T.C.
GIDA TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI

TAGEM
AR-GE & İNOVASYON

BATEM
BATI AKDENİZ TARIMSAL ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ

**T.C.**
**Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı**
**Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü**

## Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

# ARAŞTIRMA PROJELERİ
# 2016 YILI FAALİYET RAPORU

Türkiye

**2017**
**ANTALYA**

Antalya

Bu rapor, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Araştırma Projeleri İnceleme, Değerlendirme ve İzleme Kurulu tarafından 01.01.2016-31.12.2016 tarihleri arasında Enstitüde yürütülen araştırma projeleri hakkında bilgi sunmak amacıyla hazırlanmıştır.

**HAZIRLAYANLAR**

Dr. Betül SAYIN

Dr. Köksal AYDİNŞAKİR

Dr. Arzu BAYIR YEĞİN

Dr. Işılay YILDIRIM

**GRAFİK&TASARIM**

Zir. Müh. Aytekin AKTAŞ

## ÖNSÖZ

Dünyada ve ülkemizde hızla artan nüfusun gıda ihtiyacının yeterli düzeyde karşılanması ve tüketilen gıdaların güvenliği konusu her geçen gün daha çok önem kazanmaktadır. Tarımsal araştırmalardan elde edilen bulgular ve bilimsel yöntemlerle geliştirilmiş yeni teknolojiler, tarım sektöründe hedeflenen verimliliğin ve gıda güvenliğinin sağlanmasında büyük rol oynamaktadır. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne bağlı olarak çalışan araştırma enstitüsü ve istasyonları, geçmişten günümüze kadar yapmış oldukları tarımsal araştırma ve geliştirme çalışmaları ile tarım sektörünün hedeflerine önemli katkı sağlamıştır.

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM), Cumhuriyetin kuruluş yıllarına dayanan bir geçmişe sahip olup, Antalya'da birbirinden farklı beş tarımsal araştırma kuruluşu (Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü, Narenciye Araştırma Enstitüsü, Seracılık Araştırma Enstitüsü ve Bölge Pamuk Araştırma Enstitüsü) ile 1 ziraat meslek lisesinin değişik zamanlarda birleşmesinden oluşmuştur. Enstitü'nün sorumluluk alanı Batı Akdeniz Bölgesi İlleri olarak belirlenmiş, bunun yanında uzmanlık alanı olan turunçgiller ile örtü altı sebze ve süs bitkileri yetiştiriciliği konularında tüm ülkeye bilgi sunulmaktadır. Enstitümüzde Bahçe Bitkileri, Tarla Bitkileri, Bitki Sağlığı, Gıda Teknolojisi, Tarım Ekonomisi ve Toprak ve Su Kaynakları alanlarında ulusal ve uluslararası düzeyde temel ve uygulamalı araştırmalar yürütülmektedir.

Bu faaliyet raporu, 2016 yılında enstitü uzmanları tarafından yürütülen; TAGEM tarafından desteklenen 63 adet (14 adet yeni teklif, 43 adet devam eden ve 8 adet sonuçlanan), TAGEM dışındaki farklı finans kaynakları (AB, BAKA, TÜBİTAK, TKİ, NTG) tarafından desteklenen 11 adet, çeşitli kurumlar (üniversite ve özel sektör) ile ikili işbirliği kapsamında yürütülen 9 adet ve enstitü personelinin akademik çalışmalarından oluşan (1 yüksek lisans-5 doktora) 6 adet olmak üzere toplam 91 adet proje hakkında bilgi vermek amacıyla hazırlanmıştır.

Bu vesile ile kuruluşundan bugüne kadar yapılan araştırma çalışmaları ile Enstitünün sahip olduğu bilgi birikiminin oluşmasında emeği geçenleri kutlar ve hayatta olmayanları rahmetle anarken, 2016 yılında Enstitüde görev yapan ve yürütülen çalışmalara katkı sağlayan tüm araştırmacı arkadaşlarıma teşekkür eder, başarılı çalışmaların devamını dilerim.

**Dr. Abdullah ÜNLÜ**
**Enstitü Müdürü**

**İÇİNDEKİLER**

**Sayfa No**

**ÖNSÖZ** ..... **1**

**İÇİNDEKİLER** ..... **2**

**1.TAGEM DESTEKLİ PROJELER** ..... **7**

**1.1.YENİ TEKLİF PROJELER** ..... 8

Antalya Doğal Florasında Yayılış Gösteren Kocayemiş (*Arbutus unedo* L.) ve Sandal (*Arbutus andrachne* L.)'ın Toplanması, Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi ..... 9

Türkiye ve KKTC'deki Enginar (*Cynara* spp.) Genotiplerinin Toplanması ve Morfolojik Karakterizasyonlarının Belirlenmesi ..... 21

Antalya Florasında Yetişen Adaçayı (*Salvia* spp.) Türlerinde Seleksiyon Islahı ( II. Aşama) ..... 35

Antalya Koşullarında Zencefil (*Zingiber officinale*)'in Farklı Yetiştirme Koşullarında Bazı Kalite ve Verim Parametrelerinin Belirlenmesi ..... 49

Enkapsüle Edilen *Origanum minutiflorum* ve *Citrus sinensis* Uçucu Yağları ve İzole Edilen Karvakrol' ün *in Vitro* Salım Davranışlarının Belirlenmesi ..... 60

Kamkat (*Fortunella margarita* Swing) Meyvesinin Farklı Ürünlere Işlenmesi ve Elde Edilen Ürünlerin Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi (Doktora tezi) ..... 79

Antalya Koşullarında Pitaya ve Passifloranın Yetiştirme Olanaklarının Araştırılması ..... 100

*Ricotia* sp. Türlerinin Kültüre Alınması ve Peyzaj Kullanım Alanlarının Belirlenmesi ..... 117

Mantar Üretiminde Sorun Olan Yeşil Küf (*Trichoderma* spp.) Hastalığına Karşı Alternatif Mücadele Yollarının Araştırılması ..... 133

Mısırda Kuraklık Stresine Toleranslı Çeşit Islahı ..... 144

Antalya ve Muğla İlleri Tarım Topraklarının Bitki Besin Maddesi ve Potansiyel Toksik Element Kapsamlarının Belirlenmesi, Veri Tabanının Oluşturulması ve Haritalanması ..... 173

Ülkesel Nohut Islah Araştırmaları Batı Akdeniz Bölgesi Nohut Adaptasyon Çalışmaları ..... 191

Küçükbaş Hayvan İşletmelerinin Sosyo-Ekonomik Analizi ve Etkinliği: Batı Akdeniz Bölgesi Örneği ..... 209

Antalya İlinde Farklı Konukçularda *Xylella fastidiosa* Etmeni ile Vektör Böcek Türlerinin Varlığının Araştırılması ve Risk Yönetimine Esas Alınacak Önlemlerin Belirlenmesi ..... 229

**1.2.DEVAM EDEN PROJELER** ..... 244

Bazı Yerel Hıyar (*Cucumis sativus)* Genotiplerinin Morfolojik ve Moleküler Karekterizasyonu ..... 245

Batı Akdeniz Yerfıstığı Islah Çalışmaları ..... 246

Batı Akdeniz Soya Islah Çalışmaları ..... 247

Batı Akdeniz Susam Araştırmaları Projesi ..... 248

Antalya'da İkinci Ürün Pamuk Tarımı Olanaklarının Araştırılması ..... 249

Batı Akdeniz Bölgesi Pamuk Islah Çalışmaları Yeni Pamuk Çeşitlerinin Geliştirilmesi ..... 250

Stevya'nın (*Stevia rebaudiana* Bertoni) Ülkemiz Farklı Bölgelerine Adaptasyonu ve Sentetik Çeşit Geliştirilmesi .....251

*Orthurus heterocarpus* (Boiss.) Juz Bitkisinin Bazı Morfolojik ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi, Kültüre Alma Olanaklarının Araştırılması .....252

Farklı Depolama Koşullarının ve Depolama Süresinin Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitki Yağlarının Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi .....254

Kantaron Yağı Üretim Aşamasında Yer Alan Bazı Parametrelerin Optimizasyonu .....258

Turunçgillerde Sorun Olan Bazı Virüs ve Viroid Hastalık Etmenlerinin Multipleks RT-PCR İle Tanılanması .....264

Antalya ve Muğla İllerinde Nar Ağaçlarında Kök ve Kökboğazı Çürüklüğüne Neden Olan *Phytophthora* Türleri ile Bazı Nar Çeşitlerinin Hastalığa Karşı Duyarlılıklarının Belirlenmesi .....267

Çekirdeksiz, Dikensiz ve Periyodisite Göstermeyen Mutant Yerli Mandarin ve Antalya Yerli Yuvarlak Limon Tiplerinin Belirlenmesi Projesi .....269

Melezleme Yoluyla Yeni Mandarin Çeşitlerinin Geliştirilmesi Projesi .....270

Türkiye Turunçgil Çeşit Geliştirme Programı (TTÇGP).....271

Farklı Anaçlar Üzerine Aşılı Bazı Yeni Portakal Çeşitlerinin Antalya Ekolojik Koşullarında Performanslarının Belirlenmesi .....273

Mutasyon Islahı ile Cara Cara Navel (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) (TUR020-438) Portakalından Yeni Genotiplerin Geliştirilmesi .....274

Antalya İli Bağ Alanlarında Fitoplazma Hastalıkları ve Olası Vektör Böcek Türlerinin Tespiti İle Alınacak Önlemlerin Belirlenmesi .....275

Batı Akdeniz'de Melezleme Yoluyla Yeni Nar Çeşitlerinin Geliştirilmesi .....277

Yenidünya Çeşit Geliştirme Projesi II. Ümitvar Genotiplerin Performanslarının Belirlenmesi .....278

Avokado İçin Klonal Anaç Geliştirme .....280

Antalya İli Nar Bahçelerinde Bulunan Bitki Paraziti Nematod Türlerine Karşı Çeşit Reaksiyonu .....281

Avokado Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesi (Çatı Proje) Mutasyon Islahı ile Avokado 'Hass' Çeşidinden Yeni Genotiplerinin Elde Edilmesi.....285

Farklı Ön Uygulamaların ve Muhafaza Koşullarının 'Hicaznar' Nar Çeşidinin Depo Ömrü ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri .....286

Domates Islahı Programları İçin Nitelikli Genitörlerin (Yarıyol Materyali) Geliştirilmesi ve Tohum Teknolojisi Projesi.....287

Patlıcan Islahı Programları İçin Nitelikli Genitörlerin (Yarıyol Materyali) Geliştirilmesi ve Tohum Teknolojisi Projesi.....288

Kavun Islahı Programları İçin Nitelikli Genitörlerin (Yarıyol Materyali) Geliştirilmesi ve Tohum Teknolojisi Projesi.....289

Biber Islahı Programları İçin Nitelikli Genitörlerin (Yarıyol Materyali) Geliştirilmesi ve Tohum Teknolojisi Projesi.....290

Hıyar Islahı Programları İçin Nitelikli Genitörlerin (Yarıyol Materyali) Geliştirilmesi ve Tohum Teknolojisi Projesi.....292

Hıyarda Anaç Islah Projesi .....294

Islah Programlarında Kullanılacak Domates Hatlarının Düşük Sıcaklıklara Tolerans Düzeylerinin Belirlenmesi....295

Batı Akdeniz Bölgesinde Yaprağı Yenen Sebzelerde Görülen Hastalık, Zararlı ve Yabancı Otların Belirlenmesi ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar....296

Antalya İli Enginar Yetiştiriciliğinde Sorun Olan Hastalık ve Zararlıların Belirlenmesi ve Mücadele Olanaklarının Araştırılması....314

Gypsophila (*Gypsophyla sp.*)'da Çeşit Geliştirme Seleksiyon Yoluyla Yeni Gypsophila (*Gypsophyla sp.*) Çeşitlerinin Elde Edilmesi....316

Sardunya (*Pelargonium sp.*)'da Gen Havuzu Oluşturulması ve Klon Seleksiyonu ile Çeşit Geliştirilmesi....318

Batı Akdeniz Bölgesi Sahil Koşullarında Ekmeklik Buğdayın (*Triticum aestivum* L.) Uygun Ekim Zamanı ve Sıklığının Belirlenmesi....319

Akdeniz Bölgesi Mısır Islah Çalışmaları Projesi....320

Kesme Çiçek Gül Yetiştiriciliğinde Farklı Yetiştirme Ortamı ve Sulama Suyu Tuzluluk Seviyelerinin Verim ve Kaliteye Etkisi....328

Yüzeyüstü ve Yüzeyaltı Damla Sulama Yöntemleri İle Sulanan Soyanın Sulama Programının Oluşturulması....338

Yüzeyaltı Damla Sulama Yöntemi ile Sulanan Greyfurtta Kısıntılı Sulama Uygulamalarının Verim ve Kalite Kriterlerine Etkisinin Belirlenmesi....345

Susam Yetiştiriciliğinde Yüzeyüstü ve Yüzeyaltı Damla Sulama Yöntemlerinin Karşılaştırılması....351

Domateste Olgunluk Dönemlerinin ve Depolama Sürelerinin Mekanik Zedelenme ve Kalite Parametreleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi....360

İkinci Ürün Soya Tarımında Farklı Toprak İşleme-Ekim Sistemlerinin Bitki Gelişimine, Verime ve Maliyete Etkileri....363

**1.3.SONUÇLANAN PROJELER**....364

Batı Akdeniz Bölgesi'nde Yayılış Gösteren Alıç (Crataegus) Türlerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi....365

Batı Akdeniz Bölgesi Yem Bitkileri Islah Projesi Adi Fiğ Islah Çalışmaları....366

Antalya Koşullarında *Stevia rebaudiana* Bertoni Bitkisinin Kültüre Alınması ve Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma....367

Antalya Doğal Florasında Yayılış Gösteren Bazı *Thymus* ve *Origanum* Türlerine Ait Uçucu Yağların Antibakteriyal ve Antifungal Etkilerinin Belirlenmesi....368

Bazı Uçucu Yağlar ve Antioksidan Bileşiklerin Kurutulmuş Domateslerin Ürün Kalitesi ve Raf Stabilitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması....369

Antalya İlinde Nar Ağaçlarında Görülen Bakteriyel Etmenlerin Tespiti ve Mücadele Olanaklarının Belirlenmesi....370

Antalya Koşullarında Damlama Sulama Yöntemiyle Sulanan Narın Sulama Programının Oluşturulması....371

Turunçgil Fidan Yetiştiriciliğinde *Anabaena sp.*'nin Biyogübre Olarak Kullanım Olanaklarının Araştırılması....372

**2. DIŞ KAYNAKLI PROJELER .....373**

Mutasyon Yoluyla Çok Erken/Erken ve Geç Dönemde Olgunlaşan Yeni Mandarin Çeşitlerinin Geliştirilmesi .....374

Bazı Mandarin Çeşitlerinin Adaptasyonu ve Sektöre Kazandırılması-2 .....375

Antalya Bölgesinde Serada Yetiştirilen Domatesin Borla Beslenme Durumu ve Bor Uygulamalarının Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisinin Araştırılması .....376

Yüksek Şeker Miktarı, Biyokütle ve Biyoetanol İçin Sorgumda Seleksiyon.....377

Soyada İkinci Ürün Koşullarına Uygun Erkenci, Yüksek Verimli ve Kaliteli Çeşit Islahı ve Yeni Melez Populasyonların Oluşturulması.....378

Turunçgillerde Sektörel Gelişim ve İhracat Şansını Artıracak Çeşit ve Anaç Geliştirme.....379

Cin Mısırında Adaptasyon Yeteneği Yüksek, Kaliteli, Verimli, Yerli Hat ve Çeşitlerin Geliştirilmesi .....380

Yerli Mandarin, Antalya Yerli Yuvarlak Limon Bireyleri İle Bazı Limon ve Mandarin Çeşitlerinde Genetik Farklılıkların SSCP, SSR ve ISSR Markırlarıyla Belirlenmesi .....381

Türkiye'nin İç ve Sahil Bölgelerine Uygun Yerli Yonca Islahı.....382

Mısırda 8x8 Tam Diallel Melez Kombinasyonların Lizin ve Metiyonin Amino Asit İçeriği Bakımından Değerlendirilmesi ve In-Vivo Maternal Haploid Tekniği Ile Kaliteli Protein Ihtiva Eden Katlanmış Haploid Mısır Hatlarının Geliştirilmesi.....383

Siyah Mersin (*Myrtus communis* L.)'de Gibberellik Asit ($GA_3$) Uygulamalarının Çekirdeksizlik Üzerine Etkileri ve Uygun Hasat Zamanının Belirlenmesi.....384

**3.İKİLİ İŞBİRLİĞİ PROJELERİ .....385**

Değişik Tropik Meyve Türlerinin Antalya Koşullarına Adaptasyonu Üzerinde Araştırmalar.....386

Responses of European Forests and Society to Invasive Pathogens (RESIPATH) Avrupa Ormanlarının ve Toplumunun İstilacı Patojenlere Tepkisi).....387

Mera Varlığının ve Mera Durum Sınıflarının Belirlenmesi Projesi .....388

Bulk Segregant Analizi Kullanılarak Narda Önemli Karakterlerle İlişkili Moleküler Markörlerin Geliştirilmesi .....389

Batı Akdeniz Bölgesinden Toplanan Yerel Taze Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Popülasyonlarının Moleküler ve Morfolojik Karakterizasyonu İle Tuzluluk Koşullarına Karşı Tolerans Düzeylerinin Belirlenmesi.....390

Domateste Sarı Yaprak Kıvırcıklığı Virüsüne (TYLCV) Dayanıklılığın Real Time PCR İle Testlenmesi.....391

Türkiye'deki Çim Alanlarında Görülen Fungal Hastalıkların Tespiti ve Mücadele Olanaklarının Araştırılması .....392

Linking genetic resources, genomes and phenotypes of Solanaceous crops (Solanaceous Ürünlerinin Fenotiplerinin, Genomlarının ve Genetik Kaynaklarının Bağlantılandırılması) .....393

Mutasyon Uygulamasıyla Patlıcan Hatlarının Antioksidant İçeriklerinin Arttırılması .....394

**4.YÜKSEK LİSANS-DOKTORA TEZ PROJELERİ .....395**

**4.1.YÜKSEK LİSANS PROJELERİ** .....396

Bazı Portakal Çeşitlerinin Antalya Ekolojik Koşullarında Morfolojik ve Pomolojik Karakterizasyonu ....396

**4.2.DOKTORA PROJELERİ** ....397

Yerfıstığında (*Arachis hypogaea* L.) Tohum ve Yağ Verimi Yüksek Hatların Geliştirilmesi ....397

Antalya İlinde Yayılış Gösteren Geyik Elması (*Eriolobus trilobatus* (Labill. ex Poiret) M. Roem.) Üzerine Araştırmalar ....398

Hibrit Biber (*Capsicum annuum* L.) Islahında Moleküler İşaretleyici Yardımıyla Hat ve Aday Hibritlerin Geliştirilmesi ....399

Fortune Mandarininde Mutasyon Yoluyla *Alternaria alternata* f.sp.citri Etmenine Karşı Tolerant Yeni Mutantların Elde Edilmesi ve Mutantlardaki Bazı Doğal Hormon Seviyelerinin Saptanması ....400

Bazı Turunçgil Tür ve Çeşitlerinde Mutasyon Islahıyla Elde Edilen Genotiplerin Soğuğa Toleranslarının Biyokimyasal Analizlerle Değerlendirilmesi ....401

# TAGEM DESTEKLİ PROJELER

# YENİ TEKLİF PROJELER

**T.C.**
**GIDA, TARIM ve HAYVANCILIK BAKANLIĞI**
**Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü**

**Proje Teklif Formu**

**DESTEK BAŞVURUSUNDA BULUNULAN PROJENİN**

| | |
|---|---|
| **PROJE BAŞLIĞI** | Antalya Doğal Florasında Yayılış Gösteren Kocayemiş (*Arbutus unedo* L.) ve Sandal (*Arbutus andrachne* L.)'ın Toplanması, Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi |
| **ARAŞTIRMA FIRSAT ALANI** | Endüstri Bitkileri (A-04) |
| **ARAŞTIRMA PROGRAMI** | Tıbbi Aromatik Bitkiler (P-06) |
| **PROGRAM ÖNCELİĞİ** | Orta |

**PROJE ÖNERİSİ YAPAN KURULUŞUN**

| | |
|---|---|
| **ADI** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü |
| **ADRESİ** | Paşakavakları cad. Demircikara mah. No:35 77102 Antalya |

**PROJE LİDERİ**

| | |
|---|---|
| **ADI SOYADI** | Dr. Arzu BAYIR YEĞİN |
| **KURUMU** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **TELEFONU** | 0 242 3216797 |
| **E-POSTA** | arzu.bayir@tarim.gov.tr |

**PROJE YÜRÜTÜCÜLERİ**

| ADI SOYADI | KURUMU | E-POSTA |
|---|---|---|
| Gıda Yük. Müh. Demet Yıldız TURGUT | BATEM | demet.yildizturgut@tarim.gov.tr |
| Dr. Ahu ÇINAR | BATEM | ahu.cinar@tarim.gov.tr |
| Uzman Biyolog Nurtaç ÇINAR | BATEM | nurtac.cinar@tarim.gov.tr |

**PROJE DANIŞMANI**

| ADI SOYADI | KURUMU | E-POSTA |
|---|---|---|
| | | |

| PROJE TOPLAM BÜTÇESİ (TL) | PROJE BAŞLAMA TARİHİ (GÜN/AY/YIL) | PROJE BİTİŞ TARİHİ (GÜN/AY/YIL) |
|---|---|---|
| 52.500,00 | 01/01/2017 | 31/12/2020 |

**İŞBİRLİĞİ**

| İŞBİRLİĞİ YAPILAN KURULUŞ | İŞBİRLİĞİ ŞEKLİ | PROJEDEKİ KATKISI |
|---|---|---|
| | | |

**PROJE ÖZETİ**

**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 Özeti:** Ericaceae ailesinin bir üyesi olan *Arbutus* L. cinsi içinde yer alan *Arbutus unedo* L. (kocayemiş) ve *Arbutus andrachne* L. (sandal ağacı) ülkemizin doğal florasında bulunan türlerdir. Her iki türde Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü Anadolu kıyılarında yaygın bir şekilde mevcuttur. Yapılan bilimsel çalışmalar çoğunlukla süs bitkisi olarak kullanılan *A. unedo* meyvelerinin yüksek oranda C ve E vitamini, fenolik bileşikler, karotenoidler gibi antioksidan bileşiklerini önemli oranda içerdiğini ve bu bileşiklerin sağlık üzerine olumlu etkileri olduğunu göstermiştir. Kurutulmuş bitki yaprakları tanen ve arbutin bakımından zengin olduğu için bundan hazırlanan çay, Anadolu'da halk arasında rahim krampları tedavisinde kullanılmaktadır. Aynı zamanda, *A. andrachne*'nin de gövde kabukları ve yaprakları değişik tedavilerde kullanılmaktadır.

Bu çalışmada Antalya doğal florasında yetişen kocayemiş ve sandal ağacı bitkisinin farklı kısımlarının bazı fiziksel ve biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi ve ümitvar tiplerin seçilmesi amaçlanmıştır. Ülkemizde doğal olarak yetişen, üstün özelliklere sahip (yüksek C vitamini, fenolik ve flavonoid madde, antioksidan ve antimikrobiyal aktivite) genotiplerin tespit edilmesiyle bu türlerin farklı kısımlarının tüketiminin ve kullanımının arttırılması ve katma değeri yüksek ürünlere dönüştürülmesine katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** *Arbutus* L., fenolik madde, antioksidan ve antimikrobiyal aktivite

**Determination of Physical, Chemical and Biological Characteristics of Strawberry tree (*Arbutus unedo* L.) and Greek Strawberry tree (*Arbutus andrachne* L.) Distrubuted in Natural Flora of Antalya**

**Abstract:** *Arbutus unedo* L. (strawberry tree) and *Arbutus andrachne* L. (Greek strawberry tree) species are placed in the genus *Arbutus* L. which belongs to *Ericaceae* family and present in natural flora of our country. Both species are widely existing in Anatolian costs representing Mediterranean climate. *A. unedo* are mostly used as an ornamental plant and their fruits content high levels of vitamin C and E, phenolic compounds, antioxidant componds like carotenoids. Due to these compounds strawberry tree fruits have positive effects on human health. As dried leaves are rich in tanin and arbutine, tea prepared from leaves are colloquially used for uterus cramps in Anatolia. Concurrently, barks and leaves of *A. andrachne* are used for different cures.

In this study, it is aimed to select hopeful types of strawberry tree and Greek strawberry tree plants from natural flora of Antalya and to determine some physical and biochemical properties of different parts of these plants. By selecting genotypes holding superior properties (high vitamin C, phenolic and flovanoid matter, antioxidant and antimicrobial activity) growing naturally in our country, it is thought that it can be contributed to increase the consumption and utilization levels of this fruit and processing to value-added products.

**Keywords:** *Arbutus* L., phenolic compound, antioxidant and antimicrobial activity

**Projenin Amacı ve Gerekçesi:** Doğal yetişen bitkilerin insan sağlığı üzerine olumlu etkilerinin son zamanlarda daha çok farkına varılmaktadır. Bu bitkiler genellikle yüksek oranda biyoaktif bileşen ve besin öğeleri içermektedirler (Ruiz-Rodriguez vd., 2011). Epidemiyolojik çalışmalar, düzenli sebze ve meyve tüketiminin kanser ve kardiyovasküler hastalıklara yakalanma riski ile ters bir ilişki içerisinde olduğunu göstermiştir. Yani sebze ve meyve tüketerek bu hastalıklara yakalanma riski azaltılabilmektedir. Bu ürünlerin koruyucu etkisi C ve E vitamini gibi antioksidanlardan ve fenolik bileşiklerden kaynaklanmaktadır (Ötleş ve Şentürk, 2014)

Terpen ve terpenoidler; flavonoidleri içeren fenolikler ve alkoloidler biyoaktif bileşenlerin başlıcaları olarak sıralanırken, fenolik maddeler özellikle de flavonoidler son dönemde üzerinde çalışmaların yoğunlaştığı biyoaktif bileşenlerin başında gelmektedir (Morris ve Zhang, 2006). Biyoaktif bileşenlerce zengin tıbbi ve aromatik bitkiler günümüzde ilaç, gıda, kozmetik, zirai mücadele gibi birçok sektörde yaygın olarak kullanılmaktadır (Yıldız ve Baysal, 2003). Son yıllarda flavonoidler serbest radikal yakalayıcısı olmaları, enzim aktivitelerini düzenlemeleri, hücre çoğalmasını inhibe etmeleri, antibiyotik, antiallerjen, antidiyareik, antiülser ve anti-inflamatuvar ilaç gibi hareket etmeleri dolayısı ile araştırmacıların ilgisini çekmiştir (Prior,

2003). Serbest radikallerin lipid, protein ve nükleik asitlere oksidatif olarak zarar verdiği ve bu nedenle katarakt, kanser ve damar sertliği gibi hastalıkların oluşumuna sebep olduğu belirtilmektedir. Antioksidan maddeler serbest radikalleri etkisiz hale getirerek bunların olumsuz etkilerini ortadan kaldırmakta ve hastalıkların oluşumunu önlemektedir (Ekşi ve Karadeniz, 2002).

Flavonoidler insan vücudu tarafından sentezlenemezler. Bu nedenle günlük besinlerle alınması gerekmektedir. Bu bileşikler meyve ve sebzeler ile çay, kakao ve şarap gibi bitkisel orijinli içeceklerde yaygın olarak bulunmaktadır (Prior, 2006).

Yapılan bilimsel çalışmalar, çoğunlukla süs bitkisi olarak kullanılan *A. unedo* L. meyvelerinin yüksek oranda C ve E vitamini, fenolik bileşikler, karotenoidler gibi antioksidan bileşikleri önemli oranda içerdiğini ve bu bileşikler nedeniyle sağlık üzerine olumlu etkileri olduğunu göstermiştir (Miguel vd., 2014). Aynı zamanda, *A. andrachne*'nin de gövde kabukları ve yaprakları değişik tedavilerde kullanılmaktadır.

Tüm bu olumlu özelliklerine rağmen bu türlerin kullanımı günümüzde hala pek yaygın değildir. Bu türlere ait üstün özelliklere sahip olan genotiplerin belirlenmesi ve bu genotiplerin insanlar tarafından daha çok tanınarak tüketiminin arttırılması ve katma değeri yüksek ürünlere dönüştürülmesi önem arz etmektedir. Akdeniz bölgesinin doğal bitkisi olan sandal ağacı ve kocayemişin değerlendirilmesi ve ekonomiye kazandırılması açısından ümitvar genotiplerin belirlenmesi önemlidir.

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.

**Proje ile Elde Edilmek İstenilen Çıktılar ve Kullanım Alanları:**

- Hedef türlerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri belirlenecektir. Böylece ilaç hammaddesi ya da gıda olanaklarının da araştırılmasıyla ekonomiye kazandırılması söz konusu olacaktır.
- Sandal ağacı ve kocayemiş bitkilerinin kullanımının yaygınlaştırılması sağlanacaktır. Böylece, başta Akdeniz, Ege ve Marmara bölgeleri olmak üzere ülkemizde yetiştiriciliği teşvik edilerek Türk tarımına kazandırılabilecektir.
- Her ne kadar ülkemizde ve dünyada bu türlerle ilgili adı geçen konularda çok sayıda çalışma olsa da, yapılacak bu projede farklı popülasyonlardan alınacak örneklemelerdeki analizler hem mevcut çalışmalarla karşılaştırılacak hem de tarıma dolayısıyla ekonomiye kazandırılacak en uygun genotipler belirlenecektir.
- Yüksek içeriğe sahip genotiplerden elde edilecek tohum ve çeliklerle gen kaynaklarımızın muhafazasına katkıda bulunulacaktır. Ayrıca, bu genotipler, ileride yapılacak çalışmalar için materyal olarak değerlendirilebilecektir.
- Türlerin enstitü bünyesinde kurulan Tıbbi Aromatik Bitkiler Koleksiyon Bahçesi'ne kazandırılması, ziyaretçilerin doğal floramızda yetişen bu iki türü tanımalarına imkan verilebilecektir.
- Çalışmadan elde edilen sonuçlar ışığında ulusal ve uluslararası arenadaki hakemli dergilerde yayınlar yapılacaktır.

**LİTERATÜR ÖZETİ**

Sandal ağacı ve kocayemiş; *Ericaceae* ailesine ait, her dem yeşil çalı yada küçük ağaçlardır. Bu cinsin kuzey yarım kürede yayılmış olan 12 türü ülkemizde ise *A andrachne* (sandal, yunan kocayemişi) ve *A. unedo* (kocayemiş, ağaç çileği) adlı iki türü doğal olarak yetişir. Kocayemişte, kırmızı renkli meyveler sonbaharda; sandal ağacında ise; portakal sarısı veya açık kırmızı renkli meyveler geç sonbahar ve kış başlangıcında olgunlaşır. Çiçekler, sandal ağacında beyaz, kocayemişte ise açık pembe renkli ve bileşik salkım şeklindedir. Çiçeklenme, sandal ağacında Mart-Nisan, kocayemişte ise Kasım-Aralık aylarında olur. Odunları dekoratif

amaçlı, kömür imalatında ve yakacak olarak çok değerlidir (Gültekin, 2007).
Kocayemişin olgunlaşmış koyu kırmızı kabuklu meyveleri yuvarlak çilek görünümünde olmasına karşın, botanik ve pomolojik olarak çilek türü ile aralarında benzerlik bulunmamakta, ancak İngilizce'de `strawberry tree' (çilek ağacı) olarak isimlendirilmektedir. Meyveleri genellikle 5-15 g ağırlığında ve 10-20 mm boyutlarındadır. Dış görünüşü çok çekici ve kırmızı renkli, dış yüzeyi ise pürüzlüdür. Olgunlaşmış yumuşak tekstürlü meyveleri genellikle tatlıdır. Meyveleri doğadan genellikle orman köylüleri tarafından toplanarak, sınırlı miktarlarda yöresel pazarlarda tüketicilere sunulmaktadır. Meyveleri taze tüketimin yanında özellikle jöle, pasta ve süslemede değerlendirilmekte, Avrupa ülkelerinde bazı şarap ve likörlerin yapımında da kullanılmaktadır. Ayrıca sık yapraklı ve dayanıklı sürgünleri, çiçekçiler tarafından özellikle aranjman ve çelenk yapımında tercih edilmektedir. Ağaçları çok dekoratif olduğu için süs bitkisi olarakta kullanılabilmektedir. Sandal ağacı türünün meyveleri ise yuvarlak, 1-1,5 cm çapında, yüzeyi *A. unedo*'dan daha düz, olgunlaştığında portakal rengi ya da açık kırmızı olup fazla tatlı değildir. *Arbutus unedo*'dan şeritler halinde değil levhalar halinde çatlayıp dökülen kabukları; eliptik değil geniş yumurta biçiminde, kenarları tam ya da düzensiz dişli yaprakları; daha az pürtüklü turuncu-açık kırmızı renkli meyveleri; sonbaharda değil ilkbaharda açan ve dik duran çiçek kurulları ile kolayca ayrılabilir (Şeker vd., 2004; Anonim 2015).
Meyveli orman ağaçlarından endüstriyel odun olarak yararlanıldığı gibi, besin kaynağı ve ilaç hammaddesi olarak çiçeğinden ve meyvelerinden de yararlanılmaktadır. En önemlisi de yabani meyveli orman ağaçlarının zengin ve besleyici meyvelerinden dolayı ormanda yaşayan yabani hayvanların beslenmesini sağlamasıdır. Ayrıca bu ağaçlar çiçek zenginliği açısından arıcılığa da yararlı olmaktadır (Anonim, 2012).
İçerisinde birçok biyoaktif bileşen içeren, özellikle de antioksidanlarca zengin olan meyveler başta kanser ve kardiyovasiküler hastalıklar olmak üzere birçok hastalığa karşı koruyucu etki gösterebilmektedir. Kocayemiş meyvelerinin ise antiseptik (mikrop öldürücü), diüretik (idrar söktürücü) ve laksatif etkisi olduğu kabul edilmekte, yaprakları ise damar büzücü, diüretik, üriner antiseptik, antidiyareik ve depüratif (kanı temizleyici) olarak kullanılmaktadır. Son dönemlerde ise özellikle yaprakların hipertansiyon, diyabet ve inflamatuar hastalıkların tedavisinde kullanılabileceğine yönelik araştırmalar sürmektedir (Afkir vd., 2008; Mendes vd., 2011; Oliveira vd., 2011). Sandal ağacı meyveleri bol tanen içerdiğinden buruk bir tada sahiptir. Yapraklarda bulunan arbutinin cilt rengini açıcı ve cilt lekelerini giderici etkileri bulunmaktadır. Bu bakımdan kozmetik sanayinde cilt bakım ürünlerinde kocayemişin yaprakları hammadde olarak değerlendirilmektedir (Tanrıkulu, 2014). Ayrıca, yaprakları gibi genç sürgünleri de ilaç yapımında kullanılmaktadır. İçeriğindeki arbutin maddesinden dolayı idrar yollarında mikrop öldürücüdür. Mide ve bağırsak tembelliğini giderici, yüksek tansiyonu düşürücü, karaciğer şişkinliğini giderici ve ateş düşürücü özelliği olduğu bilinmektedir. Ayrıca, safra taşlarının dökülmesinde de etkili olmaktadır (Dingil 1990). Bu bitkilerin koruyucu etkisi C ve E vitamini gibi antioksidanlardan ve fenolik bileşiklerden kaynaklanmaktadır. Sandal ağacı ve kocayemişin C vitamini ve antioksidan içeriğine yönelik yapılmış çalışmalar mevcuttur.
Valente vd. (2011), aralarında kocayemiş, mango, papaya gibi meyvelerin bulunduğu toplam 26 egzotik meyveyi C vitamini içerikleri açısından analiz etmişlerdir. Tüm bu meyveler içerisinde en yüksek C vitamini ihtiva eden meyve 117 mg/100 g düzeyi ile kocayemiş olurken, en düşük C vitamini (0,925 mg/ kg) kiwano da bulunmuştur.
Askorbik asit miktarları daha önce Çelikel vd. (2008), (97.8-280 mg/100 g) ve Ruiz-Rodriguez vd. (2011), (93.1-203.8 mg/100 g) tarafından yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Elde edilen sonuçların birbirinden farklı olması genotip veya coğrafi farklılık ile açıklanmaktadır.
Serçe vd. (2010), Sandal ağacı meyvesinin toplam fenolik madde ve antioksidan aktivitesini incelemişler, meyvelerin fenolik maddeler ve antioksidanlar bakımından zengin olduğunu vurgulamışlardır. Araştırmacılar, Sandal ağacı meyvelerinin antioksidan özelliklerinin daha iyi anlaşılabilmesi için daha detaylı çalışmalar yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir.
Mendes vd. (2011), Portekiz bölgesinden elde ettikleri kocayemişlerin meyvelerini ve yapraklarını antioksidan özellikleri açısından analiz etmişlerdir. Çalışma sonucunda tüm örneklerde antioksidan verimliliğinin yapraklarda meyveden daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Portekiz bölgesinden toplanan

kocayemişler üzerinde Barros vd. (2010) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise DPPH aktivitesi 447.2 µg/ml ve EC50 (DPPH radikalini %50 inhibe eden örnek miktarı) değeri 410.80 µg/ml olarak saptanmıştır.
Kocayemiş, dağ eriği (güvem) (*Prunus spinosa*) ve kuşburnu (*Rosa canina*) da bulunan fenolik bileşikler Guimaraes vd. (2013), tarafından analiz edilmiştir. Bu çalışmada kocayemişte en yaygın olarak bulunan bileşiğin (+) kateşin (13.51 mg/100 g) olduğu, flavan-3-ol grubu bileşiklerin ise bu üç meyve içerisinden en yüksek kocayemiş içerisinde bulunduğu bildirilmiştir.
Oliveira vd. (2011), yaptıkları çalışmada kocayemişin olgunlaşma süreci boyunca antioksidan aktivitesi ve toplam fenol içeriğindeki değişimi analiz etmişlerdir. Çalışma sonucunda toplam fenol miktarının ham ve yarı olgun meyvede olgun meyveye göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca bu çalışmada antioksidan aktivitesi ile olgunlaşma aşamaları arasında güçlü bir bağlantı olduğu da vurgulanmış, olgun ve yarı olgun meyvelerde EC50 değerleri en düşük düzeyde çıkmıştır. Aynı araştırıcılar yaptıkları başka bir çalışmada da kocayemiş yapraklarının doğal antioksidan kaynağı olduğunu vurgulamışlardır (Oleveira vd., 2009). Ökmen vd. (2015), farklı bitki kısımlarının antimikrobiyal ve antioksidan etkisini araştırdıkları çalışmalarında, sandal bitkisinin çiçeğinin ve yaprağının yüksek antioksidan aktivite gösterdiğini belirtmişlerdir.
İşbilir vd. (2012), kocayemişin çiçeğinin ve meyvesinin farklı olgunluk dönemlerindeki antioksidan aktivitesini incelemişlerdir. Çiçeğin sulu ekstraktının toplam fenolik madde miktarı 232.38±7.19 mg GAE/g, 50 µg/ml'lik ekstraktın DPPH aktivitesi %81.3 ± 0.49 bulunmuştur. Meyve olgunluk dönemlerine bağlı olarak antioksidan aktivitenin değiştiğini belirten araştırıcılar olgun meyvelerin aktivitesinin en fazla olduğunu bildirmişlerdir.
Papuçoğlu vd. (2003), İzmir'den topladıkları kocayemiş yapraklarının antioksidan aktivitesini incelemişler, yaprakların flavanol glikozitleri ve tanenleri içerdiğini tespit etmişlerdir. Çalışmada, tanen ve flavanollerin serbest radikalleri yakalama kapasitelerinin çok güçlü olduğu ve insan sağlığı için özellikle koruyucu etkisi vurgulanmıştır.
Kocayemiş ve sandal ağacının antimikrobiyal etkisi de birkaç çalışma ile tespit edilmiştir.
Kocayemiş köklerinin su ve metanol ekstraktının antimikrobiyal aktivitesi Dib vd. (2013) tarafından incelenmiştir. Çalışma sonucunda ekstraktların *Staphylococcus aureus* ve *Pseudomonas aeruginosa* bakterilerine karşı zayıf antimikrobiyal özellik gösterdiği ancak *Escherichia coli* bakterisine karşı antimikrobiyal özellik gösterebildiği kanıtlanmıştır. Ayrıca bu çalışmada köklerin fitokimyasal yapısı da incelenmiş ve kinon, antosiyanin, tanin ve flavanoidlerce zengin olduğu vurgulanmıştır. Benzer bir çalışmada Djabou ve ark. (2013) yaptıkları çalışmada Cezayir bölgesinden elde edilen *A. unedo* köklerinin antimikrobiyal özelliklerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda ekstraktların Gram-pozitif ve Gram-negatif bakterilere karşı 25 Ag/disk minimal inhibisyon dozajı ile çok iyi bir antimikrobiyal aktivite gösterdikleri kanıtlanmıştır. Bu sebeple *A. unedo* köklerinin doğal antimikrobiyal katkı maddesi olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.
Yaprakların antimikrobiyal özelliği ise Malheiro vd (2012) tarafından incelenmiştir. Çalışmada Portekiz'de elde edilen 19 farklı genotipteki kocayemişlerin yaprakları kullanılmıştır. Hazırlanan yaprak ekstraktları dört Gram-pozitif bakteri (*Bacillus cereus* Frankland and Frankland*, Bacillus subtilis* Ehrenberg*, Staphylococcus aureus* Rosenbach *ve Staphylococcus epidermidis* Winslow and Winslow), iki Gram-negatif bakteri (*Escherichia coli* Migula *ve Pseudomonas aeruginosa* Schroeter) ve mayalara (*Candida albicans, Candida krusei, Candida parapsilosis ve Candida glabrata*) karşı test edilmiştir. Sonuçta ekstraktların tüm bakterilere karşı antimikrobiyal özellik gösterebildikleri ancak mayaların direnç gösterdikleri görülmüştür. Bakteriler arasında ise Gram-pozitif bakterilere karşı daha iyi aktivite göstermektedirler.
Ökmen vd. (2015), 13 farklı bitkinin yaprak ve çiçeklerinin 6 farklı *Staphylococcus aureus* suşuna karşı gösterdikleri antibakteriyel aktiviteyi belirlemişler, sandal ağacının çiçeğinin de içinde bulunduğu 8 bitkinin metanollü ekstraktının bakteri gelişimini engellediğini tespit etmişlerdir.
Meyve ve çiçeklerden elde edilen uçucu yağların antimikrobiyal etkileri Kahriman vd. (2010) tarafından incelenmiştir. Araştırma sonucunda meyve ve çiçek uçucu yağlarının, *Listeria monocitogenes* Murray, Webb and Swann ve *Enterococcus faecalis* Andrewes and Horder'e karşı orta derecede antibakteriyal aktivite gösterdikleri belirlenmiştir.

Ülkemizde yeterince tanınmayan ve yöresel olarak davulga, ayı yemişi, kocakarı yemişi, dağ yemişi, dağ çileği ve piridim olarak adlandırılan (Şeker vd., 2004) ve sınırlı miktarlarda tüketilen kocayemiş ile bölgemizde doğal olarak yayılış gösteren ve çoğunlukla yakacak olarak kullanılan sandal ağacının farklı alanlarda da kullanım olanaklarının ortaya konması ve tanınması için öne çıkan özelliklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla, Antalya yöresindeki sandal ve kocayemiş ağaçlarının farklı kısımlarının (meyve, yaprak, çiçek) bazı fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Doğadan toplanarak yenen ancak yaygın kullanımı ve ticareti olmayan kocayemiş ve sandal türlerinin insan sağlığı için önemi ve pazar değeri ortaya konulacak, böylece yöre halkının bilinci artırılarak türlere sahip çıkması ve gıda olarak kullanımı teşvik edilecektir. Ayrıca bu türlerin gıda ve ilaç hammaddesi olarak değerlendirilebilme olanakları belirlenecektir.

**MATERYAL ve METOT**

**Materyal**

Çalışmada materyal olarak Antalya doğal florasında bol miktarda yetişen kocayemiş ve sandal ağacı türlerinin çiçekleri, yaprakları ve meyveleri kullanılacaktır. Antalya kıyı ilçelerine survey gezileri yapılarak ağaçlar belirlenecektir. Tespit edilen ağaçlardan çiçeklenme ve meyve dönemlerinde gidilerek örnek alınacaktır. Her bir ağaç bir genotip olarak kabul edilecektir.

**Metot**

**Kocayemiş ve Sandal ağacı genotiplerinin belirlenmesi**

Araştırmanın ilk yılında Antalya kıyı ilçelerinden sandal ağacı ve kocayemiş bitkilerinin yoğun olarak bulunduğu yükseltiler dikkate alınarak örnek alınacak lokasyonlar belirlenecek, populasyonu temsil edecek şekilde çiçek, meyve ve yaprak örneklemesi yapılacaktır. Belirtilen ormanlık alanlarda bulunan kocayemiş ve sandal ağaçları taranacak; öncelikle iri ve bol meyve oluşturan, iyi bir vejetatif gelişme gösteren yaklaşık olarak 100 adet ağaç seçilecektir. Belirlenecek lokasyon sayısına ilçenin kıyı şeridinin uzunluğu, yüzölçümü ve topoğrafik yapısı dikkate alınarak karar verilecektir.. Ölçüm ve değerlendirmeler yapmak üzere sandal ağacı ve kocayemiş bitkilerinin farklı yön ve dallarından alınan çiçek, meyve ve yaprak örnekleri laboratuvara buz kutusunda soğuk zinciri ile en kısa süre içerisinde taşınacaktır.

**Seçilen Tiplerin Tanıtılmasında Belirlenen Özellikler**

**Fiziksel Özelliklerin Belirlenmesi:** Populasyonu temsil edecek şekilde seçilen bitkilerde;

-Meyve özellikleri; Genişlik (mm), uzunluk (mm), renk, meyve ağırlığı (g); suda çözünebilir kuru madde miktarı, toplam asitlik (sitrik asit cinsi), pH

-Tohum özellikleri; Tohum sayısı (adet/meyve) ve tohum ağırlığı (g)

-Yaprak özellikleri; Genişlik (mm), uzunluk (mm), renk

-Çiçek özellikleri; Genişlik (mm), uzunluk (mm), renk, salkımdaki çiçek sayısı (adet), taç yaprak rengi

Uzunluk ölçümleri kumpasla, ağırlık ölçümleri hassas terazi ile yapılacaktır. Suda çözünen kuru madde miktarı % olarak refraktometre ile, renk tayini renk ölçer (Minolta CR-400) ile, pH değeri pHmetre ile % toplam asitlik değerleri titrasyon yöntemiyle ölçülerek sitrik asit cinsinden hesaplanacaktır.

**Kimyasal ve Biyolojik Özelliklerin Belirlenmesi:**

C vitamini tayini:

Örneklerin C vitamini içeriği zıt faz kromatografisi metoduyla belirlenecektir (Karhan vd, 2004). Örnekler doğrudan 20 ml %3 metafosforik asit, $10^{-6}$ M etilendiamintetraasetik asit (EDTA) ve $10^{-7}$ M dietilditiokarbamik asit içeren çözelti içine transfer edilecek ve daha sonra 50 mL hacime yine aynı çözelti ile tamamlanacaktır. Karışım ultraturrax ile 24.000 d/d hızda homojenize edilecektir. Homojen örnek 4°C de 10.000 d/d hızda santrifuj edilerek berrak kısım ayrılacak ve Sep-Pak kartuştan geçirilecektir. Elde edilen örnek 0.45 µm membran filtreden geçirilerek HPLC sistemine enjekte edilecektir. HPLC sistemi pompalama unitesi, Diode Array Dedektor (DAD), otomatik enjeksiyon bloku, kolon fırını, degas unitesi ve ODS koruyucu ve analitik kolondan (250x4.6 mm) oluşacaktır. Mobil faz olarak, o-fosforik asitle pH değeri 2.2 ye ayarlanacak 0.2 M potasyum dihidrojen fosfat kullanılacaktır.

Ekstraksiyon: 1 g çiçek, meyve ve yaprak örnekleri oda sıcaklığında 10 ml'lik %70'lik metanolle 3'er defa ultra turrax (11.000 rpm, 1dk) yardımı ile homojenize edilecektir. Bulamaç 4000 rpm'de 15 dk santrifüj edilecek, üst faz biriktirilecektir. Üst faz rotary evaporatör yardımı ile (45°C) uçurulacak, kalan kısım 25 ml metanolle çözülecektir. Ekstrakt filtre kağıdı kullanılarak filtre edilecek, analiz zamanına kadar -18°C'da muhafaza edilecektir (Karadeniz vd., 2005). Ekstraksiyon ve bütün analizler 3'er defa tekrarlanacaktır.

Toplam fenolik madde tayini: Toplam fenolik maddelerin kolorimetrik olarak tayininde Spanos ve Wrolstad (1990) tarafından tanımlanan spektrofotometrik yöntem kullanılacaktır. Bu amaçla örneklerden bir tüpe 100 µl alınarak üzerine 900 µl destile su eklenecektir. Daha sonra 5 ml 0.2 N Folin-Ciocalteu 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 hazırlanmış kurveden yararlanılarak toplam fenolik madde miktarı hesaplanacaktır.

Toplam flavonoid madde miktarının tayini: Toplam flavonoid madde miktarının alüminyum klorid ile kolorimetrik olarak tayininde Karadeniz vd. (2005) tarafından tanımlanan spektrofotometrik yöntem kullanılacaktır. 1 ml örnek 10 ml'lik cam şişe içine konulacak, üzerine 4 ml distille 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 distille suyla 10 ml'ye tamamlanacaktır. Karışım iyi bir şekilde karıştırıldıktan sonra spektrofotometrede 510 nm dalga boyunda okunacak absorbans değerinden ve kateşin ile hazırlanmış kurveden yararlanılarak toplam flavonoid miktarı gram meyvede mg kateşine eşdeğer olacak şekilde hesaplanacaktır.

Antioksidan aktivite tayini:

DPPH yöntemi ile: Ölçümlerde stabil radikal DPPH solusyonu kullanılacaktır. Ekstrelerin 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) üzerindeki serbest radikalleri temizleyici etkileri Lafka vd, (2007) tarafından modifiye edilmiş metot kullanılarak ölçülecektir. Metanol kullanılarak farklı konsantrasyonlarda hazırlanmış örnek çözeltisinin 0.1 ml'si üzerine yine metanolde hazırlanmış (25 mg/L) DPPH çözeltisinden 3.9 ml ilave edilecek ve vortekste 30 saniye karıştırılarak oda sıcaklığında ve karanlıkta 30 dakika bekletilecektir. Karanlıkta inkübasyon sonrasında, örneklerin absorbansı UV spektrofotometre kullanılarak 515 nm'de metanole karşı ölçülecektir. Örneklerin serbest radikalleri temizleyici etkileri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanacaktır.

$$\text{İnhibisyon (\%)}: (A_{kontrol} - A_{örnek})/A_{kontrol} \times 100$$

$A_{kontrol}$: 0.1 ml metanol + 3.9 ml DPPH çözeltisinin metanole karşı okunan absorbans değeri

$A_{örnek}$: Örneklerin 30 dk sonunda metanole karşı okunan absorbans değeri

Farklı konsantrasyonlarda hazırlanan örneklerden elde edilen % inhibisyon değerleri ile konsantrasyon değerleri grafiğe geçirilerek her bir örnek için DPPH'ın etkisini %50 azaltan etkili konsantrasyon ($EC_{50}$) hesaplanacaktır.

TEAC yöntemi ile: TEAC analizi için 7 mM ABTS (2,2'-Azino-bis 3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) 2,45 mM potasyumbisülfat ile karıştırılarak karanlık ortamda 12-16 saat bekletilecek, daha sonra bu solusyon sodyum asetat (pH 4,5) tampon çözeltisi ile spektrofotometrede 734 nm dalga boyunda 0,700±0,01 absorbans olacak şekilde sadeleştirilecektir. Son olarak 20 µL meyve ekstraktına 2,98 mL hazırlanan tampon çözeltisi karıştırılarak absorbans 10 dakika sonra spektrofotometrede 734 nm dalga boyunda ölçülecektir. Elde edilen absorbans değerleri Troloks (10–100 µmol/L) standart eğim çizelgesi ile hesaplanarak µmol Troloks eşdeğeri/g yaş meyve olarak verilecektir (Özgen vd., 2006).

Toplam tanen miktarının tayini

Tanenlerin ekstraksiyonu için, öğütülmüş 10 g yaprak örneği üzerine 100 ml asidik metanol çözetlisi (%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 okunacak absorbans değerinden ve kateşin ile hazırlanmış kurveden yararlanılarak toplam tanen miktarı hesaplanacaktır (Fadda ve Mulas 2010).

Arbutin miktarının tayini

Kurutulmuş yapraklardaki arbutinin miktar tayini HPLC cihazı ve DAD dedektör kullanarak, Avrupa Farmakopesi 5.0 (Ph. Eu 5, 2005)'e göre yapılacak ve % kuru örnek olarak verilecektir (Pavlovic vd. 2009).

Antimikrobiyal aktivite tayini

İzolatların antibakteriyel aktiviteleri, agar disk difüzyon yöntemiyle test edilecektir. (Sağdıç vd., 2006). Antibakteriyel aktivite için, *Listeria monocytogenes* Murray (ATCC 19115), Webb and Swann, *Staphylococcus aureus* Rosenbach (ATCC 25923) ve *Salmonella typhimurium* Lignieres (ATCC 14028) olmak üzere üç test bakterisi seçilecektir. Nutrient Agar besiyeri (Merck) bulunan petrilerin yüzeyine Nutrient broth (Merck) içindeki 22 saatlik test bakterilerinin kültürlerinden ($10^6$- $10^7$ kob/ml bakteri içeren) 250 µl yayılacak ve besiyerinin kültürü çekmesi ve kuruması için bir süre bekletilecektir. Daha sonra 6 mm çapındaki steril kağıt diskler petrilerde önceden işaretlenen noktalara steril pens yardımıyla yerleştirilecektir. Ekstrakte edilen özütlerin % 10'luk ve %15'lik konsantrasyonlarından ve kontrol olarak metanolden her bir disk üzerine mikropipetle 50 µl damlatılarak emdirilecektir. Petriler 35±1°C'de 24 saat inkübasyona bırakılacak ve inkübasyon sonunda disklerin çevresinde oluşan inhibisyon zonlarının çapı kumpasla milimetrik olarak ölçülecektir.

İstatistiksel Analiz: Bütün analizler 3'er tekerrürlü olarak yapılacak, verilerin ortalamaları alınarak standart sapma (± Standart sapma) değerlerleri hesaplanacaktır.

## ÇALIŞMA TAKVİMİ

### Çalışma Takvimi Çizelgesi

| **Yapılacak Faaliyetler** | Aylar (I. Yıl) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1* | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Proje ön hazırlıkları, malzeme temini | X | X | X | | | | | | | | | |
| Survey gezileri (Doğal yayılış alanlarındaki sandal ağacı ve kocayemiş bitkilerinin yerlerinin belirlenmesi, örneklerin toplanması) | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | Aylar (II. Yıl) | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Laboratuar Çalışmaları (Farklı lokasyonlardan alınan sandal ağacı ve kocayemiş örneklerinde pomolojik analizlerin, ekstraksiyon işlemlerinin, fenolik ve flavonoid madde, antioksidan aktivite analizlerinin yapılması, | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | Aylar (III. Yıl) | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Antimikrobiyal aktivite, tanen ve arbutin analizlerinin yapılması, ümitvar genotiplerin belirlenmesi | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | Aylar (IV. Yıl) | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Ümitvar genotiplerin tohumlarının ve çeliklerinin alınması ve saklanması | X | X | X | X | X | X | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Verilerin değerlendirilmesi ve sonuç raporu yazımı | | | | | | | X | X | X | X | X | X |

* Proje Başlangıç Tarihi 01/01/2017

**YÖNETİM DÜZENİ**

| **Adı Soyadı** | **Proje Yürütücülerinin Projeye Katkıları** | |
|---|---|---|
| | **Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları** | **Çalışma Takvimi** |
| Dr. Arzu BAYIR YEĞİN | Projenin hazırlanması, materyal ve metotta belirtilen işlemlerin gerçekleştirilmesi ve rapor yazımı | Ocak 2017-Aralık 2020 |
| Gıda Yük. Müh. Demet YILDIZ TURGUT | Proje işlemlerinin gerçekleştirilmesinde proje yürütücüsüne yardımcı olmak, biyokimyasal analizlerin yapılması | Nisan 2017-Aralık 2018 |
| Dr. Ahu ÇINAR | Proje işlemlerinin gerçekleştirilmesinde proje yürütücüsüne yardımcı olmak, örnek toplanması | Nisan 2017-Aralık 2017, Ocak 2020-Haziran 2020 |
| Uzman Biyolog Nurtaç ÇINAR | Proje işlemlerinin gerçekleştirilmesinde proje yürütücüsüne yardımcı olmak, antimikrobiyal analizlerin yapılması | Ocak 2019-Aralık 2019 |

**Proje Sonuçları Uygulama Aktarımı**

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

**PROJENİN AMACI:**
Ülkemizde yeterince tanınmayan ve sınırlı miktarlarda meyvesi tüketilen kocayemiş ile çoğunlukla yakacak olarak kullanılan sandal ağacının farklı alanlarda da kullanım olanaklarının ortaya konması ve tanınması için öne çıkan özelliklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla, Antalya yöresindeki sandal ve kocayemiş ağaçlarının farklı kısımlarının (meyve, yaprak, çiçek) bazı fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Yaygın kullanımı ve ticareti olmayan kocayemiş ve sandal ağacı türlerinin farklı kısımlarının başta gıda ve ilaç hammaddesi olarak insan sağlığı açısından potansiyel önemi ve pazar potansiyeli ortaya konulacaktır. Ayrıca yöre halkının bilinci artırılarak türlere sahip çıkması ve gıda olarak kullanımı teşvik edilecektir.

**ÇIKTILARIN UYGULAMAYA AKTARILMASI VE YAYGINLAŞTIRILMASI**

| **Sıra** | **Proje Çıktıları** | **Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları** |
|---|---|---|
| **1** | Kocayemiş ve Sandal ağacı çiçek, meyve ve yapraklarının fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin belirlenmesi | Ölçülen parametreler açısından yüksek değerlere sahip genotiplerin gerek insan sağlığı için yararlı maddeleri ve gerekse doğal antioksidanları bünyesinde barındırdığı için gıda ve ilaç sanayinde doğal antioksidan kaynağı olarak değerlendirilmesi tavsiye edilebilir. Ayrıca yapılacak antimikrobiyal aktivite analizleri ile kocayemiş ve sandal ağacı meyve, yaprak ve çiçeklerinin bazı bakterilere (*Listeria monocytogenes* Murray, Webb and Swann, *Staphylococcus aureus* Rosenbach ve *Salmonella* Lignieres) karşı baskılayıcı etkisinin araştırılması, gıdalarda doğal koruyucu madde olarak kullanılabilme olanaklarının belirlenmesi bakımından önemlidir. |
| **2** | Sandal ağacı ve Kocayemiş tohum ve çeliklerinin alınması | Enstitümüz koleksiyon bahçesinde sergilenecek, yapılacak diğer çalışmalar için materyal olarak kullanılabilecektir. |
| **3** | Proje sonuçlarının yayına dönüştürülmesi | Elde edilen bilimsel verilerin başka araştırmalara yön göstermesi |

**TALEP EDİLEN BÜTÇE**

**I. Yatırım Tutarı**

| 06 Sermaye Giderleri (Tl) | | | Yıllara Göre Dağılım | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | **1. Yıl** | **2. Yıl** | **3. Yıl** |
| **06** | **1** | Mamul Mal Alımları | 5.000,00 | 2.000,00 | |
| **06** | **2** | Menkul Sermaye Üretim Giderleri | 20.500,00 | 5.500,00 | |
| **06** | **5** | Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri | 10.000,00 | | 8.000,00 |
| **06** | **9** | Diğer Sermaye Giderleri | | 1.000,00 | 500,00 |
| **Toplam** | | | **35.500,00** | **8.500,00** | **8.500,00** |
| **Genel Toplam** | | | **52.500,00** | | |

**II. Bütçe Gerekçesi ve Yatırım Tutarının Dağılımı**

| I | II | III | IV | Giderlerin Ekonomik Sınıflandırması | Önerilen Bütçe | 1. Yıl | 2. Yıl | 3. Yıl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **06** | **1** | **3** | **05** | Laboratuvar Gereçleri Alımı | | 5.000,00 | 2.000,00 | |
| **06** | **2** | **6** | **01** | Kağıt ve Kağıt Ürünleri Alımı | | 500,00 | 500,00 | |
| **06** | **2** | **7** | **01** | Kimyevi Madde Alımları | | 20.000,00 | 5.000,00 | |
| **06** | **5** | **2** | **90** | Diğer Giderler | | | | 3.000,00 |
| **06** | **5** | **4** | **02** | Enerji Giderleri (Akaryakıt, Elektrik vb.) | | 10.000,00 | | 5.000,00 |
| **06** | **9** | **2** | **01** | Yurtiçi Geçici Görev Yollukları | | | 1.000,00 | 500,00 |
| **Toplam** | | | | | | **35.500,00** | **8.500,00** | **8.500,00** |
| **Genel Toplam** | | | | | | **52.500,00** | | |

**KAYNAKÇA**


AFKİR, S., NGUELEFACK, T.B., AZİZ, M., ZOHEİR, J., CUİSİNAUD, G., BNOUHAM, M. (2008). *Arbutus unedo* Prevents Cardiovascular and Morphological Alterations İn L-NAME-İnduced Hypertensive Rats Part I: Cardiovascular and Renal Hemodynamic Effects of *Arbutus unedo* in L-NAME-induced Hypertensive Rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 116, 288–295.

ANONİM, (2012). Yabani Meyveli Orman Ağaçları Eylem Planı. Bursa Orman Bölge Müdürlüğü, Bursa, pp:37.

ANONİM, (2015). *Arbutus andrachne* L. (Sandal). *aves.istanbul.edu.tr/ImageOfByte.aspx? Resim= 8& SSNO=36...3874*

BARROS, L., CARVALHO, A.M., MORAİS, J.S., FERREİRA, I.C.F.R. (2010). Strawberry-tree, Blackthorn And Rose Fruits: Detailed Characterisation in Nutrients and Phytochemicals with Antioxidant Properties. *Food Chemistry,* 120, 247–254.

ÇELİKEL, G., DEMİRSOY, L., DEMİRSOY, H. (2008). The Strawberry Tree (*Arbutus unedo* L.) Selection in Turkey. *Scientia Horticulturae*, 118, 115-119.

DIB, M.E.A., ALLALI, H., BENDIABDELLAH, A., MELIANI, N., TABTI, B. (2013). Antimicrobial activity and phytochemical screening of Arbutus unedo L. Journal of Saudi Chemical Society 17, 381-385.

DİNGİL, S. (1990). Bitkilerle Anadolu: Güney, Orta Ve Batı Anadolu'da Tarihi Turistik Yörelerde Raslanan Bir Kısım Bitkiler ve Çiçekler. Yeniçağ Basın Yayın, Ankara, pp: 142.

DJABOU, N., DIB, M.E.A., ALLALI, H., BENDERB, A., KAMAL, M.A., GHALEM, S., TABTI, B. (2013). Evaluation of Antioxidant and Antimicrobial Activities of the Phenolic Composition of Algerian *Arbutus unedo* L. roots. *Pharmacognosy Journal*, 5, 275-280.

EKŞİ, A., KARADENİZ, F. (2002). Fenoliklerin Gıda Bileşenleri Olarak Önemi. *Dünya Gıda*, 3: 64-69.

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

GUİMARAES, R., BARROS, L., DUENAS, M., CARVALHO, A.M., QUEİROZ, M.J.R.P., SANTOS-BUELGA, C., FERREİRA, I.C.F.R. (2013). Characterisation of Phenolic Compounds in Wild Fruits From Northeastern Portugal. *Food Chemistry*, 141, 3721–3730.

GÜLTEKİN, H.C. 2007. Yabanıl Meyveli Ağaç Türlerimiz ve Fidan Üretim Teknikleri. Çevre ve Orman Bakanlığı Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolu Genel Müdürlüğü Fidanlık ve Tohum İşleri Daire Başkanlığı, Ankara, pp: 52.

ISBILIR, S.S., ORAK, H.H., YAGAR, H., EKINCI, N. (2012). Determination of Antioxidant Activities of Strawberry Tree (*Arbutus unedo* L.) Flowers and Fruits at Different Ripening Stages. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus.* 11, (3), 223-237.

KAHRİMAN, N., ALBAY, C., DOĞAN, N., USTA, A. ALPAY, KARAOĞLU, Ş. YAYLI, N. (2010). *Arbutus unedo* L. Bitkisinin Çiçek ve Meyvesinin Uçucu Bileşenleri ve Antimikrobiyal Aktiviteleri. 24. Ulusal Kimya Kongresi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, 29 Haziran-2 Temmuz 2010, Zonguldak.

KARADENİZ, F., BURDURLU, H.S., KOCA, N., SOYER, Y. (2005). Antioxidant Activity of Selected Fruits and Vegetables Grown in Turkey. *Turk. J. Agric. For.*, 29, 297-303.

KARHAN, M., AKSU, M., TETIK, N.,TURHAN, I. (2004). Kinetic Modelling of Anaerobic Thermal Degradation of Ascorbic Acid in Rose Hip (*Rosa canina* L.) Pulp. *Journal of Food Quality*, 27: 311-319.

LAFKA T.I., SİNANOGLOU V., LAZOS E.S. (2007). On the Extraction and Antioxidant Activity of Phenolic Compounds from Winery Wastes. Food Chemistry,104: 1206–1214.

MALHEIRO, R., SA, O., PEREIRA, E., AGUIAR, C., BAPTISTA, P., PEREIRA, J.A. (2012). *Arbutus unedo* L. Leaves as Source of Phytochemicals with Bioactive Properties. *Industrial Crops and Products,* 37, 473-478.

MENDES, L., FREITAS, V., BAPTISTA, P., CARVALHO, M. (2011). Comparative Antihemolytic and Radical Scavenging Activities of Strawberry Tree (*Arbutus unedo* L.) Leaf and Fruit. *Food and Chemical Toxicology*, 49, 2285–2291.

MIGUEL, M.G., FALEIRO, M.L., GUERREIRO, A.C., ANTUNES, M.D. (2014). *Arbutus unedo* L.: Chemical and Biological Properties. *Molecules,*19, 15799-15823.

MORRIS, M.E., ZHAN, G.S.Z. (2006). Flavonoid-drug Interactions: Effects of Flavonoids on ABC Transporters. *Life Sciences,* 78 (18), 2116-2130.

OLIVEIRA, I., COELHO, V., BALTASAR, R., PEREIRA, J.A., BAPTISTA, P. (2009). Scavenging Capacity of Strawberry Tree (*Arbutus unedo* L.) Leaves on Free Radicals. *Food and Chemical Toxicology*, 47, 1507–1511.

OLIVEIRA, I., BAPTISTA, P., MALHEIRO, R., CASAL, S., BENTO, A., PEREIRA, J.A. (2011). Influence of Strawberry Tree (*Arbutus unedo* L.) Fruit Ripening Stage on Chemical Composition and Antioxidant Activity. *Food Research International,* 44, 1401–1407.

ÖKMEN, A.S. (2015). Antioxidant and Antibacterial Activities of Different Plants Extracts Against *Staphylococcus aureus* Isolated From Soccer Player's Shoes And Knowledge and Applications About Foot Hygiene Of The Soccer Players. *Afr J Tradit Complement Altern Med.,* 12 (3), 143-149.

ÖTLEŞ S., ŞENTÜRK, A. (2014). Kocayemiş (dağ çileği) Bileşimi ve İnsan Sağlığına Etkisi. *Dünya Gıda*, 80-88.

ÖZGEN, M., REESE, R.N., TULIO, A.Z., MILLER, A.R., SCHEERENS, J.C. (2006). Modified 2,2-azino-bis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid (ABTS) Method to Measure Antioxidant Capacity of Selected Small Fruits and Comparison to Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) and 2,20-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) Methods. *J. Agric. Food Chem*. 54, 1151–1157.

PABUÇOĞLU, A., KIVÇAK, B., BAŞ, M., MERT, T. (2003). Antioxidant Activity of *Arbutus unedo* Leaves. *Fitoterapia* 74, 597–599.

PAVLOVIC, R.D., LAKUSIC, B., DOSLOV-KOKORUS, Z., KOVACEVIC, N. (2009). Arbutin Content and Antioidant Activity of Some Ericaceae Species. *Pharmazie*, 64: 656-659.

PRIOR R.L. 2003. Fruits and Vegetables in the Prevention of Cellular Oxidative Damage. *Am J Clin Nutr.,* 78(Suppl), 570-578.

RUIZ-RODRUGUİZ, B.M., MORALES, P., FERNANDEZ-RUİZ, V., SANCHEZ-MATA, M.C., CAMARA, M., DİEZ-MARQUES, C. (2011). Valorization of Wild Strawberry-Tree Fruits (*Arbutus unedo* L.) Through Nutritional Assessment and Natural Production Data. *Food Research International,* 44, 1244–1253.

SAĞDIÇ, O., AKSOY, A. ÖZKAN, G. 2006. Evaluation of the Antibacterial and Antioxidant Potentials of Cranberry (gilaburu, *Viburnum opulus* L.) Fruit Extract. *Acta Alimentaria*, Vol. 35 (4), 487-492.

SERÇE, S. ÖZGEN, M. TORUN, A.A., ERCİŞLİ, S. (2010). Chemical Composition, Antioxidant Activities and Total Phenolic Content of *Arbutus andrachne* L. (Fam. Ericaceae) (the Greek strawberry tree) Fruits from Turkey. *Journal of Food Composition and Analysis*. 23 (6), 619-623.

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.

ŞEKER, M., YÜCEL, Z., NURDAN, E. (2004). Çanakkale Yöresi Doğal Florasında Bulunan Kocayemiş (*Arbutus unedo* L.) Populasyonunun Morfolojik ve Pomolojik Özelliklerinin İncelenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10 (4), 422-427.

ŞEKER, M., AKÇAL, A., SAKALDAŞ, M., GÜNDOĞDU, M. A. 2010. Farklı Çelik Alma Dönemleri ile Oksin Dozlarının Kocayemişin (*Arbutus unedo* L.) Köklenme Oranı Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, Cilt 24, Sayı 1, 99-108.

TANRIKULU, N. (2014). Kozmetik Bitkileri Tarımı ve Türkiye Florasının Kozmetik Bitkileri Açısından Önemi. 4. Kozmetik Kimyası, Üretimi, Standardizasyonu Kongresi, 14-16 Şubat 2014, Antalya.

VALANTE, A., ALBUQUERQUE, T.G., SANCHES-SİLVA, A., COSTA, H.S. (2011). Ascorbic acid Content in Exotic Fruits: A Contribution to Produce Quality Data for Food Composition Databases. *Food Research International*, 44, 2237–2242.

YILDIZ, H., BAYSAL, T. (2003). Bitkisel Fenoliklerin Kullanım Olanakları ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. *Gıda Mühendisliği Dergisi*, 7 (14): 29-35.

**TEKLİF ONAYI**

| | **Adı Soyadı** | **Tarih** | **İmza** |
|---|---|---|---|
| **Proje Lideri** | Dr. Arzu BAYIR YEĞİN | | |
| **Öneren Kuruluş Müdürü** | Dr. Abdullah ÜNLÜ | | |

**T.C.**
**GIDA, TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI**
**Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü**

Proje Teklif Formu

**DESTEK BAŞVURUSUNDA BULUNULAN PROJENİN**

| | |
|---|---|
| **BAŞLIĞI** | Türkiye ve KKTC'deki Enginar (*Cynara* spp.) Genotiplerinin Toplanması ve Morfolojik Karakterizasyonlarının Belirlenmesi |
| **ARAŞTIRMA FIRSAT ALANI** | A01-Biyolojik Çeşitlilik ve Genetik Kaynaklar |
| **ARAŞTIRMA PROGRAMI** | P-01- Bitki Genetik Kaynakları |
| **PROGRAM ÖNCELİĞİ** | Düşük |

**PROJE ÖNERİSİ YAPAN KURULUŞUN**

| | |
|---|---|
| **ADI** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **ADRESİ** | Demircikara Mah. Paşakavakları Cad. No:11 Antalya |

**PROJE LİDERİ**

| | |
|---|---|
| **ADI SOYADI** | Hüseyin NAMAL |
| **KURUMU** | BATEM |
| **TELEFONU** | 533 2652487 |
| **E-POSTA** | huseyin.namal@tarim.gov.tr |

**PROJE/ALT PROJE YÜRÜTÜCÜLERİ**

| ADI SOYADI | KURUMU | E-POSTA |
|---|---|---|
| Dr.Levent KESKİN | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü | levent.keskin@tarim.gov.tr |
| Adnan HACIKÜÇÜK | KKTC Tarım ve Doğal Kaynaklar Bakanlığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü | adnanhacikucuk@gmail.com |
| Hüseyin Hüsnü ALTINDAL | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü | huseyin.altindal@tarim.gov.tr |
| Fulya YÜCEOL | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü | fulya.yuceol@tarim.gov.tr |
| Orçun ÇINAR | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü | orcun.cinar@tarim.gov.tr |
| Prof.Dr.Önder TÜRKMEN | Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi | turkmen@selcuk.edu.tr |
| Prof Dr. Mustafa PAKSOY | Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi | paksoy42@hotmail.com |
| Prof. Dr. Ramazan Süleyman GÖKTÜRK | Akdeniz Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü | gokturk@akdeniz.edu.tr |

| PROJE TOPLAM BÜTÇESİ (TL) | PROJE BAŞLAMA TARİHİ (GÜN/AY/YIL) | PROJE BİTİŞ TARİHİ (GÜN/AY/YIL) |
|---|---|---|
| 111.000 | 01/01/2017 | 31/12/2021 |

**İŞBİRLİĞİ**

| İŞBİRLİĞİ YAPILAN KURULUŞ | İŞBİRLİĞİ ŞEKLİ | PROJEDEKİ KATKISI |
|---|---|---|
| KKTC Tarım ve Doğal Kaynaklar Bakanlığı Tarımsal Araştırma Enstitüsü | Proje çalışmasının bir ayağının KKTC'de yapılması | Yardımcı araştırıcılık ve toplama |
| Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi | Teknik danışmanlık | Teknik danışmanlık |
| Akdeniz Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü | Teknik danışmanlık | Türlerin tespiti |

**PROJE ÖZETİ**

**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. Türkiye ve K.K.T.C literatürlerde enginarın gen kaynakları arasında gösterilmektedir. Sağlık açısından da son yıllarda önemli bir yere sahip olan Enginarın üretim alanı hızla artmaktadır. Daha önceki yıllarda *Cynara syriaca Boiss, Cynara cardunculus* L. ve *Cynara scolymus* L. arasında melezlemeler yapılmış ve yüksek oranda hibritler elde edilmiştir. Çalışmada materyal olarak *Cynara auranitica* Post., *C.cardunculus* L.subsp.*cardunculus, C.cardunculus* L. subsp. *flavescens* Wiklund. taksonlarına ait Türkiye ve KKTC florasında doğal olarak yetişen ve köy tipi enginar bitkilerinin ovorileri (meme), dip sürgünleri ve tohumları kullanılacaktır. Projede Türkiye'den 19 lokasyon ve KKTC'den 3 lokasyon olmak üzere toplam 22 lokasyondan en az 22 populasyon BATEM'e ait Kocayatak Sebzecilik birimindeki arazilerde dikimi yapılacaktır ve Her parselden 20 bitki seçilerek UPOV kriterlerine morfolojik olarak değerlendirilecektir. Ayrıca besin içeriklerine bakılacaktır. Genotiplerin morfolojik olarak birbirlerine benzerlik ve farklılık düzeylerinin belirlenmesi amacıyla, veriler çoklu karşılaştırma analizlerinden "Kümeleme Analizi" (Cluster Analizi) ve populasyonu temsil eden özellikleri ön plâna çıkartmak ve karakterize edilen özelliklere göre populasyonları 2 boyutlu olarak gruplandırmak amacıyla "Temel Bileşen Analizi" (Principle Component Analysis) NTSYS-pc versiyon 2.2 bilgisayar paket programı kullanılarak analiz yapılacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Enginar (*Cynara* spp.), Kardun, Gen Kaynağı, Morfolojik karekterizasyon

**Collection and Morphological Characterization of Artichoke (*Cynara* spp.) Genotypes of Turkey and the KKTC**

**Abstract:** The top five countries in the world in the production of artichokes in Italy, Egypt, Spain, Peru and Argentina Although Turkey is ranked 12th in the world in artichoke production. (Anonymous, 2015). In spreading a culture of wellness with every year artichoke growing health problems, it has held an important place in recent years and consumption has increased rapidly. Some years due to increased consumption of artichoke production does not meet the amount of consumption in Turkey. Artichoke growing need and interest to both Turkey and the world is increasing every day. Wild origins of the genus Cynara artichoke, which dates back to the Ice Age. Cardoon has spread to the southern region of the Sahara Desert and the Mediterranean basin are still known to exist around the wild species and forms. For example; C. syriaca, A. Cyrenaica, C. corniger C. Baetica C. algarbienis C. humilis (Sonnat and Pignone, 2009) C. auraniti, the smaller these are specific to the southwest in the Southeastern Anatolia and Syria in Turkey which it has been characterized by plants and is mixed with the Liberian peninsula C. syriaca. Turkey and Cyprus are shown in the literature on genetic resources of the artichoke. Artichoke production area which has an important place in recent years in terms of health is rapidly increasing. In previous years Cynara syriaca Boiss, Cynara cardunculus Cynara scolymus L. and L. Between hybridizations and a high proportion of hybrids were obtained. Cynara auraniti by the Post as the study material., C.cardunculus L.subsp.cardunculus, C.cardunculus L. subsp. flavescens Wiklund. taxa belonging to Turkey and the TRNC,

which grows naturally in the flora and village type ovori of artichoke plants (breast), the bottom shoots and seeds will be used. The project will be carried Turkey to 18 locations, and at least 21 population from a total of 21 locations in the three locations from the TRNC on land in batea of Kocayatak Vegetable units planted and all plots will be evaluated according to 20 plants selected UPOV criteria. In order to determine morphologically each other on their similarities and differences in the level of genotype data from multiple comparison analysis "Cluster Analysis" (cluster analysis) and removing features in the foreground, representing the population and by characterizing the properties in order to group populations in 2D "Principal Component Analysis" (Principle Component Analysis) NTSYS-PC version 2.2 will be analyzed using computer software package (Rohlf, 2005).

**Keywords:** Artichoke (Cynara spp.), Cardun , Genetic resource, morphological characterization

**Projenin Amacı ve Gerekçesi:**

Bu proje ile Türkiye ve KKTC'de doğada yabani formda ve ticari olarak yetiştiriciliği yapılan enginarların toplanarak enginar koleksiyon bahçesi oluşturulması amaçlanmaktadır. İleriki yıllarda ıslah materyali olarak kullanım olanağının sağlanması hedeflenmektedir.

**Proje ile Elde Edilmek İstenilen Çıktılar ve Kullanım Alanları:**

1. Dünyada enginar (*Cynara scolymus* L)'ın anavatanları arasında gösterilen Türkiye ve KKTC'deki enginarların yabani formlarının toplanarak UPOV kriterlerine göre morfolojik karakterizasyonlarının belirlenmesi
2. Ülkemizde enginar koleksiyon bahçesi oluşturulması
3. Makale ve yayınlar.

**LİTERATÜR ÖZETİ**

Kültür enginarı (*Cynara scolymus* L.), *Compositae(=Asteraceae*=Bileşik çiçekliler) familyasının bir üyesidir. *Compositae* familyası dünyada yaklaşık 1500 cins ve 13.000 türle temsil edilmektedir. Mavi-mor renkli çiçekler açan, diploid yabancı döllenen (2n=2x=34), 50-150 cm boyunda çok yıllık otsu bir kültür bitkisidir. Genellikle olgunlaşmış çiçek tablası tüketilir. Bazı botanikçiler kültür enginarının (*Cynara scolymus*), *Cynara cardunculus*'un değişime uğramasıyla elde edilen bir form olduğu ihtimali üzerinde durmuşlardır. Bunların *Cynara cardunculus*'un önceleri yabani olarak tüketildiğini ve sonra kültüre alınmış olabileceğini ileri sürdükleri belirtilmektedir.

- *Cynara cardunculus* L. : Akdenizin kıyı bölgeleri ve Latin Amerika'da,
- *Cynara syriaca* Boiss**.** : Türkiye'nin güneyi, Suriye, Lübnan ve İsrail'de
- *Cynara sibthropiana* Boiss ve Heldr: Yunanistan ve Ege adalarında yaygın olarak yetiştirilen yabani enginarları kapsayan *Cynara* cinsi küçük bir taksonomik grup olarak tanımlanmıştır (Ekbiç, 2005).

16.yy'a kadar sadece 2 tip enginar varken ( konik başlı ve yuvarlak) bunların brakte yapraklarının rengi açık yeşilden menekşe rengine kadar değişmekteydi. Bugün ki sınıflandırmada ise 4 tipteki enginarlar bu grupta yer almaktadır.

a. Spinosa: Brakte ve yaprakları uzun olan enginarlar
b. Violetti: Menekşe rengi başlara sahip olan erkenci tipteki enginarlar
c. Romaneschi: Uzun ve spiral başlara sahip olan enginarlar
d. Catanesi: Sonbahar ve ilkbaharda yetiştirilen orta irilikte başlara sahip enginarlar

Yapılan başka bir çalışmada Doğu Akdeniz'de yaygın yabani bir tür olan *Cynara syrica* Boiss'nın ıslah çalışmalarındaki önemi ve kültürü yapılan enginarın nereden geldiği konuları üzerinde durulmuştur (Basnizki, 1979, Ekbiç, 2005). Bu çalışmada *Cynara syriaca* Boiss, *Cynara cardunculus* L. ve *Cynara scolymus* L. arasında melezlemeler yapılmış ve yüksek oranda hibritler elde edilmiştir. Bu nedenle araştırıcı bu üç türün aslında farklı türler olmadığını ve aynı türün botanik varyeteleri olduğu tezini ortaya atmıştır.

Başka bir araştırıcı da *Cynara syrica* Boiss'nın doğuda, *Cynara cardunculus* L.'un da batıda bulunan yabani form olduğunu belirtmiştir (Janin, 1979, Ekbiç, 2005).
Enginarın ilk olarak MÖ 1979 yılında Romalılar tarafından tüketildiği bilinmektedir (Anonim 2014, Graifeirberg ve ark. 1995, Lanteri ve ark. 2001, Stamigna 2000, Hill 2001). Bazı kaynaklarda enginarın, yabani formlarının yapraklarının değerlendirildiğine ilişkin ilk bilgilerin M.Ö. 300 yıllarına kadar uzandığı görülmektedir (Eser ve ark., 2006). Kuzey Afrika, İspanya ve Sicilya'da 8.yy'da toplu enginar bahçeleri görülmesine rağmen enginarın kültüre alınması 15. yy ortalarında İtalya'da Napoli'de olmuştur. Zamanla İtalya'dan diğer ülkelere yayılmıştır. Amerika'ya Fransız göçmenlerin beraberinde getirmeleriyle Louisiana'ya, İtalyan göçmenlerin de Kaliforniya'ya getirmeleriyle 1800 lü yılların başında olmuştur (François ve Donovan 2003, Hill 2001 ). Enginar eski Yunanlılar ve Romalılar dönemlerinden beri bilinen ve bu dönemlerde kral sofralarında yemek olarak tüketilen bir sebzedir (Vural ve ark., 2000).
Enginarın (*Cynara scolymus* L.*)* eski Yunanca'daki adı "kinara"dır ve Kıbrıs'ta "angynara", Türkiye'de "enginar" ve Arnavutluk'ta "anginare" olarak bilinmektedir (Migloiri, 1995). Görüldüğü gibi Türkçe adı ile bu ülkelerdeki adları arasında bir benzerlik bulunmaktadır. Önceleri Sicilya'da sonraları da tüm Akdeniz sahilinde ilaç olarak kullanılmıştır. Akdeniz mutfağının en önemli tatlarından biri olup biyoaktif fenolik bileşikler, inulin, lif ve mineraller açısından oldukça zengin bir besindir. Besinsel değerinin yanı sıra, insan sağlığı açısından da çok önemli bir yeri olan enginarın, çok eski yıllardan bu yana karaciğer için faydalı bir bitki olduğu bilinmektedir. Nitekim, enginar içerdiği cynarin, luteolin, dicaffeoylquinic asitler ve flavonoidler gibi bileşikleriyle karaciğeri koruyucu, kolestrolü düşürücü, antikanserojenik, sindirime yardımcı, diüretik olarak ve sağlık açısından diğer pek çok özellikleri nedeniyle tıbbi açıdan da önemli bir bitkidir (Lattanzio ve ark., 2009). Taze enginarın 100 gramı düşük miktarda yağ ve protein, orta derecede karbonhidrat, vitamin, mineral ve yüksek miktarda su oranına sahiptir. 100 gr taze enginarda; su 84,94 g, enerji 47 kcal, protein 3,27 g, yağ 0,15 g, kül 1,13 g, karbonhidrat 10,51 g , lif 5,4 g , şeker 0,99 g bulunur. Ayrıca mineral bakımından; 44 mg kalsiyum (Ca), 1,28 mg demir (Fe), 60 mg magnezyum (Mg), 90 mg fosfor (P), 370 mg potasyum (K), 94 mg sodyum (Na), 0,49 mg çinko (Zn), bulunur (USDA, 2014).

Çizelge 1. Batı Akdeniz İhracatçılar Birliği / Avrupa Birliği Ülkelerine Uygulanan Asgari Birim Fiyat Listesi

| Cinsi | Giriş Fiyatı Cıf Euro/100 Kg | Giriş Fiyatı Cıf Usd/Kg | Avrupa Birliği Ülkelerine Fob Usd/Kg (Karayolu) | Avrupa Birliği Ülkelerine Fob Usd/Kg (Denizyolu) | Uygulama Dönemi |
|---|---|---|---|---|---|
| Domates | 62,60 | 0,77 | 0,55 | 0,61 | 29 Eylül / 18 Aralık |
| Hıyar | 60,50 | 0,75 | 0,53 | 0,59 | 9 Kasım / 29 Aralık |
| Enginar | 94,30 | 1,16 | 0,94 | 1,00 | 30 Ekim / 29 Aralık |
| Kabak (tüm çeşitleri) | 48,80 | 0,60 | 0,38 | 0,44 | 30 Temmuz / 29 Aralık |
| Portakal | 35,40 | 0,44 | 0,22 | 0,28 | 29 Kasım / 29 Aralık |
| Klemantin | 64,90 | 0,80 | 0,58 | 0,64 | 30 Ekim / 29 Aralık |
| Mandarin vb. | 28,60 | 0,35 | 0,13 | 0,19 | 30 Ekim / 29 Aralık |
| Limon | 46,20 | 0,57 | 0,35 | 0,41 | 30 Ekim / 29 Aralık |
| Elma | 45,70 | 0,56 | 0,34 | 0,40 | 29 Haziran / 29 Aralık |
| Armut | 51,00 | 0,63 | 0,41 | 0,47 | 30 Ekim / 29 Aralık |

Enginarın besinsel, sağlık ve tıbbi açıdan önemli bir bitki olmasının yanı sıra ekonomik olarak da diğer pek

çok sebze ve meyveden daha önde olduğu tabloda görülmektedir (Anonim, 2014). Enginarın dünyada ve ülkemizde ekonomik olarak yetiştiriciliği her geçen gün artış göstermektedir. Enginar üretiminin üreticiye iyi ekonomik getiri sağlaması yetiştiriciliğe olan talebi artırmıştır. Dünyada özellikle Kuzey Afrika ülkelerinde işçiliğin ucuz olması ve *verticillium* hastalığının henüz oralarda olmaması sebebiyle üretim alanı bakımından son yıllarda artış sağlamıştır. FAO 2013 verilerine göre, enginarda dünyada üretim miktarı ve üretim alanı bakımından özellikle Akdeniz havzasındaki ülkelerde yoğunluk vardır. Buna göre dünyadaki en çok üretim yapılan alan ve üretime sahip ülkelerin üretim miktarları aşağıda verilmiştir.

Çizelge 2. Dünyada enginar üretim miktarları (ton)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Mısır | 387704 | 7 | Fas | 63889 |
| 2 | Italya | 364871 | 8 | Cezayir | 53657 |
| 3 | İspanya | 199100 | 9 | Amerika | 51300 |
| 4 | Peru | 141496 | 10 | Fransa | 42465 |
| 5 | Arjantin | 106000 | 11 | Türkiye | 32173 |
| 6 | Çin | 77000 | 12 | Yunanistan | 31600 |
| | DÜNYA | 1634219 | | | |

Çizelge 3. Dünya'da enginar üretim alanları (da) (FAO, 2013)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | İtalya | 35593 | 8 | Arjantin | 4000 |
| 2 | Mısır | 17895 | 9 | Fas | 3819 |
| 3 | İspanya | 16000 | 10 | Amerika | 3160 |
| 4 | Çin | 12000 | 11 | Şili | 2959 |
| 5 | Peru | 7841 | 12 | Tunus | 2750 |
| 6 | Fransa | 7721 | 13 | Türkiye | 2600 |
| 7 | Cezayir | 4168 | 14 | Yunanistan | 2000 |
| | DÜNYA | 125351 | | | |

Ülkemizde enginar üretiminin en yoğun yapıldığı bölgeler; Ege, Doğu Marmara ve Akdeniz'dir. Ege bölgesinde Sakız çeşidi, Marmara bölgesinde (Bursa ve İstanbul) Bayrampaşa çeşidi, Ege ve Akdeniz bölgesinde yerli enginar yetiştirilmektedir. Türkiye'de enginar üretimi çoğunlukla vejetatif yöntemlerle gerçekleştirildiğinden, bu tür üretime uygun Sakız ve Bayrampaşa çeşitleri ağırlıklı olarak yetiştirilmektedir. 2000'li yılların başlarında tohumla üretilen çeşitler ağırlıklı konserve ve dondurulmaya yönelik üretimde kullanılmaya başlanmıştır. Türkiye'de Bayrampaşa, Sakız, Yerli tip ve yabancı kaynaklı küçük başlı konservelik çeşitler yetiştirilmektedir (Eser ve ark., 2006)

2000 li yıllarda Türkiye'nin enginar üretim miktarının büyük çoğunluğunu İzmir ve Bursa illeri karşılarken, 2013 yılında bu oran yarı yarıya düşmüştür. Gerek İzmir ilinin gerekse Bursa ilinin enginar üretim miktarı içindeki payı 2013 yılında azalmaya başlamıştır. Bununla birlikte Aydın, Antalya, Adana, Bolu, Sakarya, Muğla ve Manisa illerinde ise enginar üretiminde artış görülmüştür

Çizelge 4. Türkiye'de İllere Göre Enginar Üretim Alanı ve Miktarı (ton)

| İller | 2005 | | 2013 | |
|---|---|---|---|---|
| | Üretim Alanı (da) | Üretim Miktarı (ton) | Üretim Alanı (da) | Üretim Miktarı (ton) |
| İzmir | 9.840 | 15.684 | 8.879 | 11.145 |
| Aydın | 1.460 | 1.370 | 5.240 | 6.592 |
| Bursa | 10550 | 12965 | 4.879 | 5.599 |
| Antalya | 3530 | 3783 | 1.560 | 1.914 |
| Adana | 280 | 178 | 860 | 1.657 |
| Bolu | 420 | 105 | 1.280 | 1.536 |
| Ankara | - | - | 700 | 1.400 |
| Sakarya | 20 | 20 | 951 | 1.345 |
| Muğla | 800 | 625 | 950 | 955 |
| Manisa | 160 | 224 | 445 | 667 |
| Balıkesir | 90 | 90 | 301 | 413 |
| Kocaeli | 30 | 11 | 234 | 247 |
| Yalova | 170 | 205 | 101 | 230 |
| Hatay | 50 | 50 | 90 | 110 |
| Çanakkale | - | - | 77 | 93 |
| Bartın | - | - | 52 | 62 |
| Bilecik | - | - | 40 | 28 |
| Eskişehir | - | - | 20 | 20 |
| Kastamonu | - | - | 1 | 1 |
| Samsun | 390 | 690 | - | - |
| TOPLAM | 27.790 | 36.000 | 26.660 | 34.014 |

Enginar, K.K.T.C'de narenciye ve patatesten sonra 3.büyük öneme sahip ihracat ürünüdür. İklimden dolayı erkencilik avantajı sayesinde ekonomik öneme sahiptir. K.K.T.C açısından pazar sıkıntısı yoktur. Ağırlıklı olarak İstanbul'a olmak üzere Türkiye'ye ihracat yapılmaktadır. 2013 yılında 11 milyon baş ihracatı gerçekleşmiştir. KKTC için yıllık ortalama 10-15 milyon liralık bir getirisi olmaktadır.

2001 yılında 292 dekar alanda enginar üretimi yapılırken 2013 yılı istatistik verilerine göre KKTC genelinde 2820 dönüm alanda üretim yapılmaktadır. 2013 yılı üretim miktarı ise 8700 ton civarındadır. Baş hesabı olarak yaklaşık 16-17 milyon baş üretim vardır. Bunun 11 milyonu 2013 yılı için ihraç edilmiştir. Üretimin yaklaşık %80-%85 i ihraç edilmektedir, geri kalan kısım ise KKTC iç piyasasında kullanılmaktadır. Sanayi olanaklarının gelişmemiş olmasından dolayı üretim ve ihracat sıkıntısı olmamasına rağmen her yıl belirli miktarlarda donmuş ve konserve olarak enginar ithalatı da yapılmaktadır.

Enginar başlarındaki brakte yaprakların renkleri ve uçlarındaki dikenlilik durumu da çeşitlere göre farklılıklar göstermektedir. Brakte yapraklar, uzun ve dar ya da daha kısa ve geniş olabildiği gibi uç kısımları da bazı çeşitlerde girintili bazılarında ise sivri ve ovaldir. Bazı çeşitlerde brakteler birbiri üzerine sıkıca kapanmış iken (sıkı baş) bazılarında ise daha gevşektir (Abak, 1987). Bu özelliklerden brakte rengi bir dominant gen, dikenlilik ise eklemeli iki çift gen ile kontrol edilmektedir (Foury, 1979, Ekbiç, 2005).

Enginar çiçekleri erselik yapıdadır ve çiçek tablası üzerinde 600-1200 adet çiçek bulunmaktadır. Çiçeklerin olgunlaşması tablanın dış kısmından başlayıp merkeze doğru devam etmektedir. Protandri özelliğinden dolayı, enginar yabancı döllenen bir bitkidir (Ryder ve ark., 1983). Aynı özellik nedeniyle tohum bağlaması da azdır ve zordur. Çiçekler yalnızca böceklerle tozlanır (Choux ve Foury, 1994). Enginarın tohumu dört köşeli (tetragonal) akendir. Kabukları kahverengimtırak ve parlak olan tohumların ortalama ağırlıkları 40-60 mg arasındadır (17-25 adet/g) (Choux ve Foury, 1994).

