliştirme Projesi" kapsamında "Kavunda Küllemeye Dayanıklı Nitelikli Hatların Geliştirilmesi" konulu iş paketi kapsamında, Ülkemizde yaygın olan külleme etmeni Podosphaera xanthii'nin 5 nolu ırkına karşı dayanıklı olarak geliştirilen yarıyol materyalleri kullanılarak, örtüaltında en fazla ekim alanına sahip olan yazlık tipte iki adet yerli çeşit adayı elde edilmiştir.

Proje kapsamında yapılan çalışmalar uluslararası konferanslarda sunularak elde edilen sonuçlar ilgili kesimlerce paylaşılmıştır.

Öneriler

- Kavun genotiplerinin genetik farklılıklarını belirlemek amacıyla ISSR, SSR, SRAP, TRAP, SCAR ve CAPS markörler kullanılabilir.
- Küllemeye dayanıklı çeşit geliştirmek amacıyla yürütülen ıslah programlarında, markör destekli seleksiyon (MAS) yapılması amacıyla SSR12202, CMCT170b ve CMMS30-3 primerleri kullanılabilir.
- Bazı özellikler bakımından tanımlanmış RIL popülasyonu kavunda başka özelliklerin haritalanmasında da kullanılabilir.
- Proje kapsamında geliştirilen yazlık tipte çeşit adayları projenin sonuçlanmasını takiben Tohum Tescil Sertifikasyon Merkezine başvurularak üretim izinleri alınabilir.
- Proje kapsamında geliştirilen saf hatlar kavun ıslah programlarında birden fazla hastalığa dayanıklı çeşit geliştirmek için materyal olarak kullanılabilir.
- Bu çeşit adaylarının üreticilerin kullanımına sunulması halide hastalıktan kaynaklanan ekonomik kayıpların önüne geçilebilir.

Proje Adı	**Biberiye (Rosmarinus Officinalis L.) Bitkisinden Antioksidan Özelliğe Sahip Diterpenlerin (Karnosik Asit Ve Karnosol) Ve Aroma Verici Uçucu Yağın Izolasyonu, Saflaştırılması Ve Karakterizasyonu**
Proje No.	215Z647
Akronim	*Kısma ad*

Destekleyen Kurum	TÜBİTAK
Destek Kodu	TÜBİTAK 1007
Proje Lideri ve Kurumu	Dr.Sena SAKLAR (TÜBİTAK MAM Gıda Enstitüsü)
Proje Ortakları ve Araştırmacılar	Haluk TOKGÖZ (BATEM Türkiye)-Proje Yürütücüsü Doç.Dr. Muharrem GÖLÜKCÜ BATEM Orçun ÇINAR, BATEM Dr.Fatma UYSAL BATEM Dr. Ebru PELVAN PELİTLİ TÜBİTAK MAM Gıda Enst. Dr. Bülent KARADENİZ TÜBİTAK MAM Gıda Ens Dr. İncinur HASBAY TÜBİTAK MAM Gıda Ens Doç. Dr. Cesarettin ALAŞALVAR TÜBİTAK MAM Gıda Hakan SEVİNÇ BİOTA Göknur TÜRETKAN AKBABA BİOTA Songül KILIÇ BİOTA Doç. Dr. Ece SEVGİ Bezmi AlemVakıf Ü. Ecz. Fak. Prof. Dr. Murat KARTAL Bezmi AlemVakıf Ü. Ecz. Fak.
Rapor Dönemi	01.01.2020-31.12.2020
Toplam Bütçe	1.961.000,00
BATEM Bütçe Payı	260.031,00
Kurum Hissesi (BATEM)	14.000,00

Dönem Bulguları

ALTP.1-İP1: Hammadde standardizasyonu ve ön işlemler:
-Mevcut veriler üzerinden değerlendirme yapıldığında; Karnosol ve karnosik asit içerikleri açısından uygun lokasyon Antalya-Döşemealtı olarak tespit edilmiştir (16 aylık sonuçlara göre).
- Karnosol ve karnosik asit miktarı dikkate alınarak uygun hasat zamanı Eylül ayı olarak tespit edilmiştir (16 aylık sonuçlara göre).
ALTP.1-İP2: Uçucu yağ hidrodistillasyonu, bileşen karakterizasyonu ve pilot ölçekli üretimi:
- Su banyosunda 100°C'de altı farklı sürede sıcaklık uygulamasının biberiyenin karnosol ve karnosik

asit miktarları üzerine etkisi olduğu belirlenmiştir. Karnosol miktarları uygulama süresindeki artış le birlikte artmış ve en yüksek %0,63 değeri ile 120 ve 180 dakikalık uygulamalarda tespit edilmiştir. Karnosik asit ise en yüksek 10 dakikalık uygulamada tespit edilmiş, uygulama süresindeki artış ile birlikte kısmi azalmalar olduğu saptanmıştır.

Yöntem

Kurutma işlemi, BATEM bünyesinde mevcut bulunan hava sirkülasyonlu (7.272 m3/saat) kurutma fırınında (Venticell-404 Standard, MMM group, Germany) 35,45 ve 55°C'de olmak üzere üç farklı sıcaklıkta ve kontrol olarak da gölgede kurutulmuştur . Kurutma işlemi örneklerin nem içeriği ortalama %10 düzeyine gelinceye kadar yapılmıştır(kurutulan örneklerin su aktivitesi ortalama 0.55 düzeyindedir). Kurutulan örneklerin kullanılan kısmıolan yaprakları öncelikle bitkinin dal ve gövdelerinden ayrılmıştır. Kurutmanın yöntemlerine göre karnosol ve karnosik asit ile uçucu yağ içeriği ve bileşen analizleri gerçekleştirilmiştir. Örneklerinkarnosol ve karnosik asit miktarı Jacotet-Navarro vd. (2015)'ya göre LC-MS/MS cihazı ile, uçucu yağmiktarı TS EN ISO 6571'e göre Klevenger düzeneği ile veuçucu yağ bileşimi Özek ve ark. (2010)'agöre GC-MS/FID cihazıyla gerçekleştirilmiştir.

Sonuç ve Tartışma

Projenin bu döneminde planlanan çalışmaların tamamı proje bütçesinin açılmasına paralel olarak gerçekleştirilmiştir. Proje takvimine bu anlamda uyulmuş olup, çalışmalara planlandığı şekilde devam etmektedir.

Öneriler

Kaynakça

-Anonim, 2009. Eteri yağlar-Kırılma indisi tayini (TS ISO 280), Türk Standartları Enstitüsü,Ankara.
-Anonim, 2010. Baharat, çeşni maddeleri ve tıbbi bitkiler-Uçucu yağ muhtevasının tayini (hidrodistilasyon yöntemi) (TS EN ISO 6571), Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2012. Eteri yağların yoğunluk ve nisbi yoğunluklarının tayini (TS ISO 279), Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2012. Eteri yağlar-Optik çevirme açısı tayini-Polarimetrik metot (TS ISO 592), Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Jacotet-Navarro, M., Rombault, N., Fabiano-Tixier, A.S., Danguien, M., Bily, A., Chemat, F., 2015. Ultrasound versus microwave as green processes for extraction of rosmarinic, carnosic and ursolic acids from rosemary. Ultrasonics Sonochemistry, 27: 102-109.
- Özek G.F., Demirci T., Özek T., Tabanca N., Wedge D.E., Khan S.I., Başer K.H.C. 2010. Gaschromatographic-mass spectrometric analysis of volatiles obtained by four differenttechniques from Salvia rosifolia Sm. and evaluation for biological activity. Journal ofChromatography A. 1217, 741-748.

AB VE ULUSLAR ARASI DESTEKLİ PROJELER

YENİ TEKLİF PROJELER

Proje Adı	**Stres Toleransının Geliştirilmesi İçin Akdeniz Mısır Germplazmının Kapitalizasyonu Projesi**
Proje No.	121N269
Akronim	DROMAMED
Destekleyen Kurum	AB PRIMA
Destek Kodu	PRIMA
Proje Lideri ve Kurumu	Doç.Dr. Şekip ERDAL
Proje Ortakları ve Araştırmacılar	Dr. Akın TEPE, Senem Sabancı BAL, Mehmet PAMUKÇU
Başlama ve Bitiş Tarihleri	01/06/2021-01/06/2024
Toplam Bütçe	1.5 M Euro
BATEM Bütçe Payı	800.480 TL

Proje Özeti

Proje Adı: Stres Toleransının Geliştirilmesi İçin Akdeniz Mısır Germplazmının Kapitalizasyonu projesi

Bu proje Avrupa Birliği (AB) Horizon 2020 çerçeve programı altında fonlanan ve PRIMA olarak adlandırılan Akdeniz ülkeleri tarımını desteklemek için sürdürülen bir program kapsamında yürütülmektedir. Program için İspanya liderliğinde İtalya, Fransa, Almanya, Portekiz, Cezayir, Tunus, Fas ve Türkiye'nin içinde olduğu 11 adet ortak şeklinde bir konsorsiyum dahilinde 2.Tema: direncin sağlanması için tarım geçim sistemlerinin yeniden tasarlanması başlığı altında yukarıdaki adıyla bir adet proje sunulmuştur. Capitalization of Mediterranean maize germplasm for improving stress tolerance (DROMAMED) projesi bu çalışmalar kapsamında geliştirilen mısır germplasmının (hat, hibrit, populasyon vs.) belirtilen streslerle mücadele için daha etkin bir şekilde bir araya getirilerek kullanılmasını hedeflemiştir. Proje kapsamında 5 adet araştırma ve yenilik (İ.P. 1-5) 1 adet yayım ve iletişim (İ.P. 6) ve bir adet de koordinasyon ve proje yönetimi iş paketi (İ.P. 7) olmak üzere toplam 7 iş paketinden oluşmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Mısır, abiyotik stresler, genetik çeşitlilik

Abstract

Project Name: Capitalization of Mediterranean maize germplasm for improving stress tolerance

This project is carried out within the scope of a program funded under the European Union (EU) Horizon 2020 framework program and called PRIMA to support the agriculture of Mediterranean countries. Under the leadership of Spain, a project with the above name was presented under the title of Theme 2: Redesign of agricultural livelihoods to provide resilience within a consortium of 11 partners, led by Spain, Italy, France, Germany, Portugal, Algeria, Tunisia, Morocco and Turkey. The Capitalization of Mediterranean maize germplasm for improving stress tolerance (DROMAMED) project aimed to combine and use the maize germplasm (line, hybrid, population, etc.) developed within the scope of these studies more effectively to combat the specified stresses. Within the scope of the project, a total of 7 work packages, including 5 research and innovation (I.P. 1-5), 1 publication and communication (I.P. 6) and one coordination and project management work package (I.P. 7) consists of the package.

Keywords: Maize , abiotic stresses, genetik diversity

AMAÇ VE HEDEFLER

Söz konusu streslerle mücadelede iş birliği yapmak, mevcut genetik çeşitlilikten faydalanmaktır.

KONU, KAPSAM ve LİTERATÜR ÖZETİ

Küresel iklim değişikliği senaryolarına göre Akdeniz ülkelerinde mısır üretiminin streslerden, özellikle kuraklık ve yüsek sıcaklık stresleri, olumsuz bir şekilde etkilenebileceğ düşünülmektedir(Mir, 2013; Betran vd, 2003). Mısır kuraklık stresinden her şekilde etkilenebilmektedir. Düşük bitki çimlenmesi ve bitki sayısı (Welcker vd,. 2007; Araus vd., 2012), döllenme bozukluğu (Banziger ve Araus 2007), erken dönemlerde zayıf bitki gelişimi (Banziger ve Araus 2007) ve bütün bu olumsuz etkiler nedeniyle düşük verim (Banziger, 2000; Erdal vd., 2015; Erdal, 2018). Yapılan birçok çalışmada çiçeklenme ve tane doldurma döneminde olası kuraklığın tane verimini oldukça fazla etkilediği ortaya konmuştur (Banziger vd., 2000)

YÖNTEM

İş paketleri doğrultusunda çalışmalar yapılmaktadır.

Çalışma Takvimi

Çalışma Takvimi Çizelgesi

Yapılacak Faaliyetler	Aylar																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Mısır Koleksiyonları ile veritabanlarını oluşturmak ve güncellemek																														
Yenilikçi Tarım Sistemlerinin Desteklenmesi																														
Strese adaptasyon genetiği																														
Yayım, bilgi transferi ve iletişim																														

KAYNAKLAR

BATEM BÜTÇE VE GEREKÇESİ

Proje Adı	**Değişim için Ürünler: Bitkilerde küresel ısınmanın etkileri ile mücadele etme (Crops for change (C4C); Tackling the global warming effects in crops**
Proje No.	FOSC236/ TUBİTAK 220N246
Akronim	C4C
Destekleyen Kurum	AB
Destek Kodu	*HORİZON 2020 FOSC ERANET*
Proje Lideri ve Kurumu	Uluslararası proje lideri, Dr. Giuseppe L. Rottino-CREA enstitüsü, İtalya Ulusal proje lideri, Dr. Esra CEBECİ-BATEM
Proje Ortakları ve Araştırmacılar	Milan Üniversitesi (UNIMI- İtalya), Stellenbosch Üniversitesi (Güney Afrika Cum.), KASDI Üniversitesi (Cezayir), Mohammed Premier Üniversitesi (Fas) Doç. Dr. Hatice Filiz BOYACI, Dr. Demet TURGUT Dr. Yıldız DOĞAN, Doç. Dr. Fatih HANCI, Dr. Filiz ASRİ
Başlam ve Bitiş Tarihleri	01/08/2021 -01/08/2024
Toplam Bütçe	Proje toplam bütçesi: 486 594 €
BATEM Bütçe Payı	717.106,80 TL

Proje Özeti

Proje Adı: Değişim için Ürünler: Bitkilerde küresel ısınmanın etkileri ile mücadele etme
Küresel ısınmanın tarımsal üretim üzerindeki doğrudan etkileri bilinmektedir. Genel olarak, su kıtlığı ve optimum üzerindeki sıcaklıklar bitkilerde vejetatif ve generatif gelişme dönemlerini olumsuz olaraketkilemektedir. Bu nedenlerle bitki, meyve ve tohum gelişimiyavaşlamakta,ağır stress koşullarında durmakta, elde edilecek ürünün verim ve kalitesi sınırlanmaktadır.C4C (CropsForChange) projesi, insan beslenmesinde büyük öneme sahip olan *Solanacea* ve *Poaceae* familyalarından üç farklı türde (patlıcan, pirinç ve buğday) yüksek sıcaklık ve kuraklık streslerinin etkilerini ortaya koymayı amaçlamaktadır.Bugüne kadar yapılan bilimsel çalışmalarla bahsedilen bu üç türün genom dizilimleri büyük oranda belirlenmiştir. Böylece bu türlerde genomik olarak dizayn edilen (genomics-driven) ıslah

programları planlanabilmekte ve belirli bazı özelliklerinin genetik varyasyonu referans güdümlü yeniden sekanslama tekniği (reference-guided resequencing)kullanılarak belirlenebilmektedir. Bu proje kapsamında işbirliğinde bulunacak kuruluşlarpatlıcan, pirinç ve buğdayda bazı özellikleri bakımından karakterize edilmişçeşitlilik derecesi yüksek gen havuzlarına sahiptir.Bu proje ile bahsedilen türler için gen havuzlarında bulunan bitkilerin özelliklerinin iyileştirilmesi ve adaptasyonlarının geliştirilmesinde rol oynayan anahtar genlerin altında yatan genomik bölgeler araştırılacaktır. Ayrıca yüksek sıcakık ve kuraklık stresine adaptasyonu geliştirmek ve çalışmalardan elde edilen genomik bilginin diğer türlere transferini araştırmak için C4C ortakları (Cezayir, Fas, Güney Africa, İtalya ve Türkiye) tarafından pirinç ve patlıcanda genom düzenleme dahil olmak üzere derin fonksiyonel karakterizasyon yapılacaktır. Bu projede kullanılacak, genetik kaynakların entegrasyonu, hücre duvarı profillemesive metabolomiklerin araştırılması gibi analitik kimyasal yaklaşımlar, QTL'lerin temelindeki kromozomal bölgelerin çeşitli haritalama popülasyonlarının tanımlanmasına katkıda bulunacaktır. Türlerin stress faktörlerine karşı verdiği tepkilerin kaynağı anahtar genlerin fonksiyonel karakterizasyonunda kullanılacaktır.Proje sonucunda elde edilen bilgiler, küresel ısınma ve ortaya çıkacaksu kıtlığı nedeniyle meydana gelecek olumsuz koşullara daha iyi adapte olmuş ıslah hatlarının ve çeşitlerin geliştirilmesinde kullanılabilecektir.

Anahtar Kelimeler: abiotik stres, germplasm, kuraklık, patlıcan, yüksek sıcaklık

Abstract

Project Name: Crops for Change: Tackling the global warming effects in crops

Global warming has a direct impact on agriculture: in general, low water availability and supra-optimal temperatures negatively affect the plant reproductive processes and therefore hamper the normal fruit or seeds development, thus limiting both crop yields and quality of fruit/grain production. C4C project aims to face the impact of heat and drought stress, in two important botanical families for human food supply: solanaceae and cereals, using eggplant, rice and wheat as target systems. The genomes of these three species have been sequenced, thus allowing the establishment of genomics-driven breeding programs and of reference-guided resequencing approaches to study genetic variation for specific traits. The large amount of germplasm available constitute a great source of variability and will be explored to highlight the genomic regions underlying key genes, some of them already discovered within C4C consortium, and factors involved in plant adaptation and for crop breeding. Moreover, the transfer of the genomic information gained from studies in other species will be explored: to this purpose, the orthologs sequences of key genetic factors related to heat and drought stress adaptation already identified by the C4C partners will be isolated in the other species under study and then submitted to deep functional characterization, including genome editing in rice and eggplant. The integration of genetic resources and emerging chemical analytical approaches such as cell wall profiling and metabolomics can contribute to a more convicting identification in various mapping populations of the chromosomal regions underlying QTLs and moreover, to assist the functional characterization of key genes involved in the response to stresses. All this information will set the basis to transfer the acquired knowledge in breeding processes which will lead to the development of lines with an improved adaptation to adverse conditions caused by global warming and water shortage.

Keywords: drought, heat, germaplsm, rice, eggplant, wheat

AMAÇ VE HEDEFLER

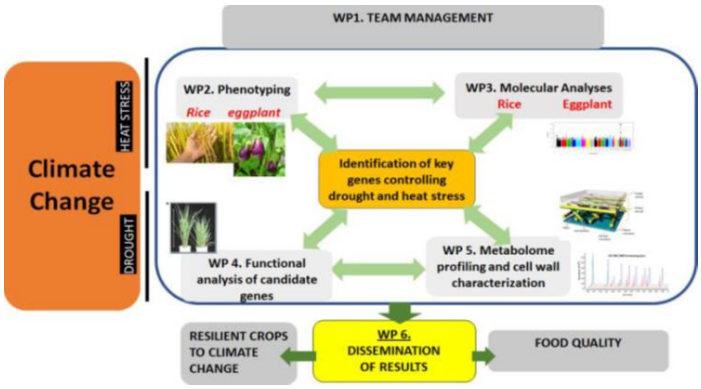
Küresel ısınmanın, özellikle Akdeniz ve Afrika gibi kurak bölgelerde tarım ve insan yaşamı üzerinde doğrudan bir etkisi vardır. Birleşmiş Milletler tarafından 2019 yılında Madrid'de yapılan İklim Değişikliği konulu konfreranstan (COP25) çıkan sonuca göre, gelinen noktada olağanüstü acil durum ilan edilerek aktif, kararlı ve doğrudan çözümler bulunması gereken iklim değişikliği sorunlarıyla karşı karşıya geldiğimiz açıklanmıştır. İklim değişikliği nedeni ile toplumumuzun karşılaşabileceği sorunların çözümü her seviyede yapılacak bilimsel çalışmalardan çıkarılabilecektir. Ülkemizde ve dünyada bitki ıslahçıları, bitkilerin stress koşullarında ortaya çıkan adaptasyon mekanizmalarını tespit etmek üzere çalışmalar yapmaktadır. Ülkelerin yerel çeşitleri ile yapılacak ıslah çalışmaları bu çeşitlerin iklim değişikliğine daha iyi adapte olmasını sağlayabilecektir. Abiyotik streslere karşı bitkilerin geliştirdiği adaptasyon mekanizmalarının anlaşılması, bitki ıslahçılarına bitkilerin iklim değişikliğine alıştırılması ve adaptasyonukonusunda yapılacak çalışmalarda ek araçlar sağlayabilecektir. İklim değişikliğinin bitkiler üzerindeki etkileri çok yönlüdür. Abiyotik streslerin etkileri ise sinerjistik ve additiftir. Bu olumsuzlukların gıda değer zincirine olan negatif etkilerini anlamak çok önemlidir. Bu proje ile yüksek sıcaklık ve kuraklık gibi iki temel stress faktörünün, meyve ve tohum gelişimi üzerine olan olumsuz etkileri *Solanaceae* familyasından patlıcan (*Solanum melongena* L.) model bitki seçilerek, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından CREA, Research Centre for Genomics and Bioinformatics ile işbirliği yapılarak ortaya konulacaktır.

KONU, KAPSAM ve LİTERATÜR ÖZETİ

Oluşturulan konsorsiyumun diğer ortakları ise pirinç ve buğdayı model alarak çalışmalarını yürüteceklerdir. Bu projede genetik, biyolojik çeşitlilik ve agronomik kaynakların, hücre duvarı profilleme ve metabolomikler gibi metabolik / analitik kimyasal yaklaşımlarla entegrasyonu önerilmektedir. Bu proje için oluşturulan consorsiyumun elde edeceği sonuçlar yüksek sıcaklık ve su kıtlığının olumsuz etkilerine karşı adapte olmuş yeni çeşitlerin geliştirilmesi için yapılacak diğer projelere katkı sağlayacaktır. Bu proje teklifi (C4C) ile tarımsal gıda üretiminde karşılaşılan abiyotik streslere karşı bitkilerin dayanıklılığını artırmak amaçlamakta olup bu amaçlar iklim değişikliğinin farklı süreçlerinde sürdürülebilir gıda güvenliğini sağlamayı amaçlayan FOSC (Food Systems and Climate) projesine uyumludur.

En son teknoloji ile ilgili bilimsel ve teknolojik hedefler: Dikotil ve monokotil türlerde kuraklık ve sıcaklık stresine dayanımı kontrol eden moleküler varyasyonlar göz önünde bulundurulmakta, pirinç, patlıcan ve domates için mevcut bulunan en son teknolojik yenilikler C4C projesinde yer almaktadır.C4C projesinin araştırma hedefleri dört çalışma paketinde (İP2-İP5) düzenlenirken, proje yönetimi ve eğitim / yayım faaliyetleri İP1 ve İP6'da yer alacak şekilde düzenlenmiştir. İş birliği yapılan kuruluşlar Milano Üniversitesi ekibi (P2), klasik ve biyoteknoojik metotlarla bitki ıslahı konusunda yapılmış birçok çalışma ile güçlü bir altyapıya sahip olup pirinç ıslahı konusunda çiçeklenme, verim artışı konularında yapılmış çalışmaları ve daha birçok konuda deneyimleri vardır. P2 ekibi, yüksek sıcaklığa tolerant ve hassas pirinç genotiplerinin karşılaştırarak transcriptom analizini gerçekleştirmişlerdir (González-Schain et al., 2016; Viana et al., 2017). Ek olarak, kuraklık

ve sıcaklık stresi transkriptom ve proteomik datasetleri literatürde mevcuttur (Zhang ve diğerleri, 2012; Cal ve diğerleri, 2013; Das ve diğerleri, 2015; Kaneko ve diğerleri, 2016; Li ve diğerleri, 2019). Proje başlangıcında bu datasetlere dayanarak, sıcaklık ve kuraklık stresine toleransı kontrol eden genlerin belirlenmesi ile ilgili çalışmalar yapılacaktır. Crea ekibi (P1) patlıcan ıslahı, QTL haritalaması, key genlerin fonksiyonel karakterizasyonu konusunda uzmandır (Toppino ve ark., 2018, Barbierato ve ark., 2016). Batem ekibi (P4) patlıcan ıslahı, karakterizasyon ve stres toleransı konularında birçok çalışma yürütmüştür (Boyacı ve ark., 2015; Rameshwaran ve ark., 2016). Patlıcanda son yıllarda geliştirilen markır sistemleri (Portis et al., 2018, Barchi et al., 2019) bu projede yer alan patlıcan genotiplerinin karakterizasyonunda kullanılacaktır. İş paketi 2'de patlıcan germplasmında bulunan genotiplerin ve projede geliştirilen mutatların fenotipik karaktrizasyonu P1 ve P4 tarafından gerçekleştirilecektir. 3. İş paketi kapsamında, NGS markırları (http://www.eggplantmicrosatellite.org/egmidb/) ile P1 ve P4 moleküler analizler yapacak aynı materyal Genome Wide Association (GWAS) ve QTL haritalaması çalışması yapılarak markır destekli seleksiyon çalışmalarında kullanılabilecek yeni moleküler markırlar geliştirilecektir. Stres toleransını kontrol eden genetik faktörler P1, P2, P3 ve P6 tarafından kısmen belirlenmiş böylece hem tahıllarda hem de dikotlarda sıcaklık ve kuraklık stresinin belirlenmesi ile ilgili gelişimsel süreçleri kontrol eden anahtar genetik elementlerin tanımlanmasına katkı sağlanmıştır. 3. İş paketinde erişebilir veritabanları (1001 Arabidopsis genom - http://1001genomes.org/-and the 3000 pirinç genom - http://gigadb.org/dataset/200001 ve patlıcan-domates dizileme projeleri - https://solgenomics.net/) kullanılarak tam genom dizi varyasyonları araştırılacaktır. Diğer türlerde bilinen anahtar genlerin ortolog dizileri patlıcanda, P1,P3 ve P4 tarsfından pirinç ve buğdayda P2 ve P5 tarafından izole edilecektir. Proje ortakları arasında Cezayir'de yer alan ve Sahara bölgesindeki ürünlerin tolerans mekanizmalarını araştıran bir araştırma grubu da (P5) yer almaktadır. P2 ve P5 ortakları arasındaki işbirliği ile sıcaklık, kuraklık ve tuzluluğa tolerans gösteren yerel durum buğday genotiplerinin biyoçeşitliliği incelenecektir. Ayrıca bu projede mutantlar ve overexpressing hatlar etkili mühendislik stratejilerinin temelini sağlamak için stres adaptasyonları açısından incelenecektir. Proje ortaklarından P3 (=Güney Afrika) sahip olduğu altyapı ile İş paketi 5'te yer alan metobolomik analizler ile hücre duvarı kimyasal analizlerini İş paketi 3 ve 4'de belirlenen genotiplerde yapacaklardır. Elde edilen sonuçlar daha sonra Afrika ve Avrupa'daki germplazmlarda bulunan diğer tahıllara ve sebzelere aktarılabilecektir. Bu genetik kaynaklardaki fenotipik analizler ve ilişkilendirme haritalama çalışmaları, bitkilerin küresel ısınmaya toleransını kontrol eden yeni lokus / faktörlerin tanımlanmasına izin verecektir. Bu yaklaşım, ıslah programlarına yardımcı olmak için yeni moleküler belirteçlerin geliştirilmesine temel oluşturacaktır. Forward ve reverse genetik yaklaşımların biyolojik çeşitlilik çalışmaları bağlamında entegrasyonu bitki ıslahı çalışmalarında kullanılabilecek yeni doğal yöntemlerin geliştirilmesine katkı sağlayabilecek bu da bu projenin bilimsel yayım çalışmalarına (İş paketi 6) etkisi olacaktır. Proje içinde planlanan metodolojik yaklaşımın ve beklenen çıktıların şematik bir temsili PERT diyagramında aşağıda açıklanmıştır.



Şekil 1. Projede öngörülen iş paketleri ve sorumlu proje ortakları (WP: iş paketi, P:proje ortağı)

Yönetim faaliyetleri ve yayım/eğitim çalışmaları sırasıyla İş paketi 1 ve İş paketi 6'nın hedefleridir. İş paketi 1'de çalışma planı koordine edilecek ve uygulanacaktır ayrıca proje toplantıları dahil mali ve idari konular yönetilecetir. Yayım faaliyetleri İş paketi 6'nın içindedir ve bu faaliyetler C4C konsorsiyumu ile doğrudan projeye dahil olmayan izleyiciler arasında ele alınacaktır. Gıda zincirinde pazar perspektifine sahip uzmanlık proje ortaklarında mevcuttur. Araştırma sonuçlarının pazarlanabilir ürünlere dönüşebilmesi için araştırmacılar, yerel pazar çalışanları, tohum şirketi çalışanları ve akademinin bir araya gelip tartıştığı ortamlar oluşturulacak ve tohum piyasasının talepleri, şirketlerle işbirliği gibi konularda fikir alışverişi yapılacaktır. Bu faaliyetler, akademik araştırmaların toplumun beklentilerine uyumunu geciktiren boşlukların doldurulmasına yardımcı olacaktır. Bu bağlamda açılacak bir C4C web sitesi ve sosyal medya hesapları ile ilgililerle bilgi paylaşımı yapılacaktır.

YÖNTEM

C4C-projesi ile 5 farklı ülkeden bir araya gelen 2 enstitü ve 4 üniversite, patlıcan, buğday ve pirinçte sıcaklık ve kuraklık streslerine toleransta etkili olan mekanizmaları tespit etmek, patlıcan ve pirinç mutantlarının normal ve yüksek sıcaklık koşulları altında farklı kuraklık streslerindeki işlevsel karakterizasyonunu belirlemek ve patlıcan ve pirinçte bu iki stres koşuluna karşı oluşan tepkilerden yola çıkarak evrensel bir mücadele modeli önermeyi amaçlamaktadır. C4C projesinin araştırma hedefleri dört çalışma paketinde (İP2-İP5) düzenlenirken, proje yönetimi ve eğitim / yayım faaliyetleri İP1 ve İP6'da yer alacak şekilde düzenlenmiştir.Projede 1. İş paketi (İP) yönetim organizasyon konularını ele alırken 6.İP eğitim yayım konularını ele almakta diğer İP'leri ise araştırma faaliyetlerini kapsamaktadır. PC:CREA-İtalya, P1: UNIMI-İtalya, P2: Stellenbosch Universitesi-G.Afrika, P3:BATEM-Türkiye, P4: KASDI-Cezayir, P5: MP Üniversitesi-Fas olarak kodlanmıştır.

İş paketi 2'de patlıcan germplasmında bulunan genotiplerin ve projede geliştirilen mutatların fenotipik karaktrizasyonu P1 ve P4 tarafından gerçekleştirilecektir. 3. İş paketi kapsamında, NGS markırları (http://www.eggplantmicrosatellite.org/egmidb/) ile P1 ve P4 moleküler analizler yapacak aynı materyal Genome Wide Association (GWAS) ve QTL haritalaması çalışması yapılarak markır destekli seleksiyon çalışmalarında kullanılabilecek

yeni moleküler markırlar geliştirilecektir. Stres toleransını kontrol eden genetik faktörler P1, P2, P3 ve P6 tarafından kısmen belirlenmiş böylece hem tahıllarda hem de dikotlarda sıcaklık ve kuraklık stresinin belirlenmesi ile ilgili gelişimsel süreçleri kontrol eden anahtar genetik elementlerin tanımlanmasına katkı sağlanmıştır. 3. İş paketinde erişebilir veritabanları (1001 Arabidopsis genom - http://1001genomes.org/-and the 3000 pirinç genom - http://gigadb.org/dataset/200001 ve patlıcan-domates dizileme projeleri - https://solgenomics.net/) kullanılarak tam genom dizi varyasyonları araştırılacaktır. Diğer türlerde bilinen anahtar genlerin ortolog dizileri patlıcanda, P1,P3 ve P4 tarsfından pirinç ve buğdayda P2 ve P5 tarafından izole edilecektir. Proje ortakları arasında Cezayir'de yer alan ve Sahara bölgesindeki ürünlerin tolerans mekanizmalarını araştıran bir araştırma grubu da (P5) yer almaktadır. P2 ve P5 ortakları arasındaki işbirliği ile sıcaklık, kuraklık ve tuzluluğa tolerans gösteren yerel durum buğday genotiplerinin biyoçeşitliliği incelenecektir. Ayrıca bu projede mutantlar ve overexpressing hatlar etkili mühendislik stratejilerinin temelini sağlamak için stres adaptasyonları açısından incelenecektir. Proje ortaklarından P3 (=Güney Afrika) sahip olduğu altyapı ile İş paketi 5'te yer alan metobolomik analizler ile hücre duvarı kimyasal analizlerini İş paketi 3 ve 4'de belirlenen genotiplerde yapacaklardır. Elde edilen sonuçlar daha sonra Afrika ve Avrupa'daki germplazmlarda bulunan diğer tahıllara ve sebzelere aktarılabilecektir.

Çalışma Takvimi

Çalışma Takvimi Çizelgesi

İP No	İP adı	Yıl												Yıl												Yıl											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1.1	Genel idare	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.2	Webinar ve yıllık proje toplantı org.	X	X	X													X	X	X																X	X	X
1.3	Web sayfası oluşturma	X	X	X							X	X	X										X	X	X										X	X	X
2.1	Patlıcan bitk. Fen. Karakt.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X												
2.2	Seçilmiş pat. hatlarının fiz. Karakt.													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.3	Seçilmiş pat. hatlarının trans.profili																									X	X	X	X	X	X	X	X	X			
3.1	Pirinçte sıc. kur. stres tol. kont. eden gen.kar.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																								
3.2	Sahra çöl. testleme				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																		
3.3	Sahra Buğday germ.tol.kay. olarak kullanılması	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																		
4.1	Sıc. Kur. tol.da genomik öz. Tan.													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4.2	Pirinç ve Patlıcanda enaz 5 aday gende fonksiyonel karakt.				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X												
5.1	Seç.Pat.da fot. etkinlik													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5.2	Seçilmiş Pat. ve Pir. Da h.duvarı kar.				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5.3	Mikrobiota Karakt.																									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.1	Tanıtım faaliyetleri	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.2	Tanıtım konferansları	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.3	Bilimsel yayın	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

BATEM BÜTÇE VE GEREKÇESİ

Katkı Kaynağı	Personel (****) (01.3) (Personnel)	Makine Teçhizat (06.1 + 06.3) (Equipment)	Sarf Malzemesi (03.2) (Consumables)	Hizmet Alımı (*****) (03.5 + 03.6) (Subcontracting/ Services)	Seyahat (03.3) (Travel)	Bursiyer (05.4) (Personnel)	TOPLAM
TÜBİTAK'tan Talep Edilen Katkı (Yürütücü Kuruluş-1) (**)		115005	196500	120500	80000	144000	656005
TÜBİTAK'tan Talep Edilen Katkı (varsa Yürütücü Kuruluş-2) (**)							
TÜBİTAK'tan Talep Edilen Katkı (varsa Yürütücü Kuruluş-3) (**)							
TÜBİTAK'tan Talep Edilen TOPLAM KATKI (**)							
Öneren Kurum/Kuruluş Katkısı (Yürütücü Kuruluş-1)							
Öneren Kurum/Kuruluş Katkısı (varsa Yürütücü Kuruluş-2)							
Öneren Kurum/Kuruluş Katkısı (varsa Yürütücü Kuruluş-3)							
Destekleyen Diğer Kuruluş Katkısı (***)							
TOPLAM		115005	196500	120500	80000	144000	656005

DEVAM EDEN PROJELER

Proje Adı	**Patlıcangil Ürünlerinin Fenotiplerinin, Genomlarının ve Genetik Kaynaklarının Bağlantılandırılması**
Proje No.	
Akronim	G2PSOL
Destekleyen Kurum	H2020-SFS-2015-2

Destek Kodu	HOZRİZON 2020
Proje Lideri ve Kurumu	Giovanni Giuliano (Genel koordinatör) Doç. Dr. H. Filiz Boyacı (Türkiye koordinatörü)
Proje Ortakları ve Araştırmacılar	Wageningen UR, The James Hutton Institute, The Hebrew University of Jerusalem, The Leibniz-Institut fuer Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, Universitat Politècnica de Valencia, Università degli studi di Torino, Institut National de la Recherche Agronomique, Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria (CREA), The Agricultural Research Organization of Israel – The Volcani Center, European Research and Project Office GmbH, Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roslin - Panstwowy Instytut Badawczy, Centro Internacional de la Papa (CIP), Phenome Networks Ltd., Maritsa Vegetable Crops Research Institute, AVRDC - The World Vegetable Center, Blumen Group S.p.A., Consorzio Sativa Società Cooperativa Agricola
Rapor Dönemi	01.01.2020 - 31.12.2020
Toplam Bütçe	6.891.265,00 €
BATEM Bütçe Payı	

Dönem Bulguları

BATEM bu gelişme raporu dönemi içerisinde, 4 nolu iş paketi kapsamında patlıcan ve biber türlerinde oluşturulan çekirdek koleksiyonun morfolojik olarak tanımlanması, yine bu koleksiyonun patlıcanda Fusarium'a, biberde TSWV'ne dayanımlarının belirlenmesi, 5 nolu iş paketi kapsamında ise patlıcan ve biberde seçilen bazı yerel tiplere geriye melezleme yöntemi ile yine patlıcanda Fusarium'a, biberde TSWV'ne dayanıklılığının aktarılma çalışmalarını yürütmüştür. Patlıcanda çekirdek koleksiyonla ilgili yapılan çalışmalar tamamlanmış, raporları sunulmuştur. Biberde çalışmalar devam etmektedir. Şubat 2021'de tamamlanması planlanan projede, ortaklar arasında uluslararası dolaşım gerektiren işlemleri içeren bazı iş paketlerinin COVID-19 pandemisi nedeniyle aksamasından dolayı gecikme yaşanmıştır. Proje genel koordinatörü tarafından 8 ay uzatma talep edilmiş, bu talep komisyon tarafından uygun bulunmuştur. Proje 31 Aralık 2021'de tamamlanacaktır.

Yöntem

G2P-SOL, Solanaceae familyasının dört ana ürünü olan patates, domates, biber ve patlıcanın yer aldığı Avrupa ve Uluslararası gen kaynakları depoları ile genom, fenotipleme ve ıslahı çalışmalarında faaliyet gösteren kamu ve özel kuruluşlardan oluşan büyük bir araştırma ittifakıdır. G2P-SOL aşağıdaki verilen bilim ve eğitim alanlarında paylaşılan değerler geliştirecektir: 1) Ürün gelişimi için genetik havuzların tanımlanması ve korunması. 2) Fenotipik ve genotipitik verilerin analizleri ve bu konuda oluşturulacak bilgilerin gen bankalarıyla birleştirilmesi 3) Ön ıslah ve gen kaynaklarının arttırılması 4) Eğitim, çalıştay ve yerel tanıtımlar. G2P-SOL genetik kaynakların nasıl

organize ve idare edileceğini yeniden tanımlayacak, genotipik ve fenotipik bilgi bağlantılarını doğa bilimciler, genetikçiler ve ıslahçılar tarafından koruma, bilimsel araştırma ve ıslah çalışmalarında kullanabilmesi için Uluslararası Bitki Genetik Kaynakları Antlaşması ve Nagoya Protokolü çerçevesinde ulaşımlarını sağlayacaktır.

Sonuç ve Tartışma

G2P-SOL projesi, mevcut küresel biyolojik çeşitliliğin işler hale getirilmesiyle, Solanaceae familyasının biyoçeşitliliğinin altında yatan genetik kod ile insan sağlığı, verimlilik ve adaptasyonu iyileştiren özellikler arasında yeni genotipleme ve fenotipleme kavramları, veri analiz araçlarından faydalanılarak bağlantı kurulmasını sağlamıştır. Proje kapsamında patlıcangil familyasının biyoçeşitliliği ortaya konulmuş, ıslah çalışmaları ile değerli materyaller geliştirilmiştir. Bazı özellikler için genomik haritalamalar yapılmıştır. Projede elde edilen tüm çıktılar fikri mülki haklar kapsamında olup, geliştirilen kuruma aittir. Proje web sayfasında ilgili kuruluşların adresleri bulunmaktadır (http://www.g2p-sol.eu/).
Proje patlıcangil familyasından domates, biber, patlıcan ve patates konusunda çalışma yapan ıslahçılar, araştırma enstitüleri, üniversiteler için önemli bilgi ve materyal kaynağıdır. Tüm sonuçlar fikri ve mülki haklar kanunu dahilinde ilgili kuruluşların kendisine ait olup, web sitesinden kuruluşlara ait bilgiler edinilebilir.

Öneriler

Proje detaylarına ulaşılabilecek link adresi:
http://www.g2p-sol.eu/
http://www.g2p-sol.eu/G2P-SOL-gateway.html

DOKTORA VE MASTIR PROJELERİ

YENİ TEKLİF PROJELER

Proje Adı	**Batı Çiçek Tripsi Frankliniella occidentalis (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae)'den Elde Edilen Ümitvar Entomopatojen Fungusların Arazi Koşullarında Zararlıya Karşı Etkinliklerinin Test Edilmesi**
Proje No.	120O696
Akronim	
Destekleyen Kurum	TUBİTAK
Destek Kodu	Tübitak-1002
Proje Lideri ve Kurumu	Batı Akdeniz Tarimsal Araştirma Enstitüsü Müdürlüğü
Proje Ortakları ve Araştırmacılar	Dr. Musa KIRIŞIK (BATEM Türkiye) Prof. Dr. Fedai ERLER (Akdeniz Üniversitesi)
Rapor Dönemi	15.11.2020-15.11.2021
Toplam Bütçe	40.810,00 TL

BATEM Bütçe Payı	40.810,00 TL
Kurum Hissesi (BATEM)	40.810,00 TL

Proje Başlığı	**Kalanşo (Kalanchoe Spp.) Bitkisinde Tür İçi Ve Türler Arası Melezleme Ve Embriyo Kurtarma Yöntemlerinin Araştırılması**
Proje Lideri	Prof. Dr. Yeşim YALÇIN MENDİ
Projeyi Yürüten Kuruluş	Çukurova Üniversitesi
Proje Yürütücüleri	M. Uğur KAHRAMAN
Başlama-Bitiş Tarihleri	2019-2022
Projenin Toplam Bütçesi	20,000 TL

Proje Özeti

Çalışma, kalanşo bitkisinde tür içi, türler ve seksiyonlar arası melezlemede embriyo kurtarma ve olgun tohumların *in vitro* ve sera koşullarında çimlendirilme olanaklarının araştırılması ve elde edilen bireylerin morfolojik karakterlerinin değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışma kapsamında, *K. manginii, K.* x *houghtonii* türleri ve *K. blossfeldiana* türüne ait dört adet genotip kullanılmıştır. Çalışmada, *K. blossfeldiana* ve *K.* x *houghtonii* türleri tetraploid olarak, *K. manginii* türü ise diploid olarak belirlenmiştir. Ebeveynlere ait çiçek tozu canlılık oranları %60,20 ile %76,52 arasında değişiklik gösterirken, çiçek tozu çimlenme oranları %63,83 ile %81,76 arasında değişmiş, türler ve genotipler arasında önemli farklılıklar gözlemlenmiştir. Ovül kültüründe sadece tür içi melezleme ve kendileme kombinasyonlarında kallus oluşumu gözlemlenmiş ancak bitkiye dönüşüm olmamıştır. Olgun tohumların sera ortamında çimlendirilmesinde *in vitro* ortamına göre daha başarılı olunmuştur. Seksiyonlar arası melezlemelerden elde edilen bireylerin melez doğrulaması moleküler olarak ISSR primerleri ile yapılmıştır. Çalışma kapsamında morfolojik özellikler incelenmiş ve kümeleme analizi yapılmıştır. Seksiyonlar arası melezlemelerde, *K.* x *houghtonii* türü ana ebeveyn olarak kullanıldığı kombinasyonlarda melez bireyler üzerinde baskın olurken, *K. blossfeldiana* ana olarak kullanıldığında ise melez bireyler ebeveynlere eşit yakınlık göstermiştir. Tür içi melezlemelerde ve kendilemelerde ise melez bireylerin ebeveynlere yakınlığı kombinasyonlar arasında farklılık göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Islah, ISSR, Kalanşo, Melezleme, Ovül kültürü

PROJE ADI	**Tropik Meyve Yetiştiriciliği Yapan Üreticilerin Girişimcilik Kararlarını Etkileyen Faktörlerin Analizi: Antalya İli Örneği**
PROJE TÜRÜ	Bölgesel
BAĞLI OLDUĞU PROJE ADI	Yok

ARAŞTIRMA FIRSAT ALANI	TarımEkonomisi
ARAŞTIRMA PROGRAMI	Sosyo-EkonomikAraştırmalar
PROGRAM ÖNCELİĞİ	

PROJE TEKLİF EDEN KURULUŞUN

ADI	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
ADRESİ	Demircikara Mah. Paşakavaklar Cad. No:11 PK.35 07100 Muratpaşa/ANTALYA

PROJE KOORDİNATÖRÜ / PROJE LİDERİ

ADI SOYADI	Melike BAHÇECİ
KURUMU	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
TELEFONU	0242-3216797-170 05064053875
E-POSTA	melike.bahceciduman@tarim.gov.tr

PROJE / ALT PROJE YÜRÜTÜCÜLERİ

ADI SOYADI	KURUMU	E-POSTA
Prof. Dr. Sait ENGİNDENİZ	Ege Üniversitesi	sait.engindeniz@ege.edu.tr

PROJE TOPLAM BÜTÇESİ (TL)	PROJE BAŞLAMA TARİHİ (GÜN/AY/YIL)	PROJE BİTİŞ TARİHİ (GÜN/AY/YIL)
58.000	01/09/2021	01/01/2024

İŞBİRLİĞİ YAPILAN KİŞİLER* / KURULUŞLAR	İŞBİRLİĞİ ŞEKLİ	PROJEDEKİ KATKISI
Prof. Dr. Sait ENGİNDENİZ	Teknik	Anket ve projenin hazırlanması, sonuçların istatistiki analizi ve değerlendirilmesi

Proje Özeti:

Tropik Meyve Yetiştiriciliği Yapan Üreticilerin Girişimcilik Kararlarını Etkileyen Faktörlerin Analizi: Antalya İli Örneği

Bu projenin ana amacı; Tropik meyve yetiştiriciliği yapan üreticilerin girişimcilik kararlarını etkileyen faktörleri analiz etmektir. Bu amaçla, son yıllarda bu ürün grubu içerisinde en çok yetiştiriciliği yapılan Antalya ilinde avakado avokado, pitaya ve mango yetiştiriciliği yapan üreticiler kapsama alınacak ve girişimcilik kararları incelenecektir. Araştırma verileri, 92 avokado üreticisi, 94 pitaya üreticisi ve 26 mango üreticisi olmak üzere, toplam 212 üreticiden anket yöntemiyle derlenecektir. Verilerin analizinde öncelikle, tropik meyve yetiştiriciliği yapan üreticilerin sosyo-ekonomik özellikleri (yaş, eğitim, deneyim, arazi mevcudu, sermaye durumu vb.) ortaya konulacaktır. Daha sonra yıllık faaliyet sonuçları analiz edilecektir. Tropik meyve yetiştiriciliği yapan üreticilerin girişimcilikle ilgili bilgi düzeylerinin, önem verdikleri faktörlerin, gelecek eğilim ve beklentilerinin değerlendirilmesinde beşli likert ölçeği kullanılacaktır. Araştırmada tropik meyve yetiştiriciliği üretimi yapan üreticilerin girişimcilik kararlarında önem verdikleri kriterler ise Bulanık Eşli Karşılaştırma Yöntemiyle analiz edilecektir. Ayrıca üreticilerin girişimcilik kararlarını etkileyen faktörlerin saptanmasında Lojistik regresyon analizinden yararlanılacaktır. Araştırmada, Chye Koh (1996) tarafından geliştirilen Girişimcilik Karakter Testi Ölçeğinden yararlanılarak tropik meyve yetiştiriciliği yapan üreticiler için girişimcilik ölçeği geliştirilecek ve bu ölçek yardımıyla girişimciliği oluşturan karakteristik özellikler ortaya konulacaktır. Araştırma bölgesinde, tropik meyve girişimciliğinin geliştirilme olanaklarını ve kırsal kalkınma yönünden etkilerini değerlendirebilmek için odak grup toplantıları yapılması da planlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tropik meyve yetiştiriciliği, avokado, pitaya, mango, girişimcilik, girişimcilik profili.

Analysis of the Factors Affecting the Entrepreneurship Decisions of Tropical Fruit Growers: The Case of Antalya Province

The main purpose of this project; To analyze the factors affecting the entrepreneurial decisions of growers engaged in growing tropical fruit. For this purpose, growers who grow avocado, pitaya and mango in Antalya will be covered and entrepreneurship decisions will be examined. Data will be collected using a survey method from a total of 212 growers, including 92 avocado growers, 94 pitaya growers and 26 mango growers. In the analysis of the data, first of all, the socio-economic characteristics (age, education, experience, land availability, capital status etc.) of the growers engaged in tropical fruit growing will be revealed. Then, annual activity results will be analyzed. The five-point Likert scale will be used to evaluate the entrepreneurship knowledge levels of the growers engaged in tropical fruit growing, the factors they attach importance to, future trends and expectations. In the research, the criteria that the tropical fruit growers attach importance to in their entrepreneurial decisions will be analyzed with the Fuzzy Paired Comparison Method. In addition, Logistic regression analysis will be used to determine the factors that affect the entrepreneurship decisions of the growers. In the research, entrepreneurship scale will be developed for growers who grow tropical fruit by using the Entrepreneurship Character Test Scale developed by Chye Koh (1996), and with the help of this scale, the characteristics that make up entrepreneurship will be revealed. It is also planned to

hold focus group meetings in the research area in order to evaluate the possibilities of development of tropical fruit entrepreneurship and its effects in terms of rural development.

Keywords: Tropical fruit growing, avocado, pitaya, mango, entrepreneurship, entrepreneurship profile.

Projenin Amacı ve Gerekçesi:

Tarım; insanların beslenmesinde, giyinmesinde ve ekonomilerinde önemli bir role sahiptir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde yaşayan fakir insanların yaklaşık% 75'nin geçim kaynakları tarım olmuştur (Cornwall,&Jewkes, 1995; Bahçeci, 2018a). Tarım Şurasından alınan kararlar neticesinde de günümüzde girişimcilik sadece ülkemizde değil, dünyanın her yerinde önem arz eden başlıca konular arasında gelmektedir. Özellikle kırsal kesimde, girişimciliğin kırsal kalkınmanın sağlanması açısından önemli bir araç olabileceği düşünülmektedir.

Günümüzde kırsal kalkınmanın sağlanmasında farklı politikalar uygulanmakta ve farklı araçlardan yararlanılmaktadır. Kırsal kalkınma açısından devletin uyguladığı projeler kadar, üreticilerin birlikte ve bireysel çabaları da önemli katkılar sağlamaktadır. Kırsal kesimdeki üreticiler farklı uygulamalarla gelir ve refah düzeylerini arttırmaya çalışmaktadır. Özellikle farklı alanlara yönelik tarımsal girişimcilik eğilimleri işgücünün etkin değerlendirilmesi ve yeni istihdam alanlarının ortaya çıkarılması açısından önemlidir. Diğer taraftan, Üreticilerin teknolojik ve diğer yenilikleri takip etmesi de maliyetlerin azaltılması ve gelirin arttırılması açısından önemlidir. Kırsal kesimde üreticilerin girişimcilik eğilimleri konusunda bazı çalışmaların yapıldığı görülmektedir (Bayramoğlu ve ark., 2013; Horasan, 2014; Engindeniz, 2015; Ağızan, 2018; Tatar, 2018; Ağızan ve Bayramoğlu, 2018; Bayramoğlu ve Ağızan, 2018; Ağızan ve Bayramoğlu, 2019; Bayramoğlu ve Ağızan, 2019). Ayrıca, üreticilerin yenilik (inovasyon) benimseme ve eğilimleri konusunda da bazı araştırmalar yapılmıştır (Türkyılmaz ve ark., 2003; Boz ve ark., 2011; Karabat ve ark., 2013; Öztürk ve Yalçın, 2014; Aydın ve ark., 2018). Ancak kırsal kesimde tarımsal girişimciliği etkileyen faktörlerin araştırmalarla ortaya konmasına yönelik araştırmalara da ihtiyaç vardır. Bu şekilde elde edilecek sonuçlar, girişimciliğin geliştirilmesi açısından belirlenecek uygun politikaların oluşturulmasında katkılar sağlayabilecektir.

Türkiye'de önemli tarımsal girişim alanlarından biri de tropik meyvelerdir. Özellikle avokado yetiştiriciliği önemli bir gelişme göstermiştir. Türkiye'de avokado üretim alanı her geçen yıl artmaktadır. FAO'nun verilerine göre; dünya'nın toplam avokado üretimi 3.532.011 ton ve avokado üretim alanı 423.262,4 hektardır. Üretimde ilk sıraları; Meksika, Endonezya, A.B.D. , Brezilya, Kolombiya, Dominik Cumhuriyeti, İspanya ve Şili gibi ülkeler yer almaktadır (Anonim, 2021).

Türkiye'de 2019 yılında 9.491 dekar alanda avokado üretimi yapılmış olup, Antalya (%69.5), ve Mersin (%29.2) yetiştiriciliğin yapıldığı önemli illerdir. TÜİK verilerine göre ağaç sayılarının son beş yıllık seyri incelendiğinde, 2019 yılında meyve veren ağaç sayısında (72.519 adet) 2015 yılına göre %93 oranında, meyve vermeyen ağaç sayısında ise (133.367 adet) aynı yıla göre %245 oranında artış görülmüştür.

2019 yılında Türkiye'de bir önceki yıla göre %33 artışla 4.209 ton civarında gerçekleşen avokado üretiminin, 3.409 ton gibi büyük kısmı Antalya'da (%81) gerçekleşmektedir. Antalya'yı üretimde Mersin (%16,6) ve Muğla (%1,9) takip etmektedir. Antalya ve Mersin illeri üretimin %96'sını karşılamıştır. TÜİK Bitkisel Üretim istatistiklerine göre 2020 yılı avokado üretimi bir önceki yıla göre %40.7 artarak 5.923 tona yükselmiştir.

Avokado dışında girişimciliği yapılan diğer önemli tropik meyveler ise pitaya ve mangodur. 2019 yılında dünyada 5.6 milyon hektar alanda 55.8 milyon ton mango üretilmiştir. Peru, Güney Afrika, Brezilya, Ekvator ve Kosta Rika mango üretimi yapılan en öenmli ülkelerdir. FAO ve TÜİK tarafından Türkiye'de bu meyve yetiştiriciliği ile ilgili istatistik düzenlenmemiştir.

Dünyada pitaya üretiminin büyük çoğunluğu (%80) Vietnam'da gerçekleştirilmektedir. Yetiştiriciliği yapılan diğer ülkeler; Tayland, İsrail, Avustralya, Nikaragua ve ABD'dir. 2019 yılında Vietnam'da 50000 hektar alanda 1.2 milyon ton pitaya üretilmiştir. Pitaya (dragon fruit) ile ilgili FAO ve TÜİK web sitelerinde istatistik bulunmamaktadır.

Tarım ve Orman Bakanlığı Antalya İl Müdürlüğü ÇKS kayıtlarına göre, 2020 yılında tropik meyveler olarak; pitaya 243.7 da, mango 73.8 da, guava 3.1 da, pepino 6 da, jojoba 31.5 da ve avokado 10867.9 da alanda üretilmektedir. Doalyısıyla bu bölgede yapılacak bir araştırma, tropik meyve yetiştiriciliğinin gelişme koşullarını, üretici tercih ve kararlarını etkileyen faktörleri ortaya koyması açısından ilgili paydaşlar için yararlı olabilecektir.

Bu projenin ana amacı; Tropik meyve yetiştiriciliği yapan üreticilerin girişimcilik kararlarını etkileyen faktörleri analiz etmektir. Bu amaçla, Antalya ilinde avokado, pitaya ve mango üretimi yapan üreticiler kapsama alınacak ve girişimcilik kararları incelenecektir. Araştırmanın diğer yan amaçları ise aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

Üreticilerin sosyo-ekonomik özelliklerini ortaya koymak,

Üreticilerin yıllık faaliyet sonuçlarını analiz etmek,

Üreticilerin girişimcilik konusundaki bilgi düzeylerini ve bilgi kaynaklarını incelemek,

Üreticilerin tropik meyve yetiştiriciliğini seçme ve sürdürme kararlarında önem verdikleri kriterleri belirlemek,

Üreticilerin tropik meyve pazarlama kanallarını ve fiyatları belirlemek,

Üreticilerin işletmelerini büyütme ve ürün işlemeye yönelik beklenti ve eğilimlerini saptamak,

Üreticilerin organik ve iyi tarım uygulamalı tropik meyve yetiştirme eğilimlerini ve tutumlarını analiz etmek,

Tropik meyve yetiştiriciliğini yörede kırsal kalkınmaya etkileri yönünden değerlendirmek,

Üreticilerin sözleşmeli üretim yapma istek ve eğilimlerini saptamak,

Üreticilerin tarımsal desteklerden yararlanma ve memnuniyet düzeylerini ortaya koymak,

Üreticilerin karşılaştığı sorunları belirlemek ve bazı öneriler getirmektir; Üreticilerin tropik meyve yetiştiriciliği konusunda karşılaştıkları sorunlar ve çözüm önerilerini belirleyerek bu

konuda yatırım yapmak isteyenler yol göstermek ve politika yapıcılara bu konuda öneriler sunmaktır.

Proje ile Elde Edilmek İstenilen Çıktılar ve Kullanım Alanlarını

Beklenen Sonuçlar:

Bu araştırma, bu yöndeki bilimsel boşluğu bir ölçüde doldurabileceği gibi, kırsal kesimdeki işgücü ve iş fikrinin harekete geçirilmesi, tarımdaki gelişmelerin yakından izlenmesi ve sürdürülebilir kırsal kalkınmanın sağlanmasındaki arayışlara ışık tutabilmesi açısından da yararlı sonuçlar ortaya koyabilecektir. Ayrıca araştırma, tropik meyve yetiştiriciliği ve özellikle de avokado, pitaya veya mango yetiştiriciliği yapmak isteyen üretici ve girişimciler için de bir rehber olabilecektir. Araştırmada elde edilecek sonuçlar üreticilerin yönlendirilmesi amacıyla Tarım ve Orman Bakanlığı İl ve İlçe Müdürlükleri, Araştırma Enstitüleri, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, KOSGEB ve Üniversiteler tarafından değerlendirilebilecektir. Kırsal kesimde girişimcilik boyutları bölgeden bölgeye değişebildiği gibi, her bölgede etkili olan faktörler de farklı olabilmektedir. Bu nedenle, bu yöndeki araştırmaların her yöre veya farklı ürün grupları için ayrı ayrı yapılması gerekmektedir. Bu açıdan bakıldığında araştırmanın diğer bölgelerde yapılacak araştırmalar için de katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

LİTERATÜR ÖZETİ:

Gustafson (1967), tarafından yapılan bir araştırmada, avokado endüstrisinin parlak olduğu ve ülke ekonomisine katkı sağlayacağı, hatta çiftçilerin avokadonun muzdan daha iyi kazanç olduğunu düşünerek muz ağaçlarını söküp yerine avokado ağaçlarını diktikleri ortaya konulmuştur.

Mwangi (1983), Mango, Kenya kıyılarına ilk olarak 16. yüzyılda Portekizli tüccarlar tarafından tanıtıldı. Şu anda, Kenya'nın Sahil Eyaletinde, yaklaşık 9.000 hektarlık bir alanı kaplayan önemli bir mahsuldür. Bu mangoların çoğu Orta Doğu ve Birleşik Krallık'a ihraç edilmektedir diye çalışmasında dile getirmiştir.

Bergh (1992)'ın çalışmasında; Avokadonun birçok kullanım alanı vardır; kozmetik sektöründe (krem, maske, güneş koruyucu vb.), sağlık ve gıda sektörü (bebek maması). Avokado yağı çeşitli mutfak ve sağlık faydalarına sahiptir. Diğer meyvelerden daha büyük kullanımının önemli avantajları vardır: insan kilo kontrolü, yüksek besin değeri, antioksidanlar kaynağı, inme önleyici, protein kaynağı, lif kaynağı; kanser önleyici ve diğer diyet faydaları olarak avantajları olduğunu belirtmiştir.

Demirkol (1995) Avokado'nun Türkiye için yeni ama umut veren bir meyve ürünü olduğunu ve Türk ekonomisine önemli katkılar sağlayacaktır. Avokadonun Akdeniz bölgesinde ve diğer subtropik bölgeler yetişebileceğini vurgulamıştır. Yakın gelecekte ekili alanlarda ve üretimde bazı olumlu değişiklikler beklenildiğini ve bu durumda, iç tüketim ve ihracat açısından Türkiye ekonomisine önemli katkılar sağlanacağını iddia etmektedir.

Demirkol (2002), Avokado (Persea americana Mill.) Türkiye'nin Akdeniz şeritlerinde yetiştirildiğini ve 1970'lerde Kaliforniya'dan getirilen dört avokado çeşidi (Fuerte, Hass, Bacon ve Zutano) çeşitleri ilk olarak Antalya'daki Narenciye ve Sera Bitkileri Araştırma Enstitüsü meyve bahçesine dikilmiş ve başarılı sonuçlar elde edildiğini, daha sonra, Akdeniz Bölgesi'nin

ekolojik olarak farklı dört bölgesinde ekildiğini ve 1980'lerde Kaliforniya ve Korsika'dan Türkiye'ye yeni ek çeşitler de tanıtıldığını çalışmasında göstermiştir.

Menzel (2002),çalışmasında; Avokadonun nispeten yüksek besin değeri göz önüne alındığında, bu meyvenin büyük ölçekli üretimi ve tüketimi, gelişmekte olan Asya'daki yetersiz beslenme sorununu önemli ölçüde hafifletebilir olduğunu;Bu nedenle, Asya'da yaşanabilir bir avokado endüstrisinin gelişimi için çok iyi bir fırsat ve potansiyelin var olduğunu ve bu nedenle bölge ülkeleri, ticari avokado kültürünü dikkate almaya teşvik edilmelidir önerisinnde bulunmuştur.

Yetim (2002), çalışmasının amacı sosyal sermaye olarak girişimcilerin niteliklerini ve yeterliliklerini belirleyebilmektir. Araştırma, Mersin Esnaf ve Sanatkarlar Odasına kayıtlı 224 kadın girişimci ile gerçekleştirilmiştir. Girişimcilerle yüzyüze görüşmeler yapılmış ve anket formu uygulanmıştır. Araştırmaya katılan girişimciler, farklı sosyal sermaye kaynaklarını hem iş kurma hem de sürdürme aşamalarında harekete geçirebilmekte ve girişimcilik nitelikleri ile bütünleştirebilmektedir.

Pieterse, (2003), avokado, tekli doymamış yağ asitlerinden dolayı koroner kalp hastalığı koruma sağlayan tekli doymamış yağ asitleri ve diğer besinler bakımından zengin bir meyve olduğunu yrıca kilo kaybına sebebiyet veren serum lipitlerini incelemek adına bu önemli meyve türüyle ilgili çalışmalarda bulunmuştur.

FAO (2004)'nun çalışmasına göre, Avokado'nun ekonomik ve sosyal açıdan birçok önemi olduğuna değinmiştir. Üreticiler, pazarlamacılar, işletmeciler ve tüketicilere faydası olduğunu belirtip; Tarım işleri, hasat, ambalajlama, paketleme, ulaşım ve pazarlama sektörüne istihdam olanağı sağladığını ve Meksika'da 21.511 üretici, 47.000 daimi işçi, 70.000 mevsimlik işçi ve 187.000 doğrudan üretime olanaklar sağladığını ortaya koymuştur.

Zee ve ark. (2004)'na göre. Pitaya güney Meksika, Guatemala ve Kosta Rika'nın Pasifik tarafı ve El Salvador'a özgüdür. Genellikle tropikal Amerikan ovalarında yetiştirilir ama zamanla tropik meyve yetiştiriciliğine uygun ülkelerde de yaygınlaşmaya başladığını dile getirmiştir.

Bayram ve ark. (2006)'na göre; Türkiye'de ticari olarak üretilen birçok ürün, çok sık pazarlama sorunları ve önemli fiyat dalgalanmaları ile karşı karşıya kalmıştır. Akdeniz bölgesinde avokado üretiminin yaygınlaştırılması, sorunun üstesinden gelmek için uygun bir alternatif olarak görülmektedir. Türkiye, talebin% 80'ini sağlayan Meksika, Şili, Peru, Dominic Republic, Kenya ve Güney Afrika gibi büyük ihracatçılara kıyasla Avrupa'ya yakınlığı ile coğrafi bir avantaja sahiptir. 1970 yılında piyasaya sürülen avokado, Akdeniz bölgesinin kıyı bölgesindeki üretim alanı genişletilmiştir. En büyük adaptasyon çalışması BATEM'de 1989'dan 2004'e kadar 42 çeşit denenmiştir ve sonuç olarak, "Bacon", "Fuerte", "Hass", "Zutano" ve "Ettinger" çeşitleri ticari üretim için önerilmiştir.

Chan-Halbrendt ve ark. (2007). 2005–2006 yılları içinde toplanan bilgiler de avokado için ortalama üretim maliyetinin dönüm başına 900 dolar olduğunu, Avokado'dan gelen ortalama gelir dönüm başına 2761 dolardır. Maliyet ve gelir verilerinden çiftlik başına marj hesaplanarak dönüm başına 1861 dolar olarak tespit edilmiştir.

Naamani (2007)'nin bildirdiğine göre; Dünya'nın yıllık avokado üretiminin tahmini olarak, 2.0 ile 4.1 milyon ton arasında değişmekte olduğu tahmin edilmektedir.

Galán Saúco ve ark. (2010), mango, pitaya veya avokado gibi tropik meyveler, uzun yıllar süren araştırmalar sonucunda birçok subtropikal ülkede önemli ticari ürünler haline gelmiştir. Diğer

birçok tropik meyve subtropiklerde iyi performans gösterebilir, ancak önemli ticari ürünler haline gelmeden önce önemli araştırma ve geliştirmelerin yapılması gerektiğini savunmuştur.

Kılınç ve ark. (2011). Bu çalışmanın amacı, yönetilen ekonomi ile girişimci ekonomi yapılarını karşılaştırmak, girişimciliği ölçmede kullanılan mevcut yöntemleri ve göstergeleri tanıtmak ve bu göstergelere göre girişimcilik faaliyeti ile iktisadi büyüme arasındaki nedenselliği ortaya koymaktır.

Yahia (2011), Mango, birçok tropikal ve subtropikal bölgede yetiştirilen çok önemli bir meyvedir ve dünya ticaretindeki dağılımı genişlemektedir. Olgunlaşmanın başladığı mangoların başarılı bir şekilde işlenmesi, meyvenin kısa raf ömrü nedeniyle sorunludur. Gelişmiş depolama ve olgunlaştırma tekniklerinin geliştirilmesine ihtiyaç olduğunu belirtmiştir.

Örs (2013), Bu çalışmanın amacı; Kırsal Kalkınma Yatırım Programlarının uygulanmasında etkinliği artırmaya yardımcı olacak tedbirleri belirlemektir. Bu amaçla Mevlana Kalkınma Ajansı tarafından hazırlanan Kırsal Kalkınma Mali Destek Programından destek alan proje sahiplerine kapsamlı olarak hazırlanmış bir anket uygulayarak; programın uygulanması sırasında yaşanan problemler tespit edilmiş, programın başarısı planlanan beklentiler doğrultusunda gözden geçirilerek gelecekte benzer çalışmalara kaynak teşkil etmesi açısından öneriler geliştirilmiştir. Program kapsamında 29 adeti Konya, 17 adeti Karaman illerinden olmak üzere toplamda 46 proje desteklenmeye hak kazanmıştır. Araştırmanın popülasyonunu Konya İlinde destek almaya hak kazanan proje sahipleri oluşturmaktadır. Popülasyonun küçük olması ve istenilen bilgilere ulaşmanın kolay olması nedeniyle bu araştırmada örnekleme yöntemi olarak "Tam Sayım" yöntemi kullanılmıştır. Anket verileri çizelge, grafik, ortalama, yüzde hesapları ve ki-kare testi kullanılarak araştırma bulguları bölümünde değerlendirilmiştir.

Ülker (2013). araştırmasında, Tekirdağ ilinin girişimcilik potansiyeli, kırsal alanda kadın girişimciliği ve Tekirdağ ilinde mevcut durum irdelenmiştir.

Bakkal ve ark. (2014), çalışmasında; Girişimcilik ülke ekonomisine, bireylerin ekonomik faaliyetlerine katkıda bulunan ekonomik hayatın en önemli faaliyetlerinden olduğunu vurgulamıştır. Özellikle ekonominin en önemli göstergelerinden biri olan gayri safi milli hâsılanın arttırılması ekonomik büyüme olarak bilinmektedir ve bunu sağlamanın yolu girişimciliktir. Girişimcilik aracılığıyla işletmeler daha fazla mal ve hizmet üreterek ekonominin büyümesine katkıda bulunurlar. Bu yüzden girişimciliğin teşvik edilmesi, girişimcilik ruhuna ve potansiyeline sahip bireylerin cesaretlendirilmesi ve projelerini hayata geçirme konusunda desteklenmesi çok önemli bir konu olduğuna dikkat çekmiştir.

Horasan (2014). Araştırmasında; Aydın iline bağlı 12 ilçede faaliyet gösteren rastgele seçilmiş 94 üretici, 14 girdi ticareti yapan bayi, 6 ürün işleyen firma ve 7 proje hazırlama ve danışmanlık firması olmak üzere toplam 121 işletme ile yüz yüze anket çalışması yapılarak elde edilen veriler kullanılmıştır. Elde edilen verilere basit tanımlayıcı istatistikler, faktör analizi ve yapısal eşitlik modellemesi uygulanmıştır. İşletmeler genelinde yapılan hesaplama sonucunda, işletme sahiplerinin %64'ünün tarım dışı geliri olmadığı, %65'inin kredi kullanmakta olduğu ve %82'sinin tarımla uğraşmaktan memnun olduğu dikkati çeken bulgulardandır. Araştırma bulgularında faktör analizi sonucunda altı bileşen elde edilmiştir. Bu bileşenlerde en fazla yığılmanın "kişisel özellikler ve kendine güven" ile "iş azmi ve başarı isteği" bileşenlerinde olduğu bulunmuştur. Planlı davranış teorisine göre yapılan Yapısal Eşitlik Modeli uygulamasında davranışa yönelik tutum ve tarımsal girişimciliğe yönelik amaçlar arasında anlamlı bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır.

Engindeniz (2015), çalışmasında, Türkiye'de serada domates yetiştiriciliğinin ekonomik yönlerini analiz ederek, kırsal kesimde üreticiler ve girişimciler için alternatif bir yatırım alanı olma koşul ve olanaklarını değerlendirmiştir.

Pignatti ve ark. (2015), çalışmasında; Tarım endüstrisi, artan nüfusu beslemek için üretimi artırma ve aynı zamanda doğal kaynakların azalan kullanılabilirliğini yönetme ihtiyacı ile karşı karşıya olduğunu bu büyük zorluğun, tarım sektörünü yeni yaklaşımları ve teknik yenilikleri benimsemeye teşvik ederek; her halükarda, bireyleri ve işletmelerin kararlarını etkileyen birçok itici gücün etkileşimi nedeniyle, tarımda yeniliklerin benimsenmesi hemen gerçekleşmediğini, çalışmasında; derinlemesine sonuçlara dayanarak, tarımda teknolojik yeniliklerin benimsenmesi için itici güçlerin bir listesini sağlamayı amaçlamıştır.

Asoğlu (2015). Çalışması; Kırsal Kalkınma Yatırımlarının Desteklenmesi Programından (KKYDP) Şanlıurfa ve Diyarbakır'da faydalanan (1-7.etap) KOBİ'ler oluşturmaktadır. Bu çalışmada; kalkınma, büyüme ve kırsal kalkınma kavramları üzerinde durulmuştur. Bununla beraber güncel tarımsal ve kırsal kalkınmaya dayalı istatistikler aktarılarak devamında tarıma dayalı sanayi işletmeleri ve bu işletmelere sağlanan hibe, destek ve teşviklerin neler olduğu aktarılmaya çalışılmıştır. Ayrıca işletme yetkilileri ile yapılan anket sonuçlarının frekans dağılım sonuçları aktarılarak kurulan hipotezler non-parametrik test yöntemleri (Wilcoxon Signed Rank, Ki-Kare Bağımsızlık, Mann Withney U ve Kruskal-Wallis Testleri) ve SPSS 18.0 paket programı yardımıyla test edilmiştir. KKYDP kapsamında iki ilde 215 KKYDP projesi 197 farklı tarıma dayalı sanayi işletmesince uygulamaya konulmuştur. Ancak tam sayım yöntemi ile anket verileri toplanmaya çalışıldığında projeyi alan yetkililerin işlettiği 120 faal işletme olduğu tespit edilmiştir. Bu işletmelerden elde edilen verilerin analiz sonuçlarına göre Şanlıurfa'daki 71 işletmeye göre Diyarbakır'da destekten faydalanan 49 işletme genel anlamda daha başarılı görülmüştür. Proje öncesinde işletmelerin istihdam ortalaması 6.53 iken proje sonrasında bu değer 12. 68 olmuştur. Diyarbakır'da Tarım Ürünlerinin Depolanması ve Soğuk Hava Deposu projeleri daha başarılı iken Şanlıurfa'da Tarım Ürünleri Depolaması ve Bitkisel Üretim ve İşleme projeleri kısmen diğer proje türlerine göre daha başarılıdır. Çalışma KKYDP'nin Ekonomik Yatırımlarının değerlendirilmesi adına bölgede yapılan ilk araştırmadır.