Enginar bitkisinin toprak altı gövdesi çok yıllıktır. Kök gövdesi üzerindeki uyur gözler sonbaharda ilk yağmurlardan veya sulandıktan sonra uyanıp sürerek ertesi yıl ürün verecek bitkileri meydana getirirler.

Enginar geniş ve derin bir kök sistemine sahiptir. Çok iyi toprak koşullarında kökler 120 cm'den daha derine inebilmektedir (Abak, 1987; Foury, 1987; Ekbiç, 2005).
Enginar bitkisi günümüzde de genellikle vegetatif yolla çoğaltılarak yetiştiriciliği yapılan bir sebze türüdür. Bu amaçla toprak altı gövdesi üzerindeki gözlerden süren dip sürgünleri ile üretim yapılabilmektedir. Abak (1987), yaz aylarında tam veya yarı dinlenme durumunda bulunan yaşlı bitkilerin toprak altı gövdeleri üzerindeki bu gözler veya memeler (ovoli) gövdeye zarar vermeden alınırlar. Enginarın gövde parçaları da çoğaltmada kullanılabilmektedir. Bunun için yaz aylarında dinlenme halindeki enginarların gövdeleri en az 7-8 cm çapında ve uzunlukta olacak şekilde parçalanır ve sonra çoğaltma materyali olarak değerlendirilir. Synder (1981), gövde parçaları ve sürgünler ile çoğaltmanın tatminkâr sonuçlar verdiğini, fakat bu materyallerin yeni elde edilen klonların hızlı çoğaltılmasında yetersiz kaldığını belirtmektedir. Bu nedenle küçük sürgünler yerine olgunlaşmış sürgünlerin kullanılmasının daha doğru olacağı rapor edilmiştir.
Enginar ıslahının tarihi incelendiğinde, ıslah ve genetik çalışmalarının bazı karakterlerin kalıtımı ile sınırlı kaldığı görülmektedir (Pecaut, 1993). Klonlar arası melezleme (Foury, 1969; Miller, 1975; Scarascia Mugnozza ve Pacucci, 1976; Tesi, 1976) ve klon içi seleksiyon (Deidda, 1967; Abbate ve Noto, 1981; Pecaut, 1983; Ekbiç, 2005) yöntemleri kullanılan ıslah programlarında erkencilik, baş kalitesi ve verim gibi karakterler temel amaç olmuştur. 1980'li yıllardan sonra çalışmalar yön değiştirmeye başlamış ve tohumla yetiştirilen çeşitlerin geliştirilmesi amacına yönelik ıslah programlarında yoğunlaşma olmuştur (Cointry ve ark., 2000).

**MATERYAL ve METOT**

Çalışmada materyal Türkiye (*Cynara auranitica* Post., *C.cardunculus* L.subsp.*cardunculus, C.cardunculus* L. subsp. *flavescens* Wiklund) ve KKTC florasında doğal olarak yetişen ve köy tipi enginar bitkilerinin ovorileri (meme), dip sürgünleri ve tohumları kullanılacaktır. Projede Türkiye'den 19 lokasyon ve KKTC'den 3 lokasyon olmak üzere toplam 22 lokasyondan en az 22 populasyon kullanılacaktır.
Araştırmanın ilk iki yılında; enginar bitkisinin yetiştiği lokasyonlar belirlenecek, lokasyonu temsil edecek şekilde bitkilerin üretim materyalleri toplanacaktır. Başta "Flora of Turkey and the East Aegean Islands (5.cilt)" olmak üzere, Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler) ve konuyla ilgili yapılmış değişik çalışmalardan belirlenen lokasyonlara göre Türkiye'de ve KKTC'de doğada bulunan yabani enginar ve yetiştiriciliği yapılan köy tipi popülasyonlar toplanacaktır. Araştırmanın ilk yılında Türkiye'de ;Adana, Mersin, Konya, Antalya, Burdur, Isparta, Denizli, Afyonkarahisar , Kütahya, Muğla, Aydın, İzmir, Manisa, Balıkesir, Bursa , Çanakkale, İstanbul, Trabzon, Sinop illerine KKTC 'de Güzelyurt , Lefkoşa ve Gazimagosa'da yapılacak arazi çalışmalarıyla doğal ve ticari formlar bitki çiçekli ve meyveli dönemde iken toplanıp teşhisleri yapılacaktır. Yabani enginar bitkileri toplanırken genel görünüş itibari ile güzel görünen, canlı ve hastalık olmayan ve iyi bir vejetatif gelişme gösteren genotipler üzerinde durulacaktır. Belirlenecek lokasyon sayısına, ilin alan ölçüsü ve topoğrafik yapısı dikkate alınarak karar verilecektir. Araştırmada, enginar bitkilerinin bulunduğu yükseklik aralığı ve yoğun olarak bulunduğu yükseklikler tespit edilecektir. Ölçüm ve değerlendirmeler yapmak üzere enginar bitkilerinin farklı kök ve dip sürgünlerinden alınan vejatatif üretim organları ve tohum örnekleri laboratuara en kısa süre içerisinde taşınacaktır.
Projenin üçüncü yılında; iki yıl boyunca toplanan materyalden BATEM Kocayatak Sebzecilik Bölümünde üretim materyali koleksiyon bahçesi kurulacaktır. Bitki üretim örnekleri (tohum, dip sürgünleri ve ovoriler) uyanma döneminden başlayarak tohum oluşum zamanına geldiğine kadar çoğaltma işlemi devam edecektir. Seçilen her lokasyon bir 'populasyon' olarak değerlendirilecektir. Deneme arazisinde parseller, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak dizayn edilecektir. Her parsel 1x1 m olacaktır.
Projenin dördüncü ve beşinci yılında her parselden 20 bitki seçilerek UPOV kriterlerine göre değerlendirilecektir. UPOV kriterlerinin belirlenmesinde şahit çeşit olarak Sakız ve Bayrampaşa çeşitleri kullanılacaktır. Genotiplerin morfolojik olarak birbirlerine benzerlik ve farklılık düzeylerinin belirlenmesi amacıyla, veriler çoklu karşılaştırma analizlerinden "Kümeleme Analizi" (Cluster Analizi) ve populasyonu temsil eden özellikleri ön plâna çıkartmak ve karakterize edilen özelliklere göre populasyonları 2 boyutlu olarak gruplandırmak amacıyla "Temel Bileşen Analizi" (Principle Component Analysis) NTSYS-pc

versiyon 2.2 bilgisayar paket programı kullanılarak analiz yapılacaktır (Rohlf, 2005).

Çizelge 5. Çalışmada kullanılacak UPOV Kriterleri

| | |
|---|---|
| Dikimden hasada dek geçen süre (gün) | Çok erkenci |
| | Erkenci |
| | Orta erkenci |
| | Orta |
| | Orta Geççi |
| | Geççi |
| | Çok Geççi |
| Bitki Yüksekliği (ana baş dahil) (cm) | Kısa |
| | Orta |
| | Uzun |
| Ana gövde deki yan sürgün sayısı | Az |
| | Orta |
| | Çok |
| | Çok Fazla |
| Ana sapın yüksekliği (cm) | Kısa |
| | Orta |
| | Uzun |
| Ana sapta: en genç yaprakla ana baş arasındaki mesafe (cm) | Kısa |
| | Orta |
| | Uzun |
| Ana sapta: ana başın 10 cm altının çapı (mm) | İnce |
| | Orta |
| | Kalın |
| Yaprak yüksekliği: 10-12 yapraklı safhadaki (cm) | Kısa |
| | Orta |
| | Uzun |
| Yaprakta uzun dikenlerin varlığı | Yok |
| | Çok Az |
| | Az |
| | Orta |
| | Çok |
| Yaprak uzunluğu (cm) | Kısa |
| | Orta |
| | Uzun |
| Yapraktaki lob sayısı (adet) | Az |
| | Orta |
| | Fazla |
| | Çok Fazla |
| Yapraktaki en uzun lobun uzunluğu(cm) | Kısa |
| | Orta |
| | Uzun |

| | | |
|---|---|---|
| Yapraktaki en uzun lobun genişliği(mm) | Dar | |
| | Orta | |
| | Geniş | |
| Yaprak: yeşil rengin yoğunluğu | Açık Yeşil | |
| | Orta Yeşil | |
| | Koyu Yeşil | |
| | Gri Yeşil | |
| Yaprağın üst yüzeyindeki tüylülük | Az | |
| | Orta | |
| | Çok | |
| Petiolin dip kısmındaki antosiyanin oluşumu | Zayıf | |
| | Orta | |
| | Fazla | |
| | Çok Fazla | |
| Ana başın uzunluğu (cm) | Kısa | |
| | Orta | |
| | Uzun | |
| | Çok uzun | |
| Ana başın çapı (mm) | Dar | |
| | Orta | |
| | Geniş | |
| Ana başın iriliği (mm) | Çok zayıf | |
| | Zayıf | |
| | Orta | |
| | İri | |
| | Çok iri | |
| Boyuna kesitte ana başın şekli | Dar | |
| | Yuvarlak | |
| | Düz | |
| | Basık | |
| Ana çiçek başının ucunun şekli | İnce | |
| | Orta | |
| | Kalın | |
| Ana çiçek başının ortaya çıkış zamanı | Erken | |
| | Orta | |
| | Geç | |
| Ana çiçek başının açılmaya başlaması | Erken | |
| | Orta | |
| | Geç | |
| İlk kolun uzunluğu (cm) | Kısa | |
| | Orta | |
| | Uzun | |
| İlk kolun çapı (mm) | Dar | |
| | Orta | |
| | Geniş | |

| | | |
|---|---|---|
| Dış braktenin uzunluğu | Kısa | |
| | Orta | |
| | Uzun | |
| Dış braktenin genişliği | Dar | |
| | Orta | |
| | Geniş | |
| Dış braktenin kalınlığı | İnce | |
| | Orta | |
| | Kalın | |
| Dış braktenin şekli | Üçgen | |
| | Oval | |
| | Dikdörtgen | |
| | Dairesel | |
| | Yassılaşmış | |
| Dış braktenin derinliği (mm) | Kısa | |
| | Orta | |
| | Uzun | |
| Ana başta iç braktelerdeki antosiyanin birikimi | Zayıf | |
| | Orta | |
| | Fazla | |
| | Çok Fazla | |
| Ana başta iç braktelerin yoğunluğu | Çok Az | |
| | Az | |
| | Orta | |
| | Yoğun | |
| | Çok Yoğun | |
| Reseptakıl çapı (mm) | İnce | |
| | Orta | |
| | Geniş | |
| Reseptakıl kalınlığı (mm) | İnce | |
| | Orta | |
| | Kalın | |
| Reseptakılın boyuna kesiti | Basık | |
| | Orta | |
| | Çok Basık | |
| Yan sürgün oluşturmaya eğilimi | Yok | |
| | Orta | |
| | Var | |

**ÇALIŞMA TAKVİMİ**
**Çalışma Takvimi Çizelgesi**

| Yapılacak Faaliyetler | **Aylar (1. Yıl)** | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Proje ön hazırlık işlemlerinin tamamlanması ve Survey Gezileri | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dip sürgünü toplanması ve bunların dikimi | | | x | x | x | | | | x | x | x | x |
| Ovorilerin toplanması ve bunların dikimi | | | x | x | | | | x | x | | | |
| Tohum eldesi | | | | | | x | x | x | x | | | |
| **Aylar (II. Yıl)** | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Survey | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Dip sürgünü toplanması ve bunların koleksiyon bahçesine dikimi | | | x | x | x | | | | x | x | x | x |
| Ovorilerin toplanması ve bunların koleksiyon bahçesine dikimi | | | x | x | | | | x | x | | | |
| Tohum eldesi | | | | | | x | x | x | x | | | |
| **Aylar (III. Yıl)** | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Koleksiyon bahçesinden elde edilen ovorilerin gözlem bahçesine dikimi | | | | | | | | x | x | x | | |
| Koleksiyon bahçesinden elde edilen dip sürgünlerinin gözlem bahçesine dikimi | | | x | x | | | | | x | x | x | |
| Koleksiyon bahçesinden elde edilen tohumların fide haline getirilerek gözlem bahçesine dikimi | | | x | x | | | | x | x | | | |
| **Aylar (4. Yıl)** | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Morfolojik karektarizasyon | x | x | x | x | x | x | x | | | x | x | x |
| Koleksiyon bahçesinde bulunan popülasyonların kültürel bakım işlemleri | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| **Aylar (5. Yıl)** | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Morfolojik karektarizasyon | x | x | x | x | x | x | x | | | x | x | x |
| "Kümeleme Analizi" (Cluster Analizi) | | | | | | x | x | | | | | |
| "Temel Bileşen Analizi" (Principle Component Analysis) | | | | | | x | x | | | | | |
| Rapor yazımı | | | | | | | | | | x | x | x |

**YÖNETİM DÜZENİ**

| **Adı Soyadı** | **Proje Yürütücülerinin Projeye Katkıları** | |
|---|---|---|
| | **Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları** | **Çalışma Takvimi** |
| Hüseyin NAMAL | Projede yürütülecek tüm faaliyetler | 1-36 |
| Dr.Levent KESKİN | Projede yürütülecek tüm faaliyetler | 1-36 |
| Adnan HACIKÜÇÜK | KKTC'de yürütülecek tüm faaliyetler | 1-36 |
| Fulya YÜCEOL | Toplanan Materyallerin tanımlanması | 1-36 |
| Orçun ÇINAR | Besin içeriği analizi | 1-36 |
| H.Hüsnü ALTINDAL | Survey ve materyal toplama çalışmaları | 1-36 |
| Prof.Dr.Önder TÜRKMEN | Danışmanlık | 1-36 |
| Prof Dr. Mustafa PAKSOY | Danışmanlık | 1-36 |
| Prof.Dr. R. Süleyman GÖKTÜRK | | |

**Proje Sonuçları Uygulama Aktarımı**

| | |
|---|---|
| **Proje Adı** | Türkiye ve KKTC'deki Enginar (*Cynara* spp.) Genotiplerinin Toplanması ve Morfolojik Karakterizasyonlarının Belirlenmesi |

**PROJENİN AMACI:** Bu proje ile Türkiye ve KKTC'de doğada yabani formda ve ticari olarak yetiştiriciliği yapılan enginarların toplanarak enginar koleksiyon bahçesi oluşturulması ve daha sonraki aşamada ıslah materyali olarak kullanım olanağının sağlanması hedeflenmektedir.

**ÇIKTILARIN UYGULAMAYA AKTARILMASI VE YAYGINLAŞTIRILMASI**

| Sıra | Proje Çıktıları | Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları |
|---|---|---|
| 1 | Dünyada Enginar (*Cynara scolymus L*)'ın anavatanları arasında gösterilen Türkiye ve KKTC'deki enginarların yabani formlarının toplanarak UPOV kriterlerine göre morfolojik karakterizasyonlarının belirlenmesi | Kongre ve/veya Sempozyum Yayın |
| 2 | Ülkemizde Enginar koleksiyon bahçesi oluşturulması | Kongre ve/veya Sempozyum Yayın |

**TALEP EDİLEN 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 | 8000 | 11000 | 11000 | 8000 | 2000 |
| 06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri | 4000 | 3000 | 2000 | 2000 | 2000 |
| 06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri | 7000 | 10000 | 10000 | 4000 | 2000 |
| 06.9- Diğer Sermaye Giderleri | 6000 | 8000 | 8000 | 2000 | 1000 |
| Toplam | 25000 | 32000 | 31000 | 16000 | 7000 |
| **Genel Toplam** | 111000 | | | | |

**II. Bütçe Gerekçesi ve Yatırım Tutarının Dağılımı**

| | | | | **GİDERİN EKONOMİK SINIFLANDIRMASI** | **2017 1.Yıl** | **2018 2.Yıl** | **2019 3.Yıl** | **2020 4.Yıl** | **2021 5.Yıl** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | | | | **SERMAYE GİDERLERİ** | | | | | |
| 6 | 1 | | | **Mamul Mal Alımları** | | | | | |
| 6 | 1 | 2 | | **Büro ve işyeri Makine Techizat Alımları** | | | | | |
| 6 | 1 | 2 | 4 | Laboratuar Cihazı Alımları(hassas terazi, yaprak alan ölçer) | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | |
| 6 | 1 | 2 | 5 | İşyeri Makine ve Teçhizat Alımları | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | |
| 6 | 1 | 2 | 90 | Diğer makine teçhizat alımları | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | |
| 6 | 1 | 3 | 5 | Zirai Gereç Alımları | 2000 | 5000 | 5000 | 2000 | 1000 |
| 6 | 1 | 3 | 90 | Diğer Avadanlık Alımları (zirai gübre, ilaç) | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 | 1000 |
| 6 | 2 | | | **Menkul Sermaye Üretim Giderleri** | | | | | |
| 6 | 2 | 6 | | **Kağıt ve Kağıt Ürünleri Alımları** | | | | | |
| 6 | 2 | 6 | 1 | Kağıt ve Kağıt Ürünleri Alımları | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 6 | 2 | 7 | 1 | Kimyevi Madde İle Kauçuk ve Plastik Ürün Alımı | 3000 | 2000 | 1000 | 1000 | 1000 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 5 | **Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri** | | | | | | | |
| 6 | 5 | 2 | **Malzeme Giderleri** | | | | | | |
| 6 | 5 | 2 | 4 | Özel Tesisat Giderleri | | | | | |
| 6 | 5 | 4 | **Enerji Giderleri** | | | | | | |
| 6 | 5 | 4 | 2 | Akaryakıt ve Yağ Alımları | 5000 | 8000 | 8000 | 2000 | 1000 |
| 6 | 5 | 4 | 3 | Elektrik Alımları | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 1000 |
| 6 | 9 | **Diğer Sermaye Giderleri** | | | | | | | |
| 6 | 9 | 2 | Yolluk Giderleri | | | | | | |
| 6 | 9 | 2 | 1 | Yurtiçi Geçici Görev Yollukları | 3000 | 4000 | 4000 | 1000 | 500 |
| 6 | 9 | 2 | 2 | Seyyar Görev Tazminatları | 3000 | 4000 | 4000 | 1000 | 500 |
| 3 | **Mal ve Hizmet Alım Giderleri** | | | | | | | | |
| 3 | 5 | 9 | 3 | Kurslara Katılma ve Eğitim Giderleri | | | | | |
| 3 | 6 | 2 | 1 | Temsil, Ağırlama, Tören, Fuar, Organizasyon Giderleri | | | | | |
| **TOPLAM** | | | | | **25000** | **32000** | **31000** | **16000** | **7000** |
| **GENEL TOPLAM** | | | | | **111.000** | | | | |

**KAYNAKÇA**


ANONİM, 2015. http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E

ANONİM, http://tr.wikipedia.org/wiki/Enginar

ANONİM, 2014. http://www.baib.gov.tr/tr/oi_abgirisfiyat.asp.

ABAK, K., DÜZYAMAN, E., ŞENİZ, V., GÜLEN, H., PEKŞEN, A., VE KAYMAK, H. Ç. 2010. Sebze üretimini geliştirme yöntem ve hedefleri. VII. Ziraat Kongresi, 11-15 Bianco V.V.,2000. Present Situation And Future Potentials At Artichoke in The Mediterranean Basin. http://www.area.ba.cnr.it

CALABRESE, N., ELIA, A., SARLI, G. 1994, Yield and Quality Of New Artichoke Cultivars Propagated By Seed. Acta Horticulturae, 371: 189-193.

CHAUX, C.L. AND FOURY, C. 1994**.** Productions Legumieres, 2: 405-438.

COINTRY, E.L., LÓPEZ ANIDO, F.S., CRAVERO, V.P., GATTI, I.,GARCIA, S.M. AND FIRPO, I.T. 2000. Estimation of reproductive values and selection of elite plants in artichoke. IV International Congres on Artichoke, October 17-21. Valenzano- Bari, Italy.

DAVİS, P.H. 1975. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. 5. Cilt, Edinburgh

ESER, B., İLBİ, H., A.UĞUR, 2006. Enginar Yetiştiriciliği, Hasad Yayıncılık, İstanbul, 64 s.

ESER, B., 2002. Enginar Yetiştiriciliği, Ege Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi, Çiftçi Broşürü:26, İzmir.

EKBİÇ, İ. E, 2005. Sakız Enginar Çeşidinde Meydana Gelen Dönüşüm Üzerinde Araştırmalar, Doktora Tezi

FRANCOİS E AND DONAVAN, M. 2003 .The Artichoke Plant. http://vric.ucdavis.edu

GRAIFEIRBERG A.,. GIUSTINIANI L, TEMPERINI O.AND LIPUCCI DI PAOLA M, 1995. Allocation of Na, Cl, K and Ca Within Plant Tissues İn Globe Artichoke (Cynara scolymus L.) Under Saline-Sodic Onditions. Scientia Horticulturae 63 (1995) 1-10.

GÜNER, A., 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. Flora Dizisi 1 İstanbul.

HILL, D.E, 2001. Globe Artichoke Trials 1998, 2000 Management Of Yield Using Onduced Or Natural Vernalization. The Connecticut Agricultural Experiment Station, New Haven Bulletin 975, 7 p.

KENANOĞLU BEKTAŞ, Z., VE SANER, G. (2013). Türkiye'de Enginar Üretimi Ve Pazarlaması.

KOÇER, G. VE ESER, B. 1999. Köklü Dip Sürgünü Özellikleri ve GA3 Uygulamalarının Enginarda Verim Dağılımına Etkileri. Turkish Journal of Agriculture&Forestry. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi. 23(2): 325-332.

LANTERI S., LEO, I. D. LEDDA, L. MAMELI.M.G AND PORTIS E., 2001. RAPD Variation Within And Among Populations Of Globe Artichoke Cultivar 'Spinosa Sardo'. Plant Breeding 120, 243-246

LATTANZİO, V., KROON, P. A., LİNSALATA, V., CARDİNALİ, A., 2009. Globe artichoke: A functional food and source of nutraceutical ingredients, Journal of Functional Foods, Volume 1, Issue 2, April 2009, Pages 131–144.

MIGUEL A., BAIXAULI, C.J.. AGUILAR, M. GINER, A. MAROTO, J.V LOPEZ, S. SAN BAUTİSTA, A AND. PASCUAL, B. 2004. Gibberellic Acid Concentrations in Seed Propagated Artichoke. V. International Congress on Artichoke 5-8 may, 2003. Tudela-Navarra, Spain.167-172.

MIGLIORI, A. 1995**.** L'artichaut donnes generales. INRA Centre de Rennes Le Rheu. Station Pathologie Vegetale.

PÉCAUT, P. 1993**.** Globe artichoke *Cynara scolymus* L. Genetic improvement of vegetable krops, G. Kalloo, B.O. Bergh (Eds.): 737-746.

SONNANTE G, HAMMER K, PİGNONE D. 2009. From the cradle of agriculture a handful of lentils: history of domestication. Rendiconti Lincei 20: 21–37.

SONNANTE, G., PİGNONE, D.,AND HAMMER, K., 2007. The Domestication of Artichoke and Cardoon: From Roman Times to the Genomic Age, Ann Bot (2007) 100 (5): 1095-1100.

SYNDER, M. 1981. Investigations of propagational techniques for artichokes. Atti Del. 3° Congr. Internaziole Sul Carciofo, Nuvoi Studi Sul Carciofo. Industria Grafica Laterza. 347-355.

STAMIGNA C., PANDOZY, G. CRINO, P. AND SACCARDO, F. 2001. Male-sterility in Artichoke (Cynara scolymus L.) Proceedings of the XLV Italian society of Agricultural Genetics SIGA Annual Congress. Salsomaggione Terme, Italy-26/29 September.

UĞUR,A.2005. Enginarın Hızlı Çoğaltılmasında Bazı Vejatatif Yöntemlerin Kullanılma İmkanlarının Araştırılması (Doktora Tezi)

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Çeşitli Yıllar (http://www.tuik.gov.tr). (Erişim Tarihi: Kasım 2015)

USDA National Nutrient Database for Standard Reference Release 27 Basic Report 11007, Artichokes, (globe or french), raw Report Date:November 09, 2014 08:35 EST Nutrient values and weights are for edible portion

VURAL, H., EŞİYOK, D. DUMAN, İ. 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir, 394-408

**TEKLİF ONAYI**

| | Adı Soyadı | Tarih | İmza |
|---|---|---|---|
| Proje Lideri | Hüseyin NAMAL | | |
| Öneren Kuruluş Müdürü | Dr. Abdullah ÜNLÜ | | |

**T.C.**

**GIDA, TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI**
**Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü**

**Proje Teklif Formu**

**DESTEK BAŞVURUSUNDA BULUNULAN PROJENİN**

| | |
|---|---|
| **BAŞLIĞI** | Antalya Florasında Yetişen Adaçayı (*Salvia* spp.) Türlerinde Seleksiyon Islahı ( II. Aşama) |
| **ARAŞTIRMA FIRSAT ALANI** | A 04 – Endüstri Bitkileri |
| **ARAŞTIRMA PROGRAMI** | P 06 – Tıbbi ve Aromatik Bitkiler |
| **PROGRAM ÖNCELİĞİ** | Orta |

**PROJE ÖNERİSİ YAPAN KURULUŞUN**

| | |
|---|---|
| **ADI** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **ADRESİ** | Demircikara Mah. Paşakavakları Cad. No:11 Antalya |

**PROJE LİDERİ**

| | |
|---|---|
| **ADI SOYADI** | Dr. Fatma UYSAL |
| **KURUMU** | BATEM |
| **TELEFONU** | 05337432144 |
| **E-POSTA** | fatma.uysal@tarim.gov.tr |

**PROJE/ALT PROJE YÜRÜTÜCÜLERİ**

| ADI SOYADI | KURUMU | E-POSTA |
|---|---|---|
| Dr.Muharrem GÖLÜKCÜ | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü | muharrem.golukcu@tarim.gov.tr |
| Nurtaç ÇINAR | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü | nurtac.cinar@tarim.gov.tr |
| Musa KUZGUN | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü | musa.kuzgun@tarim.gov.tr |
| Dr. Sabriye Atmaca | Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi/Gazipaşa Mustafa Rahmi Büyükballı Meslek Yüksekokulu | sabriye.atmaca@alanya.edu.tr |
| Prof. Dr. Kenan TURGUT (DANIŞMAN) | Akdeniz Üniversitesi/Ziraat Fak./Tarla Bitkileri Bölümü | kturgut@akdeniz.edu.tr |

| PROJE TOPLAM BÜTÇESİ (TL) | PROJE BAŞLAMA TARİHİ (GÜN/AY/YIL) | PROJE BİTİŞ TARİHİ (GÜN/AY/YIL) |
|---|---|---|
| 30.000 | 01/01/2017 | 31/12/2019 |

**İŞBİRLİĞİ**

| İŞBİRLİĞİ YAPILAN KURULUŞ | İŞBİRLİĞİ ŞEKLİ | PROJEDEKİ KATKISI |
|---|---|---|
| | | |

**PROJE ÖZETİ**

**Proje Özeti:** Bu araştırma farklı lokasyonlardan toplanan Anadolu Adaçayı (*S. fruticosa* Mill.) türünde, klon seleksiyonu ıslah yöntemi ile seçilen C-klonlarının,morfolojik, fenolojik, agronomik ve kalite özelliklerini belirlemek ve içeriklere ait aylık değişimleri inceleyerek amaca uygun ürün elde etmek için doğru hasat zamanını belirlemek amacıyla yürütülecektir. Çalışmada BATEM'de yürütülen 'Antalya Florasında Yetişen Bazı Adaçayı (*Salvia* spp.) Türlerinde Seleksiyon Islahı' projesi ve 'Antalya Florasında Bulunan Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* mill.) Populasyonlarında Seleksiyon Islahı ile Üstün Özelliklere Sahip Genotiplerin Belirlenmesi' isimli doktora tezinden seçilen 6 adet C-klonu materyal olarak kullanılacaktır. Araştırma 2017 ve 2019 yılları arasında Antalya ekolojik koşullarında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülecektir. Araştırma sonucunda, Ülkemizin Anadolu adaçayı bitkisinde ihtiyaç duyulan çeşit veya çeşitlerin elde edilmesi hedeflenmiştir.
**Anahtar Kelimeler:** Anadolu Adaçayı, C-klonu, Verim, Kalite

**Selection Breeding of Sage (*Salvia* spp.) in Antalya Flora (II. Stage)**

**Abstract:** The goal of this project is to determine appropriate harvesting times of clones of the anatolian sage (*S. fruticosa* Mill.), which were collected various locations, in order to obtain products suitable for the requested purposes, by monthly analyzing morphological, phenolic, agronomic and quality parameters. The materials of this study was the 6 c-clones which were obtained from the project titles as "The Selection Breeding in Some Sage (*Salvia spp*.) Growing in Antalya Flora" and Ph.D. thesis titled as "Determining the High Quality Genotypes by Selection Breeding in Mediterranean Sagetea (*Salvia fruticosa* mill.) Populations in Antalya Flora". This study will be performed at Antalya ecological conditions using randomized blocks experimental design with 3 replicates between 2017 and 2019. As a result of this project; Anatolian sage variety/varieties will be obtained which required in our country.
**Keywords:** Anatolian Sage, C-clone, yield, quality

**Projenin Amacı ve Gerekçesi:**

*Labiatae* (*Lamiaceae*)'nın *Salvia* cinsi, 900 türe sahip dünyanın her yerine yayılmış olan en geniş cinsidir. Bu cins, Türkiye florasında 8 tür ve 93 takson olarak bulunur ve bu taksonlardan 45'i endemiktir (Güner vd. 2000 ). Bu cinsin bazı türleri parfümeri, kozmetik, tıbbi ve lezzet verici olarak kullanıldığı için ekonomik öneme sahiptirler (Newall vd. 1996).

Çok eski devirlerden beri bilinen ve önemini bugüne kadar hiç kaybetmemiş olan faydalı bitkilerin önemli bir bölümünü *Salvia* teşkil eder. Tıbbi özelliklerine ve bu bitkinin çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanıldığına ilişkin ilk kayıtlara eski çağlardan kalma mezar ve anıtların süslü yazı ve resimlerinde rastlanmaktadır. Cinse şifa verici özelliğinden dolayı Latince 'kurtarmak', 'iyileştirmek' anlamına gelen *Salveo* kelimesinden kaynaklanan *Salvia* ismi verilmiştir (Nakiboğlu, 1989).

*Salvia* türleri farmakolojik açıdan önemli bir uçucu yağ bileşeni olan 1,8-sineol içerir. Ayrıca bazı türleri çay olarak kullanılır. Bunlardan 46 tanesi endemiktir (İpek, 2005). Bunlar içerisinde özellikle dört tür ekonomik öneme sahip olup, bu türler *S. officinalis, S. fruticosa, S. tomentosa* ve *S. sclarea*'dır. *Salvia officinalis* ülkemizde doğal olarak bulunmamakla birlikte yetiştiriciliği konusunda çalışma yapılmış bir tür olup, çok az da olsa üretimine geçilmiştir (Arslan 1998).

*S. fruticosa* Miller (Syn. *S. triloba)* (Anadolu adaçayı, adaçayı, boz çalba, boz şalba, elma çalbası), Güneybatı Anadolu'da bol ve doğal olarak yetişir. Yaprakları çay şeklinde tüketilir. Yapraklarından elde edilen uçucu yağına 'elma yağı' denir ve önemli miktarlarda ihraç edilir. Solunum yolu enfeksiyonlarına, sinir hastalıklarına, ishale iyi gelir ve ağrı kesici etkisi vardır. Esansı parfümeride, kozmetik sanayisinde, şeker ve pasta yapımında kullanılır (Baytop, 1999). Soğuk algınlıklarında çay gibi hazırlanarak, aç karnına içilir. Öksürüğe karşı ve ekspektoran olarak infüsyon, dekoksiyon ve çözeltisi aç karnına içilir. Bebeklerde kabızlığa karşı bebek emzirilmeden önce meme başlarına sürülerek, infüzyonu ise soğuk algınlığında, öksürük ve mide ağrılarına karşı kullanılır (Sezik ve Yeşilada 2002).

*S. fruticosa* Mill. tıbbi adaçayı olarak bilinen *S. officinalis* L.'e göre daha keskin kokuludur. Her iki

adaçayının uçucu yağı kimyasal bileşim bakımından çok büyük farklılık göstermemekle beraber etken maddelerin oranı çok değişiktir ve bu yönüyle birbirinden ayrılır. Kullanım yönünden *S. fruticosa* Mill., *S. officinalis* L.'e benzemektedir; fakat *S. fruticosa* Mill.'da thujon oranı daha düşük olduğundan çay şeklinde tüketime daha uygundur (Zeybek ve Zeybek 1994). Ülkemiz tıbbi ve aromatik bitkiler ihracatı yıllara göre değişmekle birlikte 141 milyon dolar civarında gerçekleşmektedir. 2013 yılı adaçayı yaprağı ihracatı 1416 ton ve ihracat geliri 6.3 milyon dolar olarak gerçekleşmiştir. Bunun yanında Türkiye uzun yıllardan beri uçucu yağ ihracatı yapmaktadır. Uçucu yağ üretimi yapan firmaların büyük çoğunluğu yağ gülü tarlaları dışında işledikleri ürünleri, doğrudan köylülerden doğadan toplama yolu ile temin yoluna gitmektedirler. Türkiye uçucu yağ ihracat değeri, 2013yılında 22.7 milyon dolardır. Ülkemiz aynı zamanda adaçayı ithalatçı konumunda olup 2013 yılı ithalat değeri 1.4 milyon dolardır (Arslan vd. 2015). Gerek iç tüketimde kullanılan gerekse dış satımı yapılan tıbbi ve aromatik bitkilerde üretimi arttırmak ve istenen kalitede ürünü elde edebilmek için; doğadan toplamaların sürdürülebilirlik ilkesine dayalı floraya zarar vermeden yapılması, bitki toplayıcıların eğitilmesi, talebi fazla olan bitkilerin kültüre alınması, yetiştirme tekniklerinin her bitkiye ve ekolojik koşullara göre saptanması, yurt dışında geliştirilmiş ve ülkemiz ekolojik koşullarına adapte olabilecek çeşitlerin getirtilerek ülkemiz iklim koşullarında denenmesi, bu bitki grubunun en önemli sorunlardan biri olan tohumluk temini için kurumsal alt yapının oluşturulması, çeşit geliştirmeye yönelik ıslah çalışmalarının desteklenmesi, hasat sonrası işlemler, depolama ve nakliyede uygun şartların sağlanması gerekmektedir. Bu koşullar yerine getirildiğinde dünya pazarının istediği kalite ve standartta ürün elde etmemek için bir neden bulunmamaktadır (Bayram vd 2010).

*S. fruticosa* Mill. türünde ihracatın ve iç tüketimin giderek artması üretim miktarının düşük olması, hızlı yapılaşma, endüstrileşme, çevre kirlenmesi ve en önemlisi bilinçsiz olarak yapılan toplamalar bu türlerin üzerinde bir baskı oluşturmuştur. Ayrıca, üretiminin azlığı da, kuruların çoğunlukla doğal olarak yetişen bitkilerden karşılanmasından kaynaklanmaktadır. Ülkemizin bu bitkiler açısından sahip olduğu potansiyel değerlendirildiğinde sorunların çözümüne yönelik olarak son yıllarda yürütülmüş çalışmaların olduğu ama ıslah çalışmalarının yeterli olmadığı görülmektedir. Bu araştırma ile farklı lokasyonlardan toplanan *S. fruticosa* Mill. türünde, klon seleksiyonu ıslah yöntemi ile varyasyon kaynağından seçilen A-klonları ve bu klonlardan seçilen B-klonları ve tekrar bu klonlardan seçilen C-klonlarının diğer bir ifade ile çeşit adaylarının, verim denemeleri kurularak en az 2 adet çeşit tescil ettirerek; daha ucuz, kaliteli, kolay ve bol miktarda üretim yapılmasını sağlamak ve buna bağlı olarak doğal *S. fruticosa* Mill. populasyonlarının tahrip edilmesini önlemek ve bitki gen kaynaklarını ülke ekonomisine kazandırmak amaçlanmıştır. Daha önce yürütülen projelerden elde edilen C-klonları doğadan toplanan ürünlere göre daha yüksek verim ve kaliteye sahip olduğu belirlenmiştir (Uysal, 2015). Bu bulguların yıllar arası ve aylar göre değişimini belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tür bitkilerde hormon, içerik ve verim değerleri iklim ve ekolojik koşullara göre farklılık göstermekte ve buna bağlı olarak en uygun hasat tarihi değişim göstermektedir.

Bitki büyüme ve gelişmesinde rol oynayan en önemli içsel faktörlerden birisi olan bitki hormonlarının keşfi ile bitki büyümesini ve büyüme ile ilgili birçok faaliyeti kontrol altına almak mümkün olmuştur. Bunlardan oksinler, gibberellinler (GAs), absisik asit (ABA) ve sitokininler çok çeşitli fizyolojik etkilere sahiptir (Ünyayar ve Topcuoğlu 1998). Uzun yıllardır bitkilerin çimlenme, büyüme, gelişme, çiçeklenme (Baydar ve Ülger 1998), olgunlaşma dönemi gibi birçok fizyolojik olayda etkili olan hormonların bitki bünyesindeki miktar tayinleri yapılarak büyüme ve gelişmenin fizyolojisi ortaya konmaya çalışılmıştır.

Araştırma kapsamında, içsel hormonlara ve içeriklere ait aylık değişimleri inceleyerek amaca uygun ürün elde etmek için doğru hasat zamanını tespit etmek ve morfolojik özellikler ile içsel hormonlar ve bileşenler arasındaki korelasyonu belirlemek hedeflenmiştir.

**Proje ile Elde Edilmek İstenilen Çıktılar ve Kullanım Alanları**

Çalışma sonucunda;

1. C-klonlarının, agronomik ve kalite özelliklerini belirleyerek en az 2 çeşit tescil ettirmek,
2. İçeriklere ait aylık değişimleri inceleyerek amaca uygun ürün elde etmek için doğru hasat zamanının belirlenmesi,
3. İçsel hormonların bitki hasat zamanına göre bitkilerdeki değişiminin belirlenmesi ve yetiştiricilikte

dışarıdan uygulanabilecek bitki büyüme düzenleyicilerinin zaman ve dozunun saptanması ve pratiğe aktarılması,
4. Morfolojik özellikler ile bileşenler arasındaki korelasyonu belirlemek amaç ve gerekçesi yok
5. Üretim maliyeti ve gelir hesaplamaları yapılarak karlılık durumunun belirlenmesi,
6. Ülkemizde var olan ürün desenini arttırarak ülke ekonomisine katkı sağlanması bu projenin en önemli beklenen yararlarıdır.

**LİTERATÜR ÖZETİ**

*Labiatae* familyası tıpta ve parfümeride kullanılan birçok uçucu yağı veren familya olarak önem taşımaktadır. Familya üyeleri arasında tedavide ve baharat olarak kullanılanların sayısı çoktur. Bir ya da çok yıllık, genellikle salgı tüylü ve kokulu, otsu veya çalımsı bitkileri içermektedir. Gövde genellikle dört köşeli, yapraklar stipulasız, basit veya parçalı, karşılıklı çarprazdır. Çiçekler braktelerin koltuğunda vertisiller halinde, brakteler yapraklara benzer veya onlardan farklıdır. Çiçekler genellikle erdişidir. Kaliks 5 sepalli, sinsepal, korolla 5 petalli, sinpetal, genellikle belirgin iki dudaklıdır. Stamenler 4 ve didinam, bazen ikinci konnektif iyi gelişmiştir. Ovaryum üst durumlu, 2 karpelli, stilus ginobazik, meyva 4 nukstan ibaret şizokarpdır. *Labiatae* familyasına bağlı olan ve uçucu yağ içeren *Salvia* L. türleri özellikle Akdeniz Bölgesi'nde yaygın durumdadır (Davis 1982).

*S. fruticosa* Mill.'nın doğal yayılım alanları Kuzey Libya, Sicilya ve Güney İtalya'dan Balkan Yarımadasının güney kısmına, Batı Anadolu'dan Batı Suriye'ye kadar uzanmaktadır. Bitki İber Yarımadası'na kültürel yetiştiricilik amacıyla eski Yunan ve Fenikeliler tarafından götürülmüştür ve bugün bile birçok kıyı kesiminde bu bitkilerin kültürü yapılmaktadır (Greuter vd 1986).

*S. fruticosa* Mill. bazı dallarında bulunan küçük elmaya benzer mazılar nedeniyle halk arasında "dağ elması" veya "elma otu" olarak da adlandırılır. Batı ve Güney Anadolu'da ve Yunanistan'da doğal olarak yetişir. Yapraklarından su buharı damıtması yöntemi ile elde edilen uçucu yağı da "elma yağı" olarak bilinir. Yağında 1,8-sineol oranı yüksektir. Halk arasında mide, boğaz ve romatizmal ağrılarda kullanılmaktadır (Zeybek ve Zeybek 1994).

*S. fruticosa* Mill.'da genellikle ilk yıl bir hasat daha sonraki yıllar iki hasat yapılabilmektedir. Adaçayında bitkiler toprağın 10-15 cm üzerinden biçilerek hasat edilmelidir; 5 cm' den daha derin yapılan biçimler oldukça başarısız olup yeniden büyümeyi büyük ölçüde engelleyerek bitkilerde ölüme neden olmaktadır. Kuru herba verimi bitki yoğunluğu, toprak verimliliği ve kültürel uygulamalara bağlı olarak 300.00-1200.00 kg/da arasında değişmektedir. Kuru herba veriminin %50.00'sini yapraklar oluştururken bunu %34.00 ile dallar ve %14.00 ile çiçekler izlemektedir (Putievsky 1986, Bezzi 1987, Grella ve Picci 1988).

Kalafatcılar (1996), Batı Anadolu Bölgesinin değişik yörelerinden topladığı *S. fruticosa* Mill.'de 13 yöreden 1376 tek bitki yetiştirmiş, bu bitkilerde yeşil herba, kuru yaprak ve uçucu yağ oranını belirleyerek, içlerinden amaca uygun 12 yöreden 65 hat oluşturmuştur. Oluşturduğu hatlardan elde ettiği A klonlarını 70x40cm dikim sıklığında tarlaya şaşırtmıştır. *S. fruticosa* Mill. klonlarında bitki boyunu ortalama 54,70 cm bulmuştur.

Bayram (2001), *S. fruticosa* Mill. ile yaptığı çalışmada 7 ilde 17 lokasyondan toplanan tohumlar ile bir populasyon oluşturmuştur. Başlangıç populasyonundaki bitkilerde tarla gözlemleri yapmış, belirlenen agronomik ve kalite özellikleri dikkate alarak, A klonlarını oluşturmak için 110 adet bitki seçmiştir. Bu populasyondaki bitkilerde her lokasyon için ayrı ayrı bitki boyu, yeşil herba verimi, kuru herba verimi ve kuru yaprak verimini belirleyerek amaca uygun 66 adet tek bitki seçmiştir. Seçtiği bitkilerle oluşturduğu A klonlarında ortalama bitki boyunu 46.40 cm, yeşil herba verimini 639.00 kg/da, kuru herba verimini 258.10 kg/da ve kuru yaprak verimini 161.30 kg/da olarak belirlemiştir.

*S. fruticosa* Mill.'da uçucu yağ oranı ilkbaharda en düşük (%0.7-2.7), yaz aylarında en yüksek (%2-3.4) ve kışın orta (%1.7-2.5) düzeydedir. *S. fruticosa* Mill.'da uçucu yağdaki ana bileşenler açısından mevsimsel değişim söz konusudur. Uçucu yağın kalitesi hasat zamanına göre de değişim göstermektedir. Uçucu yağ verimi 11-22 l/da arasında değişmektedir (Putievsky 1986, Bezzi 1987, Grella ve Picci 1988).

Bayrak ve Akgül (1987), bazı *Salvia* türlerinde uçucu yağ bileşenlerini incelemişlerdir. *S. fruticosa* Mill.'da % 28 1,8-sineol tespit etmişlerdir.

Ceylan ve Kaya (1988), Bodrum yöresindeki *S. triloba* L. bitkilerinden topladıkları tohumlarla İzmir-Bornova'da bulunan deneme alanında çalışmalarını yürütmüşlerdir. Dört yıl süre ile yürüttükleri çalışmada yıllar arasında ve yıl içindeki hasatların uçucu yağın oranı ve bileşimine yaptığı değişikliği saptamışlardır. Elde ettikleri verilere göre uçucu yağ oranlarının ilk yıl %2.51-3.35, ikinci yıl %2.72-3.26, üçüncü yıl %2.91-3.50 ve dördüncü yıl %2.35-3.36 arasında değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Yıllar bakımından uçucu yağ oranları arasında önemli bir fark bulunmadığını saptamışlardır. Yaptıkları çalışmada uçucu yağda 1,8-sineol oranının 4 yıllık çalışma süresince varyasyon gösterdiğini ve değerlerin %10.00 ile %69.30 arasında olduğunu saptamışlardır. Yıllık değişimin ilk yıl %11.53-22.45, ikinci yıl %25.94-35.50, üçüncü yıl %45.35-57.73, dördüncü yıl ise %42.23-51.66 olarak gerçekleştiğini belirtmişlerdir

Kırıcı vd (1995) Çukurova Bölgesi koşullarında tıbbi adaçayı (*S. officinalis* L.)' ile 2 yıl yürüttükleri bir çalışmada uçucu yağ oranını en yüksek ikinci yıl ikinci biçimden %4.80, en düşük ikinci yıl birinci biçimden %1.73 elde etmişlerdir. Uçucu yağ bileşenlerini ise kafur %16.7, 1,8-sineol %12.7 ve thujone %10.7 olarak bildirmişlerdir.

Bayram vd (1999), Antalya ve Muğla florasından toplanan ve klon seleksiyon yöntemi ile geliştirilen 13 Anadolu adaçayı (*S. fruticosa* Mill.) klonunun Bornova ekolojik koşullarında agronomik ve kalite özelliklerini belirlemeyi amaçladıkları çalışmada uçucu yağ oranlarının 1. yıl %3.55-5.28, 2. yıl 1. hasatta %1.03-1.78, 2. hasatta %3.47-5.40 arasında değiştiğini, uçucu yağdaki 1,8-sineol oranının 1. yıl %28.03-72.02, 2. yıl 1. hasatta %45.11-73.32, 2. hasatta %30.06-73.50 arasında olduğunu bulmuşlardır.

Höld vd (2000), α thujonun β thujona göre daha toksik etkili olduğunu açıklamıştır.

Başer (2000), *S. fruticosa* Mill.'nın damıtılması süresince, damıtma süresi arttıkça 1,8 sineol oranı sürekli azalırken, β karyofillen oranı sürekli yükseldiğini bildirmiştir.

Aiello vd (2001), iki yabani form ve iki kültür formu *Salvia*'da yaptıkları çalışmada, uçucu yağ verimini 9.5 l/da bulmuşlardır. Uçucu yağ bileşenleri içerisinde α- thujone ve kafur'un oran olarak fazla ve Mayıs ile Eylül aylarındaki biçimde oranlarının daha da arttığını bildirmişlerdir.

Bazina vd (2002), seçilmiş tıbbi adaçayı klonları (dokuz farklı coğrafik bölgeden) arasında genetik ve kimyasal ilişkiyi belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; *S. officinalis* ile *S. fruticosa* Mill.'nın birbirinden farklı olduğunu. *S. officinalis*'de 1,8-sineol'un daha düşük, α- thujone'nun ise daha yüksek olduğunu bulmuşlardır.

*S. fruticosa* Mill.'nın toprak üstü kısımları içindeki bileşenlerin çoğunluğu monoterpenlerden oluşan uçucu yağ ile beraber bioaktif bileşikler olan luteolin-7-gikozit, apigenin gibi flavonoidler, rosmarinik asit, kafeik asit ve ferulik asit gibi fenolik bileşikler ve ursolik asit gibi triterpenoidler içermektedir (Lima vd 2005, El-Sayed vd 2006).

Türkiye'de *Salvia* L. türleri uçucu yağlarındaki ana bileşenlerine göre sınıflandırılmıştır. Buna göre *S. fruticosa* Mill. 1,8-sineol/kafur grubunda yer almaktadır. Uçucu yağ oranı %0.9-2.8 ve uçucu yağda 1,8-sineol oranı %35-51, kafur oranı %7-13 arasındadır (Başer 2002, Başer ve Kırımer 2006).

Scartezinni vd (2006), İtalya'nın Trento şehrine ait Villazzano bölgesinde 2003/2004 yılları arasında yürüttükleri çalışmada iki sentetik ve bir hibrit *S. officinalis* L. çeşidi denemişlerdir. İlk yıl eylül ayında bir hasat ikinci yıl ise mayıs ve eylül aylarında olmak üzere iki hasat yapmışlardır. Çeşitlere ait uçucu yağ verimini belirlemiş ve uçuğu yağların bileşimini GC ile analiz etmişlerdir. Eylül ayında yapılan biçimde ortalama uçucu yağ verimini kuru yaprakta 13.2 l/da ve taze yaprakta 4.7 l/da olarak belirlemişlerdir. Mayıs ayında yapılan hasatta ise bu değerler sırasıyla 9 l/da ve 1.6 l/da olarak değişmiştir. Yapılan analiz neticesinde yıllara ve çeşitlere göre α-thujone oranı %32.7 ile 35.2, β-thujone oranı ise %5.2 ile 6.9 arasında değişmiştir. Kafur oranı ise %14.6 ile 19.5 arasında bulunmuştur.

*S. fruticosa* Mill.' da bulunan ana fenolik bileşen rosmarinik asittir ve yüksek antioksidan aktiviteye sahiptir. *Salvia* L. türlerinde bulunan diğer fenolik asitler vanilik asit, ferulik asit, kafeik asit, apigenin, quersetin ve luteolin'dir. *S. fruticosa* Mill. aynı zamanda önemli miktarda uçucu yağ içermektedir ve bu yağın oranı hasat yılı ve zamanına göre %1.0 ile %3.8 arasında değişmektedir. Uçucu yağdaki ana bileşen 1,8-sineol olup bunu kafur, thujone ve β-karyofillen izlemektedir (Karakaya ve El 1999, Lu ve Leap 2002, Papageorgiou vd 2008, Aşkun vd 2010).

Çiçek vd (2011), İzmir Menemen koşullarında Anadolu adaçayında (*S. fruticosa* Mill.) en uygun hasat zamanını tespit etmek ve hasat edilen adaçayının kalite özelliklerini belirlemek amacı ile yürüttükleri çalışmada 5 adet tesadüfi bitki seçerek her ayın ilk haftasında ve 12 ay süre ile bitki örneklerini almışlar ve uçucu yağ oranını belirlemişlerdir. En yüksek uçucu yağ oranına %4.58 ile ağustos ayında ulaşırlarken, en düşük uçucu yağ oranını %1.14 ile mart ayında aldıkları örneklerden elde etmişlerdir.

Karık (2013), yaptığı çalışmada, gövde kalınlığı ile 1,8 sineol arasında %20'lik pozitif bir korelasyonun olduğunu bildirmiştir.

Uysal (2015), yapmış olduğu çalışmada, kuru yaprak oranı ile 1.8 cineole arasında negatif ve thujone arasında pozitif bir korelasyon olduğunu tespit etmiştir. Kuru yaprak oranı arttıkça thujone oranının arttığını ve 1,8 sineol oranının düştüğünü belirlemiştir. Yine aynı çalışmada kuru yaprak oranının, bitkide dal sayısı, dal kalınlığı, yaprak miktarı ve sıklığına bağlı olduğunu, ilerdeki çalışmalarda morfolojik özellikler ve içerik oranları arasındaki korelasyonların saptanmasına yönelik çalışmaların yapılmasının yararlı olacağı bildirmiştir.

Bitki büyüme ve gelişmesinde rol oynayan en önemli içsel faktörlerden birisi olan bitki hormonlarının keşfi ile bitki büyümesini ve büyüme ile ilgili birçok faaliyeti kontrol altına almak mümkün olmuştur. Bunlardan oksinler, gibberellinler (GAs), absisik asit (ABA) ve sitokininler çok çeşitli fizyolojik etkilere sahiptir (Ünyayar ve Topcuoğlu 1998). Uzun yıllardır bitkilerin çimlenme, büyüme, gelişme, çiçeklenme (Baydar ve Ülger 1998), olgunlaşma dönemi gibi birçok fizyolojik olayda etkili olan hormonların bitki bünyesindeki miktar tayinleri yapılarak büyüme ve gelişmenin fizyolojisi ortaya konmaya çalışılmıştır.

**MATERYAL ve METOT**

**Araştırmanın Yürütüleceği Yer:** Çalışma; Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Aksu –Merkez biriminde 2017-2019 yılları arasında 3 yıl süreyle yürütülecektir.

**Materyal:** BATEM'de yürütülen 'Antalya Florasında Yetişen Bazı Adaçayı (*salvia* spp.) Türlerinde Seleksiyon Islahı' projesi ve 'Antalya Florasında Bulunan Anadolu Adaçayı (*salvia fruticosa* mill.) Populasyonlarında Seleksiyon Islahı ile Üstün Özelliklere Sahip Genotiplerin Belirlenmesi' isimli doktora tezinden elde edilen 6 adet C-klonu materyal olarak kullanılacaktır. Standart çeşit bulunmadığı için, Antalya-Gelidonya populasyonundan toplanan tohumlardan elde edilen fideler kontrol amaçlı yer alacaktır.

Çizelge 1: Araştırmada kullanılacak materyalin verim, kalite ve morfolojik özellikleri

| Genotip Numarası | FK3-16 | FK4-9 | FK4-14 | FK5-7 | FD2-9 | FD4-13 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Yeşil herba verimi (kg/da) | 2475 | 1432 | 2557 | 1163 | 3728 | 2248 |
| Yeşil yaprak verimi (kg/da) | 1220 | 883 | 1491 | 801 | 2050 | 1320 |
| Kuru herba verimi (kg/da) | 1247 | 654 | 923 | 635 | 1358 | 855 |
| Kuru yaprak verimi (kg/da) | 430 | 460 | 527 | 366 | 606 | 390 |
| Yaprak sap oranı (%) | 52,52 | 70,27 | 57,18 | 57,42 | 44,61 | 45,61 |
| Bitki Dal Sayısı (dal/bitki) | 37 | 29 | 26 | 28 | 32 | 35 |
| Bitki Boyu (cm) | 92 | 59 | 67 | 47 | 90 | 71 |
| Çeliklerin köklenme oranı (%) | 100 | 100 | 97 | 88 | 95 | 31 |
| Uçucu yağ oranı (%) | 2,75 | 3,88 | 2,88 | 3,60 | 3,63 | 2,75 |
| Rosmarinik asit miktarı (mg/g) | 8,89 | 6,95 | 7,93 | 5,25 | 6,95 | 4,77 |
| α-pinene (%) | 4,4 | 4,7 | 3,79 | 3,51 | 3,34 | 2,96 |
| β-pinene (%) | 6,2 | 6,52 | 7,26 | 5,08 | 8,38 | 9,51 |
| 1,8-cienole (%) | 47,79 | 34,51 | 60,95 | 59,41 | 68,12 | 73,49 |
| Thujone (%) | 2,86 | 5,30 | 5,53 | 1,24 | 0,97 | 1,41 |
| Kafur (%) | 7,49 | 16,91 | 5,66 | 2,71 | 2,81 | 0,72 |
| β-karyofillen (%) | 7,01 | 7,51 | 3,79 | 4,10 | 3,59 | 3,57 |

**Metot:**

Verim denemesi Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Aksu –Merkez biriminde, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulacaktır. Denemede parseller 4 sıra, sıra uzunluğu 4 m sıra arası 0.7 m sıra üzeri mesafe 0.4 m ve her sırada 10 bitki olacak kurulacaktır. Yetişme sürecince, tüm kültürel uygulamalar (gübreleme, sulama, yabancı otların temizlenmesi, ilaçlama, hasat, vb. işlemler) yapılacaktır. İçsel hormon ve içerik analizleri aylık olarak gerçekleşecek, verim değerleri ise hasat ile

belirlenecektir.

**Kültürel işlemler:**

**C-klonlarının araziye dikimi**

BATEM Aksu biriminde, toprak hazırlığı yapılarak, damlama sulama sistemi kurulacak ve malçlama yapılacaktır. Her C-klonuna ait sağlıklı fidanlar, 4 m uzunluğundaki parsellere sıra arası ve sıra üzeri mesafeleri 70x40 cm olacak şekilde dört sıra olarak dikilecektir. Deneme alanına damlama sulama sistemi, damlama boruları bitki aralarına gelecek şekilde döşenecektir. *Salvia fruticosa* Mill. su ihtiyacı fazla olan bir bitki değildir. Fazla suyun hastalıklara yakalanma açısından uygun ortam hazırladığı bilinmektedir. Bu bilgiler ışığında sulama belli bir program dahilinde yapılacak, hava sıcaklığı ve toprağın durumu dikkate alınarak gerekli görüldüğünde damlamalar açılarak bitkiye gerekli miktarda su verilecektir. Yabancı otun büyük bir problem olduğu deneme alanına, dikimden önce malç serilecektir. Bitkiler dikilmeden önce mantari hastalıklara karşı koruyucu amaçlı olarak kökleri hazırlanan fungusit solüsyonuna batırılarak dikim yapılacaktır. Dikimden hemen sonra can suyu verilecektir. Dikimden bir ay sonra bitkilerde tepe alımı yapılarak apikal dominansi kırılarak yan dallanmaya teşvik edilecektir. Çiçeklenme başlangıcında bitkiler hasat edilerek verim değerleri belirlenecektir.

**İncelenecek özellikler:**

1- Çeliklerin köklenme oranı (%): Her tek bitkiden alınan çelikler ayrı ayrı incelenerek köklenme durumları belirlenerek kök oluşturan çelikler sayılacak ve sonuçlar yüzde olarak hesaplanacaktır.

2- İlk çiçeklenme tarihi
Bitkilerde görülen ilk çiçek tarihi ilk çiçeklenme tarihi olarak kaydedilecektir.

3- Bitki boyu (cm)
Biçimden hemen önce toprak yüzeyinden bitkinin en uç noktasına kadar olan yükseklik cm olarak belirlenecektir.

4- Dal sayısı (adet)
Biçimden önce bitkide oluşan ana dallar sayılarak tespit edilecektir.

5- Yeşil herba verimi (kg/da)
Bitkiler, toprak seviyesinden 10 cm yükseklikte biçilip tartılarak, dekara yeşil herba verimi kg/da olarak belirlenecektir.

6- Kuru herba verimi (kg/da)
Taze herbadan alınan 500 g'lık örnek 35 C° de kurutularak % nem kayıpları belirlenecek ve bu oranlardan faydalanılarak dekara kuru herba verimleri hesaplanacaktır.

7- 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.

8- Kuru yaprak verimi (kg/da)
Yeşil yaprak verimi elde edilen yapraklar, 35 C° de kurutularak yaprakta % nem oranı belirlenecek ve bu orandan yararlanılarak kuru yaprak verimi hesaplanacaktır.

9- Kuru yaprak oranı (%)
Kuru yaprak veriminin, kuru herba ile yüzde olarak oranlanması ile elde edilecektir.

**Fenolojik ve Morfolojik gözlemler:**

UPOV (2013) kriterlerine göre fenolojik ve morfolojik gözlemler hasat ile birlikte iki yıl yapılacaktır. UPOV (2013) a göre aşağıda verilen gözlemler alınacaktır.

| **Gövde** | **Çiçek** |
|---|---|
| Bitki gelişme durumu | Çiçeklenme |

| | |
|---|---|
| Bitki Boyu (cm) | Çiçek başak uzunluğu (mm) |
| Popülasyon içindeki varyasyon | Başaktaki çiçek sayısı |
| Ana dal sayısı (adet) | Erkek organ uzunluğu |
| Gövde tüylülüğü | Dişi organ boynu uzunluğu |
| Bitki dallanma durumu | Çiçek tübü tüylülüğü |
| Göz sayısı | Taç yaprak rengi |
| **Yaprak** | Taç yaprak uzunluğu (mm) |
| Yaprak yoğunluğu | Taç yaprak genişliği (mm) |
| Yaprak en, boy oranı | Çanak yaprak tipi |
| Yaprak üst yüzey rengi | Çanak yaprakta yağ bezleri |
| Yaprak dizilişi | Çanak yaprak rengi |
| Yaprak şekli | Çanak yaprak uzunluğu (mm) |
| Gövde üst kısmında yaprak sapı | Çanak yaprak genişliği (mm) |
| Yaprak ayası şekli | **Tohum** |
| Yaprak ayası dibi şekli | 1000 tane ağırlığı (g) |
| Yaprak ayası ucu şekli | **Bitki gelişme dönemi** |
| Yaprak sapı uzunluğu (mm) | Kaçıncı yılında çiçeklendiği |
| Daldaki yaprak yoğunluğu | İlk çiçeklenme tarihi |
| Yaprak kenarı | **Kimyasal karakterler** |
| Yaprak üst yüzey tüylülüğü | Uçucu yağ oranı (%) |
| Yaprak alt yüzey tüylülüğü | Uçucu yağ bileşenleri (%) |

**Uçucu yağ oranı (%):**

Her ay, her klondan alınan örneklerde**,** uçucu yağ içeriği hidrodistilasyon yöntemiyle klavenger düzeneğinde yapılacaktır. 20 g örnek üzerine 300 ml saf su ilave edilerek 3 saat süreyle distilasyon gerçekleştirilecek ve uçucu yağ verimi hesaplanacaktır (Anonim 2011).

**Uçucu yağ bileşenleri (%):**

Her ay, her klondan alınan örneklerin uçucu yağ bileşen analizi GC-MS (Gaz kromatografisi (Agilent 7890A)-kütle detektör (Agilent 5975C)) cihazı ile kapiler kolon (HP Innowax Capillary; 60.0 m x 0.25 mm x 0.25 µm) kullanılarak gerçekleştirilecektir. Örnekler analiz edilmek üzere 1:100 oranında hekzan ile seyreltilecektir. Analizde taşıyıcı gaz olarak 0,8 mL/dk akış hızında helyum kullanılacak, örnekler cihaza 1 µL olarak 40:1 split oranı ile enjekte edilecektir. Enjektör 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 sıcaklık programı doğrultusunda toplam analiz süresi 60 dakikadır. Kütle detektörü için tarama aralığı (m/z) 35-450 atomik kütle ünitesi ve elektron bombardımanı iyonizasyonu 70 eV kullanılacaktır. Uçucu yağın bileşenlerinin teşhisinde ise WILEY, NIST ve OIL ADAMS kütüphanelerinin verileri esas alınacaktır. Sonuçların bileşen yüzdeleri FID dedektör kullanılarak, bileşenlerin teşhisi ise MS dedektör kullanılarak yapılacaktır.

**İçsel hormonların tayini:**

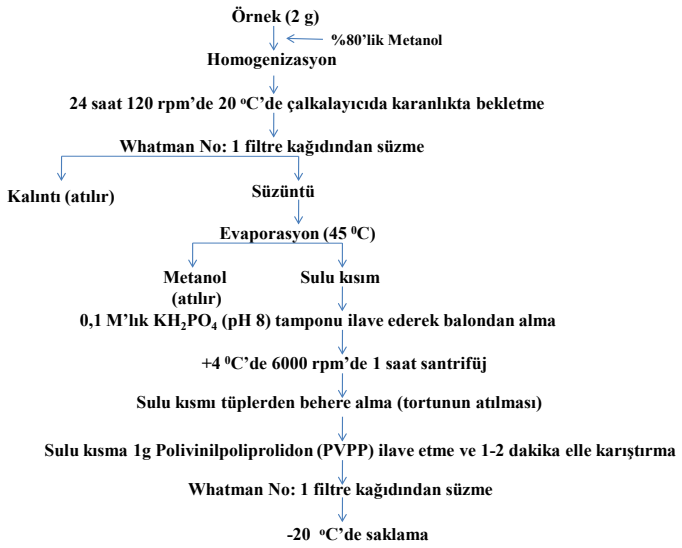
Her ay, her klondan alınan yaprak örneklerinde içsel hormonlardan IAA, $GA_3$, ABA ve Z analizlerinin ekstraksiyon işlemlerinde Kuraishi vd (1991), Erez (2009) kullandığı ve Atmaca (2015)'in modifiye ettiği yöntem bazı değişiklikler yapılarak kullanılacaktır (Şekil 1).

**IAA, $GA_3$, ABA ve Z miktarlarının HPLC'de saptanması:**

SepPak C-18 kartuştan geçirilen hormon ekstraktları vakumlu etüvde (Binder- seri no: 10-21607) kurutulmuş ve kuru ekstrakt 0,5 ml %100'lük grade alkolile çözülerek cam viallere alınmıştır. ABA, $GA_3$, IAA ve Z analizleri için HPLC'de ön çalışmalar yapılarak Koshita ve Takahara (2004)'nın kullandığı ve Atmaca (2015)'in modifiye ettiği yöntem kullanılacaktır. Hormon analizleri için HPLC cihaz koşulları aşağıda verilmiştir:

**Kolon:** µ Bondapak C 18 (Waters; 3,9* 300 mm)

**Dedektör:** DAD
**Dalga boyu:**ABAve $GA_3$ için 254 nm, IAA için 280 ve Z için 270 nm
**Hareketli faz akışı:** 1 ml/dk
**Kolon fırın sıcaklığı:** 40 $^0$C
**Enjeksiyon miktarı:** 20 µL




Şekil 1. Örneklerde ABA, $GA_3$, IAAveZ analizleri için ekstraksiyon ve saflaştırma işlemleri

**Toplam fenolik madde miktarı analizi:**
Her ay, her klondan alınan örneklerden 0.1 mg hassasiyette 0,5 g alınacak, üzerlerine 9,5 ml %80' lik metanol ilave edilerek oda şartlarında orbital çalkalayıcıda 24 saat ekstrakte edilecektir (Cai Y. ve diğ. 2004). Elde edilecek olan ekstrakt karışımı +4°C'de 10 dakika süreyle santrifüj edilecektir. Elde edilecek olan ekstrakt membran filtreden (0.45µm) geçirilerek analize alınacaktır. Filtre edilmiş olan ekstrakttan 100 µl alınıp üzerine 900 µl saf su, 5 ml 0.2 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 (Spanos ve Wrolstad 1990).
**Rosmarinik asit miktarı (%):**
Miktarı 0.5 g olan kuru örnek üzerine 40 ml %62.5 sulu metanol çözeltisi (1g/l BHT içeren) eklendikten sonra 10 ml 6 M HCl eklenilerek karıştırılacaktır. 15 dakika ultrasonik su banyosunda bekletilip devamında 2 saat boyunca 90°C'de çalkalanarak oda sıcaklığına kadar soğumaya bırakılacaktır. Hacmi metanol ile 100 ml'ye tamamlandıktan sonra 0.45 µm filtrelerden geçirilerek LC-MS-MS (Agillent 6430 Triple Quadropole) cihazına enjekte edilecektir. Örneklerin rosmarinik asit bileşimindeki değişim daha önce standartları kullanılarak oluşturulup kalibrasyon eğrileri kullanılarak hesaplanacaktır (Proestos vd 2006).
**Ekonomik analiz:**
Üretim masrafları sabit ve değişken giderlerden oluşmaktadır. Değişken masraflar, üretim hacmine bağlı olarak miktarları değişen ve genellikle belirli bir ürünün üretimine kolaylıkla dağıtılabilen masraflardır. Buna karşılık, sabit masraflar ise büyüklükleri üretim hacmine bağlı olmayan ve birden fazla dönem hizmet

akımı sunan girdiler için hesaplanan masraflardır (İnan, 2006). Brüt kâr, brüt üretim değerinden değişken masrafların çıkarılmasıyla elde edilmektedir (Alemdar ve ark., 2014). Bu çalışma işletme analizi olmadığından; sabit masraflar göz önüne alınmayacak, sadece değişken masraflar ele alınacak ve brüt kar hesaplanacaktır. Özetlemek gerekirse ekonomik analizde; denemedeki üretim verilerinin masraf ve gelir kayıtları tutulacak ve dekar üzerinden üretim maliyeti hesaplanacaktır. Üretim maliyeti hesabında üretimin başından pazara ulaştırılmasına kadar geçen süreçteki her bir masraf unsuru maliyet hesabına katılacaktır. Verimle ürün fiyatı çarpılarak brüt üretim değeri hesaplanacaktır. Brüt üretim değerinden değişken masraflar çıkarılarak da brüt kar bulunacaktır. Alternatif ürünlerle adaçayı brüt karı karşılaştırılarak adaçayının ekonomik olarak alternatif bir ürün olup olamayacağı hususunda yorumlar yapılacaktır.

**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).

Bu kriterlere göre bitkilerde değerlendirme yapılacaktır.

**ÇALIŞMA TAKVİMİ**

| Yapılacak Faaliyetler | **1. Yıl (Aylar)** | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Arazinin hazırlanması ve dikim | | x | x | | | | | | | | | x |
| Kültürel işlemler | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Hasat | | | | x | x | x | | | | | | |
| Morfolojik karakterizasyon | | | | x | x | x | | | | | | |
| Uçucu yağ bileşenleri, fenolik madde tayini ve içsel hormonların belirlenmesi | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Ara rapor hazırlama | | | | | | | | | | | | x |
| **2.yıl (Aylar)** | | | | | | | | | | | | |
| Yapılacak Faaliyetler | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Kültürel işlemler | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Hasat | | | | x | x | x | | | | | | |
| Morfolojik karakterizasyon | | | | x | x | x | | | | | | |
| Uçucu yağ bileşenleri, fenolik madde tayini ve içsel hormonların belirlenmesi | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Ara rapor hazırlama | | | | | | | | | | | | x |
| **3.yıl (Aylar)** | | | | | | | | | | | | |
| Yapılacak Faaliyetler | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Ölçüm ve analizlerin gerçekleşmesi | x | x | x | x | | | | | | | | |
| Sonuç raporu ve bilimsel makale hazırlama | | | | | x | x | x | x | x | x | x | x |

Çalışma çizelgesinde 1. Ay Ocak ayını temsil etmektedir.

**YÖNETİM DÜZENİ**

| **Adı Soyadı** | **Proje Yürütücülerinin Projeye Katkıları** | |
|---|---|---|
| | **Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları** | **Çalışma Takvimi** |
| Dr. Fatma UYSAL | Arazinin hazırlanması ve dikim | 1-3 ay |
| Dr. Fatma UYSAL | Kültürel işlemler | 3-6 ay |
| Dr. Fatma UYSAL | Hasat ve verim değerlerinin belirlenmesi | 3-4 ay |
| Nurtaç ÇINAR | Morfolojik karakterizasyon | 4-5 ay |
| Dr. Muharrem GÖLÜKCÜ | Uçucu yağ oranı ve bileşenlerinin belirlenmesi ve | 5-6 ay |

| | | |
|---|---|---|
| | fenolik madde tayini | |
| Dr. Sabriye ATMACA | İçsel hormonların tayini | 5-6 ay |
| Musa KUZGUN | Ekonomik analizler | 2 ay |
| Dr. Fatma UYSAL | Verilerin Değerlendirilmesi ve Sonuç Raporunun Hazırlanması | 24-36 |

**Proje Sonuçları Uygulama Aktarımı**

| | |
|---|---|
| **Proje Adı** | Anadolu Adaçayında (*Salvia Fruticosa* Mill.) Seleksiyon Yoluyla Elde Edilen Klonların Morfolojik, Fenolojik Verim Ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi |

**PROJENİN AMACI:**

Bu araştırma ile farklı lokasyonlardan toplanan *S. fruticosa* Mill. türünde, vejetatif üreyen bitki türünde klon seleksiyonu ıslah yöntemi seçilen C-klonlarının, çok yıllık agronomik ve kalite özelliklerini belirlemek ve içeriklere ait aylık değişimleri inceleyerek amaca uygun ürün elde etmek için doğru hasat zamanını belirlemek amaçlanmıştır.

**ÇIKTILARIN UYGULAMAYA AKTARILMASI VE YAYGINLAŞTIRILMASI**

| Sıra | Proje Çıktıları | Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları |
|---|---|---|
| 1 | C-klonların morfolojik, verim ve kalite değerleri belirlenerek tescillenmesi. Adına doğru, doğadan toplamaya göre daha homojen ve kaliteli çeşit elde etmek. | 1.Proje sonucunda ortaya çıkacak sonuçlar, il müdürlükleri aracılığı ile demonstrasyon çalışmaları yapılarak bölgemizde adaçayı üretimini çiftçilere teşvik etmek<br><br>2.Çalışma sonucu elde edilen verilerin ulusal ve uluslararası platformlarda yayın olarak değerlendirilmesi |

**TALEP EDİLEN BÜTÇE**

**I.Yatırım Tutarı**

| 06 SERMAYE GİDERLERİ | YILLARA GÖRE DAĞILIM | | |
|---|---|---|---|
| | 1.Yıl | 2.Yıl | 3 Yıl |
| 06.1- Mamul Mal Alımları | 10.000 | -- | |
| 06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri | 12.500 | 6.000 | |
| 06.9- Diğer Sermaye Giderleri | 500 | 500 | |
| Toplam | 23.000 | 6.500 | 500 |
| Genel Toplam | 30.000 | | |

**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** |
| 06 | 1 | 3 | 9 | Diğer Avadanlık Alımları | 10.000 | 10.000 | -- | |
| 06 | 2 | 6 | 1 | Kağıt ve Kağıt Ürünleri Alımı | 500 | -- | -- | 500 |
| 06 | 2 | 7 | 1 | Kimyevi Madde ile Kauçuk ve | 18.500 | 12.500 | 6.000 | -- |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Plastik Ürün Alımları | | | | |
| 06 | 9 | 2 | 1 | Yurtiçi Geçici Görev Yollukları | 1.000 | 500 | 500 | |
| TOPLAM | | | | | | 23.000 | 6.500 | 500 |
| GENEL TOPLAM | | | | | 30.000 | | | |

**KAYNAKÇA**


AIELLO, N., SCARTEZZINI, F., VENDER, C., D'ANDREA, L. and ALBASINI, A. 2001. Morphological, Productive and Qualitative Characteristics of A New Synthetic Variety of Sage Compared With Other Cultivars. ISAFA Comunicazioni di Ricerca dell'lsitituto Sperimentale per I'Assestamento Forestale e per I'Alpicoltura. Istituto Sperimentale per I'Assestamento Forestale e per I'Alpicoltura, Villazzano, Italy, 1: 5-16.

ALEMDAR, T., SEÇER, A., DEMİRDÖĞEN, A., ÖZTORNACI, B., AYKANAT, S., 2014, Çukurova Bölgesinde Başlıca Tarla Ürünlerinin Üretim Maliyetleri ve Pazarlama Yapıları, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, TEPGE Yayın No: 230, Ankara.

ANONİM, 2011. Baharatlar, Çeşniler ve Tıbbi Bitkiler-Uçucu Yağ Muhtevasının Tayini (Hidrodistilasyon Yöntemi), TS 6571 Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

ARSLAN, N., BAYDAR, H., KIZIL, S., KARIK, Ü., ŞEKEROĞLU, N. ve GÜMÜŞÇÜ, A. 2015. Tıbbi Aromatik Bitkiler Üretiminde Değişimler ve Yeni Arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, 12-16 Ocak, Ankara, 483-507.

ARSLAN, N. 1998. Ekonomik Önemi Olan Doğal Tıbbi Bitkilerimizin Kültüre Alınması. Ege Bölgesi I. Tarım Kongresi, 7-11 Eylül, Aydın.

ASKUN, T., BASER, K.H.C., TMEN, G. ve KURKCUOGLU M. 2010. Characterization of Essential Oils of Some *Salvia* L. Species and Their Antimycobacterial Activities. *Turkish Journal of Biology*, 34: 89-95.

ATMACA, S. ATMACA. 2015. Gemlik Zeytin Çeşidinde Meyveye Yatma Üzerine Farklı Sıklıkta Dikim, Budama ve Bazı İçsel Bitkisel Hormonların Değişiminin Etkilerinin Araştırılması. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya, 150 s.

BASER, K.H.C. 2000. Production of *Salvia* Oil in Mediterranean Countries, In: Sage, The Genus Salvia, Ed. S. E. Kintzios, Harwood Academic Publishers, ABD, 263-268.

BASER, K.H.C. 2002. Aromatic Biodiversity Among the Flowering Plant Taxa of Turkey. Pure Applying Chemistry, 74 (4): 527-545.

BASER, K.H.C., KIRIMER, N. 2006. Essential Oils of *Lamiaceae* Plants of Turkey. *Acta Horticulture*, 723: 163-172.

BAYRAK, A. and AKGUL, A. 1987. Composition of Essential Oils from Turkish *Salvia* species. *Phytochemistry*, 26: 3, 846-847.

BAYRAM, E., CEYLAN, A. ve GEREN, H. 1999. Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) Islahında Geliştirilen Klonların Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt II, 212-217.

BAYRAM, E. 2001. Batı Anadolu Florasında Yetişen Anadolu adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.)'nda Uygun Tiplerin Seleksiyonu Üzerinde Araştırma. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 25, 351-357.

BAYRAM, E., KIRICI, S., TANSI, S., YILMAZ, G., ARABACI, O., KIZIL, S. ve TELCİ, İ. 2010. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretiminin Arttırılması 400 Olanakları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı I, 11-15 Ocak, Ankara, 437-456.

BAZINA, E., MAKRIS, A., VENDER, C. and SKOULA, M. 2002. Genetic and Chemical Relations Among Selected Clones of *Salvia officinalis*. *Journal of Herbs, Spice & Medicinal Plants*. Haworth Herbal Press. Binghamton. USA, 9 (4): 269-273.

CEYLAN, A. ve KAYA, N. 1988. Kültürü Yapılan Anadolu adaçayı (*Salvia triloba* L.)'nın Bazı Kalite Özellikleri Üzerinde Araştırma. 1. Orman Tali Ürünleri Sempozyumu, Ankara.

ÇİÇEK, F., TUTAR, M., SARI, A.O. ve BİLGİÇ, A. 2011. Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* Mill.) Yapraklarında Uçucu Yağ Oranlarının Aylara Göre Değişimi. Türkiye 9. Tarla Bitkileri Kongresi, Endüstri Bitkileri ve Biyoteknoloji, Cilt: 2 12-15 Eylül, Bursa,1287-1290.

DAVIS, P.H. 1982. Flora of Turkey and The East Egean Island. Edinburg University University Press. Vol: 7, Edinburgh, 400-439.

EL-SAYED, N.H., EL-ERAKY, W., IBRAHIM, M.T. and MABRY, T.J. 2006. Antiinflammatory and Ulcerogenic Activities of *Salvia triloba* Extracts. *Fitoterapia*, 77: 333–335.

EREZ, E. 2009. *Lepidium draba* L., *Acroptilon repens* (L.) D.C., *Thymus kotchyanus* Boiss-Hohen.Var.kotchyanus, *Inula peacockiana* (Aitch-Hemol.) Koravin, *Salvia kronenburgei* Rech.f. ve *Phlomis armeniaca* Wild. Bitkilerinin Allelopatik Potansiyellerinin Araştırılması. Doktora Tezi, Yüzüncüyıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 150 s.

GUNER, A., OZHATAY, N., EKIM, T. and BASER, K.H.C. 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh University Press., Vol:11 (supplement 2), Edinburgh, 35-37.

GREUTER, W., BURDET, H.M. and LONG, G. 1986. Conservatoire et Jardin Botaniques,. Med-Cheklist, Vol: 3, Ceneve.

İNAN, İ.H., 2006. Tarım Ekonomisi ve İşletmeciliği, Altıncı Baskı, Tekirdağ.

KALAFATCILAR, Ö.A. 1996. Uçucu Yağ Bitkileri Ekotiplerinin Bazı Morfolojik, Anatomik ve Kalite Kriterleri Üzerinde Araştırma. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, İzmir.

KARAKAYA, S., EL, S.N. 1999. Quercetin, Luteolin, Apigenin and Keampferol Contents of Some Foods. *Food Chemistry*, 66: 289-292.

KARIK, U. 2013. Marmara Bölgesindeki Anadolu Adaçayı (*Salvia fruticosa* mill.) Populasyonlarının Morfolojik ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Kültüre Alınma Olanaklarının Araştırılması. Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ.

KIRICI, S., OZGUVEN, M. ve YENİKALAYCI, A. 1995. Çukurova Bölgesinde Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.) Üzerinde Araştırmalar. Workshop, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler, 25-26 Mayıs, Bornova-İzmir, 39-40.

KURAISHI, S., TASAKI, K., SAKURAİ, N. and SADATOKU, K. 1991. Changes in Levels of Cytokinins in Etiolated Squash Seedlings After Illumination. *Plant Cell Phsiol.*, 32 (5): 585-591.

LIMA, C.F., ANDRADE, P.B., SEABRA, R.M., FERNANDES-FERREIRA, M. and PEREIRA-WILSON, C. 2005. The Drinking of a *Salvia officinalis* L. Infusion Improves Liver Antioxidant Status in Mice and Rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 97: 383-389.

LU, Y. and LEAP, F.L. 2002. Polyphenolics of *Salvia* L.- a Review. *Phytochemistry*, 59: 117-140.

NAKİPOGLU, M. 1989. Bazı Adaçayı (*Salvia*) Türleri ve Bu Türlerin Ekonomik Önemi. Buca Egitim Fakültesi, Fen Bil. Eg. Bölümü, İzmir.

NEWALL, C.A., ANDERSON, L.A. and PHILLIPSON, J.D. 1996. Herbal Medicine. A Guide for Health-Care-Professionals. The Pharmaceutical Press, London, 231 p.

PAPAGEORGIOU, V., GARDELI, C., MALLOUCHOS, A., PAPAIOANNOU, M. and KOMAITIS, M. 2008. Variation of the Chemical Profile and Antioxidant Behavior of *Rosmarinus officinalis* L. and *Salvia fruticosa* Mill. Grown in Greece. *Journal of Agriculture Food Chemistry*, 56: 7254-7264.

PROESTOS, C., SERELI, D. and KOMAITIS, M., 2006. Determination of Phenolic Compounds in Aromatic Plants by RP-HPLC and GC–MS. *Food Chem*. 95: 44-52.

PUTIEVSKY, E., RAVID, U. and DUDAI, N. 1986. The Essential Oil and Yield Components from Various Plant Parts of *Salvia fruticosa* Mill. *Journal of Natural Products*, 49: 1015-1017.

SCARTEZINNI, F., AIELLO, N., VENDER, C. and COSTANTINO L 2006. Influence of Two Plant Materials on Oil Content and Composition of Three Garden Sage Varieties. *Science Acta Horticulture*, 723: 227-232.

SEZİK, E, ve YEŞİLADA, E. 2002. Uçucu Yağ Taşıyan Türk Halk İlaçları. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 29-31 Mayıs, Eskişehir, 98-123.

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

UPOV (2013). Internatıonal Unıon For The Protectıon Of New Varıetıes Of Plants. http://www.upov.int/edocs/mdocs/upov/en/two_46/tg_salvi_proj_1.pdf

UYSAL, F., 2015. Antalya Florasında Bulunan Anadolu Adaçayı ( *salvia fruticosa* mill. ) Populasyonlarında Seleksiyon Islahı ile Üstün Özelliklere Sahip Genotiplerin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Antalya.

ZEYBEK, N. ve ZEYBEK, U. 1994. Farmasötik Botanik, E.Ü. Eczacılık Fak. Yayınları No:2, 201 s.

**TEKLİF ONAYI**

| | **Adı Soyadı** | **Tarih** | **İmza** |
|---|---|---|---|
| Proje Lideri | Dr. Fatma UYSAL | …./…./2016 | |
| Öneren Kuruluş Müdürü | Dr.Abdullah ÜNLÜ | …./…./2016 | |

**T.C.**
**GIDA, TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI**
**Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü**

**Proje Teklif Formu**

**DESTEK BAŞVURUSUNDA BULUNULAN PROJENİN**

| | |
|---|---|
| **BAŞLIĞI** | Antalya Koşullarında Zencefil (*Zingiber officinale*)'in Farklı Yetiştirme Koşullarında Bazı Kalite ve Verim Parametrelerinin Belirlenmesi |
| **ARAŞTIRMA FIRSAT ALANI** | A 04 – Endüstri Bitkileri |
| **ARAŞTIRMA PROGRAMI** | P 06 – Tıbbi ve Aromatik Bitkiler |
| **PROGRAM ÖNCELİĞİ** | Orta |

**PROJE ÖNERİSİ YAPAN KURULUŞUN**

| | |
|---|---|
| **ADI** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **ADRESİ** | Demircikara Mah. Paşakavakları Cad. No:11 Antalya |

**PROJE LİDERİ**

| | |
|---|---|
| **ADI SOYADI** | Dr. Fatma UYSAL |
| **KURUMU** | BATEM |
| **TELEFONU** | 05337432144 |
| **E-POSTA** | fatma.uysal@tarim.gov.tr |

**PROJE/ALT PROJE YÜRÜTÜCÜLERİ**

| ADI SOYADI | KURUMU | E-POSTA |
|---|---|---|
| Ayşe Serpil KAYA | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü | ayse.kaya@tarim.gov.tr |
| Dr. Özgül KARAGÜZEL | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü | ozgul.karaguzel@tarim.gov.tr |
| Orçun Çınar | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü | orcun.cinar@tarim.gov.tr |
| Musa KUZGUN | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü | musa.kuzgun@tarim.gov.tr |
| Dr. Sabriye Atmaca | Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi/Gazipaşa Mustafa Rahmi Büyükballı Meslek Yüksekokulu | sabriye.atmaca@alanya.edu.tr |

| PROJE TOPLAM BÜTÇESİ (TL) | PROJE BAŞLAMA TARİHİ (GÜN/AY/YIL) | PROJE BİTİŞ TARİHİ (GÜN/AY/YIL) |
|---|---|---|
| 30.000 | 01/01/2017 | 31/12/2019 |

**İŞBİRLİĞİ**

| İŞBİRLİĞİ YAPILAN KURULUŞ | İŞBİRLİĞİ ŞEKLİ | PROJEDEKİ KATKISI |
|---|---|---|
| | | |

**PROJE ÖZETİ**

**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.

**Anahtar Kelimeler:** Zencefil, Adaptasyon, Farklı Dikim Zamanı

**Determining Some Parameters of Quality and Efficiency of Ginger (*Zingiber officinale*) in Different Growing Conditions in Antalya**

**Abstract:**Ginger which has an important position in medicinal and aromatic plants, has used as ginger, spice and medicinal. Ginger is a high added value spice and medicinal plant in the world market. Turkey which involves semitropical climate zone, has many natural plant diversity owing to its location. Besides, in our country which has different climate zones, many species deployed in different places in the world were adapted with adaptation studies and cultivation of these species have been practiced. In our country, there isn't any adaptation study for ginger which is cultivated in tropical and semitropical climate zones. Within this scope, for this specie which is imported from other countries, adaptation studies are needed. Determining the yield and quality performances in different time of planting, increasing product range and contributing to national economy are aimed for ginger in greenhouse and open fields with this project.

**Keywords:** Ginger, Adaptation, Different time of planting

**Projenin Amacı ve Gerekçesi:**

Bitkilerle tedavi yöntemlerinin geçmişi çok eski yıllara dayanır. Tedavi amaçlı kullanılan bitki sayısı, antik çağdan beri, devamlı bir artış göstermektedir. Mezopotamya Uygarlığı döneminde kullanılan bitkisel drog miktarı 250 civarında idi. Grekler döneminde 600 kadar tıbbi bitki tanınıyordu. Arap-Fars uygarlığı döneminde bu miktar 4.000 civarına kadar yükselmiştir. XIX. asrın baslarında ise bilinen tıbbi bitki 13.000 sayısına erişmiştir (Tan 1992).

Şifalı bitkilerin özellikleri ve kullanımları hakkındaki ilk Avrupa kaynaklı bilimsel eser olan "De Materia Medica" (Şifalı Bitkiler) Yunanlı hekim Dioscorides tarafından M.S. birinci yüzyılda derlenmiştir. Onyedinci yüzyıla kadar onun 500'den fazla kataloğu yetkin bir başvuru kaynağı olarak kalmıştır. Ortaçağı takip eden yüzyıllarda şifalı bitkilerin öneminin devamı, onbeşinci yüzyılda matbaanın icadı ile yüzlerce şifalı bitkiler kitabının basılması ile gösterilmiştir. Theophrastus'un "Bitkiler Tarihi" adlı kitabı bu devirde basılan kitaplardan birisidir. Yirminci yüzyılda tıp biliminin muazzam bir şekilde gelişmesine rağmen bitkilerin geleneksel tıpta kullanımı halen devam etmektedir. Dünyanın gelişmiş ülkeleri özellikle tedavide bitkisel kaynaklara yönelmiş durumdadırlar. Tedavide kullanılan ilaçların önemli bir kısmını doğal kaynaklı ilaçlar oluşturmaktadır. Doğal kaynaklı ilaçların kullanım oranı gelişmiş ülkelerde %60, gelişmekte olan ülkelerde ise %4 civarındadır (Jain vd 2007).

Bugün dünyada, tedavi amacıyla kullanılan bitki sayısı 25.000 civarında bulunmaktadır. Dünya çapında popüler olan tıbbi bitki sayısı 4-6 bin, ticareti yapılan tür sayısının da üç bin civarında olduğu belirtilmektedir (Schippmann vd 2006). Türkiye florasıda 12 bin civarında bitki taksonu, 10 bine yakın bitki türü mevcuttur. Bu taksonların 3.649'u endemiktir (Güner vd 2012). Türkiye'de ticari amaçla doğadan toplanarak iç ve dış piyasada satılan bitki türlerinin sayısı 347'dir. Bunların içinde endemik tür sayısı 35'dir. Doğadan toplanarak yurt dışına satışı yapılan tür sayısı ise yaklaşık 100 kadardır. Ülkemizde çeşitli bölgelerde yapılan etnobotanik çalışmalara göre yöre halkı çevresinde yetişen doğal bitki türlerinin ortalama

%10-12'ni çeşitli amaçlarla kullanmaktadır. Bu türlerin en az 1.000 kadarından çeşitli şekillerde yararlanıldığı ve 400 kadarının da ticaretinin yapıldığı tahmin edilmektedir (Arslan vd 2015).
Tıbbi aromatik bitkiler arasında önemli bir yere sahip olan zencefil, baharat ve tıbbi olarak uzun yıllardır kullanılmaktadır. Hindistan'da da geniş bir üretim ve kullanım alanı vardır. Geleneksel Hint tıbbında, pıhtılaşmayı ve kollestorolü önleyici, mafsal iltihabını tedavi edici olarak kullanılmaktadır. Arap kültüründe kullanım şekli afrodizyak şeklindedir. Ayrıca bazı Afrikalılar zencefili düzenli olarak yedikleri zaman sivrisineği uzaklaştırdığına inanmaktadırlar. Afika'da diğer bir kullanım şekli ise gaz giderici ve baharat şeklindedir ( Elujoba, 2005).
Zencefil Dünya pazarında ekonomik değeri yüksek bir baharat ve tıbbi bitkidir. Ülkemizde, ithal edilen ilk 20 tıbbi aromatik bitki arasında, miktar bakımından yaklaşık 1.2 bin ton ile altıncı sırada yer alırken değer bakımından 1.02 milyon dolar ile 10. sırada yer almaktadır (Arslan vd 2015).
Yarı tropik iklim kuşağını da içine alan Türkiye, konumu gereği birçok doğal bitki 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 ülkemizde yapılan herhangi bir adaptasyon çalışması bulunmamaktadır. Bu kapsamda, ithalata konu olan bu türde, adaptasyon çalışmaları gerekmektedir.
Bu proje ile zencefilin sera, gölgelik ve açık alanda, farklı dikim zamanlarındaki verim ve kalite performansını belirlemek, ürün desenini veya alternatif ürün seçeneklerini artırmak ve ülke ekonomisine katkı sağlamak amaçlanmıştır.

**Proje ile Elde Edilmek İstenilen Çıktılar ve Kullanım Alanları**

Çalışma sonucunda;

1. Zencefil bitkisinin adaptasyonu araştırılarak, uygun yetiştirme alanı ve dikim tarihlerinin belirlenmesi,
2. Farklı yetiştirme alanları ve dikim zamanlarına göre bitkideki fenolik bileşenlerinin (6-gingerol ve shogaol), uçucu yağ oranı ve bileşenlerinin belirlenmesi,
3. Bitki dikim zamanına göre bitkilerdeki içsel hormonların değişiminin belirlenmesi ve yetiştiricilikte dışarıdan uygulanabilecek bitki büyüme düzenleyicilerinin zaman ve dozunun saptanması ve pratiğe aktarılması,
4. Üretim maliyeti ve gelir hesaplamaları yapılarak karlılık durumunun belirlenmesi,
5. Ülkemizde var olan ürün desenini arttırarak ülke ekonomisine katkı sağlanması bu projenin en önemli beklenen yararlarıdır.

## LİTERATÜR ÖZETİ

Zencefil, Zingiberaceae familyasına dahil bir türdür. Bu familya 24 kadar cinsi ve 300 civarında türü kapsar. Zingiber cinsi de 20 kadar türe sahiptir. Zencefil bitkisi çok yıllık yumru veya rizom köklere sahiptir. Bitki 60- 90cm yüksekliğinde dik, koyu yeşil yapraklı tek yıllık sap (yalancı gövde) oluşturur (Felter, 2002).
Taze ve kuru olarak tüketilebilen zencefil, rizom köklerinden meydana gelmektedir. İngiliz botanikçi William Roscoe (1753-1831) 1807 yılında zencefili tanımladı ve *Zingiber officinale* adını verdi (Fostor, 2000).
Zencefilin vatanı Güney Asya olmakla beraber asıl orjin merkezi tam olarak bilinmemektedir. Bugün dünya üzerinde pek çok yerde yetişen türün yabanisi hakkında da bilgi yoktur. Subtropikal ve özellikle tropikal bölgelerde (deniz seviyesinden 1500m' ye kadar olan alanlarda) tarımı yapılmaktadır(Anandaraj vd, 2001).
Binlerce yıldır Çin ve Hindistan'da baharat ve tıbbi bitki olarak yetiştirilmektedir. Avrupa'ya göçünün Yunanlılar ve Romalılar zamanında olduğu sanılmaktadır. Yunanlılar, sindirime yardımcı olması amacıyla ekmeklerine zencefili karıştırarak tüketmişlerdir. Zencefilin İspanyollar içinde değeri oldukça fazlaydı. Onlar 1600 lü yıllarda zencefil ihtiyaçlarını karşılamak için Jamaika'da zencefil tarlaları kurmuşlardır (Kemper, 1999).
Amerika kıtasının keşfinden hemen sonra oraya götürülen ve yetiştirilen bitkiler arasındadır. Bugün başta Hindistan ve Çin olmak üzere Asya, Afrika, Avusturalya, Güney ve Orta Amerika'da birçok ülkede yetiştirilmektedir. Yetiştirildiği ülkelerdeki kullanımı dışında, yıllık 30 bin ton civarında ticari hacmi vardır

(Kaplan, 2005).
Hindistan'da da geniş bir üretim ve kullanım alanı vardır. Geleneksel Hint tıbbında, pıhtılaşmayı ve kollestorolü önleyici, mafsal iltihabını tedavi edici olarak kullanılmaktadır. Arap kültüründe kullanım şekli afrodizyak şeklindedir. Ayrıca bazı Afrikalılar zencefili düzenli olarak yedikleri zaman sivrisineği uzaklaştırdığına inanmaktadırlar. Afika'da diğer bir kullanım şekli ise gaz giderici (carminative) ve baharat şeklindedir ( Elujoba, 2005).
Zencefil ılıman ve nemli iklimlerde çok iyi şekilde yetişmektedir. Mevsimlere dağılmış olarak yıllık 2000 mm yağış ister. Bu temin edilemediği durumlarda sulama gerekir. Işığı sever ve gölgeli ortamlardan hoşlanmaz. Kültürel yetiştiriciliği deniz seviyesinden 1000 m. ye, Hindistan'da ise deniz seviyesinden 1500 m. ye kadar olan yerlerde yapılmaktadır. İyi drene olan, besin maddesince zengin, kumlu, killi ve çürümüş bitkisel atık içeren organik maddece zengin topraklarda çok iyi yetişebilmektedir (Anandaraj vd 2001).
Zencefilin yetiştirilmesi bir ölçüde patatese benzer. Vejetatif olarak çoğaltılır ve rizomları tohumluk olarak kullanılır. Sulamalı tarım koşullarında en uygun ekim zamanının şubat ayı olduğu bildirilmektedir (Anonymous , 2002).
Dikimler sıra üzeri 20-25 cm, sıra arası 40-45 cm olacak şekilde yapılmaktadır. Dikim derinliği 5 cm kadardır. Dikim için tohumluk olarak ayrılan rizomlar 2,5-5,0 cm uzunluğunda ve 20-25 gr ağırlığında, her birinde en az bir tane canlı göz olacak şekilde kesilir. Hektara yaklaşık olarak 1500-1800 kg tohumluk rizom dikilir. Tohumluk, ekimden önce % 0.3'lük mancozeb'de 30 dakika bekletilir. Gölgede 3-4 saat kurutulduktan sonra ekim yapılır. İlk sürgünler 10-20 günde toprak yüzeyine çıkarlar. Sulama 4-10 gün arayla ve gerekli olduğu zaman yapılır. İlk dönemlerde hava sıcaklığı 32º C üzerine çıkarsa genç sürgünlerde güneş yanığı olma ihtimali vardır. Sulama genellikle sıcaklarda, bitkiyi güneş yanığı, kuraklık stresi ve su stresine sokmadan yapılmalıdır (Anandaraj vd 2001).
White vd 2013, yaptıkları çalışmada, 25 litrelik saksıların 10 litrelik kısmı torf + perlit karışımı ile doldurularak 3-4 göz içeren 50-60 gr ağırlığındaki rizomları 5 cm derinliğe diktiklerini bildirmişlerdir.
Anandaraj vd 2001, Zencefile uygulanabilecek en iyi gübre çiftlik gübresi veya kompost gübre olduğunu, hektara uygulanan gübreler hektara 25-30 ton kompost, 2 ton Neem küspesi (öğütülmüş tespih ağacı tohumu), 50 kg/ha P2O3 uyguladıklarını, ekimden 40 gün sonra 37,5 kg/ha N, 90 gün sonra ise 37,5 kg/ha N ve 25 kg/ha K20 verilmesi tavsiye ettiklerini ve ekim sırasında Neem küspesi uygulanması rizom hastalıklarının oluş yüzdesini düşürdüğünü ve verimi arttırdığını belirlemişlerdir.
Hepperly vd 2004, Bateriyal Wilt hastalığından ari zencefil üretimi için sera ortamında yürüttükleri çalışmada, 15 galon (50lt) saksılara dikimle birlikte, 100 ml TSP, 300 ml alçı taşı (kireç), 50 ml 10-5-40, 678 gr mikro elementler, 3,5 litre diyomatik toprak kullanmışlardır. İlk ortam ilavesi ile birlikte, her saksıya, 448 g kireç ve kalsiyum karışımı, 50 gr 8-8-8 ve magnezyum, ikinci ortam ilavesi ile birlikte, 50 gr 8-8-8, 100 gr kireç, üçüncü ortam ilavesi ile 28 gr alçı taşı (kireç), iki yemek kaşığı(30 gr olabilir mi) kalsiyum nitrat uygulaması yapmışlardır. İlk ortam ilavesinden sonra (dikimden 4 ay sonra) her 15 günde bir 280 gr (hormon-vitamin ticari adı : EM+Superthrive) katkılı bitki besin ürünü sulama ile uygulamışlardır. Yine aynı çalışmada sulama, Günde 4 defa 10 dakika, her saksıya 2 litre olacak şekilde yapmışlardır.
Zencefilin hasadı ve ürünün işlenmesi yoğun iş gücü gerektirir ve patatesin hasadına benzerlik gösterir. Sebze olarak tüketilecek ürünün hasadı 6 ay içerisinde olabilir. Kuru ürünün hasadı ise ekimden yaklaşık 8 ay sonra yapılır (Anonymous, 2002).
Kaplan 2005, zencefilin ABD Florida Üniversitesinde yapılan adaptasyon denemelerinde başarı elde edildiği bildirilmektedir (Stephens, 1999). Antalya ile Florida kentleri arasındaki ekolojik benzerlik dikkate alınırsa, Antalya yöresinde adaptasyon çalışmalarının başlatılması halinde, yöre çiftçisine ve ülke ekonomisine katkı sağlayabileceğini bildirmiştir.
Bitki büyüme ve gelişmesinde rol oynayan en önemli içsel faktörlerden birisi olan bitki hormonlarının keşfi ile bitki büyümesini ve büyüme ile ilgili birçok faaliyeti kontrol altına almak mümkün olmuştur. Bunlardan oksinler, gibberellinler (GAs), absisik asit (ABA) ve sitokininler çok çeşitli fizyolojik etkilere sahiptir (Ünyayar ve Topcuoğlu 1998). Uzun yıllardır bitkilerin çimlenme, büyüme, gelişme, çiçeklenme (Baydar ve Ülger 1998), olgunlaşma dönemi gibi birçok fizyolojik olayda etkili olan hormonların bitki bünyesindeki

miktar tayinleri yapılarak büyüme ve gelişmenin fizyolojisi ortaya konmaya çalışılmıştır.
Zencefilden elde edilen uçucu yağ oranı, kullanılan türe bağlı olarak %1 ile %4 arasında değişkenlik göstermektedir.
El-Ghorab ve vd., 2010, yaptıkları çalışmada zencefil (*Zingibere officinale*) için uçucu yağ oranını %0.31 ile %1.1 arasında tespit etmişlerdir. Yine aynı çalışmada uçucu yağ ana bileşenleri olarak camphene (%14.1), α-terpineol (%10.9), p-cineole (%9.4)'u tespit etmişlerdir.
Barman ve Jha 2013, yaptıkları çalışmada zencefilde (*Zingibere officinale*), uçucu yağ ana bileşeni olarak zingiberene (%28.6)'i tespit etmişlerdir.
Zencefil değerli bir bitkisel gıda kaynağıdır. Kendine has olan aromatik kokuya ve acımsı bir tada sahiptir. Zencefil, bazı uçucu yağ bileşenleri içerdiği gibi aynı zamanda gingerol ve shogaol gibi fenolik bileşenler de içermektedir (Yamahara vd., 1985).
Ghasemzadeh vd. 2015, yaptıkları çalışmada fenolik bileşenler olan 6-gingerol'u 2.92mg/g kuru bitki ve 6-shogaol'ü 1.88 mg/g kuru bitki olarak tespit etmişlerdir.

**MATERYAL ve METOT**

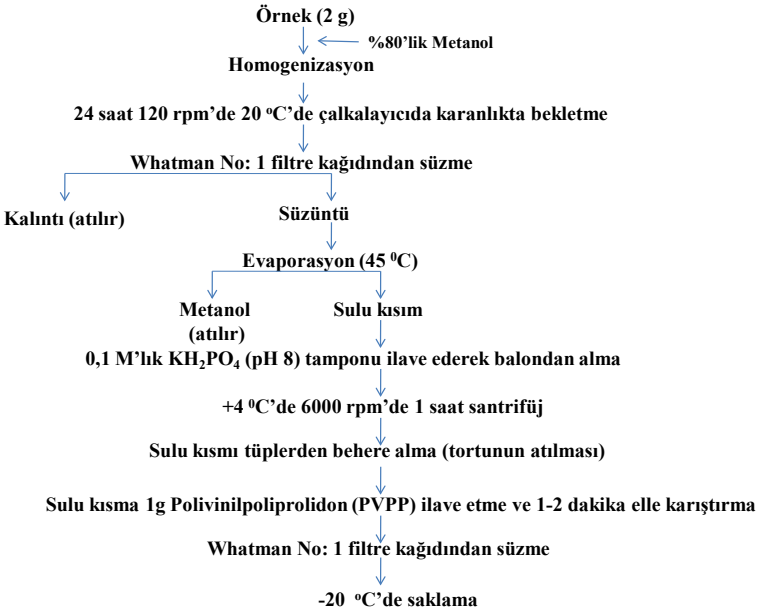
**Araştırmanın Yürütüleceği Yer:** Çalışma; Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Aksu –Merkez biriminde 2017-2019 yılları arasında, 250 $m^2$'lik alanlarda, 3 yıl süreyle yürütülecektir.

**Materyal:** İthalatçı firmalardan soğuk zincir kırılmadan temin edilecek zencefil rizomları bu projenin bitkisel materyalini oluşturacaktır. Maliyet ve gelir için tutulan kayıtlar ile ikincil kaynaklardan elde edilen istatistikî veriler ekonomik değerlendirmede materyal olarak kullanılacaktır.

**Metot:**
Denemeler açıkta, gölgelik altında (%80 gölgeleme oranına sahip gölge tülü ile kaplı alan) ve ısıtmasız cam sera ortamında yürütülecektir. Açık alanda dikimler sıra üzeri 20-25 cm, sıra arası 40-45 cm olacak şekilde yapılacaktır. Gölgelik ve serada 25 litrelik saksılar kullanılacaktır. Bitkiler her ortama da 4 farklı dikim zamanlarında (15 Aralık, 15 Ocak, 15 Şubat, 15 Mart) dikileceklerdir. Deneme, dört farklı dikim zamanı, her tekerrürde 10 saksı, her saksıda 3-4 göz içeren 1 tohumluk rizom olacak şekilde 3 tekerrürlü, bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulacaktır. Yetişme sürecince, tüm kültürel uygulamalar (gübreleme, sulama, yabancı otların temizlenmesi, ilaçlama, hasat, vb. işlemler) yapılacaktır. Serada her yıl sıcak zararını azaltabilmek için, Mayıs ayında seranın üzerine gölgeleme yapma özelliğinden dolayı gölge tozu atılacaktır.

**Kültürel İşlemler:**
**Saksı ebatları, ortam ve dikim:** 25 litrelik saksıların 10 litrelik kısmı torf + perlit karışımı ile doldurularak 3-4 göz içeren 50-60 gr ağırlığındaki rizomlar 5 cm derinliğe dikilecektir (White vd. 2013). Saksının diğer kısımları 3 ayrı zamanda hazırlanmış ortamla(torf + perlit) kapatılacaktır. İlk ortam ilavesi, dikimden 4 ay sonra bitkiler (60cm) belirli bir büyüklüğe gelince, ikinci ortam ilavesi dikimden 5 ay sonra, üçüncü ilave ise 7 ay sonra gerçekleşecektir (Hepperly vd 2004).
**Gübreleme:** Saksıda yetiştiricilik için, Hoagland ve Arnon (1950) tarafından bildirilen besin çözeltisi gübreleme amaçlı olarak kullanılacaktır. N 210 ppm, K 235 ppm, Ca 200 ppm, P 31 ppm, S 64 ppm, Mg 48 ppm, B 0.5 ppm, Fe 1 - 5 ppm, Mn 0.5 ppm, Zn 0.05 ppm, Cu 0.02 ppm, Mo 0.01 ppm.
Toprakta yetiştirilen bitkiler için toprak analiz sonuçları değerlendirilerek gübreleme programı hazırlanacaktır.
**Sulama:** Dikimden önce saksı ortamının tarla kapasitesi ve solma noktası belirlenecektir. 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.
**Zencefilde Dikkate Alınacak Olan Verim ve Kalite Kriterleri**
**Bitki Boyu (cm):** Bitkiler hasat tarihinden bir ay önce toprak seviyesinden en uç noktaya kadar ölçülerek belirlenecektir.

**Rizomların olgunlaşma süresi (gün):** Dikimden hasada kadar geçen süre belirlenerek gün olarak kaydedilecektir.
**Taze rizom ağırlığı (kg/saksı):** Her saksıdaki rizomlar hasat edilerek, temizlenecek ve tartılarak ağırlıkları tespit edilecektir.
**Kuru rizom ağırlığı (kg/saksı):** Her saksıdaki rizomlar hasat edilerek, temizlenecek, (ağırlık sabitlenene kadar)doğal kurutma yöntemiyle kurutulacak ve tartılarak ağırlıkları kaydedilecektir.
**Rizomlarda uçucu yağ oranı (%):** Uçucu yağ içeriği hidrodistilasyon yöntemiyle klavenger düzeneğinde yapılacaktır. 20 g örnek üzerine 300 ml saf su ilave edilerek 3 saat süreyle distilasyon gerçekleştirilecek ve uçucu yağ verimi hesaplanacaktır (Anonim 2011).
**Rizomlarda uçucu yağ bileşenleri (%):** Örneklerin uçucu yağ bileşen analizi GC-MS (Gaz kromatografisi (Agilent 7890A)-kütle detektör (Agilent 5975C)) cihazı ile kapiler kolon (HP Innowax Capillary; 60.0 m x 0.25 mm x 0.25 µm) kullanılarak gerçekleştirilecektir. Örnekler analiz edilmek üzere 1:100 oranında hekzan ile seyreltilecektir. Analizde taşıyıcı gaz olarak 0,8 mL/dk akış hızında helyum kullanılacak, örnekler cihaza 1 µL olarak 40:1 split oranı ile enjekte edilecektir. Enjektör 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 sıcaklık programı doğrultusunda toplam analiz süresi 60 dakikadır. Kütle detektörü için tarama aralığı (m/z) 35-450 atomik kütle ünitesi ve elektron bombardımanı iyonizasyonu 70 eV kullanılacaktır. Uçucu yağın bileşenlerinin teşhisinde ise WILEY, NIST ve OIL ADAMS kütüphanelerinin verileri esas alınacaktır. Sonuçların bileşen yüzdeleri FID dedektör kullanılarak, bileşenlerin teşhisi ise MS dedektör kullanılarak yapılacaktır.
**Rizomlarda içsel hormonların tayini:** Örneklerde içsel hormonlardan IAA, $GA_3$, ABA ve Z analizlerinin ekstraksiyon işlemlerinde Kuraishi vd (1991), Erez (2009) kullandığı ve Atmaca (2015)'in modifiye ettiği yöntem bazı değişiklikler yapılarak kullanılacaktır (Şekil 1).




Şekil 1. Örneklerde ABA, $GA_3$, IAAveZ analizleri için ekstraksiyon ve saflaştırma işlemleri

**IAA, $GA_3$, ABA ve Z miktarlarının HPLC'de saptanması**
SepPak C-18 kartuştan geçirilen hormon ekstraktları vakumlu etüvde (Binder- seri no: 10-21607) kurutulmuş ve kuru ekstrakt 0,5 ml %100'lük grade alkolile çözülerek cam viallere alınmıştır. ABA, $GA_3$, IAA ve Z analizleri için HPLC'de ön çalışmalar yapılarak Koshita ve Takahara (2004)'nın kullandığı ve

Atmaca (2015)'in modifiye ettiği yöntem kullanılacaktır. Hormon analizleri için HPLC cihaz koşulları aşağıda verilmiştir:

**Kolon:** µ Bondapak C 18 (Waters; 3,9* 300 mm)
**Dedektör:** DAD
**Dalga boyu:**ABAve $GA_3$ için 254 nm, IAA için 280 ve Z için 270 nm
**Hareketli faz akışı:** 1 ml/dk
**Kolon fırın sıcaklığı:** 40 $^0$C
**Enjeksiyon miktarı:** 20 µL

**Toplam fenolik madde miktarı analizi:**
Örneklerden 0.1 mg hassasiyette 0,5 g alınacak, üzerlerine 9,5 ml %80' lik metanol ilave edilerek oda şartlarında orbital çalkalayıcıda 24 saat ekstrakte edilecektir (Cai vd., 2004). Elde edilecek olan ekstrakt karışımı +4°C'de 10 dakika süreyle santrifüj edilecektir. Elde edilecek olan ekstrakt membran filtreden (0.45µm) geçirilerek analize alınacaktır. Filtre edilmiş olan ekstrakttan 100 µl alınıp üzerine 900 µl saf su, 5 ml 0.2 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 (Spanos ve Wrolstad 1990).

**Fenolik bileşenlerin 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, 0,25 mL/dakika akış hızında yürütülecektir. 6-gingerol ve shogaol standartlarından farklı konsantrasyonlarda (0,2-20 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 10 µL olacaktır. Çalışmada kullanılacak mobil faz: Solvent A= (5/95:h/h) Metanol:Su (%0.01 formik asit ve 5 mM amonyum format içeren), Solvent B= Metanol (% 0.01 formik asit ve 5 mM amonyum format içeren)'dür. Kullanılacak olan elüsyon profili şu şekildedir: 0-1 dakika %5 solvent B (sabit akış), 1-3 dakika %30 solvent B, 3-4 dakika %60 solvent B, 4-5 dakika %60 solvent B (sabit akış), 5-6 dakika %70 solvent B, 6-8 dakika %80 solvent B, 8.01 dakika %5 solvent B, 8.01-10 dakika %5 solvent B (sabit akış).

**Ekonomik analiz:** Üretim masrafları sabit ve değişken giderlerden oluşmaktadır. Değişken masraflar, üretim hacmine bağlı olarak miktarları değişen ve genellikle belirli bir ürünün üretimine kolaylıkla dağıtılabilen masraflardır. Buna karşılık, sabit masraflar ise büyüklükleri üretim hacmine bağlı olmayan ve birden fazla dönem hizmet akımı sunan girdiler için hesaplanan masraflardır (İnan, 2006). Brüt kâr, brüt üretim değerinden değişken masrafların çıkarılmasıyla elde edilmektedir (Alemdar ve ark., 2014). Bu çalışma işletme analizi olmadığından; sabit masraflar göz önüne alınmayacak, sadece değişken masraflar ele alınacak ve brüt kar hesaplanacaktır. Özetlemek gerekirse ekonomik analizde; denemedeki üretim verilerinin masraf ve gelir kayıtları tutulacak ve dekar üzerinden üretim maliyeti hesaplanacaktır. Üretim maliyeti hesabında üretimin başından pazara ulaştırılmasına kadar geçen süreçteki her bir masraf unsuru maliyet hesabına katılacaktır. Verimle ürün fiyatı çarpılarak brüt üretim değeri hesaplanacaktır. Brüt üretim değerinden değişken masraflar çıkarılarak da brüt kar bulunacaktır. Alternatif ürünlerle zencefil brüt karı karşılaştırılarak zencefilin ekonomik olarak alternatif bir ürün olup olamayacağı hususunda yorumlar yapılacaktır.

**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).<br>Bu kriterlere göre bitkilerde değerlendirme yapılacaktır. |

**ÇALIŞMA TAKVİMİ**
**Çalışma Takvimi Çizelgesi**

| Yapılacak Faaliyetler | **1. Yıl (Aylar)** | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Yetiştirme ortamının hazırlanması ve dikim | x | x | x | | | | | | | | | x |
| İlk ortam ilavesi | | | | | x | x | x | x | | | | |
| İkinci ortam ilavesi | | | | | | x | x | x | x | | | |
| Üçüncü ortam ilavesi | | | | | | | x | x | x | x | | |
| Kültürel bakım işlemleri | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Hasat | | | | | | | | | | x | x | x |
| Ölçüm ve analizlerin gerçekleşmesi | | | | | | | | | | x | x | x |
| Ara rapor hazırlama | | | | | | | | | | | | x |
| **2. yıl (Aylar)** | | | | | | | | | | | | |
| Yapılacak Faaliyetler | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| Yetiştirme ortamının hazırlanması ve dikim | x | x | x | | | | | | | | | |
| İlk ortam ilavesi | | | | | x | x | x | x | | | | |
| İkinci ortam ilavesi | | | | | | x | x | x | x | | | |
| Üçüncü ortam ilavesi | | | | | | | x | x | x | x | | |
| Kültürel bakım işlemleri | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Hasat | | | | | | | | | | x | x | x |
| Ölçüm ve analizlerin gerçekleşmesi | | | | | | | | | | x | x | x |
| Ara rapor hazırlama | | | | | | | | | | | | x |
| **3. yıl (Aylar)** | | | | | | | | | | | | |
| Yapılacak Faaliyetler | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| Ölçüm ve analizlerin gerçekleşmesi | x | x | x | x | | | | | | | | |
| Sonuç raporu ve bilimsel makale hazırlama | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |

**YÖNETİM DÜZENİ**

| **Adı Soyadı** | **Proje Yürütücülerinin Projeye Katkıları** | |
|---|---|---|
| | **Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları** | **Çalışma Takvimi** |
| Dr. Fatma UYSAL<br>Ayşe Serpil KAYA<br>Dr. Özgül KARAGÜZEL | Yetiştirme ortamının hazırlanması ve dikim | 1-3. Ay<br>12-15. ay |
| Dr. Fatma UYSAL<br>Ayşe Serpil KAYA<br>Dr. Özgül KARAGÜZEL | İlave ortamların hazırlanması ve uygulanması | 3-6. ay<br>15-18. ay |
| Dr. Fatma UYSAL<br>Ayşe Serpil KAYA<br>Dr. Özgül KARAGÜZEL | Hasat ve verim kriterlerinin belirlenmesi | 9-11. ay<br>22-24. ay |
| Orçun ÇINAR | Uçucu yağ oranı ve bileşenlerinin belirlenmesi ve fenolik madde tayini | 9-11. ay |

| | | |
|---|---|---|
| Dr. Sabriye ATMACA | İçsel hormonların tayini | 22-24. ay |
| Musa KUZGUN | Ekonomik analizler | 9-11. ay |
| Dr. Fatma UYSAL | Verilerin Değerlendirilmesi ve Sonuç Raporunun Hazırlanması | 12-24-36.ay |

**Proje Sonuçları Uygulama Aktarımı**

| **Proje Adı** | Zencefil (*Zingiber Officinale* )'İn Farklı Yetiştirme Koşullarında Bazı Kalite ve Verim Parametrelerinin Belirlenmesi | |
|---|---|---|
| **PROJENİN AMACI:** 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. | | |
| **ÇIKTILARIN UYGULAMAYA AKTARILMASI VE YAYGINLAŞTIRILMASI** | | |
| **Sıra** | **Proje Çıktıları** | **Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları** |
| **1** | Antalya koşullarına adaptasyonu sağlanmış zencefil bitkisinin, sera ve açık alanda en uygun dikim zamanı belirlenmiş olacak. | 1.Proje sonucunda ortaya çıkacak sonuçlar, il müdürlükleri aracılığı ile demonstrasyon çalışmaları yapılarak bölgemizde zencefil üretimini çiftçilere teşvik etmek<br><br>2.Çalışma sonucu elde edilen verilerin ulusal ve uluslararası platformlarda yayın olarak değerlendirilmesi |

**TALEP EDİLEN BÜTÇE**

**I.Yatırım Tutarı**

| 06 SERMAYE GİDERLERİ | YILLARA GÖRE DAĞILIM | | |
|---|---|---|---|
| | 1.Yıl | 2.Yıl | 3 Yıl |
| 06.1- Mamul Mal Alımları | 12.500 | -- | |
| 06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri | 10.000 | 6000 | 500 |
| 06.9- Diğer Sermaye Giderleri | 500 | 500 | |
| Toplam | 23.000 | 6.500 | 500 |
| Genel Toplam | 30.000 | | |

**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** |
| 06 | 1 | 3 | 9 | Diğer Avadanlık Alımları | 12.500 | 12.500 | -- | |
| 06 | 2 | 6 | 1 | Kağıt ve Kağıt Ürünleri Alımı | 500 | -- | -- | 500 |
| 06 | 2 | 7 | 1 | Kimyevi Madde ile Kauçuk ve Plastik Ürün Alımları | 16.000 | 10.000 | 6.000 | -- |
| 06 | 9 | 2 | 1 | Yurtiçi Geçici Görev Yollukları | 1.000 | 500 | 500 | |
| TOPLAM | | | | | | 23.000 | 6.500 | 500 |
| GENEL TOPLAM | | | | | 30.000 | | | |

**KAYNAKÇA**


ALEMDAR, T., SEÇER, A., DEMİRDÖĞEN, A., ÖZTORNACI, B., AYKANAT, S., 2014, Çukurova Bölgesinde Başlıca Tarla Ürünlerinin Üretim Maliyetleri ve Pazarlama Yapıları, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, TEPGE Yayın No: 230, Ankara.

ANANDARAJ, M., S. DEVASAHAYAM, T.J. ZACHARIAH, S.J. EAPEN, B.SASIKUMAR AND C.K. THANKAMANI, 2001. Ginger. Extension Pamphlet. Agricultural Technology İnformation centre. İndian İnstitute of Spices Research, Calicut, Kerala. www.iisr.org/spices/ginger

ANONİM, 2011. Baharatlar, Çeşniler ve Tıbbi Bitkiler-Uçucu Yağ Muhtevasının Tayini (Hidrodistilasyon Yöntemi), TS 6571 Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

ANONYMOUS , 2002. Ginger (*Zingiber officinale*). Kerala Agriculture University.2002.Pacage of Recommendation: Crops. 12th. Edition (eda.A.I.Jose et al.). Kerala Agricultural University, Trichur.278p.

ARSLAN, N., BAYDAR, H., KIZIL, S., KARIK, Ü., ŞEKEROĞLU, N. ve GÜMÜŞÇÜ, A. 2015. Tıbbi Aromatik Bitkiler Üretiminde Değişimler ve Yeni Arayışlar. Türkiye Ziraat Mühendisliği VIII. Teknik Kongresi, 12-16 Ocak, Ankara, 483-507.

ATMACA, S., 2015. Gemlik Zeytin Çeşidinde Meyveye Yatma Üzerine Farklı Sıklıkta Dikim, Budama ve Bazı İçsel Bitkisel Hormonların Değişiminin Etkilerinin Araştırılması. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya, 150 s.

BARMAN, K.L., JHA, D.K. 2013. Comparative Chemical Constituents and Antimicrobial Activity of Normal and Organic Ginger Oils (*Zingiber officinale roscoe*), International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology, volume:4, issue 1, p:259-266

BAYDAR, H. and ULGER, S. 1998. Correlations Between Changes in the Amount of Endogenous Phytohormones and Flowering in the Safflower (*Carthamus tinctorius* L.). *Tr. J. of Biology,* 22: 421-425.

ELUJOBA, A.A., ODELEYE, O.M. AND OGUNYEMİ, C.M. 2005. Traditional Medicine Development For Medical And Dental Primary Health Care Delivery System İn Africa. Afr. J. Trad. CAM(2005) 2(1):46-61

EL-GHORAB, A.H., NAUMAN, M., ANJUM, F.M., HUSSAIN, S., NADEEM, M., 2010. A Comparative Study on Chemical Composition and Antioxidant Activity of Ginger (*Zingiber officinale*) and Cumin (*Cuminum cyminum*). Journal of Agricultural and Food Chemistry, 58, 8231-8237.

EREZ, E. 2009. *Lepidium draba* L., *Acroptilon repens* (L.) D.C., *Thymus kotchyanus* Boiss-Hohen.Var.kotchyanus, *Inula peacockiana* (Aitch-Hemol.) Koravin, *Salvia kronenburgei* Rech.f. ve *Phlomis armeniaca* Wild. Bitkilerinin Allelopatik Potansiyellerinin Araştırılması. Doktora Tezi, Yüzüncüyıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 150 s.

FELTER, H.W., J.U. LOYD, 2002. Zingiber (U.S.P.) Ginger.King's American Dispensatory. www.ibiblio.org/hermed/eclectic/k inga/zingiber.

FOSTOR, S., 2000. Ginger Your Food is Your Medicine.www.herphoto.com/education/monograph/ginger.htm

GHASEMZADEH, 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 (2015) 15:258

HOAGLAND, D.R. & ARNON, D.I., 1950. The water-culture method for growing plants without soil. California Agriculture Experiment Station Circular 347.

GÜNER, A., ASLAN, S., EKİM, T., VURAL, M. ve BABAÇ, M.T. 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul.

HEPPERLY, P., ZEE, F., KAI, R., ARAKAWA, C., MEISNER, M., KRATKY, B., HAMMAMOTO, K. and SATO, D. 2004. Producing Bacterial Wilt-Free Ginger in Greenhouse Culture, Saoil and Management, SCM-8.

İNAN, İ.H., 2006. Tarım Ekonomisi ve İşletmeciliği, Altıncı Baskı, Tekirdağ.

JAIN, S., SHRIVASTAVA, S., NAYAK, S. and SUMBHATE, S. 2007. Phcogmag: Plant Review, Recent Trends in *Curcuma longa* Linn. *Pharmocognosy Reviews*, 1: 119-128.

KAPLAN, 2005. Zencefilin (*Zingiber officinale* Roscoe) Bitkisel Özellikleri ve Yetiştiriciliği. *Derim Dergisi,* 22:2.

KEMPER, K.J., 1999.Ginger (*Zingiber officinale* ). www.mcp.edu/herbal/default.

KOSHITA, Y. and TAKAHARA, T. 2004. Effect of Water Stress on Flower-bud Formation and Plant Hormone Content of Satsuma Mandarin. *Scientia Horticulturae,* 99: 301-307.

KURAISHI, S., TASAKI, K., SAKURAİ, N. and SADATOKU, K. 1991. Changes in Levels of Cytokinins in Etiolated Squash Seedlings After Illumination. *Plant Cell Phsiol.*, 32 (5): 585-591.

SCHIPPMANN, U., LEAMAN, D. and CUNNINGHAM, A. B. 2006. A Comparsion of Cultivation and Wild Collection of Medicinal and Aromatic Plants Under Sustainnability Aspects. In R. J. Bogers, L. E. Craker and D. Lange (eds) *Medicinal and Aromatic Plants*, Springer. Netherlands, 75-95.

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

STEPHENS, J.M., 1994. Ginger *Zingiber officinale* Roscoe[1]. Cooperative Extension Service, İnstitute of Food and Agricultural sciences, University of Florida.

TAN, A. 1992. Türkiye'de Bitkisel Çesitlilik ve Bitki Genetik Kaynakları. *J. of AARI,* 2: 50-64.

ÜNYAYAR, S. ve TOPCUOĞLU, Ş.F. 1998. *Phanerochaetechrysosporium* ME 446'dan Elde Edilen Indol-3-Asetik Asit (IAA), Gibberellik Asit ($GA_3$), Absisik Asit (ABA) ve Zeatin'in Biyolojik Aktivitelerinin Tayini. *Turkish Journal of Biology*, 22: 29-42.

WHITE, F. MOTOMURA, S., MIYASAKA, S., and KRATKYI, B. A., 2013. A Simplified Method of Multiplying Bacterial Wilt-Free Edible Ginger (*Zingiberofficinale*) in Pots. *Plant Disease*, 93.

YAMAHARA, J., MIKI, K., CHISAKA, T., SAWADA, T., FUJIMURA, H., TOMIMATSU, T., NAKANO, K., NOHARA, T. 1985. Cholagogic effect of ginger and its active constituents, Journal of Ethnopharmacol, May;13(2):217-25.

**TEKLİF ONAYI**

| | Adı Soyadı | Tarih | İmza |
|---|---|---|---|
| Proje Lideri | Dr. Fatma UYSAL | ../../2016 | |
| Öneren Kuruluş Müdürü | Dr.Abdullah ÜNLÜ | ../../2016 | |

**T.C.**

**GIDA, TARIM ve HAYVANCILIK BAKANLIĞI**
**Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü**

**Proje Teklif Formu**

**DESTEK BAŞVURUSUNDA BULUNULAN PROJENİN**

| | |
|---|---|
| **BAŞLIĞI** | Enkapsüle Edilen *Origanum minutiflorum* ve *Citrus sinensis* Uçucu Yağları ve İzole Edilen Karvakrol' ün *in Vitro* Salım Davranışlarının Belirlenmesi |
| **ARAŞTIRMA FIRSAT ALANI** | A-04/Endüstri Bitkileri |
| **ARAŞTIRMA PROGRAMI** | P06/Tıbbi Aromatik Bitkiler |
| **PROGRAM ÖNCELİĞİ** | Orta |

**PROJE ÖNERİSİ YAPAN KURULUŞUN**

| | |
|---|---|
| **ADI** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü |
| **ADRESİ** | Paşa Kavakları Cad. Demircikara Mah. No:13 P.K:35 ANTALYA |

**PROJE LİDERİ**

| | |
|---|---|
| **ADI** | Kadriye YÜKSEL |
| **KURUMU** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü |
| **TELEFONU** | 0 242-321 67 97 |
| **E-POSTA** | kadriye.demiray@tarim.gov.tr |

**PROJE YÜRÜTÜCÜLERİ**

| ADI SOYADI | KURUMU | E-POSTA |
|---|---|---|
| Kimyager Kadriye YÜKSEL | BATEM | kadriye.demiray@tarim.gov.tr |
| Kimya Müh. Orçun ÇINAR | BATEM | orcun.cınar@tarim.gov.tr |
| Gıda Müh. Fırat AYAS | BATEM | fırat.ayas@tarim.gov.tr |
| Uzm. Biyolog Muslime TANRİSEVEN | BATEM | muslime.tanriseven@tarim.gov.tr |

**PROJE DANIŞMANI**

| ADI SOYADI | KURUMU | E-POSTA |
|---|---|---|
| Prof. Dr. Birsen OKSAL | GİRESUN ÜNİVERSİTESİ | birsen.oksal@giresun.edu.tr |

| PROJE TOPLAM BÜTÇESİ | PROJE BAŞLAMA TARİHİ | PROJE BİTİŞ TARİHİ |
|---|---|---|
| 24600 TL | 01.01. 2017 | 31.12.2019 |

**İŞBİRLİĞİ**

| İŞBİRLİĞİ YAPILAN KURULUŞ | İŞBİRLİĞİ ŞEKLİ | PROJEDEKİ KATKISI |
|---|---|---|
| İNAN TARIM | Ayni | Materyal temini |

**PROJE ÖZETİ**

**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/nano düzeyde enkapsülasyon gerçekleştirilerek elde edilecek ürünlerin kontrollü salım göstermesi ve etkinlik süresinin artması beklenmektedir. Materyal olarak *Origanum minutiflorum*'un seçilme nedeni Güney Batı Anadolu'da endemik bir tür olması ve önemli bir ticari hacme sahip olması iken *Citrus sinensis* uçucu yağlarının 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 yanı sıra *O. minutiflorum* uçucu yağının ana bileşeni olan fenolik yapıdaki antimikrobiyal özelliği ile ön plana çıkan karvakrol etken maddesinin izolasyonu ve sonrasında belirtilen üç yöntemle enkapsülasyonu da gerçekleştirilecektir. Enkapsülasyon çalışmalarında önemli bir parametre olan enkapsülasyon verimi her üç yöntemle elde edilen ürünlerde belirlenerek karşılaştırılacaktır.

**Anahtar kelimeler:** Enkapsülasyon, izolasyon, *O. minutiflorum, C. sinensis,* karvakrol, *in vitro* salım, sol-jel.

**Determination of *in Vitro* Release Behavior of Encapsulated *Origanum minutiflorum* and *Citrus sinensis* Essential Oil and Isolated Carvacrol**

**Abstract:** The shelf life of essential oils and active ingredients extends with stabilizing the essential oils and active ingredients by encapsulation and protecting from the hazardous environmental factors and consequently the usage areas of them are increased. In our study, as a result of the applied processes encapsulation will be occurred at a micro/nano level and controlled release demonstration and activity duration increasement of the obtained products will be expected. The reason of choosing *Origanum minutiflorum* as material, it is an endemic specie in South West Anatolian and it has a significant trade capacity and the reason of choosing *Citrus sinensis* as material, there isn't adequate production of *Citrus* essential oils as by-product obtained from *Citrus* grown in Turkey and citrus essential oils are imported from abroad. Sol-gel method will be preferred as an encapsulation process because of giving the possibility to work at room conditions and low temperatures for active ingredients and essential oils which have high volatility and sensitive to heat. Besides, in our study, lyophilisation method as a physical process and molecular inclusion method as a chemical process will be applied for encapsulation process alternatively to the sol-gel method and comparing and determining the *in vitro* release behaviour of the obtained encapsulated products will be the main purpose of the study. In addition to the *O. minutiflorum* and Citrus sinensis essential oils, the isolation and encapsulation with three methods as specified of carvacrol which has a phenolic structure and antimicrobial characteristic will be realized. Encapsulation yield which is a significant parameter in encapsulation studies will be determined and compared with the products obtained by each method.

**Keywords:** Encapsulation, isolation, *O.minutiflorum*, *C. Sinensis*, carvacrol, *in vitro* release, sol-gel.

**Projenin Amacı ve Gerekçesi:**

Bu çalışmada *Origanum minutiflorum* (kekik) *Citrus sinensis* (portakal) türlerinden uçucu yağlarının eldesi, kekik yağından etken maddesi olan karvakrolün izole edilmesi ve elde edilen uçucu yağların, izole karvakrolün ve standart karvakrolün sol-jel, dondurarak kurutma (liyofilizasyon) ve moleküler inklüzyon

kompleksi yöntemleriyle enkapsülasyonu ve enkaspüle ürünlerde etken maddelerin (karvakrol, limonen) *in vitro* salım parametrelerinin ve enkapsülasyon verimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.
Doğal bitkisel ürünlerden olan uçucu yağların ve bunlardan izole edilen etken maddelerinin enkapsüle edilmeleri bunların tarım, gıda, tıp, kozmetik ve ilaç endüstrilerindeki uygulamalarına olanak sağlar. Sıvı halde bulunan uçucu yağlar mikro ve/veya nano düzeyde enkapsüle edildiğinde etken maddeler korunmakta, raf ömrü uzamakta, kullanımı daha kolay ve güvenli olmaktadır. Ayrıca enkapsülasyonda kullanılan çevre dostu $SiO_2$ ile gerçekleştirilen sol-jel tekniği, düşük sıcaklıklarda (oda koşullarında) gerçekleşebilmesi, az maliyetli olması, optik şeffaflık, biyouyumluluk ve kimyasal inertlik gibi avantajlara sahiptir. Sol-jel yöntemiyle enkapsülasyonun yanı sıra arabik gam, sukroz, ve jelatin gibi doğal polisakkaritlerin ve proteinlerin olduğu matris sistemi kullanılarak dondurarak kurutma ile enkapsülasyon ve gene doğal bir bileşen olan betasiklodekstrinle (β-CD) (modifiye nişasta) inklüzyon kompleksi oluşturarak enkapsülasyon yöntemleri de ekolojik yönden zararsız olmaları açısından oldukça önemlidir.
Ülkemiz tıbbi ve aromatik bitkiler ve endemizm yönünden oldukça zengindir. Tıbbi ve aromatik bitkilerin ve bunlardan elde edilen ürünlerin kullanım alanları giderek artmaktadır. *Origanum minutiflorum* uçucu yağı ve etken maddesi karvakrol antimikrobiyal, antifungal, antioksidan, insektisidal ve antikanser gibi birçok biyolojik aktiviteye sahip olmasından dolayı başta sağlık olmak üzere birçok alanda kullanımı oldukça yaygındır. Materyal olarak seçilen *Origanum minutiflorum*'un Güney Batı Anadolu'da endemik bir tür olması ve *O. minutiflorum* uçucu yağının sol-jel ve dondurarak kurutma yöntemleriyle enkapsülasyonuna dair literatürde bir çalışmanın olmaması yapılan çalışmanın özgün değerini artırıcı niteliktedir. Türkiye özellikle kekik bitkisi ve uçucu yağının ihracatında iyi bir noktadadır.
Uçucu yağların etken maddelerinin izolasyonu ve enkapsülasyonları hakkındaki bilimsel çalışmalar hızla devam etmektedir. Ülkemizde uçucu yağlar, çoğu endemik ve uçucu yağ içeriği çok yüksek olan bitkilerden küçük işletmelerde elde edilmekte, gelişmiş ülkelere ya doğrudan ihraç edilmekte ya da iç piyasada tüketilmektedirler. Çevre koşullarından çok çabuk etkilenerek bozulmaları ve etken maddelerinin zamanla azalması, raf ömürlerinin çok kısa olmalarına neden olmaktadır. Uçucu olmaları, sıcaklık, nem ve ışıktan etkilenerek bozulmaları nedeniyle stabilize edilmeleri oldukça önemlidir.

**Proje ile Elde Edilmek İstenilen Çıktılar ve Kullanım Alanları**

Enkapsülasyon sonrası elde edilen üründen uçucu yağ ve etken maddelerin *in vitro* salım davranışlarının belirlenmesi ilaç, tarım, gıda, kozmetik, kişisel bakım, ev temizlik ürünleri vb. sektörlerde kullanılabilirliğinin ortaya konması adına önem arz etmektedir. Tıbbi ve aromatik bitkilerin ve uçucu yağının hammadde olarak ihracatı yerine, işlenerek, enkapsüle edilerek ve/veya etken maddelerinin elde edilerek çeşitli sektörel alanlarda kullanılması ya da bu şekilde ihracatının ekonomiye büyük katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## LİTERATÜR ÖZETİ

Ülkemizdeki bitkisel zenginlik; Anadolu'nun üç fitocoğrafik bölgenin özelliklerini göstermesi, Güney Avrupa ile Güneybatı Asya floraları arasında geçiş oluşturması, birçok cins ve seksiyonun orijin ve farklılaşım merkezi olması ve ekolojik ve fitocoğrafik farklılaşma ile ilgili olarak tür endemizminin yüksek olmasından ileri gelmektedir (Toroğlu ve Çenet 2006). Yurdumuzda 9000'e yakın farklı doğal bitki türünün yaklaşık % 30'u endemiktir. Ülkemizde endemizmin yüksek olmasına rağmen bu bitki zenginliğinden yeterince faydalanılamamaktadır (İlçim vd 1998). Türkiye Florası´na "Flora of Turkey and The East Aegean Islands" göre, Türkiye 174 familyaya ait 1251 cins ve 12.000'den fazla tür ve tür altı taksonu (alt tür ve varyete) ile oldukça zengin bir bitki varlığına sahiptir (Davis 1985, 1988, Güner vd 2000). Bu taksonların 234'ü yabancı kaynaklı ve kültür bitkisidir. Geriye kalan diğer türler ise yurdumuzda doğal yayılış gösteren bitkilerdir (Ekim vd 1989, Erik ve Tarıkahya 2004). Tüm Avrupa kıtasının yaklaşık 12.000 kadar bitki taksonuna sahip olduğu düşünüldüğünde yurdumuzun bitki örtüsü bakımından nedenli zengin olduğu görülmektedir (Ekim vd 2000). Yurdumuz endemizm (Yeryüzünün yalnızca belirli bölgelerinde yayılış

gösteren) bakımından da oldukça zengindir. Toplam endemik takson sayısı tüm Avrupa ülkelerinde yaklaşık 2750 iken ülkemizdeki endemik tür sayısı 2891'dir. Bu sayıya endemik olan 497 alt türü ve 390 varyeteyi dahil ettiğimizde toplam endemik takson sayısı 3750'den fazladır (Güner vd 2000).

Sanayileşmenin dünyamıza getirdiği kitle üretimi, ilaç sanayinde sentetik ve yarı sentetik ilaçlar lehinde bir gelişim gösterdiğinden bitkisel ürünlerin bu sektörde kullanımı gitgide azalma eğilimindeydi. Son yıllarda sentetik ilaçların kullanımı sonucu meydana gelen ciddi yan etkiler ve bunların yol açtığı medikal ve ekonomik sorunlar bitkilerle tedaviyi tekrar popüler hale getirmiştir (Özbek 2005). Doğaya dönüş süreci böyle bir ihtiyaçla başlamış, talebin büyüklüğü arzı gerekli kıldığı için bugün bilhassa gelişmis ülkelerde bitkisel kökenli ilaç ve kozmetik sanayi hızla gelişen sektörler haline gelmiştir (Baser, 1990). Romanya, Macaristan, Çin, Kore, Japonya ve Bulgaristan örneklerindeki gibi birçok ülkede bitkilerle tedavi bir devlet politikası halinde yürütülmektedir (Altan vd 1999, Baytop 1999, Başer 2001, Kandemir ve Beyazoğlu 2002, Şimşek vd 2004).

Bu projede *Origanum minutiflorum* (kekik) türü ile çalışılacaktır. *Origanum minutiflorum*'un endemik ve ihraç edilen türlerimizin başında oluşu materyal olarak tercih nedenidir. Origanum cinsinin kullanımı binlerce yıl öncesine dayanır. İncil'de bahsedilen 'hyssop' (Çürdük, Zufa otu)'un *O. syriacum* L. olduğuna inanılır. Avrupa'daki uzun hikayesine rağmen Origanum cinsi bu yüzyılın başında Amerika'ya girmiştir (Bernáth 1996). Ülkemizde Origanum türlerinin kullanımı çok eski zamanlarda başlamış olup bitkinin kullanımı paleolitik döneme kadar inmektedir (MÖ 50.000-7.000) (Kitiki 1996). Geleneksel bir baharat ve halk ilacı olan Origanum bitkisini eski Yunanlılar güzel kokularında, kozmetik ve ilaçlarda kullanırlar ve "dağların sevinci" anlamına gelen "oregano" adıyla anarlardı (Xhuveli ve Lipe 1996).

*Origanum* türleri *Lamiaceae* familyasının karakteristik özelliklerine sahip, ya çalımsı ya da otsu çok yıllık bitkilerdir (Davis 1982). Bu türler özellikle Akdeniz ülkelerinde, Avrupa, İran, Anadolu, Kuzey Amerika, Asya'nın bir bölümü ve Sibirya'da yetişir. Ayrıca *Origanum* türlerinin pek çok ülkede kültürü yapılmaktadır (Ietswaart 1980, Putievsky ve Ravid 1982). *Origanum* türleri 10 seksiyonda toplanan 38 tür ve 17 hibritten oluşmaktadır (Ietswaart 1980). Ülkemizde 8 seksiyona ait 21 *Origanum* türü doğal olarak yetişmektedir (Davis 1982).

Anadolu'da "Mercanköşk" adıyla bilinen *Origanum* türleri, tüm dünyada eski çağlardan beri ilaç ve baharat olarak kullanılan bitkilerdir. Dünya piyasasında önemli bir yere sahip olan "Türk Oreganosu" Batı ve Güney Anadolu'da yaygın olarak yetişen *Origanum onites* L.'den elde edilmektedir (Ravid ve Putievsky 1986, Lawrence 1984). "Kekik" olarak belirtilen drog, ülkemizde *Origanum'lar* dahil "Kekik" olarak tanınan tüm bitkileri içine almaktadır. İç piyasaya bakıldığında, iki *Origanum* türünün; *O. vulgare ssp. Viride* (İstanbul kekiği) ve *O. onites'in* (İzmir kekiği) kullanıldığı görülür (Baytop 1991, Tanker 1962). Bu türlerin dışında ülkemizde yetişen diğer *Origanum* türleri de yetiştikleri bölgelerde halk tarafından gerek uçucu yağı elde edilerek, gerekse doğrudan herbası kurutularak, çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır (Baytop 1984).

*Origanum* türleri uçucu yağlarında ana bileşenler olarak genellikle karvakrol ve timol taşırlar. Ancak karvakrol ve timolü az içeren/ içermeyen *Origanum* uçucu yağlar da vardır (Berrada vd 1988). *Origanum* türlerinden elde edilen uçucu yağlar, başta koleretik ve antimikrobiyal etki olmak üzere bazı terapötik etkilere sahiptirler. Ayrıca ilaç, kozmetik, parfüm, likör ve sabun endüstrisinde de kullanılırlar (Farag vd 1989).

*Origanum minutiflorum* O. Schwarz ve P.H. Davis 35 cm'e kadar boylanabilen çok yıllık yarıçalıdır. İnce tüylüdür. Her gövdede 4'er cm'lik 10 çift dal bulunur. Yapraklar saplı ya da sapsızımsı (yaprak sapı 6 mm kadardır), ovat veya eliptiktir ve yaklaşık 3-16 x 1-12 mm, ±keskin sivri uçludur. İğneler yaklaşık 2-8 x 3 mm'dir. Brakteler ovat ya da eliptik, 1-3 x 0.5-1.5 mm'dir, nerdeyse küt uçludur. Kaliks yaklaşık 2 mm; üst dudak loblu veya boyunun yaklaşık 2/5'i kadar olabilen ±genişçe üçgen dişli; alt dudak aşağı yukarı üst dudak kadar uzun, genişçe üçgen dişten oluşmaktadır. Korolla beyaz renkli, 2,5-4 mm'dir. Tohumlar fındıksı, yumurta biçimli, küçük 1 mm, düz ve kahverengi renklidir. Kayalık kireçli yamaçlarda 1500-1800 m'de yayılış gösterir. Endemik, Doğu Akdeniz elemanıdır (Davis vd 1982). Bitki 4 farklı gelişim dönemi göstermektedir;

I. Dönem: Çiçeklenme Öncesi Dönem (Mayıs-Haziran)

II. Dönem: Çiçeklenme Dönemi (Temmuz-Ağustos)
III. Dönem: Tohum Dönemi (Eylül-Ekim)
IV. Dönem: Tohum sonrası Dönem (Kasım-Aralık)
Türün yayılış gösterdiği alanlar;
Tip Örneği: C3 Antalya; Kemer, Tahtalı Dağı, Çukur Yayla 1000 m. 15.viii.1947, P.H. Davis 14185.
Çalbalı Dağı, Kar Çukuru-Feslikan Yaylası arası 1800 m. P.H. Davis 15402.
Gebiz, Bozburun Dağı, Tozlu Çukur Yaylası-Boğaz Ağzı arasında P.H. Davis 15509.
*O. minutiflorum'*un yöresel isimleri; Sütçüler-Isparta yöresinde Eşek kekiği, Antalya yöresinde Toga kekiği veya Yayla kekiğidir (Baytop 1997).

Webber ve ark.' na (1967) göre portakallar (*Citrus sinensis* L. Osbeck) Güney Çin ve Endonezya' nın güneyine kadar uzanan alanda ortaya çıkmıştır. Portakal, Romalılar tarafından Avrupa' ya taşınmıştır. Roma İmparatorluğu' nun çöküşünden sonra kaybolmuş ve portakallar 1425' te Cenevizlilerin ticaret yoluyla tekrar getirilmiştir (Davies ve Albrigo 2005). Anadolu yarımadası turunçgillerin yayılma yolu üzerindedir. Turunçgillerin Anadolu' ya gelişini Gallesio M.Ö. I. yy. olarak belirtmiştir. Evliya Çelebi seyahatnamesinde Akdeniz sahilinde ekonomik anlamda turunçgil tarımının yapıldığını bildirmiştir (Mendilcioğlu 1996).
Swingle sınıflandırmasına göre portakalın sistematikteki yeri aşağıda verilmiştir;
Bölüm : Spermatophytes
Alt Bölüm : Angiospermae
Sınıf : Dicotyledoneae
Alt Sınıf : Archivchlamydeae
Takım : Geraniales
Alt Takım : Geraniineae
Familya : Rutaceae
Alt Familya : Aurantioideae
Cins : Citrus
Tür : *Citrus sinensis* (L) Osbeck (Mendilcioğlu 1996).

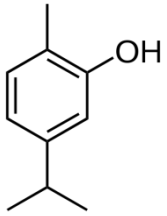
Uçucu yağlar; bitkilerin yaprak, çiçek, kabuk, tohum ve köklerinden, su buharı destilasyonu veya diğer ekstraksiyon yöntemleri ile elde edilen, oda sıcaklığında genellikle sıvı formda olan, kolayca kristallenebilme özelliğine sahip, çoğunlukla renksiz veya açık sarı renkli bileşimlerdir. Bunlar aynı zamanda bulunduğu bitkiye karakteristik özellik sağlayıp bitkiye ait koku, yakıcı lezzeti veren, çok sayıda kimyasal bileşenden oluşan, oda sıcaklığında uçucu özellikte olan ve su ile sürüklenme özelliğine sahip yağımsı karışımlardır. En belirgin özellikleri ise uçucu ve kokulu olmalarıdır. Uçucu yağlar halk arasında; uçan yağ, eterik yağ, eteri yağ, kokulu yağ, esans yağı, uçucu yağ veya ruh gibi farklı isimlerle anılmaktadır. Esas olarak terpenlerden oluşan suda çözünmeyen, fakat organik çözücülerde kolaylıkla çözünen karışımlardır. Özellikle çiçek ve meyvelerde daha fazla bulunurlar (Sevinç 1995). Uçucu yağın bitkide ya doğrudan doğruya protoplazmada oluştuğu veya hücre çeperinin özel bir tabakasında meydana geldiği ileri sürülmektedir. Çoğunlukla serbest haldedirler ve bunlara 'gerçek uçucu yağ' denir. Bazen de belirli bazı heterozitlerin hidrolizi sonucu ortaya çıkarlar (Tanker ve Tanker 1990).
Kimyasal bileşimleri bakımından büyük ayrıcalıklar gösterebildikleri halde fiziksel özellikleri açısından uçucu yağların, ortak yönleri oldukça çoktur. Genellikle sıvıdırlar (anason esansı 15-19 ºC'de donar), buharlaştırıldıklarında geride herhangi bir kalıntı bırakmazlar. Kendine özgü kuvvetli ve hoş kokuları vardır, acı ve birçoğu baharlı lezzettedir. Kırılma indisleri yüksektir, çoğunluğu optikçe aktiftir ve spesifik çevirme açıları uçucu yağı tanıtmaya yarayan önemli özelliklerinden biridir. Kırılma indisinde ve polarize ışığı çevirme derecesinde oluşan değişmeler uçucu yağın saflığının bozulduğunu gösterir (Demirçakmak 1994, Tanker vd 1990). Ayrıca uzun süre açıkta kalacak olurlarsa renkleri koyulaşır. Uzun süre saklamada, ışık

veya oksijenin etkisi ile uçucu yağların bazıları reçineleşir. Bu durumda genellikle bir koku değişimi ve yağın kalitesinin azalışı söz konusu olur. Uçucu yağlar petrol eteri, benzen, eter, etanol gibi organik çözücülerin çoğunda çözünürler. Sulu etanolde çözünebilme, uçucu yağları sabit yağlardan ayıran özelliklerden biridir ve belli derecedeki etanolde çözünürlük oranı da, uçucu yağların saflık kontrolünde yararlanılan özelliklerindendir.

Uçucu yağlar parfümeride, aromaterapide, kozmetikte, tütsü olarak, yiyecek ve içeceklerin tatlandırılmasında, tıpta, farmakolojide, tarımda ve ev temizlik ürünlerinde kullanılır. Bu yağlar koku ve tat özelliklerinden dolayı gıda sanayisinde önemli bir konuma sahiptir. Aynı zamanda da eczacılıkta, ilaçların koku ve tatlarını düzeltici olarak kullanılırlar (Başer 2009, Tanker ve Tanker 1985).

Uçucu yağların irritan (uyarıcı), rubefiyen (deriyi kızartan), nervinatik (sinir yatıştırıcı), antiromatizmal, ekspektoran (balgam söktürücü), antitussif (öksürüğü kesen), diüretik (idrar söktürücü), emenagog (adet söktürücü), karminatif (gaz giderici), stomaşik (midevi), koleretik (safra sökücü), anti helmintik (solucan düşürücü), antienflamatuar, antiseptik, antibiyotik ve sedatif etkileri tespit edilmiştir (Sakar ve Tanker 1991).

Kekik türlerinin yer aldığı Labiateae familyasının tüm cinslerinde ortak özellik, yüksek miktarda uçucu yağ içermeleri ve uçucu yağın ana bileşiminin kekiğe kendine özgü kokusunu veren karvakrol ve/veya timolün olmasıdır. Bu maddeler kekiğe kendine özgü kokusunu veren ve antioksidan özellik kazandıran fenolik bileşiklerdir (Başer 2001). Bu bileşikler uçucu yağların %78-82'sini oluşturmaktadır (Botsoglou vd 2003). Şekil 1.2'de görüldüğü gibi Karvakrol; açık formülü; 2-metil-5-(1-metil etil) fenol, kapalı formülü; $C_{10}H_{14}O$, molekül ağırlığı; 150,21 gram/mol olan bir bileşiktir. Sinonimleri; isopropil-o-cresol, pcymen-2-ol, 2-hidroksi-peymen, 5-izopropil-2-metilfenol, iso-timol'dür.




Şekil 1.2. Karvakrolün açık kimyasal formülü

- Bilinen adları: 2-methyl-5-(1-methylethyl) phenol
- CAS kayıt no: 499-75-2
- Molekül kapalı formülü: $C_{10}H_{14}O$
- Mol kütlesi: 150,22 g/mol
- Erime sıcaklığı: 0ºC
- Kaynama sıcaklığı: 236-237ºC
- Yoğunluğu: 0,976 g/cm$^3$
- Sudaki çözünürlük: 1,25 g/L (25ºC)
- Fiziksel durumu: Sıvı
- Renk: Açık sarı
- Saflık düzeyi: % 98

Karvakrolün çeşitli aktiviteleriyle çok sayıda antioksidan özellikleri belirlendiği için ve kimyasal yapısında hidroksil (-OH) grupları bulunmasından dolayı antioksidan olarak değerlendirilebilir (Kulisic vd 2004).

Karvakrol, ilaçların yapısında bulunarak pek çok hastalıkları tedavi edici olarak kullanılmaktadır. Soğuk algınlığı, grip, boğaz ve kulak ağrılarında, akciğer enfeksiyonlarında, bulaşıcı hastalıklarda, yaralanmalarda ağrıyı azaltıcı ve enfeksiyon riskine karşı, artirit, kas ve baş ağrılarında, *E. coli*, hepatit, viral zatürre, menenjit ve Lyme's hastalığında, allerji, bronşit, ishal, diş ve diş eti hastalıklarında, sinüzit, astım, aft ağrılarında, ekzema, sinirlere bağlı ağrılarda, kas burkulması, yorgunluk giderici olarak, prostat, parazitlerde, sırt ağrılarında, sedef hastalığında, döküntülerde, kolit, böcek ısırmasında, gastrit, mantar hastalığında ve et ürünlerinde bakterilere karşı koruyucu olarak da kullanılmaktadır.
İpek vd (2005) tarafından yapılan çalışmada Origanum *onites*'in yağı ve ana bileşenlerinden olan karvakrol ile yapmış oldukları çalışmada genotoksik ve antigenotoksik etkilerini Ames Salmonella/Microsome testi ile tespit etmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre karvakrolün önemli bir şekilde antimutajenik aktiviteye sahip olduğu bildirilmiştir. Son yapılan bir araştırmada da karvakrolün genotoksik maddelere karşı insan sağlığını koruyabileceği bildirilmiştir (İpek vd 2005). Karvakrolün memeli ventriküler kardiomiyositlerinde L-tip kalsiyum kanallarını inaktive ettiği bildirilmiştir (Magyar vd 2004).
Son yıllarda uçucu yağlar enkapsüle edilerek kararlı hale getirilmekte, böylece raf ömrü uzamakta ve kullanım olanakları artırılmaktadır. Enkapsülasyon teknolojisinde belirlenen amaç doğrultusunda pek çok aktif madde enkapsüle edilerek korunabilir. Enkapsülasyon katı, sıvı ve gaz maddenin uygun malzeme ve yöntemlerle kaplanarak kapsüller içinde tutulması, böylece çok küçük bir molekülün veya tüm bileşenlerin korunarak, salımlarını belirli koşullarda ve belirli hızlarda sağlayan teknolojidir. Kaplanan madde "aktif" veya "öz" malzeme, kaplamada kullanılan malzeme ise "kabuk", "taşıyıcı" veya "enkapsülant" olarak adlandırılır (Wang vd 2009).
Mikroenkapsülasyon ürünlerinin gelişimi 1950'li yıllarda, karbonsuz kopya kağıdı imalatı için basınca duyarlı kaplama araştırmaları sırasında başlamıştır. Günümüzde enkapsülasyon teknolojisi oldukça gelişmiş olup, ilaç, kimya, kozmetik, gıda, tarım ve baskı sanayiinde kullanılan bir teknolojidir (Heinzen 2002).
Biyoaktif bileşenlerin nanoenkapsülasyonu, aktif maddelerin fiziksel kararlılığını artırmak için uygun ve verimli bir yaklaşımdır. Ayrıca diğer bileşenler ile etkileşimlerini önleyerek biyoaktivitenin korunmasını sağlar. Diğer bir deyişle, enkapsülasyon, aktif bileşiklerin etkinlik kaybını azaltabilir. Nano düzeyde enkapsülasyon, antimikrobiyal aktiviteye sahip biyoaktif bileşenlerin, mikroorganizmaların tercihen bulundukları besindeki su oranı yüksek kısımlarında ya da katı-sıvı arayüzeylerinde derişimini artırabilir (Weiss vd 2009).
Enkapsülasyon uygulanarak, depolama veya proses sırasında meydana gelen fonksiyonellik kaybı, aktif bileşen ve kabuk arasındaki uyuşmazlık, kötü aroma oluşumu, yapı bozulması, enzim aktivitesi kaybı azaltılabilir veya engellenebilirken, nem kontrolü, oksidasyona karşı koruma, aktif bileşenlerin sıralı salımı ve biyoyararlılık arttırılır. Enkapsülasyon çeşitleri tanecik boyutu açısından

- Nanoenkapsülasyon (200 nm=0.2 µm'den küçük)
- Mikroenkapsülasyon (0.2-5,000 µm)
- Makroenkapsülasyon (5,000 µm'den büyük) olarak sınıflandırılabilir (Kınık vd 2003).

Uçucu yağların uygulamalarını yaygınlaştırmak için uçuculuklarının düşürülerek ürünlerin raf ömrünün uzatılması sağlanır. Ayrıca uçuculuğun düşürülmesiyle bileşenlerin gösterdiği biyolojik etkiler de artar. Enkapsülasyon prosesi sayesinde sıvı uçucu yağ, taşıyıcı matrise hapsedilerek kuru ve serbest akışkan bir forma dönüştürülür. Uçuculuğun düşürülmesi için, enkapsülasyon, polimer matris içerisinde dispersiyon oluşturma, kompleks oluşturma, başka bir polimer veya matrisle kovalent bağlanma gibi metotlara başvurularak kontrollü salım formülasyonları elde edilebilir. Son yıllarda bu formülasyonlar kullanılmaktadır. Uçucu yağların enkapsüle edilmesiyle spesifik (etken) maddelerin stabilizasyonu sağlanmakta, uçuculuğun düşürülmesiyle katıldıkları ürünün raf ömrünün uzaması sağlanmaktadır.
Mikroenkapsüle edilen uçucu yağların ve terpenlerin kullanım alanları oldukça geniştir. Bunlardan bazıları;

- Tıp
- Gıda, ev temizlik ürünleri ve kişisel bakım ürünleri
- Kozmetik
- Farmasötik
- Biyoteknoloji
- Elektronik
- Fotoğraf
- Kimya endütrisi
- Tekstil endüstrisi

Uçucu yağlar ve terpenler için kontrollü salım yapan sistemler (enkapsülasyon), nihai ürünün kullanım amacına bağlı olarak aşağıdaki bazı tekniklerle gerçekleştirilebilir.

- Lipozomlar
- Miseller
- Mikrokapsüller ve Mikropartiküller
- Mikroküreler
  - Polimerizasyon Yöntemleri
  - Emülsiyon Polimerizasyonu
  - Dispers Fazda Jelleşme ve Çapraz Bağlanma Yöntemi
  - Emülsiyon Oluşturma/Çözücü Buharlaştırma Yöntemi

Uçucu yağların enkapsülasyonu için birçok yöntem uygulanabilir. Örneğin uçucu yağ stabilizasyonunun sağlanması için püskürterek kurutma ile mikroenkapsülasyon yöntemi kullanılabilir. Püskürterek kurutma tekniği gıda endüstrisinde en sık kullanılan tekniktir, ekonomik ve esnek bir teknik olup, kolay bulunabilen ekipmanlarla iyi kalitede toz parçacıklar üretilebilir. Yapılan bazı çalışmalara örnek olarak; arabik gam, maltodekstrin ve modifiye nişastanın enkapsülant olarak kullanıldığı oregano uçucu yağının enkapsülasyonu (Botrel vd 2012), kekik, sitronella ve mercanköşk uçucu yağlarının süt proteini bazlı matrisler içine enkapsülasyonu (Baranauskiené vd 2006) ve kakule oleoresininin arabik gam ve modifiye nişasta kullanarak mikrokapsülasyonu verilebilir (Krishnan vd 2005).
Literatürde uçucu yağların betasiklodekstrinlerle (β-CD) inklüzyon kompleksi oluşturarak enkapsüle edilmeleri çalışmalarına rastlamak mümkündür. Marques ve arkadaşları (2013), *Origanum majarona* ve *Allium sativum* uçucu yağlarını inklüzyon kompleksi oluşturarak moleküler enkapsülasyonunu gerçekleştirerek PALS (Positron annihilation lifetime spectroscopy) yöntemini kullanarak β-CD ile enkapsüle edilen uçucu yağların boş hacimlerindeki değişimi belirleyerek materyalin gözenek boyutunu saptamışlardır. Del Toro-Sanchez ve arkadaşları (2010) kekik (thyme) uçucu yağını β-CD ile enkapsüle ederek GC-MS–Headspace analizleri ile yağ bileşimini ve antifungal aktivitesindeki değişimi enkapsülasyon öncesi ve sonrası incelemişlerdir. Headspace analizleri sonucu enkapsüle edilen uçucu yağın % 76'sının salımının gerçekleştiği saptanmıştır. Arana-Sanchez vd (2010) Meksika kekik yağının (*Lippia graveolens* H. B. K.) β-CD ile mikroenkapsülasyonu öncesi ve sonrasındaki antimikrobiyal ve antioksidan aktivitesindeki değişimi belirlemiş enkapsülasyon işleminin uçucu yağın etkinlik süresini uzattığını belirtmişlerdir.
Răileanu vd (2013), uçucu yağ (konuk molekül) ve β-siklodekstrin (ev sahibi molekül) arasında oluşan inklüzyon kompleksinin avantajları ile sol-jel prosesinin sunduğu avantajlar kombine edilerek, inklüzyon kompleksinin gözenekli silika matris içerisinde tutulması ve daha sonra salımına olanak verildiği görülmüştür. Çalışmada uçucu yağlardan nane (*Menthae piperita*) ve lavanta (*Lavandula angustifolia*) tercih edilirken silisyum kaynağı olarak Ludox® SM-30 kolloidal silika kullanılmış olup sol-jel prosesinde asit katalizörlü hidroliz reaksiyonu tercih edilmiştir.
Sousa vd (2014) yaptığı bir çalışmada, okaliptüs (*Eucalyptus globulus L.*) ve limon (*Citrus limon L.*) uçucu yağları çoklu emülsiyon (O/W/O) (multiple emulsions) sisteminde disperse edilerek mikroparçacıklar haline

getirildikten sonra sol-jel metodu ile silika kapsülleri hazırlanmıştır. Çoklu emülsiyon sisteminde Tween-20 ve Span-80 sürfektanları, sol-jel reaksiyonu için silisyum kaynağı olarak tetraetil ortosilikat (TEOS) kullanılmıştır. Enkapsüle edilen uçucu bileşenlerin salımı iki boyutlu (GC-GC–TOFMS) sistemi kullanılarak belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda uçucu bileşenlerin silika matris içerisinden salım yetenekleri terpenlerin taşıdıkları fonksiyonel grupları, polariteleri, bağıl uçuculukları gibi kimyasal özellikleri ile ilişkili olduğu saptanmıştır.

Kaushik ve Roos (2006), limonen uçucu bileşiğini, matris sistemi olarak arabik gam, sukroz ve jelatinin farklı oranlardaki karışımlarını kullanarak dondurarak kurutma yöntemi ile enkapsüle etmişlerdir. Enkapsüle edilen limonen bileşiği ile matris (toplam katı) 1:9 (w/w) , 1.5:8.5 (w/w) oranlarına göre karıştırılarak ultra yüksek basınçlı homojenizatör kullanılarak emülsiyon haline getirilmiştir. Bu emülsiyonlar daha sonra liyofilizatör ile dondurarak kurutma prosesine tabi tutulmuştur. Uygulamalar arasında eşit oranlarda kullanılarak hazırlanan arabik gam, sukroz ve jelatin matris sisteminin limonen için en ideal ve etkili sistem olduğu sonucuna varılmıştır.

Enkapsüle sistemlerden etkin maddenin salımı, kullanılan polimer konsantrasyonuna, mikro/nanokapsül boyutuna ve çeper kalınlığına bağlı olarak değişmektedir. Kapsül çeperi termal, mekanik, kimyasal etkilerle hızlı olarak; aşınma, çözünme ile de yavaş olarak parçalanmaktadır. Enkapsüle sistemlerin tanımlanmasında ve kullanımında; büyüklük ve yüzey özellikleri, yüklenen etkin madde miktarı, etkin maddenin salımı, biyolojik uyum ve toksisite, saklama ve sterilizasyon kriterleri incelenir ve esas alınır. Mikro/nanoenkapsüle sistemlerden beklenen başlıca özellikler; etkin maddeyi kontrollü şekilde salması, etkin maddenin yapı ve aktivitesinin olumsuz yönde değiştirmemesi, etkin maddeyi hedef organ, doku ve hücreye taşıması, hedefe ulaşana dek etkin madde sızıntısı olmaması, in vitro ve in vivo koşullarda oldukça dayanıklı olması, düşük dozda etkin madde kullanımına olanak sağlaması, düşük doza bağlı olarak toksisitesinin azalması ve biyolojik sistemle uyumlu olmasıdır. Mikro/nanokürelerin hazırlanmasında lipitler, aminopolisakkaritler, proteinler ve karbonhidratlar gibi doğal polimerler veya selüloz türevleri, poliesterler, poliakrilamidler ve silikonlar gibi sentetik yapılı polimerler yaygın olarak kullanılmaktadır.

**MATERYAL ve METOT**

**Materyal**

Çalışmanın ana materyalini *O. minutiflorum* (OM) bitki örnekleri, *C.sinensis* (CS) uçucu yağı izolasyon ve enkapsülasyon işlemleri sırasında gerekli olan bazı çözgenler, reaktifler ve standart aktif maddeler oluşturacaktır. Kullanılacak temel kimyasallar, cihazlar ve aletler aşağıdaki listede sıralanmıştır.

| **Kimyasal Adı** | **Kimyasal Yapı** | **Kullanım Amacı** |
|---|---|---|
| n-hekzan | $C_6H_{14}$ | Bazı ekstraksiyon basamaklarında kullanılacaktır. |
| Sodyum hidroksit | NaOH | Etken madde izolasyonunda kullanılacaktır. |
| Potasyum hidroksit | KOH | |
| Sodyum bikarbonat | $NaHCO_3$ | |
| Hidroklorik asit | HCl | |
| Nitrik asit | $HNO_3$ | Sol-jel enkapsülasyon prosesinde kullanılacaktır. |
| Potasyum klorür | KCl | *İn vitro* salım proseslerinde kullanılacaktır. |
| Disodyum hidrojen fosfat | $Na_2HPO_4$ | *İn vitro* salım proseslerinde kullanılacaktır. |
| Potasyum dihidrojen fosfat | $KH_2PO_4$ | *İn vitro* salım proseslerinde kullanılacaktır. |
| Sodyum sülfat | $Na_2SO_4$ | Uçucu yağlardan suyun uzaklaştırılması için kullanılacaktır. |

| | | |
|---|---|---|
| Alkan kalibrasyon standartı | $C_8$-$C_{40}$ | GC ve GC-MS bileşen analizlerinde kullanılacaktır. |
| Karvakrol | $C_{10}H_{14}O$ | İzole edilen etken maddelerin karakterizasyonu ve enkapsülasyon proseslerinde kullanılacaktır. |
| Arabik gam | | Dondurark kurutma yöntemiyle enkapsülasyon prosesinde kullanılacaktır. |
| Jelatin | | |
| Sukroz | $C_{12}H_{22}O_{11}$ | |
| Tween 20 | $C_{58}H_{114}O_{26}$ | Sol-jel enkapsülasyon prosesinde kullanılacaktır. |
| Ludox AS40 | $SiO_2$ | |
| Betasiklodekstrin | $C_{42}H_{70}O_{35}$ | Enkapsülasyon prosesinde inklüzyon kompleksi oluşturmada kullanılacaktır. |

| **Cihazın Adı** | **Cihazın Markası** | **Kullanım Amacı** |
|---|---|---|
| Hassas terazi | Radwag / AS220 / C / 2 | Tartım işlemlerinde kullanılacaktır. |
| Magnetik karıştırıcı | Ika-Werke/ RT15 | Standart karıştırma işlemlerinde kullanılacaktır. |
| Saf su cihazı | Purlab Option/ ELGA LA611 | Çözeltilerin hazırlanmasında kullanılacaktır. |
| pH metre | Mettler Toledo | Sol-jel reaksiyonu sırasında ortamın pH'ını ölçmek için kullanılacaktır. |
| Seri pipetör, El Tipi Dispenser | Brand/ Handystep electronic | Kimyasalların eklenmesi için kullanılacaktır. |
| Etüv | Venticell | Bazı kimyasalların kurutulması için kullanılacaktır. |
| Homojenizatör | Ika / T25 Ultra turraks | Emülsiyonların hazırlanmasında kullanılacaktır. |
| Raflı dijital desikatör | Sicco | Enkapsüle uçucu yağların muhafazası için kullanılacaktır. |
| Çalkalayıcılı su banyosu | Heidolph/ Unimax 210 | Ekstraksiyon ve çözücü buharlaştırma işlemlerinde kullanılacaktır. |
| Soğutmalı santrifüj | Hettich Zentrifugen / AEZ24157 | Reaksiyon sonucu oluşan partiküllerin çöktürülmesi için kullanılacaktır. |
| Vorteks | Daihan / VM-10 | Standart karıştıma işlemleri için kullanılacaktır. |
| Vakumlu konsantratör | Christ / RVC2-18 | Uçucu çözgenlerin uzaklaştırılması işleminde kullanılacaktır. |
| Clevenger ısıtıcısı ve aparatı | Wisd Wise Therm – İLDAM | Uçucu yağların hidrodestilasyonu işleminde kullanılacaktır. |
| Soğutmalı sirkülasyonlu su banyosu | Lauda Alpha RA 8 | Uçucu yağların hidrodestilasyonu işleminde kullanılacaktır. |
| Liyofilizatör | Christ / Beta2-8 LD Plus | Dondurarak kurutma ile enkapsülasyon işleminde kullanılacaktır. |

| | | |
|---|---|---|
| GC-MS cihazı | Agilent Technologies / 7990A | Uçucu yağların içerik analizinde, izole edilen etken maddelerin kalitatif ve kantitatif tayininde, enkapsüle uçucu yağların ve etken maddelerin enkapsülasyon verimi tayininde, *in vitro* salım proseslerinde kullanılacaktır. |
| UV-Vis Spektofotometre | Shimadzu corporation/ UV-1800 | *İn vitro* salım proseslerinde kullanılacaktır. |

**Projede kullanılacak olan bitki örneklerinin temin edilmesi**
Çalışmada uçucu yağı elde edilmek üzere kuru formdaki *O. minutiflorum* bitki örnekleri ve *C. Sinensis* uçucu yağı İnan Tarım Ürünleri Ticaret Şirketinden temin edilecektir.

**Metot**
Proje kapsamında öncelikle seçilen *O. minutiflorum* türünün uçucu yağı elde edilerek, *O. minutiflorum* ve *C. Sinensis* uçucu yağlarının kimyasal içeriği ve bazı önemli fizikokimyasal parametreleri incelenecektir. Çalışmanın önemli bir kısmını oluşturan *O. minutiflorum* uçucu yağından etken maddesi olan karvakrolün izolasyonu ve karakterizasyonu çalışmaları gerçekleştirilecektir. Uçucu yağların ve etken maddelerin sol-jel, dondurarak kurutma (liyofilizasyon) ve moleküler inklüzyon kompleksi yöntemleri ile enkapsülasyonu yapıldıktan sonra oluşan materyallerin in vitro salım özelliklerine dair ve enkapsülasyon verimine ilişkin çalışmalar yapılacaktır. Çalışmalar, BATEM bünyesinde bulunan Tıbbi Bitkiler Araştırma Laboratuvarında gerçekleştirilecektir.
**Bitki materyalinin hazırlanması ve uçucu yağının hidrodestilasyonla eldesi**
*Origanum minutiflorum* (OM) İnan Tarım Ürünleri firmasından gölgede kurutulmuş formda temin edilecektir. Deneysel çalışmalarda, *Origanum minutiflorum* (OM) türünün toprak üstü kısımları kullanılacaktır. OM, makas yardımıyla küçük parçalara ayrıldıktan sonra 20.0 g tartılarak dibi yuvarlak ve şlifli 500 mL'lik reaksiyon balonuna alınacaktır. Balonun içerisine 200 mL saf su eklenip ve çalkalandıktan sonra clevenger düzeneğinin ısıtmalı ceket kısmına yerleştirilecektir. Clevenger aparatı reaksiyon balonuna bağlanarak kuru bitki materyallerinin sulu süspansiyonu 2 saat süreyle hidrodestilasyon işlemine tabi tutulacaktır. Su buharıyla sürüklenen uçucu yağlar soğutma sisteminde yoğunlaşarak dereceli kısma toplanacaktır, sistem oda sıcaklığına geldikten sonra uçucu yağlar sulu fazdan ayrılarak cam tüpe alınacaktır. Bu işlem 30.0 mL yağ elde edilene kadar tekrarlanacaktır. Elde edilen uçucu yağlar susuz $Na_2SO_4$ ile suyu uzaklaştırıldıktan sonra izolasyon ve enkapsülasyon çalışmalarına kadar hava ve ışık almayacak şekilde +4 ºC'de buzdolabında muhafaza edilecektir. Ayrıca çalışmalar için gerekli olan fazla miktarda yağın eldesi için BATEM bünyesindeki reçelhane biriminde yer alan buhar destilasyon kazanı kullanılacaktır.
***O. minutiflorum* uçucu yağından karvakrolün izole edilmesi**
Tanker ve Tanker'in (1990) uçucu yağlarda bulunan fenolik maddelerin miktar tayininde kullandığı metot esas alınarak, fenollerin alkali tuzlarının suda çözünme özelliği kullanılacaktır. Karvakrolün uçucu yağ içerisinden izolasyonu için Yüksel ve Tanriseven (2014) tarafından modifiye edilen metot bu çalışmada kullanılacaktır.
OM uçucu yağının etken maddesi olan 'karvakrol' fenolik bir bileşik olup hafif asidik karakterdedir. Fenolik bileşiklerin bu özelliğinden yola çıkılarak asit-baz ekstraksiyonu ile izolasyon prosesi gerçekleştirilecektir. OM uçucu yağı ayırma hunisine alınarak KOH ve NaOH çözeltileri eklenerek kuvvetli çalkalama işlemi ile karvakrolün Na ve K tuzları halinde sulu faza geçmesi sağlanacaktır. Bu işleme karvakrolün tamamı organik fazdan sulu faza çekilene kadar devam edilecektir. Ayrılan sulu faza HCl çözeltisinden eklenip kuvvetli çalkalanarak tuzları formunda bulunan karvakrol ayrılarak sulu faz üzerinde toplanacaktır. Her aşamada pH kontrolleri yapılacaktır. Yüzeyde toplanan karvakrol hekzan yardımıyla sulu fazdan ayrılacaktır. Su

banyosunda hekzanın bir kısmı uçurulacaktır. Kalan kısım vakumlu konsantratörde tutularak hekzanın tamamen uzaklaştırılması sağlanacaktır. Susuz sodyum sülfat ile suyu uzaklaştırıldıktan sonra saf karvakrol karakterizasyon ve enkapsülasyon çalışmalarına kadar hava ve ışık almayacak şekilde +4 ºC'de buzdolabında muhafaza edilecektir.

**Sol-jel yöntemi ile enkapsülasyon**

OM ve CS uçucu yağları, izole karvakrol (İK), standart karvakrol (SK) ve standart limonenin (SL) sol-jel enkapsülasyonu 3 basamakta gerçekleştirilecektir. İlk basamakta uçucu yağı ve etken maddeleri çok küçük damlacıklar haline getirmek için su içinde yağ (Y/S) emülsiyonları hazırlanacaktır. Y/S emülsiyonu oluşturulurken uçucu yağlar ve etken maddeleri su içerisinde disperse etmek için emülgatör olarak Tween 20 (T20) kullanılacaktır. İkinci basamakta kolloidal silikanın asit katalizörlü hidroliz tepkimesi gerçekleştirilecektir. Üçüncü basamakta ise disperse edilerek su içerisinde küçük yağ damlaları haline getirilen uçucu yağ ve etken maddeler hidroliz olmuş kolloidal silikaya ilave edilerek oluşan kondenzasyon tepkimeleri ile silika matris içine enkapsüle edileceklerdir. Sol-jel reaksiyonu ağzı açık bir sistemde oda şartlarında uygulanırken silisyum kaynağı olarak, yüzey alanı 135 $m^2/g$ ve pH değeri 9,1 olan enkapsülasyon için uygun gözenek boyutuna sahip, termal şok karşısında dirençli ve esnek, su içerisinde $NH_4OH$ ile stabilize edilmiş % 40'lık (w/w) süspansiyon şeklinde bulunan kolloidal silika Ludox AS 40 (L40) kullanılacaktır.

**Dondurarak kurutma yöntemi ile enkapsülasyon**

Uçucu yağların ve etken maddelerin dondurarak kurutma yöntemiyle enkapsülasyonu iki basamakta gerçekleştirilecektir. Birinci basamakta uçucu yağlar ve etken maddelerin su içinde yağ emülsiyonları oluşturulacaktır. İkinci basamakta ise oluşturulan emülsiyonlar liyofilizatörde dondurarak kurutma yöntemiyle enkapsülasyon işlemi tamamlanacaktır. Emülsiyonların hazırlanmasında Arabik gam (AG), jelatin ve sukroz gibi doğal kaynaklı organik emülsiyon oluşturucular kullanılacaktır.

İlk olarak eşit oranlarda (1:1:1) arabik gam, jelatin ve sukroz alınarak 45ºC'de % 20'lik sulu karışım (K) çözeltisi hazırlanacaktır. Hazırlanan emülgatör karışım çözeltisinin içerisine uçucu yağ ve etken maddeler toplam katı (TK=arabik gam+jelatin+sukroz) miktarı ile aralarında 1:9 oranı olacak şekilde ilave edilecektir. Uçucu yağ ve etken maddelerin ilavesinden sonra emülsiyon oluşumu için 15000 rpm'de 3 dak homojenizatörden geçirilecektir. Cam petri kaplarına aktarılan emülsiyonlar liyofilizatöre konularak 30 dak freezing (dondurma), -18 ºC'de, 1,2 mbar vakum altında 2 saat birinci kurutma (main drying ) ve son olarak -70 ºC'de, 0,0095 mbar vakum altında 20 saat ikinci kurutma (final drying) programları uygulanacaktır. Dondurularak kurutulan emülsiyonlar analizlere kadar ağzı kapalı numune kaplarına alınarak desikatörde bekletilecektir. Uygulamada emülsiyonlar, 0.2 g uçucu yağ veya etken madde tartımı alınıp üzerinde 0.9 mL % 20'lik emülgatör çözeltisi (1.8 g) eklenerek aralarında kütlece 1:9 oranı olacak şekilde hazırlanacaktır.

**İnklüzyon kompleksi oluşturma yöntemi ile moleküler enkapsülasyon**

İnklüzyon kompleksi oluşumu birlikte çöktürme yöntemine göre gerçekleştirilecektir. Uçucu yağlar ve etken maddeler, betasiklodekstrinin doygun sulu çözeltisi ile eşit mol sayılarında oda şartlarında, manyetik karıştırıcıda 3 saat inklüzyon kompleksi oluşumu tamamlanıncaya kadar tutulacaktır. Oluşan inklüzyon kompleksi filtre edilerek oda koşullarında kurumaya bırakılacaktır.

**Gaz kromatografisi/Kütle spektrometresi (GC-MS) ve Gaz kromatografisi (GC-FID) ile içerik analizi**

Elde edilen OM uçucu yağının, CS uçucu yağının izole edilen karvakrolün, standart karvakrolün ve standart limonenin eş zamanlı gaz kromatografisi ve gaz kromatografisi/kütle spektrometresi sistemi ile analizleri gerçekleştirilecektir. GC sisteminde kolonda ayrılan bileşikler FID dedektör ile tespit edilerek bileşiklerin bağıl yüzdeleri belirlenecektir. GC-MS sistemine ait kolonda ayrılan bileşiklerin kütle spektrometresi kısmında tek tek kütle spektrumları alınacaktır. Bileşenlerinin teşhisinde OIL ADAMS, WILEY ve NIST kütüphanelerinin verileri esas alınacaktır. Uçucu yağ bileşen oranlarında ise FID dedektörünün verileri kullanılacaktır.

Örnekler 1:100 oranında hekzan ile seyreltilip Gaz kromatografisi (Agilent 7890A) cihazına 1 µL olarak enjekte edilecektir. Kolon, bitiminde bir ayraç (splitter) yardımıyla FID ve kütle spektrometresi dedektörüne (Agilent 5975C) akış 1:1 oranında olacak şekilde ikiye ayrılmıştır. Analizde kullanılan taşıyıcı gaz, enjektör

sıcaklığı, kolon sıcaklık programı, kütle detektörü için tarama aralığı (*m/z*) ve elektron bombardımanı iyonizasyon enerjisi aşağıda belirtilmiştir (Özek vd 2010).

**GC Analiz Koşulları**

Sistem: Agilent Agilent 7890A
Kolon: HP-5MS (Capillary; 30.0 m x 250 µm x 0.25 µm)
Taşıyıcı Gaz: Helyum (0.8 mL/dak)
Sıcaklıklar
Enjeksiyon: 250 ºC
Kolon : 60 ºC'de 5 dak, 3 ºC /dak artışla 210 ºC'ye, 210 ºC'de 5 dak. Toplam 60 dak.
Split Oranı: 40:1
Detektör: 250 ºC, FID (Alev iyonlaşma dedektörü)

**GC-MS Analiz Koşulları**

Sistem: Agilent 5975C GC-MSD
Kolon: HP-5MS (Capillary; 30.0 m x 250 µm x 0.25 µm)
Taşıyıcı gaz: Helyum (0.8 mL/dak)
Sıcaklıklar
Enjeksiyon: 250 ºC
Kolon : 60 ºC'de 5 dak, 3 ºC /dak artışla 210 ºC'ye, 210 ºC'de 5 dak. Toplam 60 dak
Split Oranı: 40:1
Elektron Enerjisi: 70 eV
Kütle Aralığı: 35-450 *m/z*

**Enkapsüle edilen Uçucu yağların ve etken maddelerin Gaz kromatografisi-Kütle spektrometresi (GC-MS) ve Gaz kromatografisi (GC-FID) ile saptanması**

Enkapsüle edilen uçucu yağların ve etken maddelerin saptanması için öncelikle elde edilen enkapsüle toz materyalden etken maddelerin ekstraksiyonu gerçekleştirilecektir (Kaushik ve Roos 2006).

Ayrılan hekzan ekstraktları direk olarak Gaz kromatografisi (Agilent 7890A) cihazına 1 µL olarak enjekte edilerek eş zamanlı gaz kromatografisi ve gaz kromatografisi/kütle spektrometresi sistemi ile bölüm 3.2.6' da belirtilen şartlar dahilinde analizleri gerçekleştirilecektir.

**Enkapsüle uçucu yağların ve etken maddelerin *in vitro* salımı**

*İn vitro* salım çalışmaları kapsamında 3 yöntemle elde edilen enkapsüle ürünlerde gastrointestinal ortamlarda uçucu yağların ve etken maddelerin salım davranışları incelenecektir. Bu kapsamda önce 0.1 g örnek 50 mL pH değeri 1.2 (simüle gastrik pH) olan KCl–HCl çözeltisinde 37°C'lik subanyosunda yavaş yavaş çalkalamaya bırakılacaktır. Salınan uçucu yağı/etken madde miktarı spektrofotometrik yöntemle 276 nm'de ölçüm yapılarak belirlenecektir. Aynı zamanda salınan karvakrol miktarı ve içerik analizleri GC ve GC-MS sistemi ile de saptanarak uygun kantitatif tayin yöntemi belirlenecektir. Deneylere çözelti içerisindeki saptanan karvakrol konsantrasyonu sabit kalana kadar devam edilecektir. Salım denemeleri pH değeri 7.4 (simüle intestinal pH) olan $Na_2HPO_4$–$KH_2PO_4$ çözeltisinde 37°C'de tekrarlanacaktır. Ayrıca enkapsüle ürünlerin salım davranışları gastrointestinal ortam dışında oda şartlarında da değerlendirilecektir. Bu kapsamda oda şartlarına ağzı açık şekilde petri kaplarına bırakılan enkapsüle ürünlerden optimizasyon sonucu belirlenen zaman aralıklarında örnek alınarak ekstraksiyonu gerçekleştirildikten sonra örnek içerisinde kalan etken madde konsantrasyonu belirlenen uygun yöntemle (UV-Vis ve/veya GC ve GC/MS) saptanacaktır. Etken madde salım yüzdesi aşağıda verilen eşitlik-1'e göre hesaplanacaktır.

Etken madde salımı (%) = $C_t / C_\infty \times 100$ (1)
$C_t$ : t anındaki etken madde konsantrasyonu
$C_\infty$ : Salımın tamamlandığı andaki etken madde konsantrasyonu

**Enkapsülasyon verimi ve etken madde yükleme verimi**

Enkapsülasyon işlemleri sonucunda uçucu yağların ve etken maddelerin ne kadarının enkapsüle edildiği kantitatif olarak belirlenerek % enkapsülasyon verimi saptanacaktır. Kantitatif çalışma için GC-FID

kromatogramlarındaki etken maddeye ait olan pikin alan değerinden yararlanılacaktır.

***Deneysel etken madde miktar tayini***

Standart etken maddelerin farklı konsantrasyonlardaki (ppm) hekzan çözeltileri 3 tekerrürlü olarak hazırlanıp GC ve GC-MS analizi yapılacaktır. Her konsantrasyona ait kromatogramda yer alan piklerin alanları saptanacaktır. Konsantrasyon ve alan değerleri ile kalibrasyon eğrileri çizildikten sonra ekstrakte edilen enkapsüle ürünlerin GC-FID kromatogramlarındaki etken maddeye ait pikin alan değerine karşılık gelen konsantrasyon kalibrasyon eğrisi yardımıyla belirlenecektir. Bu durumda, 1 g örnek kullanılarak elde edilen ekstraktın içindeki etken madde konsantrasyonu saptandıktan sonra konsantrasyonu ve hacmi bilinen ekstrakttaki etken madde miktarı (g) belirlenecektir.

***Teorik etken madde miktar tayini***

Her bir enkapsüle ürün içerisindeki uçucu yağ ve etken madde (%) teorik olarak bilineceğinden dolayı 1 g enkapsüle üründeki uçucu yağ veya etken madde miktarı bu oran sayesinde saptanacaktır. Etken maddelerin uçucu yağ içerisindeki bağıl yüzdesi de bilindiği için teorik olarak 1 g enkapsüle üründe olması gereken etken madde miktarı hesaplanacaktır.

Uçucu yağların ve etken maddelerin enkapsüle ürünlerdeki deneysel ve teorik olarak saptanan miktarlarından yararlanarak enkapsülasyon verimi ve etken madde yükleme verimi aşağıdaki eşitlik-2 ve eşitlik-3'e göre hesaplanacaktır (Kaushik ve Roos 2006).

Enkapsülasyon verimi (%) = $m_{\text{Enkapsüle edilen uçucu yağ (Deneysel)}} / m_{\text{Başlangıçtaki uçucu yağ (Teorik)}} \times 100$ (2)

Etken madde yükleme verimi (%) = $m_{\text{Enkapsüle edilen uçucu yağ (Deneysel)}} / m_{\text{Enkapsüle ürün}} \times 100$ (3)

**Enkapsüle ürünlerin raf stabilitesi**

Sol-jel, dondurarak kurutma ve moleküler inklüzyon yöntemleri ile elde edilen enkapsüle ürünlerde raf stabilitesinin belirlenmesi amacıyla bir yıl süreli depolama işlemi gerçekleştirilecektir. Ürünler 30 mL'lik amber cam şişelere alınarak oda koşullarında ışık almayan bir ortamda bekletilecektir. Öncelikle başlangıç analizleri ile ürün içerisindeki etken madde miktarı GC ve GC/MS ve/veya spektrofotometrik yöntemle belirlenecek sonrasında ise birinci hafta, üçüncü hafta, yedinci hafta ve sonrasında her iki ayda bir numune alınarak ürünler içerisindeki etken madde miktarı aynı yöntemle saptanacaktır. Yapılan analizler sonucu bir yıl sonunda varsa meydana gelen etken madde kayıpları belirlenerek ürünlerin raf stabilitelerine dair veriler elde edilmeye çalışılacaktır.