Bulagi (2015) çalışmasında, Güney Afrika'daki 1994 - 2011 yılları arasındaki tarımsal ihracat ile gayri safi yurtiçi hâsıla arasındaki ilişkinin nedensellik analizini yapmıştır. Yapılan analizler sonucunda; elma, avokado, mango ve portakal ihracatı, GSYİH'da tarımda ve ülke ekonomisinde büyük katkılar sağladığını yaptığı çalışmayla tespit etmiştir.

Yidu (2015) araştırmasında 1984 yılında Gana hükümeti, ülkenin ihraç ürünlerinin çeşitlendirildiği ve pazarlamanın serbestleştirildiği bir ekonomik iyileşme programı başlattığını ve çeşitlendirme ile mango ürünlerinin üretim ve ihracatında genişlemeye yol açtığını dile getirmiştir. Hükümetin tarım politikasının mango üretimi ve ihracatı mahsullerinin teşviki ve tarımsal işleme politikası üzerindeki etkisini tespit etmede bir boşluk olmuştur. Diğer bir boşluk, Gana'daki tarımsal ticarete ihracat için ticari mango üretiminin sosyolojik katkısı hakkındaki sınırlı literatürdür. Boşluğu doldurmaya çalışan mevcut çalışma, hükümet politikasının verimli kaynakların mango çiftçilerine tahsisi üzerindeki etkisini, mango çiftçilerinin küresel pazara entegrasyonunun bir parçası olarak birden fazla hizmet kaynağından yayım hizmetlerinin sağlanması gerektiğini savunmuştur. Politikalar, mango üretiminin sosyal organizasyonuna, Ganalı mango üreticilerinin ihracat pazarına entegre edilmesinin araştırılmasına ve liberalleştirilmiş piyasa ve ticaret rejimi altında mango pazarlamanın tartışılmasına bakılarak değerlendirilmiştir. Ayrıca mango endüstrisinin çiftçilerin gelirine katkısını, endüstrilerin gelişimini ve devletin tarım politikasının üzerindeki etkisini değerlendirmektedir. Mango pazarlamasının liberalleştirilmiş piyasa rejimi altında analiz edilmesinde tematik analiz

kullanılmıştır. Mango endüstrisinin Gana ekonomisine katkısını ve tarım politikasının ekonomik kalkınma üzerindeki etkisini analiz etmek için yorumlayıcı analiz kullanılmıştır.

Çelik (2016). Çalışmasında, Türkiye'deki BKA'lardan İZKA KK'nın İzmir'in kalkınmasına yönelik "gündem" belirleme faaliyetleri ortaya konmuştur. KK'nın toplantı tutanakları, nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi tekniği ile incelenmiştir. Analiz sonucunda İZKA KK'nın, kentin kalkınmasına yönelik çeşitli alanlarda gündemler belirlediği ve bu bakımdan etkinliğini artırmaya çalıştığı tespit edilmiştir.

Dirik (2016),çalışmasında; Türkiye'de ve dünyada kadın istihdamının durumuna ilişkin genel bilgiler aktarılmıştır. Akabinde kadınların istihdamı önündeki engeller, karşılaştıkları sıkıntılar ve bu sorunları aşmaya yönelik teşvik ve düzenlemelere değinilerek girişimcilik olgusu ve kadın girişimciliğinin istihdam açısından öneminden bahsedilmiş; Türkiye'de girişimcilik kültürünün oluşumu, performansı, kadın girişimcilerin karakterleri, karşılaştıkları engeller ile kadın girişimciliğini destekleyen kurum ve kuruluşlar ele alınmıştır. Araştırmasında, Türkiye'deki mevcut girişimcilik politikaları ve teşvikleri değerlendirilmiştir.

Karabat (2016), çalışmasının amacı 1980 yılından günümüze Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığına bağlı bağcılık üzerine çalışan araştırma kurumlarınca geliştirilen araştırma sonuçlarından bazılarının üreticilerce benimsenme ve memnuniyet düzeylerinin belirlenmesidir. Çalışma üreticilerle anket yapılarak yürütülmüştür. Araştırma kapsamında gayeli örnekleme ile seçilen toplam 205 üzüm üreticisi ile görüşülmüştür. Üreticiler yenilikçilik indeksi oluşturularak yenilikçilik düzeyi yüksek ve düşük olmak üzere iki kategoriye ayrılmış ve değerlendirmeler bu şekilde yapılmıştır. Araştırma kuruluşları tarafından geliştirilen yeni üzüm çeşitleri ve yüksek terbiye sistemleri temel yenilikler olarak ele alınmıştır. Oluşturulan yenilikçilik indeksine göre üreticilerin %80'i yenilikçilik düzeyi yüksek grupta %20'si ise düşük grupta yer almışlardır. Üreticilere ait yaş, eğitim, tarımsal deneyim, aile işgücü gibi demografik verilerin yanı sıra ve işletmelere ait toplam alan, bağ alanı ve parsel sayıları hakkında veriler derlenmiştir. Araştırma kuruluşlarınca yapılan çalışmalar sonucu geliştirilen üzüm çeşitlerinin ve telli terbiye sistemlerinin üreticilerce kabul gördüğü ancak özellikle iç ve dış pazarlarda talep görecek kalitede yeni üzüm çeşitlerine ihtiyacın devam ettiği sonucuna varılmıştır.

Jeronimo ve ark. (2017)'na göre; Pitaya (Hylocereus undatus), daha az bilinen tropikal meyveler arasındadır, ancak iç ve dış pazarlarda yüksek ekonomik potansiyele sahiptir, bu da öncelikle çiftçi yetiştiriciliği hakkında temel bilgileri elde etmeyi amaçlayan araştırmaların yoğunlaştırılmasını haklı çıkardığını savunmuştur.

Williams ve ark. (2017) araştırmasında; Hızla büyüyen ABD avokado ithalatı üzerine araştırmalarda bulunup, ABD avokado endüstrisi için sonuç odaklı etki analiz neticesinde; 2015 yılında ABD'deki Meksika avokado ithalatında 1,5 milyar ABD dolarının, ABD ekonomisi üzerinde o yılki pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca, 2015 yılında Meksika'dan yapılan her avokado ithalatı ABD'de 2.31 ABD Doları, ABD'de GSYH'de 1.41 ABD Doları, ABD işgücü gelirlerinde ise 0.79 ABD Doları olduğunu ve 1 milyon ABD doları ithalat için yaklaşık 12,3 iş imkânı yaratmıştır. Ayrı bir ekonometrik analiz sonucu bunu desteklemektedir. Meksika avokado ithalatının ABD ekonomisi için büyüme yanlısı olduğu sonucuna varmışlardır.

Talavera ve ark. (2017), Avokado gibi tropikal meyveler, dünya çapında artan ticari öneme sahip olduğunu ve çok çeşitli ülkelerde gıda güvenliği için kilit ürünler olduğunu çalışmasında belirtmiştir.

Özdemir ve Polat (2018), araştırmasında, köylerde yaşayan insanların eğitim durumlarını değerlendirmiştir. Araştırma'da, Türkiye'nin İç Anadolu, Akdeniz ve Karadeniz Bölgelerinin kırsal kesimlerde araştırmasını uygulanmıştır. Araştırma verileri bu bölgelerden anket yöntemiyle toplanmıştır. Toplam 123 anket değerlendirmeye tabi tutulmuştur. İstatistiki değerlendirmeler sonucunda; Cronbach Alpha değerinin 833 olduğu saptanmıştır.

Ağızan (2018), çalışmasında Konya ili Ereğli ilçesinde faaliyet gösteren tarım işletmelerinde girişimciliği etkileyen faktörlerin analizi kullanılmıştır. Çalışma kapsamında tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemi kullanılmış ve toplamda 98 işletmeciyle görüşülmüştür. Tarım işletmeleri bir bütün olarak değerlendirildiğinde sosyo-ekonomik faktörler girişimciliği etkilemektedir. Girişimciliği etkileyen bu sosyo-ekonomik faktörlerini ise tarım işletmelerinin yıllık faaliyet sonuçlarından elde edilmiştir. Buna göre incelenen işletmelerde gayrisafi üretim değeri, gayrisafi hasıla, işletme masrafları, saf hasıla, brüt kar, net kar, tarımsal gelir ve rantabilite gibi ekonomik analizler yapılmış ve değerlendirmede bulunulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre tarım işletmelerinin girişimcilik katsayısı belirlenmiştir. Girişimcilik katsayısını belirlemede girişimcide olması gereken özellikler arasında olan profesyonellik, yöneticilik, fırsatçılık, stratejik davranış ve iş birliği adı altında beş bileşen yer almaktadır. Her bir bileşen kendi içinde sınıflandırılmış ve bu sınıflara ait değişkenler belirlenmiştir. Belirlenen değişkenler işletme yöneticilerinden elde edilen veriler doğrultusunda ölçeklendirilmiştir. Her bir özellik ve sınıf için değişkenlerin ortalaması alınarak skorlar belirlenmiştir. Ayrıca bütün değişkenlerin ortalaması alınarak girişimcilik katsayısı belirlenmiştir. Bu değer bütün işletme gurupları için 3,75 olarak belirlenmiş olup, işletme büyüklüklerine göre sırasıyla 3,17, 3,57 ve 3,85 olarak belirlenmiştir. Belirlenen bu değerler sonucunda girişimcilik yeteneğinin ortalamanın üzerinde olduğu ve bunun en önemli nedenin gerek çalışma alanında yenilikçi üretim faaliyetlerinde bulunulması ve üreticilerin risk alarak üretime katılmak istemeleri olmaktadır. Ayrıca çalışma kapsamında üreticilerin sahip oldukları girişimcilik beceriler likert ölçeğine göre incelenmiş ve girişimcilik becerileri kişisel, teknik ve yönetim olmak üzere 3 bileşene ayrılmıştır. Her bir bileşenin ortalaması alınmasıyla birlikte girişimci becerileri belirlenmiştir. Girişimci becerinin katsayısı genel ortalaması 5'li likert ölçeği üzerinden 3.85 olduğu belirlenmiş olup bileşenlerine göre sırasıyla 4.24, 3.85 ve 3.45 olarak ölçeklendirilmiştir. Son olarak girişimciliği etkileyen faktörler çoklu doğrusal regresyon ile analiz edilmiş olup girişimciliği etkileyen faktörler arazi miktarı, dekara aktif sermaye, dekara gayrisafi üretim değeri, erkek işgücü birimi, yaş, sigorta yaptırma durumu, dekara net kar ve eğitim düzeyi olarak belirlenmiştir. Değişkenler arasında arazi miktarı, dekara gayrisafi üretim değeri, erkek işgücü birimi, sigorta yaptırma durumu, dekara net kar ve eğitim düzeyleri artması ve yaş ile aktif sermayenin dekara düşen değerinin azalmasıyla girişimcilik katsayısı arasında doğru orantılı bir ilişkinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Tatar (2018), araştırmasında kırsal alanda yaşayan kadınların girişimcilik özelliklerini belirlemek, girişimciliğe engel olan unsurları ortaya koymak, girişimcilik algılarını belirlemek ve kadın girişimciliğini etkileyen faktörleri analiz etmektir. Bu kapsamda girişimcilik ve kadın girişimciliği kavramları çeşitli yönleriyle incelenerek kadınları girişimci olmaya yönlendiren faktörler, karşılaştıkları sorunlar ve bu sorunlara çözüm önerileri getirilmiştir. Çalışmanın ana materyalini Konya ili Derbent ilçesinde yer alan girişimcilik eğilimi gösteren kadınlardan elde edilen veriler oluşturmaktadır. Araştırmada kullanılan veriler, ana kütle oranlarına dayalı basit tesadüfi olasılık örneklemesi yöntemi ile 100 girişimcilik eğilimi gösteren kadın ile anket yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Kadınların girişimcilik özelliklerinin belirlenmesinde khi-kare bağımsızlık testinden yararlanılmış, likert ölçeği kullanılarak faktörlerin önem seviyeleri belirlenmiştir. Kadınların girişimcilik algılarının belirlenmesinde, değişkenler arasındaki bağlantıyı daha kolay kurmak ve verileri en aza indirgemek amacı ile 13 (bağımsız) değişkene Faktör analizi uygulanmıştır. Analiz sonucunda elde edilen 3 faktör; bireysel yeterlilik, sorunlar ve sürdürülebilirlik olarak adlandırılmıştır. Ayrıca kadın girişimciliğini etkileyen faktörlerin

analizi doğrultusunda seçilen 17 (bağımsız) değişkene faktör analizi yapılarak 6 (bağımsız) değişken elde edilmiştir. Bu faktörler doğrusal regresyon modeli ile analiz edilmiş olup, modelde girişimcilik indeksi bağımlı değişken olarak seçilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen 6 (bağımsız) değişkenin 5'i anlamlı bulunmuştur. Bu değişkenler sosyal ve ekonomik bağımsızlık, özgüven demografik özellikler, finansal faktörler ve aile desteğidir. Girişimciliği etkileyen faktörler arasında sosyal ve ekonomik bağımsızlık, demografik özellikler ve finansal faktörler ($p<0,001$) %1 önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Özgüven ve aile desteği faktörleri ise ($p<0,005$) %5 önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Bu durum kadınların girişimciliğe yatkınlığını göstermekte olup, verilecek destekler veya uygulamalı eğitimlerle kadın girişimcilerin sayısının artabileceğini öne sürmüştür.

Çelik ve Özyakışır (2019), çalışmasını TKDK'ların etkinliği Kars'ta yapılan bir saha çalışmasıyla incelemiştir. Çalışma sonucuna göre TKDK tarafından desteklenen yatırımların Kars'ta önemli ölçüde olumlu etkilerinin olduğu, sektörde uzun süre tecrübesi olan kişilerin desteklendiği ve önemli bir istihdam kaynağı olduğu görülmüştür.

Soydal ve ark. (2019), Pitaya'yı, ülkemiz için yeni bir tropik meyve türü olduğunu, yeni bir türün yaygınlaşması ve bu tür ile ilgili ticari bahçelerin kurulumu, ancak sorunsuz fidan üretimi ile mümkün olduğunu ayrıca Pitayada, sertifikalı fidan üretimi yapan resmi ya da özel bir kuruluş bulunmadığını belirtmiştir. Ayrıca Üreticilerin, bahçe tesisinde kullanacakları fidanları meyve üretim parsellerinden temin ettiğinden ötürü meyve üretim parsellerinde bitki formunda bozulmalara neden olduğunu belirtmiştir.

Materyal ve Yöntem:

Antalya ilinde halen, tropik meyveler olan avokado, pitaya, mango, guava, pepino ve jojobanın yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu meyvelerin her biri, farklı yetiştiricilik özelliklerine ve farklı pazarlama koşullarına sahiptir. Dolayısıyla her birinin ayrı kapsamda araştırılması gerekmektedir. Bu araştırmada, Antalya ilinde son yıllarda önemli gelişme gösteren ve en fazla üretim alanına sahip tropik meyvelerden; avokado, pitaya ve mango yetiştiren üreticilerin kapsama alınması planlanmıştır.

Araştırmanın ana materyalini oluşturacak veriler, Antalya'da avokado, pitaya ve mango yetiştiriciliği yapan üreticilerden yüz yüze anket yöntemiyle elde edilecektir. Bunun dışında ilgili kurumların yayınladığı verilerden (FAO, TÜİK, Tarım ve Orman Bakanlığı Antalya İl ve İlçe Müdürlükleri) ve konuyla ilgili daha önce yapılan araştırmaların sonuçlarından da yararlanılacaktır.

Yöntem

Verilerin Toplanmasında Kullanılacak Yöntemler

Tarım ve Orman Bakanlığı Antalya İl Müdürlüğünden alınan verilere göre, il genelinde toplam 1763 üretici 10867.9 dekar alanda avokado yetiştiriciliği yapmaktadır. Üreticilerin %53'ü Alanya, %30'u Gazipaşa, %9'u Manavgat, geriye kalan %8'i de diğer ilçelerde (Serik, Aksu, Kemer, Kumluca, Döşemealtı, Finike, Konyaaltı, Kepez ve Muratpaşa) faaliyet göstermektedir. Üreticilerin avokado yetiştiriciliği yaptıkları arazi büyüklüğü 0.1-208 dekar arasında değişmektedir. Ortalama arazi büyüklüğü 6.16 dekardır.

Araştırmada, örnekleme yöntemiyle avokado üreticilerinin bir kısmının kapsama alınmasının uygun olacağına karar verilmiştir. Bu amaçla aşağıdaki *oransal örnek hacmi formülü*nden yararlanılmıştır (Newbold, 1995). Daha önce meyvelikler üzerine yapılan birçok araştırmada

bu formülün kullanıldığı görülmektedir (Çobanoğlu ve ark., 2005; Kızılaslan ve Somak, 2013; Çakır ve ark., 2014; Çakır ve ark., 2015; Erdoğan ve ark., 2016; Uçar etl al., 2017; Unakıtan ve ark., 2018; Uçar ve ark., 2019; Bilgili ve ark., 2019; Akboğa ve Pakyürek, 2020).

$$n = \frac{Np(1-p)}{(N-1)\sigma^2{}_{px} + p(1-p)}$$

Formülde;

n = Örnek hacmi

N = Toplam avokado üreticisi sayısı (1763)

p = Girişimcilik eğitimi almış üreticilerin oranı (Maksimum örnek hacmi için 0.5 alınmıştır)

σ^2_{px} = Varyansdır.

Araştırmada %95 güven aralığı ile %10 hata payı esas alınarak hesaplama yapılmış ve avokado üreticileri için örnek hacmi 92 olarak saptanmıştır. Araştırma kapsamına alınacak üreticiler tesadüfi sayılar cetvelinden yararlanılarak saptanacaktır.

Tarım ve Orman Bakanlığı Antalya İl Müdürlüğünden alınan verilere göre, il genelinde toplam 94 üretici 243.7 dekar alanda pitaya yetiştiriciliği yapmaktadır. Üreticilerin %19'u Gazipaşa, %17'si Manavgat, %15'i Aksu, %11'i Serik, %10'u Kumluca, geriye kalan %28'i de diğer ilçelerde (Konyaltı, Kepez, Muratpaşa, Kemer, Finike ve Kaş) faaliyet göstermektedir. Üreticilerin pitaya yetiştiriciliği yaptıkları arazi büyüklüğü 0.2-14 dekar arasında değişmektedir. Ortalama arazi büyüklüğü 2.59 dekardır. Araştırma kapsamına tam sayım yöntemiyle tüm pitaya üreticilerinin (94 üretici) alınması planlanmıştır.

Tarım ve Orman Bakanlığı Antalya İl Müdürlüğünden alınan verilere göre, il genelinde toplam 26 üretici 73.8 dekar alanda mango yetiştiriciliği yapmaktadır. Üreticilerin %62'si Gazipaşa, geriye kalan %38'i ise Alanya ilçesinde faaliyet göstermektedir. Üreticilerin mango yetiştiriciliği yaptıkları arazi büyüklüğü 0.1-15 dekar arasında değişmektedir. Ortalama arazi büyüklüğü 2.84 dekardır. Araştırma kapsamına tam sayım yöntemiyle tüm mango üreticilerinin (26 üretici) alınması planlanmıştır.

Bu şekilde, 92 avokado üreticisi, 94 pitaya üreticisi ve 26 mango üreticisi olmak üzere, araştırma kapsamına toplam 212 üreticinin alınması planlanmıştır.

Verilerin Analizinde Kullanılacak Yöntemler

Verilerin analizinde, öncelikle tropik meyve üretimi yapan işletmeler ele alınıp; ilk aşamada üreticilerin sosyo-ekonomik özellikleri ortaya konulacaktır. Bu aşamada; üreticilerin yaşı, eğitim durumu, aile nüfusu, arazi mevcudu ve kullanımı, işgücü mevcudu ve kullanımı, sermaye mevcudu ve örgütlenme özellikleri incelenecektir. Daha sonra avokado, pitaya ve mango yetiştiriciliğinin teknik ve ekonomik yönleri analiz edilecektir. Bu aşamada; girdi kullanım düzeyleri, elde edilen verimler, üretici eline geçen ürün fiyatları, bu ürünler için yapılan üretim masrafları ve elde edilen net gelirler saptanacaktır.

Araştırmada, avokado, pitaya ve mango üretiminden elde edilen net geliri hesaplayabilmek için, elde edilen toplam brüt üretim değerinden, toplam üretim masrafları çıkarılacaktır. Brüt üretim değeri ve üretim masraflarının hesaplanmasında 2020 üretim yılına ait çiftlik avlusu fiyatları esas alınacaktır. Üretim masrafları; işgücü ve çekigücü masraflarını, materyal masraflarını (gübre, ilaç, ambalaj vb.) ve diğer masrafları içermektedir. Üretici ve ailesi için hesaplanan ücret karşılıkları işgücü masraflarına dahil edilecektir. Diğer masraflar içinde; avokado, pitaya ve mango üretimi için kullanılan sermayenin faizi, çıplak arazi değerinin faizi (arazi kirası olarak alınacaktır), yönetim karşılığı ve tesis masrafları amortisman payı yer alacaktır (Kıral ve ark., 1999).

Üreticilerin girişimcilik ile ilgili bilgi düzeylerinin, önem verdikleri faktörlerin, gelecek eğilim ve beklentilerinin değerlendirilmesinde likert ölçeği kullanılacaktır (Bilgin, 1995). Likert ölçeğine göre, tutum ölçeğinde yer alan ifadeler 5'li bir ölçeğe göre değerlendirilecektir. Her sorunun yanında; Tamamen katılıyorum- Katılıyorum- Kararsızım- Katılmıyorum- Tamamen katılmıyorum biçiminde cevap ölçeği bulunmaktadır. Tutumun şiddeti uçlara doğru gidildikçe artmakta veya azalmaktadır.

Araştırmada Chye Koh (1996) tarafından geliştirilen Girişimcilik Karakter Testi Ölçeğinden yararlanılarak tropik meyve üreticileri için girişimcilik ölçeği geliştirilecek ve bu ölçek yardımıyla girişimciliği oluşturan karakteristik özellikler ortaya konulacaktır. Ölçekteki 36 madde 6 girişimci kişilik özelliğini oluşturan alt boyuttan oluşmaktadır. Alt boyutlar; başarı ihtiyacı (6 madde), kontrol odaklılığı (7 madde), risk alma eğilimi (6 madde), belirsizliğe tolerans (6 madde), kendine güven duyma (6 madde) ve yenilikçilik (5 madde) özelliklerini ölçmektedir. Bu ölçek formu 5'li likert tipi ifade ölçümüne dayanmaktadır. Araştırmada elde edilecek yeni boyutlar Faktör Analizi yardımıyla boyutlandırılacak ve 4 önemli test ile güvenilirliği ortaya konulacaktır. Bu testlerden ilki Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değeridir. KMO örneklem yeterliliğini ölçer. Test değerleri 0.50'nin altında ise kabul edilemez, 0.50 zayıf; 0.60 orta, 0.70 iyi; 0.80 çok iyi ve 0.90 mükemmel uyumu göstermektedir. İkincisi Bartlett testidir. Bu test korelasyon matrisinin, bütün köşegen terimleri 1, köşegen dışındaki terimleri 0 olan birim matris olup olmadığını test etmek amacı ile kullanılmaktadır. Boş hipotez red edilmezse, faktör analizi geçersizdir. Üçüncü test varyans oranıdır. Bu test için elde edilmesi istenen optimum varyans oranı 0.60'tır. Bu oranın mümkün olduğu kadar yüksek olması istenmektedir. Dördüncü test Cronbach Alpha değeridir. Tüm maddeler için elde edilen Cronbach Alpha değeri o anketin toplam güvenilirliğini göstermektedir. Bu değerin 0.7′den büyük olması beklenir, 0.8'in üstünde bir Cronbach Alpha değeri ise anketin yüksek güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir (Çınar ve ark., 2017.

Araştırmada üreticilerin tropik meyve girişimcilik kararlarını etkileyen faktörlerin analizinde Lojistik Regresyon (Logit) modellerinden yararlanılacaktır. Lojistik regresyon modelinde bağımlı değişken kesiklidir ve tahmin edilen olasılık değerler 0 ile 1arasında değişmektedir. Lojistik regresyon modeli aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Gujarati, 1995):

$$L_i = ln\left[\frac{P_i}{(1-P_i)}\right] = z_i = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \cdots + \beta_n X_n$$

Formülde;

L_i: Bağımlı değişken

P_i: istenilen olayın olma olasılığı

$1 - P_i$: istenmeyen olayın olma olasılığı

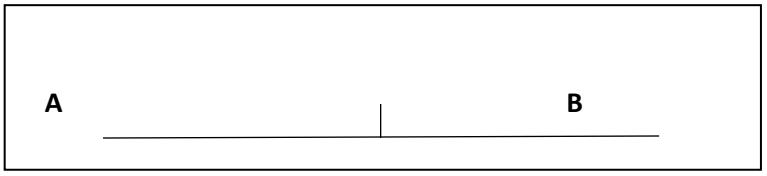
α: Sabit katsayı

β_i: Her bir bağımsız değişken için tahmin edilecek parametre

X_i: i'inci bağımsız değişkeni ifade etmektedir.

Araştırmada üreticilerin tropik meyve girişimciliği kararlarında önem verdikleri kriterler Bulanık Eşli Karşılaştırma yöntemiyle analiz edilecektir. Bu yöntem, basit eşli karşılaştırma yöntemiyle benzerlik göstermektedir. Her ikisinde de üreticiler iki amacı karşılaştırmaktadır. Diğer taraftan bu yöntemde, bir amacın diğerine göre tercih derecesi ortaya konulmakta ve ayrıca çiftçilerin iki amaç arasında kayıtsız kalmaları sağlanmaktadır.

Bu yöntemde ayrıca sayısal büyüklük tahmin yönteminden farklı olarak, her amacın sayısal değeri karşılaştırılan amaçlar kümesine dayalıdır. Kısmi üyelik, bulanık küme teorisinin merkezi bir kavramıdır. Klasik üyelik teorisinde bir küme, evrensel kümenin her bir elemanı söz konusu kümenin elemanı olması (yani 1) veya olmaması (yani 0) durumu ortaya konulduğunda iyi tanımlanmış olarak kabul edilmektedir. Kısmi üyelikte ise, bulanık küme [0,1] kapalı aralığında yer almaktadır. Bu yüzden kümenin bir elemanına 0 ve 1 arasında bir değer verilmektedir. Bulanık küme teorisi belirsiz tercihlere dayanmaktadır. Bulanık kümeler, keskin olmayan sınırlara sahip bir sınıflandırmadır (Tanaka, 1997). Bulanık kümeler kavramında 0 ile 1 arasında değişen üyelik derecelerinden de söz etmek mümkündür. Üyelik derecesi klasik kümelerde, kümeye ait olup olmama durumunu gösterirken, bulanık kümelerde ise 0 ile 1 arasındaki değişimin her bir eleman için değerini ifade etmektedir (Ross, 1995; Klir and Yuan, 1995; Pedrycz and Gomide, 1998). Yöntemde birinci aşama, veri toplamadır. Veri toplama aşamasında aşağıdaki diyagram kullanılmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1: A ve B Arasında Karşılaştırma Yapmak Amacıyla Kullanılan Bulanık Eşleme Yaklaşımı

A ve B amaçları, çizginin zıt taraftaki uçlarına yerleştirilmektedir. Üreticilerden tercihini belirtmek üzere çizginin üzerine X işareti koyması istenmektedir. Amaçlar karşılaştırılırken; hangi amaç x işaretine daha yakın mesafede ise, onun diğerine tercih edildiği söylenebilir. B'ye göre A'nın tercih derecesi, RAB, x işaretinden A'ya olan uzaklıkla ölçülür. A'dan B'ye toplam uzaklık 1'dir.

$$\left| \begin{array}{l} Eğer\ RAB<0{,}5\ ise\ B>A \\ Eğer\ RAB=0{,}5\ ise\ A\approx B \\ Eğer\ RAB=0{,}5\ ise\ A\approx B \end{array} \right|$$

Kesin tercihler olması durumunda RAB=1 veya RAB=0 Amaçlara ait eşli karşılaştırmaların sayısı, K, aşağıdaki gibi belirlenmektedir.

$$K = \frac{n*(n-1)}{2}$$

Burada n, amaçların sayısını ifade etmektedir. Her bir eşli karşılaştırma için, Rij (i≠j) elde edilir. i ye göre j'nin tercih derecesinin ölçümü de: Rji=1-Rij şeklinde olacaktır. İkinci aşama, bulanık tercih matrisinin oluşturulmasıdır. Veriler toplanıp, yukarıda anlatılanlar doğrultusunda işlendikten sonra üreticilerin bulanık tercih matrisi oluşturulabilir. Bunun için aşağıdaki ifadeden yararlanılır.

$$R = \begin{pmatrix} 0 \; eğer \; i \; = j \; \forall \; i \; ,j=1,.....n \\ rij \; eğer \; i \neq \forall \; i,j = 1,.....n \end{pmatrix}$$

Yöntem ixj boyutlu bulanık tercih matrisi (R) ile açıklanabilir.

$$\boldsymbol{R} = \begin{pmatrix} 0 \ldots r\,12..r13 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad \ldots\ldots..r1j \\ 21\;0..r23 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots..r2j \\ r31\;r32 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots. \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots..\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ \ldots\ldots\ldots.\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots 0 \quad r1-1j \\ ri1\;ri2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots.rij-1 \end{pmatrix}$$

Yöntemin üçüncü aşaması, bulanık ağırlıkların ölçülmesidir. Üreticinin tercih matrisinden her amaca ait tercihin ölçüsünü (i) hesaplamak mümkündür. Aşağıdaki formül her amacın ayrı ayrı tercih yoğunluğunu ölçmede kullanılmaktadır.

$$\text{İ}_{j=}1 - \left(\sum_{i-1}^{n} R_{ij}^{2} /(n-1)\right)^{2}$$

Son aşama ise amaçların sıralanmasıdır. Ij değerleri 0 ile 1 arasında değişmektedir. Değer 1'e ne kadar yakınsa, söz konusu amacın tercih yoğunluğu o kadar büyük olmaktadır. Ij'ler elde edildikten sonra amaçlar en önemliden en az önemliye doğru sıralanır (Günden ve Miran, 2007).

Araştırmada tropik meyve üreticilerinin girişimcilik açısından hangi destek ve teşvik uygulamalarını yararlı bulmalarında etkili olan en önemli ve en önemsiz nedenler ortaya konulacaktır. Bu aşamada ise Best-Worst Analizi yapılacaktır. Bu yöntem 2015 yılında Jafar Rezaei tarafından geliştirilmiştir. Yöntem her bir kriteri diğerleri ile tek tek karşılaştırmak yerine en iyi (en önemli) ve en kötü (en az önemli) kriterlere göre karşılaştırma mantığına dayanmaktadır. Bu sayede daha az veri ile daha tutarlı sonuçlar bulunabileceği düşüncesi ile geliştirilmiştir. BWM yönteminin uygulama aşamaları aşağıdaki şekildedir (Rezaei, 2015; 2016);

Adım 1: Karar matrisi oluşturulur.

Adım 2: En önemli ve en az önemli (en önemsiz) kriterler belirlenir.

Adım 3: Her bir kriter ile en önemli kriteri karşılaştırarak 1 ile 9 arasında bir değerlendirme yapılır.

Adım 4: Bir önceki adıma benzer olarak en önemsiz kriter belirlenir ve diğer kriterler ile karşılaştırılır.

Adım 5: Optimal ağırlıklar hesaplanır.

Araştırma bölgesinde, tropik meyve girişimciliğinin geliştirilme olanaklarını ve kırsal kalkınma yönünden etkilerini değerlendirebilmek için odak grup toplantıları yapılması planlanmıştır. Bu aşamada üreticilerin düşünceleri, beklentileri ve önerileri saptanacaktır. Bu toplantıların sayısı çalışmanın amaçları doğrultusunda ve koşullara göre şekillenecektir. Araştırma bölgesinde eğitim ve bilgi düzeyi yüksek, diğerlerine önderlik edebilen üreticiler bulunmaktadır. Ayrıca bunların bazıları son yıllarda girişimcilikte öncü olmuş ya da yenilik uygulamış olabilecektir. 6-12 kişiden oluşabilecek ve 90 dakika sürecek toplantılar düzenlenecektir. Bu toplantılarda tarımsal girişimcilik, tarıma dayalı sanayi, kırsal turizm ve kırsal inovasyon, sosyal girişimcilik vb. konularda potansiyel durum, fırsatlar, tehditler ve rekabet düzeyleri tartışılacaktır (Çokluk ve ark., 2011).

Araştırmada gruplar arası farklılık olup olmadığı istatistiksel olarak da test edilecektir. Sayım ile elde edilen verilere ilişkin karşılaştırmalarda Khi-kare testi uygulanacaktır. Sürekli değişkenler için ise, öncelikle Kolmogorov-Simirnov testi ile normal dağılım testi uygulanacak, normal dağılış gösteren ve göstermeyen değişkenler saptanacaktır. Normal dağılış gösteren değişkenler için varyans analizi yapılacaktır. Normal dağılış göstermeyen değişkenler için ise Kruskal-Wallis testi kullanılacaktır (Özdamar, 2004).

ÇALIŞMA TAKVİMİ

Çalışma Takvimi Çizelgesi

Yapılacak faaliyetler	20211				2022												2023											
	9	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Literatür incelemesi																												
Anket formunun hazırlanması ve test edilmesi																												
Anketlerinin Uygulaması																												
Veri Girişi																												
Anketlerin analizi ve değerlendirilmesi																												
Proje Sonuç Raporunun Yazımı ve Basımı																												

YÖNETİM DÜZENİ

Adı Soyadı	Proje Yürütücülerinin Projeye Katkıları	
	Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları	Çalışma Takvimi

Melike BAHÇECİ	Proje Koordinasyonu Literatür Araştırması Anket Formlarının Hazırlanması Anketlerin Yapılması Analizlerin Gerçekleştirilmesi Değerlendirme ve Sonuç Raporlarının Hazırlanması	1-24 ay
Prof.Dr. Sait ENGİNDENİZ	Anket Formlarının Hazırlanması Analizlerin Gerçekleştirilmesi Değerlendirme ve Sonuç Raporlarının Hazırlanması	1-24 ay

Proje Sonuçları Uygulama Planı (PSUP)

Proje Adı:	Tropik Meyve Yetiştiriciliği Yapan Üreticilerin Girişimcilik Kararların Etkileyen Faktörlerin Analizi: Antalya İli Örneği	
PROJENİN AMACI: Tropik meyve yetiştiriciliği yapan üreticilerin girişimcilik kararlarını etkileyen faktörleri analiz etmektir. Bu amaçla, Antalya ilinde avokado, pitaya ve mango üretimi yapan üreticiler kapsama alınacak ve girişimcilik kararları incelenecektir.		
ÇIKTILARIN UYGULAMAYA AKTARILMASI VE YAYGINLAŞTIRILMASI Proje tamamlandıktan sonra, elde edilen çıktılar üreticilere sempozyum, bildiri ve yayın yoluyla aktarılacaktır.		
Sıra	Proje Çıktıları	Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları
1	Bu araştırma, bu yöndeki bilimsel boşluğu bir ölçüde doldurabileceği gibi, kırsal kesimdeki işgücü ve iş fikrinin harekete geçirilmesi, tarımdaki gelişmelerin yakından izlenmesi ve sürdürülebilir kırsal kalkınmanın sağlanmasındaki arayışlara ışık tutabilmesi açısından da yararlı sonuçlar ortaya koyabilecektir. Ayrıca araştırma, tropik meyve yetiştiriciliği yapmak isteyen üretici ve girişimciler için de bir rehber olabilecektir.	Tarım ve Orman Bakanlığı'nın konu ile ilgili yetki mekanizmalarına bilgi verilecek ve oluşturulacak politikalar için fikir elde edinilmesine katkıda bulunulacaktır.
2	Kırsal kesimde girişimcilik boyutları bölgeden bölgeye değişebildiği gibi, her bölgede etkili olan faktörler de farklı olabilmektedir. Bu nedenle bu	

	yöndeki araştırmaların her yöre ve farklı ürün grupları için ayrı ayrı yapılması gerekmektedir.	Sonuçlar ilgili paydaşlarla paylaşılarak, tarımsal girişimcilikle ilgili faktörlerin değerlendirilmesi için farkındalık yaratılabilecektir.
3	Proje tamamlandıktan sonra, elde edilen çıktılar üreticilere Tarım ve Orman Bakanlığı ile ilgili birimlerimiz ile ve sempozyum, bildiri ve yayın yoluyla aktarılacaktır.	Araştırma ile elde edilen bulgular aynı zamanda, bilimsel yayın olarak, konu ile ilgili çeşitli sempozyum, bildiri ve kongrelerde sunularak yayınlanacaktır. Bu açıdan bakıldığında araştırmanın diğer bölgelerde yapılacak araştırmalar için bilimsel bir rehber olabileceği de düşünülmektedir.