**ÇALIŞMA TAKVİMİ**

| **Yapılacak faaliyetler** | **Aylar (1. Yıl)** | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| Proje malzemelerinin temini ve ön çalışmaların yapılması. | X | X | X | | | | | | | | | |
| Çalışmada kullanılacak OM türünün ve CS uçucu yağının temin edilmesi ve OM uçucu yağının eldesi | | | | X | X | X | | | | | | |
| OM uçucu yağından Karvakrol'ün izolasyonu ve karakterizasyonu | | | | | | | X | X | X | | | |
| Enkapsülasyon çalışmaları ( Metot optimizasyonu) | | | | | | | | | | X | X | X |
| Birinci yıl verilerinin değerlendirilmesi | | | | | | | | | | X | X | X |
| **Yapılacak faaliyetler** | **Aylar (II. Yıl)** | | | | | | | | | | | |
| | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** | **21** | **22** | **23** | **24** |
| Enkapsülasyon çalışmaları | X | X | X | X | X | | | | | | | |
| *In vitro* salım çalışmaları (Optimizasyon) | | | | | | X | X | X | X | X | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Raf stabilitesi çalışmaları | | | | | | | X | X | X | X | X | X |
| İkinci yıl verilerinin değerlendirilmesi | | | | | | | | | | | X | X |
| **Yapılacak faaliyetler** | **Aylar (III. Yıl)** | | | | | | | | | | | |
| | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** |
| *In vitro* salım çalışmaları | X | X | X | X | X | | | | | | | |
| Raf stabilitesi çalışmaları | X | X | X | X | X | X | | | | | | |
| Enkapsülasyon verimi ve etken madde yükleme verimi çalışmaları | | | X | X | X | X | | | | | | |
| Sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesi | | | | | | | X | X | X | | | |
| Sonuç Raporunun yazımı | | | | | | | | | | X | X | X |

**YÖNETİM DÜZENİ**

| **Adı Soyadı** | **Proje Yürütücülerinin Projeye Katkıları** | |
|---|---|---|
| | **Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları** | **Çalışma Takvimi** |
| Kimyager Kadriye YÜKSEL | Proje malzemelerinin temini ve ön çalışmaların yapılması. | 1-3. Ay |
| | Çalışmada kullanılacak OM türünün ve CS uçucu yağının temin edilmesi ve OM uçucu yağının eldesi | 3-6. Ay |
| | OM uçucu yağından Karvakrol'ün izolasyonu ve karakterizasyonu | 6-9. Ay |
| | Enkapsülasyon çalışmaları ( Metot optimizasyonu), raf stabilitesi çalışmaları | 9-12. Ay (1. Yıl)<br>13-17. Ay (2. Yıl)<br>19-24. Ay (2. Yıl)<br>25-30. Ay (3. Yıl) |
| | *In vitro* salım çalışmaları (Optimizasyon) | 18-22. Ay (2. Yıl)<br>25-29. Ay (3. Yıl) |
| | Enkapsülasyon verimi ve etken madde yükleme verimi çalışmaları | 27-30. Ay (3. Yıl) |
| | Sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesi | 31-33. Ay (3. Yıl) |
| | Sonuç raporunun yazımı | 34-36. Ay (3. Yıl) |
| Kimya Müh. Orçun ÇINAR<br><br>Gıda Yük. Müh. Fırat AYAS<br><br>Uzm. Biyolog Muslime TANRİSEVEN | Proje malzemelerinin temini ve ön çalışmaların yapılması. | 1-3. Ay |
| | Çalışmada kullanılacak OM türünün ve CS uçucu yağının temin edilmesi ve OM uçucu yağının eldesi | 3-6. Ay |
| | OM uçucu yağından Karvakrol'ün izolasyonu ve karakterizasyonu | 6-9. Ay |
| | Enkapsülasyon çalışmaları (Metot optimizasyonu), raf stabilitesi çalışmaları | 9-12. Ay (1. Yıl)<br>13-17. Ay (2. Yıl)<br>19-24. Ay (2. Yıl)<br>25-30. Ay (3. Yıl) |
| | *In vitro* salım çalışmaları (Optimizasyon) | 18-22. Ay (2. Yıl)<br>25-29. Ay (3. Yıl) |
| | Enkapsülasyon verimi ve etken madde yükleme verimi çalışmaları | 27-30. Ay (3. Yıl) |

**Projenin Sonuçları Uygulamaya Aktarımı**

| **Proje Adı** | Enkapsüle Edilen *Origanum minutiflorum* ve *Citrus sinensis* Uçucu Yağları ve İzole Edilen Karvakrol' ün *in Vitro* Salım Davranışlarının Belirlenmesi |
|---|---|
| **PROJENİN AMACI:** Bu çalışmada *Origanum minutiflorum* (kekik) ve *Citrus sinensis* (portakal) | |

türlerinden uçucu yağlarının eldesi, kekik yağından etken maddesi olan karvakrolün izole edilmesi ve elde edilen uçucu yağların, izole karvakrolün ve standart karvakrolün sol-jel, dondurarak kurutma (liyofilizasyon) ve moleküler inklüzyon kompleksi yöntemleriyle enkapsülasyonu ve enkaspüle ürünlerde etken maddelerin (karvakrol, limonen) in vitro salım parametrelerinin ve enkapsülasyon verimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

**ÇIKTILARIN UYGULAMAYA AKTARILMASI VE YAYGINLAŞTIRILMASI**

| Sıra | Proje Çıktıları | Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları |
|---|---|---|
| 1 | • Güney Batı Anadolu'da endemik bir tür olan *O. minutiflorum*'un uçucu yağı elde edilecek ve etken maddesi karvakrol izole edilerek karakterize edilecektir. | • Gerektiği takdirde özel sektörle sonuçların uygulamaya aktarılması yönünde ortak çalışma yapılabileceği öngörülmektedir. |
| 2 | • *O. minutiflorum* ve *Citrus sinensis* uçucu yağları, izole karvakrol, standart karvakrol ve standart limonenin sol-jel, dondurarak kurutma (freeze drying) ve moleküler inklüzyon kompleksi yöntemleriyle enkapsüle edilecektir. | • Tıbbi ve aromatik bitkilerin ve uçucu yağının hammadde olarak ihracatı yerine, işlenerek, enkapsüle edilerek ve/veya etken maddelerinin elde edilerek çeşitli sektörel alanlarda kullanılması ya da bu şekilde ihracatının ekonomiye büyük katkı sağlayacağı düşünülmektedir. |
| 3 | • Enkapsüle ürünlerin *in vitro* salım parametreleri ve enkapsülasyon verimleri belirlenecektir. | • Enkapsülasyon sonrası elde edilen üründen uçucu yağ ve etken maddelerin *in vitro* salım davranışlarının belirlenmesi ile ilaç, tarım, gıda, kozmetik, kişisel bakım, ev temizlik ürünleri vb. sektörlerde kullanılabilirliğinin ortaya konulacaktır. |

**TALEP EDİLEN BÜTÇE**

**I.Yatırım Tutarı**

| 06 SERMAYE GİDERLERİ | YILLARA GÖRE DAĞILIM | | |
|---|---|---|---|
| | 1.Yıl (TL) | 2.Yıl (TL) | 3 Yıl (TL) |
| 06.1- Mamul Mal Alımları | 2500 | - | - |
| 06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri | 10100 | 5750 | 3950 |
| 06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri | 750 | 800 | 750 |
| Toplam | 13350 | 6550 | 4700 |
| **Genel Toplam** | 24600 | | |

**II. Bütçe Gerekçesi ve Yatırım Tutarının Dağılımı**

| I | II | III | IV | Açıklama | 1. Yıl (TL) | 2. Yıl (TL) | 3. Yıl (TL) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 06 | 1 | 3 | 04 | Laboratuvar Gereçleri Alımları | 2.500 | - | - |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 06 | 2 | 6 | 01 | Kağıt ve Kağıt Ürünleri Alımları | 750 | 750 | 750 |
| 06 | 2 | 7 | 01 | Kimyevi Madde ile Kauçuk ve Plastik Ürün | 9350 | 5000 | 3200 |
| 06 | 5 | 4 | 02 | Akaryakıt ve Yağ alımları | 750 | 800 | 750 |
| Toplam | | | | | 13350 | 6550 | 4700 |
| **Genel Toplam** | | | | | 24600 | | |

**KAYNAKÇA**


ALTAN, Y., UĞURLU, E., SEVİNÇ, Ö.S.,1999. Akçakertik Florası Manisa (Demirci) 1.International Symposium on Protection of Natural Environment and Ehrami Karaçam 23-25 September, Kütahya.

ARANA-SÁNCHEZ, A. , ESTARRŃON-ESPİNOSA, M., OBLEDO-VÁZQUEZ, E.N., PADİLLA-CAMBEROS, E., SİLVA-VÁZQUEZ, R., LUGO-CERVANTES.E.2010. *Lett. Appl. Microbiol*, 50;585–590.

BARANAUSKİENÉ, R., VENSKUTONİS, P. R., DEWETTİNCK, K., VERHÉ, R. 2006. Properties Oforegano (Origanum *vulgare* L.), Citronella (Cymbopogon *nardus* G.) And Marjoram (Majorana *hortensis* L.) Flavors Encapsulated İnto Milk Protein-Based Matrices. *Food Research International*, 39: 413–425.

BAŞER, K. H. C.2009. *Uçucu Yağlar ve Aromaterapi, Fitomed Dergisi*, 7: 8-16.

BAŞER, K.H.C. 1990. Tıbbi Bitki Ve Baharatların Dünyada Ve Türkiye'deki Ticareti Ve Talep Durumu, *Tarım Orman Ve Köy İşleri Bakanlığı Dergisi,* 53: 18-22.

BAŞER, K.H.C. 2001. Her derde deva bir bitki kekik. *Bilim ve Teknik*, Mayıs: 74-77.

BAYTOP, A.1991. Farmasötik Botanik Ders Kitabı, İstanbul Üniversitesi Basımevi, İstanbul.

BAYTOP, T. 1984. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi, İstanbul Üniv. Yay. No. 3637, Ecz. Fak.No.40, ss. 240-376, İstabul.

BAYTOP, T. 1997. Türkçe Bitki Adları Sözlügü, Atatük kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Türk Dili Kurumu Yayınları, No: 578, Ankara, 512 s.

BAYTOP, T. 1999. Therapy with medicinal plants in Turkey (Past and Present). No:3255, 2nd edition, Istanbul Publications of the Istanbul Universty, Istanbul.

BERNÁTH, J. 1996. Some Scientific And Practical Aspects Of Production And Utilization Of Oregano in Central Europea. Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano, CIHEAM, Valenzano (Bari), ss. 76-91 Italy.

BERRADA, M., IGRI, M.A. ET AL. 1988. Results of the Analysis of the Essential Oil of Origanum majorana L. Grown in Morocco, *Biruniya*, 4 (1): 27-33.

BOTREL, D. A., BORGES, S. V., FERNANDES, R. V. B., VIANA, A. D., COSTA, J. M. G., MARQUES, G.R. 2012. Evaluation of spray drying conditions on properties of microencapsulated oregano essential oil. *International Journal of Food Science and Technology*, 47: 2289–2296.

BOTSOGLOU, N.A., GRIGOROPOULOU, S.H., BOSTOGLOU, E., GOVARIS, A., PAPGEORGIOU, G. 2003 b. The efffects of dietary oregano essential oil and α-tocopheryl acetate on lipid oxidation in raw and cooked turkey during refrigerated storage. *Meat Science*, 65: 1193-1200.

DAVIS, P. H., MILL, R.R., TAN, K. 1988. Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol. 10, Edinburgh University Press. Edinburgh.

DAVIS, P.H. 1965-1985. Flora Of Turkey And The East Aegean Islands. Vol. 1-9. Edinburgh: Edinburgh University Press.

DAVIS, P.H., MILL, R.R. ve TAN, K. (eds.).1982. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Edinburgh Univ. Press., Vol. 7, pp. 186-187 and pp. 307-308. Edinburgh.

DEL TORO-SANCHEZ, C.L., AYALA-ZAVALA, J.F., MACHİ, L., SANTACRUZ, H., VİLLEGAS-OCHOA, M.A. , ALVAREZ-PARİLLA, E., GONZALES-AGUİLAR, G.A. 2010. *J. Incl. Phenom. Macrocycl. Chem.*, 67: 431–441.

DEMİRÇAKMAK, B. 1994. *Cedrus libani* Uçucu Yağının Bileşimi, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu

Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye.
EKİM, T., KOYUNCU, M., ERİK, S. İLARSLAN, R. 1989. Türkiye'nin Tehlike Altındaki Nadir Ve Endemik Bitkileri, Türkiye Tabiatını Koruma Derneği Yayınları.
EKİM, T., KOYUNCU, M., VURAL, M., DUMAN, H., AYTAÇ, Z., ADIGÜZEL, N. 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı, Ankara (Eğrelti Ve Tohumlu Bitkiler), Red Data Book Of Turkish Plants (*Pteridophyta* And *Spermatophyta*), Ankara, 246s.
ERIK, S., TARIKAHYA, B. 2004. Türkiye Florası Üzerine. *Kebikeç İnsan Bilimleri İçin Kaynak Arastırmaları Dergisi*, 17: 139-163.
ERTUĞ, F. 2004. Bodrum Yöresinde Halk Tıbbında Yararlanılan Bitkiler. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 29–31 Mayıs 2002, Bildiriler kitabı, ss. 76–93, Eskişehir.
FARAG, R.S., DAW, Z.Y. et al. 1989. Influence of Some Spice Essential Oils on Aspergillus parasiticus Growth and Production of Aflatoxins in a Synthetic Medium, *J. Food* Science, 54 (1): 74-76.
GÜNER, A., ÖZHATAY, N., EKİM, T., BASER, K.H.C. 2000. Flora Of Turkey, Volume 11, Edinburgh University Press. Edinburgh.
HEINZEN, C. 2002. Microencapsulation solve time dependent problems for foodmakers. *European Food and Drink Review*, 3: 27–30.
IETSWAART, J.H. 1980. A Taxonomic Revision of the Origanum (Labiatae). Leiden University Press, The Hauge.
IPEK, E., ZEYTINOGLU, H., OKAY, S., TUYLU, B.A., KURKCUOGLU, M., BASER, K.H.C. 2005. Genotoxicity and antigenotoxicity of Origanum oil and carvacrol evaluated by Ames Salmonella/microsomal test, *Food Chemistry*, 93: 551-556.
İLÇİM, A., DIĞRAK, M., BAĞCI, E. 1998. Bazı Bitki Ekstraktlarının Antimikrobiyal Etkilerinin Araştırılması. *Tr. J. Of Biology*, 22: 119-125.
KANDEMİR, A. ve BEYAZOĞLU, O. 2002. Köse Dağlarının (Gümüşhane) Tıbbi Ve Ekonomik Bitkileri Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6 (3): 148–157.
KAUSHİK, V., ROOS, Y.H. 2007. Limonene encapsulation in freeze-drying of gum Arabic–sucrose–gelatin systems. LWT. 40:1381–1391.
KINIK, Ö., KAVAS, G., YILMAZ, E. 2003. Mikroenkapsülasyon tekniği ve süt teknolojisindeki kullanım olanakları. *Gıda*, 28(4): 401-407.
KITIKI, A. 1996. Status of Cultivation and Use of Oregano in Turkey, Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano, CIHEAM, pp. 122-132, Valenzano (Bari).
KRISHNAN, S., KRISHIRSAGAR, A. C., SINGHAL, S. 2005. The Use Of Gum Arabic Andmodified Starch İn The Microencapsulation Of Food Flavor Agent. *Carbohydrate Polymers*, 62; 309–315.
KULISIC T, RADONIC A, KATALINIC V, MILOS M. 2004. Use Of Different Methods For Testing Antioxidative Activity Of Oregano Essential Oil, *Food Chemistry*, 85: 633–640.
LAWRENCE, B.M.1984. The Botanical and Chemical Aspects of Oregano, *Perfum. Flavour,* 9(5): 41-49.
MAGYAR, J., SZENTANDRASSY, N., BANYASZ, T., FULOP, L., VARRO, A., NANASİ, PETER P., 2004, Effects of Terpenoid Phenol Derivatives on Calcium Current in Canine and Human Ventricular Cardiomyocytes. *Eur J Pharmacol*, 487: 29-36.
MARQUES, M.F.F., GORDO, P.M., SANTOS, S.D., MARQUES, R.F., DA SILVA, A.M., KAJCSOS, Z. 2013. Encapsulation of Natural Flavors in Cyclodextrins: Free Volume Studies by PALS. *Posıtron And Posıtronıum Chemıstry X*, vol 733: 88-91.
PUTIEVSKY, E., RAVID, U. 1982. Variations in Yield Parameters in a Wild Population of Origanum vulgare L., *World Crops. Prod., Util, Descr.,* 7: 237- 248.
RĂILEANU, M., TODAN, L., VOICESCU, M., CIUCULESCU, C., MAGANU, M. 2013. A Way For İmproving The Stability Of The Essential Oils İn An Environmental Friendly Formulation. *Materials Science and Engineering C*, 33: 3281-3288.
SAKAR, M.K., TANKER, M. 1991. Fitokimyasal analizler tanım, miktar tayini ve izolasyon, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları, 67, ss. 181-190, Ankara.

SEVINÇ A, MERDUN B. 1995. Türkiye'de Yetişen Uçucu Yağ İçeren Bitkiler ve Kullanım Alanları. Bitirme Ödevi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü.

SOUSA F. L., SANTOS M., ROCHA, S. M., and TRINDADE, T. 2014. Encapsulation of Essential Oils in $SiO_2$ Microcapsules and Release Behaviour of Volatile Compounds. *J of Microencapsulation,* Early Online: 1–9.

ŞİMŞEK, I., AYTEKİN, F., YEŞİLADA, E. Ve YILDIRIMLI, Ş. 2002. Anadolu'da HALK arasında bitkilerin kullanılış amaçları üzerinde etnobotanik bir çalışma. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 29-31 Mayıs, Bildiriler kitabı (Ed.BAŞER, K. H. C. ve KIRIMER, N.), ss. 434-457.

TANKER, M. 1962. Türkiye'de Kekik Olarak Kullanılan Origanum heracleoticum L., Majorana onites (L.) Benth., Satureia spicigera (C. Koch) Boiss. Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi . Tıp Fakültesi Eczacı Okulu, İstanbul.

TANKER, M., TANKER, N. 1985. Uçucu yağlar, Farmakognozi. Cilt 2, Ankara Üniversitesi Basımevi, ss. 269-297, Ankara.

TANKER, M., TANKER, N. 1990.Farmakognazi. Ankara Ünv. Eczacılık Fak. Yayınları No:65, 2.cilt, 280, 281, 293, 294, 309, Ankara.

TOROĞLU, S., ÇENET, M. 2006. Tedavi Amaçlı Kullanılan Bazı Bitkilerin Kullanım Alanları ve Antimikrobiyal Aktivitelerinin Belirlenmesi İçin Kullanılan Metodlar, KSÜ. *Fen ve Mühendislik Dergisi*, 9(2): 12-20.

WANG, X., LI, X., CHEN, L., XIE, F., YU, L. VE LI, B. 2011. Preparation and Characterisation of Octenyl Succinate Starch As a Delivery Carrier For Bioactive Food Components. *Food Chemistry*, 126: 1218-1225.

WEISS, J., GAYSINKSY, S., DAVIDSON, M., MCCLEMENTS, J. 2009. Nanostructured encapsulation systems: Food antimicrobials. In G. V. Barbosa-Cánovas, A. Mortimer, D. Lineback, W. Spiess, & K. Buckle (Eds.), IUFoST world congress book: Global issues in food science and technology, Elsevier Inc., pp. 425–479. Amsterdam.

XHUVELI, L. AND LIPE, Q. 1996. Oregano (*Origanum vulgare* L.) in Albania, Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano, CIHEAM, pp. 133-137, Valenzano (Bari).

**TEKLİF ONAYI**

| | **Adı Soyadı** | **Tarih** | **İmza** |
|---|---|---|---|
| **Proje Lideri /**<br>Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü | Kadriye YÜKSEL | | |
| **Öneren Kuruluş Müdürü /**<br>Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü | Dr. Abdullah ÜNLÜ | | |
| **İşbirliği Yapılan Kuruluş Yetkilisi /**<br>İnan Tarım Ecodab | Abdullah İNAN | | |

**T.C.**
**GIDA, TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI**
**Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü**

**Proje Teklif Formu**

**DESTEK BAŞVURUSUNDA BULUNULAN PROJENİN**

| | |
|---|---|
| **BAŞLIĞI** | Kamkat (*Fortunella margarita* Swing) Meyvesinin Farklı Ürünlere Işlenmesi ve Elde Edilen Ürünlerin Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi (Doktora tezi) |
| **ARAŞTIRMA FIRSAT ALANI** | Gıda ve Yem (A-05) |
| **ARAŞTIRMA PROGRAMI** | Gıda ve Yem Üretiminde Modern Tekniklerin Kullanılması ve Ürün Geliştirme (P-03) |
| **PROGRAM ÖNCELİĞİ** | Orta |

**PROJE ÖNERİSİ YAPAN KURULUŞUN**

| | |
|---|---|
| **ADI** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM) |
| **ADRESİ** | Demircikara Mah. Paşakavakları Cad. No:11 Antalya |

**PROJE LİDERİ**

| | |
|---|---|
| **ADI SOYADI** | Demet YILDIZ TURGUT |
| **KURUMU** | BATEM |
| **TELEFONU** | 0 242 321 67 97 |
| **E-POSTA** | demet.yildizturgut@tarim.gov.tr |

**PROJE/ALT PROJE YÜRÜTÜCÜLERİ**

| ADI SOYADI | KURUMU | E-POSTA |
|---|---|---|
| Prof.Dr. Ayhan TOPUZ | Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü | atopuz@akdeniz.edu.tr |

| PROJE TOPLAM BÜTÇESİ (TL) | PROJE BAŞLAMA TARİHİ (GÜN/AY/YIL) | PROJE BİTİŞ TARİHİ (GÜN/AY/YIL) |
|---|---|---|
| 27.000 | 01.01. 2017 | 31.08.2018 |

**İŞBİRLİĞİ**

| İŞBİRLİĞİ YAPILAN KURULUŞ | İŞBİRLİĞİ ŞEKLİ | PROJEDEKİ KATKISI |
|---|---|---|
| Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü | Danışmanlık | Teknik -Maddi |

**PROJE ÖZETİ**

**Proje Özeti:** Kamkat (*Fortunella* spp.) Rutaceae familyasının *Fortunella* cinsine ait olup, askorbik asit, karotenoidler, uçucu yağlar ve flavonoidler açısından zengin bir turunçgil meyvesidir. Diğer turunçgil meyvelerinden farklı olarak kabuğu ile birlikte tüketilebilmektedir. Son yıllarda çeşitli tarımsal araştırma kuruluşları ve üniversiteler tarafından yürütülen kamkat yetiştiriciliği ve çeşit geliştirme çalışmalarıyla,

ülkemizde bu meyvenin daha fazla tanınması ve üretiminin arttırılması hedeflenmekte ve büyük bahçe tesisleri kurulması yönünde üreticiler teşvik edilmektedir. Taze meyve ve sebzeler hasattan sonra canlılıklarını devam ettirirler. Bütün bu yaşamsal faaliyetler meyve ve sebzelerin olgunlaşmasını hızlandırarak bozulmasına ve raf ömrünün kısalmasına sebep olmaktadır. Meyve ve sebzeler meyve suyu, reçel, marmelat, kurutma gibi birçok ürüne işlenerek dayanıklı hale getirilebilmektedir. İşleme yöntemlerinin meyve ve sebzeler üzerindeki etkileri genellikle renk, lezzet, tekstür gibi kalite kriterleriyle ilişkilendirilmektedir. Diğer yandan, meyve ve sebzelerin içerdiği biyoaktif bileşenlerin sağlık üzerine olumlu etkileri nedeniyle, bu bileşenlerin gıda işleme süreçlerindeki değişimlerinin incelenmesi ve korunmasına yönelik çalışmalar da son yıllarda önem kazanmıştır. Bu proje ile kamkat meyvesinin farklı ürünlere işlenerek değerlendirilme olanaklarının araştırılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda kamkat meyvesi kurutma, reçel ve meyve tozuna işlenecektir. Meyvede ve son üründe fiziksel ve kimyasal kalite analizleri yapılarak, uygun üretim parametreleri ortaya konacaktır. Bu proje ile kamkatın katma değerli ve raf stabilitesi yüksek ürünlere işlenerek üretimi ve tüketimine katkıda bulunulması hedeflenmektedir. Böylece üretici ve sektör için alternatif bir ürün deseni ortaya koyarak sosyoekonomik kalkınmanın arttırılması sağlanacaktır. Ayrıca ülkemizin işlenmiş ürün çeşitliliğine katkıda bulunarak dış pazarlarda rekabet olanaklarının arttırılması bu projenin uzun vadeli hedeflerindendir.

**Anahtar Kelimeler:** Kamkat (*Fortunella margarita* Swing), kurutma, reçel, meyve tozu

**Processing of kumquat ( *Fortunella margarita* Swing ) fruit into different products and determination of some quality characterictics of the products (PhD thesis)**

**Abstract:**Kumquat (*Fortunella* spp.) belongs to the genus *Fortunella* of the family Rutaceae, is a rich citrus fruit in ascorbic acid, carotenoids, essential oils and flavonoids. Differently from the other citrus fruits, it can be eaten with peel. In recent years, the researchs of kumquat cultivation and improving kumquat varietes have been carried out by the agricultural research institutions and universities in Turkey. So, it is aimed to increasing of production and more recognation of this fruit ant the farmers are encouraged to planting of kumquat orchards. Fresh fruits and vegetables maintain their lives, after harvest. All of the vital activities cause deteration of them accerelating their ripening process and shorten of their shelf life. They can be preserved by processing into many products such as juice, jam, marmalade and drying. Effect of processing methods on fruits and vegetables are usually associated with quality criterias such as color, flavor, texture. On the other hand, due to the positive effects on the health of bioctive compounds in fruits and vegetables, researchs on changes in food processing and preservation of these compounds has been gained importance in recent years. In this project, it is aimed to investigation of evaluation possibilities of kumquat fruit by processing into different products. In this scope, kumquat fruit will be processed into jam, drying ant fruit powder. İt will be presented appropriate processing parameters and carried out physical and chemical quality analyses in fruits and final products. Besides, kumquat is processed into shelf stable and value added products, can be attributed to production and compsumption of these fruit. Thus, it will be provided improve the socio-economic development by introducing product design alternatives for producers and the sector.

**Keywords:** Kumquat (*Fortunella margarita* Swing), drying, jam, marmalade, fruit powder

**Projenin Amacı ve Gerekçesi:**

Kamkat (*Fortunella* spp.) Rutaceae familyasının *Fortunella* cinsine ait bir bitki türüdür. Anavatanı Doğu Asya ve Çin olup, 19. Yüzyıl'da Amerika ve Avrupa'ya getirilmiş ve subtropik iklimlere adapte olmuştur. Dünyada Çin, Japonya, Amerika'da yaygın olarak yetiştirilmektedir. Kamkatın tarihi ipek yolu ile Batum'a geldiği, buradan da ülkemizde Doğu Karadeniz bölgesine yayıldığı bilinmektedir. Daha sonra bu bölgeden ve yurt dışından, üniversiteler ve araştırma kuruluşları aracılığı ile diğer bölgelere yayılmıştır. Kamkat bir turunçgil çeşidi olduğu için ülkemizde turunçgillerin yetiştirilebildiği iklim koşullarını sağlayan Ege, Akdeniz ve Doğu Karadeniz'de yetiştirilebilmektedir. Balkonlarda, bahçelerde ve çevre düzenlemesinde süs bitkisi olarak kullanılabilmektedir. Özellikle son yıllarda çeşitli tarımsal araştırma kuruluşları tarafından

yapılan kamkat yetiştiriciliği, fidan üretimi ve çeşit geliştirme çalışmalarıyla, ülkemizde bu meyvenin daha fazla tanınması ve üretiminin arttırılması hedeflenmekte ve büyük bahçe tesisleri kurulması yönünde üreticiler teşvik edilmektedir. İlk yıldan itibaren meyve vermeye başlayan kamkat bitkisinden, 4. yılda ağaç başına 15-20 kg, 7. yılda 40-50 kg meyve alınabilmektedir. (Ünlü, 2014). İlerleyen yıllarda kamkat plantasyonlarının artacağı düşünülmektedir.

Kamkat en küçük turunçgil meyvesi olarak da bilinmektedir. Şekli yuvarlaktan ovale kadar değişen meyvenin çapı yaklaşık 2 cm, ağırlığı 10 g civarında olup, kabuk rengi ise turuncu-sarıdır (Peng vd., 2013). Pulp kısmı oldukça ekşidir. Kabuk kısmı ise terpenoidler ve flavonoidler nedeniyle tipik bir aromaya sahip olup, tatlıdır. Bu nedenle kamkat meyvesi diğer turunçgillerden farklı olarak kabuğu ile birlikte tüketilebilmektedir (Koyasaka ve Bernhard, 1983).

Kamkat meyvesinin hem kabuk, hem pulp kısmının C vitamini, flavonoidler ve karotenoidler gibi sağlık üzerine olumlu etkileri olan antioksidanları içerdiği bildirilmektedir. Ayrıca son yıllarda kamkat kabuğunda bulunan uçucu yağ (kumquat peel oil) bileşenleri ve bunların antimikrobiyal, antioksidan etkileri üzerine yapılan çalışmalar yoğunluk kazanmıştır. Kamkat kabuk ekstraktlarının tüketilmesinin, kandaki LDL, triaçilgliserit ve lipit seviyelerini azalttığı, Uzak Doğu ülkelerinde kurutulmuş kamkatın öksürük, boğaz ağrısı, ses kısıklığı gibi solunum yolu hastalıklarının tedavisinde kullanıldığı bildirilmektedir (Chiu ve Chang,1998; Lien vd., 2009).

Meyve ve sebzeler içerdikleri vitaminler ve mineral maddeler nedeniyle insan beslenmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Ancak içerdikleri yüksek orandaki su nedeniyle kısa sürede bozulabilen gıdalardır. Dolayısıyla meyve ve sebzelerin uzun süre dayanıklı hale getirilmeleri için farklı yöntemlerle muhafaza edilmeleri veya işlenmeleri gerekir. Meyve ve sebzelerin işlenmesinde bunların mikrobiyolojik, kimyasal ve fiziksel kalitesinin maksimum derecede korunması önemlidir. Bu nedenle işlenmiş ürünlerin kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden biri de işleme yöntemi ve koşullarıdır.

Kamkat, dünyada Çin, Japonya gibi Doğu Asya ülkelerinde yaygın olarak yetiştirilmesine, soğuk algınlığı ve gribal enfeksiyonların tedavisinde, tatlılarda, pastalarda, kurutulmuş olarak meyve çaylarında ve kabuğundan uçucu yağ eldesinde kullanılarak değerlendirilmesine rağmen, ülkemizde yeni tanınan bir meyvedir ve bazı yörelerde taze tüketimi ve reçel üretimi dışında değerlendirilememektedir. Yapılan literatür araştırmasında kamkat meyvesi ile ilgili çalışmalar, içeriğindeki antioksidanlar ve bunların ekstraksiyonu ve kabuğunda bulunan uçucu yağ bileşenlerinin araştırılması üzerine yoğunlaşmıştır. Bunun yanında kamkat yetiştiriciliği ile ilgili kültürel uygulamalar, hasat sonrası muhafaza şartları ve kamkatın farklı gıda formülasyonlarında kullanılabilirliği üzerine çalışmalar da mevcuttur. Literatürde kamkatın işlenebildiği ürünler ve üretim parametreleri ile ilgili kapsamlı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu proje ile kamkat meyvesinin farklı ürünlere işlenerek değerlendirilme olanaklarının araştırılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda kamkat meyvesi kurutma, reçel ve meyve tozuna işlenecektir. Meyvede ve son üründe fiziksel ve kimyasal kalite analizleri yapılarak, uygun üretim parametreleri ortaya konacaktır.

**Proje ile Elde Edilmek İstenilen Çıktılar ve Kullanım Alanları**

- Proje ile biyoaktif bileşenlerce zengin kamkat meyvesinin katma değerli ve raf stabilitesi yüksek yeni ürünlere işlenerek üretimi ve tüketimine katkıda bulunulması hedeflenmektedir. Böylece üretici ve sektör için alternatif bir ürün deseni ortaya koyarak sosyoekonomik kalkınmanın arttırılması sağlanacaktır.
- BATEM adına tescilli Nagami çeşidi kamkat meyvesinin ve bu meyveden elde edilen ürünlerin bazı kalite özellikleri belirlenerek elde edilen sonuçlar bilimsel dergi ve toplantılarda sunulacaktır.
- Elde edilen ürünlerde, meyvenin karakteristik özelliklerine en yakın sonuçları veren uygun üretim parametreleri yapılacak farklı analizlerle ortaya konulacaktır.
- Kurutulmuş meyvelerin ve meyve tozunun diğer gıdalarda aroma verici veya fonksiyonel amaçlarla kullanımı da mümkün olabilecektir.
- İşlenmiş ürün çeşitliliği açısından ülkemizin dış pazarlarda rekabet olanaklarının arttırılması bu çalışmanın uzun vadeli hedeflerindendir.

**LİTERATÜR ÖZETİ**

Çince'de cumquat veya comquot olarak hecelenen ve altın portakal (gold orange) anlamına gelen kamkat, Japonca'da kin kan veya kin kit, İngilizce' de kumquat olarak adlandırılır. Turunçgiller içinde küçük mücevher "the little gems of the citrus family" olarak nitelendirilen bitki ülkemizde kamkat olarak adlandırılmaktadır. Kamkat ağacı yavaş gelişen, herdem yeşil, 2.5 – 4.5 m arası boylanabilen, yoğun bir dal yapısına sahip ve seyrek dikenlidir. Yaprakları koyu parlak yeşil, birbiri ardını izleyen mızrak şeklinde, 3.25 – 8.6 cm uzunluğundadırlar. Meyveleri ise yuvarlak veya oval, 1.6 - 4 cm' dir. Meyve kabuklarının rengi çeşide göre altın sarısından kırmızımsı turuncuya kadar değişebilmektedir. Kamkat üretimi genellikle farklı turunçgil anaçları kullanılarak yapılmaktadır. En yaygın çeşitleri 'Hong Kong' (F. Hindsii Swing.),' Marumi '(F. japonica Swing., syn. Citrus maduremis Lour.), 'Meiwa' (F. crassifolia Swing.),'Nagami' (F. margarita Swing.) olarak belirtilmiştir (Morton, 1987).

Kamkatın pulp kısmı oldukça ekşidir. Kabuk kısmı ise terpenoidler ve flavonoidler nedeniyle tipik bir aromaya sahip olup, tatlıdır. Bu nedenle kamkat meyvesi diğer turunçgillerden farklı olarak kabuğu ile birlikte tüketilebilmektedir (Koyasaka ve Bernhard, 1983). Yetiştiriciliğin yaygın olarak yapıldığı Çin ve Japonya gibi Uzak Doğu ülkelerinde şekerleme, reçel, marmelat, likör, şarap, meyve çayı olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca restoranlarda salata, pasta ve tatlılara konulmaktadır. Kabuğunda bulunan uçucu yağlar kozmetik, ilaç ve gıda endüstrisinde kullanılmaktadır (Choi, 2005, Gölükcü vd., 2011, Wang vd., 2012). Uzak Doğu ülkelerinde kurutulmuş kamkatın öksürük, boğaz ağrısı, ses kısıklığı gibi solunum yolu hastalıklarının tedavisinde kullanıldığı bildirilmektedir (Chiu ve Chang, 1998).

Kamkatın bileşimi ile ilgili yapılan çalışmalarda kamkatın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin çeşide, yetiştirildiği bölgeye, olgunluğa, iklim ve diğer ekolojik faktörlere değiştiği belirlenmiştir. Tarafımızdan yapılan bir çalışmada Nagami çeşidi kamkatın suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı 12.25 ºBx, pH 2.98, titrasyon asitliği %2.05, toplam kuru madde miktarı %15.90, toplam kül miktarı ise %0.44 olarak belirlenmiştir. Aynı çalışmada kamkatın kalsiyum, potasyum ve magnezyum gibi mineral maddeleri önemli oranda içerdiği tespit edilmiştir (Yıldız Turgut vd., 2015). Mısır'da yapılan bir diğer çalışmada kamkatın (Fortunella margarita) bütün, pulp ve kabuk kısımlarının sırasıyla nem içeriği %77.24, %72.68, %77.23, protein içeriği %6.01, %3.66, %7.68, yağ içeriği %12.21, %8.45, %7.36, diyet lif içeriği %25.57, %24.26, %22.04, kül içeriği %3.17, %2.97, %3.43 ve karbonhidrat içeriği %53.04, %60.66 ve %59.49 olarak belirlenmiştir (Allam vd., 2015). Schirra vd. (2008) tarafından yapılan bir çalışmada Fortunalle japonica Lour. Swingle kamkat çeşidinde SÇKM 15.70 º Bx, titrasyon asitliği 3 g/100 g, glukoz 2.68 g/100 g, früktoz 2.44 g/100 g, sakaroz 5.65 g/100 g, toplam şeker 10.79 g/100 g olarak saptanmıştır.

Kamkatın hem pulp hem de kabuk kısmının askorbik asit, karotenoidler, uçucu yağlar ve flavonoidler gibi biyoaktif bileşenleri içerdiği rapor edilmiştir. (Schirra vd.,2008; Agócs vd., 2007; Wang vd.,2007; Peng vd., 2013; Jayaprakasha vd., 2012). Kamkatın sağlık üzerine olumlu etkileri ve antioksidan ve antimikrobiyal etki gibi farmakolojik aktiviteleri ile ilgili çalışmalar da mevcuttur (Jayaprakasha vd 2012; Barreca vd 2011; Tan vd 2014; Wang vd 2012). İçeriğindeki rutin, narirutin, poncirin, apigenin 8-c-rutinosid, 30,50,di-C-b-glukopiranozil floretin, β-karoten ve uçucu bileşenler gibi fitokimyasalların etkisiyle kamkat ekstraktlarının prostat kanser hücrelerininin çoğalmasını in vitro ortamda engellediği bildirilmiştir (Jayaprakasha vd., 2012). Lien vd. (2009), kamkat kabuk ekstraktlarının kandaki LDL, triaçilgliserit ve lipit seviyelerini azalttığını rapor etmişlerdir.

Kamkat kabuk yağı diğer turunçgil kabuk yağları gibi gıda, kozmetik, eczacılık ve kimya endüstrisi gibi pek çok alanda geniş bir kullanım alanına sahiptir. Kamkat kabuğu uçucu yağının bileşiminde yer alan alkoller, ketonlar, asitler ve esterlerin, meyvenin karakteristik tat ve aromasına katkıda bulunmasının yanı sıra insan sağlığına da yararlı etkileri olduğu ifade edilmektedir (Schirra vd., 2008). Choi (2005) tarafından, Kore' de yetişen Fortunella japonica Swingle çeşidine ait kamkat kabuklarından soğuk pres yöntemiyle elde edilen yağda GC ve GC-MS ile toplam 82 bileşen tanımlanmıştır. Kamkat kabuk yağında başat uçucu bileşenlerin limonen (%93.73), mirisen (%1.84) ve etil asetat (%1.13) olduğu tespit edilmiştir.

Turunçgiller karotenoidlerin önemli bir kaynağıdır. Epidemiyolojik çalışmalar karotenoidce zengin meyve

sebze tüketiminin kanser, kalp damar hastalıkları ve göz hastalıkları riskini azalttığını bildirmektedir. Karotenoidlerin insan sağlığı açısından başlıca fonksiyonu A vitaminin ön maddesi olmasıdır. 40' dan fazla karotenoid A vitaminin ön maddesidir. Turunçgillerde A vitaminin ön maddesi olan 16 adet karotenoid belirlenmiştir. Bununla birlikte en yaygınları β-karoten β-kriptoksantin, α-karoten, lutein ve zeaksantindir (Silalahi, 2002). Turunçgil çeşitlerinde kabuk ve pulp kısımlarının karotenoid içerikleri farklılık göstermektedir. Agócs vd. (2007), altı farklı turunçgil türünün karotenoid içerikleri üzerine yaptıkları çalışmada, kamkatın kabuk kısmında β- sitraurin (%16.6), violaksantin (%16.9) ve β- kriptoxantin (%11.4) başlıca bileşenler olarak belirlenmiştir. Pulp kısmında ise β- kriptoksantin (%26.4), lutein (%10.6) ve mutatoksantin (%5.7) ana bileşenler olarak tespit edilmiştir. Ayrıca kamkatın kabuk kısmının, pulp kısmına göre karotenoidleri daha fazla içerdiği tespit edilmiştir. Wang vd. (2007), kamkatta tespit edilen başlıca karotenoidleri β–kriptoksantin (1.83 µg/g), β-karoten (1.31 µg/g), lutein (0.099 µg/g), zeaksantin (0.104 µg/g) olarak bildirmişlerdir. Toplam karotenoid içeriği ise 0.105 mg/g olarak belirlenmiştir.

Flavonoidler bitkisel ürünlerde bulunan fenolik bileşenlerin en yaygın grubunu oluşturmaktadır. Turunçgillerde bulunan flavonoidlerin dört tipinin (flavanonlar, flavonlar, flavanoller ve antosiyaninler (kan portakalı) 60' tan fazla çeşidi tanımlanmıştır (Benavente-Garcia vd., 1997). Turunçgil meyveleri yüksek oranda flavonoid içermektedir. Olgun meyvelerin toplam flavonoid konsantrasyonunun %30-50'sinin albedoda, %30-50'sinin göbek ve pulpta, %10-20' sinin flavedoda olduğu belirlenmiştir. Meyve suyunda ise bu oran %1-5 düzeyinde bulunmaktadır. Turunçgillerde bulunan başlıca flavonoidler flavanon glikozitleri ve polimetoksilleşmiş flavonlardır (Bocco vd., 1998). Turunçgillerde en yaygın flavonoid glikozitleri narirutin, naringin, hesperidin, neohesperidin, didymin ve poncirin, polimetoksile flavonlar ise sinensetin, hexametoksiflavon, nobiletin, scutellarein, heptametoksiflavon ve tangeretindir (Baghurst, 2003). Flavonoidlerin yüksek antioksidan ve radikal yakalama aktivitesi ve birçok kronik hastalığa yakalanma riskini azaltıcı, bazı kardiyovasküler düzensizlikleri ve kanseri önleyici etkiler gösterdiği bildirilmiştir.

Kamkatın bütün meyve, kabuk ve pulp kısımlarının fenolik ve flavonoid miktarının araştırıldığı çalışmada, kamkatın pulp kısmının en yüksek toplam fenolik içeriğine sahip olduğu (0.406 mg gallik asit eşdeğeri/g kuru ağırlık), bütün kamkatın ise en yüksek flavonoid içeriğine sahip olduğu (0.0068 mg quersetin eşdeğeri/g kuru ağırlık) tespit edilmiştir. (Allam vd.,2015).

Wang vd. (2007), yaptıkları çalışmada 8 turunçgil çeşidinde biyoaktif bileşenlerin düzeylerini belirlemişlerdir. Araştırmada toplam fenolik asit ve flavonoid içerikleri toplam karotenoid içeriklerinden daha yüksek bulunmuştur. Araştırma sonucunda, flavonoidlerden hesperidin ve diosmin; fenolik asitlerden silorogenik asit en önemli fenolik bileşikler olarak belirlenmiştir. Kamkatta toplam fenolik ve flavonoid miktarı sırasıyla 52.3 mg GAE /g ve 8.41 mg RE /g olarak bulunmuştur. Flavonoidlerden rutin (0.043 mg/g), kuersetin (0.308 mg/g), kampferol (0.235 mg/g), diosmin (0.699 µg/g), sinensetin (1.64 µg/g), naringin (27.9 µg/g) ve hesperidin (0.366 µg/g), fenolik asitlerden klorogenik asit (50 µg/g), ferulik asit (4.92 µg/g), sinapik asit (11.5 µg/g), p-kumarik asit (22.1 µg/g) belirlenmiştir. Kamkatın diğer turunçgillerden daha fazla diosmin içeriğine sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Turunçgillerde yüksek oranda bulunan askorbik asit, suda çözünebilen önemli bir antioksidandır. Süperoksit ve hidroperoksil radikalleri, sulu peroksi radikalleri, singlet oksijen, ozon, peroksinitrit, nitrojen dioksit, nitroksit radikalleri ve hidroklorik asit gibi reaktif oksijen ve nitrojen türlerini temizleyerek protein, yağ asidi ve DNA' nın oksidasyonunu engellemektedir. Böylece kanser, katarakt, kalp damar hastalıkları gibi kronik hastalık riskini azaltmaktadır. Askorbik asitin kansere karşı diğer koruyucu mekanizması karsinojen nitrozaminler gibi mutajenik bileşiklerin oluşumunu engellemesidir. Askorbik asit ayrıca vitamin A ve E'nin oksidasyonunu engellemektedir (Silalahi, 2002).Turunçgil meyvelerinin antioksidan potansiyelinin % 40-54' ünün askorbik asitten kaynaklandığı rapor edilmiştir (Turner and Burri, 2013). Aralarında Nagami çeşidi kamkatın da yer aldığı, 21 farklı turunçgil çeşidinin pulp ekstraktlarının polifenolik kompozisyonu, C vitamini ve antioksidan aktivitesinin incelendiği çalışmada kamkatın en yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğu, portakal, mandarin ve limon gibi turunçgillerden daha fazla C vitamini (>500 µg/mL) içeriğine sahip olduğu ortaya konmuştur (Ramful vd., 2011).

Guo vd. (2003), 28 farklı meyvenin pulp, kabuk ve çekirdeklerinin FRAP yöntemiyle antioksidan

aktivitelerinin araştırıldığı çalışmada kamkatın pulp, kabuk ve çekirdek kısmının antioksidan aktiviteleri sırasıyla 0.50, 0.25 ve 0.66 mmol/100 g olarak belirlenmiştir. Araştırılan tüm meyvelerde sadece kamkatın çekirdek kısmının pulp ve kabuk kısmına göre daha fazla antioksidan aktivite gösterdiği belirtilmiştir. Pulp kısmında antioksidan aktiviteye C vitamini içeriğinin % 80 oranında katkıda bulunduğu ifade edilmiştir.

Wang vd. (2007), 8 turunçgil çeşidinde biyoaktif bileşiklerin düzeylerini belirledikleri çalışmada; askorbik asit içeriklerinin 5.97 mg/g ile 12.5 mg/g arasında değiştiği belirlenmiştir. Araştırmada en yüksek askorbik asit içeriği Tonkan çeşidinde, en düşük ise Liucheng çeşidinde bulunmuştur. Kamkatta ise askorbik asit miktarı 6.77 mg/ g olarak saptanmıştır. 13 farklı tropikal meyvenin C vitamini içeriklerinin belirlendiği çalışmada kamkatın C vitamini içeriği 55.29 mg/100 g bulunmuştur. Aynı çalışmada C vitamini içeriği limonda 51.30 mg/100 g, portakalda ise 49.80 mg/100 g olarak tespit edilmiştir (Vinci vd.,1995).

Taze meyve ve sebzeler hasattan sonra canlılıklarını devam ettirirler. Bu sırada dokuda çeşitli yeni maddelerin oluşması, mevcut maddelerin başka bileşiklere dönüşmesi gibi kimyasal ve biyokimyasal olaylar düzenli bir şekilde devam eder. Bütün bu yaşamsal faaliyetler meyve ve sebzelerin olgunlaşmasını hızlandırarak bozulmasına ve raf ömrünün kısalmasına sebep olmaktadır. Özellikle meyve ve sebzelerin içerdikleri yüksek orandaki su metabolizma faaliyetlerini etkileyen en önemli faktördür. Kurutma, meyve ve sebzelerin uzun süre bozulmadan muhafaza edilmeleri için uygulanan en eski yöntemlerden birisidir. Kurutma işlemi ile gıdaların bileşiminde bulunan ve mikrobiyolojik ve biyokimyasal pek çok reaksiyonun gerçekleşmesine olanak sağlayan serbest su miktarı azaltılmakta, yani gıdaların su aktiviteleri (aw) düşürülmekte ve böylece meydana gelebilecek bozulmaların engellenmesi mümkün olabilmektedir. Kurutma ile gıdaların dayanıklılığının artırılması yanında, belirli bölgelerde yetiştirilebilen ve dayanma süresi kısa olan meyve ve sebze gibi gıdaların üretiminin yapılmadığı diğer bölgelerde tüketiciye sunulabilmesi mümkün olmaktadır. Üründe meydana gelen ağırlık ve hacim azalmasından kaynaklanan taşıma, depolama ve paketleme maliyetlerindeki azalmalar, kurutma uygulamasının diğer avantajları arasında yer almaktadır. Kurutulmuş gıdalar diğer yöntemlerle muhafaza edilen edilenlerden farklı olarak besin öğeleri açısından yoğunlaştırılmış bir nitelik kazanmıştır. Ayrıca kurutulmuş ürünler doğrudan tüketilmekle beraber hazır çorba, pasta, bebek mamaları gibi farklı gıdalara katılarak değerlendirilebilmektedir. (Acar ve Gökmen 2006;Cemeroğlu vd,, 2003; İspir, 2006).

Kurutma işlemi sırasında ısı ve kütle aktarımının etkisiyle son ürünün renk, tekstür, aroma ve besin değeri gibi kalite özelliklerini etkileyen bir çok fiziksel, yapısal, kimyasal ve biyokimyasal değişiklikler meydana gelmektedir. (Di Scala and Crapiste, 2008). Bu değişiklikler büyük oranda kurutulacak ürünün fiziksel ve kimyasal özellikleri, kurutma öncesi uygulanan ön işlemler, kurutma koşulları ve kurutma yöntemine bağlıdır. (Saravacos, 1993; Koca vd., 2007; Rico vd., 2007). Meyve ve sebzelerde kurutulması sırasında meydana gelen değişimlerin başlıcaları esmerleşme reaksiyonları, lipit oksidasyonu, renk kayıpları, rehidrasyon yeteneği, çekme, büzüşme, tekstürel özelliklerdeki değişmeler, tat ve aroma kayıpları, vitamin ve protein kayıpları ve mikrobiyolojik kalitedeki değişmeler olarak sıralanabilir (Okos vd., 2007).

Turunçgil meyvelerinin büyük bir kısmı taze olarak tüketilmesinin yanı sıra meyve suyu, konsantre, şurup, dilim kompostosu, reçel, marmelat gibi ürünlere işlenerek tüketime sunulmaktadır. Son yıllarda tüketicilerin sağlıklı ve doğal gıdalara olan ilgisiyle birlikte, yeni ürün geliştirme çalışmaları neticesinde gerek doğrudan tüketim, gerekse içecek tozu, dondurma, çay, fırın ürünleri, kahvaltılık gevrek gibi ürün formlarında kullanılmak üzere kurutulmuş turunçgil meyvelerine talep artmaktadır (De Pilli vd., 2008). Bilimsel çalışmalar açısından incelendiğinde portakal, limon, greyfurt, mandarin, kamkat gibi turunçgil meyvelerinin kurutulmasında ozmotik dehidrasyon, vakum kurutma, mikrodalga destekli kurutma, dondurarak kurutma, sıcak hava ile kurutma, güneş enerjisi yardımıyla kurutma gibi yöntemlerden yararlanıldığı ve bu çalışmaların daha çok kuruma kinetiği ve matematiksel modellemeler üzerine yoğunlaştığı görülmektedir (Ru´ız D´ıaz vd., 2003; Chen vd., 2005; Lotfalian vd., 2010; Khafajeh vd., 2013, Darvishi vd., 2014, Yoğurtçu., 2014, Torki‐Harchegani vd., 2015).

Kurutma sırasında uygulanan ön işlemler, kurutma yöntemleri ve kurutma koşullarına bağlı olarak besin öğelerinde kayıplar meydana gelebilmektedir Özellikle önemli biyolojik aktivitelere sahip C vitamini, A vitamini, flavonoidler, karotenoidler ve buna bağlı olarak antioksidan aktivitede kayıplar meydana

gelebilmektedir. Bu nedenle son yıllarda bu kayıpların en aza indirgendiği kurutma yöntemleri ve koşulları üzerine araştırmalar artmaktadır (Sablani, 2006).

Günümüzde en yaygın kullanılan yapay kurutma metotlarından biri de sıcak hava ile kurutma tekniğidir. Bu yöntemde üründeki suyun uzaklaştırılması için gerekli ısı, çoğunlukla hava tarafından taşınır. Bu yöntemde kabin kurutucular, tünel kurutucular, akışkan yatak kurutucular, püskürterek kurutucular gibi kurutma sistemlerinden yararlanılabilmektedir (Cemeroğlu vd., 2003). Bu amaçla, belirli sıcaklık, bağıl nem ve akış hızına sahip hava kullanılmaktadır. Özellikle kurutma sırasında uygulanan yüksek sıcaklıklar ve uzun süreli kurutma işlemleri son ürünün besin kalitesinde olumsuz etkiler meydana getirmektedir (Marfil vd., 2008).

Chen vd. (2011), portakal (Citrus sinensis L. Osbeck) kabuklarının farklı hava sıcaklıklarında (50, 60, 70, 80, 90 ve 100ºC) kurutulmasının flavonoid, fenolik asit ve antioksidan aktiviteye etkilerini incelemişlerdir. Toplam fenolik madde miktarı 37.89-65.72 mg GAE/g, flavonoid miktarı 10.46-13.79 mg CE/g arasında belirlenmiş olup, toplam fenolik ve flavonoid madde miktarının düşük sıcaklıklarda azaldığı (50-60 ºC), yüksek sıcaklıklarda ( 70, 80, 90, 100 ºC) ise arttığı gözlenmiştir. DPPH ve ABTS yöntemiyle belirlenen antioksidan aktivite değerlerinin ise düşük sıcaklıklarda arttığı, yüksek sıcaklıklarda ise azaldığı, Fe+2 şelatlama aktivitesinin ise 100 ºC de artış gösterdiği belirlenmiştir.

Limon kabuklarının farklı sıcaklıklarda 40, 50 and 60 °C de kurutulmasının bazı kalite parametreleri üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada 60°C' de 97 dakika kurutma sonrası fenolik ve flavonoid kaybının en az olduğu tespit edilmiştir (Nesrine vd., 2015).

Citrus japonica var. Margarita çeşidine ait olgunlaşmamış kamkatların kutulmasının flavonoid kompozisyonuna etkisini araştırıldığı çalışmada taze meyve örneklerinde 7 flavonoid 3', 5'-di -C-β-glucopiranosilfloretin (285.9 mg/100 g), acacetin 8-C- neohesperidoside (margariten 136.2 mg/100 g), acacetin 6-C- neohesperidoside (isomargariten 119.1 mg/100 g), fortunellin (28.5 mg/100g), apigenin 8-C-neohesperidoside (16.9 mg/100g), poncirin (5.1 mg/100 g) ve rhoifolin (2 mg/100g) belirlenmiştir. 110 ve 130 ºC'de kurutma ile flavonoidlerin miktarı azalmış ve antioksidan aktivite artmıştır (Lou vd., 2015).

Akdaş ve Başlar (2014) mandarin dilimlerini sıcak hava akımlı kurutucu ve vakum kurutucuda 55,65 ve 75 ºC'de kurutarak, biyoaktif bileşenlerin degradasyonunu incelemişlerdir. Vakum altında daha hızlı kurutma olmasına rağmen toplam fenolik ve flavonoid degradasyonu artmıştır. Fırında kurutmada C vitamini degradasyonunun vakum kurutmaya göre iki kat fazla olduğu, antioksidan kapasitenin düşük sıcaklıklarda daha fazla korunduğu belirlenmiştir. Ayrıca fırında kurutmanın daha fazla renk değişikliklerine yol açtığını tespit etmişlerdir.

Dondurarak kurutma işlemi, gıdada bulunan suyun süblimasyon yoluyla uzaklaştırılması ilkesine dayanmaktadır. Bu işlem gıdada sıvı halde su bulunmamasını ve düşük sıcaklık koşullarını gerektirmekte, bu koşullarda mikrobiyal ve diğer bozulmalar durdurulduğu için son üründe yüksek kalite sağlanmaktadır. Diğer kurutma yöntemleriyle karşılaştırıldığında dondurarak kurutmada tat, aroma, renk, rehidrasyon özellikleri, tekstürel özellikler, vitaminler ve diğer besin öğeleri açısından üstün kalitede ürün elde edilebilmektedir (Ratti, 2001; Sagar and Suresh Kumar, 2010). Farklı kurutma metodlarının olgunlaşmamış turunçgil meyvelerinin fitokimyasal özellikleri ve antioksidan aktivitelerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada 0.5 cm kalınlığında silindirik olarak kesilen meyveler güneşte, hava kurutmalı fırında 60ºC'de 2m/s hava hızında % 60 nisbi nemde 10 saat, -50ºC'de 10 kPa kavite basınçta 12 saat kurutulmuştur. Dondurarak kurutmanın fenolik bileşikler, sinefrin ve antioksidanlar, sıcak hava ile kurutmanın flavonoidler, üç kurutma yönteminin de limonoidler üzerinde olumlu etkileri olduğu belirtilmiştir (Sun vd., 2015).

Kurutulmuş meyvelerde en önemli değişikliklerden biri de renk esmerleşmesidir. Renk esmerleşmesi kurutma öncesinde veya sırasında ve depolama aşamasında oluşabilmektedir. Esmerleşme, enzimatik ve enzimatik olmayan reaksiyonlar sonucu oluşabilmekte ve ürünün duyusal ve besinsel özelliklerinde de etkisini gösterebilmektedir. Kurutma öncesi uygulanan haşlama, SO2 uygulaması, organik asitler ve ozmotik çözeltilere daldırma gibi ön işlemlerle enzimatik esmerleşme reaksiyonlarının kontrolü sağlanabilmektedir. Enzimatik olmayan renk esmerleşmeleri ise maillard, karamelizasyon ve askorbik asit oksidasyonu sonucu oluşabilmektedir. Enzimatik esmerleşme reaksiyonlarını etkileyen faktörler uygulanan sıcaklık, pH, su aktivitesi ve gıdanın kimyasal bileşimidir. Bunların dışında kurutma sırasında meydana gelen diğer renk

değişimleri meyvelerde bulunan karotenoid, antosiyanin gibi renk pigmentlerinin sıcaklık ve oksidasyon gibi sebeplerle parçalanması sonucu oluşan renk kayıplarıdır (Wojdyło vd., 2009; Sagar and Suresh Kumar, 2010; López vd., 2010).

Yapılan bir çalışmada mandarinler farklı oranlarda hazırlanan ozmotik çözeltilere (sükroz/gliserol) daldırıldıktan sonra mikrodalga vakum kurutma yöntemiyle kurutulmuşlar ve kurutma sonrası meyveler renk, β-karoten ve sertlik gibi parametreler açısından incelenmiştir. Kurutma sonrası meyvelerin L* değeri 48.34-55.34, C* değeri 46.31-50.66, hº değeri 60.67-62.67, β-karoten miktarı 55.77-1104 µg/100 g ve sertlik değeri 0.22-0.52 N arasında değişmiştir. Mikrodalga çıkış gücündeki artış ürünün sertliğinde herhangi bir etki yaratmazken, kuruma hızının artmasına, ozmotik çözeltideki gliserol oranının artışıyla birlikte β-karoten kaybının azalmasına ve dolayısıyla L* değerinin azalmasına neden olmuştur (Therdthai vd., 2011).

Portakalların kurutulmasında sıcak hava ile kurutma, mikrodalga ile kurutma ve mikrodalga/sıcak hava yöntemlerinin kullanıldığı çalışmada en yüksek L* ve b* değeri (46.19 ve 41.50) mikrodalga/sıcak hava kombinasyonunun kullanıldığı yöntemde tespit edilmiştir. (De Pıllı vd., 2008).

Limon kabukları 40, 50 and 60 °C'de kurutulmuş, örnek renginin başlangıç durumundan farkını ortaya koyan ΔE değeri (%35) en düşük 40°C de 296 dakika kurutma ile sağlandığı tespit edilmiştir (Nesrine vd., 2015).

Meyvelerin şekerle dayandırılması yani reçel ve marmelata işlenmesi sanayide kullanılan yöntemlerden birisidir. Reçel, bütün, yarım veya daha küçük parçalar halindeki meyveye şeker ilavesi ile hazırlanan, kıvamlı bir üründür. Meyve parçaları, hangi meyveden yapılmıs olduğunu kanıtlayacak kadar iri olmalıdır. Marmelat; meyve ezmesine ( pulp), seker ilavesi ile hazırlanan kıvamlı bir ürün olup, meyve parçacıkları içermez. Marmelat ve reçel arasındaki fark meyve parçacıklarının iriliğine dayanmaktadır. Reçel üretiminde sadece meyve değil bazen uygun bir sebze, bir çiçek (örneğin gül) veya kabuk (örneğin portakal veya turunç kabuğu) gibi çeşitli bitkisel dokular kullanılmaktadır. Bu kadar farklı hammadde kullanılması ve üretimde çok çeşitli yöntemler uygulanması, bu ürünlerde büyük bir çeşit zenginliği oluşturmaktadır ( Cemeroğlu vd., 2003).

Türk Gıda Kodeksi (TGK) Reçel, Jöle, Marmelat Ve Tatlandırılmış Kestane Püresi Tebliği'nde (Teblig No: 2006/55) (Anonim, 2006) reçeller; reçel, ekstra reçel, geleneksel reçel ve ekstra geleneksel reçel olmak üzere,, marmelatlar ise marmelat ve geleneksel marmelat olmak üzere sınıflandırmaya tabi tutulmuştur. Buna göre:

Reçel; Bir veya birkaç çeşit meyvenin püresinin veya pulpunun veya bunların karışımının, su ve şekerlerle uygun bir jel kıvamına getirilmiş karışımını,

Ekstra reçel: Bir veya birkaç çeşit meyvenin konsantre edilmemiş pulpunun, su ve şekerlerle uygun bir jel kıvamına getirilmiş, reçele oranla daha fazla meyve pulpu içeren karışımını,

Geleneksel reçel: Su ile bütün veya parçalı meyvelerin veya bitkilerin kök, yaprak, çiçek gibi yenilebilen kısımlarının şeker ilave edilerek veya edilmeden belirli kıvama getirilmiş karışımını,

Ekstra geleneksel reçel: Su ile bütün veya parçalı meyvelerin veya bitkilerin kök, yaprak, çiçek gibi yenilebilen kısımlarının şeker ilave edilerek veya edilmeden belirli kıvama getirilmiş, geleneksel reçele oranla daha fazla meyve veya bitki parçası içeren karışımını,

Marmelat: Turunçgil meyvesinden elde edilen pulp, püre, meyve suyu, sulu ekstraktları ve kabuklarının tek başına veya karıştırılarak, su ve şekerlerle uygun jel kıvamına getirilmiş karışımını

Geleneksel marmelat: Meyve pulpu, püre, meyve suyu ve sulu ekstraktlarının veya bitkilerin kök, yaprak, çiçek gibi yenilebilen kısımlarının gerektiginde şeker ve su ilave edilerek sürülme kıvamına getirilmiş karışımını ifade etmektedir.

Söz konusu tebliğde yer alan hükümlere göre 1.000 g reçel üretiminde olması gereken pulp veya püre veya bunların karışım miktarının 350 g' dan, 1.000 g ekstra reçel üretiminde olması gereken pulp miktarının 450 g' dan az olamayacağı, geleneksel reçellerde meyve oranının en az % 35, 1000 g geleneksel marmelat üretiminde kullanılan meyve pulpu, püre, meyve suyu ve sulu ekstraktları miktarının 450 g' dan az olamayacağı, ekstra geleneksel reçellerde meyve oranının en az % 45 olması gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca geleneksel ve ekstra geleneksel reçellerde refraktometre ile tayin edilen çözünebilir kuru madde miktarının

%68'den az olamayacağı, geleneksel marmelatta ise refraktometre ile tayin edilen çözünebilir kuru madde içeriği % 55'den az olamayacağı, geleneksel reçel ve ekstra geleneksel reçelde pH aralığının ise 2,8-3,5 arasında olması gerektiği hükme bağlanmıştır.

Reçel ve marmelat üretiminde hammaddeye ilaveten kullanılan şeker, pektin, asit gibi yardımcı maddeler ile pişirme yöntemleri ürün kalitesini etkileyen önemli faktörlerdir. Dolayısıyla reçel ve marmelat reçetesi oluşturulurken gerek mevzuat hükümlerine uymak, gerekse son ürün kalitesi açısından kullanılan hammadde ve yardımcı maddelerin özelliklerinin bilinmesi önemlidir. Reçel ve marmelat gibi ürünlerde kullanılan meyvenin vitamin, mineral vb. içeriklerinin bu gıdalara nasıl yansıdığı da önem arz etmektedir. Geleneksel reçel ve marmelat üretim proseslerinde uygulanan ısıl işlem süresi ve sıcaklığına bağlı olarak bir yandan mikrobiyal ve enzimatik inaktivasyon sağlanırken, diğer yandan meyvede doğal olarak bulunan bazı biyoaktif bileşiklerin kaybı söz konusu olabilmektedir (Kalia ve Gupta, 2006; Vibhakara ve Bawa, 2006).

Kim ve Padilla-Zakour (2004), erik, ahududu ve vişnenin reçele işlenmesiyle toplam fenolik, toplam antosiyanin ve antioksidan aktivitesinde azalma meydana geldiğini belirlemişlerdir. Ayrıca reçellerde toplam fenolik maddelerin yaklaşık % 27' ye kadar azaldığını rapor etmişlerdir. Igual vd. (2013), farklı yöntemler kullanılarak reçele işlenen greyfurtlarda narirutin, poncirin, naringenin ve kuersetinin azaldığını, naringinin ise stabil kaldığını tespit etmişlerdir. Patras vd. (2011) tarafından, reçel prosesi sırasında fenolik maddelerin miktarındaki azalmanın meyvenin hücre yapısının parçalanması sonucu olabileceği ifade edilmiştir.

Quaranta vd., (1986) taze, ışınlanmış çilekler ve çilek marmelatındaki temel bileşenleri belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada taze olan çilek örneklerindeki ögeler, marmelata islenmiş örneklerle karşılaştırılmıştır. Marmelatlarda sodyum, klor, kalsiyum, demir, kobalt, nikel, bakır, çinko ve kalay miktarları taze ve ışınlanmış çileklere göre daha yüksek iken, potasyum daha düşük oranlarda belirlenmiştir. Magnezyum, silisyum, fosfor, mangan ve molibden miktarları arasında ise herhangi bir farklılık gözlemlenmemiştir.

Garcıa-Martınezvd. (2002), ozmodehidrasyon ile korunmuş portakal ve kivi meyvelerinden üretilen reçellerde renk, viskozite, su aktivitesi, briks, pH ve asitlik değerlerini ölçmüştür. Ozmodehidrate meyvelerden üretilen ürünlerde renk ve aroma kalitesinin daha iyi olduğu ifade edilmiştir.

Çopur ve Tamer (2000), yaptıkları çalışmada açıkta ve vakum altında pişirmenin şeftali marmelatının bazı kalite kriterlerine etkilerini araştırmışlardır. Vakum altında pişirilen marmelatın kalite özelliklerinin daha üstün olduğunu bildirmişlerdir. Kuşburnu meyvesinden farklı oranlarda pulp/ şeker karışımı kullanılarak açık ve vakumlu koşullarda marmelat elde edilmiş ve vakum altında pişirilen marmelat örneklerinde askorbik asidin daha iyi korunduğu belirlenmiştir (Özdemir vd., 1998).

Taze meyveye alternatif bir tüketim formu olarak sunulan meyve tozları, raf ömürlerinin uzun olması, her mevsimde tüketilebilmeleri, lezzetli ve doğal oluşları, depolama ve ambalajlamadaki kolaylıkları, düşük taşıma maliyetleri, mikrobiyolojilk stabilite, karışabilme ve doz ayarlama kolaylığı, farklı gıda formülasyonlarında kullanılabilmeleri gibi avantajları nedeniyle, gıda endüstrisinde yaygın bir biçimde kullanılmaktadır Meyve tozları genellikle meyve suyu ya da pulpunun, ürün özelliklerini geliştirmek amacıyla farklı materyallerle karıştırılarak veya karıştırılmadan kurutulup öğütülmesiyle elde edilmektedir. (Dirim vd., 2015, Ergüney, 2013).

Meyve tozlarının üretiminde, meyvenin yapısında bulunan früktoz, glukoz, sükroz gibi düşük molekül ağırlıklı şekerlerle, bazı organik asitler kekleşme, yapışkanlık, topaklaşma gibi sorunlara neden olabilmektedir. Bu sorunların önüne geçebilmek amacıyla üretimde meyve suyu veya pulpuna protein izolatları, farklı dekstroz eşdeğerinde maltodekstrin, trikalsiyum fosfat, silikon dioksit, silikatlar, fosfatlar, stearik asit tuzları ve modifiye karbonhidratlar gibi farklı materyaller ilave edilmektedir. Bu materyaller partiküller arasında fiziksel bariyer rolü oynar, nem koruyucu olarak görev yaparlar, camsı geçiş sıcaklığını arttırırlar (Sablani vd. 2008). Toz ürünlerin özellikleri; partikül özellikleri (partikül büyüklüğü, şekli, dağılımı, yoğunluğu ve morfolojik özellikler) ve yığın özellikleri (yığın yoğunluğu, akabilirlik, yapışkanlık, batabilirlik, dağılabilirlik, ıslanabilirlik ve çözünürlük) olmak üzere iki grup altında incelenmektedir. (Dirim vd., 2015).

Bu tip ürünlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri kurutma koşulları ve ürünün özelliklerinden etkilenmekte olup, kullanılacakları sistemin tasarımı, proses kontrolü, depolama ve son ürün kalitesi açısından önemlidir.

(Dirim vd. 2015). Meyve tozu üretiminde püskürterek kurutma, sıcak hava ile kurutma, vakumda ve dondurarak kurutma gibi yöntemler kullanılmaktadır (Ferrari vd., 2012; Dirim ve Çalışkan, 2012; Si vd., 2015; Dirim vd., 2015).

Kivi, ayva ve balkabağı pürelerine ağırlıkça % 10 maltodekstrin ilave edilip dondurularak kurutulmasıyla elde edilen toz ürünlerin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlendiği bir çalışmada en düşük nem içeriği (%4.20) ve su aktivitesi değeri (0.225) kivi püresi tozlarında gözlenmiştir. En yüksek C vitamini değeri taze kivi (66.30 mg/100 g) ve kivi püresi tozunda (40.95 mg/100 g), en düşük C vitamini değeri taze ayva (12.47 mg/100 g), ve ayva püresi tozunda (10.01 mg/100 g) gözlenmiştir. Balkabağı ve ayva tozlarının yüksek yapışkanlık ve kötü akabilirlik özellikleri gösterdiği, kivi tozlarının ise yapışkanlık ve akabilirlik davranışları açısından orta düzeyde olduğu belirlenmiştir (Dirim vd., 2015).

Dondurarak kurutma yönteminin balkabağı püresi tozunun kalitesi üzerine yapılan çalışmada, kullanılan yöntemin C vitamini içeriğinde %18, toplam karotenoid içeriğinde %26 ve toplam fenolik madde içeriğinde %3 azalmaya neden olduğu belirlenmiştir. Toz ürünün yığın yoğunluğu 0.113 g/ml ve ortalama ıslanabilirlik ve çözünürlük süreleri ise sırasıyla 710 ve 16 saniye olarak bulunmuştur. "Carr Index" ve "Hausner Ratio" olarak belirlenen akabilirlik ve yapışkanlık değerleri orta seviye olarak belirlenmiştir. (Dirim ve Çalışkan, 2012).

Marques vd. (2006), dondurularak kurutulmuş meyvelerin C vitamininde meydan gelen kayıpların, işlemin düşük sıcaklıkta ve vakum altında gerçekleşmesi nedeniyle diğer yöntemlere oranla daha az olduğunu belirtmiştir.

Oliveira vd.(2015) tarafından yapılan hurma tozu çalışmasında püre haline getirilen meyveler %8 maldodekstrin ilaveli ve maltodekstrin ilave edilmeden 65ºC de fırında ve liyofilizatörde kurutularak toz haline getirilmiştir ve 120 gün boyunca farklı ambalaj tipleriyle oda sıcaklığında depolanmıştır. Depolama boyunca meyve tozlarının nem,su aktivitesi, renk ve biyoaktif bileşenlerinin ambalaj tipi ve kullanılan yöntemlerden etkilendiği, en uygun yöntemin biyoaktif bileşenlerin yüksek oranda korunduğu liyofilizatörde maltodekstrinsiz kurutulan ve vakum ambalaj tipinin kullanıldığı yöntem olduğu belirlenmiştir.

Karayemiş püresine maltodekstrin DE5, maltodekstrin DE47 ve trikalsiyum fosfat eklenerek, dondurarak kurutma yöntemi ile farklı toz örnekleri hazırlanmıştır. Maltodekstrinler karayemiş püresine yaş bazda %10, trikalsiyum fosfat ise yine yaş bazda %5,36 oranında eklenmiştir. Örneklerde nem içeriği, su aktivitesi, higroskopi, kekleşme derecesi, dağılabilirlik, renk ve camsı geçiş sıcaklığı ölçülerek karşılaştırılmıştır. Katkı maddesi kullanımı ile örneklerin nem içeriği azalmıştır. Maltodekstrin ve trikalsiyum fosfatın kullanıldığı örnekler en düşük nem içeriğine sahip bulunmuştur. En düşük su aktivitesi maltodekstrin ve trikalsiyum fosfatın birlikte kullanıldığı örneklerde, en yüksek su aktivitesi ise kontrol numunesinde bulunmuştur. Meyve tozunun higroskopi ve kekleşme derecesi kullanılan katkılar ile azalmıştır. Meyve tozunun suda dağılabilirliği kullanılan katkılar ile artmıştır. Renk analizi sonucunda, rengin parlaklığını temsil eden L* değeri katkı maddesi oranı arttıkça yükselmiştir. Katkı maddeleri oranı arttıkça örneklerde yeşillik-kırmızılık gösteren a* değeri artmış, mavilik-sarılığı gösteren b* değeri ise azalmıştır. Kullanılan katkı maddeleri camsı geçiş sıcaklığını yükseltmiştir. Karayemiş tozunun üretiminde maltodekstrin ve trikalsiyum fosfatın birlikte kullanımı kullanımı tavsiye edilmiştir (Ergüney, 2013).

Mishra vd. (2009), Amla meyvesinden toz üretiminde % 5 maltodekstrin ilavesiyle dondurarak kurutma, güneşte kurutma, vakumda kurutma ve püskürterek kurutma tekniklerini kullanmışlardır. En yüksek askorbik asit ve mineral madde içeriği dondurarak kurutma yöntemiyle elde edilen meyve tozlarında belirlenmiştir.

Si vd. (2015) ahududu meyvesinden farklı kurutma yöntemleriyle elde ettikleri toz ürünün biyoaktif bileşenler, antioksidan aktivite ve fiziksel özelliklerini incelemişlerdir. Kombine kurutma metotlarının (ınfrared mikrodalga vakum kurutma) toplam fenolik, flavonoid ve antioksidan aktivite açısından en iyi yöntem olduğu ortaya konmuştur.

Yukarıdaki literatür bilgileri ışığında bu çalışmada Nagami çeşidi kamkat meyvesinin kurutma, reçel ve meyve tozuna farklı yöntemlerle işlenebilme olanakları ve bu yöntemlerin ürünlerin fiziksel ve kimyasal kalite özelliklerine etkisi araştırılacaktır.

**MATERYAL ve METOT**

Bu çalışmada materyal olarak Nagami (*Fortunella margarita* Swing.) kamkat çeşidi kullanılacaktır. Meyveler Antalya Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde bulunan kamkat parsellerinden temin edilecektir. Bu çeşit Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü adına tescil edilmiş olup, çekirdekli, sulu, hafif pürüzlü, turuncu renkte ve şekli ovaldir. Hasat tarihinin belirlenmesinde meyvelerde suda çözünür kuru madde/titrasyon asitliği oranı ve kabuk rengi kriterleri dikkate alınacaktır. Hasat edilen meyvelerin hammadde özelliklerini belirlemek amacıyla, ortalama meyve ağırlığı, meyve boyutu (en, boy) gibi fiziksel özellikleri belirlenecektir.

**1. Kurutma işlemi**

Kurutma amacıyla kamkat meyveleri 0.5 mm kalınlığında dilimlenerek ön işlemli (haşlama) ve ön işlemsiz olarak 4 farklı kurutma yöntemiyle kurutulacaktır.

1) Sıcak hava ile kurutma: Bu amaçla Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü gıda pilot üretim tesisinde bulunan içerisinde 10 adet paslanmaz çelik delikli tepsi bulunan, sıcaklık ve hava hızı ayarları yapılabilen, kabin tipi sıcak hava kurutma fırını kullanılacaktır. Kurutma işlemleri 60 °C hava sıcaklığı ve 1.3 m/ sn hava hızında gerçekleştirilecektir.

2) Vakumda kurutma: Bu amaçla Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Tıbbi Aromatik Araştırma Laboratuarında bulunan vakum kurutma fırını kullanılacaktır.

3) Ultrason destekli ozmotik dehidrasyon- sıcak hava kombinasyonu: kamkat dilimleri %55 sakkaroz çözeltisinde meyve/çözelti oranı 1/5 olacak şekilde ultrasonik su banyosunda 30° C de 2 saat ozmotik dehidrasyona tabi tutularak ardından sıcak hava fırınında 60 °C hava sıcaklığı ve 1.3 m/ sn hava hızında kurutulacaktır.

4) Mikrodalgada destekli sıcak hava ile kurutma: Dilimlenen kamkatlar 90 W gücünde 60 °C hava sıcaklığında mikrodalga fırında kurutulacaktır.

Kurutma işlemi meyvelerin nem içeriği %12-13 civarına gelinceye kadar sürdürülecektir. Kurutma yöntemlerinin etkisini belirlemek amacıyla taze meyve ve son üründe kalite analizleri gerçekleştirilecektir.

**2. Reçel Üretimi**

Meyveler bütün ve doğranmış olarak iki farklı şekilde reçele işlenecektir. Meyvelerde kabuk soyma işlemi gerçekleştirilmeyecektir. Ön işlem olarak meyveler 10-15 dakika sıcak suda haşlanacaktır. Daha sonra 1000 g meyve ağırlığı üzerinden meyvelere katlama usulüyle 1000 g şeker ilavesi yapılarak 12 saat oda sıcaklığında bekletilecektir. Şekerde bekletmenin amacı, meyve dokularındaki suyun dışarı bırakılması ve pişirme sırasında kolay bir şekilde buharlaştırılmasıdır. Reçel üretimi açık kazanda pişirme tekniğiyle gerçekleştirilecektir. Suda çözünür kuru madde miktarı 60 briks olunca pH değeri 2.8-3.5 değerleri arasında olacak şekilde sitrik asit ilavesi yapılacaktır. Pişirme işlemi suda çözünür kuru madde miktarı 68-70 Briks oluncaya kadar devam ettirilecektir.

Reçeller sıcak dolum tekniğiyle (88ºC) metal kapaklı cam kavanozlara doldurularak ağızları kapatılacak ve analiz anına kadar buzdolabında muhafaza edilecektir.

**3. Meyve Tozu Üretimi**

Meyveler ev tipi blender kullanılarak püre haline getirilecektir. Püre haline getirilen meyvelerin bir kısmına %10 maltodekstrin (10 DE-Dekstroz eşdeğeri) ilave edilerek manyetik karıştırıcı ile homojen hale gelene kadar karıştırılacaktır. Diğer kısmına hiç bir şey ilave edilmeden kullanılacaktır. Hazırlanan püreler kalınlığı 3 mm olacak şekilde petrilere konularak sıcak hava ile kurutma fırınında 1 m/sn hava hızında, 65ºC 'de ve liyofilizatörde olmak üzere 2 farklı kurutma yöntemiyle kurutulacaktır. Meyve püresi tozlarını partikül boyutunun homojen olması için kurutulmuş püreler mutfak tipi bir öğütücüde sabit hızda belirli bir süre öğütülecektir.

**4. Analizler**

Taze meyve ve son ürünlerde titrasyon asitliği, pH, suda çözünür kuru madde (SÇKM), renk, nem içeriği toplam fenolik madde, toplam flavonoid madde, antioksidan aktivite, L-askorbik asit, organik asit bileşimi, uçucu aroma bileşenleri analizleri gerçekleştirilecek ve bu parametrelerin değişimi incelenecektir. Ayrıca tüketici beğenisi açısından duyusal analizler gerçekleştirilecektir.

Yukarıdaki analizlere ilaveten her ürüne özgü farklı analizler de gerçekleştirilecektir. Bunlar kurutulmuş

ürünlerde su aktivitesi ve rehidrasyon özellikleri; meyve tozlarında su aktivitesi, yığın (kitle) yoğunluğu, sıkıştırılmış yoğunluk, ıslanabilirlik ve çözünürlük analizleri gerçekleştirilerek, akabilirlik (Carr Index) ve yapışkanlık değerleri (Hausner Oranı) belirlenecektir.

**4.1. Fiziksel analizler:**

Meyve ağırlığı (g) rastgele alınan 20 adet meyvenin hassas terazi yardımıyla tartılmasıyla, meyve boyutu ise meyvelerin en (mm) ve boyunun (mm) dijital bir kumpas ile ölçülmesiyle tespit edilecektir.

**4.2. Fizikokimyasal analizler:**

**Suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM):** Dijital abbe refraktometresi ile 24 °C' de (oda sıcaklığında) ölçülecek sonuçlar °Bx (briks) olarak ifade edilecektir (Cemeroğlu, 2007).

**pH değeri:** Dijital pH metre ile ölçülerek belirlenecektir (Cemeroğlu 2007).

**Titrasyon asitliği değeri:** 10 mL örneğin 0.1 N NaOH ile pH 8.1'e kadar titre edilmesi yoluyla belirlenecek ve sonuçlar susuz sitrik asit cinsinden hesaplanacaktır (Cemeroğlu 2007).

**Nem tayini:** Örneklerin nem miktarını belirlemek için kurutulduktan sonra darası alınmış kurutma kaplarına yaklaşık 10 g alınacak ve 70 °C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulacak ve sonuçlar yüzde kuru madde (g/100 g) olarak hesaplanacaktır (Cemeroğlu, 2007).

**Su aktivitesi:** Örneklerin su aktivitesi ölçüm cihazı (Novasina Lab-swift) ile belirlenecektir.

**Rehidrasyon özelliği:** 5 g örneğin 150 mL saf su içeren bir erlende, oda sıcaklığında 24 saat bekletilmesiyle belirlenecektir. Rehidrasyon oranı ıslak ürün ağırlığının kuru ürün ağırlığına bölünmesiyle hesaplanacaktır (Quintero-Ramos vd., 1992).

**Renk değerleri:** Renk ölçümü Minolta CR 400 cihazı ile CIE L, a, b renk değerlerinin ölçülmesi ile belirlenecektir. Örneklerde ölçüm üç farklı noktadan D65 ışık kaynağı kullanılarak okunan renk değerlerinin ortalaması alınarak yapılacaktır. Ölçümler yapılmadan önce cihaz beyaz seramik kalibrasyon plakası (CR-A43) ile kalibre edilecek ve tüm ölçümler beyaz bir zemin üzerinde sıvı ölçüm kabı (CR-A502) kullanılarak gerçekleştirilecektir. L değeri beyazlık-siyahlık göstergesi olup 0(siyah) ile 100 (beyaz) değerleri arasında, a değeri yeşillik-kırmızlık olup -60 (yeşil) ile +60 (kırmızı) değerleri arasında ve b değeri mavilik-sarılık göstergesi olup yine a değerinde olduğu gibi -60 (mavi) ile +60 (sarı) değerleri arasında değişim göstermektedir. Ayrıca çalışma kapsamında kroma (C), , renk yoğunluk açısı (hue) toplam renk değişimi (TRD) ve esmerleşme indeksi (EI) değerleri de hesaplanacaktır.

**Yığın yoğunluğu analizi:** yığın yoğunluğu birim hacimdeki kabı dolduran ağırlık şeklinde tanımlanmaktadır. Bu amaçla 100 mL'lik cam silindire 100 mL çizgisine kadar meyve tozu koyularak, kütle/ hacim oranıyla hesaplanacaktır (Jinapong vd., 2008).

**Sıkıştırılmış yoğunluk analizi:** Miktarı bilinen toz kütlesinin bir kapta belli sayıda vuruş darbeleriyle sıkıştırılarak hacmindeki değişime göre hesaplanacaktır (Jinapong vd., 2008). Toz kütlesinin sıkıştırılabilirliğinin yüksek olması akışkanlığının zayıf olması anlamına gelmektedir.

**Islanabilirlik analizi:** 10 gram toz materyalin; 100 ml 25° C'de demineralize su üzerine yayılarak toz materyalin tamamının suyun içine çöktüğü süre olarak belirlenecektir (Gong vd., 2008).

**Çözünürlük analizi:** İki gram meyve püresi tozunun 50 mL 30 °C'deki saf suda sabit hızda manyetik karıştırıcı ile çözülmesi ve tamamen çözündüğü sürenin saniye olarak kaydedilmesi ile gerçekleştirilecektir (Goula ant Adamopoulos, 2008).

**Akabilirlik ve Yapışkanlık değerleri:** Carr Index (CI) ve Hausner Oranı (HR) değerlerine göre belirlenecektir. Bu değerlerin hesaplanmasında aşağıdaki eşitliklerden yararlanılacaktır.

CI= Sıkıştırılmış yoğunluk- Kütle yoğunluğu/Sıkıştırılmış yoğunluk *100

HR= Sıkıştırılmış yoğunluk/Kütle yoğunluğu

**4.3. Kimyasal analizler**

**Ekstraksiyon:** Toplam fenolik, flavonoid ve antioksidan aktivite analizlerinde kullanılmak üzere taze ve kurutulmuş meyve örneklerinin ekstraksiyonu metanolde (20:80) gerçekleştirilecektir. Ekstraksiyon için 7 g örnek alınıp üzerine 20 mL metanol ilave edilecek ve 3 dakika homojenize edilecektir. Santrifüj tüplerine alınan homojenize örnekler karanlık bir ortamda 18 saat bekletilerek, 4º C'de 20 dakika santrifüj edilecektir. Üstteki berrak faz alınarak, bu işlem 2 kez daha tekrar edilecektir. Toplanan berrak fazın hacmi metanolle

(20:80) 25 mL'ye tamamlanacaktır. Ekstraktlar analize kadar -18º C'de muhafaza edilecektir (Kim and Padilla-Zakour 2002).

**Toplam fenolik madde miktarı:** Örneklerin toplam fenolik madde miktarı Spanos ve Wrolstad (1990) tarafından tanımlanan spektrofotometrik metot kullanılacaktır. Bu amaçla örnek ekstraktından 100 mL alınıp üzerine 900 mL saf su, 4 mL Na2CO4 çözeltisi (75 g/L) ve 5 mL 0.2 N Folin Ciocalteau reaktifi ilave edilerek vorteks ile karıştırılıp karanlık ortamda 2 saat bekletilecektir. Bu süre sonunda karışımın absorbans değeri spektrofotometrede 765 nm dalga boyunda okunmasıyla toplam fenolik madde miktarı tespit edilecektir. Sonuçlar mg GAE (gallik asit eşdeğeri)/ 100 g olarak hesaplanacaktır.

**Toplam Flavonoid madde miktarı:** Örneklerin toplam flavonoid miktarı spektrofotometrik olarak Zhishen vd. (1999) tarafından önerilen yönteme göre belirlenecektir. . 0.5 mL örnek ekstraktı üzerine 2 mL distile su ve ardından % 5' lik 0.15 mL sodyum nitrit (NaNO2) çözeltisi eklenecektir. 6 dk. sonra 0.15 mL % 10'luk Alimunyum klorür (AlCl3) çözeltisi, 6 dk. sonra %4' lük, 2 mL sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi eklenerek hacim distile su ile 5 mL'ye tamamlanacaktır. Karışımın absorbansı 510 nm' de spektrofotometre ile ölçülerek, sonuçlar mg CE (kateşin eşdeğeri)/100 g olarak ifade edilecektir.

**Antioksidan aktivite:** Antioksidan aktivite değerleri, örnek ekstraktlarının 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) üzerindeki serbest radikalleri temizleyici etkileri belirlenerek hesaplanacaktır (Cemeroğlu 2007). Ölçümlerde stabil radikal DPPH solüsyonu kullanılacaktır. Metanol kullanılarak farklı konsantrasyonlarda hazırlanmış örnek ekstraktlarının 0.1 mL'si üzerine yine metanolde hazırlanmış (25 mg/L) DPPH çözeltisinden 3.9 mL ilave edilecek ve vortekste 30 saniye karıştırılarak oda sıcaklığında karanlıkta 30 dakika bekletilecektir. Daha sonra, örneklerin absorbansı UV-Vis spektrofotometre'de 515 nm'de metanole karşı ölçülecektir. Örneklerin serbest radikalleri temizleyici etkileri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanacaktır.

İnhibisyon (%) = (Akontrol - Aörnek) x 100/ Akontrol

Akontrol: 0.1 mL metanol + 3.9 mL DPPH çözeltisinin metanole karşı okunan absorbans değeri

Aörnek: Örneklerin 30 dk sonunda metanole karşı okunan absorbans değeri

Farklı konsantrasyonlarda hazırlanan örneklerden elde edilen % inhibisyon değerleri ile konsantrasyon değerleri grafiğe geçirilerek her bir örnek için DPPH'ın etkisini %50 azaltan etkili konsantrasyon (IC50) hesaplanacaktır.

**L-askorbik Asit analizi:** Bu amaçla örneklerden 5 g alınarak üzerine 5 mL % 6 meta-fosforik asit çözeltisi eklenecektir. Karışım 4 °C' de 6500 rpm'de 10 dakika santrifüjlenecektir. Santrifüj tüpündeki berrak kısımdan 0.5 mL alınacak ve % 6'lik Meta-fosforik asit çözeltisi ile 10 mL'ye tamamlanacaktır. Bu karışım 0.45 µm'lik filtreden geçirilerek HPLC cihazına (Shimadzu, 20 AD Serisi) enjekte edilecektir. Örneklerdeki L-askorbik asit miktarı daha önce standart kullanılarak oluşturulmuş kalibrasyon eğrisi kullanılarak hesaplanacaktır (Karhan vd., 2004).

HPLC Koşulları:

Kolon: C 18 kolon (5 µM 4.6X250 mm)

Kolon fırın sıcaklığı: 25 °C

Hareketli faz: 25mM KH2PO4 (pH o-fosforik asit ile 3.0 ayarlanmış), izokratik akış

Hareketli faz akışı: 0.5 mL/dak

Enjeksiyon hacmi: 20 µL

Elüsyon Süresi: 15 dakika

Dalga Boyu: 254 nm

**Organik asit kompozisyonu:** Örneklerde malik, sitrik, tartarik, okzalik gibi organik asitlerin analizi için örnekler, titrasyon asitliği değeri esas alınarak 1:5, 1:10 veya daha fazla oranda ultra saf su ile seyreltilecektir. Bu karışım homojenize edildikten sonra, 5000 rpm'de 10 dakika santrifüjlenecektir. Berrak kısım alınarak 0.45 µm membranlardan geçirilerek HPLC'ye enjekte edilecektir. Örneklerdeki organik asit miktarları daha önce organik asit (malik, sitrik, tartarik, okzalik) standartları kullanılarak oluşturulmuş kalibrasyon eğrileri kullanılarak hesaplanacaktır (Toker vd., 2013).

HPLC Koşulları:

Kolon: C 18 kolon (5 µM 4.6X250 mm)
Kolon fırın sıcaklığı: 30 °C
Hareketli faz: %2 KH2PO4 (pH o-fosforik asit ile 2.3 ayarlanmış), izokratik akış
Hareketli faz akışı: 0.9 mL/dak
Enjeksiyon hacmi: 10 µL
Elüsyon Süresi: 15 dakika
Dalga Boyu: 254 nm

**4.4. Duyusal Analiz:** Örneklerin duyusal analizleri Lin vd. (1998) tarafından kullanılan metoda göre yapılacaktır. Analizler 10 kişilik yarı eğitilmiş panelistler ile her ürüne özgü (kurutulmuş meyve, reçel, meyve tozu) oluşturulacak değerlendirme kriterlerine göre hedonik skala kullanılarak puanlamaya tabi tutularak gerçekleştirilecektir.

**4.5.İstatistiksel değerlendirme:** Araştırma tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü, her tekerrürde 2 analiz yapılacak şekilde yürütülecektir. Araştırma sonuçları varyans analizi ve fark görülen örneklerin karşılaştırılması amacıyla da Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılarak değerlendirilecektir.

## ÇALIŞMA TAKVİMİ

**Çalışma Takvimi Çizelgesi**

| Yapılacak Faaliyetler | Aylar (1. Yıl) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Meyvelerin hasat edilmesi, fiziksel ve fizikokimyasal analizlerinin yapılması | X | X | | | | | | | | | | |
| Kurutma, reçel, ve meyve tozu üretimlerinin yapılması | | X | X | X | | | | | | | | |
| Duyusal analizlerin yapılması | | | | X | X | | | | | | | |
| Fizikokimyasal ve kimyasal analizlerin yapılması | | | | | | X | X | X | X | X | X | X |
| Aylar (2.Yıl) | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesi ve Sonuç Raporunun yazımı | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | |

## YÖNETİM DÜZENİ

| **Adı Soyadı** | **Proje Yürütücülerinin Projeye Katkıları** | |
|---|---|---|
| | **Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları** | **Çalışma Takvimi** |

| | | |
|---|---|---|
| Demet YILDIZ TURGUT | Meyvelerin hasadı, ürüne işleme, analizler | 1-20 ay |
| Prof.Dr. Ayhan TOPUZ | Danışmanlık | 1-20 ay |

**Proje Sonuçları Uygulama Aktarımı**

| **Proje Adı** | Kamkat (*Fortunella margarita* Swing) meyvesinin farklı ürünlere işlenerek değerlendirilmesi ve elde edilen ürünlerin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi |
|---|---|

**PROJENİN AMACI:**

- Kamkat meyvesinin kurutma, reçel ve meyve tozu gibi ürünlere işlenerek değerlendirilmesi olanaklarının araştırılması
- Meyvede ve son üründe bazı fiziksel ve kimyasal kalite analizleri gerçekleştirilerek, üretim yöntemlerinin son ürünün kalitesine etkisinin belirlenmesi ve uygun üretim parametrelerinin ortaya konulması
- Üretici ve sektörün yararlanması için yeni ürün alternatifleri oluşturarak bu meyvenin daha fazla tanınması, dolayısıyla üretiminin ve tüketiminin arttırılması
- Ülkemizin 2023 vizyonu doğrultusunda gıda alanında yapılan işlenmiş ürün çeşitliliğine katkıda bulunmak amaçlanmaktadır.

**ÇIKTILARIN UYGULAMAYA AKTARILMASI VE YAYGINLAŞTIRILMASI**

| Sıra | Proje Çıktıları | Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları |
|---|---|---|
| **1** | Nagami çeşidi kamkatın bazı fonksiyonel özelliklerinin ortaya konması | • Proje çıktıları ulusal ve uluslararası kongre, sempozyum, bilimsel dergilerde bildiri, makale olarak bilim dünyası ile paylaşılacaktır. |
| **2** | Yeni ürün geliştirme (kamkat kurusu, kamkat reçeli, kamkat tozu) | • Yeni ürünler ve üretim metotları konusunda sektör vb. kurum kuruluşlar yayım, broşür, hizmetiçi eğitim vb. yöntemlerle bilgilendirilecektir. |
| **3** | Üretim metotları | • Proje sonuçları sonuç raporu halinde sunulacaktır. |

**TALEP EDİLEN BÜTÇE**
**I.Yatırım Tutarı**

| **06 SERMAYE GİDERLERİ** | **YILLARA GÖRE DAĞILIM** | | |
|---|---|---|---|
| | **1.Yıl** | **2.Yıl** | **3 Yıl** |
| 06.1- Mamul Mal Alımları | | | |
| 06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri | 17.000 | 6.000 | |
| 06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri | 4.000 | | |
| 06.9- Diğer Sermaye Giderleri | | | |
| Toplam | 21.000 | 6.000 | |
| **Genel Toplam** | 27.000 | | |

**II. Bütçe Gerekçesi ve Yatırım Tutarının Dağılımı**

| | | | | GİDERİN EKONOMİK SINIFLANDIRMASI | 2016 (1.Yıl) | 2017 (2.Yıl) | 2018 (3.Yıl) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | **SERMAYE GİDERLERİ** | | | | | | |
| 6 | 1 | **Mamul Mal Alımları** | | | | | |
| 6 | 1 | 2 | **Büro ve işyeri Makine Techizat Alımları** | | | | |
| 6 | 1 | 2 | 4 | Laboratuar Cihazı Alımları(hassas terazi, yaprak alan ölçer) | | | |
| 6 | 1 | 2 | 5 | İşyeri Makine ve Teçhizat Alımları | | | |
| 6 | 1 | 2 | 90 | Diğer makine teçhizat alımları | | | |
| 6 | 1 | 3 | 5 | Zirai Gereç Alımları | | | |
| 6 | 1 | 3 | 90 | Diğer Avadanlık Alımları (zirai gübre, ilaç) | | | |
| 6 | 2 | **Menkul Sermaye Üretim Giderleri** | | | | | |
| 6 | 2 | 6 | **Kağıt ve Kağıt Ürünleri Alımları** | | | | |
| 6 | 2 | 3 | **1** | Gıda Ürünleri, İçecekler ve Tütün Alımları | 6.000 | | |
| 6 | 2 | 6 | 1 | Kağıt ve Kağıt Ürünleri Alımları | 1.000 | 1.000 | |
| 6 | 2 | 7 | 1 | Kimyevi Madde İle Kauçuk ve Plastik Ürün Alımı | 10.000 | 5.000 | |
| 6 | 5 | **Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri** | | | | | |
| 6 | 5 | 2 | **Malzeme Giderleri** | | | | |
| 6 | 5 | 2 | 4 | Özel Tesisat Giderleri | | | |
| 6 | 5 | 4 | **Enerji Giderleri** | | | | |
| 6 | 5 | 4 | 2 | Akaryakıt ve Yağ Alımları | 2000 | | |
| 6 | 5 | 4 | 3 | Elektrik Alımları | 2000 | | |
| 6 | 9 | **Diğer Sermaye Giderleri** | | | | | |
| 6 | 9 | 2 | Yolluk Giderleri | | | | |
| 6 | 9 | 2 | 1 | Yurtiçi Geçici Görev Yollukları | | | |
| 6 | 9 | 2 | 2 | Seyyar Görev Tazminatları | | | |
| **TOPLAM** | | | | | **21.000** | **6.000** | |
| **GENEL TOPLAM** | | | | | | | **27.000** |

**KAYNAKÇA**


ACAR, J., GÖKMEN, V., (2006). Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Cilt 1- Meyve ve Sebze Suları Üretimi, Hacettepe üniversitesi Yayınları, 674 s. Ankara.

AGÓCS, A., NAGY, V., SZABÓ, Z., MÁRK, L., OHMACHT, R., DELI, J., (2007). Comparative study on the carotenoid composition of the peel and the pulp of different citrus species. Innovative Food Science and Emerging Technologies, 8: 390–394.

AKDAŞ, S., BAŞLAR, M., (2014). Dehydration and degradation kinetics of bioactive compounds for mandarin slices under vacuum and oven drying conditions. Journal of Food Processing and Preservation, 1-9.

ALLAM, M., KHEDR, A.A., BELTAGY, A., (2015). Kumquat As A Potent Natural Material To Improve Lipid Profile Of Hypercholestrolemic Rats. Biolife An Internatıonal Quarterly Journal Of Bıology & Lıfe Sciences, 3(1):171-181.

ANONIM, (2006). Türk Gıda Kodeksi, Reçel, Jöle, Marmelat Ve Tatlandırılmış Kestane Püresi Tebliği (Tebliğ No: 2006/55)

BAGHURST, K., (2003). The Health Benefits of Citrus Fruits. CSIRO Health Sciences & Nutrition. Horticultural Australia ltd., Sydney, Australia, 128p.

BARRECA, D., BELLOCCO, E., CARISTI, C., LEUZZI, U., GATTUSO, G., (2011). Kumquat (Fortunella japonica Swingle) juice: flavonoid distribution and antioxidant properties. Food Research International, 44: 2190–2197.

BENAVENTE-GARCI´A, O., CASTILLO, J., MARIN, FR., ORTUN˜O. A., DEL RI´O, J. A., (1997). Uses and properties of citrus flavonoids. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 45: 4505–4515.

BOCCO, A., CUVELIER, M. E., RICHARD, H., BERSET, C., (1998). Antioxidant activity and phenolic composition of citrus peel and seed extracts. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 46: 2123–2129.

CEMEROĞLU, B., (2007). Gıda analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Ankara, 535 s.

CEMEROĞLU, B., KARADENIZ, F., ÖZKAN, M., (2003). Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Ankara, 690 s.

CHEN, H.H., EDUARDO HERNANDEZ, C., HUANG, T.C., (2005). A study of the drying effect on lemon slices using a closed-type solar dryer. Solar Energy, 78 : 97–103.

CHEN, M. L., YANG, D. J., LIU, S. C., (2011). Effects of drying temperature on the flavonoid, phenolic acid and antioxidative capacities of the methanol extract of citrus fruit (Citrus sinensis (L.) Osbeck) peels. International Journal of Food Science & Technology, 46(6): 1179-1185.

CHIU, N. C., CHANG, K. S.,( 1998). The illustrated medicinal plants of Taiwan. Taiwan: SMC publishing Ltd.

CHOI, H.S.,(2005). Characteristic odor components of kumquat (Fortunella japonica Swingle) peel oil. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53: 1642–1647.

ÇOPUR, Ö.U.; TAMER, C.E., (2000). Taze, Dondurulmuş ve Kurutulmuş Kayısılardan Üretilen Reçellerin Kalitelerinin Belirlenmesi, Gıda, 46-53s.

DARVISHI, H., KHOSHTAGHAZA, M.H., MINAEI, S., (2014). Drying kinetics and colour change of lemon slices. Internatıonal Agrophysics, 28.1-6.

DE PILLI, T.,LOVINO, R., MAENZA, S., DEROSSI, A., SEVERINI, C., (2008). Study On Operatıng Conditions Of Orange Dryıng Processıng: Comparıson Between Conventıonal Andcombıned Treatment. Journal of Food Processing and Preservation, 32: 751–769.

DI SCALA, K. C., CRAPISTE, G. H., (2008). Drying kinetics and quality changes during drying of red pepper. LWT: Food Science and Technology, 41(5): 789–795.

DIRIM, S.N., ÇALIŞKAN, G., (2012). Determination of the Effect of Freeze Drying Process on the Production of Pumpkin (Cucurbita Moschata) Puree Powder and the Powder Properties. Gıda, 37 (4):203-210.

DIRIM, S. N., ÇALIŞKAN, G., ERGÜN, K., (2015). Dondurularak Kurutulmuş Bazı Meyve Tozlarının Toz Ürün Özelliklerinin Belirlenmesi. Gıda, 40(2):85-92

ERBAY, B., KÜÇÜKÖNER, E. (2008). Gıda endüstrisinde kullanılan farklı kurutma sistemleri. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23.

ERGÜNEY, E., (2013). Karayemiş Tozunun Fiziksel Özelliklerinin İyileştirilmesi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

FERRARI, C. C., GERMER, S. P. M., DE AGUIRRE, J. M. (2012). Effects of spray-drying conditions on the physicochemical properties of blackberry powder. Drying Technology, 30(2): 154-163.

GARCIA-MARTINEZ, E., RUIZ-DIAZ, G., MARTINEZ-MONZO, J., CAMACHO, M. M., MARTINEZ-NAVARRETE, N., CHIRALT, A., (2002). Jam manufacture with osmodehydrated fruit. Food Research International, 35(2): 301-306.

GONG, Z., ZHANG, M., MUJUMDAR, A.S., SUN, J., (2008). Spray drying and agglomeration of instant bayberry powder. Drying Technology, 26: 116-121.

GOULA, A.M., ADAMOPOULOS, K.G., (2008). Effect of maltodextrin addition during spray drying of tomato pulp in dehumidified air: II. Powder properties. Drying Techonology, 26 (6):726-737.

GÖLÜKCÜ, M., TOKER, R., COŞKUN, R., (2011). Effect of Cultivation Tecniques on Essential Oil Composition of Kumquat (*Fortunella margarita*). 4th International Congress on Food and Nutrition, s. 145, İstanbul.

GUO, C., YANG, J., WEI, J., LI, Y., XU, J.,JIANG, Y., (2003). Antioxidant activities of peel, pulp and seed fractions of common fruits as determined by FRAP assay. Nutrition Research, 23: 1719–1726.

İSPIR, A.,(2006). Kayısının Osmotik Dehidrasyonu ve Kurutmaya Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ, 122 s.

IGUAL, M., GARCÍA-MARTÍNEZ, E., CAMACHO, M.M., MARTÍNEZ-NAVARRETE, N., (2013). Jam processing and storage effects on β-carotene and flavonoids content in grapefruit. Journal of Functional Foods, 5 (2), 736-744.

JAYAPRAKASHA,G.K., CHIDAMBARA MURTHY, K.N., ETLINGER, M., MANTUR, S.M., PATIL, B.S.,(2012). Radical scavenging capacities and inhibition of human prostate (LNCaP) cell proliferation by Fortunella margarita. Food Chemistry. 131:184–191.

JINAPONG, N., SUPHANTHARIKA, M., JAMNONG, P., (2008). Production of instant soymilk powders by ultrafiltration, spray drying and fluidized bed agglomeration. J Food Eng, 84: 194-205.

KALIA, A., GUPTA, R.P., (2006). Fruit Microbiology. In: Hui, Y.H. (Ed.), Handbook of fruits and fruits processing, pp.189-204. (Chapter 11).

KARHAN, M., AKSU, M., TETIK, N., TURHAN, İ., (2004). Kinetic modelling of anaerobic thermal degradation of ascorbic acid in Rose Hip (Rosa canina L.) pulp. Journal of Food Quality, 27:311-319.

KHAFAJEH, H., BANAKAR, A., GHOBADIAN, B., MOTEVALI, A., (2013). Drying of Orange Slices in CHP Dryer. Advances in Environmental Biology, 7(9): 2326-2331.

KIM, D.O., PADILLA-ZAKOUR, O.I., (2004). Jam processing effect on total phenolics and antioxidant activity capacity in anthocyanin-rich fruits: Cherry, plum, and raspberry, sensory and nutritive qualities of food. Journal of Food Science, 69: 395–400.

KOCA, N., BURDURLU, H.S., KARADENIZ, F., (2007). Kinetics of Colour Changes in Dehydrated Carrots. Journal of Food Engineering, 78: 449–455.

KOYASAKO, A., BERNHARD, R.A., (1983). Volatile constituents of essential oils of kumquat. Journal of Food Science, 48: 1807–1810.

LIEN, D.N., QUYNH, N.T., QUANG, N.H., NGAN, N.T.T., (2009). Anti-Obesity and Body Weight Reducing Effect of Fortunella japonica Peel Extract Fractions in Experimentally Obese Mice. VNU Journal of Science, Natural Sciences and Technology, 25:179-187.

LIN, T.M., DURANCE, T.D., SCAMAN, C.H., (1998). Characterization of vacuum microwave, air and freeze dried carrot slices. Food Research International, 31(2): 111-117.

LÓPEZ, J., URIBE, E., VEGA-GÁLVEZ, A., MIRANDA, M., VERGARA, J., GONZALEZ, E., DI SCALA, K., (2010). Effect of air temperature on drying kinetics, vitamin C, antioxidant activity, total phenolic content, non-enzymatic browning and firmness of blueberries variety O Neil. Food and Bioprocess Technology, 3(5):772-777.

LOTFALIAN, A., GHAZAVI, M.A., HOSSEINZADEH, B., (2010). Comparing the Performance of Two Type Collectors on Drying Process of Lemon and Orange Fruits through a Passive and Indirect Solar Dryer. Journal of American Science, 6 (10): 248-251.

LOU, S.N., LAI, Y.C., HUANG, J.D., HO, C.T., FERNG, L.H.A., CHANG, Y.C., (2015). Drying effect on flavonoid composition and antioxidant activity of immature kumquat. Food Chemistry, 171:356-363.

MARFIL, P. H. M., SANTOS, E. M., TELIS, V. R. N., (2008). Ascorbic acid degradation kinetics in tomatoes at different drying conditions. LWT-Food Science and Technology, 41(9):1642-1647.

MARQUES, L.G., SILVEIRA, A.M., FREIRE, J.T.,(2006). Freze-Drying Characteristics of Tropical Fruits. Drying Technology, 24: 457–463.

MISHRA, P., SRIVASTAVA, V., VERMA, D., CHAUHAN, O. P., RAI, G. K. (2009). Physicochemical properties of chakiya variety of amla (emblica officinalis) and effect of different dehydration methods on quality of powder. African Journal of Food Science, 3(10): 303-306.

MORTON, J., (1987). Kumquat. In: Fruits of Warm Climates. Creative Resource Systems, pp. 182-185, Nort Carolina, USA.

NESRINE, G. R., CATHERINE, B., NABIL, K., NOURHÈNE, B. M., (2015). Effect of Air-Drying Temperature on Kinetics of Quality Attributes of Lemon (Citrus limon cv. lunari) Peels. Drying Technology, (just-accepted).

OKOS, M. R., CAMPANELLA, O., NARSIMHAN, G., SINGH, R. K., WEITNAUER, A. C., (2007). Food Dehydration. Food Scıence And Technology-New York-Marcel Dekker, 162:601.

OLIVEIRA, D. M., LIMA, C. G., CLEMENTE, E., AFONSO, M. R. A., COSTA, J. M. C. D., (2015). Stability of Bioactive Compounds and Quality Parameters of Grugru Palm Powder (Acrocomia Aculeata) in Different Drying Conditions. Journal of Food Quality, 38(2), 94-102.

ÖZDEMIR, F., TOPUZ, A., KARKACIER, M., (2011). Kuşburnu Pulpunun Marmelata İşlenmesinde Pişirme Yöntemi ve Formülasyonun Marmelat Kalitesine Etkisi. Pamukkale University Journal of Engineering Sciences, 4(1-2).

PATRAS, A., BRUNTON, N.P., TIWARI, B.K., BUTLER, F., (2011). Stability and degradation kinetics of bioactive compounds and color in strawberry jam during storage. Food Bioprocess Technol. 4, 1245–1252.

PENG, L., SHEU, M., LIN, L., WUD, C., CHIANG, H., LIN, W., LEE, M., CHEN, H. (2013). Effect of heat treatments on the essential oils of kumquat (Fortunella margarita Swingle). Food Chemistry, 136(2):532–537.

QUARANTA, H. O., ETEROVIC J. E. AND PICCINI, J. L. (1986). Essential Elements In Fresh and Irradiated Strawberries and Strawberry Marmalade. International Journal Of Radiation Applications and Instrumentation, 37:633-634.

QUINTERO-RAMOS, A., BOURNE, M.C., ANZALDUA-MORALES, A., (1992). Texture and Rehydration of Dehydrated Carrot as Affected by Low Temperature Blanching. Journal of Food Science, 57(5): 1127-1128.

RAMFUL, D., TARNUS, E., ARUOMA, O.I., BOURDON E., BAHORUN, T., (2011). Polyphenol composition, vitamin C content and antioxidant capacity of Mauritian citrus fruit pulps. Food Research International, 44: 2088–2099.

RATTI, C., (2001). Hot-air and Frezee-drying of High Value Foods: A Review. Journal of Food Engineering, 49: 311-319.

RICO, D., MARTI'N-DIANA, A.B., BARAT, J.M., BARRY-RYAN, C., (2007). Extending and Measuring the Quality of Fresh-Cut Fruit and Vegetables: A Review. Trends in Food Science and Technology, 18: 373- 386.

RU´IZ D´IAZ, G., MART´INEZ-MONZO, J., FITO, P., CHIRALT, A., (2003). Modelling of dehydration-rehydration of orange slices in combine microwave/air drying. Innovative Food Science and Emerging Technologies, 4: 203–209.

SABLANI, S.S., (2006). Drying of Fruits ant Vegetables: Retention of Nutritional/Functional Quality. Drying Technology, 24: 123-135.

SABLANI, S. S., SHRESTHA, A. K., BHANDARI, B. R., (2008). A new method of producing date powder granules: Physicochemical characteristics of powder. Journal of Food Engineering, 87(3), 416-421.
SAGAR, V. R., KUMAR, P. S., (2010). Recent advances in drying and dehydration of fruits and vegetables: a review. Journal of Food Science and Technology, 47(1), 15-26.
SARAVACOS, G.D., (1993). Technological Developments in Fruit and Vegetable Dehydration. In: G. Charalambous, Editor, Food Flavor, Ingredients and Composition, Elsevier Science, 389-404.
SCHIRRA, M., PALMA, A., AQUINO, S.D., ANGIONI, A., MINELLO, E.V., MELIS, M., CABRAS, P., (2008). Influence of postharvest hot water treatment on nutritional and functional properties of kumquat (Fortunella japonica Lour. Swingle Cv. Ovale) Fruit. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56: 455–460.
SILALAHI, J., (2002). Anticancer and health protective properties of citrus fruit components. Asia Pac. J. Clin.Nutr., 11: 79–84.
SPANOS, G., WROLSTAD, R.E., (1990). Phenolics of apple, pear and white grape juices and their changes with processing and storage, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 40: 1478-1487.
SI, X., CHEN, Q., BI, J., WU, X., YI, J., ZHOU, L., LI, Z., (2015). Comparison of different drying methods on the physical properties, bioactive compounds and antioxidant activity of raspberry powders. Journal of the Science of Food and Agriculture.
SUN, Y., SHEN, Y., LIU, D., YE, X., (2015). Effects of drying methods on phytochemical compounds and antioxidant activity of physiologically dropped un-matured citrus fruits. LWT-Food Science and Technology, 60(2): 1269-1275.
TAN, S., LI, M., DING, X., FAN, S., GUO, L., GU, M., ZHANG, Y., FENG, L., JIANG, D., LI, Y., XI, W., HUANG, C., ZHOU, Z., (2014). Effects of fortunella margarita fruit extract on metabolic disorders in high-fat dietinduced obese C57BL/6 mice. PLoS One. 9:e93510.
THERDTHAI, N., ZHOU, W., PATTANAPA, K., (2011). Microwave vacuum drying of osmotically dehydrated mandarin cv. (Sai-Namphaung). International Journal of Food Science and Technology, 46: 2401–2407.
TOKER, R., GÖLÜKCÜ, M., TOKGÖZ, M., TEPE, S., (2013). Organic Acids and Sugar Compositions of Some Loquat Cultivars (*Eriobotrya japonica* L.) Grown in Turkey. Tarım Bilimleri Dergisi – Journal of Agricultural Sciences, 19(2):121-128.
TORKI‐HARCHEGANI, M., GHASEMI‐VARNAMKHASTI, MAHDI., GHANBARIAN, D., SADEGHI, M. AND TOHIDI, M., (2015). Dehydration characteristics and mathematical modelling of lemon slices drying undergoing oven treatment. Heat Mass Transfer, 1-9.
TURNER, T., BURRI, B.J., (2013). Potential Nutritional Benefits of Current Citrus Consumption. Agriculture, 3:170-187.
ÜNLÜ, A., (2014). Turunçgillerin küçük mücevheri kamkat. Borsanomi Dergisi, 49:57-60.
VIBHAKARA, H.S., BAWA, A.S., (2006). Manufacturing Jams and Jellies. Handbook of Fruits and Fruit Processing (Ed. Y. H. Hui). 189-204.
VINCI, G., BOTRE, F., MELE, G., (1995). Ascorbic acid in exotic fruits: a liquid chromatographic investigation. Food Chemistry, 53:211-214.
WANG, Y.C., CHUANG., Y.C., KU, Y.H., (2007). Quantitation of bioactive compounds in citrus fruits cultivated in Taiwan. Food Chemistry, 102:1163-1171.
WANG, Y.W., ZENG, W.C., XU, P.Y., LAN, Y.J., ZHU, R.X., ZHONG, K., HUANG, Y.N., GAO, H., (2012). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of Kumquat (Fortunella crassifolia Swingle) Peel. International Journal of Molecular Sciences, 13: 3382–3393.
WOJDYŁO, A., FIGIEL, A., OSZMIAŃSKI, J., (2009). Effect of drying methods with the application of vacuum microwaves on the bioactive compounds, color, and antioxidant activity of strawberry fruits. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 57(4), 1337-1343.

YILDIZ TURGUT, D., GÖLÜKCÜ, M., TOKGÖZ, H.,( 2015). Kamkat (*Fortunella margarita* Swing.) meyvesi ve reçelinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. Derim, 32 (1):71-80.
YOĞURTÇU, H.,(2014). Mikrodalga Fırında Limon Kurutma: Kinetiği Ve Modellenmesi. Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 26 (1): 27-33.
ZHISHEN, J., TANG, M., WU, J., (1999). The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. Food Chemistry, 64: 555–559.

**TEKLİF ONAYI**

| | Adı Soyadı | Tarih | İmza |
|---|---|---|---|
| Proje Lideri | Demet YILDIZ TURGUT | | |
| Öneren Kuruluş Müdürü | Dr. Abdullah ÜNLÜ | | |
| İşbirliği Yapılan Kuruluş Yetkilisi | Prof. Dr. Ayhan TOPUZ | | |

**T.C.**
**GIDA, TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI**
**Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü**

**Yeni Teklif Proje Formu**

| | |
|---|---|
| **BAŞLIĞI** | Antalya Koşullarında Pitaya ve Passifloranın Yetiştirme Olanaklarının Araştırılması |
| **PROJE TÜRÜ** | Bölgesel |
| **ARAŞTIRMA FIRSAT ALANI** | Meyve-Bağ (A-08) |
| **ARAŞTIRMA PROGRAMI** | Subtropik Meyveler (P-09) |
| **PROGRAM ÖNCELİĞİ** | Düşük |

**PROJE ÖNERİSİ YAPAN KURULUŞUN**

| | |
|---|---|
| **ADI** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü |
| **ADRESİ** | Demircikara Mah. Paşakavaklar Cad. No:11 PK.35 07100 Muratpaşa/ANTALYA |

**PROJE LİDERİ**

| | |
|---|---|
| **ADI SOYADI** | Dr. Ş. Beyza BİNER |
| **KURUMU** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **TELEFONU** | 0 242 3216797 |
| **E-POSTA** | serifebeyza.biner@tarim.gov.tr |

**PROJE YÜRÜTÜCÜLERİ**

| ADI SOYADI | KURUMU | E-POSTA |
|---|---|---|
| Dr. Banu DAL | Batı Akdeniz Tar. Araş. Enst. Müd. | banu.dal@tarim.gov.tr |
| Dr. Işılay YILDIRIM | Batı Akdeniz Tar. Araş. Enst. Müd. | isilay.yildirim@tarim.gov.tr |
| Zir. Yük. Müh. Mehmet ÖZDEMİR | Batı Akdeniz Tar. Araş. Enst. Müd. | ozdemir.mehmet@ tarim.gov.tr |
| Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK | Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi | gubbuk@akdeniz.edu.tr |

| PROJE TOPLAM BÜTÇESİ (TL) | PROJE BAŞLAMA TARİHİ (GÜN/AY/YIL) | PROJE BİTİŞ TARİHİ (GÜN/AY/YIL) |
|---|---|---|
| 112250 | 01/01/2017 | 30/12/2020 |

**İŞBİRLİĞİ**

| İŞBİRLİĞİ YAPILAN KURULUŞ | İŞBİRLİĞİ ŞEKLİ | PROJEDEKİ KATKISI |
|---|---|---|
| Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi - | Teknik | Ayni |

**PROJE ÖZETİ**

**Proje Özeti:**Ülkemiz, sahip olduğu ekolojik koşullar nedeniyle birçok ılıman ve subtropik meyve türünün yetiştiriciliği açısından büyük avantaja sahiptir. Bununla birlikte tropik meyvelerin, ancak Akdeniz Bölgesinin mikroklima özelliği gösteren bazı lokasyonlarında yetiştirilme şansı bulunmaktadır. Ülkemizde

tropik meyve türlerinin yetiştiriciliği ve ayrıca tüketimine olan ilginin gün geçtikçe artış göstermesi sonucunda; Antalya İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü (AİGTHM), Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM) ve Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi (AKDZF) işbirliği ile passiflora, guava, mango, longan, litchi, pitaya gibi tropik meyve türlerinin değişik çeşitleriyle 2012 yılında Gazipaşa ilçesinde ilk adaptasyon çalışmaları başlatılmıştır. Adaptasyon çalışmalarının ilk izlenimlerine göre pitaya ve passiflora türleri birçok özellikleri bakımından ön plana çıkmıştır. Bu türlerin sınırlı mikroklima alanlarının dışında kalan bazı lokasyonlarda denenmesi ile daha geniş alanlarda yetiştirilmesi ve dolayısıyla kitlesel üretim açısından önemli bir avantaj oluşturacağı düşünülmektedir. Bu nedenlerle planlanan bu projede, pitaya ve passifloranın Antalya'nın Serik ilçesi, Kayaburnu mevkinde bulunan BATEM'e ait arazide açıkta ve net örtü sistemi altında yetiştirme olanaklarının araştırılması amaçlanmıştır. Deneme süresince bitkilerde ve meyvelerde bazı morfolojik, fenolojik gözlemler, pomolojik analizler yanında besin içerik azalizleri yapılacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** pitaya, passiflora, net örtü sistemi, subtropik koşullar

**Investigating the Growing Possibilities of Pitaya and Passion fruit in Antalya Conditions**

**Abstract:** Our country has a great advantage in terms of various temperate and subtropic fruit species can be grown because of its possessed ecological conditions. However tropical fruits have scarcely chance to be grown in some locations of Medditerranean Region displaying microclimate properties. As a result of rising interest of tropical fruit growing and consumption day by day in our country, in Gazipaşa first adaptation research studies on different cultivars of tropical fruits like passiflora, guava, mango, longan, litvchi ant pitaya were started with the collabration between Antalya Directorate of Provincial Food Agriculture and Livestock, Batı Akdeniz Agricultural Research Institute and Akdeniz University Faculty of Agriculture in the year of 2012. According the first impressions, pitaya and passion fruit species were come into prominence in terms of many characteristics. By testing this specie in some locations out of limited microclimate areas, in terms of growing more wider areas and therefore mass production, it is thought that it will be create an important advantage. In this project, researching growing possibilities of pitaya and passion fruit on the land belongs to BATEM, situated in Kayaburnu station, in Serik district of Antalya under net cover is aimed. During research, in addittion to some morphological, phenological and pomological analyses, nutrition content analyses will be determined.

**Keywords:** Pitaya, passionfruit, net covering system, subtropical conditions

**Projenin Amacı ve Gerekçesi:**

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. Bu kapsamda dünyada pitaya meyvesi yüksek demir ve antioksidan madde içeriği ve iyi bir lif kaynağı olması ve yağ içermemesi sebebiyle insan sağlığı açısından faydalı alternatif meyve türleri içerisinde görülmektedir. Passiflora ise besin değerinin yüksek olması nedeni ile hem taze tüketilebilen hem de gıda sanayisinde kullanılabilen bir türdür.

Ülkemizde muz dışında yaygın olarak ticari yetiştiriciliği yapılan tropik meyve türü henüz sınırlıdır. Farklı tropik meyve türleri ile ilgili Akdeniz Üniversitesi, BATEM ve Antalya Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü tarafından ortaklaşa yürütülen adaptasyon çalışmalarında (Gazipaşa) ilk izlenimlere göre pitaya ve passifloranın ümitvar olduğu gözlenmiştir. Dolayısı ile bu türleri 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 iki türün üretimi ile ilgili yapılacak çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bizim çalışmamızda da pitaya ve passifloranın, Antalya koşullarında hem net örtü sistemi altında, hem de açıkta

yetiştiriciliği yapılacaktır.
Pitaya meyvesi dünyada da son yıllarda albenisi ve ekonomik getirisi yanında besin içeriği ile de dikkat çekmektedir. Meyvelerin besin içerikleri ise yetiştirildiği bölgeye ve kültürel uygulamalara göre değişim göstermektedir. Bu nedenle, yapacağımız bu çalışmada elde edilen meyvelerde besin içerik analizleri yapılacaktır.
Pitaya bitkisinin yoğun olarak yetiştirildiği ülkelerde, pitaya bitkilerinin, büyük saksılar içinde yetiştiriciliği tavsiye edildiği için bizim çalışmamızda da saksılar içinde yetiştiricilik yapılacaktır. Ekolojik açıdan uygun fakat toprak yapısı ve topoğrafik olarak uygun olmayan koşullarda saksıda yetiştiricilik ile üretim yapmak mümkündür. Bu durum sonuçların pratiğe daha kısa sürede aktarılmasını sağlayabilecektir.
Ülkemizde passifloranın mikroklima alanlar dışında yetiştiriciliğiyle ilgili bir çalışma bulunmamaktadır. Bu projede içinde yer aldığımız bahsi geçen tropik projesinin bir adım ileri götürülerek suptropik alanlarda ürün yelpazesini genişletmek ve yaygınlaşmasını sağlamak hedeflenmiştir. Bu çalışmada Antalya-Serik koşullarında passifloranın net örtü sistemi altında farklı örtü materyalleri ile yetiştirilme olanakları araştırılacaktır. Bu çalışma, olumlu sonuçlar alındığı taktirde passiflora yetiştiriciliğinin yaygınlaşmasını teşvik edecektir. Çalışmamızın çiftçi şartlarında uygulanabilir olması sonuçların pratiğe daha kısa sürede aktarılmasını sağlayacaktır.
Bu proje ile çiftçimize alternatif ürün sağlamak, ürün desenini çeşitlendirmek, ithalat yerine kendi öz kaynaklarımızdan üretim yapmak ve döviz kaybı yerine gelir artışı sağlamak amaçlanmıştır.

**Proje ile Elde Edilmek İstenilen Çıktılar ve Kullanım Alanları**
Projeden beklenen çıktılar aşağıda bildirilmiştir.
1. Pitaya ve passifloranın Antalya'da açıkta ve net örtü sistemi altında yetiştirilme şansı olup olmadığı konusunda ilk sonuçlar elde edilecektir.
2. Subtropik koşullarda mikroklima özelliği göstermeyen lokasyonlarda, pitaya ve passifloranın yetiştirilme potansiyeli belirlenecektir.
3. Ülkemiz tropik meyve yetiştiriciliğine yeni bir tür olan passiflora ve pitaya da dahil edilmiş olacaktır. Böylece meyve yetiştiriciliğimizin gelişmesine ve bu konuda istihdama katkıda bulunulacaktır.
4. Yeni bir türün yaygınlaşması ile fidancılık sektörüne katkı sağlanacaktır.
5. Antalya koşullarında yetiştirilen pitaya meyvelerinin besin içerikleri hakkında bilgi sağlanacak ve tüketiciye daha sağlıklı bilgi verilecektir.
6. Uzun vadede ülkemiz tropik meyve ihtiyacının yerli üretimden karşılanmasına katkıda bulunulacaktır. Dışa bağımlılık ve döviz kaybı azalacaktır.
7. Bu türün taze tüketimi dışında gıda sanayisinde kullanım alanı bulması (meyve suyu, dondurma, pasta, şekerleme) ile gıda sektörüne katkı sağlayacaktır.

**LİTERATÜR ÖZETİ:**
Pitaya, Meksika, Orta ve Güney Amerika kökenli olmasına rağmen Malezya, Vietnam ve Tayvan'da ticari olarak yetiştirilmektedir. Son yıllarda ise İsrail, Avusturalya ve Amerika Birleşik Devletleri'nde yetiştirilmeye başlanmıştır. Meyvesi yanında, büyük beyaz çiçeklere sahip olması nedeni ile süs bitkisi olarak da kullanılmakta, ayçiçeği ve gece kraliçesi gibi isimlerle adlandırılmaktadır. Pitaya bitkisi hızlı büyüme ve gelişme göstermektedir. Bitkinin sürgünleri, bir yıl içinde 5 m'ye kadar boylanabilmekte ve yetişkin bir bitkinin ağırlığı 50 kg'ın üzerine çıkabilmektedir. Bu nedenle yetiştiricilikte asma gibi terbiye sistemine ihtiyaç duymaktadır. Bu amaçla kurulacak terbiye sisteminde 1,5- 2 m yüksekliğinde direkler kullanılarak bitkiler bu direkler üzerine çekilen teller üzerinden taçlandırılmaktadır. Bu sistem, bitkilerin ağırlıklarının desteklenmesine ve meyvelerin daha kolay hasat edilebilmesine olanak sağlamaktadır.
Pitaya, ekolojik koşullar açısından tropik ve semi tropik her bölgeye uyum sağlayabilmektedir. Tropik iklim koşullarında pitaya bitkileri açıkta yetiştirilmektedir. Bununla birlikte subtropik koşullarda bazı

mikroklimalarda net altında ya da örtüaltında yetiştiriciliği de mümkündür. Örneğin İsrail ve Kaliforniya gibi subtropik ülkelerde bitkileri güneşin zararlı etkilerinden koruyabilmek için gölgeleme altında yetiştirilmektedir (Nerd vd., 2002).

Nerd vd (2002), kırmızı pitaya çeşitlerinde sıcaklığın 4 ºC'nin altına düşmesi ve 34-38ºC'nin üzerine çıkmasının çiçeklenme ve buna bağlı olarak verimi etkilediğini bildirmişlerdir. Bu nedenle, optimum çiçeklenme ve meyve tutumu için gerekli sıcaklık koşullarının belirlenmesinin önemli olduğu vurgulamışlardır. İsrail'de farklı lokasyonlarda, *Hylocereus andatus* ve *Hylocereus polyrhizus* türlerinde yürütülen bu çalışmada, çiçeklenme ile çevre faktörleri arasında bir korelasyon olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle, İsrail'de güneşin aşırı etkisinden korumak için tropiklerin aksine, bitkilerin net altında yetiştirildiği kaydedilmiştir.

Pitaya kumlu-tınlı, iyi drenajlı, 5.5-6.5 arasında değişen pH'ya sahip topraklarda yetiştirilebilir (Paull ve Duarte, 2012).

Pitaya da ticari çoğaltma çelikle yapılmaktadır. Bu amaçla çelikler olgun sürgünlerden 15-20 cm uzunluğunda alınmaktadır. Çelikler ya direkt olarak dikilmekte yada köklendirildikten sonra esas yerlerine aktarılmaktadır. Köklendirmede drenajı iyi olan yetiştirme ortamı (kum, perlit, vermikulit vb) tercih edilmelidir (Zee vd., 2004).

Pitaya kaktüs formunda olmasına rağmen, tipik bir çöl kaktüsünden beklenenden daha fazla suya ihtiyaç duymaktadır. Bazı çalışmalarda bitki başına günde 4 litre (Raveh vd., 1997), soğuk dönemde bitki başına haftada 2 litre, sıcak dönemde 5 litre (Lichtenzveig vd., 2000), kış aylarında haftada 2.5 litre, yaz aylarında 5 litre (Nerd vd., 1999), su verilebileceği belirtilmektedir. Her gün az miktarda yapılan sulamanın daha etkil olduğu bildirilmiştir. Yüzeysel bir kök sistemine sahip oldukları için toprak yüzeyinin nemli tutulması daha etkili olmaktadır. Bitkilere verilecek suyun miktarı toprağın tipine bağlı olarak değişiklik gösterir. Kumlu topraklarda genç bitkilerde her gün 1 litre su damlama sulama ile sulama yapılabilir ancak yine de optimum su miktarının belirlenmesi için toprak tipine ve iklim faktörlerine göre yetiştiriciliğin yapıldığı alanda çalışma yapılmalıdır. Bununla birlikte Hawai ve Florida gibi yoğun yaz yağışı alan yerlerde verimin düştüğü ve meyvelerde çürümelerin olduğu bildirilmiştir (Merten, 2003).

Pitaya çiçekleri hermafrodit olup bazı tür ve çeşitleri kendine uyuşmazlık gösterir. Çiçekleri oldukça gösterişli, hoş kokulu, çiçek rengi bazı türlerde beyaz, bazılarında ise pembe renklidir. Çiçekler akşam 8 civarında açılıp, sabah 10'a kadar açık kalır. Sabah tozlanmada arılar ve diğer böcekler, gece ise yarasa ve bazı büyük kelebek türleri tozlanmada rol oynarlar (Paull ve Duarte, 2012).

Dag ve Mizrahi (2005), sarı pitayada farklı tozlama tekniklerinin meyve tutumu ve kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda elle tozlamanın meyve başına düşen tohum sayısını arttırdığını (meyve başına 213-215 tohum), daha iri meyveler oluşturduğunu (213-225 g) ve suda çözünebilir kuru madde içeriğinin daha yüksek (15.3-15.8 Brix) olduğunu bildirmişlerdir. Kendi kendine ya da arı ile tozlanan bitkilerde ise meyve başına düşen tohum sayısı 70-100 adet, ortalama meyve ağırlığı 86-87 g ve suda çözünebilir kuru madde miktarı ise %14.3-14.7 arasında saptanmıştır. Bu araştırmanın sonucunda, yüksek verim ve meyve kalitesi için bitkilerin kendi çiçek tozlarından alınan polenlerle, elle yapılan tozlamanın daha başarılı olduğunu göstermiştir.

Pitayanın meyveleri parlak renkli ve eşsiz bir görünüme sahiptir. Meyvelerin ağırlığı 150 ile 600 g arasında değişmekte ve çok sayıda küçük yenilebilir tohumlar içermektedir. Sarı pitaya çeşitleri ise diğerlerine göre daha küçük meyvelere sahiptir ve üzerinde diken kümeleri bulunur. Kolombiya'da ticari olarak yetiştirilen bu sarı çeşitlerin şeker içerikleri yüksektir (Anonymous, 1998).

Pitaya taze tüketimi yanında uluslararası marketlerde birçok üründe gıda boya maddesi olarak, buzlarda, meyve şerbetlerinde, sütlerde, yoğurtlarda, meyveli ürünlerin bileşiminde eklenerek kullanılmaktadır. Latin Amerika ülkelerinde ise endüstriyel kullanımı dışında yüksek besin içeriği nedeniyle tıbbi olarak da geniş kullanım alanına sahiptir.

Meyvesi sindirim açısından oldukça yararlı olup, düzenli tüketildiğinde astım ve öksürüğe iyi gelmesinin yanında, kolestrol seviyesini ve kan basıncını düşürücü etkisi de bulunmaktadır (Morton, 1987; Merten,

2003; Crane ve Balerdi, 2005; Gunasena vd., 2006; Gunasena ve Pushpakumara, 2006;). Meyve eti renkli olan pitayada C vitamini miktarı 8-9 mg olarak belirlenmiştir (Ruzainah vd., 2009). Tee vd., (1997), pitayanın A vitamini içeriğinin bazı meyve türleri ile kıyaslamıştır. Araştırıcılar A vitamini içeriğini pitayada 890.8 µg/100 g, mangoda 989 µg/100 g, şeftalide 787 µg/100 g ve ananasta ise 937 µg/100 g olarak saptamışlardır.

Mohd Adzim Khalili vd. (2009), kırmızı pitayanın (*Hylocereus polyrhizus*) kan yağlarının oranlarında ve düzeylerinde sağlığımızı bozacak yöndeki değişiklikleri ve kardiyovasküler hastalıkların önlenmesinde büyük rol oynadığını bildirmişlerdir. Araştırıcılar ayrıca kırmızı pitayanın lipid profil düzeyini düzenleyici ve kolesterol düşürücü etkisi olduğunu da saptamışlardır. Omidizadeh vd. 2010, kırmızı pitayanın (*Hylocereus polyrhizus)* kardiyoprotektif (kalp koruyucu) etkisi ve yüksek miktarda polifenol ve antioksidan içerdiğini bildirmişlerdir. Omidizadeh vd. 2014. Kırmızı pitayanın (*Hylocereus polyrhizus)* antidiyabetik etkisi olduğunu bildirmişlerdir.

Pitayada verim ve kalite birçok faktörden etkilenmektedir. Bunların başında ekolojik koşullar, çeşit, bazı kültürel uygulamalar vb gelmektedir.

Zimmerman vd (2013), Virginya Adaları'nda 26 pitaya çeşidinin adaptasyonu üzerinde yürüttükleri çalışmada, bitkileri telli terbiye sistemi kullanarak denemeye almışlardır. Araştırmada bitki büyüme ve gelişimi ile meyvelerde bazı fiziksel ve pomolojik özellikleri incelemişlerdir. İncelenen kriterleri göz önüne alarak araştırıcılar 'Dark Star', 'Delight', 'Halley's Comet', Makisupa', 'Physical Graffiti' ve 'Purple Haze' çeşitlerini ümitvar olarak saptamışlardır.

Weiss vd (2010), *Hylocereus undatus* ve *Selenicerus megalalanthus* pitaya türlerinde $CO_2$ zenginleştirilmesinin vegetatif büyüme ve verim karakteristikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma bulguları, $CO_2$ zenginleştirmesinin *Selenicerus megalalanthus* türünde*, Hylocereus undatus* türüne göre sürgün boyu, sürgün kuru ağırlığı, meyve veren sürgün sayısını arttırdığını bildirmişlerdir. Araştırıcılar ayrıca yine *Selenicerus megalalanthus* türünde $CO_2$ zenginleştirmesinin meyve ağırlığını % 63 ve *Hylocereus undatus* türünde ise % 7 oranında arttırdığını bildirmişler ve $CO_2$ zengileştirmesine *Selenicerus megalalanthus'un* daha iyi yanıt verdiğini saptamışlardır.

Pitayada verim kültürel uygulamalar yanında bitki yaşı ve ekolojilere göre de değişiklik göstermektedir. Örneğin; Nikaragua'da beşinci yılda verim 10-12 ton/ha, aynı çeşitlerin Vietnam'daki verimleri ise 30 t /ha olarak kaydedilmiştir (Anonymous, 1998).

Pitaya klimakterik göstermeyen bir meyve türüdür. Bu nedenle optimum meyve kalitesi ve depolama için derim zamanının tayini büyük önem arz etmektedir. Nerd ve Mizrahi (1998), *Selenicereus melengatus* türüne ait, Kolambiya'dan ithal edilen Klon A pitaya (sarı pitaya) çeşidi üzerinde İsrail'de 3 farklı lokasyonda yürüttükleri çalışmada, meyve büyüme ve gelişmesi ile olgunlaşma süresince meydana gelen değişimleri incelemişlerdir. Araştırıcılar, meyve olgunlaşması süresince, kabuk renginin yeşilden sarıya döndüğünü, meyve çapı ve pulpunun arttığını bildirmişlerdir. Meyvede ayrıca suda çözünebilir kuru madde miktarı ve şekerlerin arttığı ve nişasta içeriğinin düştüğü kaydedilmiştir. Meyvenin klimakterik göstermediği, 7 ºC baz alındığı zaman, anthezisden meyve olgunlaşmasına kadar yaklaşık 1558 saate ihtiyaç duyulduğu bildirilmiştir.

Nerd vd., (1999), İsrail'de serada yetiştirilen iki farklı *Hylocereus* cinsine giren iki farklı türe ait klonda, meyve büyümesi ve olgunlaşması ile meyve kalitesi üzerine farklı depolama sıcaklıklarının etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada *Hylocereus andatus'*da (kırmızı kabuk ve beyaz etli) klon olarak klon B, *Hylocerous polyrhizus*'da (kırmızı kabuk, kırmızı-mor meyve eti) klon C kullanılmıştır. Meyve kabuk renginde ilk değişim *H. andatus'*da anthesizden 24-25 gün sonra ve *H. polyrhizus*'da ise 26-27 gün sonra gerçekleşmiştir. Meyve rengi her iki türde de ilk kabuk rengindeki değişimden 4-5 gün sonra meyvelerde renk değişiminin tamamlandığı ve bu dönemde hava sıcaklığının 26.6 ± 2.1 ºC arasında olduğu kaydedilmiş. Meyve renk dönüşümü ile birlikte her iki türde meyve kabuğunun inceldiği, kuru madde ve şekerlerin arttığı ve buna karşın, asitlik, meyve eti sertliği, nişasta ve zamkın azaldığı kaydedilmiştir. Meyvelerin derimden sonra 14 ºC'de 2 hafta ve 20ºC'de 1 hafta depolanabileceği ve 6ºC'de depolama ise meyveler oda koşullarına

transfer edildiği zaman sertlik ve aromalarını çok hızlı bir şekilde kaybettikleri için tavsiye edilmemiştir.
Passiflora (Passiflora edulis L.), ülkemizde meyvesi çok fazla tanınmayan, sadece gösterişli ve çarkı andıran çiçekleri nedeniyle "çarkıfelek" diye bilinen, peyzaj düzenlemelerinde süs bitkisi olarak kullanılan bir meyve türüdür. Passifloranın anavatanı Güney Amerika olarak bilinmektedir (Paraguay, Brezilya ve Kuzey Arjantin). Passiflora genellikle sıcak ve tropik bölgelerde yayılım göstermektedir. Don tehlikesi olmayan subtropik iklime sahip bölgelerde de yetiştirilme şansına sahiptir. Passiflora çeşitli ülkelerde 'Passion fruit', 'Maracuja', 'Granadilla', 'Parchita', 'Parcha', 'Ceibey, 'Lilikoi', 'Linmangkon' isimleriyle de bilinir (Morton 1987, Knight ve Souls 2009). Dünyada Passiflora yetiştiriciliğinde, Brezilya ilk sıralarda yer almaktadır. Brezilya'dan sonra Peru, Venezuella, Güney Afrika, Srilanka ve Avustralya yetiştiricilikte adı geçen ülkelerdir. Tüketimi ise hem yetiştiriciliğinin yapıldığı ülkelerde hem de diğer ülkelerde oldukça yaygındır. Avrupa'ya ihraç yapan ülkeler ağırlıklı olarak Zimbabwe, Kenya ve Kolombiya'dır. Son yıllarda Güney Afrika, Zambia ve İsrail de ihracatçı ülkeler arasına girmiştir. İthalatçı ülkeler arasında ise Hollanda, İngiltere, Fransa ve Belçika başta gelmektedir.
Passiflora çok yıllık, sarılıcı, herdem yeşil, odunsu bir bitki yapısına sahiptir (Ripa ve ark., 2009; Anonymous 2014 a,b,c). Yaprakları almaşık yapılıdır. Tropik ve subtropik iklimlerde meyvesi için yetiştirilen değişik passiflora çeşitleri bulunmakla birlikte uluslararası ticarette en çok Passiflora edulis'in ticareti yapılmaktadır. Taze meyve olarak küçük mor meyveli passiflora çeşitleri, meyve suyu olarak işlemesinde ise sarı granadilla olarak da bilinen P. edulis f. flavicarpa'lar kullanılmaktadır (Jaeger, P., 2001, Anonymous 2001, Sabiao vd. 2011, Santos vd. 2012a,b, Rocha 2012, Albuquerque vd.,2013).
100 g passiflora meyvesi 2.2g protein, 0.7 g yağ, 23,38g karbonhidrat içermektedir. Meyvede A vitamini, C vitamini, K, Ca ve Fe yüksek oranda bulunmaktadır. Passiflora tohumları, ayçiçeği veya soya gibi %23 oranında yağ içermektedir. Tüm bitki, özellikle de yaprakları alkoloidler ve birçok fitoaktif kimyasallar içermektedir. Passiflora taze tüketimi yanında meyve suyu, tatlı, dondurma, likör, çikolata yapımında, şekerleme, puding ve meyve salatalarında sıklıkla kullanılmaktadır. Passiflora meyvesinin kabuğu hayvan yemi olarak kullanılmaktadır (Morton, 1987, Anonymous, 2001, Anonymous 2007, Anonymous 2011a,b,c, Anonymous, 2014a). Bazı ülkelerde çiçeklerinin astım, bronşit ve boğmayaca iyi geldiği düşünülmektedir. Bununla birlikte bitki üriner enfeksiyonlara karşı ve idrar söktürücü olarak da kullanılmaktadır (Anonymous, 2010).
Passiflora cinsi içerisinde 500 den fazla tür bulunmakla birlikte uluslararası ticarette en çok Passiflora edulis'in ticareti yapılmaktadır. Passiflora edulis'in 2 tipi mevcuttur. Bu tiplerden P. edulis f. edulis (mor Passiflora) sofralık taze tüketimde tercih edilmektedir. Suptropiklerde yetiştiricilik için uygundur. P. edulis f. flavicarpa (sarı passiflora) ise meyve suyu sanayisi için tercih edilmektedir. Daha çok tropik bölgelerde yetiştiriciliğe uygundur (Anonymous, 2014 a; Dal ve Biner 2011; Biner ve Dal 2011).
Passiflora toprak yapısı olarak iyi drene olabilen kumlu-tınlı ve pH'sı 6,5-7,5 arasında değişen topraklarda daha iyi gelişim göstermektedir (Morton,1987). Meyvelerin verimliliğini ve piyasada bulunma süresini sıcaklık, oransal nem, yağış ile hastalık ve zararlılar etkilemektedir (Borges ve Lima, 2015; Simon ve Karnatz, 1983).
Passiflora bitkisi için ideal gelişme sıcaklığı 21-25$^{o}$C arasında değişim göstermektedir. Passiflora yetiştiriciliğinde oransal nemin %60 civarında olması istenmektedir. Oransal nem %60'in üzerinde olduğunda fungal hastalıklarla karşılaşma riski artmaktadır. Işığın yetersiz olması çiçeklenme ve meyve tutumunu etkilemektedir. Yıllık yağışın mevsimlere düzenli dağılmak kaydıyla 800-1750 mm (60-120 mm/aylık) arasında olması istenmektedir (Joy, 2010; Menzel 1987). Bu nedenle genellikle yağışın yetersiz ve düzensiz olduğu yerlerde sulamaya ihtiyaç duyulmaktadır. Menzel vd. (1986), Avustralya'da ısıtılan bir cam serada su stresinin *Passiflora edulis f. flavicarpa* anacı üzerine aşılı E-23 (*Passiflora edulis* X *P. Edulis f. Flavicarpa* melezi) çeşidi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırıcılar, passiflorada ürün yelpazesindeki dalgalanmada, su stresini en önemli faktörlerden birisi olarak belirlemişlerdir. Köklerinin yaklaşık %60'ı 30 cm'lik toprak derinliğinde gelişim göstermektedir (Borges ve Lima, 2015, Fischer ve Rezende, 2008).

Menzel vd., (1987), hibrit olan (*P. Edulis* X *P. Edulis flivicarpa*) Lacey, E-23 ve Purple Gold Passiflora çeşitlerinde yüksek gündüz ve gece sıcaklığını (20/25, 25/20 ºC), düşük gündüz ve gece sıcaklığı (15/10 ºC) ile kıyaslamışlardır. Araştırma sonucunda yeni çeşitlerin seçiminde, soğuk ve sıcağa toleransın her ikisine de önem verilmesi gerektiği bildirilmiştir.
Tropik iklimde passiflora yıl boyu çiçeklenmektedir. Bu konuda Chayut ve ark. (2014), çiçek tomurcuklarının ılık yaz aylarında abortif olduğunu bildirmişlerdir.
Drou (2004), Avustralya'da passifloranın yaz, sonbahar ve kış aylarında meyve verebildiğini bildirmiştir. Araştırıcı, yaz aylarında meyvelerin güneş yanığından etkilenmemesi için hasadın sabah erken saatlerde yapılması gerektiğini vurgulamıştır. Drou, bitkilerin 6 ayda meyve vermeye başladığını, fakat tam verime 18 ay sonra ulaşıldığını ve bitkilerin 3-4 yıl ekonomik verimde kaldıklarını bildirmiştir. Bitkilerin iyi bakım koşullarında 20-30 kg/bitki ürün alındığını, hasat edilen ürünün %70'nin taze tüketime ve %30'nun ise endüstriye elverişli olduğunu bildirmiştir.
Passiflorada çoğaltma; tohum, çelik, aşı, hava daldırması ile yapılabilmektedir. Çelikle çoğaltmada odunsu çelikler kullanılmaktadır. Bu amaçla çelikler 3-4 boğumlu alınmakta ve köklenmeyi iyileştirmek için hormon kullanımı tavsiye edilmektedir. Köklenen çelikler 90 gün sonra dikime hazır hale gelmektedir. Nematod ve hastalık probleminin olduğu yerlerde aşı ile çoğaltma tekniği kullanılmaktadır (Morton, 1987).

**MATERYAL ve METOT:**

Bu çalışma 2017-2020 yılları arasında Antalya ilinde, BATEM'in Serik ilçesi Kayaburnu meyvecilik bölümünde yürütülecektir.
Pitayada, *Hylocereous* cinsi içinde yer alan *Hylocereous undatus* türüne ait Cosmic Charlie ve Bloody Mary çeşitleri kullanılacaktır. Bu çeşitlerin özellikleri aşağıda verilmiştir.
1. Cosmic Charlie: Kendine verimli, kırmızı etli çeşitlerin çoğu gibi üzüm-kivi benzeri tada sahiptir. Meyveleri ortalama 340-560 g ağırlığındadır. Bu çeşit için en iyi tüketim şekli meyvelerin soğutularak tüketilmesidir (Anonymous, 2014b).
2. Bloody Mary: Meyveleri genellikle 230-340 g ağırlığında, koyu kırmızı et rengine sahip, yarı tatlı, meyve suyu üretimine uygun bir çeşittir (Anonymous, 2014b).
3. Jaina: Vietnam'ın en fazla ihraç ettiği çeşittir. Meyvelerin ağırlığı 220-680 g arasında değişim gösterir. Yarı tatlı beyaz meyve etine sahiptir.
4. Red Jaina: Koyu kırmızı meyve et rengine sahiptir ve meyvelerinin ağırlığı 220-340 g arasındadır.
Antalya iline ait iklim verileri aşağıda verilmiştir.

Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1950 - 2014)

| ANTALYA | Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | Kasım | Aralık |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ortalama Sıcaklık (°C) | 9.9 | 10.4 | 12.7 | 16.2 | 20.5 | 25.4 | 28.4 | 28.2 | 24.8 | 20.0 | 14.9 | 11.4 |
| Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C) | 14.9 | 15.5 | 18.0 | 21.3 | 25.5 | 30.9 | 34.2 | 34.2 | 31.2 | 26.6 | 21.1 | 16.6 |
| Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C) | 6.0 | 6.2 | 8.0 | 11.2 | 15.0 | 19.6 | 22.7 | 22.7 | 19.3 | 15.2 | 10.6 | 7.5 |
| Ortalama Güneşlenme Süresi (saat) | 5.2 | 5.6 | 6.6 | 8.1 | 10.6 | 11.4 | 12.1 | 11.4 | 10.0 | 8.1 | 6.3 | 5.0 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ortalama Yağışlı Gün Sayısı | 12.7 | 10.4 | 9.0 | 7.1 | 5.6 | 2.6 | 0.6 | 0.6 | 1.8 | 5.8 | 7.8 | 11.8 |
| Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (kg/m$^2$) | 229.9 | 150.0 | 102.7 | 56.2 | 31.9 | 7.7 | 2.8 | 3.1 | 13.5 | 79.8 | 136.1 | 261.7 |

Passiflorada ise Possum Purple çeşidi kullanılacaktır. Kendine döllenen verimli bir çeşittir. Taze tüketime uygundur. Subtropik koşullarda yetişmeye uyum sağlamış bir çeşittir. Bir sezonda 6-9 m kadar boylanabilmektedir. 6-7.5 pH aralığında rahat gelişim göstermektedir (Anonymous, 2014b).

**Üretim materyali eldesi**

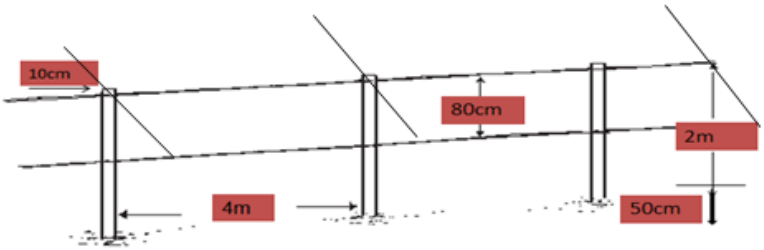
Pitaya çeşitlerinden çelikler ocak-şubat ayında 15-20 cm uzunluğunda alınacaktır. Alınan çelikler torf-perlit içeren plastik torbalara (körüklü ve 15x35 cm boyutlarında) transfer edilecektir. Köklenme süresince plastik torbaların nem içeriğine göre sulama yapılacaktır. Passiflorada ise çelikler 3-4 göz içerecek şekilde 25-30 cm uzunluğunda alınacaktır. Çelikler köklendikten sonra tüplere (körüklü ve 15x35 cm boyutlarında) aktarılacaktır.

**Telli terbiye sistemi ile net sistemi kurulumu ve örtü materyallerinin özellikleri**

Pitayada taşıyıcı direkler 2 m uzunluğunda hazırlanacak ve direklerin 50 cm'si toprak altına gömülecektir. Toprak yüzeyinin 1.5 m yüksekliğinde bitkilerin dallanmasına olanak sağlayacak, aşağıdaki şekilde görülen sistem yapılacaktır.

Net örtü sistemi çardak şeklinde ve 3 metre yüksekliğinde galvanizli borularla oluşturulacaktır. Net sisteminde örtü olarak % 100 ışık geçirgenliği olan şeffaf örtü, kış soğuklarından bitkileri korumak için 23 g/m$^2$'lik agrimol ve yaz aylarında % 30 gölgeleme özelliği olan tül kullanılacaktır. Kontrol grubu olarak aynı şekilde dikilen ve terbiye sistemine alınan pitaya bitkileri açıkta yetiştirilecektir.

Passiflorada ise bitkiyi taşıyıcı direkler 2.50 m uzunluğunda hazırlanacak ve direklerin 50 cm'si toprak altına gömülecektir. Aşağıdaki şekilde gösterildiği şekilde direklerin en üst kısmının 10 cm aşağısından birinci tel ve 80 cm aşağısından ikinci tel geçirilecektir.




Net örtü sistemi 3 metre yüksekliğinde galvanizli borularla oluşturulacaktır. Telli terbiye siteminin üzerine tepe kısmı ve yan taraflı ayrı açılıp kapanabilen bir sistem oluşturulacaktır.

**Dikim**

Pitaya fidanları 2017 yılının mayıs ayında 50 lt'lik saksılara dikilecek ve saksılara 1:2 oranında perlit ve torf ilave edilecektir.

Pitayada saksılar 3 m sıra arası ve 2 m sıra üzeri olacak şekilde yerleştirilecektir. Bitkiler dallandırılacak noktaya kadar tek gövde olarak büyütülecek daha sonra uç budaması yapılarak dallanması sağlanacaktır. Her saksı içine 2 bitki dikilecektir.

Passiflorada ise fidanlar 2017 yılının ekim ayında dikilecektir. Fidanların direkt toprağa dikilmesi planlanmaktadır. Passiflora bitkilerinin sıra arası 3 m ve sıra üzeri 4 m olacak şekilde planlanmıştır. Dikim çukuru 60x60 cm ebatlarında açılacaktır. Passiflorada bitki boyu en alt tele ulaştığı zaman uç budaması yapılacak ve daha sonra yaprak koltuğundan çıkan dalların birisi sağa ve diğeri sol tarafa yatırılacaktır. Diğer bir sürgün ise tek olarak en üst tele kadar büyütülecek ve daha sonra uç budaması yapılarak sürgünün dallandırılması sağlanacaktır. Burada oluşan sürgünlerin ilk tellerde olduğu gibi birisi sağa ve diğeri sola yatırılacaktır. Kollar direk hizasına geldiği zaman uç budaması yapılarak yaprak koltuklarından sürgün oluşumu teşvik edilecektir.

**İklimsel verilen kaydedilmesi**

Dikimin gerçekleştirildiği lokasyonda iklimsel veriler mini meteoroji istasyonu (hobo) yardımıyla kaydedilecek ve aylık olarak minimum, maksimum ve ortalama olarak verilecektir.

**Sulama, Gübreleme ve Diğer Kültürel işlemler**

Bitkiler damla sulama sistemi ile sulanacaktır. Bitkilere dikimden itibaren vejetasyon süresi boyunca gübreleme yapılacaktır. Her hangi bir hastalık ve zararlı ile karşılaşılması durumunda, yönetmelikler çerçevesinde gerekli ilaçlamalar yapılacaktır.

**Fenolojik, Morfolojik Gözlemler ve Pomolojik Analizler**

**Pitaya**

**Gövde eni (cm):** Gelişmesini tamamlamış ve üst tele kadar ulaşmış gövde tam orta kısımdan cetvelle ölçülecektir.

**Gövde kalınlığı (mm):** Gelişmesini tamamlamış gövdede üst tele ulaşıncaya kadar olanların tamamında orta kısımlarından bir kumpas yardımıyla ölçülecektir.

**Çiçeklenme dönemi**: Bir vegetasyon periyodunda çiçeklenmenin olduğu dönemler saptanacaktır.

**Dikimden çiçeklenmeye kadar geçen süre (gün):** Dikiminden ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre baz alınacaktır.

**Çiçeklenme başlangıcından derime kadar geçen süre (gün):** Çiçeklenme başlangıcından derime kadar geçen süre baz alınarak belirlenecektir.

**Bitki başına verim (kg):** Her vegetasyon dönemi için elde edilen meyvelerin ağırlıkları tartılarak bitki başına verim hesaplanacaktır.

**Meyve ağırlığı (g):** Dijital terazi ile tek tek tartılarak g olarak belirlenecektir.

**Meyve uzunluğu (mm):** Hasat edilen meyvelerin boyu 0,01mm'ye hassas kumpas ile ölçülerek belirlenecektir.

**Meyve genişliği (mm):** Meyvenin orta ekseninden dijital kumpas ile ölçülerek belirlenecektir.
**İndeks:** Ortalama meyve genişliği, meyve uzunluğuna oranlanarak belirlenecektir.
**Kabuk kalınlığı (mm):** Meyve enine kesilerek bir dijital kumpas yardımıyla ölçülerek belirlenecektir.
**Titre edilebilir asit miktarı (%):** Meyve usaresinden alınacak belirli miktarlardaki örnekler, 0.1 N NaOH çözeltisi ile bir digital büret yardımıyla titre edilecektir. Elde edilen titrasyon değerlerinin ortalaması alınarak, % (sitrik asit) olarak hesaplanacaktır.
**Suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) miktarı (%):**Meyve usaresinden elde edilen belirli miktarlardaki örneklerde suda çözünebilir kuru madde miktarı bir refraktometre yardımıyla ölçülerek saptanacaktır.
**Suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM/A) miktarı / asit oranı:** SÇKM (%), asit miktarına (%) oranlanarak belirlenecektir.
**Meyve Kabuğu, Meyve Eti Renk Tayini**
Renk ölçümü Minolta CR 400 cihazı ile CIE *L*, a*, b** renk değerlerinin ölçülmesi ile belirlenecektir. Örneklerde ölçüm pitayalarda meyvelerin kabuğunda, ikiye bölünmüş meyvelerin etinde üç farklı noktadan yapılacaktır. Ölçümler yapılmadan önce cihaz beyaz seramik kalibrasyon plakası (CR-A43) ile kalibre edilecek ve tüm ölçümler beyaz bir zemin üzerinde sıvı ölçüm kabı (CR-A502) kullanılarak gerçekleştirilecektir. Ayrıca çalışma kapsamında kroma (C) ve renk yoğunluk açısı (h) değerleri de ölçülecektir.
**Ekstraksiyon**
Örneklerden fenolik madde ekstraksiyonunda Cai vd. (2004)'nin belirttiği yöntem modifiye edilerek kullanılacaktır. 2 g meyve ve yaprak örneği oda sıcaklığında 20 ml'lik %80'lik metanolle 24 saat boyunca ekstrakte edilecek, 4500 rpm'de 10 dk santrifüj edildikten sonra 0.45 µm'lik şırınga filtreden geçirilmiştir. Ekstraktlar -18°C'da muhafaza edilecektir.
**DPPH Yöntemi ile Antioksidan Aktivitenin Ölçülmesi**
Ölçümlerde stabil radikal DPPH solusyonu kullanılacaktır. Metanolle hazırlanmış 600 µl DPPH solusyonu üzerine farklı miktarlarda ekstrakt eklenerek hacim metanolle 6 ml'ye tamamlanacaktır. Tüpler vortekste karıştırılarak oda sıcaklığında ve karanlıkta 15 dakika bekletilecektir. Şahit olarak kullanılmak üzere 600 µl DPPH üzerine 5.4 ml metanol eklenerek örneklerle aynı koşullarda 15 dk süre ile beklemeye bırakılacaktır. İnkübasyon sonrasında, spektrofotometre kullanılarak 517 nm'de tüp içeriklerinin absorbans değeri okunacaktır. Örnek ekstraktların % inhibisyon değerleri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanacaktır.
İnhibisyon (%): $(A_{DPPH} - A_{örnek})/A_{DPPH}$ x 100
$A_{kontrol}$: DPPH şahit örneğinin absorbans değeri
$A_{örnek}$: Örnek ekstraktının absorbans değeri
Farklı miktarlardaki örnek ekstraktlarından elde edilen % inhibisyon değerleri ile konsantrasyon değerleri grafiğe geçirilerek her bir örnek için DPPH'ın etkisini % 50 azaltan etkili konsantrasyon (EC50) hesaplanacaktır (Cemeroğlu, 2010).

**Passiflora**
**Dikimden çiçeklenmeye kadar geçen süre (gün):** Dikiminden ilk çiçeklenmeye kadar geçen süre baz alınacaktır.
**Çiçeklenme başlangıcından derime kadar geçen süre (gün):** Çiçeklenme başlangıcından derime kadar geçen süre gün olarak belirlenecektir.
**Çiçeklenme dönemi:** Bir vejetasyon periyodu süresince çiçeklenmenin olduğu dönemler tespit edilecektir.
**Gövde çapı (cm):** Vejetasyon dönemi sonunda bitki gövde çapı kumpas ile ölçülerek belirlenecektir.
**Bitki başına verim (kg):** Her vejetasyon dönemi için elde edilen meyvelerin ağırlıkları tartılarak bitki başına verim hesaplanacaktır.
**Meyve ağırlığı (g):** Dijital terazi ile tek tek tartılarak g olarak belirlenecektir.
**Meyve uzunluğu (mm):** Hasat edilen meyvelerin boyu 0,01mm'ye hassas kumpas ile ölçülerek

belirlenecektir.
**Meyve genişliği (mm):** Meyvenin orta ekseninden dijital kumpas ile ölçülerek belirlenecektir.
**İndeks:** Ortalama meyve genişliği, meyve uzunluğuna oranlanarak belirlenecektir.
**Kabuk kalınlığı (mm):** Meyve enine kesilerek bir dijital kumpas yardımıyla ölçülerek belirlenecektir.
**Titre edilebilir asit miktarı (%):** Meyve usaresinden alınacak belirli miktarlardaki örnekler, 0.1 N NaOH çözeltisi ile bir digital büret yardımıyla titre edilecektir. Elde edilen titrasyon değerlerinin ortalaması alınarak, % (sitrik asit) olarak hesaplanacaktır.
**Suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) miktarı (%):** Meyve usaresinden elde edilen belirli miktarlardaki örneklerde suda çözünebilir kuru madde miktarı bir refraktometre yardımıyla ölçülerek saptanacaktır.
**Suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM/A) miktarı / asit oranı:** SÇKM (%), asit miktarına (%) oranlanarak belirlenecektir.
**Meyve Kabuk Rengi Tayini:** Kabuk renginde meydana gelen değişim; Minolta CR-200 (MINOLTA Camera Co, LTD Ramsey, NJ) kronometresi kulllanılarak CIE *L*, a*, b** renk değerlerinin ölçülmesi ile belirlenecektir. Çalışma 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 meyve örneğinin ekvator bölgesinden meyve örneğinin bütününü temsil edecek şekilde üç ayrı ölçüm yapılması ile gerçekleştirilecektir.

**İstatistiksel Analizler**
Pitaya'da yürütülecek çalışma, 3 blokta ve her blokta her çeşitten 3 bitki bulunacak şekilde planlanacaktır. Bu meyve türünde, meyve analizleri için her tekerrürde 10 meyve kullanılacaktır. Deneme "Tesadüf Bloklarında Deneme Deseni"ne göre kurulacak, elde edilen verilere varyans analizi yapılacak ve ortalamalar LSD testi ile karşılaştırılacaktır.
Passiflorada çalışma Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3tekerrürlü ve her tekerrürde 5 bitki olacak şekilde yapılacaktır..

**ÇALIŞMA TAKVİMİ**
**Çalışma Takvimi Çizelgesi**

| Yapılacak Faaliyetler | Aylar (1. Yıl) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Çelik alımı, köklendirme, tüplere alınması | | | X | X | X | X | X | X | | | | |
| Örtü (net) ve telli terbiye sistemi yapımı | | | | X | X | X | X | X | X | | | |
| Dikim | | | | | | | | | | X | | |
| Bitkilerde rutin kültürel işlemler | | | | | | | | | | X | X | X |
| Aylar (2.Yıl) | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Bitkilerde rutin kültürel işlemler | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Fenolojik gözlemler | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Aylar (3.Yıl) | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Bitkilerde rutin kültürel işlemler | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Fenolojik gözlemler | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Pomolojik analizler | | | | | | | X | X | | | | |

| Aylar (4.Yıl) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Fenolojik gözlemler | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | |
| Pomolojik analizler | | | | | | | | X | X | X | | |
| Proje sonuçları değerlendirilmesi ve sonuç raporunun yazımı | | | | | | | X | X | X | X | X | X |

**YÖNETİM DÜZENİ**

| **Adı Soyadı** | **Proje Yürütücülerinin Projeye Katkıları** | |
|---|---|---|
| | **Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları** | **Çalışma Takvimi** |
| Dr. Ş. Beyza BİNER | Projenin hazırlanması, materyal ve metotta belirtilen tüm işlemlerin gerçekleştirilmesi ve rapor yazımı | 48 ay |
| Dr. Banu DAL | Fenolojik ve morfolojik gözlemlerde proje yürütücüsüne yardımcı olmak | 2.yıl 1-12. aylar arası<br>3.yıl 1-12. aylar arası<br>4.yıl 1-12. aylar arası |
| Zir. Yük. Müh. Mehmet ÖZDEMİR | Örtü ve terbiye sistemi kurulumu, sera yapımı, kurulumu, dikim işlemlerinde proje liderine yardımcı olmak | 1.yıl 1-7. aylar arası |
| Dr. Işılay YILDIRIM | Pomolojik analizlerin yapılması | 3.yıl 9-12. aylar arası<br>4.yıl 9-12. aylar arası |

**PROJE SONUÇLARI UYGULAMA PLANI (PSUP)**

| **Proje Adı:** | Antalya Koşullarında Pitaya ve Passifloranın Yetiştirme Olanaklarının Araştırılması |
|---|---|
| **PROJENİN AMACI:** | |
| Tropik meyveler ülkemizde Akdeniz Bölgesi'nde sadece sınırlı mikroklima alanlarda yetiştirilebilmektedir. Mikroklima alanların kapasitesi sınırlı olduğu için bu alanlarda yeni türlere ayıracak alan sıkıntısı bulunmaktadır. Tropik türlerle mikroklima alanlar dışında yetiştiricilik çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Mikroklima alanda açık arazi denemeleri kurulan passiflora ve pitayada, ülkemizde net örtü sistemi altında adına doğru fidanla kurulan bir plantasyon bulunmamaktadır. Oysa yeni türlerin yaygınlaşması açısından bu tür plantasyonlara ihtiyaç bulunmaktadır. Bu proje çerçevesinde mikroklima alanların dışındaki alanlarda açıkta ve net örtü sistemi altında yapılacak çalışmalar, ülkemizde tropik meyve yetiştiriciliğinin gelişmesine ve yaygınlaşmasına öncülük edecektir. | |

**ÇIKTILARIN UYGULAMAYA AKTARILMASI VE YAYGINLAŞTIRILMASI**

- Projeden elde edilecek sonuçlar, üniversite ve araştırma kuruluşları tarafından ileri aşamada bu türlerle ilgili yapılacak çalışmalara ve ayrıca lisansüstü tezlere önemli katkı sağlayacaktır.
- Ayrıca Ar-ge çalışmaları için yeni türlerle çalışma fırsatı sağlayarak, ülkemizin bu konuda değişik platformlarda temsiline olanak sağlayacaktır.
- Ülkemizde mikroklima alanlarının sınırlı olması nedeniyle, bu türlerin yaygınlaşması için mutlaka örtüaltı yetiştiriciliğe ihtiyaç vardır. Örtüaltı yetiştiriciliğinde sera kurulum maliyetleri oldukça yüksektir. Bu nedenle, seraya göre daha düşük maliyetli net örtü sistemlerinin öncelikle denenmesi ve pozitif sonuçların alınması durumunda bu türlerin daha kısa sürede yaygınlaşmasına daha olumlu katkı sağlayacaktır.
- Ayrıca Antalya ve çevresinde yürütülen bu çalışmalar, ülkemizde diğer mikroklima özelliği taşıyan Mersin ve Hatay gibi illere de örnek oluşturacaktır. Böylece subtropik koşullara bazı tropik meyve türlerinin yetiştirilmesi, sadece araştırma düzeyinde değil, aynı zamanda tarıma sektörel bazda da katkı sağlayarak milli ekonomimiz açısından bir avantaj oluşturacaktır.

| Sıra | Proje Çıktıları | Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları |
|---|---|---|
| 1 | Pitaya ve passiflora meyve türünün mikroklima alanı dışında bulunan koşullarda yetişme olanaklarını belirlemek | 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 | Proje sonuç raporu, ulusal-uluslararası kongre, bilimsel makale, ihracatçılar birliği ile toplantı, fuar gibi alanlarda sektöre tanıtım |
| 3 | Antalya ile benzer iklim özelliği gösteren yerlerde bu meyve türleri ile ilgili farkındalık yaratmak | Proje sonuç raporu, ulusal-uluslararası kongre, bilimsel makale, ihracatçılar birliği ile toplantı, fuar gibi alanlarda sektöre tanıtım |
| 4 | Pitaya ve passifloranın (Antalya-Serik) net örtü sistemi altında yetiştirme koşullarını belirlemek | Adaptasyon sonuçlarına göre çiftçiye somut sonuçlarla örnek olup, ileri ki aşamada yeni projelerle demonstrasyon bahçeleri kurulacaktır. |
| 5 | Bölge üreticisine mevcut üretim deseninden farklı olarak üretilebilecek yeni bir ürün kazandırmak | Adaptasyonu sağlanan bu türlerin çiftçiye tanıtılması için ileri ki aşamada "Tarımsal Yenilik ve Bilgi Sistemleri Kapsamında Araştırmacı Yayımcı Çiftçi Bağının Kuvvetlendirilmesi" için yayım projesi hazırlanacaktır. |
| 6 | Projede öngörülen tropik meyve türünü, adaptasyon çalışmaları sonucuna göre fidancılık sektörüne kazandırmak | Fidancılık çalışmaları başlatılacaktır. |
| 7 | Uzun vadede ülkemiz tropik meyve ihtiyacının yerli kaynaklarımızdan karşılanmasına katkıda bulunmak | Tropik meyve üretiminin artırılması sağlanacak ve bu ürünlerin ithalat miktarının azaltılması ile ülke ekonomisine katkı sağlanacaktır. |

**TALEP EDİLEN BÜTÇE**
**I. Yatırım Tutarı**

| 06 SERMAYE GİDERLERİ | YILLARA GÖRE DAĞILIM | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **1.Yıl** | **2.Yıl** | **3. Yıl** | **4.Yıl** |
| 06.1- Mamul Mal Alımları | 8500 | 4000 | 3500 | 3000 |
| 06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri | 2750 | 1000 | 1000 | 500 |
| 06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri | 60800 | 6400 | 6300 | 2500 |
| 06.9- Diğer Sermaye Giderleri | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 |
| Toplam | **75050** | **14400** | **13800** | **9000** |
| Genel Toplam | **112250** | | | |

**II. Bütçe Gerekçesi ve Yatırım Tutarının Dağılımı**

| | | | | GİDERİN EKONOMİK SINIFLANDIRMASI | 2017 (1.Yıl) | 2018 (2.Yıl) | 2019 (3.Yıl) | 2020 (4.Yıl) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | **SERMAYE GİDERLERİ** | | | | | | | |
| 6 | 1 | **Mamul Mal Alımları** | | | | | | |
| 6 | 1 | 2 | **Büro ve işyeri Makine Techizat Alımları** | | | | | |
| 6 | 1 | 2 | 4 | Laboratuar Cihazı Alımları | 2000 | 1000 | 500 | 500 |
| 6 | 1 | 2 | 90 | Diğer makine teçhizat alımları | 1000 | 500 | 500 | 500 |
| 6 | 1 | 3 | 5 | Zirai Gereç Alımları | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 6 | 1 | 3 | 90 | Diğer Avadanlık Alımları (zirai gübre, ilaç) | 4500 | 1500 | 1500 | 1000 |
| 6 | 2 | **Menkul Sermaye Üretim Giderleri** | | | | | | |
| 6 | 2 | 6 | **Kağıt ve Kağıt Ürünleri Alımları** | | | | | |
| 6 | 2 | 6 | 1 | Kağıt ve Kağıt Ürünleri Alımları | 250 | 250 | 250 | 250 |
| 6 | 2 | 7 | 1 | Kimyevi Madde İle Kauçuk ve Plastik Ürün Alımı | 2000 | 250 | 250 | 250 |
| 6 | 2 | **Diğer alımlar** | | | | | | |
| 6 | 2 | 9 | 01 | Diğer alımlar | 500 | 500 | 500 | |
| 6 | 5 | **Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri** | | | | | | |
| 6 | 5 | 2 | **Malzeme Giderleri** | | | | | |
| 6 | 5 | 2 | 4 | Özel Tesisat Giderleri | 14500 | 1500 | 1500 | 1000 |
| 6 | 5 | 2 | 90 | Diğerleri (Net örtü sist., gölgeleme tülü, taban örtüsü, telli terbiye sist.) | 45000 | 3600 | 3500 | |
| 6 | 5 | 4 | **Enerji Giderleri** | | | | | |
| 6 | 5 | 4 | 2 | Akaryakıt ve Yağ Alımları | 700 | 700 | 700 | 500 |
| 6 | 5 | 4 | 3 | Elektrik Alımları | 600 | 600 | 600 | 500 |
| 6 | 9 | **Diğer Sermaye Giderleri** | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 9 | 2 | | Yolluk Giderleri | | | | |
| 6 | 9 | 2 | 1 | Yurtiçi Geçici Görev Yollukları | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 6 | 9 | 2 | 2 | Seyyar Görev Tazminatları | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 |
| **TOPLAM** | | | | | **75050** | **14400** | **13800** | **9000** |
| **GENEL TOPLAM** | | | | | **112250** | | | |

**KAYNAKÇA**


ALBUQUERQUE, C.L., DANNER, M.A., KANIS, L.A., DESCHAMPS, C., ZANETTE, F., DE FARIAS, P.M., 2013. Rooting of yellow native Passionfruit by semi-hardwood cuttings. JournalSemina: Ciências Agrárias (Londrina). JournalSemina: Ciências Agrárias (Londrina) 2013 Vol. 34 No. 6 Suppl. 1 pp. 23663-3668 ISSN1676-546X URL. http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrari

ANONYMOUS, 1998. http://rfcarchives.org.au/Next/Fruits/Pitaya/PitayaRed107-98.htm. Erişim 2015.

ANONYMOUS, 2001. Exotic ornamental. The Hindu. http://www.hinduonnet.com/thehindu/2001/04/22/stories/1322045j.htm. 3 p. Erişim 2015

ANONYMOUS, 2007. Iti Tropicals. http://passionfruitjuice.com. Erişim 2015

ANONYMOUS, 2010. Rain-tree. Maracuja, "passion fruit". http://rain-tree.com/passionf.htm. 3 p. Erişim 2015

ANONYMOUS, 2011a. Passiflora edulis Sims passionfruit. Passifloraceae. Synonyms: none. General Description. www. fs.fed.us/global/iitf/pdf/shrubs/passiflora%20edlis.pdf. Erişim 2015

ANONYMOUS, 2011b. Passion Fruit. Passiflora edulis Sims. http://www.hort.purdue.edu/. Erişim 2015

ANONYMOUS, 2011c. Passion Fruit Production in Guayana. Ministry of Agriculture of Guayana http://www.agriculture.gov.gy/Farmers%20Manual/PDF/Passion%20Fruit.pdf. Erişim 2015

ANONYMOUS, 2012. http://faostat.fao.org/site/535/DesktopDefault.aspx?PageID=535#ancor Erişim 2015.

ANONYMOUS, 2014a. Passion fruit. http://www.fs.fed.us/global/iitf/pdf/shrubs/Passiflora%20edulis.pdf . Erişim 2015

ANONYMOUS, 2014b. http://www.tropicalfruitnursery.com/fruitproducts_pr.htm.Erişim Mart 2014.

ANONYMOUS, 2014c. http://www.fertilizer.org. Erişim 2015

Aİ, Y., LUO, Q., SUN, M., CORKE, H., (2004). Antioxidant Activity and Phenolic Compounds of 112 Traditional Chinese Medicinal Plants Associated with Anticancer. Life Sciences. 74, 2157–2184.

BİNER B., DAL. B., 2011. "PASSIFLORA" (*Passiflora edulis* L.). 4 Mevsim tarım. Antalya Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü Resmi Yayın Organı. Yıl: 5 Sayı: 7 Ekim-Kasım-Aralık sayısı. s:92-94.

BORGES, A. L., LIMA A.A., 2015. http://www.ipipotash.org/udocs/9_Passion-Fruit.pdf

CAI, Y., LUO, Q., SUN, M., CORKE, H., 2004. Antioxidant Activity and Phenolic Compounds of 112 Traditional Chinese Medicinal Plants Associated with Anticancer. Life Sciences. 74, 2157–2184.

CHAYUT, N., SOBOL S., NAVE, N. AND SAMACH, A., 2014. Shielding Flowers Developing under Stress: Translating Theory to Field Application. *Plants* 2014, *3*, 304-323.

CRANE J.H. and BALERDI C.F., (2005). Pitaya Growing in the Florida Home Landscape. University of Florida. IFAS Extension. 8p .

DAG, A., and MIZRAHI, Y., (2005). Effect of polination method on fruit set and fruit characteristics in the vine cactus Selenicerus melengalanthus ("yellow pitaya"). Journal of Horticultural Science and Biotechenology, 80(5): 618-622.

DAL. B., BİNER B., 2011. Yeni Bir Meyve Türü: "Passiflora" (*Passiflora Edulis* L.) Ve Özellikleri. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Urfa Özet s:78.

DROU, J.F. 2004. Passionfruit growing: what you need to know.Agnote,1/82,3rd.Edition, 2P.

FISCHER, I.H., REZENDE, J.A.M., 2008. Diseases of passion flower (Passiflora spp.) Pest Technology. Global Science Books.

GUNASENA, H.P.M., PUSHPAKUMARA, D.K.N.G. and KARIYAWASAM, M. (2006). Dragon fruit Britton and Rose: field manuel for extension workers. Sri Lanka Council for Agricultural Policy, Wijerama Mawatha, Colombo 7, Sri Lanka.

GUNASENA, H.P.M. and PUSHPAKUMARA, D.K.N.G. 2006. Dragon fruit Britton and Rose: a fruit for the future. Sri Lanka Council for Agricultural Policy, Wijerama Mawatha, Colombo 7, Sri Lanka.

JAEGER, P., 2001. Study of the Market for Rwandan Passion Fruit In Europe. EU Passion Fruit Market Study. Rwanda Passion Fruit. http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNACN662.pdf

JOY, P.P., 2010. Passion fruit. http://www.kau.edu/prsvkm/Html/PassionFruitPedulis.htm

KNIGHT R.J.JR., SOULS J.W., 2009. The passion fruit. Univ. of Florida. http://edis.ifas.ufl.edu.

LICHTENZVEIG, J., S. ABBO, A. NERD, N. TEL-ZUR, and Y. MIZRAHI. 2000. Cytology and Mating Systems in the Climbing Cacti Hylocereus and Selenicereus. American Journal of Botany 87(7): 1058-1065.

MENZEL, C.M., SIMPSON, D.R., DOWLING A.J., 1986. Water relations in passionfruit: Effect of moisture stress on growth, flowering and nutrient uptake. Scientia Horticulturae (Impact Factor: 1.5). 07/1986; DOI: 10.1016/0304-4238(86)90067-1

MENZEL, C.M., SIMPSON, D.R., WINKS, C.W., 1987. Effect of temperature on growth, flowering and nutrient uptake of the passionfruit cultivars under low irridiance. Scientia Horticulturae, 31:259-268.

MERTEN, S.,2003. A review of Hylocereus production in the United States. J. PACD. P 98-105.

MOHD ADZIM KHALILI, R., NORHAYATI, A.H, ROKIAH, M.Y., ASMAH, R., SITI MUSKINAH, M. and ABDUL MANAF, A. 2009. Hypocholesterolemic effect of red pitaya (Hylocereus sp.) on hypercholesterolemia induced rats. International Food Research Journal 16: 431-440.

MORTON, J.F.1987. Fruits of Warm Climates. Creative Resources Systems, Inc. pp. 320-328. newcrop/morton/Passionfruit.html

NERD, A. and MIZRAHI, Y., 1998. Fruit development and ripening in yellow pitaya. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 123 (4): 560-562.

NERD, A., GUTMAN, F. and Y. MIZRAHI. 1999. Ripening and Post Harvest Behavior of Fruits of Two Hylocereus species (Cactaceae). Postharvest Biology and Technology. 17:39-45.

NERD, A., SITRIT, Y., KAUSHIK, R. A. and MIZRAHI, Y. 2002. High summer temperature inhibit flowering in vine pitaya crops (Hylocereus spp.). Scientia Horticulturae 96(1-4):343-350.

PAULL, R. E. and DUARTE, O. 2012. Tropical Fruits Volume 2. Crop Production Science in Horticulture. 384 Pages.

RAVEH, E., NERD, A. and MIZRAHI, Y. 1997. Responses of Two Hemiepiphytic Fruit Crop Cacti to Different Degrees of Shade. Scientia Horticulturae. 73:151-164.

RIPA, F.A., HAQUE M., NAHAR L., ISLAM M.M., 2009. Antibacterial, Cytotoxic and Antioxidant Activity of Passiflora Edulis Sims. European Journal of Scientific Research. Vol.31 No.4 pp.592-598. http://www.eurojournals.com/ejsr.htm

ROCHA, D.I., VIEIRA, L.M. TANAKA, F.A.O., DA SILVA, L.C., OTONI, W.C., 2012. Plant cell tissue and organ culture Volume: 111 Issue: 1 Pages: 69-78 DOI: 10.1007/s11240-012-0171-4.

RUZAINAH, A.J., AHMAD RIDHWAN, A.R., NOR ZAINI, C.M. and VASUDEVAN, R. 2009. Proximate Analysis of Dragon Fruit (*Hylecereus polyhizus*). American Journal of Applied Sciences 6(7):1341-1346.

SABIÃO R.R., SILVA A.C.C., MARTINS A.B.G., CARDOSO E.R., 2011. Cutting rooting of Passiflora nitida submitted to different concentrations of indol butyric acid (IBA). Revista Brasileira de Fruticultura. Print version ISSN 0100-2945.Rev. Bras. Frutic. vol.33 no.spe1 Jaboticabal. http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452011000500091

SANTOS J.L., MATSUMOTO S.N., D'AREDE DA LUZ, I.S., VIANA, AES., 2012a. Vegetative propagatıon of cuttings of passiflora cincinnata mast. in different commercial substrates and containers. Revista Brasileira de Fruticultura. vol.34, n.2, pp. 581-588. ISSN 0100-2945. http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452012000200033

SANTOS E.A., SOUZA M.M., VIANA A.P., ALMEIDA A.A.F., ARAÚJO I.S., FREITAS J.C.O., 2012b. Development and bloom in hybrids of wild passion fruit cultivated in different types of pots and shading levels. Sci. agric. (Piracicaba, Braz.) vol.69 no.2 http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90162012000200007

SIMON, P., KARNATZ, A., 1983. Effect of soil and air temperature on growth and flower formation of purple passion fruit (*Passiflora edulis* Sims). *Acta Horticulturae*, Wageningen, v. 139, p. 120-128.

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.

TEE, E.S., MOHD ISMAIL, M.N., MOHD NASIR, A. and KHATIJAH, I. 1997. Nutrient Composition of Malaysian Foods (4th Edition). Kuala Lumpur: Institute for Medical Research.

WEISS, I., MIZRAHI, Y. and RAVEH, E., 2010. Effect of elevated CO2 on vegetative and reproductive growth characteristics of CAM plants *Hylocereus undatus* ve *Selenicerus megalalanthus.* Scientia Horticulturae, 123: 531-536.

ZEE, F., YEN, C.R., NISHINA, M., 2004. Pitaya (Dragon Fruit, Strawberry Pear) Fruits and Nuts 9. 3p.

ZIMMERMAN, T. W., C. MONTILLA, S.M.A. CROSSMAN. 2013. Production Potential of Pitaya in the Virgin Islands. Proceedings of the Caribbean Food Crops Society. 49:120-124.

**TEKLİF ONAYI**

| | **Adı Soyadı** | **Tarih** | **İmza** |
|---|---|---|---|
| Proje Lideri | Dr. Ş. Beyza BİNER | | |
| Teklif Eden Kuruluş Müdürü | Dr. Abdullah ÜNLÜ | | |

**T.C.**
**GIDA, TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI**
**Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü**

**Proje Teklif Formu**

**DESTEK BAŞVURUSUNDA BULUNULAN PROJENİN**

| | |
|---|---|
| **BAŞLIĞI** | *Ricotia* sp. Türlerinin Kültüre Alınması ve Peyzaj Kullanım Alanlarının Belirlenmesi |
| **ARAŞTIRMA FIRSAT ALANI** | Sebzeler ve Süs Bitkileri (A09) |
| **ARAŞTIRMA PROGRAMI** | İç ve Dış Mekan Süs Bitkileri (P08) |
| **PROGRAM ÖNCELİĞİ** | Orta |

**PROJE ÖNERİSİ YAPAN KURULUŞUN**

| | |
|---|---|
| **ADI** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü |
| **ADRESİ** | Demircikara Mah. Paşakavakları Cad. No.13 Pk:35 Muratpaşa /ANTALYA |

**PROJE LİDERİ**

| | |
|---|---|
| **ADI SOYADI** | Dr. Selma KÖSA |
| **KURUMU** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü |
| **TELEFONU** | 05363797922 |
| **E-POSTA** | selmakosa@gmail.com |

**PROJE / ALT PROJE YÜRÜTÜCÜLERİ**

| ADI SOYADI | KURUMU | E-POSTA |
|---|---|---|
| M.Uğur KAHRAMAN | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü | mugur.kahraman@tarim.gov.tr |
| Dr. Özgül KARAGÜZEL | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü | ummuozgul.karaguzel@tarim.gov.tr |
| Ayşe Serpil KAYA | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü | ayseserpil.kaya@tarim.gov.tr |

| PROJE TOPLAM BÜTÇESİ (TL) | PROJE BAŞLAMA TARİHİ (GÜN/AY/YIL) | PROJE BİTİŞ TARİHİ (GÜN/AY/YIL) |
|---|---|---|
| 84.000 | 01/01/2017 | 31/12/2019 |

**İŞBİRLİĞİ**

| İŞBİRLİĞİ YAPILAN KURULUŞ | İŞBİRLİĞİ ŞEKLİ | PROJEDEKİ KATKISI |
|---|---|---|
| Akdeniz Üniversitesi | Teknik Bilgi | Tür teşhisi |

**PROJE ÖZETİ**

**Proje Özeti:** Ülkemizde süs bitkileri sektörü son yıllarda giderek daha önemli hale gelmiştir. Özellikle dış mekanlarda peyzaj tasarımının öneminin daha iyi anlaşılması ve süs bitkileri kullanımının artmasıyla birlikte

kullanılan süs bitkilerinin büyük bir kısmını ithal edilen türler oluşturmaktadır. Ülkemizde odunsu ve otsu doğal bitki türlerinin peyzajda kullanım potansiyelerine ve çoğaltılma olanaklarına ilişkin çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır. Çoğaltma yöntemleri belirlenen türlerin, peyzajda kullanılabilmeleri için tek başına bu bilgiler yeterli olmamaktadır. Çoğaltılan türlerin fidanlıklarda büyümelerine ilişkin bilgilerin yanında, peyzaj tasarımlarında uygulama yöntemlerinin de bilinmesi gerekmektedir. Uygulama yöntemlerinin belirlenmesinde ise peyzaj tasarımlarının temel amaçlarından olan görsel kalitenin sağlanması şarttır. Bu bağlamda en iyi görsel kaliteyi sağlayan uygulama yönteminin belirlenmesi türlerin peyzaj tasarımlarında kullanım olanağını sağlayan temel bilgileri oluşturmaktadır. Doğal türlerin kültüre kazandırılmasında özellikle endemik ve nesli tehlike altında olan türlerin ex-situ korunması kapsamında peyzaj tasarımlarında kullanılması önceliği sağlanmalıdır. Genel olarak süs bitkileri sektöründe dışa bağımlılığın azaltılması, peyzaj tasarımlarında tür çeşitliliğinin arttırılması, tehlike altındaki endemik türlerin korunması kapsamında, bu çalışmanın amacını 5'i endemik olmak üzere 6 adet *Ricotia* sp. türünün kültüre alınması ve peyzaj kullanım alanlarının belirlenmesi oluşturmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** *Ricotia* sp., Peyzaj Kullanım Alanı, Mevsimlik Çiçek, Büyüme Özellikleri

**Cultivation and Determination of Landscape Usage Areas of *Ricotia* sp. Species**

**Abstract:**The ornamental plant industry is becoming more important day by day in recent years in Turkey. Especially, with increasing of using ornamental plants and the importance of outdoor landscape design, imported species make the biggest proportion of ornamental plants, which are used in Turkey. Studies about potential use in the landscape and propagation possibilities of woody and herbaceous plant species are increasing day by day in Turkey. The information for the propagation methods of determined species is not enough by oneself for using in the landscape. Beside the information about producing of propagated species in nurseries, application method in the landscape designs needs to be known. Moreover, for determining application methods, the quality, which is one of the main purposes of landscape designs, must be provided. In this regard, determining application methods which provides the highest visual quality, generates the essential information which provide possibilities of using of species in the landscape design. To cultivate native species, using priority of especially endemic and endangered species in the landscape design within the scope of ex – situ conservation, should be provided. Within the scope of reduction of foreign-source dependency in the ornamental plant industry, enhancing diversities of species in the landscape design and conservation of endangered endemic species, the aim of this research is cultivation and determinaton of landscape usage areas of 5 endemic and 1 non endemic *Ricotia* sp. species.