TALEP EDİLEN BÜTÇE

YATIRIM TUTARI

06 SERMAYE GİDERLERİ	2021	2022	2023
06.1– MAMUL MAL ALIMLARI	1000	3000	1000
06.2- MENKUL SERMAYE ÜRETİM GİDERLERİ	1000	3000	1000
06.3- GAYRİ MADDİ HAK ALIMLARI		20000	
06.4- GAYRİMENKUL ALIMLARI VE KAMULAŞTIRILMASI			
06.5- GAYRİMENKUL SERMAYE ÜRETİM GİDERLERİ	5000	10000	10000
06.6- MENKUL MALLARIN BÜYÜK ONARIM GİDERLERİ			
06.7- GAYRİMENKUL BÜYÜK ONARIM GİDERLERİ			
06.8- STOK ALIMLARI			
06.9- DİĞER SERMAYE GİDERLERİ		3000	
TOPLAM	7000	39000	12000

Talep Edilen Bütçe Kodları ve Açıklamaları

06	SERMAYE GİDERLERİ				2021	2022	2023
06	1	MAMUL MAL ALIMI					
06	1	2	Büro ve İşyeri Makine Teçhizat Alımları				
06	1	2	02	Bilgisayar Alımları; 1 dizüstü bilgisayar, 4 tablet		0	
06	1	2	90	Diğer Makine Teçhizat Alımları; fotoğraf makinesi		0	
06	1	6	Yayın Alımları ve Yapımları				
06	1	6	01	Basılı Yayın Alımları ve Yapımları; liflet, broşür ve sonuç raporu basımı		5000	
06	2	MENKUL SERMAYE ÜRETİM GİDERLERİ					
06	2	6	Kâğıt ve Kâğıt Ürünleri Alımları				
06	2	6	01	Kâğıt ve Kâğıt Ürünleri Alımları; fotokopi A4		4000	

06	2	7	01	Kimyevi Madde ile Kauçuk ve Plastik Ürün Alımları; toner		1000	
06	3	GAYRİ MADDİ HAK ALIMLARI					
06	3	3	Lisans Alımları				
06	3	3	01	Lisans Alımları		20000	
06	5	GAYRİMENKUL SERMAYE ÜRETİM GİDERLERİ					
06	5	4	Enerji Giderleri				
06	5	4	02	Akaryakıt ve Yağ Alımları	3000	10000	2000
06	5	4	03	Elektrik Alımları		1000	
06	5	5	Haberleşme Giderleri				
06	5	5	01	Posta ve Telgraf Giderleri		500	
06	5	5	02	Telefon Abonelik ve Kullanım Ücretleri		1000	
06	5	6	Kira Giderleri				
06	5	6	2	Taşıt Kiralaması Giderleri	1500	5000	1000
06	9	DİĞER SERMAYE GİDERLERİ					
06	9	2	Yolluk Giderleri				
06	9	2	01	Yurtiçi Geçici Görev Yollukları	500	2000	500
TOPLAM					5000	44500	3500

KAYNAKÇA

Ağızan, K. (2018). Tarım İşletmelerinde Girişimciliği Etkileyen Faktörlerin Analizi, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya.

Ağızan, K., Bayramoğlu, Z., 2019 Tarım İşletmelerinde Girişimciliğin Belirleyicileri Üzerine Bir Çalışma; Konya İli Ereğli İlçesi Örneği, KSÜ Tarım ve Doğa Derg, 22(2): 294-305.

Ağızan, K., Bayramoğlu, Z., 2018. Tarımsal Girişimciliğin Ekosistemi, 5. ASM Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi 3-5 Mayıs 2018, Antalya, s.147-161.

Akboğa, A., Pakyürek, M., 2020, Siirt Fıstığı Yetiştiriciliğinde Üretici Davranışları, ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 4(2):171-185.

Aksoy, H., Altındağ, M., 2005. Eğitimde Araştırma Yöntemleri, Nitel Araştırma Teknikleri. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eğitim Yönetimi Ve Teftişi Yüksek Lisans Programı, Ankara.

Alex, G., 1998. Assessing agricultural research–towards consensus on a framework for performance and ımpact assessment. The World Bank, Environmentally and Socially Sustainable Development Agricultural Research and Extension Group, Special Report, Washington, No:6.

Anonim, 2003. T Vizyon 2023 Bilim ve Teknoloji Öngörüsü Projesi. Tarım ve Gıda Paneli, Son Rapor. Temmuz-2003.

Anonim, 2006. Dokuzuncu Kalkınma Planı- 2007-2013. T:C: Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara.

Anonim, 2010. Gıda Alanı Ulusal Ar-Ge ve Yenilik Stratejisi Hazırlanmasına İlişkin Bilgi Notu. TÜBİTAK Bilim, Teknoloji ve Yenilik Politikaları Daire Başkanlığı, Ankara.

Anonim, 2010. http://www.fao.org/docrep/003/X6902E/x6902e00.htm

Anonim, 2012. GAP Bölgesi Tarımsal Yayım Modeli Çalışması. Şanlıurfa

Anonim, 2012a. Dünya ve AB Ülkelerinde Tarımsal Danışmanlık

Anonim, 2013. 2013-2017 Stratejik Plan. TC. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara.

http://www.tim.org.tr/files/downloads/raporlar/tarim_raporu_2017.pdf

Anonim, 2017. http://www.fao.org/sustainable-development-goals/en/Battersby, J. (2017). MDGs to SDGs–new goals, same gaps: the continued absence of urban food security in the post-2015 global development agenda. African Geographical Review, 36(1), 115-129.

Anonim, 2021. http://www.fao.org/docrep/003/X6902E/x6902e00.htm

Arıkan, R., (2004). Araştırma Teknikleri ve Rapor Hazırlama, Asil Yayın Dağıtım, Ankara.

Asoğlu, V. (2015). *Kırsal kalkınma yatırımlarının desteklenmesi programından faydalanan işletmelerin ekonomik analizi: Şanlıurfa-Diyarbakır örneği/Economic analysis of the enterprises supported by rural development investsments program: Şanliurfa-Diyarbakır sample* (Doctoral dissertation).

Aydın, B., Aktürk, D., Özkan, E., Kiracı, M.A., Hurma, H., 2018, Trakya Bölgesinde İyi Tarım Uygulayan ve Uygulamayan Üreticilerin Tarımsal Yenilikleri Benimsenmesi Yönünden Karşılaştırılması, Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 5(2): 90–99.

Bahçeci, M. (2018a). Key issue succes in Extension and types of participation and factors. *Determinanty zrównoważonego rozwoju w organizacjach*, (9), 5-12.

Bahçeci, M. (2018b). "Participatory Approaches And Developments." Proceedings of 2nd International Conference on Food and Agricultural Economics, p.229-234.

Bakkal, M., Bakkal, S., & Akarçay, N. (2014). Tekirdağ'da Kadın Girişimciliğin Geliştirilmesi İçin Alınması Gereken Tedbirler Ve Çözüm Önerileri.

Bayram, S., Arslan, M. A., & Turğutoğlu, E. (2006). Türkiye'de Avokado Yeiştiriciliğinin Gelişimi, Önemi ve Önerilen Bazı Çeşitler. Derim, 23(2), 1-13.

Bayram, S., & Arslan, M. A. (2007). Düşük ve Yüksek Sıcaklıkların Avokado Yetiştiriciliği Üzerine Etkisi. Derim, 24(2), 9-19.

Bayram, S., Tepe, S., & Toker, R. (2016). Determination of some physical and chemical changes in fruits of Hass avocado cultivar during harvesting time. *Derim*, *33*(1), 14-26.

Bayram, S., & Tepe, S. (2019). Determination of some physicochemical properties in fruits of some avocado (Persea americana Mill.) cultivars during the harvesting periods. *Derim*, *36*(1), 1-12.

Bayramoğlu Z, Karakayacı Z, Candemir S 2013. Küçük ve Orta Ölçekli Tarım İşletmelerinde Girişimcilik. 7th İnternational Academic Conference, Prague, Czech Republic, 66-72.

Bayramoğlu, Z., Ağızan, K., 2018, Tarımsal Girişimcilik Eğilimlerinin Kişilik Özellikleri İle İlişkisinin İncelenmesi, 5. ASM Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi 3-5 Mayıs 2018, Antalya.

Bayramoğlu, Z., Ağızan, K., 2019, Tarım işletmelerinde girişimcilik düzeyinin belirlenmesi, Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Derg. 2019, 23(2): 234-246.

Bergh, B.D. (1992). The Avocado and Human Nutrition. I. Some Human Health Aspects of the Avocado. Proc. of Second World Avocado Congress 1992 pp. 25-35

Bilgili, G., Özçıngırak, G., Güler, D., Engindeniz, S., 2019, Kiraz Üretiminde Maliyet ve Karlılık Analizi: İzmir'in Kemalpaşa İlçesi Örneği, Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi, 5(1):1-8.

Bilgin, N., 1995, Sosyal psikolojide yöntem ve pratik çalışmalar, Sistem Yayıncılık, Ankara.

Birinci, A., Küçük, N., 2004, Erzurum İli Tarım İşletmelerinde Buğday Üretim Maliyetinin Hesaplanması, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 35 (3-4):177-181.

Boz, I., Akbay, C., Budak, D.B. Baş, S. 2011. Adoption of Innovations and Best Management Practices Among Dairy Farmers in the Eastern Mediterranean Region of Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances, 10(2): 251-261.

Ceyhan, V., Canan, S., 2017, Türkiye Arıcılarının Koloni Yönetim Sistemleri İtibariyle Ekonomik Performansı, Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 4(4): 516–522.

Chan-Halbrendt, C., Krishnakumar, J., Love, K., & Sullivan, P. (2007). Hawaii avocado industry analysis, part 1: Supply focus. *Economic Issues, 12*.

Chye Koh, H., 1996. Testing hypotheses of entrepreneurial characteristics: A study of Hong Kong MBA students, Journal of Managerial Psychology, 11(3): 12-25.

Çakır, A., Karakaya, E., Uçar, H.K., 2015, Mardin İli Savur İlçesi Bağ İşletmelerinin Mevcut Durumu ve Potansiyeli, Iğdır Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5(1): 9-19,

Çakır, A., Karakaya, E., Kuzu, K. 2014. Diyarbakır İli Eğil İlçesi Bağcılığının Mevcut Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 1(4): 490–500.

Çınar, G., Armağan, G., Özden, A., Çınar, N., 2017, Çiftçiler İçin Girişimcilik Ölçeği Geliştirilmesi ve Çiftlik Performansı Üzerindeki Etkisi, Tarım Ekonomisi Dergisi, 23(2):323-333.

Çobanoğlu, F., Armağan, G., Kocataş, H., Şahin, B., Ertan, B., Özen, B., 2005, Aydın İlinde İncir Üretiminin Önemi ve Kuru İncir Üretim Faaliyetinin Ekonomik Analizi, ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(2):35-42.

Çelik, B., & Özyakışır, D. 2019, Kırsal Kalkınma Bağlamında TKDK'ların (Tarım Ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu) Etkinliği Üzerine Bir Alan Çalışması. VII. Uluslararası Kop Bölgesel Kalkınma Sempozyumu 17-19 Ekim 2019, Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale/Türkiye.

Çelik, F. 2016. İzmir Kalkınma Ajansı (İzka) Örneğinde Kalkınma Kurulu'nun Gündem Belirleme Faaliyetlerinin Değerlendirilmesi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, *6*(2).

Çokluk, Ö., Yılmaz, K., & Ebru, Oğuz (2011). Nitel bir görüşme yöntemi: Odak grup görüşmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, *4*(1), 95-107.

Demirkol, A. (1998). Avocado Growing in Turkey. World Avocado Congress III, 22–27 October, Tel-Aviv. Procedings, 451–456.

Demirkol, A., Bayram, S., & Baktir, I. (2002). Adaptation and performance of 15 avocado cultivars grown in Antalya province in southern Turkey. In XXVI International Horticultural Congress: Citrus and Other Subtropical and Tropical Fruit Crops: Issues, Advances and 632 (pp. 45-52).

Dirik, N. 2016. Türkiye'de Kadın İstihdamının Önündeki Engellerin Aşılmasında Girişimciliğin Önemi Ve Kamu İstihdam Kurumlarının Rolü. T.C. Çalışma Ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı

Doğan, N., Kızıloğlu, S., 2015, Süt Üreten İşletmelerin Başarısını Etkileyen Faktörlerin Analizi:

Gümüşhane İli Örneği, Iğdır Üniv. Fen Bilimleri Enst. Dergisi, 5(3): 49-56.

Türkiye İş Kurumu Genel Müdürlüğü, Ankara.

Dorantes, L., Parada, L., & Ortiz, A. Chapter XXX Avocado: Post-Harvest Operation. Menzel, C. (2002). The lychee crop in Asia and the Pacific. *RAP publication, 16*.

Engindeniz, S., (2005), Açıkta Domates Yetiştiriciliğinde Mücadele İlacı Kullanımının Ekonomik Analizi: İzmir'in Torbalı İlçesi Örneği, E.Ü. Bilimsel Araştırmalar Komisyonu 03-ZRF-013 No'lu Projesi, İzmir.

Engindeniz, S. (2015). Tarımda Girişimcilik Alternatifi: Serada Domates Yetiştiriciliği. *Tarım Türk Dergisi*, (53), 27-36.

Erdoğan, E., Adanacıoğlu, H., Örmeci Kart, M.Ç., 2016, Elma Üretiminde Pazarlama Etkinliğinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma: Isparta Senirkent İlçesi Örneği, KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 19(2): 152-159

FAO, 2020, Crop Production and Trade Statistics, http://faostat.fao.org., Erişim tarihi: 03.10.2020.

Galán Saúco, V., Robinson, J. C., Tomer, E., & Daniells, J. W. (2010). Current situation and challenges of cultivating banana and other tropical fruits in the subtropics. In *VI International Symposium on Banana: XXVIII International Horticultural Congress on Science and Horticulture for People 928* (pp. 19-30).

Gözener, B., Sayılı, M., Çağlar, A., 2017, Tokat İli Kazova Bölgesinde Domates Yetiştiriciliğinde İlaç Kullanımı, Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 5(5): 451-458.

Gujarati, N.D. 1995, Basic econometrics (third edition), USA: McGrraw-Hill.

Gustafson, C. D. (1967). The avocado industry in Israel. *California Avocado Society Yearbook, 51*, 85-88.

Günden, C. ve Miran, B., 2007, Bulanık eşli karşılaştırma yöntemiyle çiftçilerin amaç hiyerarşisinin belirlenmesi üzerine bir araştırma, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(2):183-191.

Gündüz, O., Dağdeviren, M., 2011, Bafra İlçesinde Süt Maliyetinin Belirlenmesi ve Üretimi Etkileyen Faktörlerin Fonksiyonel Analizi, YYÜ Tar. Bil. Derg., 21(2):104-111.

Horasan, B. (2014). *Aydın ili tarım sektörünün girişimcilik yönüyle değerlendirilmesi* (Master's thesis, Adnan Menderes Üniversitesi).

Jeronimo, M. C., Orsine, J. V. C., & Novaes, M. R. C. G. (2017). Nutritional pharmacological and toxicological characteristics of pitaya (Hylocereus undatus): A review of the literature. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology, 11*(27), 300-304.

Karabat, S. (2016). Ege, Marmara Ve Akdeniz Bölgeleri Bağcılık İşletmelerinde Üreticilerin Yenilikleri Benimseme Ve Memnuniyet Düzeyleri. *Selcuk journal of Agriculture and Food Sciences, 27*.

Karabat, S., Uysal, H., Kiracı, M.A., Pezikoğlu, F., Subaşı, O.S., İnan, M.S., İnan, Y., Savaş, 2013. Ege, Marmara ve Akdeniz Bölgeleri bağcılık işletmelerinde üreticilerin yenilikleri benimseme ve memnuniyet düzeyleri. 8. Bağcılık ve Teknolojileri Sempozyumu, 25-28 Eylül 2013 Konya.

Karabaş, S., Gürler, A.Z., 2011, Organik Tarım ve Konvansiyonel Tarım Yapan İşletmelerin Karşılaştırmalı Analizi, KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 13 (21): 75-84.

Keskin, G., Dellal, İ., 2011, Trakya Bölgesinde Süt Sığırcılığı Üretim Faaliyetinde Brüt Kar Analizi, Kafkas Üniv Vet. Fak. Derg., 17 (2): 177-182.

Kılınç, E. C., Göktaş, D., & Işık, N. (2011). İktisadi büyümede girişimciliğin rolü,

Kıral, T., Kasnakoğlu, H., Tatlıdil, F.F., Fidan, H., Gündoğmuş, E., (1999). Tarımsal Ürünler İçin Maliyet Hesaplama Metodolijisi ve Veri Tabanı Rehberi, TEAE Yayın No:37, Ankara.

Klir, G. J., Yuan, B., (1995), Fuzzy Sets and FuzzyLogic: Theory and Application. Prentice Hall, New Jersey; 574 p.

Kızılaslan, N., Somak, E., 2013. Tokat İli Erbaa İlçesinde Bağcılık İşletmelerinde Tarımsal İlaç Kullanımında Üreticilerin Bilinç Düzeyi. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi. (4): 79-93.

Kuzu, H., Değirmenci, H., 2020, Arazi Toplulaştırma Projelerinin Tarımsal Mekanizasyon İşletmeciliğine Etkisi, KSÜ Tarım ve Doğa Derg., 23 (3): 655-662.

Külekçi, M., 2014, Antepfıstığı Üretiminde Kâr Etkinliğinin Belirlenmesi; Veri Zarflama Analizi Uygulaması, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 31 (1): 94-103.

Mwangi, K. (1983). The biology and economic importance of the mango weevil in the coast province of Kenya. In *IX African Symposium on Horticultural Crops 153* (pp. 237-238).

Newbold, P., (1995). Statistics for Business and Economics. Prentice-Hall International, New Jersey.

Örs, A. (2013). *Konya ili Mevlana Kalkınma Ajansı kırsal kalkınma desteklerinin değerlendirilmesi* (Doctoral dissertation, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

Özdamar, K., (2004), Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi-2 (Çok Değişkenli Analizler), 5.Baskı, Eskişehir, Kaan Kitabevi.

Özdemir, L., & Polat, O. (2018). Sürdürülebilir kırsal kalkınma ve göçün önlenmesi için tarımsal eğitim önerisi: bir pilot araştırma.

Pedrycz, W., Gomide, F., (1998). An Introduction to Fuzzy Sets. The MIT Press, Massachusetts, 465 p.

Pieterse, Z. (2003). Avocados (monounsaturated fatty acids), weight loss and serum lipids. *Energy (kJ), 26*, 65-71.

Pignatti, E.,Carli, G., &Canavari, M. (2015). What really matters? A qualitative analysis on the adoption of innovations in agriculture. *Journal of Agricultural Informatics*, *6*(4): 73-84.

Rezaei, J. (2015). Best-Worst Multi-Criteria Decision-Making Method, Omega, 53:49-57.

Rezaei, J. (2016). Best-Worst Multi-Criteria Decision-Making Method: Some Properties and a Linear Model, Omega, 64:126-130.

Ross, T.J., (1995), Fuzzy Logic with Engineering Applications. McGraw-Hill, New York, 600 s.

Soydal, A., Gübbük, H., & Balkıç, R. (2019). Pitaya (Hylocereus spp.) çeliklerinin köklenmesi üzerine bakteri konsantrasyonlarının etkileri. *Mediterranean Agricultural Sciences*, *32*(3), 275-280.

Talavera, A., Pineda, H., Hormaza, J. I., & Matas, A. J. (2017). Avocado (Persea americana) and cherimoya (Annona cherimola) crop ontologies facilitate data interoperability among different descriptors in biological databases.

Tanaka, K., (1997), An Introduction to Fuzzy Logic for Practical Applications. Springer Verlag,138 sf., New York.

TÜİK, (2020), Bitkisel Üretim İstatistikleri, http://www.tuik.gov.tr/, Erişim Tarihi: 22.09.2020.

Tatar, N. (2018). *Kırsal alanda kadınların girişimcilik algıları; Konya ili Derbent ilçesi örneği* (Doctoral dissertation, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

Türkyılmaz, M.K., Bardakçıoğlu, H.E., Nazlıgül, A. 2003. Aydın ili süt sığırcılık işletmelerinde yeniliklerin benimsenmesine etkili olan sosyo-ekonomik faktörler. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 27(2003): 1269-1275.

Uçar, K., Saner, G., Engindeniz, S., 2017, The Comparative Economic Analysis of Organic and Conventional Dried Apricot Production: A Case Study for Turkey, Fresenius Environmental Bulletin, 26(7):4555-4560.

Uçar, K., Engindeniz, S., Çiçekli, U.G., 2019, Tarımsal Yatırımların Kuruluş Yeri Seçimi: Malatya İlinde Kayısı Bahçesi Yatırımı Örneği, İzmir İktisat Dergisi, 34(1):95-110.

Unakıtan, G., Hurma, H., Makaracı, Z., Başaran, B., Abdikoğlu, D.İ., Seran Sağır F., 2018, Trakya Bölgesinde Sofralık Kiraz Üretiminde Farklı Tesis Yapılarına Ait Üretim Maliyetlerinin Belirlenmesi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 35 (3):193-202.

Ülker, E. U. (2013). *Kırsal Alanda Kadın Girişimciliğine Etki Eden Faktörler ve Tekirdağ İlinde Mevcut Durumun Belirlenmesi* (Master's thesis, Namık Kemal Üniversitesi).

Williams, G. W., Capps Jr, O., & Hanselka, D. (2017). The National Economic Benefits of Food Imports: The Case of US Imports of Hass Avocados From Mexico. *Journal of international food & agribusiness marketing*, *29*(2), 139-157.

Yahia, E. M. (2011). Mango (Mangifera indica L.). In *Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits* (pp. 492-567e). Woodhead Publishing.

Yeri, S. (1969). Avokado (Persea americana Mill.).

Yetim, N. (2002). Sosyal Sermaye Olarak Kadın Girişimciler: Mersin Örneği. *Ege Akademik Bakış Dergisi*, *2*(2), 79-92.

Yidu, P. K. D. (2015). *The Political Economy of Export Crops in Ghana: A study of the Mango Industry* (Doctoral dissertation, University of Ghana).

Zee, F., Yen, C. R., & Nishina, M. (2004). Pitaya (dragon fruit, strawberry pear).

TEKLİF ONAYI

	AdıSoyadı	Tarih	İmza
Proje Lideri	Melike BAHÇECİ	…..../……/2020	
Öneren Kuruluş Müdürü	Dr. Abdullah ÜNLÜ	…..../……/2020	

EKLER:

Anket Soruları

TROPİK MEYVE YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPAN ÜRETİCİLERİN GİRİŞİMCİLİK KARARLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ANALİZİ: ANTALYA İLİ ÖRNEĞİ Doktora Tezi Anket Formu

Tarih	
İlçe	
Köy/Mahalle	

A- İŞLETMELERİN SOSYO-EKONOMİK ÖZELLİKLERİ

1. İşletme Nüfusu

Bireyler	Cinsiyeti	Yaşı	Eğitimi (yıl)	İşletmede Çalıştığı Gün Sayısı
Kendisi				

2. Hayvan Sayısı

Hayvan	Sayısı	Dönem Başı Değeri (TL)	Dönem Sonu Değeri (TL)
İnek			
Koyun			
Keçi			
Tavuk			
At			
Eşek			
Diğer			

3. Alet-Makinalar

Alet-Makina	Sayısı	Yıllık Tamir-Bakım Masrafı (TL)	Mevcut Değeri (TL)
Traktör			
Pulluk			

Tırmık			
Pülverizatör			
Su Motoru			
Römork			
Diğer			

4. Arazi Islahı

Tesis	Sayısı vd. özellikleri	Bugünkü Maliyet Bedeli (TL)
Sulama Kanalı		
Sulama Havuzu		
Artezyen		
Sulama Kuyusu		
Diğer		

5. Malzeme-Mühimmat Varlığı

Malzeme ve Mühimmat	Değeri (TL)
Yem	
İlaç	
Tohum	
Gübre	
Diğer	

6. İşletmede Üretilen Bitkisel Ürünler (2020)

Ürün	Üretim Alanı (dekar)	Ağaç Adedi	Üretim Miktarı (kg)	Satılan Miktar (kg)	Ürün Fiyatı (TL/kg)	Ürünün Satıldığı Yer

7. İşletmede Üretilen Hayvansal Ürünler (2020)

Hayvansal Ürün	Üretim Miktarı (kg-adet)	Satılan Miktar (kg-adet)	Satış Fiyatı (TL/kg-adet)	Satıldığı Yer
Süt				
Yumurta				
Gübre				
Diğer				

8. Kasa mevcudunuz (elde, banka vb.) ne kadardır? ……

9. Alacağınız var mı (kişi, kurum vb.)? Varsa ne kadar?……

10. Borcunuz var mı (Kişi, banka vb.) Varsa ne kadar?.....

B. AVOKADO, MANGO VE PİTAYA YETİŞTİRİCİLİĞİNİN TEKNİK VE EKONOMİK ÖZELLİKLERİ

1.Kaç yıldır avokado/mango/pitaya yetiştiriciliği yapıyorsunuz? ……. yıl

2. Sizi avokado/mango/pitaya yetiştiriciliğine yönelten sebepler nelerdir? Önem sırasına göre sıralayanız □Karlı olması □Aile işgücünü değerlendirme □Pazarlama kolaylığı □Alternatif ürün arayışı □ Toprak-iklim koşulları □ İhracat potansiyeli olması □ Diğer ……..

3. Avokado/mango/pitaya fidanı satın aldığınız yer?

□BATEM □Özel fidan satış yerleri □Yurtdışından □ Diğer Kurum ve kuruluşlar……..

4.Tarım Sigortası yapıyor musunuz?

Evet		Hayır	
Hırsızlık		Gerek duymadım	
Doğal afet		Pahalı	

5. Bahçenin dikim aralığı? ……..

6. İmkanınız olsa yeni bahçe tesis eder misiniz? □ Evet ……

□ Hayır…… Nedenleri……

7. Avokado/mango/pitaya yetiştiriciliğinden memnun olma durumu? 1:Çok memnunum -- 2:Memnunum -- 3:kararsızım 4.Memnun değilim 5.Hiç memnun değilim

8. Avokado/mango/pitaya yetiştiriciliğinde geçici işçi kullanımı

	Yevmiye (gün/yıl)	Ücret (TL/gün)	
Kadın			
Erkek			

9. İşletmede avokado/mango/pitaya üretimi

Toplam Üretim Miktarı (Kg)	Satılan Miktar (Kg)	Depolanan Miktar (Kg)	Satış Fiyatı (TL/Kg)

10. Avokado /mango/pitaya yetiştiriciliğinde devlet desteklerinden yararlanıyor musunuz? 1:Evet 2:Hayır	[ ]
Evet ise; 1: Kimyevi Gübre Desteği 2: Mazot Desteği 3: Toprak Analizi Desteği	[ ]

11. Gübre kullanımı için toprak analizi yaptırıyor musunuz? **1**:Evet **2**:Bazen **3**:Hayır	[ ]

12. Mücadele ilacı kullanıyor musunuz? □ Evet …… Hangi amaçla……..

□ Hayır……

13. Avokado/mango/pitaya hasadında hangi kriterleri dikkate alıyorsunuz?

□ Çeşidine göre □Pazarın talep durumuna göre □ Hırsızlık durumuna göre □ Danışmanın önerisine göre □ Göz kararına göre □ Diğer …….

14.İşletmede avokado/mango/pitaya hasat zamanları (%)

Hasat Zamanları									
Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs

15. Avokado/mango/pitaya hasat şekli?

□El ile □Makasla keserek □Yere düşürerek □Diğer …….

16. Hasat sonrası herhangi bir uygulama yapıyor musunuz? □ Evet □ Hayır

Cevap evet ise, yapılan uygulamalar nelerdir?

□Boylama □Ambalajlama □Depolama □ Diğer ……..

17. İşletmenin avokado/mango/pitaya satışı yapılan yerler (%)

		Avokado/mango/pitaya nın Satış Yerleri					
	Kendim pazarda	Mahalli pazarcılara	Toptan tüccara	Halde	Mahalli Pazarlar	Ticaret Borsası Kanalıyla	İşleyici firmalar (kozmetik vs)
% payı							
Satış fiyatı							

18. İşletmede avokado/mango/pitaya satış biçimleri (%)

Satış Biçimleri				
Ağaç başı götürü	Hasattan sonra toptan	Hasattan sonra perakende	Depoladıktan Sonra toptan	Depoladıktan Sonra perakende

19.Sözleşmeli Üretim yapıyor musunuz? □ Evet □ Hayır

20.Yapmıyorsanız yapmayı düşünür müsünüz? ? □ Evet □ Hayır

21.Organik (sertifikalı) üretim yapıyor musunuz? □ Evet □ Hayır

22.Yapmıyorsanız yapmayı düşünür müsünüz? ? □ Evet □ Hayır

23.İyi tarım uygulamalı (sertifikalı) üretim yapıyor musunuz? □ Evet □ Hayır

24.Yapmıyorsanız yapmayı düşünür müsünüz? ? □ Evet □ Hayır

25. Avokado /mango/pitaya yetiştiriciliğinde karşılaştığınız sorunlar nelerdir?	
İsmine doğru fidan bulamıyorum	
Girdi maliyetlerinin çok yüksek	
İşgücü ücretleri yüksek	
İstediğim çeşitleri bulamıyorum	
Ruhsatlı ilaç bulamıyorum	
Teknik bilgim yetersiz	
Sulama suyu kalitesizdir	
Hasat işlemi çok zor	
Don olayı üretimimi sınırlıyor	
Dolu üretimimi etkiliyor	

Rüzgar fırtına üretimimi engelliyor	
Hırsızlık bu bölgede büyük sorun	
Hırsızlıktan dolayı erken hasat yapıyorum	
26. Size göre avokado/mango/pitaya yetiştiriciliğinin güçlü yönleri nelerdir?	
Karlı bir üretim dalı olması	
Aile işgücünün değerlendirilmesi	
Pazarlama kolaylığı	
Depolanabilmesi	
Kaliteli ürün (aroma, tat vs)	
27. Size göre avokado/mango/pitaya yetiştiriciliğinin zayıf yönleri nelerdir?	
Piyasada fiyat istikrarlı değildir	
Üretim maliyetlerinin (işgücü, girdi vb.) yüksektir	
Kooperatif/üretici birlik olmayışı yoktur	
Üretim alanlarının küçük ve çok parçalıdır	
Sulama suyu yetersizdir	
Çeşitlerin verimi düşüktür	
Üretimde mekanizasyon eksikliği vardır	
Bahçemde yeterli verimi alamıyorum	
İklim şartlarının uretimi sınırlandırması	

28. Avokado/mango/pitaya yetiştiriciliğinde pazarlamada karşılaştığınız sorunlar nelerdir? 1: Kesinlikle katılmıyorum 2:Katılmıyorum 3:Kararsızım	
Fiyat istikrarsızlığı	
Çeşitler bazında hasat doğru zamanda yapılmamaktadır	
Üretim yetersizliği	
Talep yetrsiziliği	
Hasat zamanındaki yanlışlar	
Üreticilerin örgütlenememesi (kooperatif/üretici birlik olmayışı)	
Ürünün sınıflandırılmaması (boylanmaması)	

29.Avokado /mango/pitaya yetiştiriciliğini sürdürme durumunuz 1: Kesinlikle katılmıyorum 2:Katılmıyorum 3:Kararsızım	
Mevcut arazide avokado/mango/pitaya yetiştiriciliğine devam edeceğim	
Avokado/mango/pitaya üretim alanını azaltarak üretime devam edeceğim	
Avokado/mango/pitaya üretim alanını artırarak üretime devam edeceğim	
Avokado/mango/pitaya yetiştiriciliğini tavsiye ederim	

30. Avokado/mango/pitaya bahçesi ilk tesis masrafları (TL/da)

Maliyet Unsurları	Tutarı (TL)	Kullanılan İşgücü ve Çekigücü	
		İşgücü	Çekigücü
		Tutar (TL)	Tutar (TL)
İşgücü ve Çekigücü Masrafları			
Arazi çevirme			
Sürüm			
Diskaro			
Sürgü			
Tesviye			
Fidan yerlerinin işaretlenmesi			
Fidan çukuru açma			
Çiftlik gübresi verme			
Fidan dikimi ve herekleme			
Can suyu verme			
Fidanlara gölgelik yapma			
Toprak tahlili			
Diğer ……..			
Materyal Masrafları			
Fidan bedeli			
Çiftlik Gübresi bedeli			
Su Bedeli			
Çit bedeli			
Damla sulama tesis bedeli (var ise)			
Gölgelik malzemesi masrafı			
Diğer ……			
Arazi Kirası			

31. Avokado/mango/pitaya bahçesi ekonomik verime yatış dönemi masrafları (TL/da) (Avokado için 5 yıl, mango için 5 yıl, pitaya için 2 yıl alınacaktır)

Maliyet Unsurları	1.Yıl Masrafları		2.Yıl Masrafları		3.Yıl Masrafları		4.Yıl Masrafları		5.Yıl Masrafları	
İşgücü ve Çekigücü Masrafları										
Toprak işleme										
Gübreleme İşçiliği										
Zirai Mücadele İşçiliği										
Budama İşciliği										
Sulama İşçiliği	-	-	-	-	-	-				
Hasat işciliği										
Diğer …….										
Materyal Masrafları										
Kimyasal Gübre bedeli										
Zirai ilaç bedeli										
Su Bedeli										
Elektrik Bedeli										
Ambalaj malzemesi bedeli										
Diğer …….										

32.(Meyve üretim dönemindeki ağaçlar) Avokado/mango/pitaya üretim masrafları (TL/da)

Maliyet Unsurları	Tutarı (TL)	Kullanılan İşgücü ve Çekigücü	
		İşgücü	Çekigücü
		Tutar (TL)	Tutar (TL)
İşgücü ve Çekigücü Masrafları			
Toprak işleme			
Tava yapımı (Salma sulama yapılıyorsa)			
Gübreleme işçiliği			
Zirai ilaçlama işçiliği			
Sulama işçiliği			
Hasat işciliği			
Taşıma ve Nakliye Giderleri			
Ambalajlama işçiliği			
Diğer …….			
Materyal Masrafları			
Kimyasal gübre masrafları (kullanılan gübreler)			
Çiftlik gübresi masrafı			
Zirai ilaç Masrafı(kullandığı ilaçlar)			
Su bedeli			
Ambalaj malzemesi Masrafı			
Elektrik bedeli			
Diğer …….			
Pazarlama giderleri			
Arazi kirası			

3. ÜRETİCİLERİN YENİLİKLERE VE ÇEVREYE KARŞI TUTUMLARI

1. Tarımsal yeniliklerle ilgili olarak aşağıdakilerden hangileri size uygundur?*

	1	2	3	4	5
Tarımla ilgili basılı yayınları okur musunuz?					
Okuduğunuz yayınlardan öğrendiklerinizi uygular mısınız?					
Tarımla ilgili TV programları izler misiniz?					
İzlediğiniz TV programlarından öğrendiklerinizi uygular mısınız?					
İnternetten tarımla ilgili konuları araştırır mısınız?					