**Keywords:** *Ricotia* sp., Landscape Usage Area, Seasonal Flowers, Growth Characteristics.

**Projenin Amacı ve Gerekçesi:**

Süs bitkileri, klasik anlamda kısaca insanların manevi ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olarak yetiştirilen bitkiler olarak tanımlanmışlardır. Bu tanımda bitkilerin goncası, yaprağı, dalı vb. organları veya doğrudan kendisinin estetik ve süs amaçlı kullanım için yetiştirilmesi esastır. Ancak günümüzde bu tanım genişlemiş ve süs bitkileri, özellikle kentsel alanlarda insan ile doğa arasındaki ilişkilerin düzenlenmesi ve biyolojik konfor gibi doğrudan fiziksel ihtiyaçların karşılamasına yönelik uygulamaların da temel materyali haline gelmiş ve bir çok çevresel sorunun insan ve yaşamı üzerindeki olumsuz etkisinin ortadan kaldırılmasında yararlanılan temel araçlardan biri olarak görülmeye başlanmıştır.

Kırsal ve kentsel peyzaj tasarımlarında kullanılan bitkiler grubunu oluşturan dış mekan süs bitkileri Türkiye'de, süs bitkileri kapsamında değerlendirilen kesme çiçekler, iç mekan süs bitkileri, ve çiçek soğanları olan diğer gruplardan daha fazla üretim alanına ve miktarına sahiptir (Tuik, 2015). Türkiye doğal bitki türleri varlığı dolayısıyla süs bitkisi olarak kullanılabilecek bitki türleri varlığı açısından oldukça zengin bir ülke olmasına karşın özellikle dış mekanlarda yapılan bitkisel peyzaj tasarımlarında kullanılan türlerin büyük kısmını yabancı oriijinli bitkiler oluşturmaktadır.

Akdeniz Bölgesi doğal bitki çeşitliliği açısından zengin bir bölgedir. Buna rağmen, bölgede süs bitkisi olarak kullanılan doğal tür sayısı oldukça sınırlıdır (Özkan ve ark., 1999). Oysa bir bölgede doğal türlerin

kullanılması, gerek bitkinin temin edilmesi gerekse sulama, gübreleme, ilaçlama, budama gibi bakım unsurlarının gerçekleştirilmesinde maliyet ve işgücü açısından kolaylık sağlamaktadır (Karagüzel ve Taşçıoğlu, 2004). Aynı zamanda doğal türlerin kültüre kazandırılması ve kullanılması dışa bağımlılıktan kurtulma ile ekonomik anlamda yarar sağlarken, biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kullanılmasını olanaklı kılmaktadır. Aynı zamanda doğal türlerin çoğaltılarak kullanılması gelecekteki ıslah çalışmalarına zemin hazırlamaktadır.

Dış mekan süs bitkilerinin bir alt grubunda yer alan mevsimlik çiçekler bakımından Türkiye'de bu amaçla peyzaj tasarımlarında kullanılabilecek tür sayısı oldukça fazla olmasına karşın, çoğunluğu yabancı orijinli olup dış mekan süs bitkilerinde en yüksek yabancı orijinli tür oranına bu alt grup sahiptir.

Dış mekan bitki materyalinin büyük bir bölümünü oluşturan ağaç, ağaççık ve çalılar; yaprak, çiçek ve meyveleriyle mevsimsel renk ve doku değişimleri sunarak mekan özellikleri üzerinde etkili olsalar da mevsimlik çiçekler kadar kısa zaman dilimlerine hitap edemez veya bu dilimlerde renksel değişkenlik fırsatları sunmazlar. Öte yandan boyutları, kullanım veya etkinlik olgunluğuna kısa sürede gelebilmeleri, mekan özelliklerini değiştirmek amacıyla yapılan uygulamaların kolaylığı bu tür bitkilerin en önemli avantajlarındandır.

Mevsimlik çiçeklerin anlam ve önemi mekanlara renk ve canlılık verme, tekdüzeliği giderme, yüzey etkisi yaratma, beğenilmeyen yerlerin kısa sürede kapanmasına olanak vermektir (Oral ve Açıkgöz, 1991). Mevsimlik çiçeklerin yazlık olanları, Haziran-Aralık ayları arasındaki dönemde, kışlık olanları ise Aralık-Haziran arasındaki dönemde çiçeklenirler. Yazlık mevsimlik çiçekler ve kışlık mevsimlik çiçekler olarak iki gruba ayrılmaktadırlar.

Güney Doğu Avrupa, Doğu Akdeniz ve komşu Ortadoğu'da yayılış gösteren *Ricotia* cinsi 9 tür ile temsil edilmektedir (Burtt, 1951; Appel ve Shehbaz, 2003; Selvi ve Paksoy, 2013). Brassicaceae familyasına ait olan, Dünya'daki yayılışı sadece Doğu Akdeniz Havzasıyla sınırlı olan *Ricotia* cinsi 5'i endemik olmak üzere Türkiye'de 6 türle temsil edilmektedir. Bu türler: *Ricotia aucheri* (Boiss.) B.L. Burtt, *R. carnosula* Boiss. & Heldr., *R. davisiana* B.L. Burtt, *R. sinuata* Boiss. & Heldr., *R. tenuifolia* Sibth. & Sm. ve *R. varians* B.L. Burtt'dur. Bu türlerden yayılış alanı Anadolu Diyagoneli üzerinde olan *R. aucheri* dışındaki diğer 5 tür Akdeniz bölgesine özgü ve endemiktir. *R. aucheri* ise florada verilen sınırlı dağılımın aksine bütün Anadolu diyagonali boyunca yaygın bir şekilde bulunmaktadır. Tek yıllık türlerden *R. tenuifolia* nokta endemiği, çok yıllık türlerden *R. varians* ve *R. davisiana* ise Flora'da belirtilen'in aksine nokta değil, bulundukları dağ silsileleri için, yani sırasıyla Dedegöl ve Beydağları için endemiklerdir. Diğer iki tür *R. carnosula* ve *R. sinuata* ise bölgesel ölçekte geniş yayılışlıdırlar (Özüdoğru ve ark., 2008).

Tek yıllık otsu bir tür olan *R. tenuifolia* Antalya'da 600 m yüksekliklerde bulunmaktadır ve endemikdir. Tek yıllık otsu bir tür olan *R. sinuata* Antalya, Adana ve Hatay'da 0-1000 m yüksekliklerde kayalık yamaç ve uçumlarda bulunmaktadır ve endemikdir. Tek yıllık otsu bir tür olan *R. carnosula* Antalya ve Muğla'da 0-700 m yüksekliklerde kayalık alanlarda bulunmaktadır ve endemikdir. Çok yıllık otsu bir tür olan *R. davisiana* Antalya'da 2000-2300 m yüksekliklerde kireçtaşı moloz alanlarda bulunmaktadır ve endemiktir. Çok yıllık otsu bir tür olan *R. varians* Isparta'da 2200-2500 yüksekliklerde moloz alanlarda bulunmaktadır ve endemiktir. Çok yıllık otsu bir tür olan *R. aucheri* Artvin, Erzincan, Erzurum, Tunceli'de 1250-2900 m yüksekliklerde moloz, kayalık yamaçlarda bulunmaktadır ve endemiktir. *R. sinuata*'nın çiçek açma zamanı Nisan ayı, *R. carnosula*'nın Mart-Nisan ayları, *R. davisiana*'nın Temmuz ayı, *R. varians*'ın Ağustos ayı, *R. aucheri*'nin Haziran-Temmuz ayları çiçek açma zamanlarıdır.

Konik olmayan, çizgisel-dikdörtgen şeklinde ve 12 taneye kadar tohum içeren meyvelere ve (10-)11-12 mm boyutlarında taç yapraklara sahip olan *R. carnosula* türü Türkiye'de doğal olarak bulunmaktadır (Davis, 1985). Akdeniz bölgesinde Muğla ve Antalya'da doğal olarak bulunan ve Brassicaceae familyasına ait olan *R. carnosula*, tek yıllık otsu bir türdür. Nikelce zengin, eğimli, kayalık-taşlık alanlarda yetişme özelliği gösterir. 20-30 cm boylanan bu tür, Mart-Nisan aylarında açan hafif kokulu, küçük, beyaz-lila-pembe renkli çiçeklere sahiptir. Tohum ile çok kolay şekilde çoğaltılabilmektedir. Doğada, çok fazla dallanmayan yapıda gelişen ve kısa süreli bir çiçeklenmeye sahip bu türde, kültürel uygulamalar ile bitkinin çapını genişletmek ve çiçeklenme süresini uzatmak mümkündür. Bitkisel peyzaj tasarımlarında etkileyici form ve çiçekleri

nedeniyle kışın kullanılabilecek yeni bir mevsimlik tür adayı olarak (Ari, 2010), kaya bahçesi bitkisi, bordür, parter ve kasa-saksı bitkisi olarak kullanımı uygun bir türdür. Ex-situ korunması gereken bitkilerin başında özellikle endemik türler gelmektedir. *R. carnosula* "Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı"nda (Anonim, 2010) , IUCN( Nesli Tükenme Tehlikesi Altında Olan Türlerin Kırmızı Listesi)'e göre LR-lc (az tehdit altında- en az endişe verici) kategorisinde yer almaktadır (Arı ve ark., 2010a).

Tüm dünyada süs bitkileri yetiştiriciliğinde çeşit geliştirme dışında şimdiye kadar üretime alınmamış yeni cins ve türlerin saptanıp tanıtılması önem kazanmaktadır (Kostak, 1998). Son yıllarda ülkemizde doğal türlerin peyzaj tasarımlarında kullanım potansiyellerinin belirlenmesi ve fidanlıklarda üretiminin sağlanabilmesi için çoğaltma yöntemlerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar oldukça artmıştır. Bir türün sektörel yapıda yer alması, diğer bir deyimle fidanlıklarda üretilmesi ve tasarımcı ve uygulayıcılar tarafından sağlanabilir olması için yalnızca çoğaltılabilir olması yeterli değildir (Jozwik, 1992). Etkin bir fidanlık yönetimi ve ekonomik bir üretim süreci için kullanılan türün yetiştirme ortamları ve gübreleme programlarına tepkileri ile belirli ekolojik koşullarda büyüme yeteneğine ilişkin temel bilgilerin var olmasına gerek vardır (Davidson ve ark., 1994). Çoğaltma yöntemleri belirlenen ve fidanlıklarda üretimi sağlanarak belirli büyüme özellikleri incelenen bu türlerin peyzaj tasarımlarında kullanımlarına yönelik denemelerin yapılmaması bu türlerin uygulamaya sunulması ve kullanımının nasıl olacağına dair bilgilerin olmamasından dolayı peyzaj tasarımlarına aktarılamamakta ve kullanılamamaktadır. Çoğaltmaya, yetiştirmeye ve özellikle de alanlarda uygulamaya yönelik bilgilerin olmaması yabancı bitki türlerinin dışarıdan alınımını ve kullanımını hızlandırmaktadır. Peyzaj Mimarlığı ve süs bitkileri disiplinlerinin en önemli görevlerinden biri de bitkilendirme çalışmalarında kullanım alanına uygun bitki materyalini belirlemektir.

Yapılacak olan bu çalışmada, tek ve çok yıllık mevsimlik çiçek olarak kullanılma potansiyelleri bulunan 5'i endemik 6 *Ricotia* türünün doğal olarak bulunduğu 12 ildeki populasyonlarının dikim sıklıklarının peyzaj performansına etkisinin araştırılması yanında peyzajda farklı kullanım alanları kapsamında bu türlerin kaya bahçesinde, bodürde ve çiçek parterlerindeki peyzaj performanslarının belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Genel amacın yanında özel amaçlar ise aşağıdaki gibi sıralanabilir.

1. Doğal 6 *Ricotia* türürün Türkiye'de doğal olarak yayılış gösterdiği 12 ildeki farklı populasyonlardan toplanan tohumlar ile elde edilen bitkilerde büyüme özelliklerinin belirlenmesi
2. Tohumdan elde edilen fidelerin uygulama alanına dikilene kadar olan süredeki fidanlık evresindeki büyüme dönemine ait bilgilerin elde edilmesi
3. Tohumdan elde edilen bitkilerin peyzaj tasarımlarındaki uygulamalarda kullanılabilmeleri için görsel kalitesi açısından en uygun dikim aralıklarının belirlenmesi ve peyzajda uygun kullanım alanlarının belirlenmesi
4. Gelecekte bu türler için yapılması planlanan ıslah çalışması için temel bilgilerin elde edilmesi
5. Endemik ve tehdit altında olan bu türlerin ex-situ korunması kapsamında kültüre kazandırılması

**Proje ile Elde Edilmek İstenilen Çıktılar ve Kullanım Alanları**

Elde edilen sonuçlar, *Ricotia* türlerinin kültür koşullarında yetiştirilmesi hakkındaki bilgi açığını belirli ölçüde kapatacak ve çalışmadan sektör için farklı 6 adet tür alternatifinin ilk ve en önemli basamağını oluşturan pratik bilgiler üretilecektir. Sonuçlar, evrensel bazda da önemli bilgiler olarak değer kazanabilecek ve Akdeniz ekolojisinde sürdürülebilir bitkisel peyzaj tasarımları için tür çeşitliliğinin arttırılmasında önemli bir katkı sağlayabilecektir. Çalışma sonucunda kültüre yeni 6 adet doğal türün kazandırılması ile dış mekan süs bitkileri sektörüne yeni türler kazandırılmış olacak ve ülke ekonomisine başta dıştan alımın azaltılması yönünde olmak üzere bakım maliyetlerinin azaltılması gibi önemli katkılar sağlayacaktır. Çalışma aynı zamanda 5'i endemik olan bu türlerin tasarımlarda kullanılması için temel bilgileri oluşturarak çalışma alanı dışında (ex-situ) koruma kapsamında kullanılmasını sağlayarak biyolojik çeşitliliğin korunmasına yardımcı

olacaktır. Bu çalışma ileride yapılması planlanan *Ricotia* türleri ile ilgili ıslah çalışmaları için zemin hazırlayacak temel bilgileri oluşturacaktır.

**LİTERATÜR ÖZETİ:**

*Ricotia* türlerinden *Ricotia lunaria*' nın İsrail'deki genetik çeşitliliğinin belirlenmesi (Kossover ve ark., 2009), Türkiye'de doğal olarak yayılış gösteren altı adet *Ricotia* türünün yaprak ve saplarının anatomisinin belirlenmesi (Selvi ve Paksoy, 2013), Doğu Akdeniz'e endemik *Ricotia* cinsiyle ilgili filogeni, sınıflandırma ve biyocoğrafik sonuçlarının belirlenmesi (Özüdoğru ve ark., 2015), Türkiye'deki *Ricotia* türlerinin populasyon yapıları ve yeni yayılış alanlarının belirlenmesi (Özüdoğru ve ark., 2008), endemik *Ricotia tenuifolia* türünün yeniden tanımlanması, koruma durumu ve yayılışının belirlenmesi (Özüdoğru ve ark., 2012) çalışmaları *Ricotia* cinsi ve türleriyle ilgili literatürde tespit edilen çalışmaları oluşturmaktadır.
Arı ve ark. (2010b), Antalya'daki peyzaj sektörünün doğal bitki kullanımına bakış açısını ve eğilimlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada Antalya merkez ve ilçelerinde faaliyet gösteren 68 peyzaj mimarı ve 25 fidan işletmecisiyle anket yoluyla görüşülmüş, Antalya'daki peyzaj mimarları ile fidanlık işletmecilerinin en çok kullandığı ve satışını yaptıkları ilk 3 doğal türün aynı olduğu ve bunların *Nerium oleander*, *Laurus nobilis* ile *Myrtus communis* olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışma sonucunda fidanlık işletmelerinde satışı yapılan doğal türler daha çok ağaç ve çalı türleri iken sadece *Thymus* sp.(Kekik) ve *Salvia* sp. (Adaçayı) türleri yer örtüsü olarak kullanılabilecek çok yıllık otsu türler olarak fidanlıklarda yerlerini almaktadırlar. Bu çalışma sonucunda ayrıca, *Pancratium maritimum* (Kum zambağı), *Anemone coronaria* (Manisa lalesi), *Gladiolus* sp. (Glayöl), *Cyclamen* sp. (Sıklamen) ve *Silene armeria* (Silene) gibi otsu türlerin peyzaj mimarları ve fidanlık işletmeleri tarafından kültüre alınma çalışmalarının yapıldığı tespit edilmiştir. Antalya koşullarında doğal olarak bulunan otsu türlerin peyzajda kullanımına yönelik mevcut durumun incelenmesini amaç edinen bu çalışma sonucu da göstermektedir ki Antalya koşullarında yer örtücü ve mevsimlik çiçek olarak kullanılacak doğal türlere ihtiyaç bulunmaktadır.
Arı ve ark. (2014), Antalya'da doğal olarak yayılış gösteren 20 türün çimlenme oranlarını ve dış mekan süs bitkisi olarak kullanım potansiyellerini belirlemeye yönelik gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada incelenen 20 türden 11'i otsu, 8'i çalı ve 1'i de sarılıcı özellikte olup, bunlardan içlerinde *Ricotia carnosula*'nın bulunduğu sadece 5 tane otsu ve 3 tane odunsu olmak üzere 8 türün yüksek süs potansiyeli olduğunu belirlenmişlerdir. Bu çalışmada *Ricotia carnosula* Antalya'da Kemer (rakım:36m), Kemer (rakım:42m), Kemer (rakım:29m), Tekirova(rakım:69m) ve Kemer(rakım:36m) populasyonlardan sırasıyla 400, 100, 100, 100 ve 200 adet tohum alınıp torf ortamına ekilmiş ve anılan sırayla %98, %60, %61, %78 ve %93 çimlenme oranlarına sahip oldukları ve bunlardan sadece 260, 50, 42, 65 ve 76 (anılan sırasıyla) adet bitkinin büyüdüğü tespit edilmiştir.
Yukarıda özetlenen bilgiler ışığında *Ricotia* türlerinin fidanlıklarda çoğaltılıp yetiştirilmeleri ve peyzaj tasarımlarında kullanımlarına ilişkin çalışmalar ve bilgiler oldukça sınırlıdır.
Peyzaj tasarımlarında kullanılan farklı otsu bitki türlerinin en iyi büyüme özelliklerinin elde edildiği dikim sıklıklarının belirlenmesi amacıyla farklı dikim sıklıklarının denendiği çalışmalar aşağıda yer almaktadır.
Tyagi ve ark. (2006), *Viola tricolor* türünde bitki dikim aralığının büyüme ve çiçek üretimi etkisi üzerindeki etkisi belirlemek amacıyla 20x20, 20x25 ve 20x30 cm olmak üzere üç dikim aralığını kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, maksimum bitki boyu, bitki genişliği, birincil dal sayısı, ikincil dal sayısı, çiçekli gün sayısı, çiçek çapı ve bitkide çiçek sayısı en geniş dikim aralığı olan 20x30 cm' de belirlenmiştir.
Chauhan ve ark. (2014), *Tagetes erecta* 'Pusa Narangi Gainda' çeşidinde iki farklı dikim aralığının(45x30, 45x40 cm) büyüme ve çiçeklenmesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda maksimum bitki boyu, bitki genişliği ve çiçek verimi 45x30 cm'lik dikim aralığında tespit edilirken, maksimum çiçek genişliği ise 45x40 cm'lik dikim aralığında belirlenmiştir.
ShiZhen ve ark. (2011), *Aconitum carmichaelli* türünün gelişimi ve büyümesi üzerine bitki yoğunluğunun etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda, artan bitki yoğunluğunun bitki boyu, gövde çapı, çiçek salkımı uzunluğu ve çiçek ölçülerini azalttığını ancak yaprak alanı indeksini arttırdığını

tespit etmişlerdir. Peyzajda sağlam bitki, çiçek kalitesi ve çiçek gruplarının miktarı açısından bitki yoğunluğunun en iyi 8x8 cm'lik dikim aralığında olduğunu belirlemişlerdir.
Bhati ve Chitkara (1987), üç farklı dikim aralığının (40x40, 40x50, 50x50 cm) *Tagetes erecta* türünün büyüme ve verimi üzerine etkisi araştırdıkları çalışmada, bitkideki en yüksek çiçek verimini 50x50 cm'de belirlerken birim alandaki en yüksek çiçek verimini de 40x40 cm'de tespit etmişlerdir.
Rao ve ark. (1992), *Chrysanthemum indicum*'un büyüme ve çiçek verimi üzerine 4 farklı dikim aralığının (15x40, 20x40, 25x40 ve 30x40 cm), etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda, bitkideki çiçek sayısı ve çiçek genişliği açısından çiçek veriminin ve gelişiminin dikim aralığı arttıkça arttığını ve en yüksek kesme çiçek veriminin 15x40 cm'lik dikim aralığında olduğunu belirlemişlerdir.
Dixit ve Keskar (1994), *Aster amellus*' un çiçeklenmesi ve büyümesine bitki yoğunluğunun etkisini belirlemek amacıyla 4 farklı dikim sıklığında (40x30, 30x30, 30x20 ve 20x20 cm) gerçekleştirdikleri çalışmada en yüksek çiçek verimi ve kalitesinin 30x20 veya 30x30 cm'lik dikim aralığında olduğunu tespit etmişlerdir. Rani ve Kumar (1999), 4 farklı dikim aralığının (30x20, 30x30, 40x20 ve 40x30 cm) *Impatiens balsamina*' nın büyüme, çiçek ve tohum verimine etkisi belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda en yüksek bitki boyu ve tohum veriminin en yakın dikim aralığında (30x20 cm), bunun yanında en yüksek bitki genişliği, birincil dal sayısı, ikincil dal sayısı, çiçek sayısı ve kapsülü, bitkideki tohum sayısının en geniş aralıkta(40x30 cm) tespit etmişlerdir. Ancak farklı dikim aralıklarının çiçek boyutu, çiçekli gün sayısı, tohum bağlamadaki gün sayısı, kapsül boyutu, 1000 adet tohum ağırlığı ve çimlenme oranı üzerine etkisinin önemli olmadığını belirlemişlerdir. Barman ve Pal (1999), *Chrysanthemum morifolium*' un büyüme ve çiçeklenme özelliklerine 3 farklı dikim aralığının (40x40, 40x30 ve 30x30 cm) etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada azalan dikim aralıklarının birim alandaki çiçek sayısını,bitki boyunu ve sap uzunluğunu arttırdığını belirlemişlerdir.
Mohanty ve ark. (1997), farklı dikim aralıklarının (30x20, 40x20, 30x30, 40x30 cm) *Tagetes erecta*' nın büyüme ve çiçek verimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda en yüksek bitki çiçek verimini 40x30 cm'lik dikim aralığında tespit etmişlerdir. Khanna ve ark. (1986), farklı dikim aralıklarının (15x15, 20x20, 25x25, 30x30 cm) *Dianthus caryophyllus* 'Marguerite Scarlet' nın büyüme ve çiçek üretimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda çiçeklenmenin yakın dikim aralıklarında daha erken başladığını, çiçek üretiminin ise dikim aralığı geniş olanlarda daha yüksek olduğunu ve çiçek boyutlarında dikim aralığının etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. Jhon ve ark. (1984), farklı dikim aralıklarının (20x20, 20x25, 20x30 cm) *Viola tricolor*' un büyüme ve çiçeklenmesine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada iyi bitki gelişiminin ve maksimum çiçeklenmenin 20x30 cm'lik dikim aralığında olduğunu saptamışlardır.
Gowda ve Jayanthi (1986), *Tagetes erecta* 'Bangalore Local' çeşitinin büyüme ve çiçeklenme özelliklerine farklı dikim aralıklarının (20x30, 20x40 ve 20x50 cm) etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştidikleri çalışma sonucunda en yüksek çiçek verimini 20x50 cm'lik dikim aralığında tespit etmişlerdir.
Belorkar ve ark. (1992), farklı dikim aralıklarının (30x30, 45x30 ve 60x30 cm), *Tagetes erecta*' nın büyüme ve çiçeklenmesine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda, en yüksek çiçek çapı değeri ve çiçek verimi 45x30 cm'lik dikim aralığında saptamışlardır.
Jhon ve ark. (1991), iki farklı yılda farklı dikim aralıklarının (30x30, 30x40, 30x50 ve 30x60 cm), *Zinnia elegans*' ın büyüme ve çiçek üretimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda en yüksek bitki boyunun, bitki dal sayısının, bitki çiçek sayısının ve çiçek çapının iki yılda da 30x60 cm'lik dikim aralığında tespit etmişlerdir. Mishra (1998), farklı dikim aralıklarının(30x20, 30x30 ve 40x30 cm) *Gaillardia pulchella*' nın büyüme ve çiçeklenmesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışma sonucunda, çiçek boyutu, ağırlığı ve sap uzunluğu en yüksek 40x30 cm' lik dikim aralığında bulunurken diğer tüm parametreler 30x30 cm'lik dikim aralığında daha yüksek tespit edilmiştir.
Kobza (1993), farklı dikim aralıklarının *Tagetes erecta* ve *Tagetes patula* çeşitlerinin tohum üretimine etkisi belirlemek amacıyla geçekleştirdikleri çalışmada, 3 adet *T. erecta* çeşitini 40x40, 40x30, ve 40x20 cm'lik dikim aralıklarında ve 4 adet *T. patula* çeşitini 30x30, 30x20, 30x15 ve 30x10 cm'lik dikim

aralıklarında tohum üretimlerini değerlendirmişlerdir. Sonuçta, hem *T. erecta* hem de *T. patula* çeşitlerinin artan bitki yoğunluğuyla tohum veriminin arttığını belirlemişlerdir

Vijayakumar ve ark. (1988), farklı dikim aralıklarının (30x10, 30x20, 30x30 cm) *Callistephus chinensis*' in büyüme özellikleri ve çiçek verimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada, en yüksek çiçek verimi 30x10 cm'lik dikim aralığında tespit edilmiştir.

Bitki türlerinin peyzaj performanslarının belirlenmesi, türlerin bitkisel tasarımlarda istenen en iyi görsel kaliteyi göstermeleri açısından önemlidir. Peyzaj performansının belirlenmesinde dikkate alınan kriterleri içeren benzer çalışmalar aşağıda yer almaktadır.

Wilson ve Knox (2009), 10 adet *Pennisetum* çeşidinin peyzaj performansını görsel kalite, çiçeklenme ve bitki büyümesini değerlendirerek belirlemişlerdir. Görsel kaliteyi bitki renginin ve formunun 3 kişi tarafından aylık olarak 1-5 arasında puanlama (1 = kalitesiz değil, kabul edilebilir, şiddetli yaprak nekroz veya sararma var, 2 = uygun kalite, kabul edilebilir, nekroz veya sararmaların olduğu bazı alanlar mevcut, 3 = ortalama kalite, ve yeterli bir şekilde arzu edilen bir form ve renk, 4 = kaliteli, çok kabul edilebilir ve arzu edilen bir renge ve forma sahip ve 5 = mükemmel kalite, çok arzu edilen peyzaj performansı) yapılmasıyla belirlemişlerdir. Çiçeklenme durumunda ise aylık olarak çiçeklenme durumu (yapraklarla ilişkili olarak çiçek salkımlarının yüzdesi) 1-5 arasında puanlama (1 = 0% (hiç çiçek mevcut değil), 2 = 25%, 3 = 50%, 4 = 75%, and 5 = 100% (maksimum kaplama) yapılarak belirlenmiştir. Coker ve ark. (2005), *Coleus* çeşitlerinin, çiçeklenme, dayanıklılık, kuvvet, tek olma ve böcek ve hastalık direnci kriterlerine dayalı peyzaj performansı belirlemişlerdir. Freyre ve ark. (2012), *Ruellia simplex*'in peyzaj performansını aylık olarak çiçeklenme ve meyve özelliklerini ölçerek belirlemişlerdir.Owings ve ark. (2010), *Liriope* çeşitlerinin ve *Ophiopogon japonicus'* un mevsimsel peyzaj performansını, görsel kalite, bitki boyu, bitki genişliği, çiçeklenme özellikleri ve hastalık durumunu ölçerek belirlemişlerdir. Niu ve ark. (2007), tuzlu suyun 10 tane otsu bitki türünün performansına etkisini bitki büyümesi ve görsel kaliteyi belirleyerek tespit etmişlerdir. Bitki büyüme özellikleri kapsamında bitki boyu ve genişliği aylık olarak ölçülmüştür. Görsel kalite ise aylık olarak yaprak tuz zararlanmaları 1-5 arasında puanlama (1=% 50'nin üzerinde yeşillik hasarı (tuz hasarı: yanma ve renk değişikliği) veya ölü; 2 = orta (% 25-50), yeşillik hasarı; 3 = (<% 25) hafif yeşillik hasarı; 4 = kabul edilebilir bir büyüme azalması ve az yeşillik zararlanması ile iyi kalite (kabul edilebilir peyzaj performansı) ; 5 = hiç hasar yok, mükemmel) yapılarak belirlenmiştir.

Şekil 1. Kemer yöresindeki doğal *Ricotia carnosula* Boiss.& Heldr. türü

**MATERYAL ve METOT:**

**Araştırmanın Yürütüleceği Yer:** Çalışma; Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Aksu –Merkez biriminde 2017-2020 yılları arasında 3 yıl süreyle yürütülecektir.

**Materyal:** Çalışmanın materyalini, Antalya (4), Muğla(1), Hatay(1), Adana(1), Isparta(1), Artvin(1), Erzincan(1), Erzurum(1), Tunceli(1) illeri sınırları içerisinde bulunan *Ricotia* türlerinin 12 farklı

populasyonu, bu populasyonlardan alınan tohumlar ve bu tohumlardan elde edilen fideler oluşturacaktır. Değişik dönemlerde (meyve, çiçeklenme) toplanacak bitki materyali örnekleri, Akdeniz Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde teşhis edilecektir. Populasyonların konumlarına ait bilgiler aşağıda verilmiştir.

| Tür Adı | Populasyon No | Yörenin Adı | Rakım (m) |
|---|---|---|---|
| *R. carnosula* | 1. Populasyon | Antalya | 17 m |
| *R. carnosula* | 2. Populasyon | Muğla | 100 m |
| *R. tenuifolia* | 3. Populasyon | Antalya | 600 m |
| *R. sinuata* | 4. Populasyon | Antalya | 0-1000 m |
| *R. sinuata* | 5. Populasyon | Hatay | 0-1000 m |
| *R. sinuata* | 6. Populasyon | Adana | 0-1000 m |
| *R. davisiana* | 7. Populasyon | Antalya | 2000-2300 m |
| *R. varians* | 8. Populasyon | Isparta | 2200-2500 m |
| *R. aucheri* | 9. Populasyon | Artvin | 1250-2300 m |
| *R. aucheri* | 10 .Populasyon | Erzincan | 1250-2300 m |
| *R. aucheri* | 11. Populasyon | Erzurum | 1250-2300 m |
| *R. aucheri* | 12. Populasyon | Tunceli | 1250-2300 m |

**Metot:** Çalışmada, *Ricotia* türlerinin tohumlarının çimlenme ve fide büyüme dönemlerine ait denemeler sera koşullarında, farklı dikim sıklıklarının ve farklı peyzaj kullanım alanlarının bitki büyüme özelliklerine ve peyzaj performansına etkisinin belirlenmesi denemeleri ise açık alan koşullarında gerçekleştirilecektir. Populasyonların doğal ortamlarındaki bireylerinin büyüme özelliklerine ilişkin veriler ise doğal alanlarda yapılan ölçümler sonucunda gerçekleştirilecektir.

**Tohumla Çoğaltma Çalışmaları:**

*Ricotia* türlerinin 12 farklı populasyonundan Mayıs-Haziran, Ağustos ve Eylül aylarında toplanan tohumlar % 10'luk Hipoklorit çözeltisi ile 10 dakika sterilize edilip, iyice yıkanarak kurutulduktan sonra (Hartmann ve ark., 2002) tohum saklama kaplarına alınarak oda koşullarına konularak tohum ekim zamanına kadar saklanacaktır. Oda koşullarında saklanan tohumlar Ekim-Kasım ayları arasında sera koşullarında torf+perlit (1:1 hacimsel) karışımlı yetiştirme ortamı bulunan viyollere ekilecektir. Tohumların çimlendirilmesi çalışmasında çıkış süresi ve çıkış yüzdesi belirlenecek olup, bunlara ilişkin veriler çıkışlar tamamlandıktan hemen sonra alınacaktır. Elde edilen fideler 4-5 yaprak oluşturduktan sonra torf+perlit (1:1 hacimsel) karışımlı yetiştirme ortamı bulunan çapı 10 cm olan saksılara şaşırtılarak araziye dikime kadar olan dönemi geçirmeleri sağlanacaktır.

Projenin ilk yılında, türün tohumla çoğaltılması, çıkan fidelerin saksılara aktarılması ve saksılardan açık alandaki deneme parsellerine dikilmesine kadar geçen sürelerin belirlenmesi çalışmaları gerçekleştirilecektir. Aynı zamanda bu dönemde, aktarılma ve dikim zamanlarındaki bitki boyutlarına dair bilgilerin elde edilmesi için ön denemeler gerçekleştirilecektir. Daha sonraki yılda ise elde edilen bu bilgiler ışığında yeni yıla ait tohumlar toplanarak deneme gerçekleştirilecektir. Aynı zamanda ikinci yıl toplanan tohumların canlılık performanslarının belirlenmesi çalışmaları gerçekleştirilecektir. Tohumların viyollere ekiminden ve elde edilen bitkilerin açık alana dikimine kadar geçen dönemde sulama, yabancı ot kontrolü ve gübreleme gibi bakım ve kültürel işlemler gerçekleştirilecektir.

**Farklı Populasyonların Dikim Sıklığının Peyzaj Performansına Etkisinin Belirlenmesi Çalışmaları:**

Deneme, populasyonlar (12 populasyon) ana parselleri, dikim sıklıkları (12x12 cm, 18x18 cm, 24x24 cm ve 30x30 cm) alt parselleri oluşturulacak şekilde 3 tekerrürlü bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulacak ve her tekerrürde 20 adet fide kullanılacaktır. Açık alan koşullarında, 1x2 m boyutlarında 144 adet deneme parseli oluşturulacak ve bu parsellerden her birine 20 şer adet fide kare dikim desenine göre dört farklı dikim sıklığı (12x12, 18x18, 24x24 ve 30x30 cm) ile dikilecektir. Bitkiler dikildikten sonra 1 hafta

aralıklarla büyüme özelliklerine ilişkin gözlem ve ölçümler gerçekleştirilecektir. Yaprak ve çiçek büyüme özelliklerine ilişkin verilerin büyük kısmı ise % 100 çiçeklenme evresinde iken alınacaktır. Ayrıca denemede çiçeklenme evresi sonunda meyve özelliklerine ilişkin ölçümler de gerçekleştirilecektir. Peyzaj performansları ise görsel kalitenin Peyzaj Mimarı veya Ziraat Mühendisi olan 5 uzman kişi tarafından puanlanması ve bitki büyüme özelliklerinin değerlendirilmesi ile belirlenecektir. Görsel kalitenin puanlaması haftada bir kez olmak üzere yapılacak ve bitki çiçek tomurcukları oluşturmaya başladıktan sonra puanlama işlemlerine başlanacaktır. Görsel kalitenin puanlanması işlemleri % 100 çiçeklenme evresinden sonra çiçekler sönmeye başladıktan sonra sonlandırılacaktır. Görsel kalitenin belirlenmesinde alanı kaplama yüzdesi (form, bitki boyutları) ve çiçeklenme durumunun yüzdesi belirlenecektir. Her iki görsel kalite değerlendirme kategorisinde de 1-5 arasında puanlama yapılacaktır. Alanı kaplama yüzdesinde 1= (< %25) alanı kaplama zayıf, kabul edilemez ; 2= (% 25-50), alanı kaplama orta, kabul edilebilir; 3= (% 50), alanı kaplama iyi; 4 =(% 75), alanı kaplama çok iyi, kabul edilebilir peyzaj performansı; 5 =(%100), alanı kaplama mükemmel, maksimum peyzaj performansı, esas alınarak değerlendirilecektir. Çiçeklenme durumunun yüzdesinde 1 = % 0 (hiç çiçek mevcut değil); 2 = % 25 ; 3 = %50 ; 4 = % 75 (kabul edilebilir peyzaj performansı) ve 5 = % 100 (maksimum çiçeklenme, maksimum peyzaj performansı) esas alınarak değerlendirilecektir.

Bu deneme süresince 1 hafta aralıklarla aşağıda yer alan gözlem ve ölçümler gerçekleştirilecektir.

| **No** | **Özellikler** | |
|---|---|---|
| 1 | Bitki boyu (cm) | Toprak düzeyi ile fidanların en yüksek noktası arası ölçülerek |
| 2 | Bitki genişliği (cm) | Bitki gövde çapının en geniş kısmı ölçülerek |
| 3 | Gövde sayısı (adet) | Ana gövde adedi sayılarak |
| 4 | Gövde kalınlığı (mm) | Fidanların gövde çapları toprak düzeyinden 2 cm yüksekten dijital kumpas ile ölçüm yapılarak |
| 5 | Yan dal sayısı (adet) | Fidanların oluşturduğu 1 cm' den uzun yan dallar sayılarak |
| 6 | Yan dal uzunluğu (cm) | Fidanlarda alttan 3. yan dalların uzunluğu ölçülerek |
| 8 | Açık çiçeklerin sayısı (adet) | Tamamen açmış durumdaki çiçekler sayılarak |

Denemede bitkiler % 100 çiçeklenme evresinde iken aşağıda yer alan gözlem ve ölçümler gerçekleştirilecektir.

| **No** | **Özellikler** | |
|---|---|---|
| **1** | Yaprak sayısı (adet) | Bitkideki olgun yapraklar sayılarak |
| **2** | Yaprak genişliği (cm) | Bitkideki sürgünlerin orta kısımlarında yer alan yapraklardan 10 adedinin yapraklarının genişliği ölçülerek |
| **3** | Çiçekli kalma süresi (gün) | Çiçeklenmenin başladığı zamandan çiçeklenme geçene kadar olan süre gün olarak sayılarak |
| **4** | Çiçek salkımı sayısı (adet) | Çiçekli salkımlar sayılarak |
| **5** | Çiçek salkımı uzunluğu (cm) | Çiçek salkımlarının uzunlukları ölçülerek |
| **6** | Çiçek sapı uzunluğu (cm) | Bitkideki sürgünlerin orta kısımlarında yer alan çiçeklerin 10 adedinin çiçek saplarının uzunluğu ölçülerek |
| **7** | Çiçek sapı kalınlığı (cm) | Bitkideki sürgünlerin orta kısımlarında yer alan çiçeklerin 10 adedinin çiçek saplarının kalınlığı dijital kumpas ile ölçülerek |

| | | |
|---|---|---|
| **8** | Çiçek çapı (mm) | Bitkideki sürgünlerin orta kısımlarında yer alan çiçeklerin 10 adedinin çiçek çapları ölçülerek |
| **9** | Petal sayısı (adet) | Bitkideki sürgünlerin orta kısımlarında yer alan çiçeklerin 10 adedinin çiçek petal sayıları sayılarak |
| **10** | Petal rengi | Bitkideki çiçeklerin farklı petal renkleri sayılarak |
| **11** | Petal genişliği (cm) | Bitkideki sürgünlerin orta kısımlarında yer alan çiçeklerin 10 adedinin çiçek petal genişliği ölçülerek |
| **12** | Açık çiçeklerin sayısı (adet) | Tamamen açmış çiçeklerin sayısı sayılarak |
| **14** | Koku durumu | Bitkiler çiçekli iken koku durumunun olup olmadığı belirlenerek |

Denemede bitkiler meyve oluşturma evresinde iken aşağıda yer alan gözlem ve ölçümler gerçekleştirilecektir.

| **No** | **Özellikler** | |
|---|---|---|
| **1** | Meyve sayısı (adet) | Bitkideki toplam meyve sayısı sayılarak |
| **2** | Tohum sayısı (adet) | Bitkide bir meyvedeki tohumlar sayılarak |
| **3** | Meyve ağırlığı (g) | Bir meyvenin ağırlığı hassas terazi ile tartılarak, |
| **4** | Tohum ağırlığı (g) | Bir tohumun ağırlığı hassas terazi ile tartılarak, toplam 1000 adet tohum ağırlığı tartılarak. |

Bitki parterlerlerindeki dikim sıklıklarının peyzaj performansına etkisinin belirlenmesi yanında aynı zamanda peyzajda farklı kullanım alanı olarak ayrıca, *Ricotia* türlerinin kaya bahçesinde ve bordürde de peyzaj performansları belirlenecektir. 6 *Ricotia* türünün 12 populasyonundan her populasyon için 9 ar adet bitki 3 tekerrürlü olarak toplamda 108 adet bitki bir kaya bahçesine dikilecek ve türlerin kaya bahçesindeki peyzaj performansları belirlenecektir. Farklı peyzaj kullanım alanı olarak bu 6 *Ricotia* türünün bordür bitki olarak kullanılma potansiyellerinin belirlenmesi kapsamında ise bordürde tek sıra halinde ve 25 ve 35 cm aralıklarla 12 populasyondan her populasyon için 9 ar bitki olmak üzere 3 tekerrürlü olarak toplamda 216 adet bitki bir bordüre dikilecek ve türlerin bordürde peyzaj performansı belirlenecektir. Kaya bahçesinde ve bordürde peyzaj performanslarının belirlenmesinde dikim sıklıklarının peyzaj performasına etkisinin belirlenmesinde kullanılan yöntemin aynısı kullanılacaktır. Yukarıda yer alan bitki boyutları, yaprak, çiçek ve dal özellikleri olmak üzere tüm bitki büyüme özellikleri aynı zamanda belirlenen üç doğal populasyonlarda da bitkiler % 100 çiçeklenme evresinde iken ve meyve olgunlaşma döneminde her tekerrürde 10 birey ve her populasyonda 30 birey üzerinde gerçekleştirilecektir. Doğal ortamında bulunan bireyler üzerinde gerçekleştirilen morfolojik özelliklerine ilişkin verilerin elde edilmesi doğal ortamındaki bitki sıklıkları, toprak özellikleri ve iklimsel özelliklerin bitki büyüme özelliklerine olan etkisinin bu tür üzerinde önemli olup olmadığının tespit edilmesi bağlamında önemli olacaktır. Bu bağlamda gerek doğal populasyonların bulunduğu ortamlardan gerekse denemenin gerçekleştirileceği açık alandan toprak örnekleri alınıp analizleri yaptırılarak toprak özelliklerini belirlenecektir. Toprak özelliklerinin belirlenmesi, belirlenen her populasyon için bulunduğu alanın 3 farklı noktasından ve deneme alanının üç farklı noktasından 0-30 cm derinlikten alınan toprakların laboratuvar koşullarında özelliklerinin analiz edilmesiyle mümkün olacaktır. Toprak örneği alma işlemi sonbahar aylarında gerçekleştirilecektir. Doğal populasyonların bulunduğu Antalya ve Muğla illerine ve denemenin gerçekleştirileceği Batem Aksu yerleşkesi alanına ilişkin iklimsel verilerin elde edilmesi meteoroloji istasyonları aracılığıyla sağlanacaktır. Deneme boyunca bitkiler sulama ihtiyacı oldukça sulanacaktır. Açık alandaki deneme parsellerine dikilmeden hemen önce saksılardaki bitkilere bir kez olmak üzere fosfor içerikli gübre verilecektir. Bunun dışında deneme boyunca gübre uygulaması yapılmayacaktır.

**Deneme Sonuçlarının Değerlendirilmesi:**

Çalışmada elde edilen veriler TARİST istatistik paket programında değerlendirilecek ve ortalamalar % 5 önem düzeyinde Duncan testi kullanılarak karşılaştırılacaktır.

**Çalışma Takvimi Çizelgesi**

| Yapılacak Faaliyetler | 1. Yıl (Aylar) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Malzeme Alımları ve Proje Alt Yapısının Oluşturulması | X | X | X | X | X | | | | | | | |
| Doğal Populasyonlardan Tohumların Toplanması | | | | | | X | X | X | X | | | |
| Tohumla Çoğaltma Çalışmaları ve Çoğaltılan Bitkilerde Bakım ve Kültürel İşlemlerin Yürütülmesi | | | | | | | | | | X | X | X |
| Bitkilerin Açık Alana Dikilme Zamanının Belirlenmesi ve Alan Dikim Çalışmalarında Ön Denemelerin Yapılması | | | | | | | | | | X | X | X |
| 2.yıl (Aylar) | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Bitkilerin Açık Alana Dikilme Zamanının Belirlenmesi ve Alan Dikim Çalışmalarında Ön Denemelerin Yapılması | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | |
| Doğal Populasyonlardan Tohumların Toplanması | | | | | | X | X | X | X | | | |
| Tohumla Çoğaltma Çalışmaları ve Çoğaltılan Bitkilerde Bakım ve Kültürel İşlemlerin Yürütülmesi | | | | | | | | X | X | X | X | X |
| Toprak Örneklerinin Alınması | | | | | | | | | | | X | |
| Bitkilerin Açık Alana Dikilmesi ve | | | | | | | | | | | | X |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Büyüme Özellikleri ile Peyzaj Performanslarının Belirlenmesi | | | | | | | | | | | | |
| 3.yıl (Aylar) | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Bitkilerin Açık Alana Dikilmesi ve Büyüme Özellikleri ile Peyzaj Performanslarının Belirlenmesi | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | |
| Verilerin Değerlendirilmesi, Sonuç Raporunun Hazırlanması | | | | | | | X | X | X | X | X | X |

**YÖNETİM DÜZENİ**

| **Adı Soyadı** | **Proje Yürütücülerinin Projeye Katkıları** | |
|---|---|---|
| | **Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları** | **Çalışma Takvimi** |
| Dr. Selma KÖSA<br>Dr. Özgül KARAGÜZEL<br>Ayşe Serpil KAYA | Çalışmada İhtiyaç Duyulan Malzemelerin Sağlanması | 1-4. ay |
| Dr. Selma KÖSA<br>M. Uğur KAHRAMAN | Doğal Populasyonlardan Tohumların Toplanması | 6-9. ay |
| Dr. Selma KÖSA<br>Ayşe Serpil KAYA<br>M. Uğur KAHRAMAN | Tohumla Çoğaltma Çalışmaları ve Çoğaltılan Bitkilerde Bakım ve Kültürel İslemlerin Yürütülmesi | 7-11. ay |
| Dr. Selma KÖSA<br>Dr. Özgül KARAGÜZEL<br>M. Uğur KAHRAMAN | Bitkilerin Açık Alana Dikilme Zamanının Belirlenmesi ve Alan Dikim Çalışmalarında Ön Denemelerin Yapılması | 10-20. ay |
| Dr. Selma KÖSA<br>M. Uğur KAHRAMAN | Doğal Populasyonlardan Tohumların Toplanması | 18-21. ay |
| Dr. Selma KÖSA<br>Dr. Özgül KARAGÜZEL<br>Ayşe Serpil KAYA<br>M. Uğur KAHRAMAN | Tohumla Çoğaltma Çalışmaları ve Çoğaltılan Bitkilerde Bakım ve Kültürel İşlemlerin Yürütülmesi | 19-24. ay |
| Dr. Selma KÖSA<br>M. Uğur KAHRAMAN | Toprak Örneklerinin Alınması | 23. Ay |
| Dr. Selma KÖSA<br>Dr. Özgül KARAGÜZEL<br>Ayşe Serpil KAYA<br>M. Uğur KAHRAMAN | Bitkilerin Açık Alana Dikilmesi ve Büyüme Özellikleri ile Peyzaj Performanslarının Belirlenmesi | 25-32. ay |
| Dr. Selma KÖSA | Verilerin Değerlendirilmesi ve Sonuç Raporunun Hazırlanması | 32-36. ay |

**Proje Sonuçları Uygulama Aktarımı**

| **Proje Adı** | *Ricotia* sp. Türlerinin Kültüre Alınması ve Peyzaj Kullanım Alanlarının Belirlenmesi |
|---|---|

**PROJENİN AMACI:**

Bu projenin amacı, *Ricotia* türlerinin farklı populasyonlarından elde edilen genotiplerde parterlerde, bordürde ve kaya bahçesinde farklı dikim sıklıkları uygulaması sonucu en iyi görsel kaliteyi sağlayan peyzaj performanslarının belirlenmesi ve peyzaj tasarımlarında kullanılmak üzere yeni 6 adet mevsimlik çiçek türünün kazandırılmasıdır. 5'i Akdeniz Bölgesi endemiği olan bu türlerin peyzaj tasarımlarında kullanım olanağı sağlanarak ex-situ kapsamında korunmasının sağlanması ve aynı zamanda ileride yapılması planlanan ıslah çalışması için bu türlerle ilgili bilgilerin elde edilmesi bu çalışmanın diğer amaçlarını oluşturmaktadır.

**ÇIKTILARIN UYGULAMAYA AKTARILMASI VE YAYGINLAŞTIRILMASI**

Proje tamamlandıktan sonra, makale ve poster şeklinde yayınlar yapılacaktır. Türlerin fidanlıklarda mevsimlik çiçek olarak yer alması ve ileriki ıslah çalışmaları için elde edilen bilgiler süs bitkileri üretimi yapan firmalarla paylaşılacaktır.

Proje tamamlandıktan sonra, makale ve poster şeklinde yayınlar yapılacak, halka açık bir dergide bilgi verilecek, ümit var analiz sonuçları tıbbi bitki üretim-satışı yapan firmalarla, reçel ve pastacılık sektörü firmalarıyla paylaşılacaktır. Üretilecek fidanlar öğrenci katılımı ile fidan dikim etkinlikleri düzenlenerek

| Sıra | Proje Çıktıları | Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları |
|---|---|---|
| 1 | Tohum örnekleri | Enstitümüz kapsamında tohum örnekleri saklanacaktır. Tohum örnekleri tohum gen bankalarına teslim edilecektir. |
| 2 | Herbaryum örnekleri | Araştırmalar için tanıtım materyali olarak kullanılacaktır. |
| 3 | *Ricotia* türleri bitkileri | Enstitümüz koleksiyon bahçesinde sergilenecek ve farklı genotip örneklerinin korunması sağlanacaktır. |

**TALEP EDİLEN BÜTÇE**

I.Yatırım Tutarı

| 06 SERMAYE GİDERLERİ | YILLARA GÖRE DAĞILIM | | |
|---|---|---|---|
| | 1.Yıl | 2.Yıl | 3 Yıl |
| 06.1- Mamul Mal Alımları | 4.000 | -- | -- |
| 06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri | 29.000 | 4.000 | 500 |
| 06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri | 34.000 | 7.500 | -- |
| 06.9- Diğer Sermaye Giderleri | 3.000 | 2.000 | -- |
| Toplam | 70.000 | 13.500 | 500 |
| Genel Toplam | 84.000 | | |

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** |
| 06 | 1 | 3 | 9 | Diğer Avadanlık Alımları | 4.000 | 4.000 | -- | -- |
| 06 | 2 | 2 | 1 | Ham Madde Alımları | 10.000 | 6.000 | 4.000 | -- |
| 06 | 2 | 6 | 1 | Kağıt ve Kağıt Ürünleri Alımı | 500 | -- | -- | 500 |
| 06 | 2 | 7 | 1 | Kimyevi Madde ile Kauçuk ve | 18.000 | 18.000 | -- | -- |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Plastik Ürün Alımları | | | | |
| 06 | 2 | 9 | 1 | Diğer Alımlar | 5.000 | 5.000 | -- | -- |
| 06 | 5 | 2 | 3 | Sıhhi Tesisat Giderleri | 20.000 | 20.000 | -- | -- |
| 06 | 5 | 4 | 2 | Akaryakıt ve Yağ Alımları | 12.000 | 8.000 | 4.000 | -- |
| 06 | 5 | 6 | 2 | Taşıt Kiralaması Giderleri | 9.500 | 6.000 | 3.500 | -- |
| 06 | 9 | 2 | 1 | Yurtiçi Geçici Görev Yollukları | 5.000 | 3.000 | 2.000 | -- |
| TOPLAM | | | | | | 70.000 | 13.500 | 500 |
| GENEL TOPLAM | | | | | 84.000 | | | |

**KAYNAKÇA**


ANONİM. (2010). Orman Genel Müdürlüğü, Antalya Orman Bölge Müdürlüğü Haberleri. http://web.ogm.gov.tr/birimler/bolgemudurlukleri/antalya/Haberler.

ARI, E. (2010). Cultivation and Phytochemical Studies on *Ricotia carnosula* Boiss. & Heldr. 6th Conference On Medicinal And Aromatic Plants Of Southern European Countries. 18-22 April, 2010, Antalya, Turkey. Pharmacognosy Magazine (Abstract Book of 6. CMAPSEEC), Vol:6, Issue:22 (Suppl.), p: 104.

ARI, E., KARAGÜZEL, O., GÜRBÜZ, E. (2010a). Antalya Florasından Selekte Edilen ve Kültüre Alınan Bazı Doğal Bitkilerin Peyzajda Kullanım Önerileri. IV. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi. 20-22 Ekim 2010, Alata, Mersin. Bildiriler Kitabı: 189-199.

ARI, E., GÜRBÜZ, E., SAYIN, B. (2010b). Peyzaj Sektöründe Yer Alan Bazı Aktörlerin Doğal Bitki Kullanımına Bakış Açılarının Antalya İli Örneğinde İncelenmesi. IV. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi. 20-22 Ekim 2010, Alata, Mersin. Bildiriler Kitabı: 348-358.

ARI, E., GÜRBÜZ, E., TUĞRUL AY, S. (2014). Seed Germinations Of 20 Wild Species Growing In Antalya, Turkey, With Outdoor Ornamental Plant Potential. International Agricultural Symposium - "Agrosym 2014", Jahorina, BOSNA HERSEK, 23-26 Ekim,pp.439-445.

APPEL, O., AL-SHEHBAZ, I.A. (2003). Cruciferae. *In:* The families and genera of vascular plants, Kubitzki K (Ed), pp. 75-174. Springer, Berlin.

BARMAN, D., PAL, P. (1999). Effect of nitrogen, potassium and spacing on growth and flowering of chrysanthemum (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) cv. Chandrama. Horticultural Journal,Vol. 12 No. 1 pp. 51-59.

BELORKAR, P. V., PATIL, B. N., GOLLIWAR, V. J., KOTHARE, A. J. (1992). Effect of nitrogen levels and spacings on growth, flowering and yield of African marigold (*Tagetes erecta* L.). Journal of Soils and Crops, Vol. 2 No. 1 pp. 62-64.

BHATI, R. S., CHITKARA, S. D. (1987). Effect of pinching and planting distance on the growth and yield of marigold (*Tagetes erecta*). Research and Development Reporter, Vol. 4 No. 2 pp. 159-164.

BURTT, B.L. (1951). The Genus *Ricotia*. Kew Bulletin. 6(1):123-132.

CHAUHAN, P., GUPTA, Y.C., DHIMAN, S.R., GUPTA, R.K. (2014). Effect of planting dates and spacing on growth and floering of African marigold cv. 'Pusa Narangi Gainda'. Annals of Horticulture, Vol. 7 No. 2 pp. 119-122.

COKER, C. E., KNIGHT, P. R., ANDERSON, J. M. (2005). Landscape performance of sun coleus in Southern Mississippi. HortTechnology, Vol. 15 No. 3 pp. 690-693.

DAVIS, P.H. (1985). *Alyssum* L. *In:* Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 1, Davis PH (Ed), pp. 353-355. Edinburgh Univ. Press, North America.

DAVIDSON, H., PETERSON, C. AND MECKLENBURG, R. (1994). Nursery Management,

Administration and Culture. Prentice-Hall, Inc., NJ, USA, 486 p.
DIXIT, S. V., KESKAR, B. G. (1994). Effect of plant densities and planting time on growth, yield and flowering of Michaelmas daisy. Journal of Maharashtra Agricultural Universities, Vol. 19 No. 3 pp. 349-352.
FREYRE, R., MOSELEY, A., WILSON, S. B., KNOX, G. W. (2012). Breeding and evaluating for landscape performance and fruitlessness in Mexican petunia (*Ruellia*, Acanthaceae). HortScience, Vol. 47 No. 9 pp. 1245-1251.
GOWDA, J. V. N., JAYANTHI, R. (1986). Studies on the effect of spacing and season of planting on growth and yield of marigold *Tagetes erecta* Linn. South Indian Horticulture, Vol. 34 No. 3 pp. 198-203.
HARTMANN, H.T., KESTER, D.E., DAVIES, F.T., GENEVE, R.L. (2002). Hartmann and Kester's Plant Propagation, Principle and Practices. Prentice Hall, NJ, USA, 880 p.
JHON, A. Q., SAINI, S. S., SHARMA, P. P. (1984). Effect of nitrogen, phosphorus and plant spacing on growth and flowering of pansy (*Viola tricolor* L.) var. Hiemalis. South Indian Horticulture, Vol. 32 No. 5 pp. 292-296.
JOZWIK, F.X. (1992). The Greenhouse and Nursery Handbook-A complete guide to growing and selling ornamental container plants. Andmar Pres, Wyoming, USA, 511 p.
JHON, A. Q., PAUL, T. M., TANKI, M. I. (1991). Effect of nitrogen and plant spacing on growth and flower production of *Zinnia elegans* Jacq. Advances in Plant Sciences, Vol. 4 No. 1 pp. 1-7.
KARAGÜZEL, O. VE TAŞÇIOĞLU, S.G. (2004). Türkiye Dış Mekan Süs Bitkileri Sektörünün Analitik Değerlendirilmesi. Peyzaj Mimarlığı 2. Kongresi, 25-27 Kasım, Ankara, s. 342- 351.
KHANNA, K., ARORA, J. S., JASWINDER SINGH. (1986). Effect of spacing and pinching on growth and flower production of carnation (*Dianthus caryophyllus*) cv. Marguerite Scarlet. Indian Journal of Horticulture, Vol. 43 No. 1/2 pp. 148-152.
KOBZA, F. (1993). Results of studies on the seed productivity of *Tagetes erecta* L. and *T. patula* L. Zahradnictví, Vol. 20 No. 2 pp. 103-110.
KOSSOVER, O., FRENKEL, Z., KOROL, A., NEVO, E. (2009). Genetic diversity and stress of *Ricotia lunaria* in "Evolution Canyon", Israel. Journal of Heredity, Vol. 100 No. 4 pp. 432-440.
KOSTAK, S. (1998). Türkiye Florasında Doğal Olarak Bulunan Süs Bitkilerinin Kullanımı, Değerlendirilmesi ve Muhafazası. I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 6–9 Ekim, Yalova, 31–36s.
MISHRA, H. P. (1998). Effect of nitrogen and planting density on growth and flowering of gaillardia. Journal of Ornamental Horticulture (New Series), Vol. 1 No. 2 pp. 41-47.
MOHANTY, C. R., BEHERA, T. K., SAMANTARAY, D. (1997). Effect of planting time and spacing on growth and flower yield of marigold (*Tagetes erecta* L.) cv. African Yellow. South Indian Horticulture, Vol. 45 No. 1/2 pp. 41-44.
NIU, G., RODRIGUEZ, D.S., AGUINIGA, L. (2007). Growth and Landscape Performance of Ten Herbaceous Species in Response to Saline Water Irrigation1. *J Environ Hortic*., 25(4): 204–210.
ORAL, N., AÇIKGÖZ, E. (1991). Bahçe Çiçekleri. Çevre Peyzaj Mimarlığı Yay. No. 3, Bursa, 173 S.
OWINGS, A., BRACY, R., CHEN, Y., ROSENDALE, R. (2010). New liriope and monkey grass groundcover varieties for Louisiana. Louisiana Agriculture, Vol. 53 No. 1 pp. 24.
ÖZKAN, B., KARAGÜZEL, O., ORTAÇEŞME, V., ATİK, M. (1999). Antalya İli İç ve Dış Mekan Süs Bitkileri Üretiminin Teknik ve Ekonomik Özelliklerinin Belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12(1):61-74.
ÖZÜDOĞRU, B., AKAYDİN, G., ERİK, S., AL-SHEHBAZ, I.A., MUMMENHOFF, K. (2015). Phylogeny, diversification and biogeographic implications of the eastern Mediterranean endemic genus Ricotia (Brassicaceae). Taxon, Vol.64, Is.4, P.727-740.
ÖZÜDOĞRU, B., ERİK, S., AKAYDIN, G. (2008). Türkiye'deki Ricotia (Brassicaceae) Türlerinin Populasyon Yapıları ve Yeni Yayılış Alanları, XXI th National Congress of Biology, June 23-29, İzmir-Turkey.

ÖZÜDOĞRU, B., ERİK, S., AKAYDIN, G. (2012). Redescription, distribution and conservation status of cryptic endemic cruciferous species *Ricotia tenuifolia* Sibth. et Sm., BIORARE-Symposium, 24-27 April, Fethiye, Turkey.

RANI, R., KUMAR, R. (1999). Effect of planting time and spacing on growth, flowering and seed yield in balsam (*Impatiens balsamina* L.). Seed Research, Vol. 27 No. 1 pp. 37-40.

RAO, D.V.R., BALASUBRAMANYAM, S. A., REDDY, K. B., SURYANARAYANA, V. (1992). Effect of different spacings and nitrogen levels on growth and flower yield of chrysanthemum (*Chrysanthemum indicum* L.) cv. Kasturi. South Indian Horticulture , Vol 40 No. 6 pp. 323-328.

SELVİ, P., PAKSOY, M.Y. (2013). Comparative Anatomy Of Stem And Leaf Of *Ricotia* L. Growing In Turkey. Bangladesh J. Bot. 42(1): 123-130.

SHIZHEN, C. , JING, L. , YUANZHI, P. , QIBING, C. , BEIBEI, J. ,CHONG, Y. (2011). Effects of different plant densities on growth and development of *Aconitum carmichaeli*. Acta Prataculturae Sinica, Vol. 20 No. 2 pp. 278-282.

TUİK. (2015). http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001. Erişim Tarihi; 28.10.2015.

TYAGI, A. K., SHARMA, R. K., YADAV, S. K. (2006). Effect of nitrogen, phosphorus and plant spacing on growth and flowering of pansy (*Viola tricolor* L.). Plant Archives, Vol. 6, No. 2, pp. 843-844.

VIJAYAKUMAR, K. T., PATIL, A. A., HULMANI, N. C. (1988). Effect of plant density and nitrogen on growth characters and flower yield of China aster (*Callistephus chinensis* Nees.) cv. Ostrich Plume Mixed. South Indian Horticulture, Vol. 36 No. 6 pp. 318-320.

WILSON, S. B., KNOX , G.W. (2009). Landscape Performance of Green Fountain Grass Alternatives Grown in Northern and Southern Florida. HortTechnology,19(2), pp.471-476.

**TEKLİF ONAYI**

| | Adı Soyadı | Tarih | İmza |
|---|---|---|---|
| Proje Lideri | Dr. Selma KÖSA | 25/04/2016 | |
| Öneren Kuruluş Müdürü | Dr.Abdullah ÜNLÜ | .. /.. /2016 | |

**T.C.**
**GIDA, TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI**
**Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü**

**Proje Teklif Formu**

| | |
|---|---|
| **PROJE ADI** | Mantar Üretiminde Sorun Olan Yeşil Küf (*Trichoderma* spp.) Hastalığına Karşı Alternatif Mücadele Yollarının Araştırılması |
| **PROJE TÜRÜ** | Bölgesel |
| **ARAŞTIRMA FIRSAT ALANI** | Sebzeler ve Süs Bitkileri |
| **ARAŞTIRMA PROGRAMI** | Diğer Sebzeler |
| **PROGRAM ÖNCELİĞİ** | Düşük |

**PROJE ÖNERİSİ YAPAN KURULUŞUN**

| | |
|---|---|
| **ADI** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM) |
| **ADRESİ** | Demircikara Mah. Paşakavakları Cad. No:11 Antalya |

**PROJE LİDERİ**

| | |
|---|---|
| **ADI SOYADI** | Dr. Mehmet AYDOĞDU |
| **KURUMU** | BATEM |
| **TELEFONU** | 05337268985 |
| **E-POSTA** | mehmet.aydogdu@tarim.gov.tr |

**PROJE/ALT PROJE YÜRÜTÜCÜLERİ**

| ADI SOYADI | KURUMU | E-POSTA |
|---|---|---|
| İlker KURBETLİ | BATEM | ilker.kurbetli@tarim.gov.tr |
| Aytül KİTAPÇI | BATEM | aytul.kitapcı@tarim.gov.tr |

| PROJE TOPLAM BÜTÇESİ (TL) | PROJE BAŞLAMA TARİHİ (GÜN/AY/YIL) | PROJE BİTİŞ TARİHİ (GÜN/AY/YIL) |
|---|---|---|
| 30.000 | 01/01/2017 | 31/12/2019 |

**İŞBİRLİĞİ**

| İŞBİRLİĞİ YAPILAN KURULUŞ | İŞBİRLİĞİ ŞEKLİ | PROJEDEKİ KATKISI |
|---|---|---|
| Antalya İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü | Teknik | In vivo çalışmalar |

**PROJE ÖZETİ**

**Proje Özeti:** Ülkemiz mantar üretiminin yarısından fazlası Antalya'nın Korkuteli ilçesinde çoğunluğu küçük ölçekli aile ve bazı büyük ölçekli işletmelerden tarafından karşılanmaktadır. Bununla birlikte, son yıllarda Korkuteli mantar üretim işletmelerinde yeşil küf (*Trichoderma* spp.) hastalığının üretimi olumsuz olarak etkilediği ve üreticilerin bu hastalığa karşı tavsiye dışı bazı pestisitleri kullandığı ve alınan numunelerde MRL değerlerin sıklıkla aşıldığı bildirilmiştir. Bu bağlamda, hastalığın inokulum kaynaklarının belirlenmesi ve hastalığa karşı gereken mücadele tedbirlerinin alınması birim alandan daha fazla verim ve pazar değeri yüksek, kaliteli ürün alınması bakımından önemlidir. Bu amaçla, araştırma 2017-2019 yılları arasında Antalya' nın Korkuteli ilçesinde bazı üretici işletmelerinde yürütülecektir.

Çalışmada, öncelikle çeşitli kompost ve örtü toprağı numuneleri yeşil küf hastalığı açısından analiz edilecektir. Saf olarak izole edilen hastalık etmenlerinin tanılanmasında morfolojik ve moleküler yöntemler kullanılacaktır. Mücadele çalışmalarında, kiralanan üretimhanelerin, kompost ve örtü toprağının dezenfektan veya antimikrobiyal özelliği taşıyan çeşitli bileşiklerle muamele edilerek hastalığa karşı alternatif mücadele metodları araştırılacaktır.
Ayrıca, Ülkemiz mantar yetiştiriciliğinde yeşil küf hastalığının üretim materyallerinden tespiti ve mücadelesi konusunda yeterli çalışma bulunmaması da bu alanda ciddi bir eksiklik teşkil etmektedir. Bu proje ile kültür mantarı üretiminde sorun olan yeşil küf hastalığının gerek üretim öncesi gerekse üretim esnasında belirlenmesi ve mücadele stratejilerinin oluşturulmasıyla bu alanındaki mağduriyetin ortadan kaldırılması ve mantar üreticileri için uygun mücadele kılavuzunun oluşturulması hedeflenmektedir.

**Investigation of Alternative Management Methods Against Green Mold (*Trichoderma* Spp.) Disease Causing Trouble For Mushroom Cultivation**

**Abstract:** More than half of the mushroom production of the Turkey has been covered by mostly small-scale mushroom farms and some big-scale farms in the Korkuteli county. However, In recent years, it has been stated that green mold disease affects production adversely and growers use some non-recommended pesticides against this disease and MRL values in samples taken has frequently been over the desired ones. In this regard, determining inoculum sources of the disease and taking necessary management precautions agianst the disease are important in terms of gaining more yield from unit area and quality products which are high marketing value. With this aim, the research will be conducted in some mushrooms farms in the Korkuteli county between 2017 and 2019. In the study, primarily samples of various compost and surface soil will be analysed in terms of green mold disease. Morphological and molecular methods will be used for idendification of the disease agents isolated purely. In management studies, alternative management pathways against the disease will be investigated by treating rented mushroom facilities, compost and casing soil with various compounds having disinfectant or antimicrobial traits. In addition, absence of enough study in the field of establishment of green mold disease from the production materials and management makes a serious gap in this field. With this research, it is targeted that It will be relieved the suffering in this field and be formed convenient management guide for mushroom growers by determining the disease causing trouble for mushroom cultivation both prior to production and during the production and forming management strategies.

**Keywords:** Cultivated mushroom, Green mold, Management

**Projenin Amacı ve Gerekçesi:** Günümüzde çeşitli mantarların kültürel yetiştiriciliği yaygın bir şekilde yapılmaktadır. Kültür mantarlarının besin içerikleri türlere göre değişmekle birlikte, proteince zengin olup, insanlar için önemli besin maddeleri içerirler. Mantarlar, besin değerlerinin yanı sıra farmakolojik özellikleri bakımından da önemli olup, modern tıp için anti kanser ve bağışıklık sistemini güçlendirici özellikleri ile polisakkarit ve polisakkarit-protein kompleksleri kaynağıdırlar.
Dünyada ve ülkemizde yetiştiriciliği yapılan mantarların başında beyaz şapkalı mantar (*Agaricus bisporus*) gelmektedir. Ülkemiz kültür mantarı üretiminin % 53 'ünü Antalya İlinden karşılamaktadır. Antalya ise mantar üretiminin % 97'sini Korkuteli ilçesinden sağlamaktadır (Anonim, 2015a). Bu itibarla, projenin odağını Korkuteli ilçesi mantar işletmeleri oluşturacaktır.
Kültürü yapılan beyaz şapkalı mantar, işletmelerde mantarın istediği uygun sıcaklık ve nem şartlarında yetiştirilmektedir. Kültür mantarı yetiştiriciliği için uygun olan bu sıcaklık ve nem koşulları yeşil küf hastalığı için de uygun bir gelişme ortamı oluşturmaktadır. Bu şartlarda, yeşil küf hastalığı kompost ve örtü toprağını kolonize ederek kültür mantarı ile besin ve yer bakımından rekabete girmekte ve kültür mantarı üretimini sınırlandırmaktadır. Nitekim, son yıllarda mantar üreticilerinden bu konuda şikâyetlerin gelmesi ve yapılan saha gözlemlerinde de bu alanda ciddi bir eksikliğin olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, üreticilerin bu hastalığa karşı tavsiye dışı bazı pestisitleri kullandıkları ve alınan numunelerde MRL değerlerinin çoğunlukla aşıldığı bildirilmektedir. Bu durum, gerek insan sağlığının tehdit altına girmemesi ve

gerekse üreticilerin zarar görmemesi açısından bir çalışmanın yapılmasını gerekli kılmaktadır. Bu itibarla, Korkuteli mantar üretim işletmelerinde hastalığın inokulum kaynaklarının belirlenmesi ve bu hastalığa karşı gerekli bitki koruma tedbirlerinin alınması hem insan sağlığı hem de üretici kazancı açısından önem arz etmektedir.

Bu çalışma ile Türkiye'de kültür mantarı yetiştiriciliğinde sorun olan yeşil küf hastalığı ve mücadelesi konusundaki eksikliğin giderilmesi, pestisitlere alternatif olabilecek çevre dostu mücadele metodlarının araştırılması ve üreticiler için hastalığa karşı bitki koruma önlemlerini kapsayan bir kılavuzun oluşturulması amaçlanmaktadır.

**Proje ile Elde Edilmek İstenilen Çıktılar ve Kullanım Alanları**

- Mantar üretiminde sorun olan yeşil küf hastalığının inokulum kaynaklarının tespit edilmesi,
- Hastalığın alternatif mücadele tedbirleriyle kontrol altına alınması,
- Mevcut üretim alanlarından daha fazla verim ve kaliteli ürünün elde edilmesi,
- Üreticilere rehber olacak mücadele tedbirlerinin oluşturulması,
- Bu alanda yapılacak diğer çalışmalara öncülük edilmesi,
- Makaleler ve yayınlar üretilecektir.

## LİTERATÜR ÖZETİ

Kültür mantarı yetiştiriciliğine 17. Yüzyılda Fransa' da başlanmıştır. Mantar üretimi başlangıçta, taş ocakları ve mağaralarda sonraları sera, depo, ahır, bodrum gibi yerlerde yapılmış, 1900' li yılların başında A.B.D. ve Avrupa' da daha modern mantar üretim tesisleri kurulmuştur.

Kültür mantarlarının besin içerikleri türlere göre değişmekle birlikte, proteince zengin olup, insanlar için önemli amino asitleri içerirler. Yağ, karbonhidrat ve tuz içerikleri düşük, buna karşılık lif, folik asit, B kompleks vitaminleri, D vitamini, fosfor, potasyum, kalsiyum ve demir gibi mineral madde içerikleri yüksektir. Selenyum mineralinin bulunduğu besin kaynakları sınırlı olmakla birlikte mantarlar önemli bir selenyum kaynağıdır. Besin değerleri yanında farmakolojik özellikleri, modern tıp için anti kanser ve bağışıklık sistemini güçlendirici özellikleri ile polisakkarit ve polisakkarit-protein kompleksleri kaynağıdırlar (Anonim, 2015d).

Dünya mantar üretiminde ilk beş ülkeyi sırasıyla Çin, İtalya, A.B.D., Hollanda ve Polonya oluşturmaktadır. Türkiye ise 2014 yılında toplam 38.764 ton üretim ile 18. sırada yer almaktadır (Anonim, 2015a,b). Ülkemizde kültür mantarı üretimi 1960'lı yıllarda bir iki küçük işletme ile başlamış ve günümüzde bu sayı 1.150 işletmeye ulaşmıştır. Ülkemizde kültür mantarı ilk üretim verileri 80 tonla 1973 yılına aittir. 2005 yılında bu rakam 17.000 ton, 2014 yılında ise Türkiye mantar üretimi 38.767 tona ulaşmıştır (Anonim, 2015a,d). Türkiye mantar üretiminin % 53' ü Antalya'daki mantar üretim işletmelerinde gerçekleşmektedir. Antalya mantar üretiminin % 97' sini ise Korkuteli ilçesi oluşturmaktadır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Türkiye kültür mantarı üretim değerleri (Anonim, 2015a).

| | Üretim (ton) | | | Korkuteli Antalya (%) | Antalya Türkiye (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| | Korkuteli | Antalya | Türkiye | | |
| 2005 | 11.560 | 11.753 | 17.000 | 98 | 69 |
| 2006 | 12.000 | 13.251 | 21.833 | 90 | 61 |
| 2007 | 11.920 | 12.242 | 23.426 | 97 | 52 |
| 2008 | 12.000 | 12.161 | 26.526 | 98 | 46 |
| 2009 | 12.000 | 12.779 | 19.501 | 93 | 66 |
| 2010 | 12.000 | 12.580 | 21.559 | 95 | 58 |
| 2011 | 12.000 | 12.590 | 27.058 | 95 | 47 |
| 2012 | 18.000 | 18.600 | 33.750 | 96 | 55 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2013 | 18.500 | 19.100 | 34.494 | 96 | 55 |
| 2014 | 20.000 | 20.617 | 38.767 | 97 | 53 |

Ülkemizde geçmişi yaklaşık 45 yıla dayanan kültür mantarı yetiştiriciliği 1980'li yıllardan itibaren ticari olarak değer kazanmış ve bu tarihten itibaren sektörel anlamda gelişmeye başlamıştır (Anonim, 2015d).

Ülkemizde en fazla üretimi yapılan mantar beyaz şapkalı mantar (*Agaricus bisporus*) olup, bunu istiridye, kayın, kavak, yaprak mantarı gibi değişik isimlerle adlandırlan *Pleurotus ostreatus* izlemektedir. Bu türlerin yanında çok az miktarda Meşe mantarı olarak bilinen (*Lentinula edodes*) türü üretilmektedir. Ayrıca ülkemizde yine az miktarda ölümsüzlük mantarı olarak bilinen *Ganoderma lucidum* ve dede mantarı olarak bilinen *Hericium* türleri gibi farklı egzotik mantarlar da yetiştirilmektedir (Anonim, 2015d). Buna karşılık ülkemiz kültür mantarı üretiminde çok önemli bir yere sahip olan beyaz şapkalı mantar yetiştiriciliği son yıllarda özellikle yeşil küf hastalığı nedeniyle olumsuzluklar yaşamakta ve üreticiler bu durumdan çok muzdarip olmaktadırlar. Yaptığımız saha çalışmalarında gerek kendi gözlemlerimiz ve gerekse üreticilerin bildirdiği üzere kültür mantarı yetiştiriciliğinde üretimi kısıtlayan en önemli sorunların başında yeşil küf hastalığı gelmektedir.

Yeşil küf mantar endüstrisinde ilk epidemiyi 1985 yılında İrlanda ' da yapmış olup bu epidemide İrlanda ve İngiltere mantar sektöründe neden olduğu zararın 3-4 milyon sterlin olduğu bildirilmiştir. İkinci geniş çapta epidemi 1990'lı yıllarda yine İrlanda' da görülmüştür (Seaby, 1996). Daha sonraki yıllarda yeşil küf epidemileri A.B.D., Kanada, Güney Amerika, Asya, Avustralya ve Avrupa ülkelerinde rapor edilmiştir. Yeşil küf nedeniyle ürün kayıpları çeşitli faktörlere bağlı olarak değişmekle birlikte, A.B.D.' deki epidemide Pennsylvania' da ürün kayıplarının 30 milyon doları aştığı bildirilmiştir (Anderson ve ark., 2000). *Trichoderma viride*' nin farklı inokulum yüklerinde yapay inokulasyonu ile *Agaricus bisporus*' un farklı gelişme dönemlerinde ürün kayıpları % 12.5 ile % 80.8 arasında değişmiştir (Sharma ve Vijay, 1996). Ayrıca, Jandaik ve Guleria (1999) *T. viride* ve *T. harzianum*' un yapay inokulasyonu ile beyaz şapkalı mantar veriminin sırasıyla % 5.0- % 46.87 ve % 6.5- % 50.0 arasında değiştiğini rapor etmiştir. Bunların yanısıra, Gragon ve ark. (2000) Trichoderma türlerinin yapay inokulasyonlarında *A. bisporus* 'un ilk dört flaşında *T. pseudokoningi* ve *T. atroviride* türlerinin oluşturduğu verim kayıplarının sırasıyla % 8 ve % 26 oranlarında olduğunu bildirmişlerdir.

Dünyada yeşil küf etmenlerinin tanılanması ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda: Kuzey Amerika mantar çiftliklerinden izole edilen 160 Trichoderma izolatının morfolojik, kültürel ve moleküler karakterizasyonu yapılarak fenotipik gruplara ayrılmıştır. En yaygın grup (*Trichoderma harzianum*), izolatların yaklaşık % 40 'nı oluşturmuştur. Bu grup şiddetli yeşil küf görülen çiftliklerden sürekli olarak izole edilmiştir. Ayrıca, İrlanda ve ingiltere' de yeşil küf hastalığının esas etmeni olarak tanılanan ırk ile Kuzey Amerika izolatlarında çoğunluğu oluşturan gruptaki ırk çok benzerlik göstermiştir (Castle ve ark., 1998). 2006-2010 yılları arasında Sırbistan'da beyaz şapkalı mantar üreten 13 çiftlikten izole edilen izolatlar ITS1/ITS4 sekans analizlerine göre *Trichoderma atroviride, T. koningii, T. virens, T. aggressivum* f. *europaeum* olarak 5 türde sınıflandırılmıştır. 8 izolat ise tür seviyesinde tanımlanamamış olup bu izolatların *T. harzianum'* a genetik olarak yakın olduğu belirlenmiştir. İzolatlar arasında *T. harzianum* izolatları *A. bisporus'* a karşı en yüksek virülensliği sergilerken *T. virens* ve *T. aggressivum* f. *europaeum* ise virülenslikleri en zayıf olmuştur (Kosanović ve ark., 2013).

Japonya' da mantar çiftliklerinden izole edilen Trichoderma türlerinin morfolojik ve filogenetik analizlerine dayanarak yapılan tür tanılama çalışmasında *Trichoderma mienum* olarak adlandırılan yeni bir tür daha tespit edilmiştir (Kim ve ark., 2012). A.B.D. ' de yapılan bir çalışmada Hibrit beyaz, hibrit kirli beyaz ve kahverengi *Agaricus bisporus* mantar ırkları *Trichoderma harzianum* biyotip4' üne karşı test edilmiş ve beyaz mantar ırkının yeşil küfe son derece hassas olduğu ve etmenden dolayı ortaya çıkan ürün kayıplarının da % 96 olduğu tespit edilmiştir. Kirli beyaz mantar ırkı ise etmene karşı orta hassasiyette bir tepki göstermiş olup, verim kaybı %56 ile % 73 arasında değişmiştir. Kahverengi mantar ırkı ise *Trichoderma harzianuma* karşı oldukça dayanıklı bulunmuş ve verim kayıpları bu mantar ırkında ortalama %9-16 arasında değişmiştir. Bu bulgular yeşil küfe karşı dayanıklılıkta kahverengi mantar ırklarının kullanılmasının yeşil küf

epidemilerini önleyebileceğini göstermiştir (Anderson ve ark., 2001).
A.B.D.' de 2002 yılında yapılan bir çalışmada beyaz şapkalı mantar üretim materyallerinde sıklıkla rastlanılan ve in vivo ve in vitro şartlarda morfolojik olarak birbirine çok benzeyen T. harzianum ve T. atroviride türlerinin teşhisinde türler arasındaki mikromorfolojik farklılıkları belirleyerek ve moleküler yöntemler kullanarak önemli katkı sağlanmıştır (Samuels ve ark., 2002).
Trichoderma türleri dünya' da beyaz şapkalı mantarın yanısıra kültürü yapılan pek çok mantar türlerinin yetişme ortamında bulunarak kültür mantarlarının gelişmesini engelleyebilmekte ve üretimi sınırlandırabilmektedir. Nitekim, Bali (Endonezya)' de İstiridye mantarı (*Pleurotus ostreatus*) üretim materyallerinde fungal kontaminasyonu belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, istiridye mantarının yetişme ortamında % 35.71 oranı ile dominant olarak bulunan fungus *Trichoderma* spp. olmuştur (Suada ve ark., 2015). Bununla birlikte, istiridye mantarı, G. Kore'de yetiştiricliği yapılan kültür mantarı arasında en yüksek kazanç sağlayan ve kültür mantarı üreten işletmelerin % 60'nda yetiştirilen bir mantar olup üretimi çoğunlukla kısıtlayan en önemli faktörlerin başında yeşil küf hastalığı gelmektedir. G. Kore istiridye mantar üretimi yapan işletmelerden alınan üretim materyali numunelerinden izole edilen Trichoderma türlerinin morfolojik ve moleküler tanılamaları yapılmıştır. Yetişme ortamında en yüksek sıklıkta bulunan tür *T.* c.f. *virens* (%70.8) olup bunu *T. longibrachiatum* (%16.7) ve *T. harzianum* (%12.5) izlemiştir (Chio ve ark., 2003).

## MATERYAL ve METOT

### Materyal

Antalya'nın Korkuteli ilçesi mantar üretim işletmelerinden alınan kompost, örtü toprağından alınan numuneler ile bunlardan izole edilen funguslar çalışmanın ana materyalini oluşturacaktır. Hastalıkların izolasyonu ve tanı çalışmalarında kullanılacak olan besi ortamları Patates dekstroz agar (PDA), Malt ekstrat agar (MEA), Blotter (Nemli hücre kültürü), kompost, sağlıklı mantar miselleri, izolatların muhafazasında yararlanılacak petri kutuları, cam tüpler vb. ve mücadele çalışmalarında kullanılacak çeşitli dezenfektan veya antimikrobiyal özellikli bileşikler ve ekipmanlar çalışmanın diğer materyalini oluşturacaktır.

### Metot

**Laboratuar çalışmaları**

Üretim öncesi ve üretim esnasında alınan kompost ve örtü toprakları yeşil küf hastalığı açısından test edilecektir.

**Örtü Toprağından Yeşil küf izolasyonu**

Örtü toprağından izolasyon; örtü toprağından yeşil küf izolasyonu Nazir ve ark.(2007)' nın metodu modifiye edilerek uygulanacaktır. Bu doğrultuda, işletme büyüklükleri gözönüne alınarak her bir numune için 1 kg örtü toprağı polietilen torbalara alınarak etiketlenecektir. Laboratuvarda alınan torbadan 10 g örtü toprağı steril bir beherde 90 ml steril su ile karıştırılıp çalkanacak ve daha sonra tüm toprak partiküllerinin beher tabanına çökmesi beklenecektir. Bu çözeltiden 10 ml alınarak başka bir steril beherde 90 ml steril su ile karıştırılacak ve aynı işlemin 6 kez tekrarlanmasıyla da 7 kez seri seyreltme sağlanacaktır. En son seyretme yapılan beherden 5 ml çözelti alınarak PDA ve MEA ortamlarına aktarılacak ve steril cam bir çubuk ile ortam üzerinde çözelti yaydırılacaktır. Petri kutuları parafilm ile kapatılarak, oda sıcaklığında 5 gün inkübasyona bırakılacak ve ortamlarda gelişen fungal kolonilerin ucundan tekrar alt kültüre alınarak saf fungus kolonileri izole edilecektir.

**Komposttan Yeşil küf izolasyonu**

Komposttan yeşil küf izolasyonu tıpkı örtü toprağındaki gibi seyreltmeler şeklinde yürütülecektir. Komposttan izolasyon Anastasi ve ark.(2005)' nın metodu modifiye edilerek yapılacaktır. 1 kg komposttan 10 g kompost steril bir beherde organik kolloitleri ayrıştırmak için 90 ml $Na_4P_2O_7.10H_2O$ ile karıştırılıp

çalkanacak bir müddet beklendikten sonra bu çözeltiden 10 ml alınarak başka bir steril beherde %0.9 ‘ luk 90 ml NaCl ile karıştırılacak ve aynı işlemin 5 kez tekrarlanmasıyla da 7 kez seri seyreltme sağlanacaktır. En son seyreltme yapılan beherden 5 ml çözelti alınarak besi ortamlarına aktarılacak ve steril can bir çubuk ile çözelti ortam yüzeyinde yaydırılacaktır. İnkübasyon peryodundan sonra ortamlarda gelişen fungal kolonilerin ucundan alınan misel diskleri alt kültüre alınarak saf fungus izolasyonu elde edilecektir.

**Tanılama çalışmaları**

**Morfolojik tanılama**

İnkübasyon süresi sonunda farklı besi ortamlarında izole edilen fungal gelişmeler PDA besi ortamına aktarılarak saf kültürleri elde edilecektir. Saf olarak kültüre alınan funguslar cins düzeyinde tanılama için ışık mikroskobunda, tür teşhisi için trinoküler mikroskobu ile incelenerek tanılama, fungus morfolojisine göre verilen teşhis anahtarlarından yararlanmak suretiyle yapılacaktır (Samuels ve ark., 2002). Teşhisleri yapılan izolatlar +4 ºC’de eğik agarlarda saklanacaktır.

**Moleküler tanılama**

Çalışmada hazırlanacak fungus kültürleri moleküler olarak teşhis edilecektir. Moleküler teşhiste tüm izolatların DNA’ları Promega veya Qiagen izolasyon kiti kullanılarak çıkarılacaktır. DNA’ların %1 lik agaroz jelde ve nanodrop spektrofotometrede konsantrasyonları tespit edilecek ve kalitesine bakılacaktır. İzole edilen DNA’ların tamamı -20 ºC’de saklanacaktır.

Trichoderma izolatlarının moleküler teşhisi amacıyla ITS (internal transcribed spacer=genler arası bölgeler) tanılama yapılacaktır. White ve ark. (1990)’nın bildirmiş oldukları ITS1 ve ITS4 primerleri kullanılacaktır. Primerlerin baz dizilimleri aşağıdaki gibidir.

ITS1 primerinin dizilimi (5'->3') TCCGTAGGTGAACCTGCGG TM 65 ˚C

ITS4 primerinin dizilimi (5'->3') TCCTCCGCTTATTGATATGC TM 58 ˚C

PCR işlemleri White ve ark. (1990)’ e göre yapılacaktır.

PCR ürünleri %1 lik agaroz jelde görüntülenerek doğrulandıktan sonra, sekans analizine gönderilecek ve GenBank ile karşılaştırılması yapılarak değerlendirilecektir.

**Mücadele Çalışmaları**

Çalışmada doğal dezenfektan ve antimikrobiyal etkinliği bilinen bazı bileşikler (Huwa-San 50 AGRO, Serenade; *Bacillus subtilis* QST 713 ırk, kalsiyum hipoklorit (%15), sodyum hipoklorit (%5), üzüm ve elma sirkesi) kullanılacaktır.

**Fungisidal konsantrasyonların belirlenmesi**

Antifungal aktivitenin belirlenmesinde için mikroatmosfer testi (Zollo ve ark., 1998), makrodilüsyon testi (Ishii, 1995) ve mikrodilüsyon testleri (Espinel-Ingroff, 2001) uygulanacaktır.

Öncelikle, her bir bileşenin mikroatmosfer test yöntemine göre malt agar (MA) besiyerinde Trichoderma türlerine karşı antifungal etkilerinin olup olmadığı test edilecektir. Bunun için bileşikler seyreltmeden saf olarak kullanılacaktır. Bileşikler 4 mm çapındaki steril kâğıt disklere batırılarak her bir petri kutusunda bir tane olacak şekilde yerleştirilecektir. Daha sonra 7 günlük Trichoderma kolonisinden alınan agar diskleri de her bir petri de bir tane olacak şekilde yerleştirilerek, petriler parafilm ile kapatılacak ve 25±2 ºC ‘de 48 saat süreyle inkübe edilecektir. İnkübasyon sonrası her bir diskin etrafında misel gelişmeyen alanın çapı mm olarak (inhibisyon zonu) kaydedilecektir. İnhibisyon zonunun büyüklüğü ölçülerek Abbott formülüne göre % etki değerleri hesaplanacaktır. Yüzde elli ve üzerinde etkili bileşikler bir sonraki aşamada kullanılacaktır. Burada denemeler her bir petri kabı bir tekerrür olarak kabul edilerek tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulacaktır. Bifonazole ve Carbendazim (50 µl/disk) ve distile su kontrol uygulamalar olarak değerlendirilecektir. Makrodilüsyon testi için MA besi yeri otoklavdan sonra 45 ºC’ye kadar soğutularak içerisine bileşikler ayrı ayrı (0.05–13.0 µl/ml arasında değişen oranlarda) ilave edilecektir. Petrilerin ortasına fungus miselleri inokule edilerek 21 gün süre ile 25±2 ºC ‘de inkübe edilecektir. İnkübasyon sonrası misel gelişiminin çapı mm olarak (inhibisyon zonu) kaydedilecektir. İnhibisyon zonunun büyüklüğüne göre Abbott formülüne göre % etki değerleri hesaplanacaktır. Yüzde elli ve üzerinde etkili bileşikler bir sonraki aşamada kullanılacaktır.

Mikrodilüsyon testi ile bileşiklerin Trichoderma türlerine karşı minumum fungal konsantrasyonları (MFC)

belirlenecektir. Buna göre bileşiklerin (0.02–11.0 µl/ml arasında değişen oranlarda) her bir dozu içerisinde fungal inokulum (1.0105 CFU/Elisa kuyucuğu) ve 100 µl Broth malt besi yerine ilave edilerek karıştırılacak ve sonrasında 24 saat süreyle 25±2 ºC 'de inkübe edilecektir. İlave edilen fungal inokulumu en az % 99.5 oranında öldüren uygulama dozu MFC olarak değerlendirilecektir. Burada denemeler her bir elisa plate bir tekerrür olarak kabul edilerek tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulacaktır. Prochloraz ve Carbendazim (50 µl/disk) ve distile su kontrol uygulamalar olarak değerlendirilecektir.
Fungisidal etkili bulunan dozlar ve bileşikler projenin ilerleyen dönemlerinde in vivo koşullarda benzer şekilde kompost ve örtü toprağına uygulanacaktır.

**Üretimhane, alet ve ekipman dezenfeksiyonu**

In vivo çalışmalarda üretimhanenin dezenfeksiyonunda Formalin, üretim esnasında kullanılacak alet ve ekipmaların ise her kullanım öncesinde %5'lik sodyum hipoklorit ile dezenfeksiyonu yapılacaktır. Örtü toprağı dezenfeksiyonu için ruhsatlı Prochloraz etken maddeli fungusit kullanılacaktır. Bunun yanısıra örtü toprağı dezenfeksiyonunda in vitro çalışmalarda fungisidal etkinliği belirlenen bileşiklerde test edilecektir. In vitro testlerde etkili bulunan bileşikler ayrıca kompost muamelesinde de denenecektir.

**İstatistiki Analiz**

Araştırmadan elde edilen değerler JMP istatistik programı kullanılarak ''tesadüf parselleri deneme desenine'' göre varyans analizine tabi tutulacaktır. F testi yapılmak sureti ile farklılıkları tespit edilen işlemlerin ortalama değerleri P< 0.01 LSD (Least Significant Difference) önem testine göre gruplandırılacaktır (Düzgüneş ve ark., 1987).

## ÇALIŞMA TAKVİMİ

### Çalışma Takvimi Çizelgesi

| Yapılacak Faaliyetler | 1. Yıl (Aylar) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| İzolasyon | | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| Saf kültür izolasyonu | | | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| Teşhis | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | |
| In vitro fungisidal aktivite Testleri | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| in vitro doz belirleme çalışmaları | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| 2.Yıl (Aylar) | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| İzolasyon | | x | x | x | x | x | x | x | | | | |
| Saf kültür izolasyonu | | | x | x | x | x | x | x | x | | | |
| Teşhis | | | x | x | x | x | x | x | x | x | | |
| in vitro testleri | | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| In vivo çalışmaları | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| 3.Yıl (Aylar) | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Saf kültür izolasyonu | x | x | x | x | x | | | | | | | |
| in vivo çalışmaları | x | x | x | x | x | x | x | | | | | |
| Toksisite çalışmaları | x | x | x | x | x | x | | | | | | |
| Gözlemlerin alınması ve sonuçların yazımı | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |

**YÖNETİM DÜZENİ**

| Adı Soyadı | Proje Yürütücülerinin Projeye Katkıları | |
|---|---|---|
| | **Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları** | **Çalışma Takvimi** |
| Dr. Mehmet AYDOĞDU | Proje çalışmalarının koordine edilmesi, Trichoderma türlerinin izolasyonu, teşhisi, ve mücadele çalışmalarının planlanması, denemelerin tertipi, takibi, gözlemlerin alınması, sonuçların değerlendirilmesi ve yazımı | 1.-12.<br>13.-24.<br>25.-36.<br>Aylar arası |
| İlker KURBETLİ | İzolasyon ve mücadele çalışmarının yürütülmesi | 1.-6.<br>7.-11.<br>13.-29.<br>Aylar arası |
| Aytül KİTAPÇI | Moleküler tanı çalışmalarının yapılması | 3.-5.<br>8.-17.<br>20.-25.<br>Aylar arası |

**Proje Sonuçları Uygulama Aktarımı**

| **Proje Adı** | Mantar Üretiminde Sorun Olan Yeşil Küf (*Trichoderma* spp.) Hastalığına Karşı Alternatif Mücadele Yollarının Araştırılması |
|---|---|
| **PROJENİN AMACI:** Kültür mantarı yetiştiriciliğinde üretimi sınırlandıran yeşil küf hastalığının inokulum kaynakları ve hastalık etmenlerinin belirlenmesi ve alternatif mücadele metodlarının araştırılması | |

**ÇIKTILARIN UYGULAMAYA AKTARILMASI VE YAYGINLAŞTIRILMASI**

| Sıra | Proje Çıktıları | Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları |
|---|---|---|
| **1** | Kültür mantarı yetiştiriciliğinde çiftçilerin şikâyet ettikleri yeşil küf hastalığının morfolojik ve moleküler tanılaması yapılacaktır. | -Araştırma sonucu en az tür ya da ırk düzeyinde tanılanan Trichoderma etmenleri hastalık notu olarak bilimsel dergi veya bilimsel etkinliklerde sunulacaktır. |
| **2** | Mantar üretiminde pestisit kalıntı probleminin ortadan kaldırılması için dezenfektan veya antimikrobiyal özellikli çeşitli bileşikler test edilecektir. Testlemeler sonucunda yeşil küfe karşı ümitvar görülen dezenfektan/bileşikler uygulamaya sunulacak ve bu şekilde pestisit kalıntı problemleri elemine edilecektir. | - Mücadele çalışmalarının araştırma bulguları makale veya sözlü bildiri olarak bilimsel dergi ya da ulusal veya uluslararası kongre ve sempozyum gibi bilimsel etkinliklerde sunulacaktır. |
| **3** | Araştırma ile kültür mantarı yetiştiriciliğinde sorun olan yeşil küf hastalığına karşı üreticiler için mücadele rehberi oluşturulacaktır. | -Araştırma sonuçları Bakanlık merkez ve taşra kuruluşları ile paylaşılacaktır.<br>-Çiftçi toplantı ve seminerleri ile araştıma bulguları hakkında mantar üreticilerine bilgi verilecektir. Bunun yanı sıra hastalığa karşı uygulanması gereken bitki koruma tedbirleri üreticiler ve ilgili kamu kurumlarıyla paylaşılacaktır.<br>-Sonuç olarak, hastalığa karşı uygulanması gereken tüm bitki koruma tedbirlerini kapsayan mücadele kılavuzu çiftçilerin hizmetine sunulacak |

| | | |
|---|---|---|
| | | ve böylece kalıntı sorunu çözülerek hem insan sağlığı güvence altına alınacak hem de üretici mağduriyeti ortadan kaldırılacaktır. |

**TALEP EDİLEN BÜTÇE**

**I.Yatırım Tutarı**

| **06 SERMAYE GİDERLERİ** | **YILLARA GÖRE DAĞILIM** | | |
|---|---|---|---|
| | **1.Yıl** | **2.Yıl** | **3 Yıl** |
| 06.1- Mamul Mal Alımları | 7.000 | 1.500 | 1.500 |
| 06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri | 3.500 | 2.500 | 1.500 |
| 06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri | 4.500 | 4.000 | 3.000 |
| 06.9- Diğer Sermaye Giderleri | - | - | 1.000 |
| Toplam | 15.000 | 8.000 | 7.000 |
| **Genel Toplam** | 30.000 | | |

**II. Bütçe Gerekçesi ve Yatırım Tutarının Dağılımı**

| | | | | **GİDERİN EKONOMİK SINIFLANDIRMASI** | **2017 (1.Yıl)** | **2018 (2.Yıl)** | **2019 (3.Yıl)** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | **SERMAYE GİDERLERİ** | | | | | | |
| 6 | 1 | **Mamul Mal Alımları** | | | | | |
| 6 | 1 | 2 | **Büro ve işyeri Makine Techizat Alımları** | | | | |
| 6 | 1 | 2 | 4 | Laboratuar Cihazı Alımları(hassas terazi, yaprak alan ölçer) | 5.000 | - | - |
| 6 | 1 | 2 | 5 | İşyeri Makine ve Teçhizat Alımları | | | |
| 6 | 1 | 2 | 90 | Diğer makine teçhizat alımları | | | |
| 6 | 1 | 3 | 5 | Zirai Gereç Alımları | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| 6 | 1 | 3 | 90 | Diğer Avadanlık Alımları (zirai gübre, ilaç) | 1.000 | 500 | 500 |
| 6 | 2 | **Menkul Sermaye Üretim Giderleri** | | | | | |
| 6 | 2 | 6 | **Kağıt ve Kağıt Ürünleri Alımları** | | | | |
| 6 | 2 | 6 | 1 | Kağıt ve Kağıt Ürünleri Alımları | 500 | 500 | 500 |
| 6 | 2 | 7 | 1 | Kimyevi Madde İle Kauçuk ve Plastik Ürün Alımı | 3.000 | 2.000 | 1.000 |
| 6 | 5 | **Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri** | | | | | |
| 6 | 5 | 2 | **Malzeme Giderleri** | | | | |
| 6 | 5 | 2 | 4 | Özel Tesisat Giderleri | | | |
| 6 | 5 | 4 | **Enerji Giderleri** | | | | |
| 6 | 5 | 4 | 2 | Akaryakıt ve Yağ Alımları | 3.500 | 3.000 | 2.500 |
| 6 | 5 | 4 | 3 | Elektrik Alımları | 1.000 | 1.000 | 500 |
| 6 | 9 | **Diğer Sermaye Giderleri** | | | | | |
| 6 | 9 | 2 | Yolluk Giderleri | | | | |
| 6 | 9 | 2 | 1 | Yurtiçi Geçici Görev Yollukları | - | - | 1.000 |
| 6 | 9 | 2 | 2 | Seyyar Görev Tazminatları | | | |
| 3 | **Mal ve Hizmet Alım Giderleri** | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 6 | 2 | 1 | Temsil, Ağırlama, Tören, Fuar, Organizasyon Giderleri | | | |
| **TOPLAM** | | | | | 15.000 | 8.000 | 7.000 |
| **GENEL TOPLAM** | | | | | | | **30.000** |

**KAYNAKÇA**


ABBOTT, W. S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology, 18, 265‑267.

ANASTASİ, A., VARESE, G. C., MARCHİSİO, V. F. (2005). Isolation and identification of fungal communities in compost and vermicompost. Mycologia ,97(1): 33-34.

ANDERSON, M. G., BEYER, D. M., AND WUEST, P.J. (2001). Yield Comparison of Hybrid Agaricus Mushroom Strains as a Measure of Resistance to Trichoderma Green Mold. Plant Disease. 85 (7): 731-734. http://dx.doi.org/10.1094/PDIS.2001.85.7.731.

ANONİM, (2015a). http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul (ErişimTarihi: 14.10.2015).

ANONYMOUS, (2015b). http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E (ErişimTarihi: 14.10.2015).

ANONYMOUS,(2015c).http://www.mushroombusiness.com/content/articles/detail/268/cobweb-disease-an-overview (ErişimTarihi: 15.10.2015).

ANONİM, (2015d). I. Yemeklik Kültür Mantarı Çalıştayı Kitapçığı, 2014.

CASTLE, A., SPERANZİNİ, D., RGHEİ, N., ALM, G., RİNKER, D., AND BİSSETT, J. (1998). Morphological and Molecular Identification of Trichoderma Isolates on North American Mushroom Farms. Appl. Environ. Microbiol., 64 (1): 133-137.

DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O. VE GÜRBÜZ, F. (1987). Araştırma ve deneme metotları (İstatistiksel Metodlar- II). Ankara Üniv. Ziraat Fak., Yayın No: 1021, Ders Kitabı No: 295, Ankara.

ESPİNEL-INGROFF, A. (2001). Comparasion of the E-test with the NCCLS M38-P Method for antifungal susceptibility testing of common and emerging pathogenic filamentous fungi. Journal of Clinical Microbiology 39: 1360–1367.

FLETCHER, J. T., WHİTE, P. F., AND GAZE, R. H. (1989). Mushrooms Pest and disease control. Intercept Limited, Ponteland, Newcaslte upon Tyne, 174 pp.

ISHİİ, H. (1995). Monitoring of fungicide resistance in fungi: biological to biochemical approaches. In: Singh SU and Singh PR (eds.) Molecular Methods in Plant Pathology (pp. 483–495) Lewis Publisher, Boca Ratton, London, Tokyo.

KİM, C. S., SHİROUZU, T., NAKAGİRİ, A., SOTOME, K., NAGASAWA, E., MAEKAWA, N. (2012). Trichoderma mienum sp. nov., isolated from mushroom farms in Japan. Antonie van Leeuwenhoek. 102 (4): 629-641.

KOSANOVİĆ, D., POTOČNİK, I., DUDUK, B., VUKOJEVİĆ, J., STAJİĆ, M., REKANOVİĆ, E. AND MİLİJAŠEVİĆ-MARČİĆ, S. (2013). Trichoderma species on Agaricus bisporus farms in Serbia and their biocontrol. Annals of Applied Biology. 163 (2): 218–230. DOI: 10.1111/aab.12048.

LANE, D. J. (1991). 16S/23S rRNA sequencing. In: Stackebrandt E, Goodfellow M (eds) Nucleic Acids Techniques in Bacterial Systematics, pp. 115–147. John Wiley & Sons, Chichester.

NAZİR, N., MİRAZ, J.H., AKHTAR, N., BAJWA, R., NASİM, G. (2007). Some studies on thermophilic and thermotolerant fungi from Lahore, Pakistan. Mycopath. 5(2):95-100.

SAMUELS, G. J., DODD, S. L., GAMS, W., CASTLEBURY, L. A., PETRİNİ, O. (2002). Trichoderma species associated with the green mold epidemic of commercially grown Agaricus bisporus. Mycologia, 94(1), pp. 146-170.

SHARMA, S. R., AND VIJAY, B. (1996). Prevelance and interaction of competitor and parasitic moulds in A. bisporus. Mush. Res. 5(1) : 13-18.

SEABY, D. (1996). Investigations of the epidemiology of green mould of mushroom compost caused by *Trichoderma harzianum*. Plant Pathology. 45: 913-923.

SUADA, K. I., SUDARMA, M. I., KIM, B.-S., CHA, J.-Y., OHGA, S. (2015). Fungal contamination threaten oyster mushroom (Pleurotus ostreatus) cultivation in Bali. J. Fac. Agr. Kyushu Univ. 60(2), 309-313.

WHİTE, T. J., T. BRUNS, S. LEE, J. TAYLOR. (1990). Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. p. 315–322. In M. A. Innis, D. H. Gelfand, J. J. Sninsky, and T. J. White (ed.), PCR protocols. A guide to methods and applications. Academic Press, San Diego, Calif.

ZOLLO, P. H. A., BİYİTİ, L., TCHOUMBOUGNANG, C., MENUT, C., LAMATY, G. and BOUCHET, P. (1998). Aromatic plants of Tropical Central Africa. Part XXXII. Chemical composition and antifungal activity of thirteen essential oils from aromatic plants of Cameroon. Flavour and Fragrance Journal 13: 107–114.

**TEKLİF ONAYI**

| | Adı Soyadı | Tarih | İmza |
|---|---|---|---|
| Proje Lideri | Dr. Mehmet AYDOĞDU | | |
| Öneren Kuruluş Müdürü | Dr. Abdullah ÜNLÜ | | |
| İşbirliği Yapılan Kuruluş Müdürü | Ahmet DALLI | | |

**T.C.**
**GIDA, TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI**
**Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü**

**Proje Teklif Formu**

| | |
|---|---|
| **BAŞLIĞI** | Mısırda Kuraklık Stresine Toleranslı Çeşit Islahı |
| **ARAŞTIRMA FIRSAT ALANI** | Tahıllar |
| **ARAŞTIRMA PROGRAMI** | Mısır |
| **PROGRAM ÖNCELİĞİ** | Orta |

**PROJE ÖNERİSİ YAPAN KURULUŞUN**

| | |
|---|---|
| **ADI** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM) |
| **ADRESİ** | Demircikara Mah. Paşakavakları Cad. No:11 Antalya |

**PROJE LİDERİ**

| | |
|---|---|
| **ADI SOYADI** | Ahmet ÖZTÜRK |
| **KURUMU** | BATEM |
| **TELEFONU** | 0 242 429 73 31 |
| **E-POSTA** | ozturkahmet@tarim.gov.tr |

**PROJE/ALT PROJE YÜRÜTÜCÜLERİ**

| ADI SOYADI | KURUMU | E-POSTA |
|---|---|---|
| Dr. Şekip ERDAL | BATEM | sekip.erdal@ tarim.gov.tr |
| Mehmet PAMUKÇU | BATEM | mehmet.pamukcu@ tarim.gov.tr |
| Dr. Köksal AYDİNŞAKİR | BATEM | koksal.aydinsakir@ tarim.gov.tr |
| Niyazi AKARKEN | SMAE | niyazi.akarken@tarim.gov.tr |
| Gazi ÖZCAN | BDUTAEM | gazi.özcan@tarim.gov.tr |

| PROJE TOPLAM BÜTÇESİ (TL) | PROJE BAŞLAMA TARİHİ (GÜN/AY/YIL) | PROJE BİTİŞ TARİHİ (GÜN/AY/YIL) |
|---|---|---|
| 163.100 | 01.01.2017 | 31.12.2021 |

**İŞBİRLİĞİ**

| İŞBİRLİĞİ YAPILAN KURULUŞ | İŞBİRLİĞİ ŞEKLİ | PROJEDEKİ KATKISI |
|---|---|---|
| Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi KONYA | Üniversite-Kamu | Teknik Danışman |
| Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü KONYA | Kamu-Kamu | Hat temini<br>Lokasyon çalışmaları |
| Mısır Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü SAKARYA | Kamu-Kamu | Double Haploid Çalışmaları |

**PROJE ÖZETİ**

**Proje Özeti:** İklim değişikliği ve son dönemlerdeki yağış rejimlerinin değişmesi nedeniyle su kaynaklarının azalması, kuraklık ve çölleşme, ülkemizi olumsuz bir şekilde etkilemekte ve önümüzdeki süreçte bu olumsuzluğun devam edeceği beklenmektedir. Kuraklık stresi tüm dünyada mısır verimi ve kalitesini olumsuz şekilde etkileyen en önemli abiyotik streslerin başında gelmektedir. Kuraklık; su kaynaklarının azalması ve yüksek sıcaklıkla birlikte ülkemiz mısır üretimini ve kalitesini olumsuz bir şekilde etkilemektedir. Mısırda kuraklık stresi ile mücadele etmek için kuraklığa toleranslı çeşitlerin geliştirilmesi önemli bir çalışma konusunu oluşturmaktadır. Bu çalışmayla, kuraklık koşullarında başarılı kendilenmiş hatların ve aday çeşitlerin geliştirilmesi amaçlanmıştır.2017 ile 2021 yılları arasında yürütülecek olan bu araştırmada; genetik materyal olarak önceki dönemlerde kuraklık stresine tepkileri belirlenen saf hatlar, oluşturulan kaynak populasyonlar ve populasyonlardan çekilen aday mısır hatları kullanılacaktır. Araştırmada klasik melez mısır ıslahı yöntemi ve bu yönteme entegre edilecek *in-vivo* maternal haploid tekniği kullanılacaktır. Çalışmada yoklama melezi ve çeşit verim denemeleri kurak ve normal (sulu) koşullarda Antalya ve Konya lokasyonlarında yürütülecektir. Araştırma sonucunda ileri kademede ve saf hat düzeyinde aday kendilenmiş mısır hatları ile kuraklığa tolerant mısır çeşitlerinin geliştirilmesi ve ülkemiz tarımına sunulması hedeflenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Mısır, kuraklık stresi, tolerans, kendilenmiş hat, çeşit

**Breeding for drought tolerance in maize (*Zea mays* L.)**

**Abstract**: The depletion of water resources, drought and desertification have affected our country in a negative way due to the recent change of rainfall and climate and it is expected that these problems will continue in the future. Drought stress is one of the most important abiotic stresses adversely affecting maize yield and quality in all the world. Drought, high temperatures and reduction of water resources also affect unfavorably the quality and production of maize in our country.Development of drought tolerant maize varieties is an important subject to cope with drought stress. The submitted project aims to improve both inbred lines and successful variety candidates in both normal and drought conditions. This research will be carried out from 2017 to 2021 and source populations, inbred lines determined in response to drought stress in prior periods and candidate corn lines obtained from populations as genetic material will be used. Hybrid corn breeding method and double haploid methods will be used. While testcross trials in Antalya, yield trials will be conducted in Antalya and Konya locations in the dry and normal conditions.

**Keywords:** Maize, drought stress, tolerance, inbred line, variety

**Projenin Amacı ve Gerekçesi:**

Türkiye küresel ısınmaya bağlı olarak, görülebilecek bir iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek ülkelerden birisidir. Türkiye'nin farklı bölgeleri iklim değişikliğinden farklı biçimde ve değişik boyutlarda etkilenecektir. Sıcaklık artışından daha çok çölleşme tehdidi altında bulunan Güney Doğu ve İç Anadolu gibi, kurak ve yarı kurak bölgelerle, yeterli suya sahip olmayan yarı nemli Ege ve Akdeniz Bölgeleri daha fazla etkilenmiş olacaktır (Türkeş 1998). İklim değişikliklerinden tarım ve hayvancılık önemli düzeyde etkilenecek, özellikle söz konusu bölgelerde su problemlerinin yaşanacağı belirtilmektedir (Öztürk 2002).

Sera gazlarının yerden yansıyan uzun dalgalı ışınları tutması nedeniyle yüzey sıcaklıklarda ortalama belirgin bir artış gözlenmektedir. Nitekim son yüzyılda küresel sıcaklıkta % 0.8 düzeyinde bir artış meydana gelmiştir. Birleşmiş Milletler, Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından ortaya konulan senaryolara göre, küresel sıcaklıkta 2100 yılına kadar ortalama 1.0 ile 3.5°C derecelik bir artışın olacağı bilinmektedir. Bir diğer deyişle, en iyimser koşullarda her on yılda yaklaşık 0.1°C'lik bir sıcaklık artışı görülecektir (Anonim, 2001). Bunun sonucunda; deniz seviyesinin yükselmesinden, sıcaklık ve yağış rejimlerinin değişmesinden kaynaklanan ve afet boyutlarına ulaşan çok değişik sonuçlar yaşanacaktır. Seller, taşkınlar, kuraklık ve sonuçta çölleşme, fırtınalar, biyolojik kökenli afet niteliğindeki salgınlar, bu sorunlardan bazıları olup, bunlar daha geniş alanlara yayılacak ve çok daha sık görülecektir.

Yapılan araştırmalarla iklim değişikliği ve son dönemdeki yağış rejimlerinin değişmesi nedeniyle su kaynaklarının azalması kuraklık ve çölleşme ülkemizi olumsuz bir şekilde etkilemekte ve etkilemeye devam edecektir. Bir ülkenin su zengini sayılabilmesi için yılda ortalama kişi başına 10.000 $m^3$ su potansiyeline sahip olması gerekir. Su potansiyeli 1.000 $m^3$'ten az olan ülkeler "Su Fakiri" kabul edilmektedir. Kişi başına düşen kullanılabilir su potansiyeli 3.690 $m^3$ olan ülkemiz, dünya ortalaması olan 7.600 $m^3$'ün oldukça altında olmasından dolayı su fakiri olmamakla birlikte su kısıtı bulunan ülkeler arasındadır (Atalık 2009).

Türkiye Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planı (2008) Ar-Ge çalışmaları bölümünde kuraklığa tolerant çeşitlerin geliştirilmesi ve çiftçilerimizin hizmetine bir an önce sunulması için ıslah faaliyetlerinin hızla yapılması önerilmektedir.

Kuraklık stresi tüm dünyada 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. Kuraklıktan kaçma ya da diğer tarımsal yaklaşımlar yararlı olabilirken üretici açısından tohumdan (genetik materyal) gelebilecek herhangi bir tolerans daha cezbedicidir.

Ülkemizde önceki yıllarda yapılan çalışmalarda kuraklığa toleranslı bazı hatlar belirlenmiş (Erdal, 2014; Özcan vd., 2014) tropikal ve ılıman iklim materyalinin kuraklık koşullarında kombinasyon yetenekleri test edilmiştir (Erdal vd., 2014). Ancak söz konusu çalışmalarda doğrudan çeşit ıslahı hedeflenmemiştir. Bu çalışmada ise sözü geçen çalışmalardan elde edilen bilgi ve genetik materyalin yanı sıra gen havuzu geniş tutularak çeşit ıslahı amaçlanmıştır.

Yürütülecek olan bu araştırmada; kuraklığa toleranslılık ıslahı için oluşturulan popülasyonlardan ileri kademede nitelikli hatlar ve in-vivo maternal haploid tekniği ile katlanmış mısır hatları elde edilecek ve önceki dönemlerde başarılı olan saf hatlar birbirleri ile melezlenerek aday çeşitler geliştirilecektir. Proje hedefleri aşağıda sıralanmıştır.

- Kuraklığa toleranslı ümitvar ileri ve saf kademede mısır hatları elde etmek
- Hem normal koşullarda ve hem de kuraklık koşullarında ülkemiz şartlarına uygun aday çeşitler geliştirmek
- Proje sonunda elde edilecek aday hatlar ile mevcut ıslah materyalini zenginleştirmek
- Daha sonraki kuraklık çalışmalarında kullanılabilecek hassas ve tolerant çeşit ve/veya hatları ıslah çalışmalarına kazandırmak

**Proje ile Elde Edilmek İstenilen Çıktılar ve Kullanım Alanları**

Bu proje sayesinde elde edilecek olan kuraklığa tolerant hat ve/veya çeşitler özel sektör ile paylaşılarak ülke tarımına kazandırılmaya çalışılacaktır.

Ayrıca;

- Proje ile geliştirilecek double haploid çalışmaları ilgili özel sektör ve diğer kamu araştırmacıları ile paylaşılarak kamu-özel sektör bilgi alışverişine,
- Elde edilebilecek çeşitler ile mısırın kurak alanlarda alternatif bir bitki olabilmesine,
- Kurak alanlarda da birim alandan daha fazla ve daha kaliteli ürün alınabilmesine,
- Elde edilecek olan hatların özel sektör ile paylaşımı sayesinde kuraklığa tolerant yeni ve üstün nitelikli çeşitlerin çıkmasına ve ülke tarımına kazandırılmasına katkı sağlanacaktır.

**LİTERATÜR ÖZETİ**

160 milyon ha'lık dünya mısır tarımı su ihtiyacının büyük çoğunluğu yağmur ile karşılanmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde sulama yoluyla mısır yetiştiriciliğinin oranı % 14, Çin'de % 40 ve Mısır'da ise yaklaşık olarak % 100 civarındadır. Ancak diğer çoğu ülkelerde bu oran % 10 ve altındadır. Kuraklıktan kaynaklanan yıllık verim kaybının optimum koşullara oranla % 15 olduğu düşünülmekte ve bu durumda dünya mısır üretiminde 120 milyon tonluk ürün kaybı söz konusu olabilmektedir. Günümüz koşullarında bu

ürün kaybı ise 36 milyar dolar anlamına gelmektedir. Parasal kaybın yanında mısırın temel gıda maddesi olduğu ülkelerde bu durum, 300 milyon nüfusun refahı ve sağlığını doğrudan ilgilendiren bir konudur. Kuraklık bazen bir kıtanın neredeyse tamamını etkileyebilir. Afrika kıtası özellikle en çok etkilenen yerlerdendir. Örneğin; 2011 yılında Afrika kıtasında meydana gelen kuraklık sınır ticaretiyle bile hafifletilememiştir (Edmeades, 2013).

Ülkemizde tanelik mısır ekim alanında % 31 ile Akdeniz Bölgesi ilk sırada yer alırken, bunu % 22 ile Güney Doğu Anadolu Bölgesi, % 17 ile Karadeniz Bölgesi, % 13 ile Marmara ve Ege Bölgeleri, % 4 ile İç Anadolu Bölgesi takip etmektedir. Doğu Anadolu Bölgesinin payı ise % 1'in altında olmuştur. Ülkemizde silajlık mısır ekim alanının bölgelere göre dağılımı tanelik mısırdan farklılık göstermektedir. Silajlık mısır ekim alanının % 33'ü Marmara, % 31'i Ege, % 13'ü Karadeniz, % 10'u İç Anadolu, % 8'i Akdeniz, % 3'ü Güneydoğu Anadolu, % 2'si Doğu Anadolu Bölgesinde yer almaktadır (Anonim, 2012). Ülkemiz mısır üretim periyodu yaz aylarında olup, Karadeniz ve kısmen Marmara Bölgesi'nde dönem dönem su ihtiyacı belli bir dereceye kadar yağmur ile karşılanmaktadır. Ancak mısır üretimimizin yaklaşık olarak % 90'ı sulama yoluyla gerçekleşmektedir. Su kısıtı olan ülkelerden biri olan Türkiye'de yetersiz sulama, su problemleri ve çeşitli nedenlerden dolayı suyun zamanında verilmemesi suya bağımlı bir mısır yetiştiriciliğinin tehlikesini ortaya koymaktadır.

Mısır, ülkemizde yetiştiriciliği yapılan en önemli kültür bitkilerinden bir tanesidir. Türkiye'nin yıllık mısır üretimi 2014 yılında 5.950.000 ton, ekiliş alanı 658.000 ha olup, buğday ve arpadan sonra en çok yetiştirilen 3. tarla bitkisi konumundadır (Anonim 2015). Mısır sıcak iklim bitkisi olması nedeniyle ülkemizde yazın yetiştirilen ana ve 2. ürün bitkisidir.

Mısırda kendileme ve serbest tozlama üzerine temel araştırmalar East (1907) ve Shull (1909) tarafından yapılmıştır. Geliştirilen kendilenmiş hattın genel kombinasyon kabiliyetini ölçmede yoklama melezi kullanılır. İyi uyuşum gösterenler daha ileri seviyede ıslah çalışmalarında kullanılmak üzere seçilir ve özel kombinasyon kabiliyetini tespit için diallel melezlerine alınır. Hibrit kombinasyonlarında kendilenmiş hatların kombinasyon uyuşması için gruplandırılması ve seçilmesi Griffing (1956), Baker (1978), Hallauer vd. (1981) tarafından tartışılmıştır. Yüksek verim potansiyelli ve istenen karakter yönünden iyi olan hibrit geliştirme programına alınır. Burada dikkat edilecek husus aynı olgunlaşma grubunda olan hatların melezlenmesidir.Su, bitkiler için taşıyıcı, çözücü ve soğutucu bir madde olmakla birlikte hücrelerde basınç etkisi yaratarak (turgor) bitkinin yapısını tesis eder. Bitkiler solduğunda, (turgorun sıfıra yakın olması durumunda) hücre zarları zarar görür ve hücreler çökmeye başlar. Bazı anahtar enzimlerin doğal yapısı değişmekte ve bu nedenle bozularak işlevsiz hale gelmektedir. Kuraklık stresi çok yoğun olursa bu durum bitki ölümü ile sonuçlanır. Ancak zamanında müdahale edilirse hücreler yenilenebilir. Hasarın etkisinin azaltılması ise zaman (1-7 gün) alır (Baenziger vd., 2000). Hafif ve orta dereceli su stresinde hücre büyümesi durur. Böylelikle bitki gelişimi etkilenir. Toplam yaprak alanı azalır, koçan püskülü gelişimi yavaşlar, bitki boyunda ve kök büyümesinde gelişme zayıflar. Şiddetli kuraklıkta ise hücre bölünmesi durur. Ozmotik denge (OD) kuraklıktan etkilenir. Birçok tür kuraklık stresine karşı ozmotik olarak stoplazmada aktif maddeler üretirler. Bu da topraktan su alımını ve turgoru sağlayarak bitkinin kuraklık altında daha fazla yaşamasını sağlar. OD, sorgum, pirinç ve buğdayda 1.0-1.7 Mpa, mısırda ise 0.3-0.5 Mpa olarak tespit edilmiştir (Bolanos ve Edmeades, 1991).Farklı sulama suyu seviyelerinin mısır verimi ve verim parametrelerine etkileri üzerine birçok araştırma yapılmıştır. Braunworth ve Mack (1989), mısır bitkisinin su verim ilişkilerini belirlemek amacıyla, kontrol parseline kullanılabilir su tutma kapasitesinin % 50'si tüketildiğinde mevcut toprak nemini tarla kapasitesine getirecek şekilde su uygularken diğer konulara ise kontrol parseline uygulanan su miktarının % 70; % 50; % 24 ve % 0'ı oranında su uygulamışlar ve konuların söz konusu su seviyelerinde elde edilen verim parametrelerini (koçan verimi, dane verimi ve kuru madde) belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda kontrol parseline uygulanan sudan %15 oranında yapılacak bir kısıntı ile en yüksek verimin elde edilebileceğini saptamışlardır.

Mısır bitkisi monoik bir yapıda olup, erkek (tepe püskülü) ve dişi (koçan) çiçekler aynı bitki üzerinde fakat farklı yerlerdedir. Kuraklıkla birlikte koçan gelişimi tepe püskülü gelişimine oranla daha yavaş olmakta ve bu nedenle döllenmede sorunlar meydana gelmektedir (Edmeades vd., 2000).

Mısır ıslahında kendilenmiş hatların elde edilmesi çeşit ıslahının en temel ve önemli aşamasını oluşturmaktadır. Kendilenmiş hatların elde edilmesinde farklı ıslah yöntemleri kullanılmakla birlikte, klasik ıslahta genellikle pedigri metodu kullanılmakta ve bu yöntemde ise hatların elde edilmesi en az 6-7 yıl sürmektedir (Hallauer ve Miranda 1981). Sözkonusu sürenin kısaltılması için günümüzde en iyi alternatif yaklaşım ise *in-vivo* maternal haploid ya da double haploid (% 100 homozigot) tekniğidir. Bu yöntemde çok daha kısa sürede(yaklaşık olarak 1-2 yıl içerisinde) saf hatlar elde edilmektedir. Saf hat elde etmenin yanında katlanmış haploid tekniğinin kantitatif genetik, operasyonel, lojistik ve ekonomik avantajları da bulunmaktadır (Nei 1963; Melchinger vd. 2005; Rober vd. 2005; Seitz 2005; Smith vd. 2008; Geiger, 2009). Özellikle ticari mısır ıslahında klasik ıslaha alternatif yöntemler içerisinde en çok tercih edilen ve kullanılan yöntemdir (Geiger ve Gordillo, 2009; Prigge ve Melchinger, 2012).

Haploid ve dihaploid teknikleri sayesinde homozigot mısır hatları elde etmek ve bunların nesillerini kendilemeyle devam ettirmek mümkündür. Bir indirgeyici hattın kullanımı in vivo da haploid bitki üretiminin basit, hızlı ve ucuz olarak elde edilmesini mümkün kılan bir yöntemdir (Rober vd. 2005). Günümüzde double haploidler, mısır araştırmalarının pek çok alanında ve dünya çapında klasik melez mısır ıslahında yaygın olarak kullanılmaktadır. Hohenheim Üniversitesi'nde geliştirilen RWS indirgeyici hattı, son yıllarda geliştirilen en etkili İndirgeyici hatlardan birisi olup, ılıman iklimlere adaptasyonu iyi fakat aynı zamanda da tropikal iklimlere de uyum sağlayabilen bir hat olmuştur. RWS indirgeyici hattının melezinden haploid tohum elde etme oranı yaklaşık % 8'dir (Rober vd., 2005). RWS indirgeyici hattından başka, RWK-76 hattı ve bu hattın RWS hattı ile melezi olan RWS X RWK-76 melezi de Hohenheim Üniversitesi Bitki Islahı Enstitüsü'de geliştirilmiş olup, haploid bitki elde etmede kullanılmaktadır (Rober vd., 2005). RWK-76 hattı ve RWS X RWK-76 melezinden haploid bitki elde edilme başarısı yaklaşık % 9 -10'dur (Geiger ve Gordillo, 2009). Donör olarak kullanılan indirgeyici hatların haploid bitki elde etme başarılarında, önemli farklılıklar saptanmıştır. Bu başarı oranını, genotipin yanında çevresel faktörler, kullanılan metot ve toz verme zamanı da etkilemektedir (Rober vd., 2005). Bolanos ve Edmeades (1996) tropikal mısır programı içerisinde bir tekrarlama seleksiyon projesi kapsamında değerlendirilen 3509 adet hat adayı üzerinde gözlemlenen değerlendirmelerden kuraklıkla ilişkili ikincil bazı önemli seleksiyon kriterleri belirlemişlerdir. Çalışma, genel olarak 2 veya 3 sulama rejimi kullanılan 50 adet denemede ve $S_1$ - $S_3$ kendileme kademesindeki hat adaylarında yapılmıştır. Araştırmada bitki başına koçan sayısı (BBKS), koçanda tane sayısı (KTS), tane ağırlığı, erkek-dişi çiçeklenme gün farkı (EDF), tepe püskülü yan dal sayısı, yaprak açısı, yaprakta kapanma, yaprakta kuruma özellikleri değerlendirilmiştir. Analizler, kuraklık altında tane verimi ile söz konusu özellikler arasında linear fenotipik korelasyonların ($P<0.01$) olduğunu ortaya koymuş ve özellik veriliş sırasına göre 0.77, 0.90, 0.46, -0.53, -0.16, 0.06, -0.18, -0.11 değerler elde edilmiştir. Birçok özelliğin kuraklık şiddeti arttıkça kalıtım derecesi düşerken, EDF ve BBKS yükselmiştir. Önemli bir parametre olan EDF değeri verim azalmasının tahmininde kullanılabileceği ileri sürülmüştür.

Kuraklık stresi mısır bitkisini her dönemde etkileyebilir. Ekimle birlikte toprakta yeterince nem yoksa düzensiz bitki çıkışları arazide kendini göstermektedir. Çiçeklenme öncesi yaprak alanının gelişmesinin zayıf olması ve fotosentez oranın azalması kuraklığın önemli etkilerindendir. Çiçeklenme ve tane doldurma döneminde erken yaprak kurumaları ve fotosentez miktarının azalması ile koçan ve tane sayısında azalma sıklıkla görülen durumlardır. Bitki gelişiminde ve döllenme döneminde kuraklığın şiddeti ve zamanına göre tane verimi ciddi bir şekilde etkilenir (Baenziger vd., 2000). Ancak, en önemli zarar çiçeklenme döneminde olmaktadır (Denmead ve Shaw, 1960; Classen ve Shaw, 1970; Grant vd., 1989; Baenziger vd., 2000).

Lamm vd. (1993)'nın yaptıkları bir çalışmada, kısıntılı sulamada; yağışın 324 mm olduğu yılda 75 mm ilave su ile 780 g/m2 verim, yağışın 352 mm olduğu yılda 640 g/$m^2$ verim alındığını bildirmişlerdir. Ephrath vd. (1996), üç farklı sulama düzeyi (A sınıfı buharlaşma kabından haftalık eksilen su miktarının tamamı ve yarısı ile birlikte hiç sulanmayan konu) ve üç farklı azot seviyesinin (0, 125 ve 250 kg/ha) mısır verimine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, en yüksek azot dozunda en fazla sulama, yarı sulama ve hiç sulama yapılmayan konulardaki bitki başına dane verimlerini sırasıyla 189, 151 ve 124 g olarak hesaplamışlardır.

Judy vd. (1998), üç farklı toprak serisi ile dolu (Pullman, Ulysses, ve Amarillo) lizimetrelerde, ölçülen evapotranspirasyon (ET) değerinin %20, %50, %80 ve %110'u kadar su uyguladıkları çalışmada, verimler sırasıyla, Pullman serisinde 389-804 g/m$^2$, Ulysses serisinde 559-899 g/m$^2$ ve Amarillo serisinde 438-736 g/m$^2$ arasında, en düşük verim Amarillo serisinde ET'nin %110 uygulandığı konudan elde etmişlerdir.
Gençoğlan ve Yazar (1999), Çukurova koşullarında, toplam büyüme mevsimi boyunca farklı düzeylerdeki su kısıntısının I. ürün mısır tane verimine ve su kullanım randımanına (WUE) etkilerini belirlemek amacıyla, her 10 günde bir 120 cm'lik toprak profilinde tüketilen suyun % 100 (I100), % 80 (I80), % 60 (I60), %40 (I40), % 20 (I20) ve % 0'ı (I0) uygulanması seklinde yürüttükleri çalışmalarında, toprak profilindeki eksik nemin tamamının verildiği I100 konusuna denemenin birinci yılında 6, ikinci yılında ise 7 kez olmak üzere, sırasıyla toplam 752 ve 823 mm su uygulamışlardır. Anılan konuya ilişkin su tüketimi birinci yıl 999 mm, ikinci yıl ise 1052 mm olarak belirlenmiştir. Söz konusu deneme konusunda tane verim 1993 yılında 1001.5 kg/da; 1994 yılında ise 1003.5 kg/da olmuştur. I100 deneme konusuna göre % 20 su kısıntı uygulanan I80 konusundan alınan verim istatistiksel olarak I100 konusundan farklı çıkmamıştır. Bu düzeyden sonra yapılan kısıntıların verimde önemli azalmalara neden olduğu belirlenmiştir.Panda vd. (2004), kullanılabilir toprak su kapasitesinin farklı seviyelerde kullanımına izin verilerek oluşturulan sulama rejimlerinin verim üzerine etkilerini belirlemek maksadıyla yürüttükleri araştırmada; kullanılabilir suyun % 45'den daha fazla bir kısmının bitki tarafından tüketilmesine izin verilmesinin yüksek verim ve yüksek su kullanım randımanı açısından kaçınılması gerektiği sonucuna varmışlardır. Mısır bitkisinde bu orandan daha fazlasının tüketilmesine kritik olmayan dönemlerde bile izin verilmemesi gerektiğini ifade etmişlerdir.
Vural ve Dağdelen (2008), farklı sulama programlarının cin mısırda verim ve bazı agronomik özellikler (bitki boyu, yaprak sayısı, 1000 dane ağırlığı, koçan çapı, koçan boyu, koçanda dane sayısı) üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, 3 ve 6 gün aralıklarında A sınıfı buharlaşma kabından oluşan birikimli buharlaşmanın % 40, % 60, % 80, % 100 ve % 0'ının karşılandığı beş su düzeyi olmak üzere toplam 10 sulama konusu incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, konulara uygulanan sulama suyu miktarı 234-571 mm; mevsimlik bitki su tüketimi değerleri ise 130-609 mm ve ortalama dane veriminin ise 108.8-641.6 kg/da arasında değişmiştir.Yazar vd. (2009), tam sulama, geleneksel kısıtlı sulama ve üç farklı kısmi kök kuruluğunun (PRD-100, PRD-75 ve PRD-50) Çukurova koşullarında yetiştirilen mısır üzerine etkilerini belirlemek için yürüttükleri araştırmalarında, tam sulama konusundan 10.4 t/ha verim elde ederken, yarı sulama ve PRD-100 konularından sırasıyla 7.72 ve 7.74 t/ha verim alındığını belirlemişlerdir.
Jafari vd. (2009) sulamaları, 60 cm toprak derinliğindeki elverişli nemin % 70'i (optimum koşul) ve % 40'ı (stres konusu) düzeyinde gerçekleştirdiği araştırmasında, 20 farklı mısır genotipi içerisinde strese en tolerant genotipin KSC260 olduğunu, söz konusu genotipin optimum ve stres koşullarında veriminin ise sırasıyla 6.25 ve 5.00 t/ha olduğunu belirlemişlerdir.
Bununla birlikte mısır bitkisinin farklı gelişme dönemlerinde uygulanan su stresinin verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla da bir dizi araştırma yapılmıştır. Eck (1986), mısırın tüm gelişme dönemlerinde tam su (I-1), geç vegetatif gelişme döneminde 2 hafta boyunca su stresi (I-2), erken vegetatif gelişme döneminde 2 hafta boyunca su stresi (I-2a), vegetatif gelişme döneminde 4 hafta su stresi (I-3), dane oluşum döneminde 4 hafta boyunca su stresi (I-4) ve dane oluşum döneminde 4 hafta boyunca su stresi (I-5) uygulamalarının verim ve kalite özelliklerine etkilerini belirlediği çalışmasında, en yüksek dane verimlerini belirlenen konular için sırasıyla 9.11, 7.52, 7.51, 5.09, 7.33 ve 8.37 Mg/ha olarak belirlemiştir. Araştırmacı ayrıca, ekimden 41 sonra yapılan su stresi uygulamalarının yaprak ve koçan verimini azalttığını buna karşın ekimden 55 gün sonra yapılan su stresi uygulamalarının ise sadece koçan verimini azalttığını belirtmiştir.
Singh ve Singh (1995), mısır bitkisinde su stresine en hassas periyodun koçan püskülü çıkışından önceki 2 ve sonraki 2-3 haftalık zaman dilimi olduğunu bildirmişlerdir.
Saneoka vd. (1996), kuraklık stresini, altı mısır çeşidinde bitki gelişimi ve yaprak su ilişkileri üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, çeşitler arasında bitki gelişimi ve gün ortası yaprak su potansiyeli açısından büyük farklar olduğunu, bunun da çeşitlerin ozmotik basıncı düzenleme kapasiteleri arasındaki farktan kaynaklandığını belirtmişlerdir.
Song vd. (1998), mısır bitkisinde su stresinin zayıf polen oluşumuna neden olduğunu ve filament gelişimini

düşürerek koçan ağırlığını ve dane sayısını azalttığını belirlemişlerdir. Benzer sonuçlara Grant vd. (1989), El-Sheikh (1994) ve Ahmed ve Mekki (2005)'de ulaşmıştır.

Shaozhong vd. (2000), mısır bitkisinin farklı gelişme dönemlerinde elverişli su kapasitesinin farklı seviyelerde tüketilmesine izin verilerek yürütmüş oldukları araştırmanın sonucunda, önemli bir ürün kaybı olmaksızın sulama suyunun % 20'sinden daha fazlasının tasarruf edilebileceği sonucuna ulaşmışlardır. Pandey vd. (2000) mısır tane verimi ve verim parametreleri üzerine kısıtlı sulama ve azot gübrelemesinin etkilerini araştırdıkları çalışmalarında; vejetatif ve dane oluşum-gelişim dönemlerinin belirli kısımlarında su kısıtı uyguladıkları araştırmalarında, sadece vejetatif dönemde yapılan 100 mm kadar su kısıtının verimde önemli bir azalma yaratmadığını, buna karşılık % 17 civarında sulama suyundan tasarruf sağlandığını, mısırda su kısıtlamasının vejetatif dönem dışında uygulanmasının önemli ölçüde (% 50) verim düşüklüğüne yol açtığını belirtmişlerdir.

Atteya (2003), üç farklı mısır çeşidinde (GIZA2, TWC310 ve TWC320) gelişme dönemlerine (tam sulama, vejetatif dönemde kuraklık, tepe püskülü bağlama döneminde su stresi ve hem vejetatif hem de tepe püskülü bağlama döneminde su stresi) bağlı olarak su stresinin verim üzerine etkilerini araştırdığı çalışmasında, dane verimi bakımından kuraklığa en dayanıklı verimin GIZA2 olduğunu ve söz konusu çeşidin tam sulama konusundan elde edilen dane verimine kıyasla vejetatif dönemde kuraklığa maruz bırakılmasıyla verimde %11.4, tepe püskülü oluşumu sırasında kuraklığa maruz bırakıldığında %23.3 ve her iki dönemde kuraklığa maruz bırakıldığında ise verimde %48.9'luk bir azalmaya neden olduğunu belirlemiştir.

Saif vd. (2003), mısırın gelişme dönemlerine bağlı olarak düzenlen dört farklı sulama ( I0: sulama yapılmayan; I1: vegetatif dönemde bir sulama+tepe püskülü oluşturma döneminde bir sulama+koçan bağlama döneminde bir sulama; I2: vegetatif dönemde boyunca dört sulama+dane oluşumu döneminde bir sulama; I3: vegetatif dönemde iki sulama+tepe püskülü oluşturma döneminde bir sulama+koçan bağlama döneminde bir sulama+olgunluk döneminde bir sulama ve I4: vegetatif dönemde iki sulama+tepe püskülü oluşturma döneminde bir sulama+koçan püskülü bağlama döneminde bir sulama+dane oluşumu döneminde bir sulama+ olgunluk döneminde bir sulama ) uygulamasında dane verimlerini sırasıyla 0.14, 4.04, 5.12, 6.24 ve 7.46 t/ha olarak hesaplamışlardır.

Çakır (2004), mısır bitkisinin 4 farklı döneminde (vejetatif, tepe püskülü oluşturma, koçan oluşturma ve süt olumu dönemi) ve bu dönemlerin oluşturduğu kombinasyonları kullanarak su kısıtı uyguladığı araştırmasında, vejetatif ve tepe püskülü bağlama döneminde oluşturulan su stresinin bitki boyu ve yaprak alanını, hızlı gelişme döneminde uygulanan su stresinin kuru madde ağırlığını %28-32 azalttığını; en yüksek verimin bütün dönemlerde tam sulanan konudan (12438 kg/ha) ve sadece vegetatif dönemde su stresine maruz bırakılıp diğer dönemlerde sulama yapılan konudan (11330 kg/ha) elde edildiğini belirlemiştir. Abo-El-Kheir ve Mekki (2007), 15 günde bir (kontrol), koçan oluşumu döneminde su stresi ve dane dolumu döneminde su stresi uyguladıkları çalışmalarında, mısır dane verimlerini sırasıyla 26.1, 18.8 ve 16.8 ardab/fed, 100 dane ağırlıklarını ise 35.3, 31.9 ve 31.5 g olarak hesaplamışlardır. Araştırmacılar diğer taraftan kontrol parseline kıyasla su stresi uygulaması altında yetiştirilen mısır yapraklarındaki prolin içeriğinin istatistiksel anlamda önemli düzeyde arttığını saptamışlardır.

Mansouri-Far vd. (2010), mısır bitkisinin tüm dönemlerinde tam sulama, 8 yapraklı dönem, dane dolumu dönemi ve sekiz yapraklı dönem+dane dolumu dönemlerinde yapılan sulama kısıtıyla beraber iki farklı azot dozunun (100 kg/ha ve 200 kg/ha) verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirledikleri araştırmalarında, en yüksek dane verimini tam sulama ve 200 kg/ha azot uygulamasından (9886 kg/ha) elde edildiğini, 8 yapraklı dönemde yapılan su kısıtının dane dolumu döneminde yapılan su kısıtına kıyasla daha düşük dane verimine yol açtığını belirtmişlerdir.

Aydinşakir vd. (2013), Şafak ve Ant-İ90 mısır çeşitleri üzerine kuraklık stresinin etkilerini inceledikleri araştırmalarında, su stresi arttıkça verim ve verimle ilgili parametrelerin olumsuz etkilendiğini belirlemişlerdir. Araştırmada, stres uygulanmayan koşullar altında Şafak ve Ant-İ90 mısır çeşit verimleri sırasıyla 9.35 t $ha^{-1}$ ve 7.43 t $ha^{-1}$ olurken, tam stres uygulanan koşullar altında bu değerler 3.63 t $ha^{-1}$ ve 1.44 t $ha^{-1}$olmuştur. Bununla birlikte her iki çeşitte de su stresi arttıkça glukoz, fruktoz ve sakroz değerlerinin arttığı buna karşılık protein değerlerinin azaldığı belirlenmiştir.

Ashraf (2010), kuraklıkla mücadelede farklı yaklaşımlar bulunmasına rağmen bitki ıslahının hem verimli ve hem de etkin biçimde kuraklığa karşı başarılı bir seçenek olduğunu rapor etmiştir. Mısırda başarılı bir kuraklığa tolerans karakterizasyonu için uygun stres zamanı, süre ve stres yoğunluğu önemli parametrelerin ilk üçüdür. Dünya mısır üretim alanlarında stres zamanı genellikle beklenmedik olduğu, geçici ve kesin olarak ölçülemediği için ıslah çalışmaları güç olmaktadır (Zavala-Garcia vd., 1990). Ancak kuraklık karakterizasyonu çalışmalarında çiçeklenme döneminden hemen önceden itibaren stresin varlığı uygun zaman olarak tavsiye edilmektedir. Eğer bu dönemden hasada kadar kuraklık sonucu verimde % 50-60 kadar kayıp gerçekleşmişse karakterizasyon sağlıklı bir şekilde yapılabilir (Bruce vd., 2002).

Yapılan çalışmalar ile mısırda su stresinin verim ve kalitede önemli kayıplara neden olduğu ortaya konmuştur. Mısırda su stresini tolere edebilen hat veya çeşitlerin ıslah edilmesi kuraklıkla mücadelede başarılı bir yaklaşım olup bu konuda farklı ıslah programları ile günümüzde kuraklığa tolerant çeşitler geliştirilmiş ve bu konuda bir çok çalışma bulunmaktadır (Bolanos vd., 1996; Ribaut vd., 1997; Edmeades vd.,1997; Pandey vd., 2000; Baenziger vd., 2000; Viswanatha vd., 2002; Karam vd., 2003).

## MATERYAL ve METOT

### Materyal

### Araştırma Yeri

Deneme Antalya-Alanya Karayolu üzerinde, Antalya ilinin 20 km doğusunda bulunan Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde yürütülecektir. Deneme yeri 36$^o$ 52’ Kuzey enlemi ve 30$^o$ 50’ Doğu boylamında yer almakta olup ortalama yükseltisi 15 m’dir.

### Araştırma Alanı Toprak Özellikleri

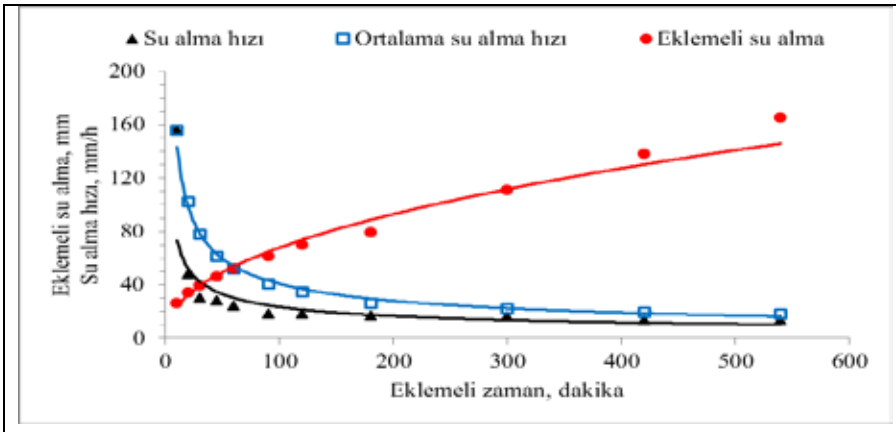
Deneme alanından alınan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1’de verilmiştir (Richards, 1954; Tüzüner 1990). Deneme alanı tarımsal üretimi kısıtlayıcı bir durumun söz konusu değildir. Denemenin kurulacağı alanda yapılan infiltrasyon testleri sonucu toprağın sulama hızı 13.5 mm/h olarak belirlenmiş olup su alma hızına ilişkin grafik Şekil 1’de verilmiştir.

### Sulama Suyu Özellikleri

Araştırmada kullanılacak sulama suyu, arazi içerisinde bulunan derin kuyudan pompaj sistemi ile sağlanacaktır. Sulamada kullanılacak sulama suyunun bazı özellikleri Richards (1954), Eltan (1998) ve Tüzüner (1990)’da belirtildiği şekilde hesaplanarak Çizelge 2’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 1. Deneme yeri toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

| Derinlik (cm) | Kum (%) | Kil (%) | Silt (%) | Bünye Sınıfı | $CaCO_3$ (%) | EC $dSm^{-1}$ | pH | TK (g/g) | SN (g/g) | Hacim Ağırlığı ($gr/cm^3$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0-30 | 13 | 44 | 43 | SiC | 25.6 | 0.103 | 8.3 | 23.38 | 12.80 | 1.31 |
| 30-60 | 13 | 40 | 47 | SiC | 24.8 | 0.108 | 8.3 | 23.56 | 11.30 | 1.38 |
| 60-90 | 13 | 38 | 49 | SiCL | 23.7 | 0.156 | 8.4 | 22.16 | 11.95 | 1.43 |




Şekil 1. Su alma hızı grafiği

Çizelge 2. Sulama suyunun bazı özellikleri

| Katyonlar (me□□) | | | | Anyonlar (me/l) | | | | pH | EC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $Na^+$ | $K^+$ | $Ca^{++}$ | $Mg^{++}$ | $CO_3^=$ | $HCO_3^-$ | $Cl^-$ | $SO_4^=$ | | ($dSm^{-1}$) |
| 0.49 | 0.05 | 4.23 | 1.85 | 0.0 | 5.03 | 0.53 | 1.06 | 7.3 | 0.561 |

**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 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Antalya ili uzun yıllar ortalama iklim değerleri

| | Uzun yıllık iklim değerleri | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aylar | Sıcaklık (°C) | Oransal Nem (%) | Rüzgar Hızı ($m\ s^{-1}$) | Yağış (mm) | Güneşlenme Süresi ($h\ D^{-1}$) | 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□□ | 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 |
| Eki□ | 19.7 | 64.1 | 2.4 | 76.7 | 8.03 | 145.4 | 14.1 |
| Kasım | 14.4 | 70□□ | 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 |

**Bitkisel Materyal**

Araştırmada, mısırda kuraklık stresine toleranslık ıslahı için yurtdışından temin edilen ve önceki yıllarda yürütülen projelerden belirlenen 151 adet genotip (17 adet saf hat, 125 S1 kademesinde adet aday hat ve 9 adet popülasyon) başlangıç materyali olarak kullanılacaktır. Çalışmada kullanılacak başlangıç materyaline ilişkin detaylı bilgi Çizelge 4'de verilmiştir. Bunun yanında çalışmada ayrıca Uluslar arası Buğday ve Mısır

Geliştirme Merkezi (CIMMYT) ve diğer kaynaklardan temin edilecek materyal projeye dahil edilecektir.

Çizelge 4. Projede kullanılacak başlangıç materyali ve bazı özellikleri

| | Genotip | Orjin | Hat/Populasyon | Kaynak proje / Durumu |
|---|---|---|---|---|
| 1 * | Ant-İ08 | 14016 | Hat | Kendilenmiş mısır hatlarının kuraklık stresine tolerans düzeylerinin belirlenmesi ve moleküler karakterizasyonu (Erdal ve Akman, 2014) |
| 2 ** | Ant-İ 09 | 14017 | Hat | |
| 3 ** | Ant-İ 39 | 14031 | Hat | |
| 4 ** | Ant-İ 69 | 14065 | Hat | |
| 5 * | Ant-İ 82 | 14055 | Hat | |
| 6 ** | Ant-24702 | 14010 | Hat | |
| 7 ** | TK72 | Üretim | Hat | |
| 8 ** | Ant İ-91 | 15176 | Hat | Bazı mısır hatlarının su stresi ve normal koşullar altında kombin□syon yetene□lerinin belirlenmesi (Erdal vd., 2015) |
| 9 ** | Ant İ-93 | 15177 | Hat | |
| 10 ** | Ant İ-96 | 15178 | Hat | |
| 11 ** | Ant İ-97 | 15179 | Hat | |
| 12 ** | ÜMIAP-1 | Konya | Hat | Ülkesel mısır hatlarının kuraklığa toleranslarının belirlenmesi (Özcan vd., 2014) |
| 13 ** | ÜMIAP-2 | Konya | Ha□ | |
| 14 * | ÜMIAP-3 | Konya | Hat | |
| 15 | KT-1-1 | 14459-1-1 | Aday hat | □1 kademe |
| 16 | KT-1-2 | 14459-1-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 17 | KT-2-1 | 14459-2-1 | Aday hat | S1 kademe |
| 18 | KT-2-2 | 14459-2-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 19 | KT-3-1 | 14459-2-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 20 | KT-3-1 | 14459-3-1 | Aday hat | S1 kademe |
| 21 | KT-3-2 | 14459-3-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 22 | KT-4-1 | 14459-4-1 | Aday hat | S1 kademe |
| 23 | KT-4-2 | 14459-4-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 24 | KT-5-1 | 14459-5-1 | Aday hat | S1 kademe |
| 25 | KT-5-2 | 14459-5-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 26 | KT-6-1 | 14459-6-1 | Aday hat | S1 kademe |
| 27 | KT-6-2 | 14459-6-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 28 | KT-7-1 | 14459-7-1 | Aday hat | S1 kademe |
| 29 | KT-7-2 | 14459-7-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 30 | KT-8-1 | 14459-8-1 | Aday hat | S1 kademe |
| 31 | KT-9-1 | 14459-9-1 | Aday hat | S1 kademe |
| 32 | KT-9-2 | 14459-9-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 33 | KT-9-3 | 14459-9-3 | Aday hat | S1 kademe |
| 34 | KT-9-4 | 14459-9-4 | Aday hat | S1 kademe |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 35 | KT-9-5 | 14459-9-5 | Aday hat | S1 kademe |
| 36 | KT-9-6 | 14459-9-6 | Aday hat | S1 kademe |
| 37 | KT-10-1 | 14457-1-1 | Aday hat | S1 kademe |
| 38 | KT-10-2 | 14457-1-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 39 | KT-11 | 14457-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 40 | KT-12-1 | 14457-3-1 | Aday hat | S1 kademe |
| 41 | KT-12-2 | 14457-3-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 42 | KT-13 | 14457-4 | Aday hat | S1 kademe |
| 43 | KT-14 | 14457-5 | Aday hat | S1 kademe |
| 44 | KT-15-1 | 14457-6-1 | Aday hat | S1 kademe |
| 45 | KT-15-2 | 14457-6-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 46 | KT-16 | 14457-7 | Aday hat | S1 kademe |
| 47 | KT-17 | 14457-8 | Aday hat | S1 kademe |
| 48 | KT-18 | 14457-9 | Aday hat | S1 kademe |
| 49 | KT-19 | 14457-10 | Aday hat | S1 kademe |
| 50 | KT-20-1 | 14457-11-1 | Aday hat | S1 kademe |
| 51 | KT-20-2 | 14457-11-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 52 | KT-20-3 | 14457-11-3 | Aday hat | S1 kademe |
| 53 | KT-20-4 | 14457-11-4 | Aday hat | S1 kademe |
| 54 | KT-20-5 | 14457-11-5 | Aday hat | S1 kademe |
| 55 | KT-20-6 | 14457-11-6 | Aday hat | S1 kademe |
| 56 | KT-21-1 | 14455-1-1 | Aday hat | S1 kademe |
| 57 | KT-21-2 | 14455-1-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 58 | KT-22 | 14455-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 59 | KT-23-1 | 14455-3-1 | Aday hat | S1 kademe |
| 60 | KT-23-2 | 14455-3-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 61 | KT-24 | 14455-4 | Aday hat | S1 kademe |
| 62 | KT-25-1 | 14455-5-1 | Aday hat | S1 kademe |
| 63 | KT-25-2 | 14455-5-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 64 | KT-26-1 | 14455-6-1 | Aday hat | S1 kademe |
| 65 | KT-26-2 | 14455-6-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 66 | KT-27 | 14455-7 | Aday hat | S1 kademe |
| 67 | KT-28 | 14455-8 | Aday hat | S1 kademe |
| 68 | KT-29 | 14455-9 | Aday hat | S1 kademe |
| 69 | KT-30-1 | 14455-10-1 | Aday hat | S1 kademe |
| 70 | KT-30-2 | 14455-10-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 71 | KT-31 | 14455-11 | Aday hat | S1 kademe |
| 72 | KT-32 | 14455-12 | Aday hat | S1 kademe |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 73 | KT-33-1 | 14455-13-1 | Aday hat | S1 kademe |
| 74 | KT-33-2 | 14455-13-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 75 | KT-34-1 | 14455-14-1 | Aday hat | S1 kademe |
| 76 | KT-34-2 | 14455-14-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 77 | KT-34-3 | 14455-14-3 | Aday hat | S1 kademe |
| 78 | KT-34-4 | 14455-14-4 | Aday hat | S1 kademe |
| 79 | KT-34-5 | 14455-14-5 | Aday hat | S1 kademe |
| 80 | KT-34-6 | 14455-14-6 | Aday hat | S1 kademe |
| 81 | KT-34-7 | 14455-14-7 | Aday hat | S1 kademe |
| 82 | KT-34-8 | 14455-14-8 | Aday hat | S1 kademe |
| 83 | KT-34-9 | 14455-14-9 | Aday hat | S1 kademe |
| 84 | KT-34-10 | 14455-14-10 | Aday hat | S1 kademe |
| 85 | KT-34-11 | 14455-14-11 | Aday hat | S1 kademe |
| 86 | KT-34-12 | 14455-14-12 | Aday hat | S1 kademe |
| 87 | KT-34-13 | 14455-14-13 | Aday hat | S1 kademe |
| 88 | KT-34-14 | 14455-14-14 | Aday hat | S1 kademe |
| 89 | KT-34-15 | 14455-14-15 | Aday hat | S1 kademe |
| 90 | KT-35-1 | 14415-1 | Aday hat | S1 kademe |
| 91 | KT-35-2 | 14415-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 92 | KT-35-3 | 14415-3 | Aday hat | S1 kademe |
| 93 | KT-35-4 | 14415-4 | Aday hat | S1 kademe |
| 94 | KT-36-1 | 14417-1 | Aday hat | S1 kademe |
| 95 | KT-36-2 | 14417-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 96 | KT-36-3 | 14417-3 | Aday hat | S1 kademe |
| 97 | KT-36-4 | 14417-4 | Aday hat | S1 kademe |
| 98 | KT-36-5 | 14417-5 | Aday hat | S1 kademe |
| 99 | KT-36-6 | 14417-6 | Aday hat | S1 kademe |
| 100 | KT-37-1 | 14429-1 | Aday hat | S1 kademe |
| 101 | KT-37-2 | 14429-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 102 | KT-37-3 | 14429-3 | Aday hat | S1 kademe |
| 103 | KT-37-4 | 14429-4 | Aday hat | S1 kademe |
| 104 | KT-37-5 | 14429-5 | Aday hat | S1 kademe |
| 105 | KT-37-6 | 14429-6 | Aday hat | S1 kademe |
| 106 | KT-37-7 | 14429-7 | Aday hat | S1 kademe |
| 107 | KT-37-8 | 14429-8 | Aday hat | S1 kademe |
| 108 | KT-37-9 | 14429-9 | Aday hat | S1 kademe |
| 109 | KT-37-10 | 14429-10 | Aday hat | S1 kademe |
| 110 | KT-37-11 | 14429-11 | Aday hat | S1 kademe |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 111 | KT-37-12 | 14429-12 | Aday hat | S1 kademe |
| 112 | KT-37-13 | 14429-13 | Aday hat | S1 kademe |
| 113 | KT-37-14 | 14429-14 | Aday hat | S1 kademe |
| 114 | KT-37-15 | 14429-15 | Aday hat | S1 kademe |
| 115 | KT-37-16 | 14429-16 | Aday hat | S1 kademe |
| 116 | KT-37-17 | 14429-17 | Aday hat | S1 kademe |
| 117 | KT-37-18 | 14429-18 | Aday hat | S1 kademe |
| 118 | KT-37-19 | 14429-19 | Aday hat | S1 kademe |
| 119 | KT-38-1 | 14443-1 | Aday hat | S1 kademe |
| 120 | KT-38-2 | 14443-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 121 | KT-38-3 | 14443-3 | Aday hat | S1 kademe |
| 122 | KT-38-4 | 14443-4 | Aday hat | S1 kademe |
| 123 | KT-38-5 | 14443-5 | Aday hat | S1 kademe |
| 124 | KT-38-6 | 14443-6 | Aday hat | S1 kademe |
| 125 | KT-38-7 | 14443-7 | Aday hat | S1 kademe |
| 126 | KT-38-8 | 14443-8 | Aday hat | S1 kademe |
| 127 | KT-38-9 | 14443-9 | Aday hat | S1 kademe |
| 128 | KT-38-10 | 14443-10 | Aday hat | S1 kademe |
| 129 | KT-38-11 | 14443-11 | Aday hat | S1 kademe |
| 130 | KT-38-12 | 14443-12 | Aday hat | S1 kademe |
| 131 | KT-39-1 | 14451-1 | Aday hat | S1 kademe |
| 132 | KT-39-2 | 14451-2 | Aday hat | S1 kademe |
| 133 | KT-39-3 | 14451-3 | Aday hat | S1 kademe |
| 134 | KT-39-4 | 14451-4 | Aday hat | S1 kademe |
| 135 | KT-39-5 | 14451-5 | Aday hat | S1 kademe |
| 136 | KT-39-6 | 14451-6 | Aday hat | S1 kademe |
| 137 | KT-39-7 | 14451-7 | Aday hat | S1 kademe |
| 138 | KT-39-8 | 14451-8 | Aday hat | S1 kademe |
| 139 | KT-39-9 | 14451-9 | Aday hat | S1 kademe |
| 140 ** | KT-40 | 15232 | Hays Golden saf hat | Yurtdışı ılıman iklim materyali (public) |
| 141 ** | KT-41 | PI476869 | Z03-004 saf hat | Yurtdışı ılıman iklim materyali (public) |
| 142 ** | KT-43 | 15234 | Oh605 saf hat | Yurtdışı ılıman iklim materyali (public) |
| 143 ** | KTP-1 | 15233 | Nebraska Drought Sythetic | Kaynak populasyon |
| 144 | KTP-2 | 14459-9 | TK 72 x (Ant İ-91xTK72) | Kaynak Populasyon |
| 145 | KTP-3 | 14457-11 | F2 | Kaynak Populasyon |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 146 | KTP-4 | 14455-14 | F2 | Kaynak Populasyon |
| 147 | KTP-5 | 14415 | F2 | Kaynak Populasyon |
| 148 | KTP-6 | 14417 | F2 | Kaynak Populasyon |
| 149 | KTP-7 | 14429 | F2 | Kaynak Populasyon |
| 150 | KTP-8 | 14443 | F2 | Kaynak Populasyon |
| 151 | KTP-9 | 14451 | F2 | Kaynak Populasyon |

* Kuraklığa hassas; ** Kuraklığa toleranslı

**Metot**

Proje çalışmaları, "Kuraklığa Toleranslı Mısır Hatlarının Geliştirilmesi" ve " Kuraklığa Toleranslı Hibrit Mısır Çeşitlerinin Geliştirilmesi" isimli iki ana kısımdan oluşmaktadır. Her iki ana kısım çalışmaları aşağıda ayrı ayrı verilmiştir.

**Kuraklığa Toleranslı Mısır Hatlarının Geliştirilmesi**

Kendilenmiş nitelikli mısır hatlarının geliştirilmesi için, populasyonlardan S2-S3 kademesindeki aday mısır hatları elde edilecek ve yoklama melezine alınacaktır. Diğer taraftan projeye in-vivo maternal haploid tekniği entegre edilerek daha kısa zamanda saf hat elde edilmeye çalışılacaktır. Projenin bu kısımdaki çalışmaları aşağıda ayrıntılı olarak belirtilmiştir.

**Genotiplerden kuraklığa toleranslı kendilenmiş mısır hatlarının geliştirilmesi**

Klasik mısır ıslahı yöntemleri ile kaynak popülasyonlardan alınan ve S1 kademesindeki materyal 2017 yılında kendilenerek generasyon ilerlemesi yapılacaktır. Kendileme çalışmaları Russel ve Eberhart (1975)'ın uyguladığı teknik kullanılarak gerçekleştirilecektir. Kendileme işleminde, önce seçilen hattın koçan sürgünleri pelur kâğıt torbalarla kapatılarak toz almaları engellenecektir. Aynı bitkilerin tepe püskülleri, koçan sürgünlerindeki ipekler fırça görünümünü aldıklarında kraft kâğıt torba ile kapatılarak izole edilecektir. İzole edilen tepe püskülünün çiçek tozları, aynı bitkinin önceden izole edilen koçan sürgünlerine verilerek tozlama işlemi gerçekleştirilecektir. Kendilenmiş koçanlar kraft kâğıt torba ile hasada kadar izole durumda tutulacaktır. Kendileme esnasında; kendileme işleminin yapılacağı her bitki değiştiğinde, eller alkol ile yıkanarak, bir önceki bitkiden kalan polenlerin bir sonraki bitkiye geçişi önlenecektir. Kendileme blokları 5 metre uzunluğunda, sıra üzeri mesafe 20 cm ve sıra arası 70 cm olacak şekilde iki sıralı ekilecektir. Uygulanacak kendileme işlemi her genotip için mümkün olan tüm bitkilerde yapılacaktır. Koçanların hasat edilmesinden sonra koçan seleksiyonu yöntemi ile seçilen koçanlar bir sonraki döneme aktarılacaktır. Proje dönemi sona erdiğinde $S_5$-$S_6$ düzeyinde ileri kademede kendilenmiş mısır hatları elde edilmiş olacaktır.

**In-vivo maternal haploid tekniği ile saf mısır hatlarının geliştirilmesi**

Double haploid yönteminde indirgeyici (inducer) RWS x RWK-76 melezi baba (toz verici) olarak kaynak popülasyonlar (KTP-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 numaralı populasyonlar) ana (toz alıcı) olarak kullanılacaktır. Çalışmada kaynak popülasyonlar, baba tozlayıcı olan indirgeyici RWS x RWK-76 melezi ile 2017 ve 2018 yıllarında Mısır Araştırma Enstitüsü (MAEM), Sakarya arazilerinde melezlenecektir. Melezleme için ana ve baba blokları 5 metre uzunluğunda, sıra üzeri mesafe 25 cm ve sıra arası 70 cm olacak şekilde iki sıralı olacak şekilde ekilecektir. Her iki sırada bir sıra boş bırakılarak melezleme yapılırken rahat hareket etme olanağı sağlanacaktır. Ekim işlemi ekim tabancaları ile gerçekleştirilecektir. Her kombinasyon için en az 5 koçanda melezleme yapılacaktır. Baba (toz verici) olarak kullanılacak indirgeyici RWSxRWK-76 melezinin bitkilerinden alınan polenler ile ana olarak kullanılacak bitkilerden mümkün olduğu kadar fazla bitkiye toz vermek hedeflenecektir. Melezleme işleminde, önce ana olarak seçilen hatların koçanları, koçan püskülü çıkmadan önce pelur kağıt torbalarla kapatılarak toz alması önlenecektir. Baba olarak ekilen indirgeyici hattın tepe püskülleri kraft kağıt torba ile çiçek tozu dökmeye başlamadan hemen önce kapatılarak izole edilecektir. İzole edilen baba hatların çiçek tozları, izole edilen ana hatlara koçan püskülü çıkmaya

başlayınca verilecek ve tozlama işlemi gerçekleştirilecektir. Melezlenmiş koçanlar kraft kâğıt torba ile hasada kadar izole edilecektir. Melezleme işleminde bir sorun yaşanmaması için ana (toz alıcı) olarak kullanılacak materyaller ve baba (toz verici) olarak kullanılacak indirgeyici genotipin FAO olum gruplarına göre ekim zamanı ayarlanacaktır. İndirgeyici genotipin püskül verme dönemi ile ana bitkileri toz alma dönemi senkronizasyonunu garanti etmek için ana (toz alıcı) bitkiler 2 farklı zamanda ekilecektir.

**Haploid tohumların seleksiyonu**

İndirgeyici genotip ile başlangıç materyallerinin melezleme işleminden sonra, tanelerin hasat olgunluğuna geldiği siyah nokta (blackpoint) döneminde koçanlar el ile hasat edilecektir. Haploid tohumların seleksiyon yöntemi renk markörü yardımıyla, Rober vd. (2005) ve Uluslararası Mısır ve Buğday Geliştirme Merkezi (CIMMYT, 2010)'in uyguladığı tekniğe göre yapılacaktır. Bu tekniğe göre, indirgeyici hatlar ile başlangıç materyallerinin melezleme işleminden sonra elde edilen koçanlarda 3 farklı kategoride tohum oluşması beklenmektedir.

- Birinci kategoride renksiz embriyo ve renksiz endosperme sahip tohumlar, bunlar kontaminasyondan dolayı yabancı toz almış ve/veya kendilenmiş olan haploid olmayan tohumlardır. Bu kategorideki tohumlar çok az bir orana sahiptir.
- İkinci kategoride mor renkli embriyo ve mor renkli endosperme sahip tohumlar, bunlar da mor renkliliği tayin eden dominant genlerden dolayı mor renge sahip, ancak haploid olmayan tohumlardır. Bu kategorideki tohumlar toplamda en yüksek orana sahip tohumlardır.
- Üçüncü kategoride ise renksiz embriyo ve mor renkli endosperme sahip tohumlar olup, bunlar haploid olarak kabul edilen tohumlardır.

Projenin bir sonraki iş paketinde, kromozom katlaması için colchicine uygulaması yapılmak üzere çimlendirilecek olan tohumlar üçüncü kategorideki haploid olduğu kabul edilen tohumlardır. Haploid tohum elde etme oranı çevresel faktörler, indirgeyici genotip ve ana olarak kullanılan genotipler ile tozlama zamanına göre değişmekle beraber genel olarak % 8-10 'dur. (Geiger ve Gordillo, 2009). Haploid tohum elde etme oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanacaktır.

*Haploid tohum oranı(%)= Haploid tohumlar/Hasat edilen toplam tohumlar x 100*

**Haploid tohumların çimlendirilmesi ve kromozom katlaması için colchicine uygulamasının yapılması**

2017-2018 yıllarında seçilen haploid tohumlar Sakarya Mısır Araştırma Enstitüsü (MAEM)'nden Antalya BATEM'e getirilerek, çimlendirme ve katlama (colchicine) işlemlerine tabi tutulacaktır. Seçilmiş haploid tohumları, karanlıkta iklim odasında 2-3 gün süreyle 26 °C'de petrilerde çimlendirilme işlemine tabi tutulacaktır. Bu işlem için, haploid tohumlar petrilere yerleştirilecek, petrilerin üzeri alimunyum folyo ile kapatılarak tohumların çimlenmesi için sürekli nemli tutulacaktır. Koleoptil uzunluğu 2 cm oluncaya kadar bekletilecektir. Haploid olduğu tespit edilmiş tohumlar n=10 kromozomlu yapıda olduğu için fertil olmayan tohumlardır. Bu tohumların 2n=20 kromozomlu, yani fertil duruma gelebilmeleri için colchicine uygulayarak kromozom katlaması işlemine tabi tutulması gerekmektedir. Bunun için çimlendirilmiş bitkiciklere colchicine uygulaması yapılacaktır. Colchicine uygulaması için en ideal koleoptil uzunluğu 1-2 cm olup, daha uzun olan koleoptiller kısaltılacaktır. Bu proje kapsamında, haploid tohumların kromozom katlaması işlemi Deimling vd, (1997)'nin uyguladığı yönteme göre yapılacaktır. İklim odasında 2-3 gün süreyle 26 C'de çimlendirilme işlemine tabi tutulan haploid tohumların koleoptil uzunluğu 1-2 cm e ulaştığında % 0,04 colchicine ve % 0,5 DMSO(Dimethyl Sulfoxid) çözeltisinde 18 ºC'de, 12 saat süreyle bekletilecektir. Daha sonra 20 dakika su ile yıkanarak viyollere dikilecek, iklim odasında % 80 nemde tutulacaktır. İklim odasında 2-3 yapraklı duruma gelinceye kadar bekletilecek, daha sonra tarlaya şaşırtılacaktır.

**Katlanmış haploid bitkilerde kendileme yapılması**

Bu alt iş paketi kapsamında yapılacak çalışmalar, BATEM Antalya'da 2018 ve 2019 yıllarında yapılacaktır. Katlanmış haploid olarak belirlenen bitkilerde kendileme işlemi, Russel ve Eberhart (1975)'ın uyguladığı teknik kullanılarak gerçekleştirilecektir. Kendileme işleminde, önce seçilen hattın koçanları pelur kâğıt

torbalarla kapatılarak toz alması engellenecektir. Aynı bitkilerin tepe püskülleri kraft kâğıt torba ile çiçek tozu dökmeye başladığında kapatılarak izole edilecektir. İzole edilen tepe püskülünün çiçek tozları, aynı bitkinin önceden izole edilen koçanı püskül çıkarınca verilerek tozlama işlemi gerçekleştirilecektir. Kendilenlenmiş koçanlar kraft kâğıt torba ile hasada kadar izole durumda tutulacaktır. Kendileme esnasında; kendileme işleminin yapılacağı hat (bitki) değiştiğinde, eller alkol ile yıkanarak, bir önceki hattan kalan polenlerin bir sonraki hatta geçişi önlenecektir.

**Genel kombinasyon yeteneği (GKY) testi için yoklama melezi** Yoklama melezi, Antalya BATEM Aksu Tarla Bitkileri deneme arazisinde mısır ıslahı parsellerinde yürütülecektir. Yoklama melezi yapılacak materyal 2018 yılındaS2-S3 kademesine getirilecek olan aday hatlardan yapılacaktır. Katlanmış haploid mısır hatları ise takriben 2020 yılında yoklama melezine alınacaktır. Yöntemde iki farklı izole sahada (bitişiğinde veya en az 500 m uzaklıkta mısır üretimi olmayan) hatlar ana ebeveyn olarak ekilecek ve hemen bitişik sıralara baba (tester)'lar ekilecektir. Ana ve baba sıra sayısı sırasıyla 4 ve 2 şeklinde olacaktır. Yoklama melezi işleminde, tepe püskülü döneminde ana olarak kullanılan aday hatların tepe püskülleri elle koparılmak (tuğ çekimi) suretiyle araziden uzaklaştırılacak böylelikle sadece baba ebeveyn ile tozlaşma sağlanarak test melezleri elde edilecektir. Yoklama melezinde iki farklı heterotik gruba (Lancaster Sure Crop ve Stiff Stalk Synthetic) ait babalar tester olarak kullanılacaktır.

**Yoklama melezi verim denemelerinin kurulması ve GKY yüksek hatların tespiti**
2019 ve 2020 yıllarında her yıl en az 45 adet kombinasyon hem normal koşullarda ve hemde kuraklık stresi koşullarında test edilecektir. Buna göre; yoklama melezi verim denemeleri iki farklı lokasyonda (Antalya BATEM, Konya BDUAE) yürütülecektir. Denemeler Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulacaktır. Ayrıca double haploid yöntemi ile elde edilecek olan hatlardan 2021 yılında tek yıl olarak aynı sistemle kurulacaktır. Verim denemeleri parselleri 5 metre uzunluğunda, sıra üzeri mesafe 18 cm ve sıra arası 70 cm olacak şekilde 2 sıra şeklinde ekilecektir. Kullanılacak melezlerin her biri için 2 sırada toplam 52 bitki olması hedeflenmekte olup, bunu sağlamak için her ocağa iki tohum atılacaktır. Çeşit verim denemelerinde uygulanacak sulama sistemi ve alınacak gözlemler aşağıda belirtilmiştir.

**Kuraklığa Toleranslı Hibrit Mısır Çeşitlerinin Geliştirilmesi**
**Saf hatlar arasında melezlemelerin yapılması**
Saf hatlardan melez yapım çalışmaları 2017-2018 yılında BATEM Aksu tarla bitkileri deneme arazisinde gerçekleştirilecektir. Melezlemeler için 6 ana ve 3 baba ebeveyn sıraları ekilecektir. Melezleme işleminde, önce seçilen ana hattın koçan püskülleri pelur kâğıt torbalarla kapatılarak toz almaları engellenecektir. Diğer taraftan baba ebeveyn hattın tepe püskülleri ana olarak seçilen bitkilerin koçan sürgünündeki ipekler fırça görünümü aldıklarında kraft kâğıt torba ile kapatılarak izole edilecektir. İzole edilen tepe püskülünün çiçek tozları, ana bitkinin önceden izole edilen koçan püsküllerine verilerek tozlama işlemi gerçekleştirilecektir. Melezlenmiş koçanlar kraft kâğıt torba ile hasada kadar izole durumda tutulacaktır. Melezleme esnasında; melezleme işleminin yapılacağı her bitki değiştiğinde, eller alkol ile yıkanarak, bir önceki bitkiden kalan polenlerin bir sonraki bitkiye geçişi önlenecektir. Hasat esnasında ana ebeveyn sıralarında melezlenen bitkilerin koçanları alınarak tohumlar her melez için bulk edilerek saklanacak ve her lokasyon için gereken tohum miktarı ilaçlanarak muhafaza edilecektir.
**Melez çeşit verim denemelerinin kurulması**
Melez verim denemeleri 2018, 2019 ve 2020 yıllarında iki farklı lokasyonda (Antalya BATEM, Konya BDUAE) yürütülecektir. Çeşit Verim Denemeleri Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulacaktır. Denemelerde parseller; 2 sıralı, sıra uzunluğu 5 m, sıra arası 0,7 m, sıra üzeri 0,20 m olacak şekilde kurulacaktır. Denemeler Tohumluk Tescil Sertifikasyon Müdürlüğü Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı (TDÖDTT) 2010 'a göre kurulacaktır. Çeşit verim denemelerinde uygulanacak sulama sistemi ve kuraklık koşulları ve alınacak gözlemler aşağıda belirtilmiştir.

**Mısır bitkilerine uygulanacak kültürel işlemler**

Uygulanacak kültürel işlemlerin tamamı hem normal hem kuraklık koşullarında aynı olacak şekilde aşağıda verilmiştir.

*Ekim öncesi toprak hazırlığı ve gübrelemesi:* Sonbaharda derin sürüm yapıldıktan sonra ilkbaharda yüzlek sürüm yapılacak ve ikinci sınıf toprak işleme aletleri (kültüvatör, diskaro) kullanılarak tohum yatağı hazırlanacaktır. Ekim işleminden önce 15-15-15 gübresinden 60 kg/da vermek suretiyle dekara 9 kg saf azot (N) ve 9 kg saf fosfor ($P_20_5$) ve 9 kg saf potasyum ($K_20$) gelecek şekilde taban gübresi verilecektir (Kırtok, 1998). Ancak toprak analiz sonuçlarına göre bu değerler değişkenlik gösterebilecektir.

*Ekim, seyreltme ve üst gübreleme:* Mısır bitkileri sıra arası 70 cm, sıra üzeri 20 cm ve ekim derinliği 5-6 cm olacak şekilde ekilecektir. Ekim işlemi toprak sıcaklığının 10°C nin üzerine çıktığı dönemde yapılacaktır. Mısır bitkilerinin bitki boyu 10-15 cm olunca, birinci çapası ve gerektiğinde seyreltme işlemi, 40-50 cm olunca da ikinci çapası yapılacaktır. İkinci çapa (bitkiler 40-50 cm boylandığında) ile birlikte boğaz doldurma işlemi makine ile yapılacaktır. Boğaz doldurma ile birlikte denemelere üst gübre olarak % 46'lık üre gübresi uygulamak suretiyle parsellere 16 kg/da saf azot verilecektir. Gübreleme işleminde toplamda 25 kg/da saf azot, 9 kg/da saf fosfor ve 9 kg/da saf potasyum uygulanmış olacaktır.

*Yabancı ot mücadelesi:* Yabancı otlarla mücadele, kendileme ve melezlemelerin yapıldığı ıslah bahçelerinde hatların herbisitlerden olası etkilenmelerine karşı herbisit uygulaması yapılmayacak, kültürel uygulamalar, fiziksel ve mekanik yöntemler (el çapası, ara çapa makinesi, el ile yolma) ile yapılacaktır.

Yoklama melezi ve melez verim denemelerinde ise yabancı otlarla mücadele herbisitle yapılacak ve sıra üzerinde gelişen yabancı otların olması durumunda el çapası uygulanacak, tüm parsellerde iki kez de traktörle sıra arası çapa yapılacaktır.

*Hasat:* Hasat, bitkilerin kuruduğu ve tane neminin % 15-20 seviyelerine indiği zaman elle yapılacaktır. Çeşit denemelerinde ise, tanelerin fizyolojik olum dönemini tamamladıktan (siyah nokta (blackpoint) oluştuğu dönem) sonra el ile hasat edilerek yapılacaktır. Her iki hasat işleminden sonra her bir ayrı genotip ayrı ayrı numaralandırılacak ve ayrı ayrı depolanacaktır.

**Verim Denemelerinde Sulama Uygulamaları**

*Sulama Sistemi:* Araştırmada damla sulama yöntemi kullanılacaktır. Sulama sistemi ise sırasıyla; kontrol birimi, ana boru hattı, yan boru hatları (manifold), lateral boru hatları ve damlatıcılardan oluşacaktır. Kontrol biriminde 3" hidrosiklon, 120 L gübre tankı ve 3" 120 mesh'lik elek filtre yer alacaktır. Sulama suyu deneme parsellerine ϕ125 ve ϕ50 mm PE boru hatları ile iletilecektir. Damla sulama sisteminde ve sabit debili içten geçik (in-line) ϕ16 PE damlatıcı borular kullanılacaktır. Deneme alanında yapılan infiltrasyon testi ve damlatıcı testlerinin değerlendirilmesi sonucu her bitki sırasına bir lateral boru hattı döşenecektir. Sistemde damlatıcı aralığı 25 cm, damlatıcı debisi 2 L/h olarak belirlenmiştir.

*Sulama:* Yoklama melezi verim denemeleri ve melez çeşit verim denemelerindeki sulama konuları aynı olmak koşulu ile aşağıdaki gibi gerçekleşecektir.

Normal koşullarda; ekimden hemen sonra çıkış suyu verilecektir, çıkıştan itibaren tüm parsellerdeki eksik nem tarla kapasitesine tamamlanacaktır. Elverişli nemin %40'ı tüketildiğinde sulamaya başlanacak olup örtü yüzdesi (p) 1 (%100) alınacaktır. Her sulamadan önce topraktaki nem düzeyi gravimetrik örnekleme yöntemi ile takip edilecektir. Yöntemde, her sulamadan önce, farklı noktalardan toprak burgusu yardımı ile 0-30, 30-60 ve 60-90 cm derinliklerden alınan bozulmuş toprak örnekleri daraları alınacak toprak kaplarına konularak laboratuvara taşınacaktır. Laboratuvarda yaş ağırlıkları belirlenen örnekler etüvde 105°C'de 24 saat bekletilecek ve tekrar tartılacaktır (Akgöl, 2012). Bu işlem hasada kadar devam edecektir. Hasat edilen parsellerden hemen toprak örnekleri alınarak hasat sonrası nem düzeyleri belirlenecektir.

*Kuraklık koşullarında;* sulama uygulamaları Baenziger vd. (2000), Bruce vd. (2002) ve Das vd. (2013)'ne göre yapılacaktır. Kuraklık stresi denemelerinde generatif dönem hedef alınacaktır. Bu nedenle; kurak ve normal denemeye V10-12 gelişme dönemine (çiçeklenmeden yaklaşık olarak 2-3 hafta önce) kadar eşit şekilde su verilerek bu döneme kadar topraktaki nem düzeyi tarla kapasitesine yükseltilecektir. Çiçeklenme döneminden 2-3 hafta öncesinden itibaren kuraklık denemesine su verilmeyecek ve kuraklık tüm generatif

gelişme dönemi boyunca sağlanacaktır.
Çalışma süresince, sulamalar esnasında sürekli basınç kontrolü yapılarak, yük kayıplarının istenilen sınırlar içerisinde kalması devamlı olarak sağlanacaktır.

Her sulamada eksik nemin tarla kapasitesine getirilecek ve sulama suyu miktarı aşağıdaki eşitlik yardımı ile hesaplanacaktır.

$$d_n = (TK - MN).Ry.D.P.\gamma_t$$

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 (%100=1)

Her sulamada sulama süresi aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanacaktır.

$$T = \frac{d_n.A}{q.n}$$

T: Sulama suyu uygulama süresi (h)
$d_n$: Uygulanacak sulama suyu miktarı (mm)
A:Parsel alanı ($m^2$)
q: Damlatıcı debisi (L/h)
n: Parseldeki damlatıcı sayısı

**Araştırmada İncelenecek Özellikler**

Araştırmada değerlendirilecek ve aşağıda ayrıntılı olarak verilen özellikler, CIMMYT Kuraklığa tolerant mısır ıslahı projesi, Mısır Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatına ve Baenziger vd. (2000) ile UPOV (2009)'a göre ölçülecektir.

1. % 50 erkek çiçeklenme gün sayısı (gün): Ekim tarihinden tepe püsküllerinin salkımının 1/3 kısmında anter dökme tarihine kadar geçen süredir.

2.% 50 dişi çiçeklenme gün sayısı (gün): Ekim tarihinden koçan püsküllerinin göründüğü tarihe kadar geçen süredir.

3.Erkek ve dişi çiçeklenme aralığı (gün): Erkek çiçeklenme gün sayısının dişi çiçeklenme gün sayısından çıkartılması ile ulaşılan değerdir.

4.Bitki boyu (cm): Döllenme sonrası toprak seviyesinden tepe püskülünün en uçtaki noktasına kadar olan mesafedir.

5.İlk koçan yüksekliği (cm): Toprak seviyesinden bitki üzerindeki en üst koçanın bağlı olduğu boğuma kadar olan dikey mesafenin cm olarak ölçümüdür.

6.Bin tane ağırlığı (g): Parsel tane ürününden 4x100 adet tane sayılıp, ortalaması 10 ile çarpılarak elde edilen değerdir.

7.Koçanda tane sayısı (adet): Her parselden rastgele seçilen 5 adet koçan tanelendikten sonra toplam tane sayısının koçan sayısına bölümüdür.

8.Koçan çapı (cm): Her parselden rastgele seçilen 5 adet koçanın orta kısmından çapları bir kumpas yardımıyla ölçülerek ortalaması alınacaktır.

9.Koçan uzunluğu (cm): Her parselden rastgele 5 koçan seçildikten sonra ölçülecek olan uzunluklarıdır.
10.Yatma (adet): Her parselde 30 dereceden fazla yatan bitki sayısıdır.
11.Bitki görünümü (1-5): Çok iyi (1), iyi (2), orta (3), kötü (4), çok kötü (5).
12.Koçan görünümü (1-5): iyi (1), orta (3), kötü (5).
13.Koçan ucu kapalılığı (1-5):Tam kapalı (1), Az açık (2) orta açık (3) açık (4) çok açık (5)
14.Hasatta bitki sayısı (adet): Hasattan önce parselde bulunan bitki sayısıdır.
15.Hasatta koçan sayısı (adet): Hasattan önce parselde bulunan koçan sayısıdır.
16.Düzeltilmiş tane verimi (kg/da): Parsel koçan ağırlığı tane koçan oranı ve hasat nemi dikkate alınarak parsel verimi hesaplanan değerdir. Elde edilecek olan parsel verimi dekara çevrilerek tane verimi (kg/da) elde edilecektir.
PV= Parsel Koçan Ağırlığı (g) x [(100-% Nem)/85) x ((Tane/Koçan Oranı)/100 ]
17.Bitki başına koçan sayısı (adet): Hasat sırasında bir parselde elde edilen koçan sayısının parselde bulunan bitki sayısına oranıdır.
18.Tepe püskülü büyüklüğü (1-3): Büyük (1), orta (2), küçük (3).
19.Yaprakta kuruma (ölüm) : Koçan püskülü çıkışından 20 gün ve 30 gün sonra tahmin edilen toplam yaprak alanında meydana gelen kurumalar 1=% 10, 2=%20, 3=%30, 4=%40, 5=%50, 6=%60, 7=%70, 8=%80, 9=%90, 10=%100 ölü yaprak alanı (%).
20.Yaprakta kapanma (1-5): Çiçeklenmeden önce puanlanacak. Açık yaprak (1), hafif kıvrılma (2), yapraklar V harfi şeklinde (3), yapraklar tamamen kapanmak üzere (4), yapraklar soğan şeklinde kıvrılmış (5).
21.Stoma iletkenliği (umol$H_2O$ $m^{-2}s^{-1}$): Taşınabilir porometre ile 5-6 hafta ekimden sonra ve çiçeklenme döneminde en genç tam olgunlaşmış yaprak ortasında yaprak başına 1 kez parsel başına 3 3 adet bitki okuması ulaşılacak değerdir.
22.Yaprak klorofil içeriği (SPAD): Taşınabilir klorofilmetre ile parseldeki 6 adet bitkinin orta yapraklarının yaprak damarı ile yaprak kenarı arasında kalan bölgede yapılan okumalardan elde edilecek değerdir.
23.Bitki su tüketimi (mm): Toprak nem içeriği; 0-30, 30-60 ve 60-90 cm'lik katmanlardan toprak örnekleri alınarak gravimetrik yöntemle belirlenecektir. Toprak nem ölçüm ve gözlemleri sezon boyunca yapılacaktır. Bitki su tüketiminin hesaplanmasında aşağıda verilen su bütçesi eşitliği kullanılacaktır (James, 1988).

$$ET = I + P + K - D - R \pm \Delta S$$

Eşitlikte:
I = Sulama suyu (mm)
P = Yağış (mm)
K = Kapilar yükselme (mm)
D = Derine sızma (mm)
R = Yüzey akış (mm)
ΔS = Toprak profilindeki nem kaybı (mm)
ET = Bitki su tüketimi (mm)
Eşitliğin öğeleri ile ilgili olarak, I ve P değerleri ölçülecektir. Deneme alanında taban suyu problemi olmadığından kapilar yükselme (K) sıfır olarak kabul edilecektir. Sulama yöntemi olarak damla sulama yöntemi kullanılacağı için ve damla sulama yönteminde damlatıcı debisi infiltrasyon hızından küçük bir değer seçileceği için yüzey akışa izin verilmeyecektir. Bu yüzden R değeri de sıfır kabul edilecektir ve ölçülü su verileceği için derine sızma (D) sıfır sayılacaktır.