(*) 1) Hiç; 2) Çok az; 3) Bazen; 4) Çoğunlukla; 5) Sürekli

2. Avokado/mango/pitaya yetiştiriciliğinde bilgi ve yenilikleri öğrenme kaynaklarınız nelerdir? (Önem sırasına göre ilk üçünü işaretleyiniz)

( ) Tarım İl Müdürlüğü ( ) Önder çiftçiler ( ) Köydeki diğer çiftçiler ( ) Üniversite ( ) Muhtar
( ) Görsel basın (TV, Radyo vb.) ( ) Yazılı basın (dergi, gazete vb.) ( ) Internet ( ) Araştırma enstitüleri ( ) Gübre, ilaç bayileri ( ) Diğer ……

3. Bölgenize getirilecek olan yeni bir tarımsal yatırım, teknoloji veya teknolojik ürüne karşı tutumunuz ne olur?

( ) Hemen kabul ederim

( ) Çevremde önder çiftçilerin kabul etmesini beklerim

( ) Sonuçlarını gördükten sonra kabul ederim

( ) Herkes kabul ettikten sonra en son ben kabul ederim

( ) Hemen kabul etmem

4. Aşağıdaki tarımsal yenilikleri veya yeni tekniği uyguluyor musunuz?

	E	H
Sulama sistemi değişikliği		
Tarım sigortası		
İyi tarım uygulamaları		
Organik tarım		
Toprak analizi		
Örtü altı yetiştiriciliği		
Sertifikalı fidan		
Koruyucu toprak işleme		

5. Avokado/mango/pitaya yetiştiriciliği konusunda herhangi bir eğitime katıldınız mı?

Evet ( ) Hayır ( )

Cevabınız evet ise; katıldığınız bu eğitim yetiştiricilikte etkili oldu mu?

Hiç etkili olmadı	Etkili olmadı	Kısmen etkili oldu	Çok etkili oldu	Tamamen etkili oldu

4. ÜRETİCİLERİN GİRİŞİMCİLİK ÖZELLİKLERİ

1. Girişimci karakter özellikleri

1) Hiç katılmıyorum 2) Katılmıyorum 3) Kararsızım 4) Katılıyorum 5) Tamamen katılıyorum

Özellikler	1	2	3	4	5
İnsanların şanssızlıkları yaptıkları hatalardan kaynaklanır.					
İşlerin yapılma şeklini değiştirmekten kaçınırım.					
Yaptığım işte yükselmek için büyük risk almaya gönüllüyüm.(başarılı olup genişlemek için)					
Diğer insanlar çevrede olağan dışı bir şeyler görmediği halde ben işle ilgili fırsatları algılayabilirim.					
Çözümsüz korkularım ve zayıflıklarım var.					
Hisselerinin kar getirebileceğini hesaplayabildiğim bir ortaklığa paramı yatırmaktan çekinmem.					
Başarı oranı %60 ve daha fazla ise riski göze alabilirim.					
Rekabeti severim çünkü rekabet daha fazla çalışmamı sağlar.					
Kendi çabalarımın ürünü değilse olayların sonuçları beni memnun etmez.					
İnsanların mutsuz durumları kötü şanslarından kaynaklanır.					
İşin sürekli ve güvenli olması benim için kardan daha önemlidir.					
Benim için iş güvenliği önemlidir.					
Başkasının gözetimi olmadığı zamanlarda daha başarılı olurum.					
Başarabilme yeteneğim konusunda kendime güvenirim.					
Düzensiz şartlarda çalışmaktan zevk alırım.					
Karar ve eylemlerimin olumlu ve olumsuz sonuçlarına razı olurum.					
Üstlerimin birbiri ile çakışan iş talimatları vermesi beni rahatsız eder.					
İnsanları işe alırken beceri esasına göre değil bağlılıklarına göre alırım.					
Hakkında bir şey bilmediğim görevi üzerime almaktan çekinirim.					
Başarılı olduğumu hissetmezsem yüksek ücretlide olsa o işi yapmaktan hoşlanmam.					
Sadece rahat yaşamama yetecek kadar para kazanmak istiyorum.					
Yeterince kar elde ediyorsam işle ilgili belirsiz koşullarda çalışmaktan rahatsız olmam.					
Ücreti iyi olduğu sürece rutin ve sıkıcı işlerde çalışmaktan kaçınmam.					
Bana göre iyi iş neyin nasıl yapılacağının açık talimatlarla ifade edildiği iş demektir.					
Hassasiyetle takip etmeye çalıştığım bir iş programım var.					
Yaşamımdaki olayların sonuçlarını şans ve kötü kader değil ben etkilerim.					
Başarının kişisel çabadan çok şansın ve kaderin bir sonucu olduğuna inanırım.					
Zekam ve kapasitem sayesinde karşılaştığım zorluklarla baş edebilirim.					
Yeni ve alışılmamış durumlarla baş edebileceğimden şüpheliyim.					
Her zaman mevcut yöntemlerden daha iyi yöntemlerin var olduğuna inanırım.					
Bir şeyi onu yapmış olmak için değil mükemmel yapmış olmak için yaparım.					
Yeni, ilginç, hatta çılgın fikirleri üretmekte zorlanırım.					
Bir şeylerin olmasını beklemek ya da seyretmek yerine ben kendim bir şeyler yapmayı tercih ederim.					
Yetenekli, hırslı ve çalışkan olsam da param olmadığı sürece bir iş kuramam.					
Belirsizliğin olduğu durumlarda karar almayı ve önderlik yapmayı severim.					
Çoğunluğun görüşüne karşı kendi görüşümü savunmakta zorlanırım.					

2.İşletme arazilerinizi ne zaman elde ettiniz?	
3. İşletme arazilerinizi nasıl temin ettiniz?	Kişisel Tasarruf Akraba/Arkadaş Borçlanma Banka Kredisi Karşılıksız Destek (Hibe)
4.Öz sermayenizi nasıl temin ettiniz?	Kişisel Tasarruf Akraba/Arkadaş Borçlanma Banka Kredisi
5.Girişimcilik (kendi işini kurma) konusunda bilgi düzeyinizi belirtiniz.	Hiç bilgisi yok Az Bilgili Kararsız Bilgili
6.Girişimcilik üzerine eğitim aldınız mı?	☐ Evet ☐ Hayır
Evet ise nereden, ne zaman aldınız?	
7.Girişimcilik ile ilgili bilgi kaynaklarınız nelerdir?	TV-İnternet Dergi-Gazete Eğitim-Toplantı Sosyal Çevre
8.Ailenizde girişimci var mı?	☐ Evet ☐ Hayır
Evet ise bu kişi kimdir?	Anne Baba Eş
9.Yetiştirdiğiniz ürünlere nasıl karar veriyorsunuz?	Kendi bilgi ve tecrübelerim Tarım İl/İlçe Müdürlüğündeki Ziraat Mühendisleri/Teknik elemanlar Diğer üreticilerin tavsiyeleri Yazılı kaynaklar Radyo/TV

10.Bu yıl hangi devlet desteklerinden yararlandınız? (Gübre, mazot, vb., Prim -fark ödemesi-, Alan bazlı destekler, Tarımsal kredi, vb.)	…… …… ……
11. Tarımsal yayım ve girişimcilik projelerinde yer aldınız mı? Evet ise hangileri? (Bakanlık, Kalkınma Ajansları, Belediye, vb.)	…….. …… ……

12.Tarımsal girişimci kişiliğinizi hangi faktörler etkiler?

Faktörler	1	2	3	4	5
Ailenin Etkisi					
Eğitimin etkisi					
Kültürün etkisi					
Çevrenin etkisi					
Kişisel deneyimlerin etkisi					
Yaş ve cinsiyetin etkisi					
Mesleki tecrübenin etkisi					
Mevcut işin risk etkisi					
İstekli olma etkisi					
Başarı ihtiyacı etkisi					

1) Hiç önemli değil 2) Az önemli 3) Orta derecede önemli 4) Önemli 5) Çok önemli

13. Tarımsal girişimcilikte önem verdiğiniz faktörler

Faktörler	1	2	3	4	5
Faaliyet alanı ile ilgili bilgi düzeyi					
Üretim yerinin seçimi					
Karlılık düzeyi ve faaliyeti sürdürebilmek					
Pazar koşulları ve fiyat değişimi					
Kişisel eğilim ve tercihler					
Toplam maliyetler					

1) Hiç önemli değil 2) Az önemli 3) Orta derecede önemli 4) Önemli 5) Çok önemli

14. Tarımsal girişimcilikten beklentileriniz

Beklentiler	1	2	3	4	5
Para kazanmak					
Gelirimi ve refahımı arttırmak					
İstihdam olanaklarını arttırmak					
Çalışmak ve kendini değerli görmek					
Tüketicilere doğal gıdalar sunmak					
Tarımsal yenilikleri uygulamak					

1) Hiç önemli değil 2) Az önemli 3) Orta derecede önemli 4) Önemli 5) Çok önemli

15.Aşağıdaki tarımsal girişimciliği tetikleyen ekonomik sebepleri önem derecesine göre işaretleyiniz.

1: Çok Düşük 2: Düşük 3: Orta 4: Yüksek 5: Çok Yüksek.	Puan
Uzun süre işsiz kalmam ve iş bulamamam	
Daha çok para kazanmak ve daha iyi bir yaşama sahip olmak	
İş yaratmak / istihdam yaratmak	
Ülke ekonomisine katkı sağlamak	
Girişimciliğe yönelik desteklerin artması (teşvik, sübvansiyon vs)	
Başkalarının göremediği bir ürün/hizmet/üretim tekniği/ Pazar/ hammadde kaynağını görüp bunları hayata geçirmek için	
İş yaratma ve büyütme ile belirsizlikleri analiz edebildiğim ve riski yönetebildiğim için	
Her durumdan bir fırsat çıkarabildiğim ve ticari potansiyeli olan iş fırsatlarını sürekli görebildiğim için	
Başkalarını yönlendirebildiğim ve sınırlı kaynakları koordine edip, etkili bir şekilde kullanabildiğim için	

Aşağıdaki tarımsal girişimciliği tetikleyen psikolojik sebepleri önem derecesine göre işaretleyiniz.

1: Çok Düşük 2: Düşük 3: Orta 4: Yüksek 5: Çok Yüksek.	Puan
Kendimi gerçekleştirmek ve kanıtlama isteği	
Başkasına bağlı çalışmayıp kendi kararlarını özgürce alabilme isteği	
Yeteneklerime uygun, kendi zevk aldığım bir işi yapma isteği	
Karşılaştığım problemlere kısa sürede çözüm üretebilme yeteneği	
Toplumda sosyal statü ve saygınlık kazanma isteği	
Kişisel sorumluluk ve inisiyatif alabilme isteği ve yeteneği	

Aşağıdaki tarımsal girişimciliği tetikleyen sosyal sebepleri önem derecesine göre işaretleyiniz.

1: Çok Düşük 2: Düşük 3: Orta 4: Yüksek 5: Çok Yüksek.	Puan
İş deneyimi olan bir aileden geldiğim için	
Ailem desteklediği ve teşvik ettiği için	
Arkadaşlarım desteklediği ve teşvik ettiği için	
Aldığım eğitimin ve öğretmenlerimin etkisiyle	
Kariyer danışmanlığı şirketlerinin yönlendirmesiyle	
Medyada yer alan başarılı girişimcilerden etkilenerek	
Yaşadığım çevrenin sosyo-kültürel yapısı girişimci olmayı gerektirdiği için	

18.Size göre tarımsal girişimciliği engelleyen faktörler

1: Hiç Katılmıyorum 2: Katılmıyorum 3: Kararsızım 4: Katılıyorum 5: Tamamen Katılıyorum	Puan
Ekonomik Faktör	
Sosyal Faktör	
Yönetici Faktörü	
Pazarlama Faktörü	
Deneme Faktörü (önderlik eksikliği-deneme yanılma eksikliği)	
Psikolojik Faktörler	
Kültürel Faktörler	

19. Avokado/mango/pitaya girişimciliği yaparken çeşitli faktörlere verdiği önem düzeyi (Bulanık Eşli Karşılaştırma)

	Kesinlikle	Büyük ölçüde	Orta	Düşük	Eşit	Düşük	Orta	Büyük ölçüde	Kesinlikle	
Avokado/mango/pitaya Fiyatı	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pazarlama Olanakları
Avokado/mango/pitaya Fiyatı	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Avokado /mango/pitaya Maliyeti
Avokado/mango/pitaya Fiyatı	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Avokado /mango/pitaya Verimi
Avokado/mango/pitaya	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İklim Koşulları
Avokado/mango/pitaya	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Toprak Yapısı
Pazarlama Olanakları	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Avokado /mango/pitaya Maliyeti
Pazarlama Olanakları	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Avokado /mango/pitaya Verimi
Pazarlama Olanakları	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İklim Koşulları
Pazarlama Olanakları	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Toprak Yapısı
Avokado/mango/pitaya	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Avokado /mango/pitaya Verimi
Avokado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İklim Koşulları
Avokado/mango/pitaya Maliyeti	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Toprak Yapısı
Toprak Yapısı	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Avokado/mango/pitaya Verimi
Toprak Yapısı	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İklim Koşulları
İklim Koşulları	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Avokado/mango/pitaya Verimi

20. Avokado/mango/pitaya girişimciliğinde çeşitli faktörlerin önem düzeyi

Faktörler	1	2	3	4	5
Tesis yeri seçimi					
Sermaye ve kredi özellikleri					
İklim ve toprak koşulları					
Arazi piyasası ve fiyatlar					
Ulaşım ve taşıma					
İşgücü tedariki					
Fidan-çeşit tedariki					
Enerji tedariki					
Su tedariki					

1) Hiç önemli değil 2) Az önemli 3) Orta derecede önemli 4) Önemli 5) Çok önemli

21. Tropik meyve yetişticiliğinin desteklenmesi için kullanılabilecek aşağıda verilen araçlardan hangisi en önemli / hangisi en önemsizdir?

En önemlisi (TEK CEVAP)	Prim Hibe Kredi Mazot Gübre Fidan Arazi Örgütlenme Doğrudan Gelir Alet-Ekipman	En önemsizi (TEK CEVAP)

Proje Adı	**Antalya İli Meyve Bahçelerinde Kanadı Noktalı Sirke Sineği, *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae)' nin Yayılışı, Zarar Oranı ve Cezbedicilere Yönelimleri**
Proje No.	TAGEM/BSAD/A/21/A2/P1/2410
Proje Türü	Akademik Kariyer Projesi
Bağlı Olduğu Proje Adı	
Araştırma Firsat Alanı	Bitki Sağlığı
Araştırma Programı	Zararlı Organizmaların Tespiti, Tanısı ve Yönetimi
Program Önceliği	Yüksek
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Teklif Eden Kuruluşun

Adı	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü - ANTALYA
Adresi	Demircikara mah. Paşakavakları cad. No:11 07100 Muratpaşa/ANTALYA

Proje Koordinatörü / Proje Lideri

Adı Soyadı	Tuba KAHRAMAN
Kurumu	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü - ANTALYA
Telefonu	0(242) 321 67 97-343
E-Posta	tuba.sansur@tarimorman.gov.tr

Araştırmacılar

Adi Soyadi	**Kurumu**	**E-Posta**
Proje Toplam Bütçesi (Tl)	**Proje Başlama Tarihi (Gün/Ay/Yil)**	**Proje Bitiş Tarihi (Gün/Ay/Yil)***
65.000	01/01/2021	31/12/2023

İşbirliği

İşbirliği Yapilan Kişiler*/ Kuruluşlar	**İşbirliği Şekli (Danışman*/Ayni/Nakdi)**	**Projedeki Katkisi**
Prof. Dr. Bülent YAŞAR Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü	Teknik	Danışmanlık

Proje Özeti

Proje Adı: Antalya İli Meyve Bahçelerinde Kanadı Noktalı Sirke Sineği, *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae)' nin Yayılışı, Zarar Oranı ve Cezbedicilere Yönelimleri

Drosophila suzukii Matsumura (Diptera: Drosophilidae), Dünyada hızlı bir yayılış göstererek Kuzey Amerika'da ve Avrupa'da önemli ekonomik zararlara neden olan istilacı bir türdür. Zararlı, sert ve yumuşak çekirdekli ve üzümsü meyveleri kapsayan geniş bir konukçu aralığına sahiptir. Dişi birey, yumurtalarını olgunlaşmış meyve içine yerleştirir ve içeride açılan yumurtadan çıkan larvalar beslenerek meyveye zarar verir dolayısıyla pazar değerinde kayıplara neden olur. Dünyada ciddi ekonomik kayıplar yaratan zararlı ülkemize 2014 yılında giriş yapmıştır. Zararlının ülkemizde ve Antalya'da yeni olması, çiftçilerin henüz zararlıyı tanımaması ve mücadelesi ile ilgili yeterli çalışmaların olmaması çalışılmasını zorunlu hale getirmiştir. Bu çalışma ile Antalya ilinde sörveyler yapılarak yayılışı, konukçuları, il ve ilçe genelindeki zarar oranı, predatör ve parazitoitleri, yıl içinde zararlının popülasyon takibi yapılarak ilk ergin çıkışı, en yüksek popülasyona ulaştığı dönem gibi veriler elde edilerek zararlı hakkında mücadelede yardımcı bilgiler elde edilecektir. Ayrıca, bilinen cezbedicileri arasında olan elma sirkesine alternatif olarak farklı meyve sirkelerinin etkinlikleri belirlenerek, ileride yapılacak cezbedici çalışmaları için etkili bir bileşen elde edilmesi amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Drosophila suzukii*, meyve, yayılış, mücadele, Antalya

Abstract

Project Name:

Drosophila suzukii Matsumura (Diptera: Drosophilidae), which distributed very quickly in recent years in the world and had an economic loss in North America and Europe, is an invasive species. This pest has a wide host range includes pome and stone fruits, and berries. Female insects place their eggs ripening fruits and larvae appears from hatched eggs and damage to the fruit, therefore, it reduces the market value. The pest that made an economic loss in the world, entered to the country in 2014. It is necessary to study this pest because it is new in Turkey and the world, farmers do not identify the pest yet, and there are no sufficient studies for the control. With this experiment, surveys will be made in Antalya province, data about distribution, hosts, damage rate in districts and the province, predators and parasitoids, population monitoring during the year, first adult emergence, the highest population period will be determined, and this data will make a contribution to the control of this pest. Furthermore, the effects of different fruit vinegar will be determined as an alternative to apple cider vinegar that is one of the known attractants, thus, it is aimed to obtain effective component for the future attractant studies.

Keywords: *Drosophila suzukii*, fruit, distribution, control, Antalya

Projenin Amacı Ve Gerekçesi: Ekolojik şartların uygun olmasıyla ülkemizin hemen her yerinde farklı türlerde meyve üretimi yapılmaktadır. Türkiye'de 2019 verilerine göre toplam 26.295.983 da üretim alanında meyve üretimi yapılmaktadır. Bunun 5.728.389 dekarını sert ve yumuşak çekirdekli meyveler oluşturmaktadır. Türkiye'deki yumuşak ve sert çekirdekli meyvelerin üretiminin yaklaşık %5'sı ise Antalya ilinde üretilmektedir (TÜİK, 2019). Bu meyvelerden elma, armut, ayva, kiraz, şeftali, erik, kayısı ve nektarin Antalya ilinden Rusya ve Endonezya'ya ihraç edilmektedir (ATOİM, 2018).

Antalya ilinin ılıman Akdeniz iklimi olmasından dolayı çok çeşitli flora ve faunaya sahiptir. Yanlış insektisit uygulamaları faydalı böceklerin azalması ile zararlı türlerin artmasına neden

olmuştur. Doğal dengenin bozulması ile ülkemize yeni zararlıların girmesi, bu zararlıların uygun iklim koşulları ve etkili doğal düşmanlarının bulunmamasından dolayı hızlı bir şekilde uyum göstererek yayılmasına neden olmuştur. Bu zararlılardan biri de ülkemize 2014 yılında giriş yapan Asya kökenli istilacı bir tür olarak bilinen *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae)' dir.

Drosophila suzukii ilk olarak 1916 yılında Japonya'da kirazlarda gözlenmiştir (Kanzawa, 1939). 2008 yılında ise Kuzey Amerika'da Kaliforniya ve Avrupa'da ise İtalya ve İspanya'da ilk tespitler yapılmaya başlamıştır (Hauser, 2011; Goodhue ve ark., 2011; Cini ve ark., 2012; Calabria ve ark., 2012). İlk tespitlerin gerçekleştiği yerlerin limanlara yakın olması bulaşmaların Asya'dan deniz ticareti ile gelen ürünlerdeki yumurta veya larvalar sebebiyle olduğu belirtilmiştir (Rota-Stabelli ve ark ., 2013).

Birçok Avrupa ülkesine yayılan *D. suzukii*, üzümsü ve sert çekirdekli meyvelerin önemli bir zararlısı konumuna gelmiştir (Asplen, 2015). İtalya'da ilk bulaşmadan iki yıl sonra dağlık alanlarda bulunan kiraz bahçelerinde %90'a varan zararlanmalar meydana gelirken, yıllık tahmini 3-5 milyon euro kayıp yaşandığı bildirilmiştir (Grassi ve ark., 2011; Loriatti ve ark., 2015). Fransa'da ise, çilek alanlarında %80'e varan kayıplar meydana getirmiştir (Lee ve ark., 2011).

Drosophila suzukii polifag bir zararlı olup konukçuları arasında kiraz, şeftali, nektarin, erik, kayısı, böğürtlen, çilek, yaban mersini, ahududu, üzüm vb. sayılabilir (Kanzawa, 1939; Walsh ve ark., 2011; Grassi ve ark., 2011). Geniş konukçu aralığı ve hızlı üreme kabiliyeti ile meyve alanlarını ciddi şekilde tehdit etmektedir.

Genel olarak 2-4 mm boyunda, kırmızı gözleri, kahverengimsi sarımsı vucuda sahip olan ergin bireylerin bazı belirleyici morfolojik özellikleri vardır. Erkek sineklerin her iki kanadında siyah nokta ve ön bacaklardaki tarsusta iki sıra taraklı bir yapı bulunurken dişi sineklerde ise, bu özellikler olmayıp yerine testere şeklinde koyu renkli, tırtıklı bir ovipozitörü mevcuttur (Kanzawa, 1939; Hauser, 2011).

Bu tür, yumurtadan ergin hale 25oC'de 8-10 gün, 15oC'de ise 21-25 günde ulaşmaktadır. Yılda 13 döl verebilen suzukii, 10-32oC arasında gelişimini südürdüğü bildirilmiştir (Kanzawa, 1939; Lee ve ark., 2011). Japonya' da kışı ergin olarak yapraklarda ve taşların arasında geçirir (Kanzawa, 1939).

Yumurtalarını diğer birçok drosophila türlerinin aksine çürümüş meyveler yerine sağlıklı meyvelere bırakması nedeniyle zararı oldukça önemlidir (Lee ve ark., 2011; Walsh ve ark., 2011). Dişi birey olgunlaşmakta olan meyvelere tırtıklı ovipozitörünü kullanarak meyve içine yumurtasını bırakır. Açılan yumurtadan çıkan larvalar meyve eti ile beslenerek kısa bir süre içinde meyveyi çürütür ve meyve pazar değerini kaybeder (Burrack ve ark., 2013, Stacconi ve ark., 2013). Dişinin yumurta bırakması sırasında meyvede bakteriyel ve fungal bulaşmalar meydana gelir (Walsh ve ark., 2011, Loriatti ve ark., 2015).

Ülkemizde ilk tespit, Erzurum ili çilek alanlarında, 2014 yılı Ağustos-Eylül aylarında kaydedilmiştir (Orhan ve ark., 2016). Daha sonra Çanakkale, Adana, Karaman Uşak illerinde üzüm, nektarin, elma, armut, erik ve kiraz alanlarında çeşitli çalışmalar ile varlıkları belirlenmiştir (Efil, 2018; Keçe ve ark., 2018; Öğür ve ark., 2018; Özdamar ve Kasap, 2019; Zengin ve Karaca, 2019).

Dünyada hızlı bir yayılış göstererek önemli ekonomik zarara neden olan D. suzukii türünün ülkemize giriş yapmasıyla birlikte zararlının meyve bahçelerindeki durumunun tespiti için sörveyler ve mücadelesine ilişkin çalışmalar başlatılmıştır.

Antalya İlinde ise, 2017 yılında Batı Akdeniz Araştırma Enstitüsüne gelen kiraz örneklerinde saptanmıştır. Daha sonrasında, farklı meyve türlerinden gelen şikâyetler üzerine, Antalya Tarım ve Orman İl Müdürlüğü tarafından sörvey çalışmalarına başlanılmıştır.

Bu çalışma ile Antalya ilinde varlığı bilinen *D. suzukii*'nin sert ve yumuşak çekirdekli meyve bahçeleri bulunan tüm ilçelerinde sörveyler yapılarak yayıldığı ilçelerin, konukçularının, predatör ve

parazitoitlerinin belirlenmesi ve kirazda il ve ilçe zarar oranlarının saptanması amaçlanmaktadır. Ayrıca mücadeleye esas bazı kriterlerin araştırılmasıyla mücadele zamanının belirlenmesi ve biyoteknik mücadele kapsamında cezbedici tuzak çalışmalarının yapılması hedeflenmektedir. Meyvelerin olgunlaşma döneminde zarara neden olduğundan hasat ile son ilaçlama tarihi arasındaki kısa zaman nedeniyle kimyasal mücadeleye alternatif yöntemlerin araştırılması gerektiği düşünülmektedir. Bu yöntemler içinde ergin ile mücadele öne çıkmaktadır. Cezbedici içeren tuzakların kullanımı ve yüksek etkili bir cezbedicinin geliştirilmesi ile mücadelede başarı sağlanması planlanmaktadır.

Daha önce Antalya ilinde *D. suzukii* zararlısı ile kayıt altına alınmış herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada Antalya ili ve bu ile ait tüm ilçelerdeki *D. suzukii* popülasyonları, bu popülasyonların aylara göre yoğunluğu, parazitoit ve predatörlerin varlıkları araştırılacaktır. Bu çalışma Antalya ili için bir ilk olma niteliği taşıyacaktır. Aynı zamanda cezbedici olarak Türkiye'de ilk defa farklı meyve sirkeleri kullanılarak cezbedici etkinlikleri belirlenecektir. Ayrıca, Dünyada daha önce yapılan çalışmalarda sadece elma ve pirinç sirkesi denenmiş olup, bu çalışmada farklı meyve sirkelerinin etkinlikleri de laboratuvar ve arazi koşullarında belirlenecektir.

Literatür Özeti:

Yurtdışında Yapılan Çalışmalar

Kanzawa (1939), Güneydoğu Asya kökenli önemli bir yayılmacı tür olan D. suzukii 'nin ilk olarak 1916 yılında Japonya 'da kiraz alanlarında gözlendiğini, 1930' larda ise zararın arttığını bildirmiştir.

Dalton ve ark. (2011), 2009-2010 yılları arasında ABD'de yapılan çalışmada, 10°C de *D. suzukii*bireylerin %86 oranında hayatta kaldığını fakat bu sıcaklığın altına düşüldüğünde önemli derecede ölümlerin gerçekleştiğini bildirmiştir.

Lee ve ark. (2011), 2009 yılında laboratuvarda yapılan kafes testleri ile farklı çeşit ve olgunluk seviyesindeki böğürtlen, yaban mersini, kiraz, ahududu ve çilek üzerinde D. suzukii'nin yumurta bırakma durumları gözlenmiş ve ahududuya daha fazla yumurta bıraktığı bildirmişlerdir.

Landolt ve ark. (2011), Oregon' da yol kıyısındaki böğürtlen alanlarında yapılan çalışmada, besi tuzaklarında monitör amaçlı kullanılmak üzere sirke, şarap, asetik asit ve ethanol kombinasyonlarının etkinliğini araştırmış, sirke ve şarap kombinasyonun en başarılı çekici karışım olduğunu belirlemişlerdir.

Landolt ve ark. (2012), Oregon' da yabani böğürtlen ve ticari üzümsü meyvelerde yapılan çalışmada, farklı sirke ve şarap türlerini tarla koşullarında tuzaklarda denemiş ve en fazla marlot kırmızı şarabı ve pirinç sirkesinin tuzaklarda yakalamada daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca aynı çalışmada asılan besi tuzaklarında 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7. günlerde sayılan ergin sayısında önemli bir farklılık görülmediği tespit edilmiştir.

Cha ve ark. (2012), ABD' de yaptıkları çalışmada *D.suzukii*' yi cezbeden sirke ve şarabın gaz kromotografisi ile bileşenlerine bakarak, asetik asit ve ethanol dışında 13 şarap ve 7 sirke uçucu yağı bileşeni tespit etmişlerdir.

Cini ve ark. (2012), 2009 yılında Avrupa'da ilk olarak bu zararlıyı İtalya'da ki çilek alanlarında belirlemiş, daha sonra batı ülkeleri ve Amerika'yı istila ettiğini, kısa sürede bu ülkelerin birçok yerine bulaşmış ve meyve üretimini tehdit eder hale geldiğini bildirmişlerdir.

Cuthbertson ve ark. (2014), İngiltere'de 2012 yılında, laboratuvar şartlarında ticari olarak kullanılan predatörlerin *D.suzukii*' nin farklı dönemleri (larva, pupa, ergin) üzerinde beslenme durumu incelenmiş, bu predatörlerden Orius majusculus, Orius laevigatus, Atheta coriaria ve Anthocoris nemoralis zararlının farklı dönemleri ile beslenirken, Hypoaspis miles'in zararlı ile beslenmediği görülmüştür. Predatörler içinde Anthocoris nemoralis 5 gün sonra *D.suzukii* erginlerinde %45' e varan ölümlere neden olmuştur.

Iglesias ve ark. (2014), ABD' de yabani böğürtlen ve yaban mersini alanlarında 2012- 2013 yıllarında yaptıkları çalışmada, beş farklı cezbedici ve beş farklı tuzak çatısı denemesi yapmıştır. Bu çalışmada cezbediciler içinde maya, şeker ve elma sirkesi içeren cezbedicilerin daha etkili olduğu, tuzak çatılarında ise belirgin bir farklılık olmadığını tespit etmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar çalışma sonucunda cezbedicinin mücadele açısından tuzak çatısından daha önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Kaçar ve ark. (2015), Kaliforniya'da bir turunçgil bahçesinde *D.suzukii*' nin yumurta, larva ve pupasının bulunduğu kafesler dallara asılı olacak şekilde ve pupaların toprağa gömülmesi ile kış koşullarına maruz bırakılmıştır. Aralık-Ocak aylarında kış koşullarına maruz kalan *D.suzukii* yumurtaları hayatta kalamazken, pupa ve larvalardan %3'den daha az oranda ergin elde edildiği tespit edilmiştir. Pupalardan hayatta kalanların çoğunun ağaçlarda asılı olanlardan daha çok toprağa gömülü olanlar olduğu bildirilmiştir.

Abraham ve ark. (2015), tarafından yapılan çalışmada, farklı meyve ekstraktlarının *D.suzukii*'ye davranışsal etkisileri araştırılmış olup, çalışmalar sonucunda en fazla ahududu ekstraktının en yüksek çekici özellik gösterdiği sonrasında ise çilek ve yaban mersinin çektiği ve en az çekici olarak ise kiraz ekstraktının olduğunu belirlenmiştir.

Wang ve ark. (2016), Kaliforniya'da meyve yetiştiriciliği yapılan alanlarda D. suzukii'nin mevsimsel popülasyon değişimini takip etmişlerdir. Elma sirkesi ile beslenen tuzaklarda, *D.suzukii* erginleri haftalık olarak Nisan 2013 ile Temmuz 2014 arasında 28 alanda izlenmiştir. En yüksek yakalanmalar ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde olurken, kiraz bahçelerinde tuzaktaki en yüksek ergin sayıları hasadın olduğu haziran ayında tespit edilmiştir.

Matsuura ve ark. (2017), 2015-2016 yılları arasında Tokyo' da yabani kiraz bahçelerinde yapılan çalışma sonucunda, Ganaspis brasiliensis"in D. suzukii larvalarına saldıran ana parazitoit olduğunu tespit etmişlerdir.

Bonneau ve ark. (2019), Kanada'da 2017 yılında yapılan laboratuvar çalışması ile biyolojik mücadele potansiyellerini değerlendirmek üzere üç parazitoit (Diglyphus isaea, Muscidifurax raptorellus, Pachycrepoideus vindemmiae) ve dört predatörün (Chrysoperla carnea, Dicyphus hesperus, Orius insidiosus, Podisus maculiventris) *D.suzukii* ile beslenme durumu incelendi. Denemeler sonucunda M. raptorellus'un %40 oranında, P. Vindemmiae'nin ise %43 oranında D. suzukii'yi parazitlediği tespit edilmiştir. Ayrıca O. insidiosus ve C. Carnea 'nin sırasıyla %49, %32 oranlarında zararlının populasyonunu azalttığı belirlenmiştir.

Khan ve ark. (2019) tarafından yapılan çalışmada, Pakistan' da kiraz bahçesinde elma sirkesi, maya şeker solüsyonu ve sentetik meyve esansları (muz, guava, çilek) kullanılarak yapılan üç besi tuzağı denemesi sonucunda, meyve esansları en yüksek cezbediciliği gösterirken içlerinde en iyi sonuca çilek esansı ile ulaşılmıştır.

Wollmann ve ark. (2019) tarafından 2015-2017 yıllarında yapılan çalışmada Brezilya'nın Güney bölgesindeki ticari böğürtlen,çilek guavası, surinam kirazı, yaban mersini ve çilek alanlarında elma sirkesi içeren tuzaklar ile mevsimsel aktivitesini izlenmiş, tüm alanlarda ve incelenen tüm bitki türlerinde en yüksek populasyona orta-sonbahar geç ilkbaharda sırasında rastlandığını belirtmişlerdir.

Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar

Orhan ve ark. (2016), Erzurum'da 2014 yılında çilekte yaptıkları gözlemlerde *D. suzukii* zararı ile erginine, pupasına ve larvasına rastlandığını belirtmişlerdir. Bu çalışma ülkemizde ilk kayıt olarak bildirilmiştir.

Efil (2018), 2017 yılında yapılan çalışmada Çanakkale ili çilek üretim alanlarında ilin *D. suzukii* ile bulaşık olduğunu ve çilek hasatının geciktirilmemesini ve bulaşık meyvelerin imhası ile zarar oranının azaltılabileceğini ve zararlının istilacı bir tür olması nedeniyle daha ayrıntılı çalışmaların yapılması gerektiğini belirtmiştir.

Keçe ve ark. (2018), 2017 yılında Adana' da yapılan çalışmada, *D. suzukii* 'nin popülasyon takibinde farklı besin çekici tuzaklarını kullanarak en iyi çekici tuzağın elma sirkesi ve elma sirkesi+maya karışımının olduğunu, üzüm pekmezi ve nar ekşisi bulunan tuzakların ise zararlıyı hiçbir şekilde çekmediğini saptamışlardır.

Öğür ve ark. (2018) Karaman (Ermenek)'de 2017 yılında, 30 Nisan ile 25 Temmuz tarihleri arasında kiraz bahçelerinde 39 adet *D.suzukii* erginini ilk defa tespit etmişlerdir.

Özdamar ve Kasap (2019), Çanakkale ilinde üzüm bağlarında *D. suzukii*'nin popülasyon gelişiminin belirlenmesi amacıyla yürütmüşlerdir. *D. suzukii* popülasyonuna ait bireyler her iki yılda da Eylül ayında ortaya çıkmaya başlamış ve şubat ayında sonlanmıştır. *D. suzukii* bireylerinin en yüksek miktarı 29 Kasım ve 13 Aralık 2014 tarihleri arasında toplam 153 birey olarak belirlenirken, 2016-2017 örnekleme periyodunda ise 4 Aralık 2016 tarihinde toplam 141 birey olarak belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçlarında *D. suzukii*'nin popülasyonunun Çanakkale İlinde her iki örnekleme yılında da Kasım ve Aralık aylarında arttığı bildirilmiştir.

Zengin ve Karaca (2019) tarafından 2017-2018 yıllarında Uşak ilinde meyve bahçelerinde yapılan çalışmada, en yüksek *D. suzukii* yoğunluğuna Ekim sonu-Kasım ortasında ulaşıldığı belirlenmiş ve çalışma sırasında üç parazitoit türü Leptopilina heterotoma (Thomson, 1862), Ganaspis xanthopoda (Ashmead, 1896) (Hym.: Figitidae) ve Pachycrepoideus vindemiae (Rondani, 1875) (Hym.: Pteromalidae) saptanmıştır.

Kaçar (2020), 2016 yılı mayıs ayından 2018 yılının aralık ayına kadar yapılan çalışmada, Bolu ve Düzce illerindeki farklı meyve bahçelerindeki (elma, böğürtlen, kiraz, incir,üzüm, armut, hurma, erik, ahududu, çilek) bulaşık meyvelerde bulunan drosophilid turlerinden larval parazitoitleri Leptopilina boulardi (Barbotin, Carton & Kelner-Pillault, 1979), Leptopilina heterotoma (Thomson, 1862) (Figitidae) ve pupal parazitoitleri Pachycrepoideus vindemmiae (Rondani, 1875) (Pteromalidae) ve Trichopria drosophilae (Perkins, 1910) (Diapriidae) türleri elde edilmiştir.

Materyal Ve Metot:

Materyal

Çalışmanın materyalini *D. suzukii* türü, Antalya iline bağlı 17 ilçede bulunan sert ve yumuşak çekirdekli meyve bahçeleri (elma, armut, ayva, vişne, kiraz, erik, şeftali, kayısı ve nektarin) zararlının predatör ve parazitoitleri, 6 kollu olfaktometre, farklı meyve sirkeleri, plastik tuzak, arazi çıkışlarında kullanılmak üzere kese kâğıdı, ağız aspiratörü, alkol, GPS ve kültür kapları, böcek üretimi için kültür kafesleri, diyet içerikleri ve çeşitli laboratuvar malzemeleri oluşturmaktadır.

Metot

1. *Drosophila suzukii*'nin Yayılışının ve Konukçularının Belirlenmesi

Sörvey çalışmaları, Antalya iline bağlı sert ve yumuşak çekirdekli meyve yetiştiriciliği yapılan ilçelerdeki bahçelerde 2 yıl süreyle yürütülecektir.

Yayılışını tespit etmek için, ilçeyi temsil edecek şekilde farklı meyve türlerine ait meyve bahçelerine ilk olgunlaşan meyve türünden başlayarak hasattan iki hafta önce tuzaklar asılacaktır. Haftada bir kez tuzaklar kontrol edilecektir. Üzerinde 3 mm çapında yaklaşık 10 adet delik bulunan 500 ml'lik plastik şişelere 100 ml elma sirkesi konularak hazırlanan tuzaklar dekara üç adet olacak şekilde ağaçların gölgesine gelecek şekilde dış kısımlarına asılacaktır. Tuzaklar yerden 1,5 m yüksekliğe gelecek şekilde ağaçların kuzey yönüne asılacaktır (Wang ve ark., 2016).

İzleme amaçlı elma sirkeli tuzakların ağaçlara yerleştirme işleminden sonra hasata kadar yapılan kontrollerde tuzaklardaki sirke bir tül üzerinden süzülerek *D. suzukii* erginleri aranacaktır. Zararlının tuzakta yakanlandığı bahçeler bulaşık olarak kabul edilecektir. Bulaşık bahçeler koordinatları alınarak işaretlenecektir. Bahçe büyüklüğüne göre incelecek ağaç sayısı Lazarov and Grigorov (1961) yöntemine göre belirlenecektir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Bahçe büyüklüğüne göre incelecek tüm meyve ağaçları sayısı (Lazarov and Grigorov, 1961)

Sürvey bahçelerindeki toplam ağaç sayısı	İncelenecek ağaç sayısı
1-20	Tüm ağaçlar
21-70	10–30
71-150	31–40
151-500	41–80
501-1000	Toplam ağaçların %15
1000'den fazla	Toplam ağaçların %5

Konukçularının belirlenmesi için yayılışı ile ilgili sörveyler sırasında *D. suzukii* tespit edilen farklı meyve türlerine ait bahçelerde, ağaçlardan ve yere dökülen meyvelerden toplanan örnekler laboratuvara getirilecektir. Burada meyvelerde zararlının herhangi bir döneminin varlığı incelenecek ve zararlının tespiti durumunda o meyve konukçusu kabul edilecektir.

2. Ergin Bireylerin İlk Çıkış Zamanının Belirlenmesi ve Popülasyon Takibinin Yapılması

Popülasyon takibi *D. suzukii*'nin varlığının belirlendiği iki farklı ilçedeki (Konyaaltı ve Korkuteli) bölgeyi temsil edecek bir dekarlık toplam iki kiraz bahçesinde Nisan ayı itibariyle dekara 10 tuzak olacak şekilde sirke tuzakları asılarak elde edilen *D. suzukii* erginleri ilk çıkıştan itibaren son meyve hasatından bir ay sonrasına kadar haftalık olarak sayılarak dişi ve erkek olarak ayrı ayrı kaydedilecektir. İlçelerin biri yayla bölgesinden diğeri ise sahil bölgesinden olacak şekilde iki farklı yükseltideki ilçeler seçilecektir. Bu şekilde ilk ergin çıkış zamanı, maksimum ergin popülasyon ve son ergin yakalanma tarihleri belirlenecektir. Veriler haftalık olarak kaydedilerek sıcaklık ve nem değerleri ile ilişkilendirilecektir. Tuzakların sirke içerikleri haftalık olarak yenilenecektir.

Ergin bireylerin ilk çıkışının belirlenmesi için popülasyon takibinin yapıldığı kiraz bahçelerinde asılan sirke tuzakları haftada iki kez olacak şekilde kontrol edilecektir.

3. Zarar Oranının Belirlenmesi

Zarar oranının belirlenmesi amacıyla çalışma *D. suzukii* tespit edilen ilçelerdeki kiraz bahçelerinde 2 yıl süreyle yapılacaktır. Tuzakta ki ilk ergin çıkışından bir hafta sonra bahçeyi temsil edecek şekilde tesadüfen seçilen 10 ağaçtan meyve örnekleri incelenecektir. Ağaçların 4 farklı yönünden beşer adet olmak üzere bahçede toplam 200 meyvede lup kullarak vuruk kontrolü yapılacaktır. Zararlı ile bulaşık olduğundan şüphe duyulan örnekler laboratuvara getirilerek ergin çıkışı gözlenecektir. Bu ağaçlarda toplam zarar gören ve sağlam meyve sayıları % olarak belirlenecektir. Ayrıca yere düşen meyveler bulaşık ve sağlam olarak kaydedilecektir.

Elde edilen veriler değerlendirilerek bahçeler üzerinden kiraz için il ve ilçelere ait zarar oranı saptanacaktır.

4. Predatör ve Parazitoitlerinin Belirlenmesi

Çalışma, popülasyon takibi yapılan her iki ilçede zararlı ile bulaşık birer bahçede yapılacaktır.

4.1. Parazitoitlerin belirlenmesi

Örnekleme yapılan bahçelerdeki ağaçlardan ve yere düşen *D. suzukii* ile bulaşık meyveler bir kese kâğıdına konularak buz kutusu içerisinde laboratuvara getirilecek ve laboratuvarda ucuna cam tüp yerleştirilmiş olan siyah örtü ile çevrelenmiş kavanozlara konularak parazitoit çıkışı için takip edilecektir. Çıkış yapan böcekler %70'lik alkol içine alınarak ve etiketlenerek konu uzmanlarına teşhis ettirilecektir.

4.2. Predatörlerin belirlenmesi

Zararlı ile bulaşık bahçelerde, predatörler için 15 dakika süreyle dolaşılarak meyvelerin çevresi ile ağaçların gövdesi gözlenecek ve olası predatörler ağız aspiratörü ile ergin ve ergin öncesi dönemleri olarak toplanacaktır. Ayrıca bir sopa ile 20 ağacın etrafı dolaşarak dallara her ağacın 4 yönüne 1 kez olmak üzere toplam dört kez vurulacak ve predatörlerin japon şemsiyesine düşmesi sağlanacaktır (Steiner 1962). Toplanan böceklerin zararlı ile beslenme durumu incelenmesi için, *D.suzukii*' nin farklı biyolojik dönemlerinin (yumurta, larva, pupa, ergin) olduğu içinde hafif nemlendirilmiş filtre kağıdı olan 9 mm'lik petri kaplarına araziden toplanıp 24 saat aç bırakılan predatörler ayrı ayrı konularak 24 saat boyunda beklenecek ve beslenip beslenmediği tespit edilecektir (Gabarra, 2014). Beslenmesi durumunda predatör olarak belirlenenler iğnelenerek etiket bilgileri yazılacak ve teşhise gönderilecektir.

5. Farklı Meyve Sirkelerinin Laboratuvarda Etkinliklerinin Belirlenmesi

5.1. Laboratuvarda *D.suzukii* üretimi

Meyve bahçelerden toplanan bulaşık meyveler ince kum dolu tül bir kafese konularak ergin çıkışı beklenecektir. Çıkan erginlerin teşhisi yapıldıktan sonra üretime başlanacaktır. Ortam koşulları, sıcaklık %23±1, nem %70±10 ve 16:8 (aydınlık: karanlık) olacak şekilde ayarlanacaktır (Shawer ve ark., 2017). Çıkan erginler ağız aspiratörü ile çekilerek içinde su ve diyet emdirilmiş pamuk olan yetiştirme tüplerine alınacaktır. Diyet içeriği, Tonina ve ark. (2016)'ın önerdiği şekilde hazırlanacaktır.

5.2.Laboratuvarda cezbedici etkinlik denemeleri

Cezbedici olarak 8 farklı meyve sirkesi (çilek, vişne, kiraz, erik, kayısı, şeftali, ahududu, incir), 6 kollu olfaktometre kullanılarak 10 tekerrürlü olacak şekilde denemeye alınacaktır. Kontrolde elma

sirkesi kullanılacaktır. Her tekerrürde 40 adet *D. suzukii* ergini (20 dişi, 20 erkek) sistemin bir kolundan salınarak kokulardan tercih ettiği yöne doğru ilerlemesi beklenecektir. 1 dakika yönelimde bulunmayan birey seçimsiz kabul edilecektir. Laboratuvar çalışmaları sonucu etkili bulunan sirkelerin içerikleri belirlenecektir.

6. Etkili Meyve Sirkelerinin Etkinliklerinin Arazide Belirlenmesi

Laboratuvarda en çekici bulunan ilk üç meyve sirkesinin, *D. suzukii* ile bulaşık iki farklı ilçedeki kiraz bahçelerinde 2 yıl üst üste biyolojik etkinlik denemesi yapılarak, en etkili cezbedici belirlenecektir. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre beş tekerrürlü olarak kurulacaktır. Tuzaklar, ilk ergin çıkışı tespit edilmesi ile 10m aralıklarla asılacaktır. 9 ağaç bir tekerrür kabul edilecek ve ortadaki ağacın 4 yönüne tuzaklar asılacak. Bloklar arası 40 m boşluk bırakılacaktır. Haftalık olarak tuzaklardaki sirkeler süzülerek yakalanan erginler sayılacak ve sirkeler yenilenecektir. Ayrıca deneme parselindeki ağaçlardan tesadüfi olarak toplanacak olan 100 meyve sayımı yapılarak vuruklu ve sağlam meyve olarak belirlenecektir.

7. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışma sonucu elde edilen veriler Varyans Analizi (ANOVA) tekniği ile değerlendirilecektir. Grup ortalamaları arasındaki farklılıkların karşılaştırılmasında çoklu karşılaştırma yöntemlerinden biri kullanılacaktır.

Çalışma Takvimi

Çalışma Takvimi Çizelgesi

Yapılacak Faaliyetler	**Aylar**																																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Yayılış Alanlarının ve Konukçularının Belirlenmesi																																				
İlk Ergin Çıkış Zamanının Belirlenmesi ve Popülasyon takibinin yapılması																																				
Zarar Oranının Belirlenmesi																																				

Predatör ve Parazitoitlerin Belirlenmesi																																				
Laboratuvarda *Drosophila suzuki* Üretimi ve Cezbedici Denemeleri																																				
Cezbedicilerin Arazi Denemeleri																																				
Gelişme ve sonuç raporlarının hazırlanması																																				

Yönetim Düzeni

Projede Görev Alacak Kişilerin Her Birinin Projedeki Sorumluluğu Ve Çalışma Takvimleri Tanımlanmalıdır.

Adı Soyadı	**Araştırmacıların Projeye Katkıları**		
	Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları	**Projede Çalışma Süresi (Ay)**	**Katkı Oranı (%)**
Tuba KAHRAMAN	Tüm aşamalardan sorumludur.	1-36 ay	100

Proje Sonuçları Uygulama Planı (Psup)

Proje Adı:	Antalya İli Meyve Bahçelerinde Kanadı Noktalı Sirke Sineği, *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera: Drosophilidae)' nin Yayılışı, Zarar Oranı ve Cezbedicilere Yönelimleri
Psup Hedefi: Projenin Genel Amaçları Kapsamında Ulaşılmak İstenen Hedefler	
• Bu çalışma ile Antalya ilinde varlığı bilinen D. suzukii'nin sert ve yumuşak çekirdekli meyve bahçelerine sahip olan tüm ilçelerde sörveyler yapılarak yayıldığı ilçelerin, konukçularının, predatör ve parazitoitlerinin belirlenmesi ve il ve ilçedeki kiraz bahçelerinde zarar oranlarının saptanması amaçlanmaktadır. Ayrıca yine kiraz bahçelerinde yapılan popülasyon takibi ile ilk ergin zamanının belirlenmesi, popülasyonun en yüksek zamanının belirlenmesi gibi veriler elde edilerek mücadelede yol gösterici bilgilerin elde edilmesi amaçlanmaktadır. Cezbedici içeren tuzaklarda kullanılmak için alternatif cezbediciler belirlenerek biyoteknik mücadele kapsamında kullanılması için veri sağlacaktır.	

Çıktıların Uygulamaya Aktarılması Ve Yaygınlaştırılması		
Sıra	**Proje Çıktıları**	**Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları**
1	Antalya ilinde meyve bahçelerinde *D. suzukii*'nin yaygınlık durumu ve konukçuları belirlenecektir.	Elde edilen veriler ile Zirai Mücadele Teknik Talimatlarına katkıda bulunma imkanı olacaktır.
2	Popülasyon takibi ile farklı ilçelerde zararlının yıl içinde takibi yapılacak ve doğada ilk ergin çıkışı, en yüksek ergin uçuşu ve son ergin görülme zamanı gibi veriler belirlenecektir. Mücadele zamanına karar verilmesine katkı sağlanacaktır.	
3	İl ve ilçe bazında yapılan çalışmalar sonucunda zarar tespiti yapılarak, kiraz bahçelerindeki zararlının neden olduğu zarar hakkında bilgi sağlanacaktır.	Çalışma sonuçları ile ilgili broşür/liflet hazırlanacaktır.
4	Zararlı ile bulaşık alanlarda predatör ve parazitoitleri belirlenecek.	
5	Tuzaklarda kullanılmak üzere, laboratuvarda ve arazide denemeleri yapılan 8 farklı meyve sirkelerinden etkili olanlar belirlenecektir.	Teknik elemanlar ve meyve üreticilerine zararlı hakkında bilgiler verilecektir.

Talep Edilen Bütçe

I. Yatırım Tutarı

06 Sermaye Giderleri	**Yillara Göre Dağilim**		
	1. Yıl	**2. Yıl**	**3. Yıl**

06.1- Mamul Mal Alımları	5300	1500	1000
06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri	1700	500	300
06.3- Gayri Maddi Hak Alımları			
06.4- Gayrimenkul Alımları Ve Kamulaştırılması			
06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri	17.000	21.500	13.200
06.6- Menkul Malların Büyük Onarım Giderleri			
06.7- Gayrimenkul Büyük Onarım Giderleri			
06.8- Stok Alımları			
06.9- Diğer Sermaye Giderleri	1000	1500	500
Toplam	25.000	25.000	15.000
Genel Toplam	65.000		

Ii. Bütçe Gerekçesi Ve Yatırım Tutarının Dağılımı

Talep Edilen Bütçe: (Entegre, Ülkesel Ve Sürekli Projelerde Bu Kısım Doldurulacaktır.)

06 Sermaye Giderleri	**Yillara Göre Dağilim**		
	1.Yıl	**2.Yıl**	**3. Yıl**
06.1- Mamul Mal Alımları			
06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri			
06.3- Gayri Maddi Hak Alımları			
06.4- Gayrimenkul Alımları Ve Kamulaştırılması			

06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri			
06.6- Menkul Malların Büyük Onarım Giderleri			
06.7- Gayrimenkul Büyük Onarım Giderleri			
06.8- Stok Alımları			
06.9- Diğer Sermaye Giderleri			
Toplam			
Genel Toplam			

Alt Proje Nosu Ve Kodu	**1. Yıl**	**2. Yıl**	**3. Yıl**	**4. Yıl**	**5. Yıl**	**Toplam**
Varsa						
Genel Toplam						

Proje Kapsamında Yürütülecek Alt Projeler Listesi

Alt Proje No	**Proje Adı**	**Proje Lideri**	**Başlama Tarihi**	**Bitiş Tarihi**	**Çıktılar***
Varsa					

Kaynakça Teklif Onayı

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Proje Lideri	Tuba KAHRAMAN		
Teklif Eden Kuruluş Müdürü	Dr. Abdullah ÜNLÜ		

İşbirliği Yapılan Kuruluş Yetkilisi			
İşbirliği Yapılan Kuruluş Yetkilisi			

DEVAM EDEN PROJELER

Proje Adı	***Daphne Sericea* ve *Daphne Gnidioides* Bitki Türlerinde Bulunan Majör Fenolik Bileşenin Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi ile Tayini için Metot Optimizasyonunun ve Validasyonunun Gerçekleştirilmesi ve Bitkilerin Farklı Gelişim Dönemlerinde Biyokimyasal İçeriklerinin Belirlenmesi**
Proje No.	FYL-2018-4073
Akronim	
Destekleyen Kurum	Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi
Destek Kodu	
Proje Lideri ve Kurumu	Tuba SEÇMEN-BATEM
Proje Ortakları ve Araştırmacılar	
Rapor Dönemi	01.01.2020-.31.12.2020
Toplam Bütçe	16464,76
BATEM Bütçe Payı	16464,76

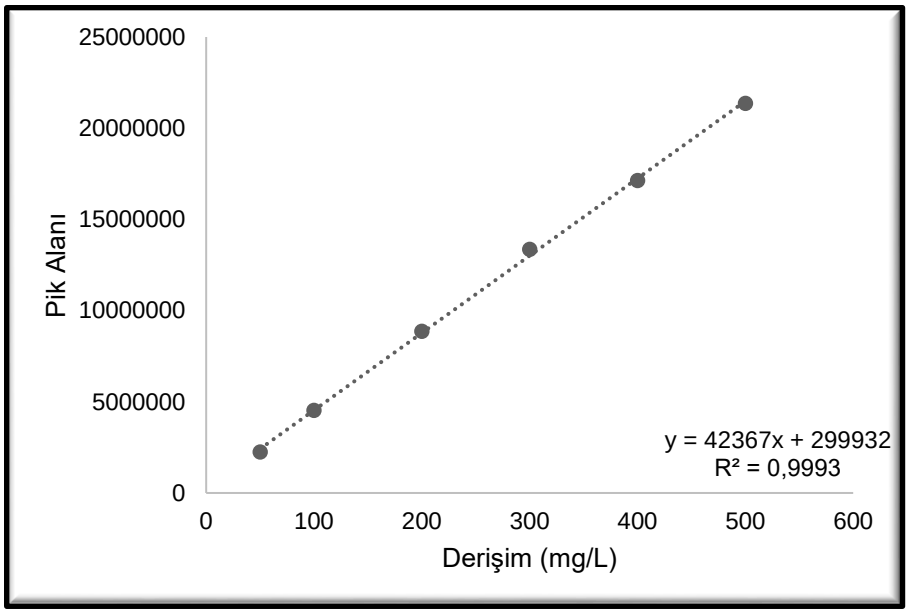
Dönem Bulguları

Tez çalışmamızın bu kısmında *Daphne Gnioides* L. ve *Daphne Serice* L. bitki türlerinin 3 farklı döneminde farklı kısımlarında biyokimyasal analizlerinin yapılmasına devam edilmiştir.

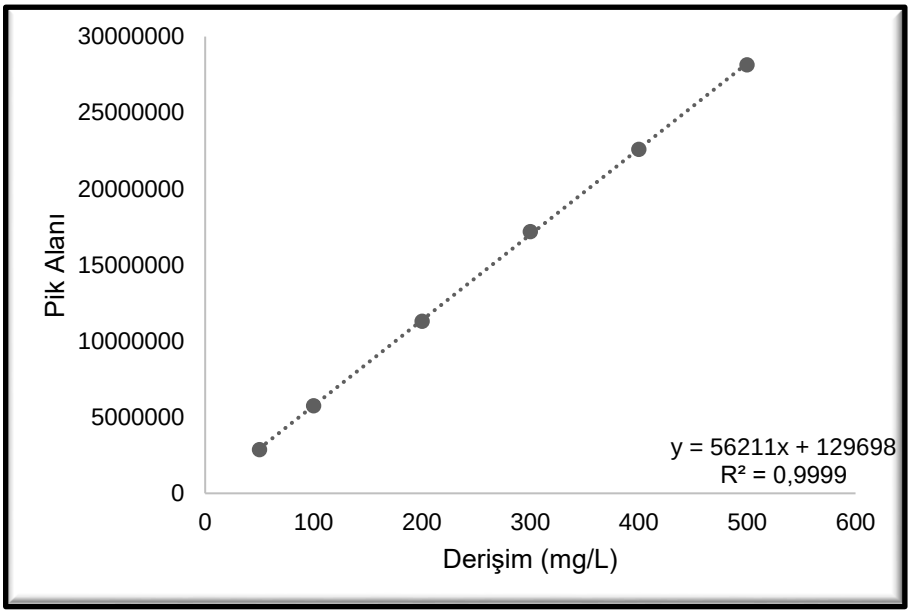
1.1. Biyokimyasal Analizler

1.1.1. Fenolik ve flavanoid bileşen madde miktarının belirlenmesi

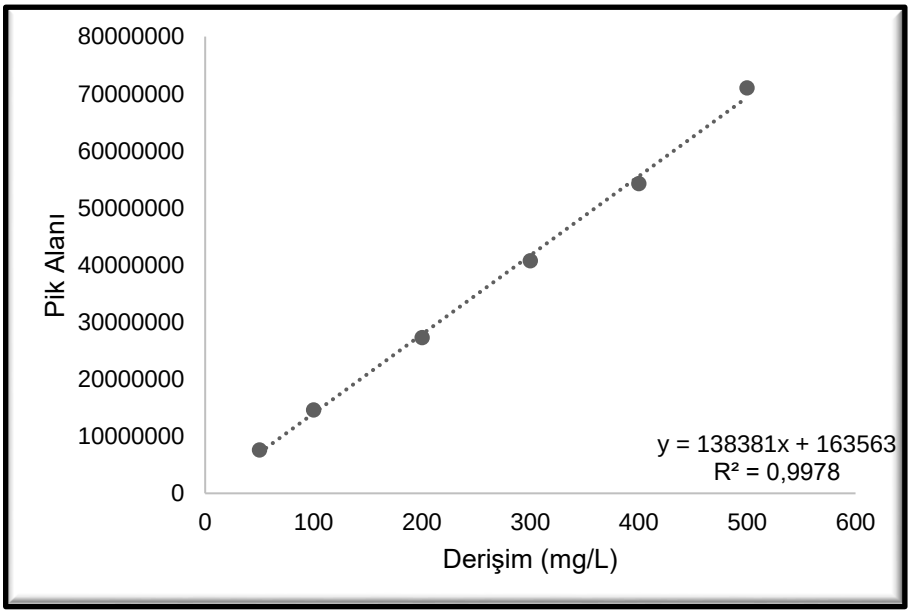
Fenolik ve flavanoid bileşen miktarlarını belirlemek amacıyla metanol içerisinde çözerek farklı derişimlerde fenolik ve flavanoid standart çözeltileri hazırlanmıştır. Hazırlanan farklı derişimlerdeki standart çözeltilerin HPLC cihazında pik alanları belirlenmiştir. Elde edilen pik alanlarına karşılık gelen derişimler grafiğe geçirilerek fenolik ve flavanoid standart çözeltilerin kalibrasyon doğruları elde edilmiştir. Çizilen kalibrasyon doğruları Şekil 1-16.'da verilmiştir.



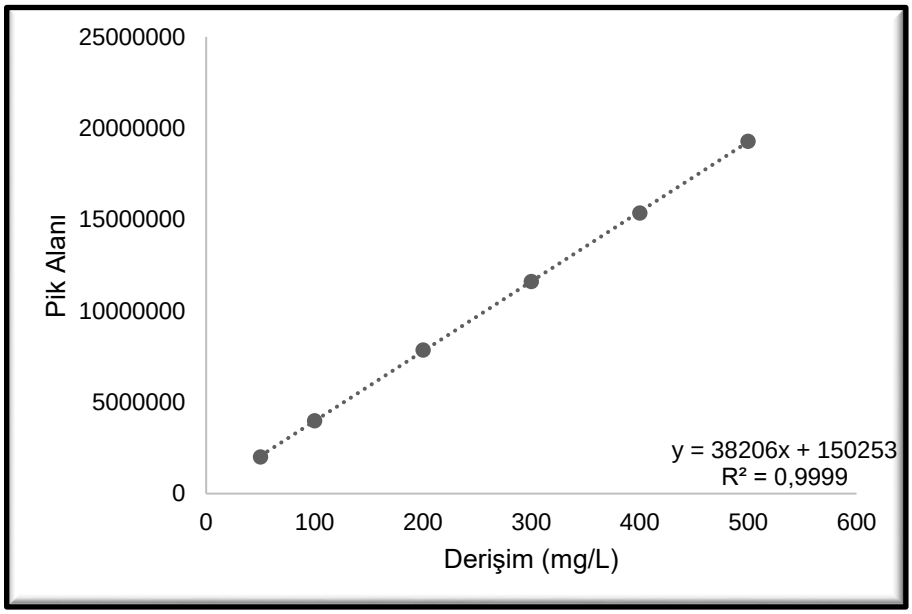
Şekil 1. Protokatekuik asit kalibrasyon doğrusu



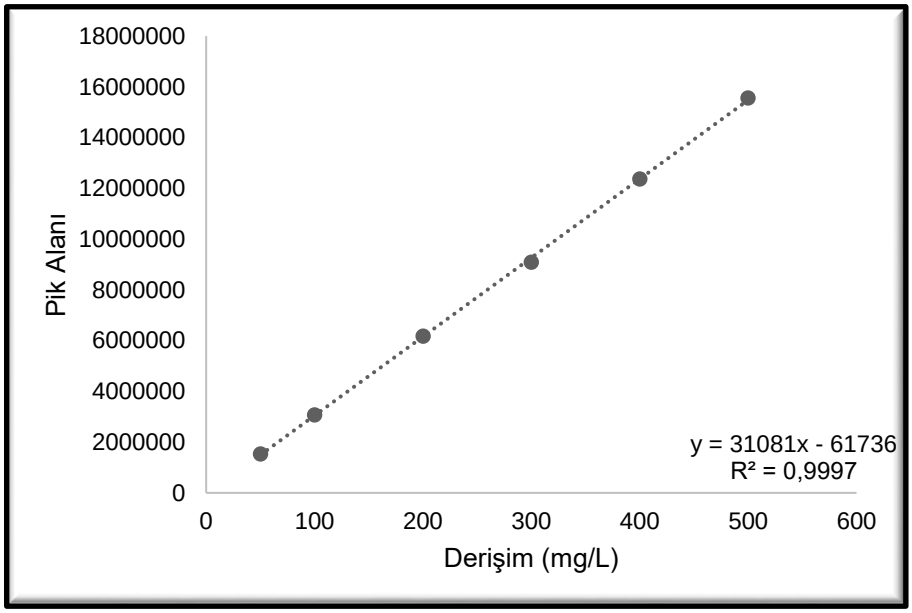
Şekil 2. Kafeik asit kalibrasyon doğrusu



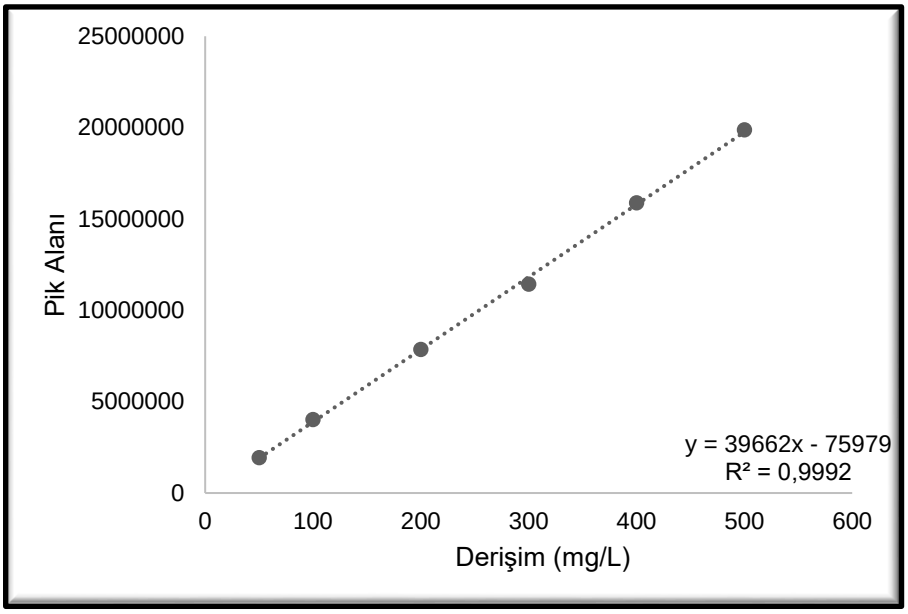
Şekil 3. p-kumarik asit kalibrasyon doğrusu



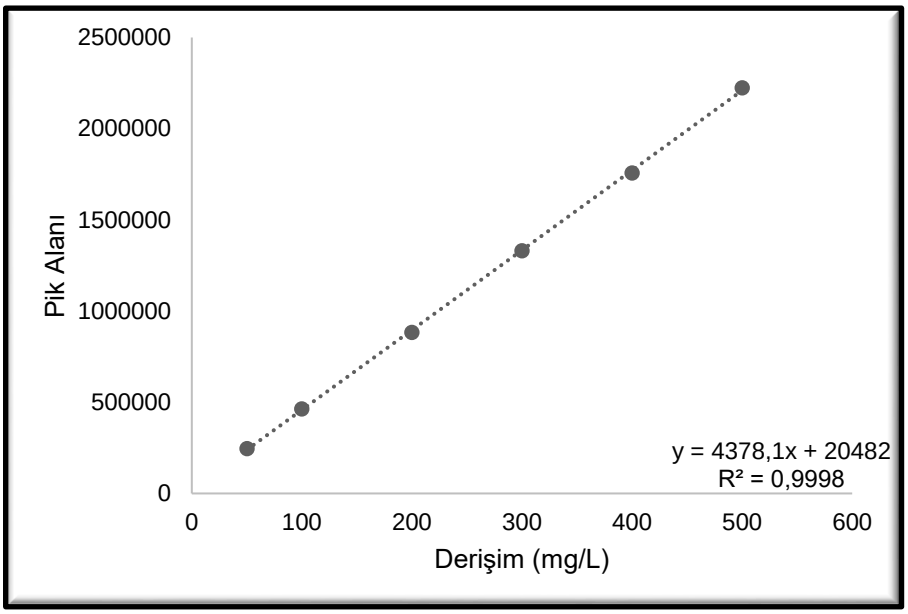
Şekil 4. o-kumarik asit kalibrasyon doğrusu



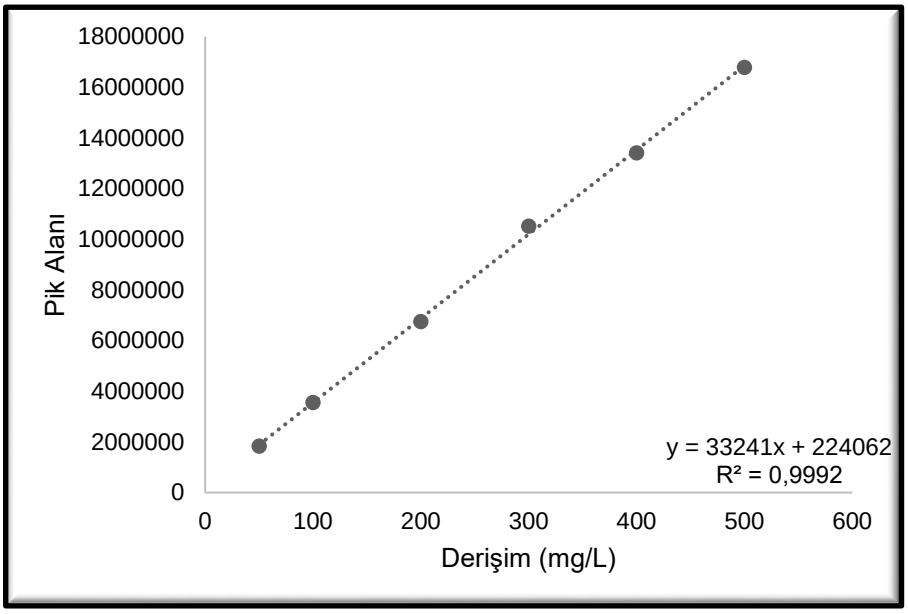
Şekil 5. Rosmarinik asit kalibrasyon eğrisi



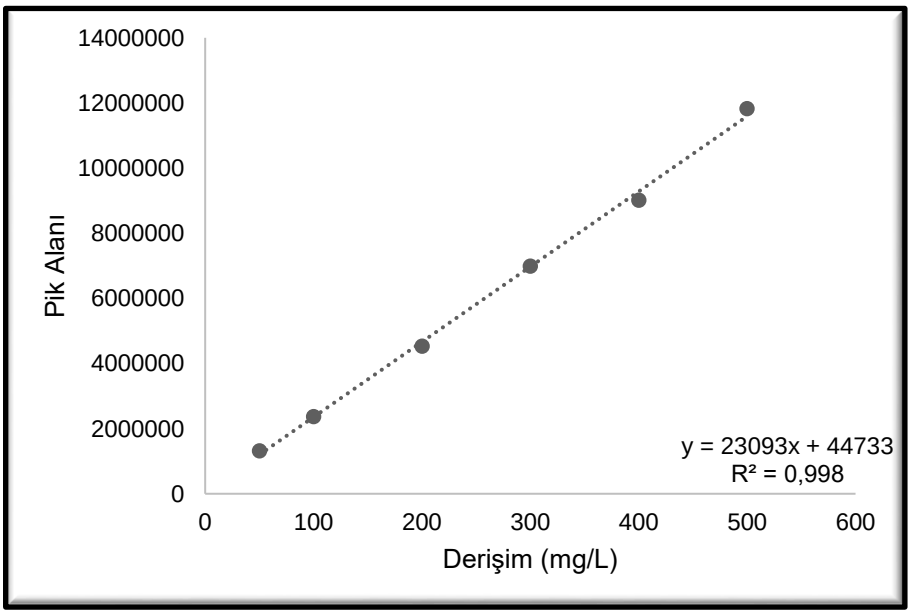
Şekil 6. Kamferol kalibrasyon doğrusu



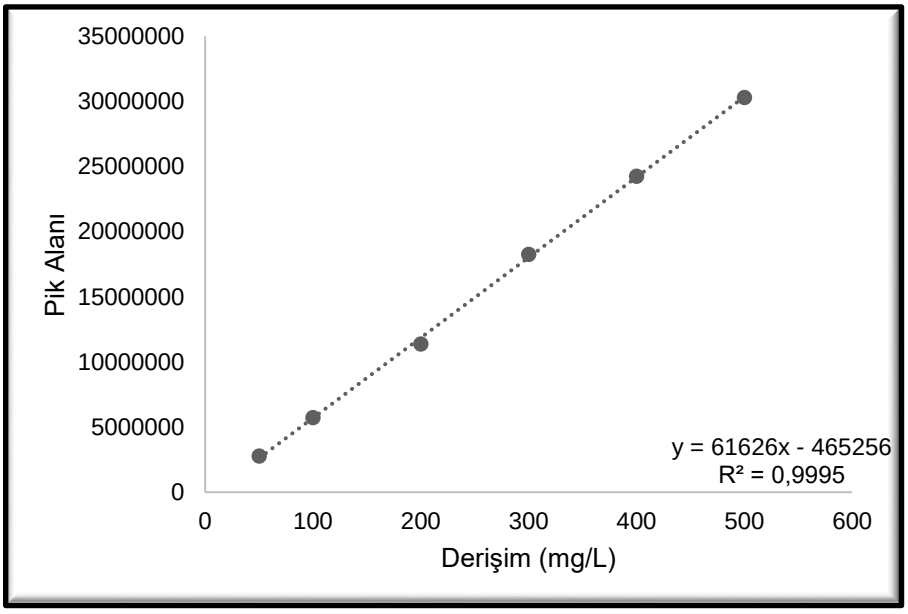
Şekil 7. Kateşin kalibrasyon doğrusu



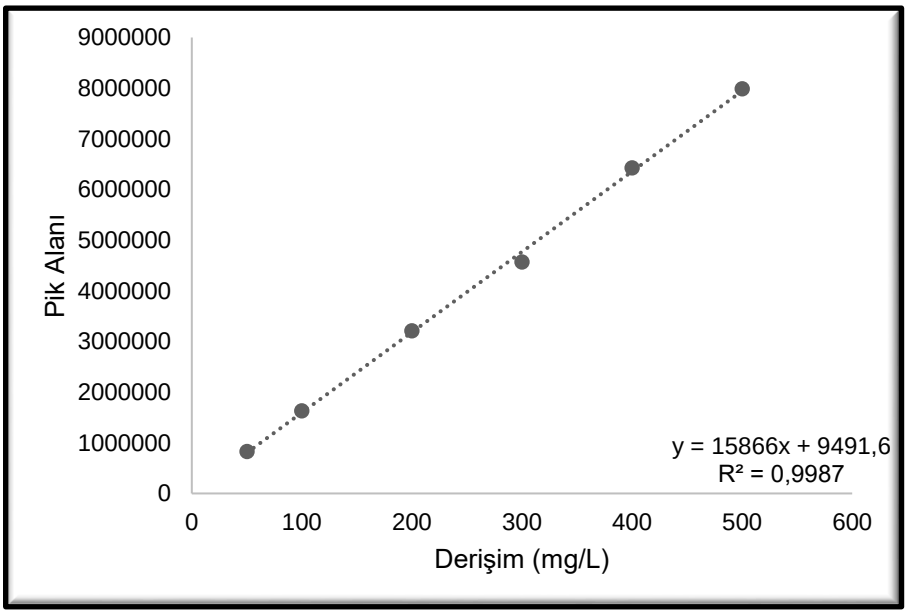
Şekil 8. Vanilik asit kalibrasyon doğrusu



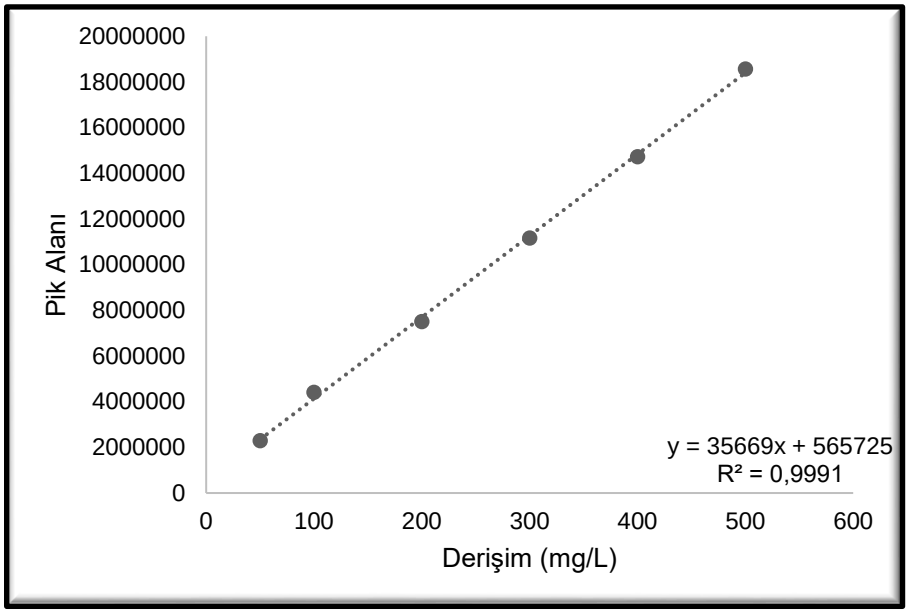
Şekil 9. Siringik asit kalibrasyon doğrusu



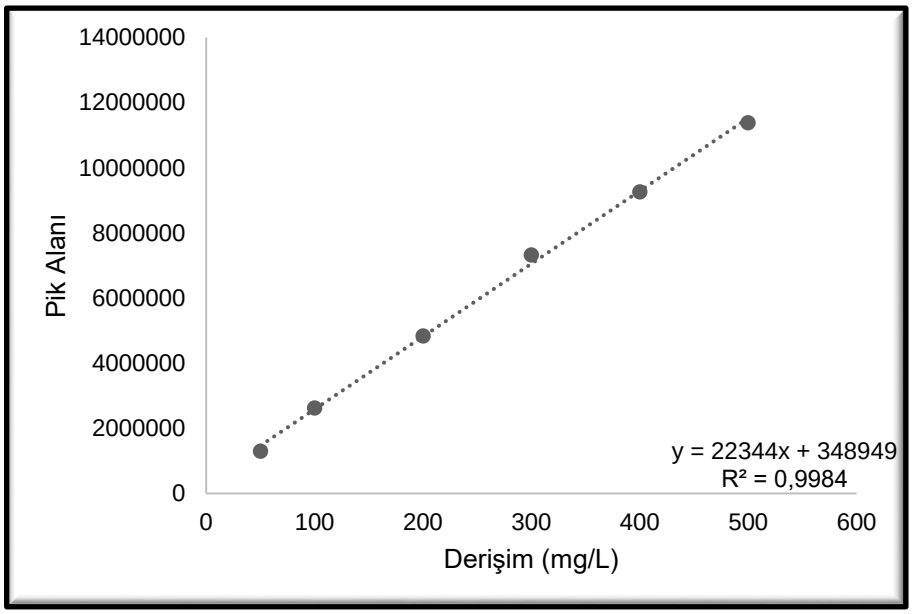
Şekil 10. Sinapik asit kalibrasyon doğrusu



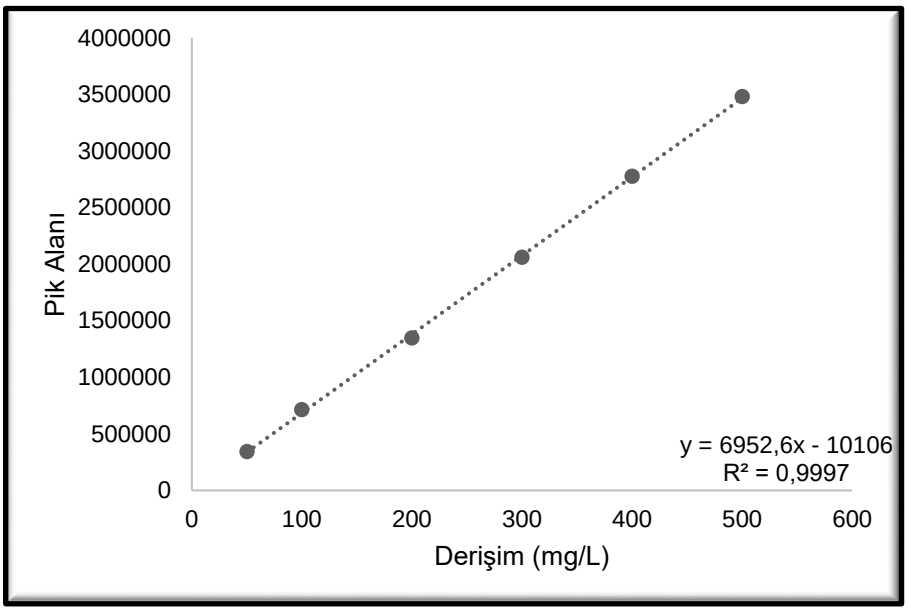
Şekil 11. Rutin kalibrasyon doğrusu



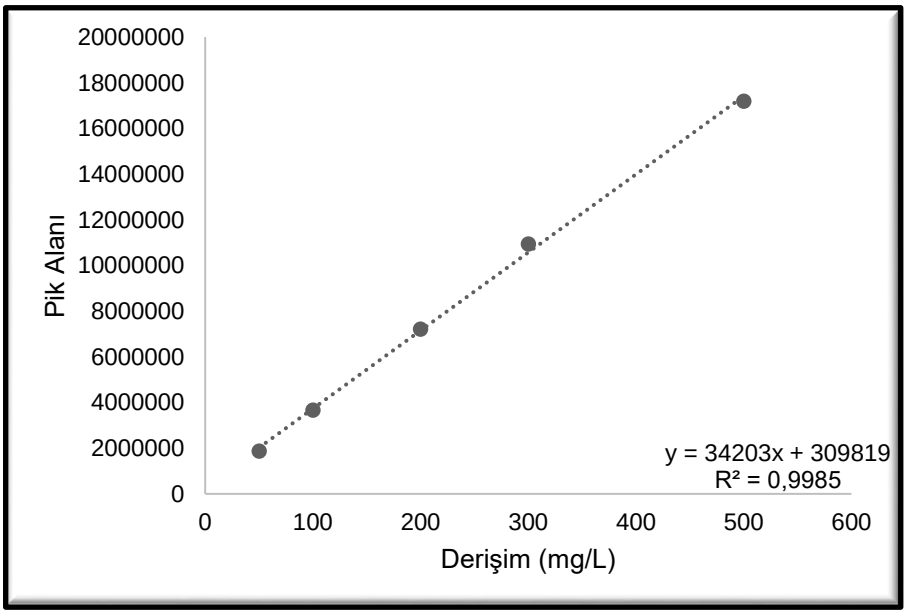
Şekil 12. Kersetin kalibrasyon doğrusu



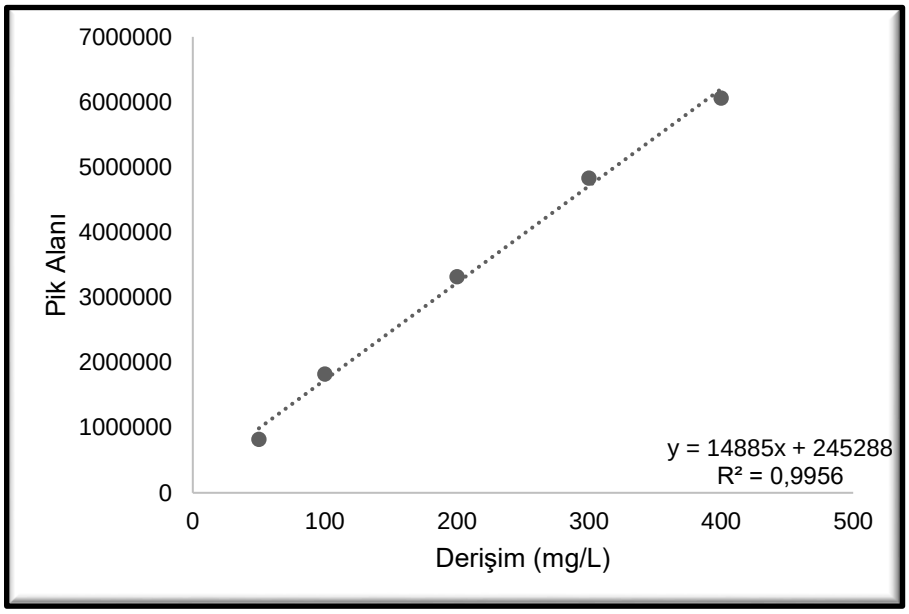
Şekil 13. Klorojenik asit kalibrasyon doğrusu



Şekil 14. Epikateşin asit kalibrasyon doğrusu



Şekil 15. Ferulik asit kalibrasyon doğrusu



Şekil 16. Ellajik asit kalibrasyon doğrusu

Her iki bitki türünde de 3 farklı dönemde bitkinin farklı kısımlarındaki fenolik ve flavanoid bileşen miktarlarını belirlemek amacıyla kuru bitki örnekleri bir önceki aşamada belirlenen ekstraksiyon metodu ile ekstrakte edilmiştir. Elde edilen ekstraktlar 0,45µm'lik filtreden geçirilerek HPLC cihazına enjekte edilmiş ve pik alanları elde edilmiştir. Her bir örnek için elde edilen pik alanları kalibrasyon doğruları kullanılarak fenolik ve flavanoid bileşen miktarları hesaplanmıştır.

Yapılan analizler sonucunda Daphne Gnioidies L. bitki türünde bitkinin 3 farklı döneminde de bitkinin hiç biri kısmında protokatekuik asit, p-kumarik asit, o-kumarik asit, kamferol, kateşin, vanilik asit, siringik asit, kersetin ve ellajik asit bulunamamıştır. *Daphne Sericea* L. bitki türünde de ayı şekilde protokatekuik asit, p-kumarik asit, o-kumarik asit, kamferol, rutin, kersetin ve ellajik asit bileşenlerine rastlanmamıştır. Belirlenen bileşen miktarları ise Çizelge.1-4'de verilmiştir.

Çizelge 1. *Daphne Gnioidides* L. bitki türünün farklı dönemlerindeki kafeik asit, rosmarinik asit ve sinapik asit madde miktarları

Dönem	Kısım		Kafeik Asit	Rosmarinik Asit	Sinapik Asit
Çiçeklenme Öncesi	Herba	1	274,603	73,078	380,849
		2	278,468	72,551	375,073
		3	276,535	72,815	378,643

		Standart sapma		1,932	0,264	2,915
		%RSD		0,699	0,362	0,771
		Yaprak	**1**	558,098	644,254	313,644
			2	559,163	645,468	312,921
			3	558,630	644,861	313,303
		Standart sapma		0,533	0,607	0,362
		%RSD		0,095	0,094	0,115
	Çiçeklenme Dönemi	**Çiçek**	**1**	4268,996	502,659	180,859
			2	4258,187	501,894	180,847
			3	4258,610	502,277	181,215
		Standart sapma		6,122	0,382	0,209
		%RSD		0,144	0,076	0,116
		Herba	**1**	2005,258	446,901	242,641
			2	2010,790	460,849	242,907
			3	2008,024	453,875	240,742
		Standart sapma		2,766	6,974	1,181
		%RSD		0,138	1,537	0,488
		Yaprak	**1**	845,052	346,991	254,613
			2	839,606	352,807	255,163
			3	842,685	349,899	254,802
		Standart sapma		2,731	2,908	0,279
		%RSD		0,324	0,831	0,110
	Çiçeklenme Sonrası Dönem	**Herba**	**1**	139,419	180,672	218,855
			2	138,431	175,272	219,149
			3	138,925	177,972	218,386

	Standart sapma		0,494	2,700	0,384
	%RSD		0,356	1,517	0,176
	Yaprak	**1**	0	281,107	270,705
		2	0	284,806	268,644
		3	0	282,956	264,730
	Standart sapma		0	1,850	3,035
	%RSD		0	0,654	1,132

Çizelge 2. *Daphne Gnioidides* L. bitki türünün farklı dönemlerindeki rutin, klorojenik asit ve ferulik asit madde miktarları

Dönem	**Kısım**		**Rutin**	**Klorojenik Asit**	**Ferulik Asit**
Çiçeklenme Öncesi Dönem	**Herba**	**1**	301,930	494,570	232,983
		2	304,404	494,810	233,667
		3	300,217	495,252	233,685
	Standart sapma		2,105	0,346	0,400
	%RSD		0,696	0,070	0,171
	Yaprak	**1**	478,827	1191,018	109,816
		2	476,684	1188,254	110,363
		3	480,477	1191,529	105,355
	Standart sapma		1,902	1,762	2,747
	%RSD		0,397	0,148	2,532
Çiçeklenme Dönemi	**Çiçek**	**1**	0	1208,920	0
		2	0	1210,292	0
		3	0	1209,606	0
	Standart sapma		0	0,686	0
	%RSD		0	0,057	0

	Herba	1	0	4186,717	0
		2	0	4180,724	0
		3	0	4183,720	0
	Standart sapma		0	2,996	0
	%RSD		0	0,072	0
	Yaprak	1	0	3535,128	0
		2	0	3537,503	0
		3	0	3536,374	0
	Standart sapma		0	1,188	0
	%RSD		0	0,034	0
Çiçeklenme Sonrası Dönem	Herba	1	283,580	1746,567	0
		2	278,551	1746,244	0
		3	276,673	1747,492	0
	Standart sapma		3,572	0,648	0
	%RSD		1,277	0,037	0
	Yaprak	1	450,889	3176,201	0
		2	441,671	3179,821	0
		3	443,079	3178,216	0
	Standart sapma		4,966	1,814	0
	%RSD		1,115	0,057	0

Çizelge 3. *Daphne Sericea* L. bitki türünün farklı dönemlerindeki rosmarinik asit, klorojenik asit ve epikateşin madde miktarları

Dönem	Kısım		Rosmarinik Asit	*Klorojenik Asit*	*Epikateşin*
Çiçeklenme	Herba	1	1840,911	1291,630	335,883
		2	1835,830	1289,491	334,065

		3	1838,370	1290,560	333,864
	Standart sapma		2,541	1,070	1,112
	%RSD		0,138	0,083	0,332
	Yaprak	1	2032,677	1620,624	413,979
		2	2034,521	1621,173	410,138
		3	2033,599	1620,899	410,391
	Standart sapma		0,922	0,275	2,148
	%RSD		0,045	0,017	0,522
Çiçeklenme Dönemi	Çiçek	1	168,273	1641,404	68,927
		2	168,501	1635,803	67,785
		3	168,387	1638,604	66,352
	Standart sapma		0,114	2,801	1,290
	%RSD		0,068	0,171	1,906
	Herba	1	151,810	888,374	158,843
		2	152,343	892,130	158,567
		3	152,077	890,252	158,490
	Standart sapma		0,266	1,878	0,186
	%RSD		0,175	0,211	0,117
	Yaprak	1	169,029	826,939	194,879
		2	171,868	834,054	194,626
		3	170,449	830,496	192,906
	Standart sapma		1,420	3,558	1,074
	%RSD		0,833	0,428	0,553
Çiçeklenme Sonras	Herba	1	254,332	622,583	65,049
		2	253,455	623,639	64,908

		3	253,893	623,111	64,531
	Standart sapma		0,439	0,528	0,268
	%RSD		0,173	0,085	0,413
	Yaprak	**1**	163,538	693,248	43,680
		2	162,910	696,141	43,452
		3	163,224	694,695	43,493
	Standart sapma		0,314	1,446	0,121
	%RSD		0,192	0,208	0,279

Çizelge 4. *Daphne Sericea* L. bitki türünün farklı dönemlerindeki kateşin, siringik asit ve sinapik asit madde miktarları

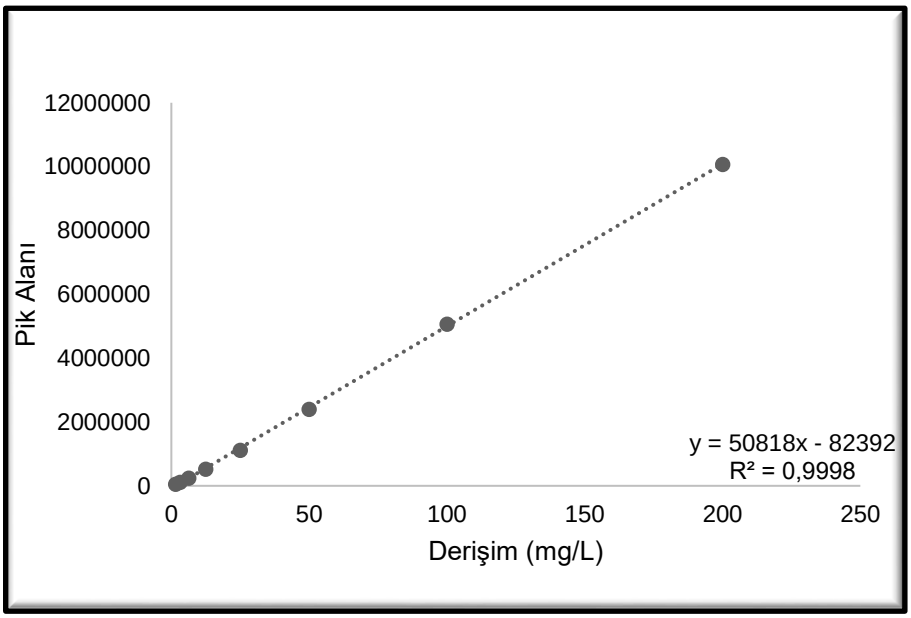
Dönem	**Kısım**		**Kateşin**	***Siringik Asit***	***Sinapik Asit***
Çiçeklenme Öncesi Dönem	**Herba**	**1**	590,435	55,751	242,268
		2	581,967	57,380	243,959
		3	586,201	56,566	243,114
	Standart sapma		4,234	0,815	0,846
	%RSD		0,722	1,440	0,348
	Yaprak	**1**	158,159	74,573	171,007
		2	158,666	74,797	170,775
		3	158,413	74,685	170,891
	Standart sapma		0,254	0,112	0,116
	%RSD		0,160	0,150	0,068
Çiçeklenme Dönemi	**Çiçek**	**1**	23,700	0	0
		2	24,244	0	0
		3	23,972	0	0

	Standart sapma		0,272	0	0
	%RSD		1,134	0	0
	Herba	**1**	10,726	0	0
		2	9,018	0	0
		3	9,872	0	0
	Standart sapma		0,854	0	0
	%RSD		8,653	0	0
	Yaprak	**1**	0	11,553	0
		2	0	12,143	0
		3	0	10,699	0
	Standart sapma		0	0,726	0
	%RSD		0	6,331	0
Çiçeklenme Sonrası Dönem	**Herba**	**1**	0	30,706	0
		2	0	31,428	0
		3	0	31,067	0
	Standart sapma		0	0,361	0
	%RSD		0	1,161	0
	Yaprak	**1**	0	7,339	0
		2	0	7,267	0
		3	0	7,303	0
	Standart sapma		0	0,036	0
	%RSD		0	0,492	0

1.1.2. Vitamin C (Askorbik asit) miktarının belirlenmesi

Vitamin C miktarını belirlemek amacıyla askorbik asit standardı %3'lük metafosforik asit (w:v) çözeltisi içinde çözülerek 5 farklı derişimde Vitamin C standart çözeltileri

hazırlanmıştır. Hazırlanan bu çözeltiler HPLC cihazına enjekte edilmiş ve pik alanları elde edilmiştir. Elde edilen pik alanlarına karşılık gelen derişim değerleri grafikte çizilerek askorbik asit kalibrasyon doğrusu elde edilmiştir. Çizilen kalibrasyon doğrusu Şekil 17'de verilmiştir.



Şekil 17. Vitamin C kalibrasyon doğrusu

Çizelge 5. *Daphne Gnioidides* L. ve *Daphne Sericea* L. bitki türlerinin farklı dönemlerdeki Vitamin C madde miktarları

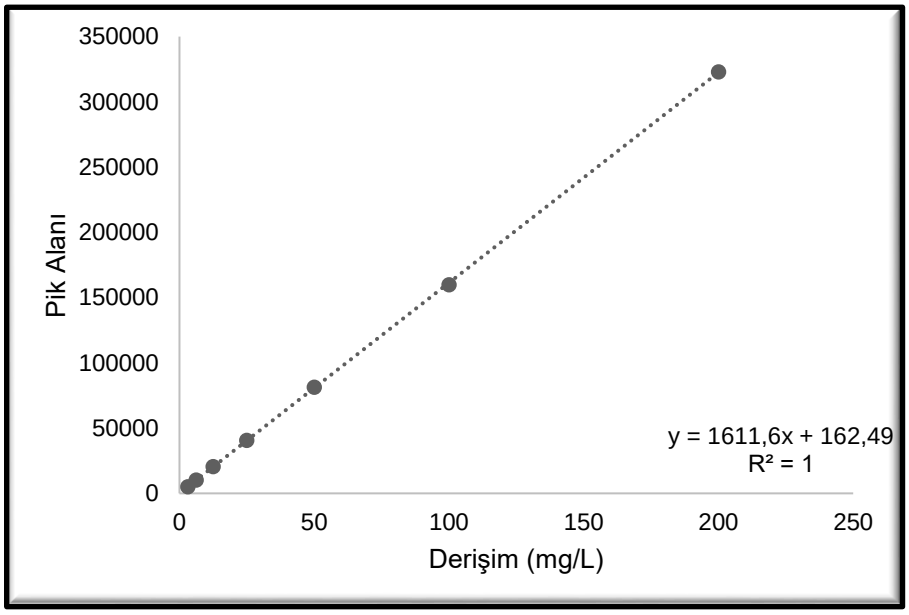
Dönem	Kısım		*Daphne Gnioidides* L. mg(Vitamin C)/100g kuru bitki	*Daphne Sericea* L. mg(Vitamin C)/100g kuru bitki
Çiçeklenme Öncesi Dönem	Herba	1	51,02	27,72
		2	51,86	26,91
		3	50,91	26,89
	Standart sapma		0,520	0,472
	%RSD		1,015	1,738
	Yaprak	1	39,72	28,00
		2	40,85	27,88
		3	38,15	28,08

	Standart sapma		1,356	0,100
	%RSD		3,426	0,357
Çiçeklenme Dönemi	**Çiçek**	**1**	37,43	27,25
		2	36,36	27,13
		3	35,96	27,54
	Standart sapma		0,759	0,207
	%RSD		2,076	0,759
	Herba	**1**	32,91	25,81
		2	32,30	26,32
		3	31,85	25,58
	Standart sapma		0,532	0,378
	%RSD		1,646	1,458
	Yaprak	**1**	30,51	25,09
		2	30,46	23,32
		3	29,83	23,03
	Standart sapma		0,382	1,118
	%RSD		1,262	4,696
Çiçeklenme Sonrası Dönem	**Herba**	**1**	30,91	24,17
		2	30,13	24,64
		3	29,42	25,24
	Standart sapma		0,743	0,535
	%RSD		2,466	2,169
	Yaprak	**1**	28,59	22,00
		2	28,80	21,75
		3	28,43	20,98

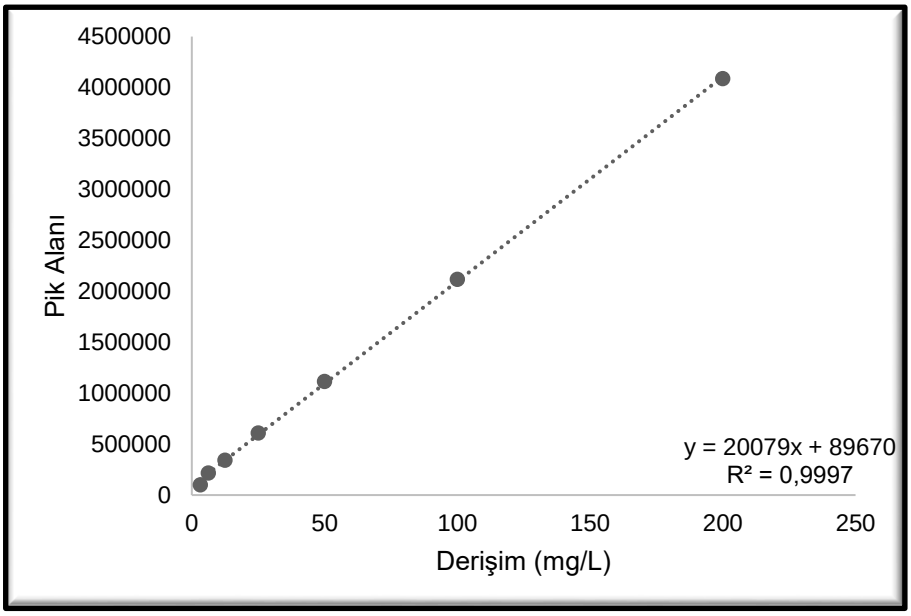
	Standart sapma	0,185	0,535
	%RSD	0,647	2,477

1.1.3. Organik bileşen miktarının belirlenmesi

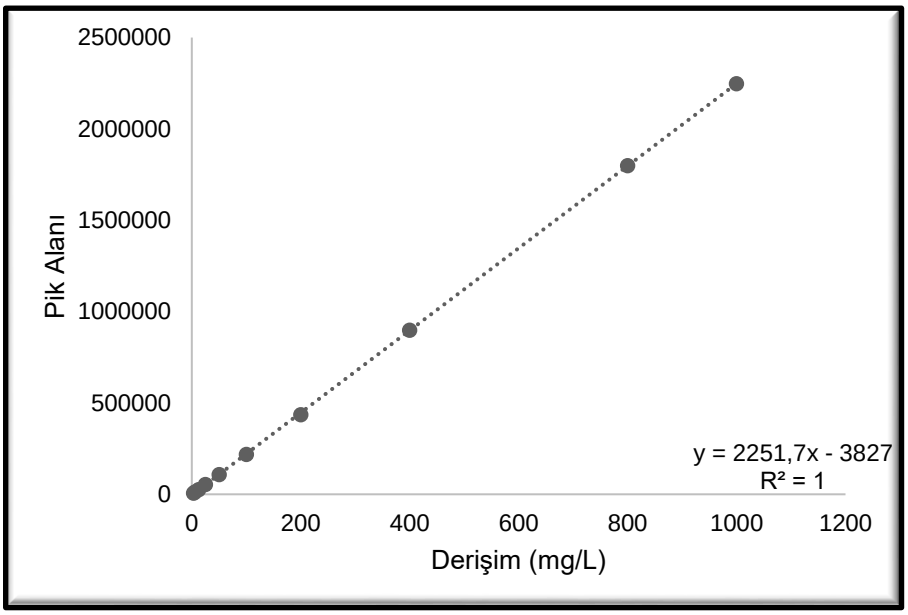
Organik asit bileşen miktarını belirlemek amacıyla okzalik asit, malik asit, tartarik asit, süksinik asit ve sitrik asit standartları saf su yardımıyla ayrı ayrı sırasıyla çözülerek 5 farklı derişimde 5 farklı standart çözeltisi hazırlanmıştır. Hazırlanan bu çözeltiler HPLC cihazına enjekte edilmiş ve pik alanları elde edilmiştir. Elde edilen pik alanlarına karşılık gelen derişim değerleri grafikte çizilerek kalibrasyon doğruları elde edilmiştir. Çizilen kalibrasyon doğruları Şekil.18–22 ’de verilmiştir.



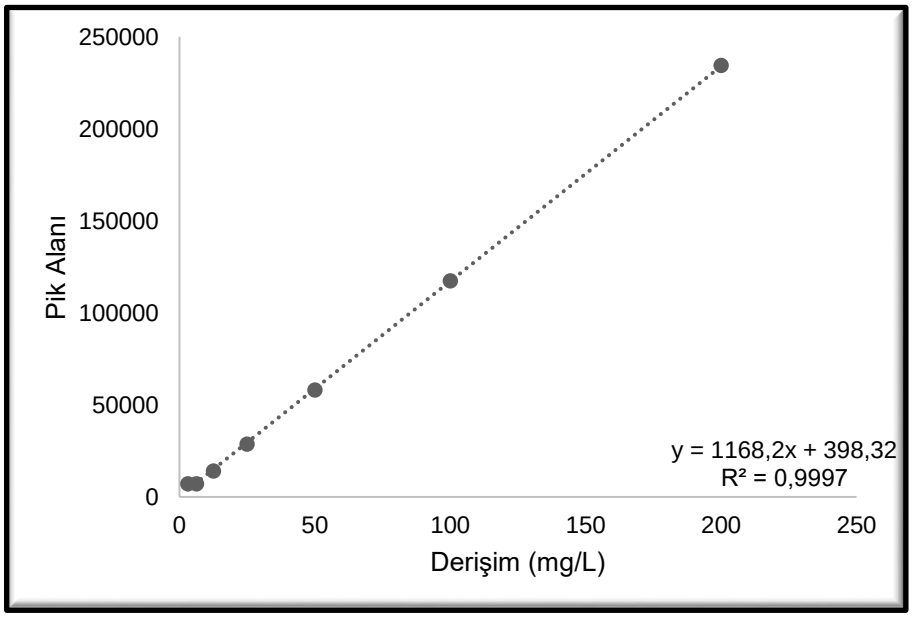
Şekil 18. Malik Asit kalibrasyon doğrusu



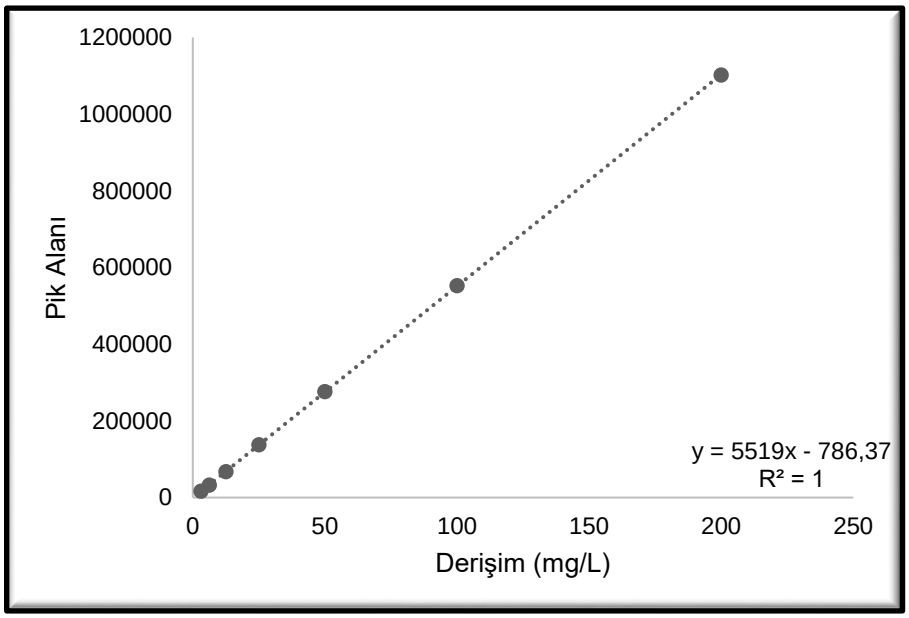
Şekil 19. Okzalik Asit kalibrasyon doğrusu



Şekil 20. Sitrik Asit kalibrasyon doğrusu



Şekil 21. Süksinik Asit kalibrasyon doğrusu



Şekil 22. Tartarik Asit kalibrasyon doğrusu

Çizelge 6. *Daphne Gnioidides* L. ve *Daphne Sericea* L. bitki türlerinin farklı dönemlerdeki Okzalik asit madde miktarları

Dönem	Kısım		***Daphne Gnioidides* L.** mg(okzalik asit)/100g kuru bitki
Çiçeklenme Öncesi Dönem	Herba	1	195,33
		2	196,72
		3	196,03
	Standart sapma		0,693
	%RSD		0,354
	Yaprak	1	242,62
		2	243,71
		3	243,17
	Standart sapma		0,544
	%RSD		0,224
Çiçeklenme Dönemi	Çiçek	1	231,97
		2	228,61
		3	230,29
	Standart sapma		1,680
	%RSD		0,730
	Herba	1	238,07
		2	239,38
		3	238,73
	Standart sapma		0,656
	%RSD		0,275
	Yaprak	1	285,09
		2	287,30
		3	286,19

		Standart sapma	1,103
		%RSD	0,385
Çiçeklenme Sonrası Dönem	**Herba**	**1**	309,48
		2	305,04
		3	307,26
	Standart sapma		2,219
	%RSD		0,722
	Yaprak	**1**	203,66
		2	204,39
		3	204,02
	Standart sapma		0,367
	%RSD		0,180

Yöntem

1.1. Biyokimyasal Analizler

1.1.1. Fenolik ve flavanoid bileşen madde miktarının belirlenmesi

Fenolik ve flavanoid bileşen miktar analizlerinde C18 Thermo Scientific marka (25 cm x 4,6 mm, 5µm) analitik kolon kullanılmıştır. Mobil faz olarak; 1 mL/dk akış hızında gradient akış programında metanol ve hacimce %2'lik asetik asit çözeltisi kullanılmıştır. Kolon sıcaklığı 25°C ve enjeksiyon hacmi 10 µL'dir.

1.1.2. Vitamin C (Askorbik asit) miktarının belirlenmesi

Her iki bitki türünde de 3 farklı dönemde bitkinin farklı kısımlarındaki Vitamin C miktarlarını belirleyebilmek amacıyla kuru bitki örnekleri %3'lük metafosforik asit (w:v) çözeltisi ile +4 ºC'de karanlık ortamda ekstrakte edilmiştir. Ekstraktlar 0,45µm'lik filtreden geçirilerek HPLC cihazına enjekte edilmiştir. Her bir örnek için elde edilen pik alanları kalibrasyon doğrusunda kullanılarak Vitamin C bileşen miktarları hesaplanmıştır. Askorbik asit madde miktarları vitamin C mg/100mg kuru ağırlık olarak ifade edilmiştir. Analiz sonuçları Çizelge.5'de verilmiştir.

Vitamin C analizlerinde C18 Thermo Scientific marka (25 cm x 4,6 mm, 5µm) analitik kolon kullanılmıştır. Mobil faz olarak; 0,90 mL/dk akış hızında izokritik akış programında 25mM derişiminde pH değeri formik asit yardımıyla 3'e ayarlanmış $KH_2PO_{4(aq)}$ çözeltisi kullanılmıştır. Kolon sıcaklığı 25°C ve enjeksiyon hacmi 10 µL'dir.

1.1.3. Şeker bileşen miktarının belirlenmesi

Şeker bileşen miktarını belirlemek amacıyla früktoz, glikoz, mannoz ve sakkaroz standartları saf su yardımıyla ayrı ayrı sırasıyla çözülerek 5 farklı derişimde 5 farklı standart çözeltisi hazırlanmıştır. Hazırlanan bu çözeltiler HPLC cihazına enjekte edilmiş ve pik alanları elde edilmiştir. Elde edilen pik alanlarına karşılık gelen derişim değerleri grafikte çizilerek kalibrasyon doğruları elde edilmiştir.

Her iki bitki türünde de 3 farklı dönemde bitkinin farklı kısımlarındaki şeker bileşen miktarlarını belirleyebilmek amacıyla kuru bitki örnekleri saf su çözeltisi ile oda sıcaklığında ekstrakte edilmiştir. Ekstraktlar 0,45µm'lik filtreden geçirilerek HPLC cihazına enjekte edilmiştir. Analizler devam ederken kullanılan kolonda sorun çıkmış ve yeni kolon alınmıştır. Farklı kolonlardan kaynaklanan sonuç farklılığını önlemek için analizlerin hepsi şuan tekrar edilmektedir.

Analizlerde Agilent Technologies marka Hi-Plec Ca (30 cm x 7,7 mm, 8µm) analitik kolon kullanılmıştır. Mobil faz olarak; 0,50 ml/dk akış hızında izokritik akış programında saf su kullanılmıştır. Kolon sıcaklığı 80°C ve enjeksiyon hacmi 10 µL'dir.

1.1.4. Organik bileşen miktarının belirlenmesi

Her iki bitki türünde de 3 farklı dönemde bitkinin farklı kısımlarındaki organik bileşen miktarlarını belirleyebilmek amacıyla kuru bitki örnekleri saf su çözeltisi ile oda sıcaklığında ekstrakte edilmiştir. Ekstraktlar 0,45µm'lik filtreden geçirilerek HPLC cihazına enjekte edilmiştir. *Daphne Sericea* L. bitki türünde organik bileşen (malik asit, okzalik asit, sitrik asit, süksinik asit ve tartarik) belirlenememiştir. *Daphne Gnioidies* L. bitki türünde ise sadece okzalik asit belirlenmiştir. Okzalik asit madde miktarı mg(okzalik asit)/100mg kuru ağırlık olarak ifade edilmiştir. Analiz sonuçları Çizelge.6'da verilmiştir.

Analizlerde C18 Thermo Scientific marka (25 cm x 4,6 mm, 5µm) analitik kolon kullanılmıştır. Mobil faz olarak; 0,60 ml/dk akış hızında izokritik akış programında 50mM derişiminde pH değeri formik asit yardımıyla 2,8'e ayarlanmış $KH_2PO_{4(aq)}$ çözeltisi kullanılmıştır. Kolon sıcaklığı 25°C ve enjeksiyon hacmi 10 µL'dir.

Sonuç ve Tartışma

Öneriler

Kaynakça

AOAC, 2005. "Official Methods of Analysis of AOCC International. Association of Official Analytical Chemists", 16th Ed. Washington DC. USA.

Arnon, D. 1949. "Copper enzymes in isolated chloroplasts polyphenoloxidase in beta vulgaris", Plant Physiology, 24, 1-15.

Benzie, I.F.F., Strain. J.J. 1996. "The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of ''antioxidant power'': The FRAP assay", Analytical Biochemistry, 239, 70-76.

Cabreri-Banegil, M., Schaide, T., Manzano, R., Delgado-Adamez, J., Duran-Meras, I., Martin-Vertedor, D. 2017. "Optimization and validation of a rapid liquid chromatography method for determination of the main polyphenolic compounds in table olives and in olive paste", Food Chemistry, 233, 164-173.

Garces, R., Manca, M. 1993. "One-step lipid extraction and fatty acid methyl esters preparation from fresh plant tissues", Analytical Biochemistry, 211(1), 139-143.

Karadeniz, F., Burdurlu, H.S., Koca, N., Soyer, Y. 2005. "Antioxidant activity of selected fruits and vegetables grown in Turkey", Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 29, 297-303.

Kirk, J.T., Allen, R.L. 1965. "Dependence of pigment synthesis on protein synthesis", Biochemical and Biophysical Research Communicaions, 21, 523-530.

Lafka, T.I., Sinanoğlu, V., Lazos, E.S. 2007. "On the axtraction and antioxidant activity of phenolic compunds from winery wastes", Food Chemistry, 104, 1206-1214.

Malgarejo, P., Salazar, D.M., Artes, F. 2000. "Organic acids and sugars composition of harvested pomeganate fruits", European Food Research and Technology, 211, 185-190.

Nour, V., Trandafir, I., Ionica, M. E. 2000. "HPLC organic acid analysis in different citrus juices under reversed phase conditions", Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj, 38 (1), 44-48.

Spanos, G., Wrolstad, R.E. 1990. "Influence of processing and storage on the phenolic composition of Thompson seedless grape juice", Journal of Agricultural and Food Chemistry, 38(7), 1565-1571.

Tahıl ve Tahıl Ürünleri Toplam Yağ Tayini (TS 4967).

Thaipong, K., Boonprakob, U., Crosby, K., Cisnerod-Zevallos, L., Byrne, D.H. 2006. "Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts", Journal of Food Composition and Analysis, 19, 669-675.

Wang, Z., Wen, J., Xing, J., He, Y. 2016. "Quantitative determination of diterpenoid alkaloids in four species of Aconitum by HPLC", Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 40, 1031-1034.

Watada, A. E. 1982. "A high performance liquid chromatography method for determining ascorbic acid content of fresh fruits and vegetables", American Society for Horticultural Science, 17(3), 334-335.

Proje Başlığı	**Antalya ili domates üretim alanlarında kök ve kök boğazı çürüklüğüne neden olan *Phytophthora* türlerinin ve bazı domates genotiplerinin önemli türlere karşı reaksiyonlarının belirlenmesi**
Proje Numarası	TAGEM/BSAD/A/21/A2/P1/2354 Doktora

Proje Lideri	Emine GÜMRÜKCÜ
Araştırmacılar	
Proje Yürütücüsü Kuruluş	BATEM
Proje Başlangıç Yılı	2021
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2020 ile 31/12/2020 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	……..TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti

Domates üretimini tehdit eden, verimi ve kaliteyi doğrudan etkileyen en önemli hastalıklardan biri de kök ve kök boğazı çürüklüğüdür. Toprak kökenli patojenlerin meydana getirdiği kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalıkları ile domates üretiminde sürekli karşılaşılmakta ve üreticilerden bu yönde şikayetler alınmaktadır. Hastalığa neden olan en önemli etmen grubu olmasına rağmen izolasyonlarının güç olması ve özel ortam veya yöntemlerin kullanımını gerektirmesi nedeniyle genelde *Phytophthora* türleri hastalıklı bitkilerden izole edilememekte ve hastalığın farklı patojenler tarafından oluşturulduğu düşünülerek bunlara karşı değişik fungisitler kullanılmaktadır. Bu da hastalığa karşı başarılı bir mücadele yapılamamasına ve gereksiz kimyasal kullanımına neden olmaktadır. Bu çalışmada ülkemiz domates üretiminin en fazla yapıldığı Antalya ilinde domateslerde kök ve kök boğazı çürüklüğü etmeni *Phytophthora* türlerinin tespit edilerek, klasik ve moleküler yöntemlerle hastalığa neden olabilecek türlerin tanılarının yapılması ile *Phytophthora* türlerinin domates kök ve kök boğazı çürüklüğündeki rolleri ortaya konulmuş ve bu alandaki eksiklik önemli ölçüde giderilmiş olacak ve üreticiler bu konuda bilgilendirilerek hastalığa karşı yapılan hatalı uygulamaların önüne geçilmiş olacaktır. Ayrıca, ülkemizde *Phytophthora* türlerinin hastalık oluşumundaki önemi bilinmediğinden bu grup patojenlere karşı dayanıklılık ıslahı üzerindeki çalışmalar da ihmal edilmiş olup, *Phytophthora* türlerine karşı domates genotiplerinin reaksiyonları üzerine detaylı bir araştırma yapılmamıştır.

Bu proje kapsamında domates üretim alanlarında sürveyler yapılacak ve hastalıklı bitki örnekleri toplanacaktır. Bu örneklerden fungal etmenler izole edilecek ve patojenisite testleriyle türler arasındaki virülens farklılıkları ortaya konulacaktır. Tür teşhisleri etmenin morfolojik özelliklerine ve DNA dizilerine dayanılarak yapılacaktır. Ayrıca ülkemizde üretilen bazı domates genotiplerinin hastalığa neden olan önemli türlere karşı reaksiyonları belirlenerek hastalığa karşı dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi yönünde temel çalışmalar

yapılmış olacaktır. Böylece ıslah çalışmalarına temel oluşturulacak ve entegre mücadeleye katkı sağlanmış olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Domates, *Solanum lycopersicum* L., *Phytophthora* spp., kök ve kökboğazı çürüklüğü, çeşit reaksiyonu

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları: 2020 yılı Bitki Hastalıkları Araştırmaları Proje Değerlendirme Toplantısında görüşülerek kabul edilen proje çalışmalarına 2021 yılında başlanacaktır.

Proje bütçesi AYK kararı doğrultusunda 50.000 TL olarak güncellenmiştir.

1.2. Dönem Bulguları:

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:

3. Darboğazlar:

4.1. Materyal ve Yöntem:

4.2. Proje Faaliyet Takvimi:

4.3. Personel:

4.4. Bütçe:

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Dr. Abdullah ÜNLÜ		
Proje Koordinatörü /Proje Lideri	Emine GÜMRÜKCÜ		

İŞBİRLİĞİ PROJELERİ

DEVAM EDEN PROJELER

Proje Başlığı	**Kızılçam Ormanlarında Yangın Sonrası Erozyon ile Taşınan Toprak Miktarının Belirlenmesi**
Proje Numarası	19.6407/2019-2023
Proje Lideri	Dr. Hüseyin YILMAZ
Araştırmacılar	Prof.Dr.Ferhat GÖKBULAK, Doç.Dr.Ali KAVGACI Dr.Filiz ÖKTÜREN ASRİ, Coskun Okan GÜNEY
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Proje Başlangıç Yılı	2019
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2019 ile 31/12/2019 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	
Destekleyen Kurum	Orman Genel Müdürlüğü

Proje Özeti : Orman yangınları esnasında toprak yüzeyini kaplayan bitki örtüsü kısmen ya da tamamen yok olmaktadır. Bitki örtüsünün zarar görmesi, yağmurun toprak yüzeyindeki çarpma etkisinin artmasına neden olur. Yangın esnasında toprağın organik madde miktarı yüksek, verimli kısmının yanması toprağın infiltrasyon ve perkolasyon özelliklerinin olumsuz etkilenmesine yol açarak yağışın yüzeysel akışa geçmesine neden olmaktadır.

Yangın sonucunda gerek bitki örtüsünün gerekse toprağın zarar görmesi erozyon riskini artırmaktadır. Fakat yangın sonrasında, ekosistem üzerinde yapılan rehabilitasyon çalışmaları (ağaç kesme, doğal gençleştirme, yapay gençleştirme vb.) meydana gelecek erozyon'nun şiddetini etkilemektedir. Bu çalışmada yangına 1. ve 2. derecede hassas, kızılçam ağaçlarının hakim olduğu alanlarda, 1. Orman yangınları sonrasında, zarar gören alanlardaki ağaç devirme, doğal gençleştirme, yapay gençleştirme gibi rehabilitasyon çalışmalarının erozyon üzerine etkilerinin belirlenmesi, 2. Kızılçam orman yangınlarının toprağın fiziksel, kimyasal ve hidrofiziksel özelliklerine etkilerinin saptanması, 3. Orman yangınları sonrasında erozyon ile taşınan toprak ve kaybolan besin elementlerinin miktarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları: Söz konusu proje 2019 yılı itibariyle başlamış olup, projenin iş zaman takviminde belirtilen; konuyla ilgili literatür taraması ve gerekli olan malzemelerin temini gerçekleştirilmiştir.08.08.2019 tarihinde Taşağıl İşletme Müdürlüğü Sınırları içerisinde çıkan orman yangınından sonra proje amacına uygun örnekleme deseni araziye aplike edilmiştir.

Araştırma alanı örnekleme deseni Örnekleme deseninde yer alan 3,4 ve 5 numaralı işlem gruplarında kesilecek olan ağaçlar belirlenmiş damgalama işlemi yapılmıştır. Sediment ölçüm cihazlarının araziye aplikasyonu için 3, 4 ve 5 numaralı işlem gruplarındaki arazi hazırlığı ve gençleştirme çalışmaları 30.11.2019 tarihinde Taşağıl Orman İşletme Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilmiştir. Aralık ayı içerisinde 15 adet sediment ölçüm seti örnekleme desenine göre araziye yerleştirilmiştir.

1.2. Dönem Bulguları: 26.12.2019 tarihi itibari ile yüzeysel akış, yağış, sediment örnekleri toplanmaya başlanmıştır. Yağış durumuna göre örnekler alınarak analizleri (Fosfor, Potasyum, Kalsiyum, Magnezyum, Kükürt) yapılmıştır. Yanmış ve yanmamış alanlardaki bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınarak labaratuvarda analizleri yapılmıştır. Arazide infiltrasyon ve ıslanmazlık testleri yapılmıştır. Flora çalışmaları ile ilgili olarak ise 15 adet örnekleme parselindeki vejetasyon yapısı, tür çeşitliliği ve örtme dereceleri ilgili ölçüm karnelerine kayıt edilmiştir.

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar: Projeden ara yayın yapılması düşünülmemektedir.

3. Darboğazlar:

4.1. Materyal ve Yöntem:

4.2. Proje Faaliyet Takvimi: Proje takvimine uygun olarak sürdürülmektedir.

4.3. Personel:

4.4. Bütçe:

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Kuruluş Amiri	Neşe CILIZ		
Proje Lideri	Dr.Hüseyin YILMAZ		

Proje Başlığı	**Akuaponik Sistemde Leonardit ve Leonardit Kaynaklı Humik Asit Kullanımının Sebze ve Balık Üzerine Etkisi**
Proje Numarası	TAGEM/HAYSUD/B/18/SU/P-01/07
Proje Lideri	Ramazan UYSAL
Araştırmacılar	Hüseyin NAMAL, Serkan ERKAN, Hüseyin SEVGİLİ, Ahmet MEFUT, Dr.Cevdet Fehmi ÖZKAN, Dr.Filiz ÖKTÜREN ASRİ
Proje Yürütücüsü Kuruluş	Akdeniz Su Ürünleri Araştırma Üretme ve Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü

Proje Başlangıç Yılı	2016
Raporun İlgili Olduğu dönem	01/01/2019 ile 31/12/2019 arası
Raporun İlgili Olduğu Dönem Bütçesi	TL
Destekleyen Kurum	TAGEM

Proje Özeti : Dünya nüfusu 1950'de 2,5 milyar iken 2000'de 6,1 milyara yükselmiştir. 2050 yılına kadar dünya nüfusunun 9.1 milyara ulaşacağı tahmin edilmektedir. Yani Dünya nüfüsü yılda % 1.2 lik oranla yani yılda 77 milyon kişi ile büyüyor (Carvalho, 2006). Hızlı nüfus artışından kaynaklanan hızlı kentleşme, büyüyen su talebi, artan dünya nüfusunu beslemek gibi sorunlar gün yüzüne çıkmaya başlamıştır. Gelecekte daha fazla kişi yemek, endüstri bitkileri, hayvacılık ve balıkçılık için su ihtiyacı artacaktır. Tarımsal uygulamalar ekosistem, biyo çeşitlilik ve habitat kaybına katkıda bulunmuştur. Tarımda daha iyi su yönetimi olmadan fakirlik, açlık ve sürdürebilinir bir çevre için önlemler elde edilemez. Sürdürülebilir gıda üretiminde yapılacak yetiştiricilik faaliyetlerinin çevre ile dost olması ve mevcut kaynakları (su, toprak) optimum seviyede kullanması gerekmektedir. Bu çerçevede balık ve bitkinin entegre edildiği bir kültür sistemi olan aquaponik, son yılların önemli bir yetiştiricilik faaliyetidir (Özdemir vd, 2009). Bu projede amaç, önemli bir tarımsal üretim merkezi konumunda olan Türkiye' de mevcut doğal kaynakların daha verimli ve sürdürülebilir kullanılabilmesi için su ürünleri yetiştiriciliği ve sebze üretiminin entegre edilmesine öncülük sağlamak ve bu konudaki bilimsel eksikliklerin giderilmesine katkı yapmaktır. Bu hedefe ulaşmak için projemizin amacı, Balık-bitki entegrasyonun en verimli şekilde yapılabilmesi ve hem balık hem de bitkinin en iyi yetişebileceği ortam optimizasyonunun yapılmasıdır. Şimdiye kadar doğal gübre uygulamasının akuaponik sistemlerde balık ve bitki gelişim performansı üzerine etkilerini araştıran bir literatür çalışmasına rastlanmamıştır. Gerek bitki verimi ve gerekse balık hastalıkları gerekse su kalitesi üzerine leonardit ve hümik asit çalışmalarının uygulanmasının aquaponik sistemlerde su kalitesi ve dolayısıyla balık ve bitki gelişimine etkilerinin ele alınması, son derece yerinde olacaktır. Projemizin diğer bir amacı ise akuaponik sistemde sazan ve marul verimini artıracak makro, mikro besin maddeleri bakımında dengeli bir ortam tespit etmektir. Bu amaç akuaponik sistemlerinde hem balık hem de bitki gelişimini aynı anda ele alıp ihtiyaç duyulan besin kompozisyonun belirlenmesinde bir ilk olacaktır. Projemiz, akuaponik üretim yapmak isteyen yetiştiriciler için su, bitki ve balıktan tek materyalle aynı anda fayda sağlamak

anlamında ilk kapsamlı uygulama olacaktır.

1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:

1.1.Geçmiş Dönem Bulguları: 3 tekerrür ,6 farklı akuaponik sistem (18 bitki, 18 balık ve 18 Biyo-top tankı)

Farklı dozlarda (0, 100, 200, 400, 600, 800 mg/L) Hümas (SHA) (Hümas= Sıvı, % 58 Organik Madde, % 15 Humik+%25 Fulvik asit, %1 TN, %1 K2O pH=4-6) (Biomate plus)

25'er adet Sazan Balığı, 895,833 gram/tank (25 adet balık)

35,833 gram/birey

Bitki olarak marul fidesi

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
100 mg/L	200	0	200	0	400	400	0	600	100	800	800	600	400	800	600	100	200

Tablo2. Deneme Deseni

Hümas (SHA) (Hümas= Sıvı, % 58 Organik Madde, % 15 Humik+%25 Fulvik asit, %1 TN, %1 K2O pH=4-6) kullanılmıştır. (Biomate plus)

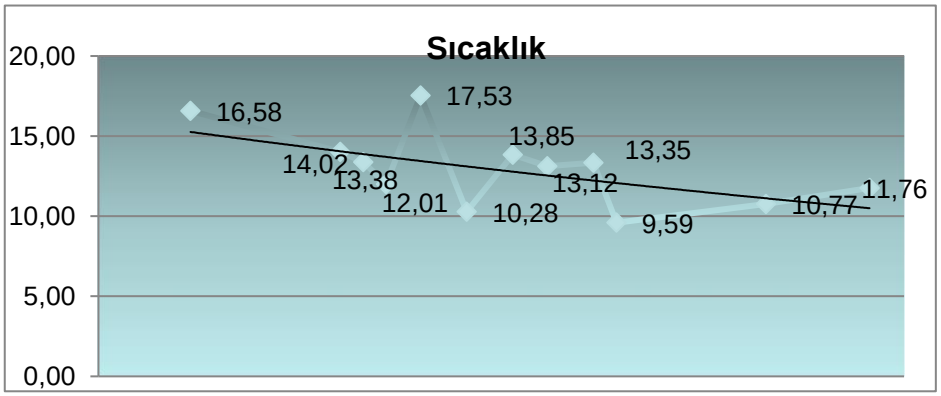
Sazan Balıkları AKSAM Kepez Birimi mevcut stoktan temin edilmiştir. (25 balık/tank)

(ortalama 35,833 gram/birey)

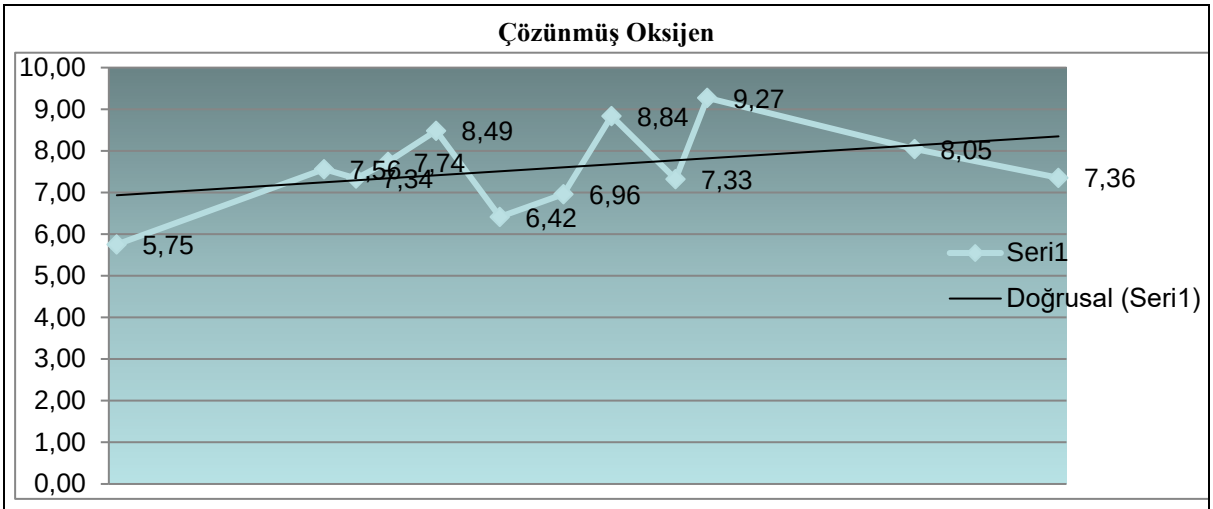
Marul fideleri, BATEM tarafından temin edilmiştir.

Marul örneklerinin Pazar boyuna ulaşması için 2 ay süre (Aralık 2019-Ocak 2020) çalışma yeterli olmuştur.

2 mm Sazan yemi (%44 protein, %10 yağ,%10 nem, %4 ham selüloz)



Şekil 1. Sıcaklık Değişimi



Şekil 2. Çözünmüş Oksijen Değişimi

1.2. Dönem Bulguları:

Balık örneklerine ait kan parametleri aşağıda verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme Balıklarının deneme sonu kan parametreleri

	0 mg/L	100 mg/L	200 mg/L	400 mg/L	600 mg/L	800 mg/L
Beyaz kan hücresi (10^9/L)	249,7±2,4	245,7±7,3	250,8±4,8	243,4±5,0	240,5±1,7	244,2±13,1
Kırmızı kan hücresi (10^12/L)	0,83±0,07	0,90±0,13	1,00±0,09	0,73±0,07	0,82±0,07	0,80±0,13
Hemoglobin (g/dL)	10,43±0,18	10,33±1,27	10,20±0,44	9,55±0,25	9,70±0,35	9,61±0,82
Hematokrit (%)	14,50±1,46	17,10±2,67	18,73±1,71	13,20±1,70	15,13±1,57	14,60±2,27
Ortalama korpuskuler hacim (fL)	176,0±3,2	190,2±3,5	188,6±2,9	180,6±5,8	185,5±2,5	182,5±2,7
Ortalama korpusküler hemoglobin (pg)	127,8±9,1	115,8±2,7	104,2±12,1	132,3±16,1	120,1±7,9	123,0±8,6
Ort. korpusküler hemoglobin konsantrasyonu (g/dL)	73,10±5,95	61,07±2,54	55,40±6,10	73,80±11,4	65,13±5,37	67,47±4,20
Kırmızı kan hücre dağılımı (%)	40,67±4,63	27,33±5,13	36,70±0,36	38,80±1,80	36,80±1,11	42,03±3,50
Platelet (10^9/L)	55,33±8,95	36,33±4,98	40,0±14,05	23,50±1,50	33,67±3,18	76,00±37,61
Ortalama platelet hacmi (fL)	6,37±0,42	6,13±0,28	6,33±0,43	6,65±0,15	6,33±0,35	5,90±0,31
Platelet dağılım genişliği	19,90±0,45	19,37±0,18	19,40±0,79	20,35±0,15	19,83±0,15	19,23±0,47
Plateletkrit (%)	0,04±0,01	0,02±0,00	0,02±0,01	0,02±0,00	0,02±0,00	0,04±0,02

Çizelge 2. Kalite parametreleri

Pazarlanabilir bitki ağırlığı/bitki (g)	Yaş kök ağırlığı/bitki (g)	Kuru kök ağırlığı /bitki (g)	%Kök Kuru madde	% Yaprak kuru madde	Yaprak Uzunluğu (cm)	Yaprak genişliği (cm)	Yaprak sayısı/bitki
100,82	55,01	2,87	5,22	4,57	18,59	7,46	27,00
128,74	66,17	4,59	6,94	5,35	17,34	8,28	27,25
68,69	36,91	2,01	5,43	3,28	16,11	7,77	22,00
125,55	55,83	3,00	5,37	3,70	18,49	9,28	22,75
74,12	45,15	2,24	4,96	3,28	15,78	6,93	25,25
86,51	60,06	3,25	5,42	3,95	15,79	7,04	23,50
187,14	80,47	3,61	4,48	4,00	19,14	9,50	20,75
98,31	46,77	2,99	6,40	3,63	16,70	8,01	26,00
94,30	45,16	2,74	6,06	9,15	13,83	7,33	24,25
212,78	50,63	4,11	8,12	5,34	19,05	9,45	35,75
240,78	90,97	5,02	5,51	4,17	19,23	9,86	34,00
36,03	39,81	3,02	7,59	12,20	9,29	4,16	17,50
150,06	62,76	4,10	6,52	6,38	15,40	8,61	30,75
80,76	54,37	3,76	6,92	9,56	12,65	6,39	27,25
87,30	36,36	2,85	7,84	11,92	12,75	6,50	24,25
71,58	23,04	2,52	10,93	12,13	11,53	5,76	25,75
168,19	55,16	4,31	7,80	4,59	18,50	8,09	29,25
108,93	46,76	3,91	8,36	5,55	16,15	6,68	31,25

2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar: Deneme tekrarı yapılacaktır. Sonrasında uluslarası yayın düşünülmektedir.

3. Darboğazlar: Deneme alanının mevsimsel etkenlerden korunma güçlüğü

4.1. Materyal ve Yöntem:

4.2. Proje Faaliyet Takvimi: Geçtiğimiz dönem istenen 1 yıl uzatmaya ek olarak projenin 1 yıl uzatılması talep edilmektedir. Projenin 30 Haziran 2021 tarihinde tamamlanması öngörülmektedir.

4.3. Personel:

4.4. Bütçe:

	Adı Soyadı	**Tarih**	**İmza**
Kuruluş Amiri	Serkan ERKAN		
Proje Lideri	Ramazan UYSAL		

EĞİTİM YAYIM DAİRESİ DESTEKLİ PROJELER

SONUÇLANAN PROJELER

Proje Adı	**Batem Tarafından Geliştirilen Yerli Turşuluk Biber "Batem Alpçelik" ve Taze Tüketim İçin Sivri "Özge" Çeşitlerinin Kadın Çiftçilerimize Yönelik Tanıtımı ve Yaygınlaştırılması Projesi**
Proje No.	
Akronim	Kadın Çiftçiler Tarımsal Yeniliklerle Buluşuyor
Destekleyen Kurum	Eğitim ve Yayın Dairesi Başkanlığı
Destek Kodu	
Proje Lideri ve Kurumu	Murat YILDIZ Burdur İl Tarım ve Orman Müdürlüğü
Proje Ortakları ve Araştırmacılar	Antalya Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Ertuğrul TAŞTEKİN-Dr. Ramazan ÖZALP-Atalay KILINÇ
Başlama ve Bitiş Tarihleri	01.01.2019-.31.12.2019
Toplam Bütçe	30.000 TL.
BATEM Bütçe Payı	14.850 TL.

Özet

Proje İsmi: Batem Tarafından Geliştirilen Yerli Turşuluk Biber "Batem Alpçelik" ve Taze Tüketim İçin Sivri "Özge" Çeşitlerinin Kadın Çiftçilerimize Yönelik Tanıtımı ve Yaygınlaştırılması Projesi

BATEM tarafından bölgemize uygun açık tarla şartları için geliştirilmiş olan turşuluk küçük konik tipte biber "Batem Alpçelik" ve örtüaltı ve açık tarla üretim için geliştirilmiş, taze tüketime uygun tatlı sivri biber "Özge" çeşitlerinin Burdur ve yakın bölgesi kadın çiftçilerimize demonstratif çalışma ve yerinde eğitim yoluyla tanıtımı ve yaygınlaştırılması amaçlanmaktadır.

Projede 2019 yılı içerinde yapılan çalışmalar:

Enstitümüz tarafından geliştirilen Batem Alpçelik ve Özge biber çeşitlerine ait fideler (5.832 adet) BATEM tarafından özel bir fide firmasına yaptırılmıştır. Bitki besleme ve zararlılarla mücadele konusunda, Burdur Merkez Çatağıl köyünde, kadın çiftçilere yönelik, 28 Mart 2019 tarihinde çiftçi eğitim toplantısı gerçekleştirildi. Burdur-Merkez-Aziziye köyünde ve Burdur-Yeşilova İlçesi Yarışlı köyünde, 03 Mayıs 2019 tarihinde demonstrasyonlar kuruldu. Burdur-Yeşilova İlçesi- Yarışlı köyünde, 30 Temmuz 2019 tarihinde, bahçe günü düzenlenerek çeşitlerin tanıtımı yapıldı. Burdur –Merkez-Aziziye Köyü, 27 Ağustos 2019, bahçe günü düzenlenerek çeşitlerin tanıtımı yapıldı.

Projede 2020 yılı içerinde yapılan çalışmalar:

Enstitümüz tarafından geliştirilen Batem Alpçelik ve Özge biber çeşitlerine ait fideler, BATEM tarafından özel bir fide firmasına (5000 fide) yaptırılmıştır. Burdur İli Tefenni İlçesi Ece Köyü ve Burdur İli Merkez Kışla Mahallesinde, kadın çiftçilere yönelik, 09 Mayıs 2020 tarihinde, çiftçi eğitim toplantısı gerçekleştirildi. Burdur İli Tefenni İlçesi Ece Köyü ve Burdur İli Merkez Kışla Mahallesinde, kadın çiftçilere ait bahçelerde, 09 Mayıs 2020 ve 17 Mayıs 2020 tarihlerinde, demonstrasyonlar kuruldu. Burdur-Merkez Kışla Mahallesinde, 20 Ağustos 2020 tarihinde bahçe günü düzenlenerek çeşitlerin tanıtımı yapıldı. Bölgemizde kırsal alanda çiftçilikle uğraşan aileler genelde birden çok işi yürütmeye çalışmaktadır. Tarımsal üretimin yanında hayvancılık da büyük oranda yapılmaktadır. Kadınlarımız bu işlerin hepsinin içinde bilfiil yer almaktadır. Aile nüfus sayıları yetersizdir. Bu durum işlerin randımanlı yapılmasını engellemektedir. Biber yetiştiriciliği de bir çok yerlerde bu iş yoğunluğuyla beraber küçük alanlarda yapılabilmekte ihtiyaç fazlası pazarlara getirilerek satılmaktadır. Projemizdeki özellikle turşuluk biberin yaygınlaşması için piyasa şartlarının oluşması gerekmektedir. Piyasaya her yıl düzenli ve daha fazla ürün sunmak bunun başlıca şartıdır. Fakat şu anki konjonktür itibariyle bunun olması zor bir durumdur. Ancak şu başarılmıştır. Kaliteli, bol verimli, hastalıksız ürün yetiştiriciliğini başarmışlardır. Kendilerinden istenilen bitki koruma, gübreleme programlarına riayet ederek teknik anlamda en iyi yetiştiriciliği yapabilmişlerdir.

Ayrıca 2020 yılı içindeki Covid-19 salgın hastalığı toplantı, eğitim gibi çalışmalarımıza olumsuz yansımıştır. Üretim yerlerine genelde gidilmeye çalışılmış, üreticilerle yüz yüze buluşmaların dışında telefonla mesaj gönderilerek başta ilaçlama ve gübreleme olmak üzere tüm teknik ayrıntılar eksiksiz aktarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tarımsal yenilik, kadın çiftçi, sivri biber, turşuluk biber

Abstract

Project Name: The Project for the Promotion and Dissemination of Domestic Pickled Pepper "Batem Alpçelik" and Pointed "Özge" Varieties for Fresh Consumption, Developed by Batem, for Our Women Farmers

The small conical type of pickled pepper "Batem Alpçelik" developed by BATEM for open field conditions suitable for our region and the sweet pepper "Özge" varieties developed for greenhouse and open field production, suitable for fresh consumption, are offered to our female farmers in Burdur and its immediate region through demonstrative

work and on-site training. promotion and dissemination.

Work done in the project in 2019:

The seedlings (5,832 units) of Bate Alpçelik and Özge pepper varieties developed by our institute were made by a private seedling company by BATEM.

On 28 March 2019, a farmer training meeting was held for female farmers in the Çatağıl village of Burdur Merkez on plant nutrition and pest control.

Demonstrations were held on May 03, 2019 in Burdur-Center-Aziziye village and Burdur-Yeşilova District Yarisli village.

On 30 July 2019, a garden day was organized in the village of Yarisli in Burdur-Yeşilova District, and the varieties were introduced.

Burdur –Center-Aziziye Village, 27 August 2019, a garden day was organized and the varieties were introduced.

Work done in the project in 2020:

Seedlings of Bate Alpçelik and Özge pepper varieties developed by our institute were commissioned by a private seedling company (5000 seedlings) by BATEM.

A farmer training meeting was held on May 09, 2020 for female farmers in Burdur Province Tefenni District Ece Village and Burdur Province Merkez Kışla District.

Demonstrations were held on 09 May 2020 and 17 May 2020 in the gardens of female farmers in Burdur Province Tefenni District Ece Village and Burdur Province Merkez Kışla District.

A garden day was held on August 20, 2020 in Burdur-Merkez Kışla Neighborhood, and the varieties were introduced.

Families engaged in farming in rural areas in our region generally try to run more than one business. In addition to agricultural production, animal husbandry is also carried out to a large extent.

Our women are actively involved in all of these jobs. Family population numbers are insufficient. This prevents the work from being done efficiently. Pepper cultivation can also be done in small areas with this workload in many places, and the surplus is brought to the markets and sold. Market conditions need to be created in order for especially pickled pepper to become widespread in our project. The main condition for this is to bring more and more products to the market every year. But in the current conjuncture, this is a difficult situation to happen. However, this has been achieved. They have succeeded in producing high quality, abundantly productive, disease-free products. By complying with the plant protection and fertilization programs requested from them, they were able to make the best

cultivation in technical terms.

In addition, the Covid-19 epidemic disease in 2020 had a negative impact on our activities such as meetings and training. It was tried to go to the production sites in general, apart from face-to-face meetings with the producers, all technical details, especially spraying and fertilization, were conveyed by sending a message over the phone.

Keywords: Agricultural innovation, female farmer, green pepper, pickled pepper

HAZIRLAYANLAR

Elvan ARARAT
Enstitü Araştırma Komitesi Sek.

Ali ÖZTOP
Tek.Koord.