Su kullanım ve sulama suyu kullanım randımanı:
Mevsim boyunca uygulanan sulama suyu ve verim değerlerinin kaydedilmesiyle birlikte susuz konu haricinde, diğer konular için sulama suyu kullanım randımanı (IWUE) ve su kullanım randımanı (WUE) aşağıda verilen eşitlikler yardımı ile hesaplanacaktır.

$$IWUE = \frac{V}{S_s}$$

Eşitlikte;
IWUE: Sulama suyu kullanım randımanı (kg (ha mm)$^{-1}$),
V: Verim (kg ha$^{-1}$) ve
$S_S$: Uygulanan sulama suyudur (mm).

$$WUE = \frac{V}{ET}$$

Eşitlikte;
WUE: Su kullanım randımanı (kg (ha mm)$^{-1}$),
V: Verim (kg ha$^{-1}$) ve
ET: Bitki su tüketimidir (mm)Kuraklığa dayanıklılık indeksi (KDİ): Lan (1998)'a göre aşağıda verilen formül yardımıyla hesaplanacaktır.
(KDİ) = TVk × (TVk/TVn)/TVko
Eşitlikte,
TVk: Bir genotipin kuraklık stresi koşullarındaki tane verimi
TVn: Bir genotipin normal koşullardaki tane verimi
TVko: Kuraklık stresine ait tane verimi deneme ortalaması
Stres tolerans indeksi: Fernandez, (1992)'e göre hesaplanacaktır.
STİ = (TVn/TVno)(TVk/TVko)(TVko/TVno)
Eşitlikte,
TVk: Kuraklık stresi koşullarında genotipe ait ortalama tane verimi
TVn: Normal koşullarda genotipe ait ortalama tane verimi
TVko : Kuraklık stresi şartlarında tane verimine ait deneme ortalaması
TVno: Normal koşullarda yapılan denemede tane verimine ait deneme ortalaması Verim azalış oranı (VAO): Golestani ve Assad (1998)'a göre hesaplanacaktır.
(VAO) = 1 – (TVko/TVno)
TVko: Bütün genotiplerin su stresi altındaki ortalama değerleri
TVno: Bütün genotiplerin normal koşullar altındaki ortalama değerleri

**İstatistiki Analizler**
Yoklama melezi deneme sonuçlarına göre GKK yüksek hatlar tespit edilecektir. Genel kombinasyon kabiliyetlerinin belirlenmesinde Hallauer ve Miranda (1981)'nın uyguladığı yöntem kullanılacaktır. Kombinasyon yeteneği için analizler SAS istatistik programında linear karşılaştırma ile PROC MIXED işlemi kullanılarak yapılacaktır (Erdal vd., 2010). Melezlerin verim değerleri SAS istatistik programında PROC GLM prosedürü kullanılarak değerlendirilecektir.

**ÇALIŞMA TAKVİMİ**
**Çalışma Takvimi Çizelgesi**

| Yapılacak Faaliyetler | 1. Yıl (Aylar) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Genotiplerden kuraklığa toleranslı kendilenmiş mısır hatlarının geliştirilmesi | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| In-vivo maternal haploid tekniği ile saf mısır hatlarının geliştirilmesi | | | X | X | X | X | X | X | X | X | | |
| Saf hatlar arasında melezlemelerin yapılması | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | |
| 2.Yıl (Aylar) | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Genotiplerden kuraklığa toleranslı kendilenmiş mısır hatlarının geliştirilmesi | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| In-vivo maternal haploid tekniği ile saf mısır hatlarının geliştirilmesi | | | X | X | X | X | X | X | X | X | | |
| Genel kombinasyon yeteneği (GKY) testi için yoklama melezi yapımı | | X | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| Saf hatlar arasında melezlemelerin yapılması | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | |
| Melez çeşit verim denemelerinin kurulması | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | |
| 3.Yıl (Aylar) | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Genotiplerden kuraklığa toleranslı kendilenmiş mısır hatlarının geliştirilmesi | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| In-vivo maternal haploid tekniği ile saf mısır hatlarının geliştirilmesi | | | X | X | X | X | X | X | X | X | | |
| Yoklama melezi verim denemelerinin kurulması ve GKY yüksek hatların tespiti | | | X | X | X | X | X | X | X | X | | |
| Melez çeşit verim denemelerinin kurulması | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| 4.Yıl (Aylar) | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Genotiplerden kuraklığa toleranslı kendilenmiş mısır hatlarının geliştirilmesi | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| Genel kombinasyon yeteneği (GKY) testi için yoklama melezi yapımı | | X | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| Yoklama melezi verim denemelerinin kurulması ve GKY yüksek hatların tespiti | | | X | X | X | X | X | X | X | X | | |
| Melez çeşit verim denemelerinin kurulması | | X | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| 5.Yıl (Aylar) | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Genotiplerden kuraklığa toleranslı kendilenmiş mısır hatlarının geliştirilmesi | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| Yoklama melezi verim denemelerinin | | | X | X | X | X | X | X | X | X | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| kurulması ve GKY yüksek hatların tespiti | | | | | | | | | | | | |
| Sonuç raporu yazımı | | | | | | X | X | X | X | X | X | X |

**YÖNETİM DÜZENİ**

| **Adı Soyadı** | **Proje Yürütücülerinin Projeye Katkıları** | |
|---|---|---|
| | **Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları** | **Çalışma Takvimi** |
| Ahmet ÖZTÜRK | Projenin tüm çalışmalarının yapılması | 1-60. aylar |
| Dr. Şekip ERDAL | Yoklama melezi yapımı, yoklama melezi verim denemeleri ve melez verim denemeleri | 1-60. aylar |
| Mehmet PAMUKÇU | Hatların geliştirilmesi ve tanımlanması ve melez yapımı | 1-60. aylar |
| Dr. Köksal AYDİNŞAKİR | Kuraklık stresi uygulamaları | 14-60. aylar |
| Niyazi AKARKEN | Double haploidi çalışmaları | 1-36. aylar |
| Gazi ÖZCAN | Çeşit verim denemeleri | 12-60. aylar |
| Prof. Dr. Süleyman SOYLU | Projenin her aşamasında danışman | 1-60. aylar |

**Proje Sonuçları Uygulama Aktarımı**

| **Proje Adı** | Mısırda kuraklık stresine toleranslı çeşit ıslahı |
|---|---|

**PROJENİN AMACI:**

Bu araştırmada; Kuraklığa tolerans ıslahı için oluşturulan popülasyonlardan elde edilen başlangıç düzeyindeki aday hatlardan ileri kademede nitelikli hatlar elde edilecek ve önceki dönemlerde başarılı olduğu tespit edilen hatlarla melezlemeler yapılarak kuraklığa toleranslı aday çeşitlerin geliştirilmesi sağlanmaya çalışılacaktır. Böylelikle hem normal hem de kuraklık stresi koşullarında başarılı aday çeşitlerin artması ülkemiz mısır tarımının sürdürülebilirliğini arttırabilecektir.

Proje hedefleri aşağıda sıralanmıştır.

- Kuraklığa toleranslı ümitvar ileri kademede mısır hatları elde etmek
- Hem normal koşullarda ve hem de kuraklık koşullarında ülkemiz şartlarına uygun aday çeşitler geliştirmek
- Daha sonraki kuraklık çalışmalarında kullanılabilecek hassas ve tolerant çeşit ve/veya hatları ıslah çalışmalarına kazandırmak

**ÇIKTILARIN UYGULAMAYA AKTARILMASI VE YAYGINLAŞTIRILMASI**

| **Sıra** | **Proje Çıktıları** | **Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları** |
|---|---|---|
| **1** | Ümitvar olan hat ve çeşit adaylarının özel sektöre tanıtımı | Çeşit ve hat tanıtım günlerinin düzenlenmesi |
| **2** | Tescil ettirilecek çeşit ya da hatların özel sektöre devredilmesi | Özel sektöre çeşit ya da hat devri protokolü |

**TALEP EDİLEN BÜTÇE**

**I. Yatırım Tutarı (BATEM)**

| 06 SERMAYE GİDERLERİ | YILLARA GÖRE DAĞILIM | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **1.Yıl** | **2.Yıl** | **3.Yıl** | **4.Yıl** | **5.Yıl** |
| 06.1- Mamul Mal Alımları | 24000 | 8000 | 7000 | 5000 | 5000 |
| 06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri | 15000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri | 4500 | 5500 | 5500 | 5500 | 5500 |
| 06.6- Menkul Malların Büyük Onarım Giderleri | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 06.7- Gayrimenkul Büyük Onarım Giderleri | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 06.8- Stok Alımları | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 06.9- Diğer Sermaye Giderleri | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| **Toplam** | **44.500** | **16.500** | **15.500** | **13.500** | **13.500** |
| **BATEM Genel Toplam** | **103.500** | | | | |

**I.Yatırım Tutarı (BDUTAE)**

| 06 SERMAYE GİDERLERİ | YILLARA GÖRE DAĞILIM | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **1.Yıl** | **2.Yıl** | **3.Yıl** | **4.Yıl** | **5.Yıl** |
| 06.1- Mamul Mal Alımları | | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 |
| 06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri | | 1250 | 1250 | 1300 | 1300 |
| 06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri | 100 | 2100 | 2100 | 2100 | 2100 |
| 06.6- Menkul Malların Büyük Onarım Giderleri | | 2500 | 2500 | 2700 | 2700 |
| 06.7- Gayrimenkul Büyük Onarım Giderleri | | | | | |
| 06.8- Stok Alımları | | | | | |
| 06.9- Diğer Sermaye Giderleri | 500 | 800 | 800 | 800 | 800 |
| **Toplam** | **600** | **8.650** | **8.650** | **8.900** | **8.900** |
| **BDUTAE Genel Toplam** | **35.700** | | | | |

**I.Yatırım Tutarı (MAEM)**

| 06 SERMAYE GİDERLERİ | YILLARA GÖRE DAĞILIM | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **1.Yıl** | **2.Yıl** | **3.Yıl** | **4.Yıl** | **5.Yıl** |
| 06.1- Mamul Mal Alımları | 2000 | 2500 | 3000 | 3500 | |
| 06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri | 500 | 750 | 1000 | 1250 | |
| 06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri | 1000 | 1300 | 1600 | 2000 | |
| 06.6- Menkul Malların Büyük Onarım Giderleri | | | | | |
| 06.7- Gayrimenkul Büyük Onarım Giderleri | | | | | |
| 06.8- Stok Alımları | | | | | |
| 06.9- Diğer Sermaye Giderleri | 500 | 500 | 750 | 750 | 1000 |
| 3. Mal ve Hizmet Alım Giderleri | | | | | |
| **Toplam** | 4000 | 5050 | 6350 | 7500 | 1000 |
| **Genel** | **23.900** | | | | |
| **PROJE GENEL TOPLAM** | **163.100** | | | | |

**II. Bütçe Gerekçesi ve Yatırım Tutarının Dağılımı (BATEM)**

| | | | | **GİDERİN EKONOMİK SINIFLANDIRMASI** | **2017 (1.Yıl)** | **2018 (2.Yıl)** | **2019 (3.Yıl)** | **2020 (4.Yıl)** | **2021 (5.Yıl)** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | **SERMAYE GİDERLERİ** | | | | | | | | |
| 6 | 1 | **Mamul Mal Alımları** | | | | | | | |
| 6 | 1 | 2 | **Büro ve işyeri Makine Techizat Alımları** | | | | | | |
| 6 | 1 | 2 | 5 | İşyeri Makine ve Teçhizat Alımları | 5000 | | | | |
| 6 | 1 | 2 | 90 | Diğer makine teçhizat alımları Datalogger, Par sensörü ve Foton | 5000 | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ölçer) | | | | | |
| 6 | 1 | 3 | 04 | Laboratuar Gereçleri Alımları | 10000 | 3000 | 2000 | | |
| 6 | 1 | 3 | 90 | Diğer Avadanlık Alımları (zirai gübre, ilaç) | 4000 | 5000 | 5000 | 5000 | 5000 |
| 6 | 2 | **Menkul Sermaye Üretim Giderleri** | | | | | | | |
| 6 | 2 | 6 | **Kağıt ve Kağıt Ürünleri Alımları** | | | | | | |
| 6 | 2 | 7 | 1 | Kimyevi Madde İle Kauçuk ve Plastik Ürün Alımı | 15000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 |
| 6 | 5 | **Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri** | | | | | | | |
| 6 | 5 | 2 | **Malzeme Giderleri** | | | | | | |
| 6 | 5 | 2 | 4 | Özel Tesisat Giderleri | | | | | |
| 6 | 5 | 4 | **Enerji Giderleri** | | | | | | |
| 6 | 5 | 4 | 2 | Akaryakıt ve Yağ Alımları | 2000 | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 |
| 6 | 5 | 4 | 3 | Elektrik Alımları | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 |
| 6 | 6 | 7 | 1 | Müteahhitlik Giderleri | | | | | |
| 6 | 9 | **Diğer Sermaye Giderleri** | | | | | | | |
| 6 | 9 | 2 | Yolluk Giderleri | | | | | | |
| 6 | 9 | 2 | 1 | Yurtiçi Geçici Görev Yollukları | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 6 | 9 | 2 | 2 | Seyyar Görev Tazminatları | | | | | |
| **TOPLAM** | | | | | **31.500** | **15.500** | **14.500** | **12.500** | **12.500** |
| **GENEL TOPLAM** | | | | | **103.500** | | | | |

**II. Bütçe Gerekçesi ve Yatırım Tutarının Dağılımı (BDUTAE)**

| **6 SERMAYE GİDERLERİ** | | | | | **YILLARA GÖRE TALEP EDİLEN BÜTÇE (TL.)** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | **2017** | **2018** | **2019** | **2020** | **2021** |
| **06** | **1** | **3** | **90** | Diğer Avadanlık Alımları | | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 |
| **06** | **2** | **6** | **01** | Kağıt ve Kağıt Ürünleri Alımları | | 250 | 250 | 300 | 300 |
| **06** | **2** | **7** | **01** | Kimyevi Madde ile Kauçuk ve Plastik Ürün Alımları | | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| **06** | **5** | **5** | **02** | Haberleşme Giderleri | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| **06** | **5** | **7** | **90** | Müteahhitlik Giderleri | | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 |
| **06** | **6** | **4** | **03** | Enerji Giderleri | | 500 | 500 | 700 | 700 |
| **06** | **6** | **7** | **01** | Müteahhitlik Giderleri | | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 |
| **06** | **9** | **2** | **01** | Yolluk Giderleri | 500 | 800 | 800 | 800 | 800 |
| | | | | **TOPLAM** | **600** | **8.650** | **8.650** | **8.900** | **8.900** |
| | | | | **GENEL TOPLAM** | **35.700** | | | | |

**II. Bütçe Gerekçesi ve Yatırım Tutarının Dağılımı (MAEM)**

| | GİDERİN EKONOMİK SINIFLANDIRMASI | | | | 2017 (1.Yıl) | 2018 (2.Yıl) | 2019 (3.Yıl) | 2020 (4.Yıl) | 2021 (5.Yıl) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | **SERMAYE GİDERLERİ** | | | | | | | | |
| 6 | 1 | **Mamul Mal Alımları** | | | | | | | |
| 6 | 1 | 2 | **Büro ve işyeri Makine Techizat Alımları** | | | | | | |
| 6 | 1 | 2 | 5 | İşyeri Makine ve Teçhizat Alımları | | | | | |
| 6 | 1 | 2 | 90 | Diğer makine teçhizat alımları Datalogger, Par sensörü ve Foton ölçer) | | | | | |
| 6 | 1 | 3 | 04 | Laboratuar Gereçleri Alımları | | | | | |
| 6 | 1 | 3 | 90 | Diğer Avadanlık Alımları (zirai gübre, ilaç) | 2000 | 2500 | 3000 | 3500 | |
| 6 | 2 | **Menkul Sermaye Üretim Giderleri** | | | | | | | |
| 6 | 2 | 6 | **Kağıt ve Kağıt Ürünleri Alımları** | | | | | | |
| 6 | 2 | 7 | 1 | Kimyevi Madde İle Kauçuk ve Plastik Ürün Alımı | 500 | 750 | 1000 | 1250 | |
| 6 | 5 | **Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri** | | | | | | | |
| 6 | 5 | 2 | **Malzeme Giderleri** | | | | | | |
| 6 | 5 | 2 | 4 | Özel Tesisat Giderleri | | | | | |
| 6 | 5 | 4 | **Enerji Giderleri** | | | | | | |
| 6 | 5 | 4 | 2 | Akaryakıt ve Yağ Alımları | 1000 | 1300 | 1600 | 2000 | |
| 6 | 5 | 4 | 3 | Elektrik Alımları | | | | | |
| 6 | 6 | 7 | 1 | Müteahhitlik Giderleri | | | | | |
| 6 | 9 | **Diğer Sermaye Giderleri** | | | | | | | |
| 6 | 9 | 2 | Yolluk Giderleri | | | | | | |
| 6 | 9 | 2 | 1 | Yurtiçi Geçici Görev Yollukları | 500 | 500 | 750 | 750 | 1000 |
| 6 | 9 | 2 | 2 | Seyyar Görev Tazminatları | | | | | |
| 3 | **Mal ve Hizmet Alım Giderleri** | | | | | | | | |
| 3 | 6 | 2 | 1 | Temsil, Ağırlama, Tören, Fuar, Organizasyon Giderleri | | | | | |
| **TOPLAM** | | | | | 4000 | 5050 | 6350 | 7500 | 1000 |
| **GENEL TOPLAM** | | | | | **23.900** | | | | |

**KAYNAKÇA**


ABO-EL-KHEİR, M.S.A., MEKKİ, B.B. (2007). Response of Maize Single Cross-10 to Water Deficits During Silking and Grain Filling Stages. World Journal of Agricultural Sciences, 3(3):269-272.

AKGÖL, B. (2012). Pamukta (*Gossypium hirsutum* L.) Verim, Kalite ve Kuraklığa Dayanıklılık Özelliklerinin Kalıtımı. Tarla Bitkileri Anabilimdalı, Doktora Tezi, ADANA

ASHRAF, M. (2010). Inducing Drought Tolerance in Plants: Recent Advances. Biotechnology Advances 28, 169–183

ATALIK, (2009). Küresel ısınma, su kaynakları ve tarım üzerine etkileri. http://www.sektorler.web.tr/cevre_su/genel/kuresel_isinma_su_kaynaklari_ve_tarim_uzerine_etkileri.htm

ANONİM, (1970). Antalya Havzası Toprakları, Havza No: 9. Köyişleri Bakanlığı Yayınları: 145, Toprak-Su Genel Müdürlüğü Yayınları: 235, Ankara.
ANONİM, (2001). Intergovernmental panel on climate change .http://www.ipcc.ch/
ANONİM, (2012). Mısır Raporu. Ulusal Hububat Konseyi. http://uhk.org.tr/?cat=169 (Erişim Tarihi: 17.03.2014)
ANONİM, (2015). Türkiye İstatistik Kurumu, http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist (Erişim tarihi:28.10.15)
ATTEYA, A.M. (2003). Alteration of Water Relations and Yield of Corn Genotypes in Response To Drought Stres. Bulgar. J. Plant Physiol, 29 (1-2), 63.76.
AYDİNŞAKİR, K., ERDAL, Ş., BÜYÜKTAŞ, D., BAŞTUĞ, R., TOKER, R., (2013). The influence of regular deficit irrigation applications on water use, yield, and quality components of two corn (*Zea mays* L.) genotypes. Agricultural Water Management, Vol 128:65-71.
BAENZIGER M., EDMEADES, G.O., BECK, D., BELLON, M. (2000). Breeding for Drought and Nitrogen Stress Tolerance in Maize, From Theory to Practice. Mexico, D.F.: CIMMYT
BAKER,R.J.(1978). Issues in Diallel Analysis ,Crop Sci.18,533-536
BOLANOS, J., EDMEDAS, G.O. (1991). Values of Selection for Osmotic Potential in Tropical Maize. Agronomy Journal, 83, 948-956
BOLANOS, J., EDMEADES G.O. (1996). The Importance of the Anthesissilking Interval in Breeding for Drought Tolerance in Tropical Maize. Field Crops Research 48, 65-80.
BRAUNWORTH, W.S. AND MACK, H.J. (1989). The Possible Use of Crop Water Stress Index as an Indicator of Evapotranspiration Deficits and Yield Reduction in Sweet Corn. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 114 (4),542-546.
BRUCE, W.B., EDMEADES, G.O., BARKER, T.C. (2002). Molecular and Physiological Approaches to Maize Improvement for Drought Tolerance. Journal of Experimental Botany. 53, 13-25.
CLASSEN, M.M., SHAW, R.H. (1970). Water Deficit Effects on Corn.II. Grain Components. Agronomy Journal, 62,652-655.
CROSS, H.Z. (1988). ND 262, ND 263 and ND 264 New Parental Lines of Corn.N.Dakota Farm Research Vol.46 No:2
ÇAKIR, R. (2004). Effect of Water Stres at Different Development Stages On Vegetative and Reproductive Growth of Corn. Agricultural Water Management, 89,1-16.
DAS, B., CAİRNS, J.E., ATLIN, G. (2013). Abiotic Stress Breeding: Currend Trends at CIMMYT. Korkut, K.Z., Eser, V., Başer, İ. (Ed). Melez Mısırla Yüzyıl Çalıştayı (199-205), Ankara
DENMEAD, O.T., SHAW, R.H. (1960). The Effects of Soil Moisture Stress at Different Stages of Growth on the Development ana Yield of Corn. Agronomy Journal, 52, 272-274.
EAST, E.M. (1907). Inbreeding in Corn . Connecticut Agric.Expt.Station Report
ECK, H.V. (1986). Effects of Water Deficits On Yield, Yield Components and Water Use Efficiency of Irrigated Corn. Agronomy Journal, 78,1035-1040.
EDMEADES, G.O., M. BAENZIGER, M. CORTES C., A. ORTEGA C. (1997). From stress-tolerant populations to hybrids: The role of source germplasm. p. 263–273. In G.O. Edmeades et al. (ed.) 13. Drought- Ribaut, J.-M., C. Jiang, D. Gonza´lez-de-Leo´ n, G.O. Edmeades, and and low N-tolerant maize. Proceedings of a Symposium, El Batan.
EDMEADES, G.O., BOLAÑOS, J., ELINGS, A., RIBAUT, J.M., BÄNZIGER, M., WESTGATE, M.E. (2000). The Role and Regulation of the Anthesis-Silking İnterval in Maize. p. 43-73. In: M.E. Westgate and K.J. Boote (eds.). Physiology and Modeling Kernel Set in Maize. CSSA Special Publication No. 29. CSSA, Madison, WI.
EDMEADES, G.O. (2013). Progress in Achieving and Delivering Drought Tolerance in Maize - An Update, ISAAA, Ithaca, NY.
ERDAL, Ş., PAMUKÇU, M., SAVUR, O., SOYSAL, M., TOROS, A., TEZEL, M. (2010). Kendilenmiş Standart Tatlı Mısır (Zea mays L.var.saccharata Sturt) Hatlarında Taze Koçan Verimi Bakımından

Kombinasyon Yeteneklerinin Yoklama Melezlemesi Yöntemiyle Belirlenmesi. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 27(2):10-21.
ERDAL, Ş. (2014). Kendilenmiş mısır (zea mays l.) Hatlarının kuraklık stresine tolerans düzeylerinin belirlenmesi ve moleküler karakterizasyonu, Süleyman Demirel Üniversitesi Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Isparta
ERDAL, Ş., PAMUKÇU, M., ÖZTÜRK, A., AYDINŞAKİR, K., YILMAZ, Ö., SOYLU, S. (2014). Bazı Mısır Hatlarının Su Stresi ve Normal Koşullar Altında Kombinasyon Yeteneklerinin Belirlenmesi Sonuç Raporu.
FERNANDEZ, G.C.J. (1992). Effective Selection Criteria for Assessing Plant Stress Tolerance. Proceeding Of The International Symposium On Adaptation Of Vegetables And Other Food Crops İn Temperature And Water Stress, Aug. 13–16, Shanhua, Taiwan, pp. 257–270.
GEIGER, H.H. (2009). Doubled Haploids. p. 641–657. In: Bennetzen JL, Hake S (eds.) Maize Handbook - Volume II: Genetics and Genomics, Springer Science and Business Media, New York.
GEIGER, H.H., GORDİLLO, G.A. (2009). Doubled Haploids in Hybrid Maize Breeding. Maydica, 54: 485-499.
GENÇOĞLAN, C., A.YAZAR. (1999). Kısıntılı Su Uygulamalarının Mısır Verimine ve Su Kullanım Randımanına Etkileri. Turkish. J. of Agriculture and Forestry 23, 233-241.
GRANT, R.F., JAKSON, B.S., KINIRY, J.R. AND ARKIN, J.F. (1989). Water Deficit Timing Effects on Yield Components in Maize. Agronomy Journal, 81,61-65.
GRIFFING,B. (1956). Concept of General and Specific Combining ağabeylity in Relation to Diallel Crossing Systems, A ust.J.Biol.Sci. 9,463-493
HALLAUER, A.R., MIRANDA, J.B. (1981). Quantitative Genetics in Maize Breeding. Iowa State University Press, Ames, USA.
JAFARI, A., PAKNEJAD, F. JAMI AL-AHMADI, M. (2009). Evaluation of Selection İndices for Drought Tolerance of Corn (*Zea mays* L.) Hybrids. International Journal of Plant Production 3(4),33-38.
JAMES, L.G. (1988). Principles Of Farm Irrigation System Design. John Wiley And Sons Inc.New York, pp, 543.
JUDY, A.T., HOWELL, T.A., EVERTT S.R. (1998). Evapotranspirasyon and Yield of Corn Grown on Three High Plains Soils. Agron. Journal. 90, 447-454.
KARAM, F., BREIDY, J., STEPHAN, C., ROUPHAEL, J. (2003). Evapotranspiration, Yield and Water Use Efficiency of Drip Irrigated Corn in The Bekaa Valley Of Lebanon. Agricultural Water Management, 63:125-137.
KIRTOK, Y. (1998). Mısır Üretimi ve Kullanımı. Kocaoluk Basım ve Yayınevi, Istanbul.
LAMM, F.R., NELSON, M.E. AND ROGERS, D.H. (1993). Resource Allocation in Corn Production With Water Resource Constraints. Trans. of ASAE, 9:379-385.
LAN, J. (1998). Comparison of Evaluating Methods for Agronomic Drought Resistance In Crops. Acta Agriculturae Boreali-occidentalis Sinica 7, 85–87.
MANSOURI-FAR, C.I, SANAVY, S.A.M.M., SABERALI, S.F., (2010). Maize Yield Response to Deficit Irrigation During Low-Sensitive Growth Stages and Nitrogen Rate Under Semi-Arid Climatic Conditions. Agricultural Water Management, 97, 12-22.
MELCHINGER, A.E., LONGIN, C.F.H., UTZ, H.F., REIF, J.C. (2005). Hybrid maize breeding with doubled haploid lines: Quantitative genetic and selection theory for optimum allocation of resources. p. 8–21. In: Proc. of the 41st Annual Illinois Corn Breeders School 2005, Urbana-Champaign, IL. 7–8 Mar. 2005. Univ. of Illinois at Urbana-Champaign.
NEI, M. (1963). The efficiency of haploid methods of plant breeding. Heredity 18:95–100.
OLSEN, S. R., SOMMERS, E.L. 1982. Phosporus Soluble in Sodium Bicarbonate, Methods of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological Properties. Edit: A.L. Page, P.H. Miller, D.R. Keeney, 404-430.

ÖZCAN, G., OZDEMİR, F., TEZEL, M., KELES, R., AYDOGAN S., SOYLU, S., TARI, A.F. (2014). Evaluatıon Of Early Maturıng Maıze Lınes For Drought Tolerance. 12th Asian Maize Conference 30.10-01.11.2014 Bangkok-THAİLAND.

ÖZTÜRK, K. (2002). Küresel iklim değişikliği ve Türkiye'ye olası etkileri. G.Ü. Gazi Eğitim Fak. Derg. 22(1):47-65.

PANDA, R. K., BEHERA, S. K., KASHYAP, P.S. (2004). Effective Management of Irrigation Water for Maize Under-stressed Conditions. Agricultural Water Management, 66, 181-203.

PANDEY, R.K., MARANVILLE, J. W. AND ADMOU, A. (2000). Deficit Irrigation and Nitrogen Effects on Maize in a Sahelion Environment 1. Grain Yield and Yield Components. Agricultural Water Management, 46,1-13.

PRIGGE, V., MELCHINGER, A.E. (2012). Production of haploids and doubled haploids in maize. In: Loyola- Vargas VM, Ochoa-Alejo N (eds.) Plant Cell Culture Protocols. Third edition. Humana Press - Springer Verlag, Totowa, New Jersey. In Press.

RIBAUT, J.M., JIANG, C., GONZA´LEZ-DE-LEON, D., EDMEADES, G.O., HOISINGTON, D.A. (1997). Identification Of Quantitative Trait Loci Under Drought Conditions in Tropical Maize: I. Yield Components and Marker-Assisted Selection Strategies. Theor. Appl. Genet. 94,887– 896.

RICHARDS, L. A. (1954). Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Agricultural handbook No:6 USA (203)s.

ROBER, F.K., GORDİLLO G.A., GEIGER, H.H. (2005). In vivo haploid induction in maize – performance of new inducers and significance for doubled haploid lines in hybrid breeding. Maydica 50:275–283.

RUSSEL, W.A., EBERHART, S.A. (1975). Hybrid performance of selected maize lines from resiprocal recurrent and testcross selection programs Crop. Sci., 15:1-4.

SAIF, U., MAQSOOD, M., FAROOQ, M., HUSSAIN, S., HABIB, A. (2003). Effect of Planting Patterns and Different Irrigation Levels on Yield and Yield Component of Mazie (Zea Mays L.). Int. J. Agri. Biol., 5(1),64-66.

SANEOKA, H., OGATA, S., AGATA, W. (1996). Cultivar Different in Dry Matter Production and Leaf Water Relations in Water-Stressed Maize (Zea Mays L.). Grassland Science, 41(4),294-301.

SEITZ, G. (2005). The use of doubled haploids in corn breeding. p. 1–7. In: Proc. Of the 41st Annual Illinois Corn Breeders' School 2005. Urbana-Champaign, Illinois, USA.

SHAOZHONG, K., WENJUAN, S., JIANHUA, Z. (2000). An Improved Water-use Efficiency for Maize Grown under Regulated Deficit Irrigation. Field Crops Research, 67,207-214.

SHULL G.H. (1909). A Pure line Method of Corn Breeding. Ameri. Breed. Assoc. Rept.51-59

SINGH, B.R., SINGH, D.P. (1995). Agronomic and Physiological Responses of Sorghum, Maize and Pearl Millet to Irrigation. Field Crops Res. 42, 57-67.

SMITH, J.S.C., HUSSAIN, T., JONES, E.S., GRAHAM, G., PODLICH, D., WALL, S., WILLIAMS, M. (2008). Use of doubled haploids in maize breeding: implications for intellectual property protection and genetic diversity in hybrid crops. Mol Breed 22:51–59.

SONG, F.B., JUNYI0NG, D., LIE, Z., GOUKUN, H., YIQING, G. (1998). Effect of Water Stress on Maize Pollen Vigour and Filament Fertility. Acta Agronomica Sinica, 24,368-373.

TÜRKEŞ M. (1998). Influence of geopotential heights, cyclone frequency and Southern Oscillation on rainfall variations in Turkey. International Journal of Climatology 18: 649-680.

TÜZÜNER, A. (1990). Toprak ve su analiz laboratuarı el kitabı. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları Ankara

VISWANATHA, G.B., RAMACHANDRAPPA, B.K., NANJAPPA, H.V. (2002). Soil-Plant Water Status and Yield of Sweet Corn as Influenced by Drip Irrigation and Planting Methods. Agricultural Water Management 55, 85-91.

VURAL, Ç., DAĞDELEN N. (2008). Damla Sulama Yöntemiyle Sulanan Cin Mısırda Farklı Sulama Programlarının Verim ve Bazı Agronomik Özellikler Üzerine Etkisi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 5(2), 97-104.

YAZAR, A., GÖKÇEL, F., SEZEN, M.S. (2009). Corn Yield Response to Partial Rootzone Drying and Deficit Irrigation Strategies Applied with Drip System. Plant Soil Environ, 55(11),494-503.

ZAVALA-GARCIA, F., BRAMEL-COX, P.J.,EASTIN,J.D., WITT, M.D., ANDREWS, D.J. (1990). Increasing the Efficiency of Crop Selection For Unpredictable Environments. Crop sci. 32,51-57.

**TEKLİF ONAYI**

| | **Adı Soyadı** | **Tarih** | **İmza** |
|---|---|---|---|
| Proje Lideri | Ahmet ÖZTÜRK | 20/04/2016 | |
| Öneren Kuruluş Müdürü | Dr. Abdullah ÜNLÜ | | |
| Konya BDUAE Müdürü | Dr. Fatih ÖZDEMİR | | |
| Sakarya MAEM Müdürü | Yavuz AĞI | | |

**T.C.**
**GIDA, TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI**
**Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü**
**Entegre Alt Proje Teklifi**

**DESTEK BAŞVURUSUNDA BULUNULAN PROJENİN**

| | |
|---|---|
| **BAŞLIĞI** | Antalya ve Muğla İlleri Tarım Topraklarının Bitki Besin Maddesi ve Potansiyel Toksik Element Kapsamlarının Belirlenmesi, Veri Tabanının Oluşturulması ve Haritalanması |
| **ARAŞTIRMA FIRSAT ALANI** | Toprak Su Kaynakları ve Çevre |
| **ARAŞTIRMA PROGRAMI** | Toprak Kalitesi ve Toprak Kirliliği |
| **PROGRAM ÖNCELİĞİ** | Orta |

**PROJE ÖNERİSİ YAPAN KURULUŞUN**

| | |
|---|---|
| **ADI** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (BATEM) |
| **ADRESİ** | Demircikara Mah. Paşakavakları Cad. No: 13 Muratpaşa/ ANTALYA |

**ALT PROJE LİDERİ**

| | |
|---|---|
| **ADI SOYADI** | E.Işıl DEMİRTAŞ |
| **KURUMU** | BATEM |
| **TELEFONU** | 0242 3452884 |
| **E-POSTA** | elifisil.demirtas@tarim.gov.tr |

**ALT PROJE YÜRÜTÜCÜLERİ**

| ADI SOYADI | KURUMU | E-POSTA |
|---|---|---|
| Nuri ARI | BATEM | nuri.ari@tarim.gov.tr |
| Dr. Cevdet F. ÖZKAN | BATEM | cevdetfehmi.ozkan@tarim.gov.tr |
| Dr Filiz ÖKTÜREN ASRİ | BATEM | filiz.okturenasri@tarim.gov.tr |
| Dr. Dilek GÜVEN | BATEM | dilek.guven@tarim.gov.tr |
| Ömer ÖZBEK | BATEM | omer.ozbek@tarim.gov.tr |
| Hacı TEK | BATEM | haci.tek@tarim.gov.tr |
| Prof Dr İbrahim YOKAŞ | Muğla Ortaca MYO | iyokas@mu.edu.tr |
| Hakan YILDIZ | Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü | hakan.yildiz@tarim.gov.tr |

| PROJE TOPLAM BÜTÇESİ (TL) | PROJE BAŞLAMA TARİHİ (GÜN/AY/YIL) | PROJE BİTİŞ TARİHİ (GÜN/AY/YIL) |
|---|---|---|
| 140.000 | 20.03.2016 | 31/03/2019 |

**İŞBİRLİĞİ**

| İŞBİRLİĞİ YAPILAN KURULUŞ | İŞBİRLİĞİ ŞEKLİ | PROJEDEKİ KATKISI |
|---|---|---|
| Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü | Araştırma | Teknik Örnekleme noktalarının GPS'lere yüklenmesi, arazi çalışma paftalarının oluşturulması, veri tabanı oluşturma ve haritalama) |

| | | |
|---|---|---|
| Muğla Ortaca Meslek Yüksek Okulu | Araştırma | Teknik |

**PROJE ÖZETİ**

**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 kapsamda; Türkiye ölçeğinde tarım topraklarını temsil etmek üzere 2.5 km x 2.5 km grid sistemine göre 44104 adet toprak örneği alınacak olup Akdeniz Bölgesi için çalışma alanımızı oluşturacak olan Antalya ilinden 664 adet, Muğla ilinden 350 adet toprak örneği alınacak ve bu örneklerde; verimlilik parametreleri (bünye, suyla doygunluk, toprak reaksiyonu, elektriksel iletkenlik, kireç, organik madde, alınabilir fosfor, ekstrakte edilebilir K, Ca, Mg, Na , B, Fe, Cu, Zn, Mn, Ni, Cd, Cr, Pb, Co ve toplam toksik element içerikleri (Cu, Zn, Ni, Cd, Cr, Pb ve Co) belirlenecektir. Antalya Muğla topraklarının verimlilik durumu, makro ve mikro bitki besin elementleri ile potansiyel toksik element kapsamlarını içeren ulusal toprak veri tabanı, CBS destekli ülkesel 1/100000 ölçekli toprak özellikleri dağılım haritaları ve toprak özelliklerinin zamansal değişimlerini izlemek ve yeni noktasal verilerin sisteme dahil edilmesine olanak sağlayan yazılım programlarının elde edilmesi bu projenin en önemli çıktıları olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Toprak verimliliği, bitki besin elementleri, potansiyel toksik elementler, veritabanı, toprak haritaları

**Determination of Plant Nutrition Status and Potential Toxic Element Contents of Antalya and Muğla regions Agricultural Soils, Preparation of Soil Data Base and Soil Maps**

**Abstract:** Effective use and protection of soil resources is only possible with determining its natural resource potential and monitoring changes in soil parameters with time. It is a real miss not to having revised soil resource documents and national soil data base. The objective of this project are to determine fertility status and potential toxic element contents of Turkish agricultural soils at local, regional and national scales, to prepare distribution maps of fundamental soil parameters and to set a revisable-questionable national soil date base. With this concept, the map of Turkey was gridded by 2.5x2.5 km intervals, and 44104 soil samples will be collected at the intersections of the cells crossed with agricultural areas. In our study areas, soil samples will be collected 664 for Antalya, 350 for Muğla Soil fertility analyses (texture, saturation percentage, soil reaction, electrical conductivity, lime content, organic matter content, available phosphorus, total nitrogen, exchangeable K, Ca, Mg, Na, B, Fe, Cu, Zn ,Mn, Ni, Cd, Cr, Pb, Co ) and total toxic element contents (Cu, Zn, Ni, Cd, Cr, Pb and Co) of these soil samples will be determined. A national soil data base on fertility status, macro and micro plant nutrition and potential toxic element contents of agricultural soils, GIS supported soil parameter distribution maps at 1/100000 scale, and a computer software for monitoring changes in measured points, loading new soil data and revising soil data base will be the main outputs of this Project.

**Keywords:** Soil fertility, plant nutrients, potential toxic elements, data-base, soil maps

**Projenin Amacı ve Gerekçesi:**

Oluşumu binlerce yıl süren tarım toprakları, üretilemeyen ve yenilenmesi neredeyse mümkün olmayan tek kaynaktır. Ülkelerin gelişmesi ve insanların hayat seviyelerinin yükseltilmesi için, tarım topraklarının sürdürülebilir biçimde kullanılıp yönetilmesi mecburiyeti vardır. Ülke topraklarımızın sürdürülebilir biçimde

kullanılıp yönetilmesi için de toprak kaynaklarımızı yeterli şekilde incelemek ve izlemekle mümkün olacaktır. Tarım alanlarının daha ayrıntılı olarak tanımlanması ve sürekli olarak izlenmesi yeni teknolojilerin bu alanlarda kullanımını da artıracaktır.

Tarım alanlarında sürdürülebilir yönetim ve kullanım faaliyetlerinin planlanıp uygulanabilmesi her geçen gün daha da artan bir önem kazanmaktadır. Çünkü hızlı nüfus artışı ve insan ihtiyaçlarının zaman içinde çeşitlenip artmasına bağlı olarak, tarım ürünlerine duyulan ihtiyacın artması sonucunda, tarım alanları üzerindeki baskılar her gün şekil değiştirerek artmaktadır. Bu durum, toprak kaynaklarına ait bilgilerin sürekli değişmesine neden olmakta ve izleme çalışmalarının sürekli olmasını gerekli kılmaktadır. Bu sürekli izleme neticesinde, coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılama tekniklerinin de kullanılmasıyla, tarım alanlarının yönetim ve kullanım faaliyetlerinin planlanmasında, çabuk, doğru ve objektif karar verilmesi imkânı bulunacaktır.

Tarım alanlarımızın verimliliklerinin sürdürülebilmesi için, öncelikle bu alanların özeliklerinin en iyi şekilde tanımlanması gereklidir. Bu tanımlamayı sağlamak için, topraklarımızın temel özelliklerinin belirlenmesi gereklidir. Bitki yetiştirme ortamı olarak toprak, son derece karmaşık bir yapı olup, verimlilik özellikleri birçok faktörün etkisi altındadır. Bitki yetiştiriciliği açısından, her an bitkinin kullanımına hazır yeteri kadar besin elementi sağlayabildiği ölçüde toprak, mükemmel bir ortam sayılır. Bir başka ifade ile, yeterli ve dengeli oranda bitki besin elementlerini içeren, fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri uygun durumda bulunan topraklar verimli topraklar olarak değerlendirilir. Toprakların bitkiye yarayışlı besin maddesi sağlama gücü; toprak pH'sı, kireç, organik madde, bünye, tuz içeriği, katyon değişim kapasitesi gibi çeşitli toprak özellikleri yanında iklim faktörleri başta olmak üzere diğer çevre etmenleri ile yakından ilişkilidir. Bu nedenle toprakların bu özelliklerinin iyi bilinmesi ve o toprakta yetiştirilen bitkilerin ihtiyaç duyduğu besin elementleri yönünden yeterliliğinin değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Bitkilerin yaşamaları için mutlak gerekli olan bitki besin maddelerini kapsayan elementler, makro ve mikro besin maddeleri olarak ikiye ayrılırlar. Makro besin maddelerinin bitki gelişimi ve verimi üzerine görünür etkilerine bağlı olarak bu maddelerin tarımda kullanımı giderek artmış, bunun sonucunda da özellikle yoğun tarım sistemlerinin uygulandığı alanlarda kirlilik boyutunda birikimler ortaya çıkmıştır. Mikro besin maddeleri ise ülkemiz tarımında yaygın olarak kullanılan ticari gübrelerin yapısında genellikle bulunmadığından, makro besin maddeleri gibi toprağa düzenli bir şekilde verilememektedir. Ayrıca, verim artışına dayalı tarım sistemlerinin uygulanması, topraktan yıkanma ile oluşan kayıplar, tek yönlü gübre uygulamaları gibi faktörler de toprakta mikro besin maddelerinin yarayışlı miktarlarının azalmasına neden olmaktadır. Sonuç olarak toprakta makro besin maddeleri ile mikro besin maddeleri arasındaki denge giderek bozulmakta ve bitkilerin mikro besin elementlerinden yararlanması azalmaktadır. Bu durum yakın gelecekte mikro besin maddesi noksanlıklarının çok daha ciddi boyutlarda karşımıza çıkacağının bir göstergesi olup, ülkemiz topraklarının mikro element kapsamlarının belirlenmesi bakımından ayrı bir önem taşımaktadır.

Hızlı kentleşme ve nüfus artışı ile birlikte sanayileşmenin yarattığı çevre sorunları tarımsal alanları tehdit eder boyutlara ulaşmakta, bu sorunlar başta bilinçsiz gübre ve ilaç kullanımı gibi tarımın kendi iç dinamikleri ile oluşan sorunlara ilave olarak ve her geçen büyüyerek karşımıza çıkmaktadır. Tarım alanlarında kirliliğe neden olan ve gittikçe daha büyük boyutlarda tehlike oluşturan etmenlerin başında potansiyel toksik elementler (Cu, Zn, Ni, Cd, Cr, Pb ve Co) gelmektedir. Önemli bir kirletici grubu oluşturdukları bilinen bu elementler, bitkisel üretimde verimliliği olumsuz etkilemesi yanında, besin zincirine de girerek insan ve hayvan sağlığını tehdit etmektedir.

Tarım alanlarımızın bazı özelliklerini ortaya koymak amacına yönelik bazı çalışmalar yürütülmüş ve sonuçlandırılmıştır. Ancak, o zamanki imkânlarla yapılan bu çalışmalarda, başta toprak örneklerinin koordinatlarının belirlenmemiş olmasının yanında, söz konusu örneklerde mikro bitki besin maddeleri ve çeşitli yollarla tarım alanlarına bulaştırılarak toprak kirliliğine sebep olan ağır metal analizlerinin yapılmamış olması nedeniyle, bu çalışmadan elde edilen sonuçlar yetersiz kalmaktadır. Oysaki günümüzde topraklarımızın sürdürülebilir olarak kullanılabilmesi için Türkiye topraklarının bitki besin maddesi ve potansiyel toksik element kapsamlarının belirlenmesine yönelik araştırma çalışmalarını öncelik verilmesi gerekmektedir.

Ülke topraklarımıza ait mevcut verilerimizi 1970'li yıllarda yapılan 1:25.000 ölçekli İl Arazi Varlıkları, 1:200.000 ölçekli Havza Toprak Raporları Haritaları ve Verimlilik Envanterleri oluşturmaktadır. Geçen yaklaşık 40 yıllık süreç içerisinde özellikle tarımsal faaliyetlerin en fazla etkisi ve baskısı altında kalan üst toprak katında oluşan değişimlere yönelik hiçbir güncelleme çalışmaları yapılmamış, süreklilikleri sağlanmamıştır. Bu nedenle tarım alanlarımızın yukarıda sayılan özelliklerinin belirlenip güncelleştirilerek bir veri tabanı oluşturulması, toprak kaynaklarının var olan sorunlarının tanımlanarak çözüm önerilerinin geliştirilmesine acilen ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca önemli bir doğal kaynak olan topraklarımızın doğru kullanımına yönelik yeni araştırma projeleri için de ön bilgiler sağlayacaktır. Coğrafi koordinatları belli toprak örnekleri üzerinde yapılacak olan analizler sonucunda, belirlenen mevcut özelliklerin zaman içindeki değişimleri de takip edilerek, tarım alanlarındaki olumsuz değişmeler kontrol altına alınabilecektir.
Gereksinim duyulan bu sayısal bilgilerin etkinliği, güncellikleri ile doğru orantılıdır. Bu güne kadar yapılan planlama çalışmalarında en önemli sorun, ülkesel verilerin olmaması ya da var olanlara düzenli bir şekilde ulaşılamaması olmuştur. Bu nedenle Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne ait Tarımsal Araştırma Mastır Planı'nda, **"Toprak Kalitesi ve Toprak Kirliliği",** araştırılması ve geliştirilmesi gereken öncelikli programlar olarak yerini almıştır. Bu bakımdan toprağın üretim düzeyini artıran veya devamını sağlayan, karlılığı koruyan ve sosyal anlamda kabul edilebilir toprak yönetimi sistemlerinin geliştirilmesi, topraklarda fiziksel ve kimyasal bozulmaya neden olan kirliliğin tespiti, ülkemizde arazi kullanım planlamalarına veri sağlanması, toprak kaynaklarına ait verilerin üretimi, doğrulanması ve güncelleştirilmesi, Bakanlığın giderilmesi olarak planlanan araştırma ve geliştirme hedefleri arasında bulunmaktadır.

Bu proje ile tarım yapılan toprakların tamamını tanımlayacak şekilde;

- Toprakların verimlilik özellikleri belirlenmesi,
- Makro ve mikro bitki besin elementi içeriklerinin belirlenmesi,
- Potansiyel toksik element kapsamlarının belirlenmesi,
- Belirlenen toprak özelliklerinin sayısallaştırılarak sonradan oluşacak değişimlerin izlenebilmesini sağlayacak güncel toprak veri tabanları oluşturulması,
- Elde edilen bu verilerle sayısal ve güncellenebilir toprak haritalarının hazırlanması,

amaçlanmıştır.

**Proje ile Elde Edilmek İstenilen Çıktılar ve Kullanım Alanları:**

**Proje Çıktıları:**

- Antalya-Muğla İlleri tarım topraklarının, 0-20 cm derinliğinden alınan ve ili, ilçesi, köyü, koordinatları tanımlanmış toprak örnekleri ve bu toprak örneklerinin oluşturduğu **toprak** örneği bankası,
- Antalya-Muğla İlleri tarım topraklarının verimlilik durumu raporu,
- Antalya-Muğla İlleri tarım topraklarının makro ve mikro bitki besin elementi kapsamı raporu,
- Antalya -Muğla İlleri tarım topraklarının potansiyel toksik element durumu raporu,
- Proje sonucunda; toprakların potansiyel toksik element içeriklerine göre kirliliğin yoğun olarak görüldüğü alanlarda, toprak etüdüne dayalı daha detaylı pilot uygulamalar/projeler,
- Antalya-Muğla İlleri topraklarının verimlilik durumu, makro ve mikro bitki besin elementleri ile potansiyel toksik element durumunu gösteren sayısal verilerin yer aldığı toprak veri tabanı,
- Oluşturulan veri tabanında mevcut özelliklerin zaman içindeki değişimlerini takip etmek ve tarım alanlarındaki olumsuz değişmelerin kontrol edilmesi amacıyla; veri tabanı üzerindeki noktalara ait güncel verilerin (toprakların verimlilik, makro ve mikro besin elementleri ile PTE analiz sonuçları) yanı sıra yeni koordinatlı verilerin girişine imkân sağlayan yazılım programı ve tüm yararlanıcıların istifadesine açık internet ortamındaki hizmet/ürün/sistem,
- Antalya-Muğla İlleri topraklarının verimlilik durumu, makro ve mikro bitki besin elementi ile potansiyel toksik element kapsamlarını gösteren yaklaşık 1/100.000 ölçekli toprak dağılım haritaları.

**Kullanım Alanları:**

Bu proje ile, Antalya-Muğla İlleri toprak kaynaklarının yerel ve bölgesel düzeyde tanımlanması, yeni verilerin üretilmesi ve sonradan oluşacak değişimlerin izlenebilmesini sağlayacak güncel tarımsal verilerin oluşturulması için yapılan entegre projeye veri sağlayacaktır.

Yapılacak bu araştırma ile;

- Ülkesel tarım politikalarına bağlı olarak, uygun bitki deseninin seçimi, verim tahminleri gibi konularda çalışan kurum ve kuruluşlara topraklardaki besin elementleri ile ilgili gereken temel birtakım veriler sağlanacaktır.
- Toprakların bitki besin maddeleri ve potansiyel toksik element kapsamlarının bilinmesi ile yeraltı sularının kirlilik durumunu belirleme çalışmalarında gerekli veri desteği sağlayacaktır.
- Gübre üretim planlaması ve gübre tüketim politikalarının geliştirilmesinde, yöreye göre ihtiyacı duyulan gübrelerin çeşit miktarına bağlı olarak dağıtımında, DPT ve ilgili tarımsal kuruluşların doğru ve kolay temin edebilecekleri bir kaynak oluşturmasına katkı sağlayacaktır.
- Sürdürülebilir kalkınma yaklaşımında iki önemli nokta dikkati çekmektedir. Bunlardan biri günümüz ve gelecek kuşakların temel gereksinimlerinin karşılanması ve diğeri de bunu karşılayacak çevresel kaynakların kıt veya sınırlı olmasıdır. Bu çalışma, ülkemiz genelinde tarım bilgi sisteminin gerçekleştirilmesi için temel değer olan toprak kaynaklarının verimlilik, kalite ve kirlilik unsurlarının sürekli izlenmesi ile gereken güncelleştirmeleri hızlı ve doğru bir şekilde yapılmasına önemli katkı sağlayacaktır. Çalışma sonuçları, çıkarılacak haritalar ve kirlilik kaynaklarının tespiti ile özellikle son yıllarda tarım arazilerinin daralması, bu alanlarda endüstri tesislerinin ve şehirleşmenin yaygınlaşması sonucu oluşabilecek çevresel kirliliğin tahmin edilmesine yardımcı olacaktır.
- Toprakların bitki besin elementi ve ağır metal içeriklerinin belirlenmesi, aynı zamanda, tarım ve çevre ile ilgili kamu ve özel kuruluşlar tarafından mevcut ve ileriye dönük planlanan tarım, çevre, sanayi, şehirleşme gibi alanlara veri sağlayacaktır.
- Ülkemizde gittikçe artan hassas tarım uygulamaları ve organik tarım faaliyetleri için en önemli faktör toprağın beslenmesi ve yetiştirme tekniğinde temiz su kaynaklarının kullanılmasıdır. Ayrıca organik tarım ürünleri piyasasının her geçen gün artması ve ihracat potansiyeli üreticiler için yeni bir uğraş alanı olarak ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma ile tarım yapılan alanlarda organik tarım ve alternatif tarıma uygun yetişme alanları tespit edilecek ve bu havzalara ait bilgi kaynağı oluşturulacaktır.

Ayrıca bu projenin ürünü olacak harita ve raporlar, konuyla ilgilenen tarım kuruluşları, araştırma enstitüleri ve üniversite tarafından yapılan birçok bilimsel çalışmalara da hizmet edecektir.

**LİTERATÜR ÖZETİ**

Türkiye topraklarının verimlilik durumunu ortaya koyabilmek için 1982-1985 yılları arasında ülke genelinde tarım alanlarından toplam 243453 adet toprak örneği alınmış ve bu topraklarda bünye, pH, toplam tuz, organik madde, kireç, yarayışlı potasyum ve yarayışlı fosfor analizleri yapılmıştır. Çalışmada analiz sonuçları iller ve tarım bölgeleri temelinde irdelenerek Türkiye topraklarının verimlilik durumu ortaya konulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre; ülke genelinde, en fazla alanı bünye bakımından tınlı, toprak reaksiyonu açısından hafif alkalin, kireç kapsamı açısından kireçli ve tuz kapsamı açısından da tuzsuz toprakların kapladığı, toprakların organik madde yönünden genelde az olduğu, potasyum kapsamlarının yüksek, fosfor kapsamlarının ise çok az olduğu tespit edilmiştir Antalya ili topraklarının ise %70.3'ü tınlı % 82.9'u hafif alkali %97.9'u tuzsuz, % 33.4'ü çok fazla kireçli, %79.9'ının K içeriği % 31'inin ise P içeriğinin yüksek olduğu ayrıca organik madde içeriklerinin ise % 46.5' oranında az olduğu belirlenmiştir. Muğla ili topraklarının ise % 55.7'sı tınlı, % 48.6'sı hafif alkali, % 30.6'sı kireçli ,%96.6'sı tuzsuz, %93.5'inin K içeriği % 42.6'sının ise P içeriği yüksek %62.6'sının ise çok az organik madde içerdiği belirlenmiştir (Eyupoğlu,1999). Eyüpoğlu vd. (1996), Türkiye topraklarının bitkiye yarayışlı bazı mikro elementler (Fe, Cu,

Zn, Mn) bakımından genel durumunu belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, ülke topraklarını temsilen alınan 1511 adet toprak örneğinin analiz etmişler ve Türkiye topraklarının %49.83' ünde Zn, %26.87' sinde Fe, %0.70' inde Mn eksikliğinin söz konusu olduğunu, topraklarda bakırla ilgili olarak bir eksiklik sorununun olmadığını belirtmişlerdir

Sungur ve Özuygur (1986), FAO ile ortak yürüttükleri bir araştırmada, Türkiye topraklarının mikro-element durumunu, ülkenin değişik yerlerinden alınan toplam 300 toprak örnekleri üzerinde incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, topraklarımızda en belirli mikro-besin maddesi düzensizlikleri çinko eksikliğinden ileri geldiği, toprakların Fe ve Mn içeriklerinin nispeten düşük olduğu, B ve Mo'nin ise genelde normal seviyede olduğu, bakır eksikliği veya fazlalığından ileri gelen bir problemin bulunmadığı belirlenmiştir.

Elmacı (1989) Demre ilesinde domates, biber ve patlıcan yetiştirilen sera topraklarının verimlilik durumunu inceleyerek, toprakların genel olarak nötr ve orta alkalin karakterli, tuzsuz ve hafif tuzlu, az humuslu, aşırı kireçli, kumlu tın ve tın bünyeli, N ve P açısından fakir, Ca ve Mg içeriğinin ise yüksek olduğunu bildirmiştir. Mikro element içerikleri incelendiğinde ise faydalı l Cu, Mn ve Fe yönünden yeterli; Zn açısından yetersiz olduğu belirlenmiştir. Toprakların K durumlarının ise biber, patlıcan ve domates yetiştirilen seralarda sırasıyla % 54, % 50 ve % 55 oranında noksan ve düşük düzeyde bulunduğu bulunmuştur.

Orman ve Kaplan (2004) tarafından Kumluca ve Finike yörelerinde bulunan domates seralarında yürütülen survey çalışmasında, toprakların tuz düzeyinin çoğunlukla hafif, orta ve yüksek; pH ve kireç miktarının yüksek; bünyelerinin uygun olduğu bildirilmiştir. Toplam N ve alınabilir Fe Finike yöresinde Kumluca ya göre daha iyi durumda, alınabilir P, değişebilir K, Ca, Mg, alınabilir Zn, Mn ve Cu içerikleri yeterli bulunmuştur.

Antalya ili Demre yöresinde domates yetiştirilen sera topraklarının bazı verimlilik özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan diğer bir çalışmada toprakların bünyeleri tından kile kadar değişmekle birlikte çoğunlukla kumlu killi tın olduğu pH'ları alkali reaksiyonlu, ayrıca çoğunlukla hafif ve orta tuzlu, tamamı aşırı derecede kireçli, organik madde içeriklerinin ise düşük ve fakir olduğu belirlenmiştir. Toprakların total N içeriklerinin orta ve çok iyi düzeyde, alınabilir P miktarlarının yüksek, ekstrakte edilebilir K miktarlarının düşük seviyeden çok yüksek seviyeye kadar değişen düzeyde, ekstrakte edilebilir Mg ve Ca bakımından iyi düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Sera topraklarının genel olarak mikroelement içeriklerinden alınabilir demir ve çinko bakımından iyi, alınabilir mangan ve bakır bakımından ise yeterli olduğu görülmüştür (Sönmez ve Kaplan, 2007).

Antalya bölgesinde elma yetiştirilen bahçe topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemek ve bitki besleme ile ilgili sorunlarını belirlemek amacıyla yürütülen diğer bir çalışmada 203 adet toprak örneği materyal olarak kullanılmıştır. Toprak örneklerinde, pH, EC, kireç, bünye, organik madde, alınabilir P, K, Ca, Mg analizleri yapılmış ve analiz sonuçları sınır değerleri ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre; toprak örneklerinin organik madde içeriği düşük olup, tuzluluk sorunu yoktur. Genel olarak tınlı, killi tınlı, milli tınlı ve killi bünyeye sahiptir. Yüksek oranda kireç içeren bahçe toprakları, hafif alkali ve alkali karakterlidir. Toprak örneklerinin bitki besin elementi içeriği incelendiğinde ise, genel olarak alınabilir P ve K düzeyinin orta ve yüksek, Mg'un yüksek, alınabilir Ca miktarının ise orta ve iyi düzeyde olduğu belirlenmiştir (Özkan ve ark.,2009).

Gezgin ve ark. (2006) tarafından Orta Güney Anadolu bölgesi topraklarının besin elementi kapsamlarının belirlenmesi amacıyla topladıkları 1154 adet toprak örneğinin analiz sonuçlarına göre toprakların %1.7'i kuvvetli alkali, %67.9'ü alkalin, %27.4'i nötr ve %2.9' i hafif asit reaksiyona sahiptir. Elektriksel iletkenlik değerlerine göre toprakların %53.9'u düşük, %36.7'ü orta , %5'i yüksek ve %4.3'ü çok yüksek derecede tuzluluğa sahiptir. Toprakların %98.2'si kireçli, %1.8'i kireçsiz topraklardır. Toprakların potasyum içeriği bölgenin %7,1'inde yetersiz, %92,9'unda yeterli ve yüksek seviyede, fosfor içeriğinin %21.9'unda yüksek, %51.1'inde yeterli, %27'sinde yetersiz seviyede, magnezyum içeriğinin ise %12'sinde yetersiz, %88'inde yeterli ve yüksek düzeyde Mg içerdiği belirlenmiştir. Söz konusu bölgeden alınan toprak örneklerinin mikro element besin içeriği incelediğinde %91'inde Cu miktarı yeterli ve yüksek düzeyde iken, %71.8' inde Fe,

%60.9'unda Zn ve %6.9'unda Mn yetersiz seviyede bulunmaktadır. Bitkiye elverişli bor miktarları bölge topraklarının %19.7' si yetersiz, bor'a toleranslı bitkiler için %6.4'ü toksik ve tahıllar için %12.7' sinin toksik düzeyde bor ihtiva ettiği tespit edilmiştir.

Bitki gelişimi için mutlak gerekli element olsun veya olmasın ağır metallerin doku ve organlardaki aşırı birikimi bitkilerin vejetatif ve generatif organlarının gelişimini olumsuz yönde etkilemektedir (Gür ve ark., 2004).

Bitkilerin ağır metal toksisite tolerans sınırlarının bilinebilmesi için metal tür ve miktarı, yarayışlılığı, zararın şiddeti ve türü ayrıca zarar oluşum süreci göz önüne alınmalıdır. Bu özelliklerin bilinmesi, bitkilerin gelişimi ve canlılığı açısından oldukça önemlidir (Paschke ve ark., 2005).

Toprakta ağır metal kirliliği önemli çevresel problemlerden birisidir. Ağır metallerin toprakta birikmesinin sadece toprak verimliliği ve ekosistem fonksiyonları üzerinde değil aynı zamanda besin zinciri yoluyla havyan ve insan sağlığı üzerinde de önemli etkileri vardır. Bitki bünyesine ulaşan ağır metaller bitkilerin fizyolojik aktivitelerini engellemekte, verimliliklerini azaltmakta ve ölümlerine neden olmakta dolayısıyla ürün kalite ve miktarının azalmasına yol açmaktadırlar. Bitkilerin ağır metal toksisitesine karşı toleransları bitki türüne, element türüne, strese maruz kalma süresine ve strese maruz kalan doku veya organın yapısına bağlı olarak değişmektedir. Bu nedenle ağır metalin tür ve miktarı, yarayışlılığı, zararın şiddeti ve türü ayrıca zarar oluşum sürecinin bilinmesi bitkilerin gelişimi ve canlılığı açısından oldukça önemlidir (Öktüren Asri ve Sönmez, 2006).

Kurşun elementi bitkiler için mutlak gerekli olmayıp, toprakta 15-40 ppm dozunda bulunur, topraktaki kurşun konsantrasyonu 150 ppm'i aşmadığı sürece insan ve bitki sağlığı açısından tehlike oluşturmaz. Ancak 300 ppm'i aştığında potansiyel olarak insan sağlığı açısından tehlikelidir (Dürüst ve ark., 2004).

Kemiklerde biriken kurşun zamana bağlı olarak çözünerek böbreklerde tahribata neden olur. Beyin ve sinir sistemi fonksiyonlarının bozulmasına sebep olur (Kahvecioğlu ve ark., 2006).

Aşırı kadmiyum dozlarının klorofil biyosentezini bozmasının en önemli nedeni klorofil biyosentezinde görev yapan protoklorofil reduktaz ile aminolevulinik asit sentezini engellemesidir. Ayrıca ağır metallerin serbest radikal oluşumuna yol açtığı ve bu yolla tilakoid membran lipitlerinin oksidatif yıkımına neden olduğu, bu gibi durumlarda ise klorofil yıkımının arttığı ve sentezinin engellendiği bilinmektedir (Zengin ve Munzuroğlu, 2005).

Bazı motorlu taşıt araçları tarafından çevreye verilen emisyonlar, ki bunlar 20-90 ppm arasında kadmiyum içeren araç lastiklerinin aşınması ve dizel yağlarının kadmiyum içeren atıkları olup, karayollarına yakın toprakların kadmiyum ile kirlenmesine neden olmaktadır (Kabata-Pendias ve Pendias, 1992).

Kadmiyum içeren endüstriyel ürünlerin artıkları ve cüruflu maden yatağı üzerinden sıyrılan materyaller toprakta kontaminasyona neden olabilmektedir. Diğer önemli kadmiyum kaynakları ise kirli hava, fosforlu gübreler, arıtma ve dip çamurları ile taşıt araçlarıdır. Fosforlu gübreler kaynağına göre, 1-90 ppm arasında Cd içermektedir (Özbek ve ark., 1993).

Kadmiyumun suda çözünürlüğü yüksektir. Bu nedenle bitki ve deniz canlıları tarafından biyolojik sistemlere alınır. Normal olarak insan vücudunda 40 mg kadar kadmiyum bulunabilmektedir. Kadmiyum ve bileşikleri genellikle böbrekler ve karaciğerde birikirler ve ilerleyen yaşlarla böbreklerdeki birikim yüksek tansiyona da sebep olabilmektedir. Kronik kadmiyum zehirlenmesinde ortaya çıkan en önemli etki akciğer ve prostat kanseridir. Kemik erimesi, kansızlık, diş dökülmesi ve koku duyumunun yitirilmesi önemli etkilerindendir (Yağmur ve ark., 2003).

Pak (2011) Kırklareli ili otoban kenarlarındaki tarım alanlarındaki ekstrakte edilebilir Ni miktarının 0.25 ile 1.32 mg Kg arasında değiştiğini belirlemiştir. Araştırıcı söz konusu tarım alanlarındaki Ni kirliliğinin şimdilik önemli bir sorun olmadığını ortaya koymuştur. Tarım alanlarındaki toplam Pb konsantrasyonu 100 mg kg'ı, ekstrakte edilebilir Pb miktarı ise 4 mg kg'ı aşmadığı sürece bitki ve insan sağlığı bakımından herhangi bir sorun oluşturmamaktadır.

Sarı (2009) Edirne ili otoban kenarlarındaki tarım alanlarındaki ekstrakte edilebilir Pb miktarının 1.212 ile 5.560 mg kg arasında değiştiğini saptamıştır. Araştırıcı söz konusu tarım alanlarındaki Pb kirliliğinin önemli bir sorun olduğunu ve kirliliğin araştırma alanında %42.85'e ulaştığını ortaya koymuştur

Antakya-Topboğazı karayolu çevresindeki topraklarda trafik kaynaklı ağır metal kirliliğinin boyutlarını belirlemek amacıyla yapılan bir araştırmada (Ağca ve Doğan, 2000); incelenen topraklarda toplam Cd içerikleri 1.64-3.95 ppm, toplam Pb içerikleri 0.59-10.79 ppm, toplam Ni içerikleri ise 19.5-407.9 ppm arasında değişmiştir. Toprakların bitkiler tarafından alınabilir Cd içeriklerinin 0.089-0.278 ppm, Pb içeriklerinin 0.088-0.755 ppm, Ni içeriklerinin ise 0.130-1.641 ppm arasında olduğu belirlenmiştir.

Günümüzde mutlak gerekli elementlerden biri olarak kabul edilen nikelin tarım topraklarındaki konsantrasyonu genelde çok azdır. Ancak, serpantin gibi ultra bazik püskürük kayaçlardan oluşan toprakların nikel içeriği 100-5000 mg Ni/kg arasında değişmektedir (Kacar ve Katkat, 2006).

Kurşun elementi, hücre turgoru ve hücre duvarı stabilitesini olumsuz etkilemesi, stoma hareketlerini ve yaprak alanını azaltması nedeniyle bitki su rejimini etkilemektedir. Aynı zamanda kökler tarafından tutulması ve kök gelişimini azaltması nedeniyle bitkilerin katyon ve anyon alımını azaltmakta dolayısıyla besin alımını etkilemektedir (Sharma ve Dubey, 2005).

Çamur ve Yazıcıgil (2005), yaptıkları çalışmada, kalsit, kuvars, smektit ve illit minerallerinden oluşan toprakta Cd, Cu, Cr, Fe, K, Mn, Ni, Pb ve Zn ağır metallerinin iyon değişimini incelemişler ve kullanılan çözelti konsantrasyonu aralığında Cd, Cu, Cr, Fe, K, Mn, Ni, Pb ve Zn elementlerini toprak adsorbe ederken, Ca, Mg, Na metallerini bünyesinden çözeltiye aktardıklarını (desorpsiyon) belirlemişlerdir.

Zglobicki ve Rodzik (2007), Lublin Yaylası' nda (Doğu Polonya) lös tarım alanlarında Holosen eğim birikintilerinde beş toprak profilinde yaptıkları çalışmada, ağır metal (Cd, Cu, Pb, Zn) konsantrasyonlarını analiz etmişlerdir. Ağır metaller, ortalama olarak toprak numunelerinin %50' sinde bölgenin jeokimyasal geçmişinden daha fazla değerlerde bulunmuştur. Ortalama konsantrasyonların; Cd <0.5 ppm, Cu 15 ppm' e kadar, Pb 20 ve Zn 70 ppm' e kadar toprak profilinde dikey olarak değişim gösterdiği belirlenmiştir. Holosen birikinti topraklarında karşılaşılan yüksek ağır metal konsantrasyonları toprak oluşumu ve organik madde birikimi ile ilişkili olduğu açıklanmıştır. İnsan faktörlerinin doğrudan etkisi son oluşumlarda daha belirgin olduğu gözlenirken, bu faktörler kolluviyal karakteri etkilediği gibi toprak oluşum süreci koşullarındaki değişimi de etkilemektedir. Tarihi ve arkeolojik verilerde olduğu gibi 14C metoduna göre lös toprakların sedimentasyon oranı ve yaşı belirlenmiştir. Kolluviyal depozit oranı sedimantasyonun yaşı ve karakterine göre 1.3-7.3 mm/yıl olarak değiştiği saptanmıştır.

Özkan (2008) tarafından Antalya ve çevresi örtü altı, domates üretiminin yapıldığı seraların bitkinin beslenme durumu ve toprak verimliliği yanında, kimi ağır metalleri incelemek ve aralarındaki ilişkileri belirleyerek farklı boyutlarda değerlendirmek amacıyla, yapılan çalışmada Topraklarda tuz, kireç, N, P ve K yüksek, organik madde noksan ağır metal olarak ta Ni, içerikleri ise riskli bulunmuştur

Pring vd. (2011) yaptıkları çalışmada, Çin' in en hızlı gelişen bölgelerinden biri olan Shandon Eyaletinde 4 ana sebze üretim alanında (Zhanqiu, Jinxiang, Laiyang ve Shougang) sera toprakları ve açıkta sebze yetiştiriciliği yapılan toprakların 0-20 cm derinliğinde bulunan Cd, Hg, As, Pb, Cr, Cu, Zn ve Ni' yi incelemişlerdir. Sonuçta; 149 numunede ortalama ağır metal konsantrasyonları Çin'in "Tarımsal Çevre Kalitesi Değerlendirme Standartları (HJ332-2006)' ındaki yenilebilir tarımsal ürünler için belirlenen eşik değerlerden daha düşük bulunmuştur. Çalışılan ağır metallerin çoğu yerel tarım topraklarının önceden sahip olduğu değerlerden daha yüksek konsantrasyonlarda olduğu görülmüştür. Toplam 149 toprak numunesi içinde 22 örnek Cd, Ni, Cu veya Hg ile bulaşık olduğu belirlenmiştir. Karşılaştırmalar serada sebze yetiştirilen topraklarda Cd kirletici ana element olurken, açıkta sebze yetiştiriciliği alanlarında ise Cu ana kirletici olarak bulunmuştur. Analiz sonuçlarına göre;Cr, As ve Ni konsantrasyonlarının ana materyal tarafından kontrol edildiği, Hg ve Pb' nin ise insan faaliyetlerinden (taşıtlar, sanayi ve atıksu sulamaları) etkilendiğini göstermiştir. Öte yandan, Cd, Cu ve Zn konsantrasyonları tarım kimyasalları kullanımından etkilenmektedir. Bu sonuçlara göre, sebze topraklarındaki ağır metal seviyelerinin etkili bir şekilde kontrolü ve insan sağlığını korumak için uygun tedbirlerin alınması gerektiği açıklanmıştır.

Tekirdağ yöresinde araç trafiğinin yoğun olduğu bölgelerdeki tarım alanlarından alınan toplam 50 toprak örneğinde ağır metal analizi yapılmıştır. Sonuç olarak toprakların ağır metal içeriklerinin toksiteye sebep olacak düzeyde olmadığı fakat toprak kireç ve pH içerikleri ile aralarındaki ilişki istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Adiloğlu ve Sağlam 2015). Demirtaş ve ark. (2015) Antalya ili Serik ilçesi

örtüaltı domates yetiştiriciliği yapılan seraların ağır metal kirliliğinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada sera topraklarında bir kirliliğin söz konusu olmadığı, fakat bitkilerin ağır metal içeriklerinin insan sağlığı açısından değerlendirildiğinde Ni ve Cd içeriklerinin kritik sınır değerleri aştığı tespit edilmiştir. Kirliliğin kaynağının kimyasal gübre ve ilaç kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Çünkü sanayi atıklarından oluşan mikro element gübrelerinin ve pestisitlerin de yüksek oranda Ni içerebildikleri bilinmektedir (Mortvedt, 2005). Demirtaş ve ark. (2008), tarımsal üretimde kullanılmakta olan 50 adet fosforlu gübrenin ağır metal konsantrasyonlarını belirledikleri bir çalışmalarında gübrelerden 5'inde Cd'un sınır değerinin üstünde (8 mg $kg^{-1}$) olduğunu belirlemişlerdir. Yine ülkemizdeki gübre fabrikalarınca üretilen gübrelerin ağır metal içeriklerinin araştırılması üzerine yapılan benzer bir çalışmada ise farklı gübre fabrikalarından alınan örneklerde yapılan ağır metal analiz sonuçlarına göre, gübrelerin Cd içerikleri sınır değerlerini aştığı belirlenmiştir (Savru, 2003). TOPRAKSU Genel Müdürlüğü tarafından tüm ülke toprakları 1:25000 ölçekli topoğrafik haritalar kullanılarak 1966-1971 yılları arasında istikşafi düzeyde incelenerek haritalanmıştır. Bu çalışma 1938 Amerika sınıflama sistemine göre yapılmış, haritalama ünitesi olarak büyük toprak grupları ile bunların önemli fazları temel alınmıştır. 1:25000 ölçekli haritalardan yapılan genelleştirme ile söz konusu dönemde 67 ilin her biri için 1:100000 ölçekli Toprak Kaynağı Envanter Haritası ve Raporu yayınlanmıştır. 1982-1984 yılları arasında "Türkiye Toprak Potansiyeli Etütleri ve Tarım Dışı Amaçlı Arazi Kullanımı Planlamaları" projesi ile bu çalışma il bazında arazi gözlemleri ile yeniden revize edilmiştir ve 1:100000 ölçekli İl Arazi Varlığı olarak yayınlanmıştır.

Toprakların mikro element miktarları ve eksiklikleri ile eksiklik nedenleri, makro ya da mikro elementlerle bazı toprak özellikleri arasındaki ilişkiler, toprak kirliliğine neden olan potansiyel toksik elementler ve kirlilik kaynakları gibi konuları içeren yurtiçi ve yurtdışında yapılan değişik araştırma sonuçlarının özetleri yukarıda sunulmuştur. Bugüne kadar yürütülen çalışmalar ile ülkemiz topraklarının azot, fosfor, potasyum, kısmen demir, çinko, bakır ve mangan gibi mikro element durumları bakımından bilgi edinilmiştir. Ancak o zamanki imkanlarla yapılan bu çalışmalarda, başta toprak örneklerinin koordinatlarının belirlenmemiş olmasının yanında, söz konusu örneklerin pek çoğunda mikro bitki besin maddeleri ve çeşitli yollarla tarım alanlarına bulaştırılarak, toprak kirliliğine sebep olan potansiyel toksik element analizlerinin yapılmamış olması, bu çalışmadan elde edilen sonuçları günümüzde yetersiz kılmaktadır. Bu bakımdan, Türkiye topraklarının verimlilik durumu, bitki besin maddesi ve potansiyel toksik element kapsamlarının belirlenmesine ve buna yönelik güncellenebilir toprak veri tabanın oluşturulması için yeni araştırma çalışmalarına ihtiyaç vardır.

**MATERYAL ve METOT:**

Antalya-Muğla İllerinde toprak örneklemesi yapılarak, toprakların verimlilik durumları ile bitki besin maddesi ve potansiyel toksik element kapsamlarını belirlemek ve haritalamak amacıyla planlanan bu araştırma, başlıca 3 aşamada yürütülecektir.

**A. BİRİNCİ AŞAMA: ÖRNEKLEME YÖNTEMİ, ÖRNEK ALINACAK YERLERİN SEÇİMİ, ve TOPRAK ÖRNEKLERİNİN ALINMASI İLE İLGİLİ ESASLAR**

Araştırmada alınacak toprak örneği sayısını tespit etmek için, Mülga Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından sayısal ortama aktarılan 1/25000 ölçekteki toprak haritalarından; sulu tarım, kuru tarım, bağ, bahçe, çay, zeytin, turunçgil vb tarım yapılan alanlar dikkate alınarak çalışma alanı belirlenmiştir. Türkiye haritası üzerinde 2.5 x 2.5 km'lik gridler oluşturulmuş ve tarım alanlarına düşen noktalar seçilerek, Antalya-Muğla İlleri için alınacak örnek sayısı tespit edilmiştir. Buna göre iller bazında alınacak toprak örneği sayısı Çizelge 1'de verilmiştir. Bu gridleme sistemi içerisinde topografya, ana toprak grupları, arazi kullanım kabiliyet sınıfları, nehir, dağ, göl, yerleşim alanları, tarım dışı kullanım alanları sınırlamaları ve maden ocakları, endüstriyel kullanım alanları ve kirlilik dikkate alınarak örnek yerleri değiştirilebilecek, bazı bölgelerde örnekler arttırılabilecek veya azaltılabilecektir.

Çizelge 1. Tarım alanlarından alınacak toprak örneği sayısı

| İller | Örnek sayısı |
|---|---|
| Toplam | 1014 |
| Antalya | 664 |
| Muğla | 350 |

Toprak örneği alınmasından önce yapılacak büro çalışmalarında, karışıklığı önlemek amacıyla her bir örnek noktası veritabanında kullanılmak üzere numaralandırılacaktır. Belirlenen örnekleme noktaları, örnekleri alacak arazi ekibi tarafından kullanılmak üzere örnek numarası, koordinatları, ili, ilçesi ve 1/25 000 ölçekli pafta anahtarlarını içerecek şekilde raporlanacak ve tüm bu veriler arazide örnekleme noktasını bulmayı kolaylaştırmak amacıyla GPS cihazlarına yüklenecektir. Ayrıca, arazi çalışmalarında kullanılmak üzere iller bazında 2.5x2.5 gridlere ayrılmış örnekleme noktalarını gösteren çalışma paftaları oluşturulacak ve alınacak örnek noktalarına bu paftalar vasıtasıyla gidilecektir.
Koordinatları önceden belirlenmiş olan noktalara GPS ile gidilerek, toprak örnekleri 0-20 cm derinlikten paslanmaz çelik kürek ile alınacak ve polietilen torbalara konularak örnek numarası yazılmak suretiyle etiketlenecektir.
Örnekleme noktalarının UTM cinsinden yer koordinatları ve deniz seviyesinden yükseklikleri ile diğer arazi bilgileri Çizelge 2'de verilen Arazi Bilgi Formuna işlenecektir. Ayrıca, dijital ortamda akıllı haritaların oluşturulmasında, örnek alma noktalarının tanımlanması amacıyla kuzey, batı, güney ve doğu yönlerini temsil edecek şekilde fotoğraflar çekilecek, fotoğraf numaraları arazi bilgi formuna kayıt edilecek ve dijital ortamda depolanacaktır.

**B. İKİNCİ AŞAMA: ALINAN ÖRNEKLERİN LABORATUVAR ANALİZLERİNE HAZIR HALE GETİRİLMESİ, ANALİZ YÖNTEMLERİ ve DEĞERLENDİRME**

Laboratuvara getirilen toprak örnekleri, temiz ambalaj kâğıtlarına serilerek, taş ve bitki parçacıkları ayıklanacak ve havada kurumaya bırakılacaktır. Kuruyan topraklar tahta tokmaklarla dövülerek 2 mm'lik çelik elekten geçirilecek, analizler için gerekli miktarlar polietilen kutulara konularak etiketlenecek, kalan toprak örnekleri usulüne uygun olarak arşivlenecektir.

**Toprak Bünyesi:** Bouyoucus hidrometre metoduna göre belirlenecektir (Methods of Soil Analysis, 1986).
**Suyla Doygunluk (%):** Richards (1954) tarafından bildirildiği şekilde toprağa doyuncaya kadar saf su ilave edilmek suretiyle bulunacaktır.
**Toprak Reaksiyonu (pH):** Hazırlanan saturasyon çamurunda cam elektrotlu pH metre ile ölçülecektir (Methods of Soil Analysis, 1982; ISO 10390).
**Elektriksel İletkenlik (EC) (dS/m):** Toprakların toplam tuz içerikleri, saturasyon çamurundan çıkartılan ekstrakta kondaktivite cihazı ile ölçülecektir (Methods of Soil Analysis, 1982; ISO 1126, 1994).
**Kireç ($CaC0_3$) (%):** Scheibler kalsimetresinde volümetrik olarak belirlenecektir (Methods of Soil Analysis, 1982).

Çizelge 2. Arazi Bilgi Formu örneği

(Örnek No)

Tarih: …/…/20…

ARAZİ BİLGİLERİ

| | |
|---|---|
| İl | |
| İlçe | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Köy | | | |
| Mevkii | | | |
| Koordinat | X | | |
| | Y | | |
| Rakım | Z | | |
| Hali hazır arazi kullanım şekli | Kuru tarım | | |
| | Sulu tarım | | |
| | Bağ-Bahçe arazisi | | |
| Örnek noktası bitki örtüsü | | | |
| Örnek çevresi ekili-dikili ürünler | | …… …… | |
| Eğim (%) | | Hemen hemen düz (0-2) | |
| | | Hafif meyilli (2-6) | |
| | | Orta meyilli (6-12) | |
| | | Dik meyilli (12-20) | |
| | | Çok dik meyilli (20-30) | |
| | | Sarp >30 | |
| TAŞLILIK (%) çapı 6 cmden fazla olan | | Taşsız 0 | |
| | | Çok az taşlı (0-2) | |
| | | Az taşlı (2-5) | |
| | | Yaygın taşlı (5-15) | |
| | | Çok taşlı (15-40) | |
| | | Çok aşırı taşlı (40-80) | |
| KAYALILIK 60 cm üzeri çaplı % | | Yok 0 | |
| | | Çok az kayalı (0-2) | |
| | | Az kayalı (2-5) | |
| | | Yaygın kayalı (5-15) | |
| | | Çok kayalı (15-40) | |
| | | Çok aşırı kayalı (40-80) | |
| Yöney fotoğraf numarası | Kuzey | | |
| | Batı | | |
| | Güney | | |
| | Doğu | | |
| Diğer arazi bilgileri | | | |
| Özel Notlar | | | |

**Organik Madde (%):** Modifiye edilmiş Walkley-Black yöntemiyle belirlenecektir (Methods of Soil Analysis, 1982; ISO 14235, 1998).

**Alınabilir Fosfor (kg $P_2O_5$/da):** Alkalin ve nötr karakterli toprakların fosfor içerikleri Olsen yöntemine göre, asit karakterli toprakların fosfor içerikleri ise Bray ve Kurtz yöntemine göre belirlenecektir (Methods of Soil Analysis, 1982).
**Ekstrakte Edilebilir Potasyum, Kalsiyum, Magnezyum ve Sodyum (mg/kg):** 1 N Amonyum Asetat (pH=7.0) çözeltisi ile ekstrakte edilerek ICP cihazında belirlenecektir (Methods of Soil Analysis, 1982).
**Ekstrakte Edilebilir Bor (mg/kg):**Topraktan sıcak su ile ekstrakte edilen B miktarı ICP cihazı ile yada azometin-H oluşturulan kompleksin renk yoğunluğuna dayanılarak belirlenecektir (Methods of Soil Analysis, 1982).

**Ekstrakte Edilebilir Mikro Elementler (mg/kg):** Bitkiye yarayışlı mikro element (Fe, Cu, Zn, Mn) miktarları, Lindsay ve Norvell (1978) tarafından bildirildiği şekilde, DTPA ile ekstrakte edilerek ICP cihazında belirlenecektir (Methods of Soil Analysis, 1982).
**Ekstrakte Edilebilir Ağır Metal Analizleri (mg/kg):** Toprakların Ni, Cd, Cr, ve Co miktarları, bitkiye yarayışlı mikro element analizleri yapılan süzüklerde ICP cihazında ile belirlenecektir.
**Potansiyel Toksik Element Analizleri (mg/kg):** Toplam ağır metal (Cu, Zn, Ni, Cd, Cr, Pb, Co) analizleri ise, TSE ISO/DIS 11047 (1995)'e göre 0.05 mm elekten geçen toprak örneğinin (3 birim HCl:1 birim HNO3 )kral suyu ile yaş yakılarak elde edilen ekstrakta ICP-AES ile belirlenecektir.

İlgili programlar vasıtasıyla veritabanı oluşturmak amacıyla; örnek alma noktaları, arazi bilgi formları ve laboratuvar analiz sonuçlarının yer alacağı Excel formatında bir tablo oluşturulacak ve tüm veriler bu formata uygun olarak depolanacaktır.

**C. ÜÇÜNCÜ AŞAMA: VERİ TABANI OLUŞTURULMASI ve HARİTALAMA**

Projenin üçüncü aşamasında; birinci ve ikinci aşama sonuçlarında elde edilen verilerin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kapsamında değerlendirilmesi, analiz edilmesi, veri tabanının oluşturulması ve haritalanması işlemleri gerçekleştirilecektir. Bu kapsamda değişik toprak özelliklerine ait analiz sonuçları aşağıda belirtilen aşamalardan geçirilerek sonuç haritaları üretilecektir. Bu aşamalar (Aranoff, 1989; Yomralıoğlu, 2000) aşağıda maddeler halinde verilmiştir:

1. Öncelikle çalışma alanına ait temel coğrafi veriler (sayısal yükseklik modeli, eğim, il sınırları, ilçe sınırları, yollar, yerleşim yerleri, su kaynakları, demografik veriler) ile bazı görsel yorumlamalarda kullanılmak üzere 2001 yılına ait Landsat ETM+ görüntülerinden oluşan veri tabanı oluşturulacaktır.
2. Toprak analizleri sonucunda elde edilen bilgiler, arazi çalışmaları sırasında elde edilen konumsal bilgilerle ilişkilendirilmek suretiyle her gözlem noktasına ait analiz sonuçlarını içeren dosyalar oluşturulacaktır.
3. Excel formatında hazırlanacak olan bu veriler CBS kapsamında analiz edilebilmesi ve mevcut verilerle ilişkilendirilebilmesi için DBF formatına çevrilecektir. Böylece tablosal değerlerin veri tabanına aktarılması sağlanmış olacaktır.
4. Öznitelik tablolarında bulunan ve her bir gözlem noktasına ait toprak analiz sonuçlarını içeren veriler ayrı ayrı (suyla doygunluk, pH, toplam tuz, vb) ele alınarak CBS'nin analiz fonksiyonlarından yararlanılarak değerlendirilecektir.
5. Noktasal özellikte olan toprak analiz sonuçları Inverse Distance Weight (IDW) enterpolasyon yöntemi kullanılarak enterpole edilecektir (Isaaks and Srivastava, 1989).
6. Enterpolasyon işlemi sonrasında çalışmada ele alınan her bir toprak özelliğine ait ayrı ayrı veri katmanları üretilmiş olacaktır. Üretilen bu veri katmanları ikinci aşamada belirtilmiş olan ve her bir toprak özelliğine ait sınıf değerleri kullanılarak sınıflandırılacaktır. Böylelikle ilgili sınıfların bölge içerisinde kapladığı alan, toplam alana oranı, il bazında dağılımları v.b. sonuçlar elde edilebilecektir.
7. Çalışmanın son aşamasında ise toprak özelliklerinin değişik kombinasyonlarının ortak etkisinde olan alanları belirlemek için (örneğin; çok fazla kireç oranına sahip, organik madde miktarı yüksek, alınabilir fosfor miktarı çok az olan alanların belirlenmesi) CBS kapsamında üst üste bindirme ve sorgulama işlemleri yapılacaktır.
8. Ayrıca elde edilen veri katmanları ile diğer coğrafi özellikler (denizden uzaklık, şehir merkezinden

uzaklık, arazi örtüsü, su kaynaklarına yakınlık, ana yola uzaklık v.b) arasındaki ilişkilerin analiz edilmesi ile çalışma sonuçları yorumlanabilecektir. Böylelikle değişik toprak özelliklerinin çevresel faktörlerle olan ilişkileri ve etkileşimleri belirlenebilecektir.

9. Çalışma kapsamında üretilecek veri katmanları 500 m hücre boyutunda olacaktır.
10. CBS kapsamında yapılacak olan her türlü çalışma sırasında gerekli koordinat dönümleri yapılacaktır.
11. Projenin üçüncü aşamasında yapılacak her türlü işlemlerde ArcGIS 10 yazılımı kullanılacaktır.

**ÇALIŞMA TAKVİMİ**

| **Yapılacak faaliyetler** | **Aylar (I.Yıl)** | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. |
| Örnek alınacak yerlerin tespitine yönelik olarak büro çalışması | X | X | X | X | | | | | | | | |
| Toprak örneğinin alınması | | | | X | X | X | | | | | | |
| Alınan örneklerin analizlere hazırlanması ve analizleri | | | | | | X | X | | | | | |
| Elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve haritalama | | | | | | | | X | X | X | X | X |
| Sonuç raporlarının yazılması | | | | | | | | | | | | X |
| **Yapılacak faaliyetler** | **Aylar (II.Yıl)** | | | | | | | | | | | |
| **Aylar** | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. |
| Örnek alınacak yerlerin tespitine yönelik olarak büro çalışması | X | X | X | X | | | | | | | | |
| Toprak örneğinin alınması | | | | X | X | X | | | | | | |
| Alınan örneklerin analizlere hazırlanması ve analizleri | | | | | | X | X | | | | | |
| Elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve haritalama | | | | | | | | X | X | X | X | X |
| Sonuç raporlarının yazılması | | | | | | | | | | | | X |
| Örnek alınacak yerlerin tespitine yönelik olarak büro çalışması | X | X | X | X | | | | | | | | |
| **Yapılacak faaliyetler** | **Aylar (III.Yıl)** | | | | | | | | | | | |
| **Aylar** | 1.ay | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. |
| Örnek alınacak yerlerin tespitine yönelik olarak büro çalışması | X | X | X | X | | | | | | | | |
| Toprak örneğinin alınması | | | | X | X | X | | | | | | |
| Alınan örneklerin analizlere hazırlanması ve analizleri | | | | | | X | X | | | | | |
| Elde edilen verilerin değerlendirilmesi ve haritalama | | | | | | | | X | X | X | X | X |
| Sonuç raporlarının yazılması | | | | | | | | | | | | X |

**YÖNETİM DÜZENİ**

| **Adı Soyadı** | **Proje Yürütücülerinin Projeye Katkıları** | |
|---|---|---|
| | **Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları** | **Çalışma takvimi** |
| Elif Işıl DEMİRTAŞ | Antalya-Muğla İlleri tarım alanlarından proje takvimine göre toprak örneklerinin alınması ile ilgili arazi çalışmalarını koordine etmek ve yürütmek, alınan toprak örneklerinin analizlerinin yapılmasını sağlamak, laboratuvar analiz sonuçları ile arazi bilgi formlarını Excel ortamında belirlenen formata uygun olarak haritalama işlemleri için proje koordinatörüne göndermek, çalışma alanlarına ait sonuçların değerlendirilmesi ve gelişme/sonuç raporlarının | 2016-2019 |

| | | |
|---|---|---|
| | hazırlanmasını sağlamak, görünen aksaklık ve eksiklikleri takip etmek ve bu konudaki her türlü gelişmeyi proje koordinatörüne bildirmek. | |
| Nuri ARI | Antalya-Muğla İlleri tarım alanlarından proje takvimine göre toprak örneklerinin alınması ile ilgili arazi çalışmalarını yürütmek. Alınan toprak örneklerinin analizlerinin yapılması. | 2016-2019 |
| Cevdet Fehmi ÖZKAN | Antalya-Muğla İlleri tarım alanlarından proje takvimine göre toprak örneklerinin alınması ile ilgili arazi çalışmalarını yürütmek. Alınan toprak örneklerinin analizlerinin yapılması. | 2016-2019 |
| Filiz ÖKTÜREN ASRİ | Antalya-Muğla İlleri tarım alanlarından proje takvimine göre toprak örneklerinin alınması ile ilgili arazi çalışmalarını yürütmek. Alınan toprak örneklerinin analizlerinin yapılması. | 2016-2019 |
| Dilek GÜVEN | Antalya-Muğla İlleri tarım alanlarından proje takvimine göre toprak örneklerinin alınması ile ilgili arazi çalışmalarını yürütmek. Alınan toprak örneklerinin analizlerinin yapılması. | 2016-2019 |
| Ömer ÖZBEK | Antalya-Muğla İlleri tarım alanlarından proje takvimine göre toprak örneklerinin alınması ile ilgili arazi çalışmalarını yürütmek. | 2016-2019 |
| Haci TEK | Antalya-Muğla İlleri tarım alanlarından proje takvimine göre toprak örneklerinin alınması ile ilgili arazi çalışmalarını yürütmek. Alınan toprak örneklerinin analizlerinin yapılması. Excel dosyalarının oluşturulması | 2016-2019 |
| Prof Dr. İbrahim Yokaş | Analiz sonuçlarının değerlendirilmesi | 2016-2019 |
| Hakan YILDIZ | Arazi örnekleme noktalarının koordinatlarıyla belirlenmesi ve GPS'e yüklenmesi, toprak analiz sonuçlarının CBS ortamında değerlendirileceği tabloların düzenlenmesi, verilerin depolanacağı veri tabanının oluşturulması ve haritalama faaliyetlerine katılmak. | 2016-2019 |

**Proje Sonuçları Uygulama Aktarımı**

| **Proje Adı** | Antalya-Muğla İlleri Tarım Topraklarının Bitki Besin Maddesi ve Potansiyel Toksik Element Kapsamlarının Belirlenmesi, Veri Tabanının Oluşturulması ve Haritalanması |
|---|---|
| **PROJENİN AMACI:** | |
| Bu proje ile Antalya ve Muğla İlleri tarım topraklarının yerel ve bölgesel düzeyde;<br>• Verimlilik durumlarının belirlenmesi,<br>• Makro ve mikro bitki besin elementi kapsamlarının belirlenmesi,<br>• Potansiyel toksik element içeriklerinin belirlenmesi,<br>• İncelenecek toprak özelliklerine göre veri tabanının oluşturulması,<br>• Her bir toprak parametresi için dağılım haritalarının hazırlanması,<br>• Veritabanının ve dağılım haritalarının sonradan eklenebilecek verilerle güncelleştirilmesine ve sorgulanmasına imkan veren ara-yüz programlarının oluşturulması, | |

amaçlanmıştır.

**ÇIKTILARIN UYGULAMAYA AKTARILMASI VE YAYGINLAŞTIRILMASI**

- Proje sonucunda elde edilecek veriler bu konuda yapılacak çalışmalara altlık olacaktır.
- Elde edilecek veriler kongre, sempozyum, bilgi alışveriş toplantılarında sunulacak, makale, broşür ve kitap olarak yayınlanacaktır.
- Çiftçilere yapılacak önerilerde proje çıktılarından yararlanılarak gübreleme ve sulama çalışmalarında veri sağlayacaktır.

| Sıra | Proje Çıktıları | Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları |
|---|---|---|
| 1 | Sayısal verimlilik haritası, toprakların makro ve mikro bitki besin elementi kapsamı raporu | Proje sonunda yapılacak toprak analizleri değerlendirilerek analiz sonuçları harita üzerine işlenecektir. Hazırlanan harita yardımı ile çiftçilerin doğru bitki deseni seçmeleri konusunda tavsiyelerde bulunulacak, bu çalışma sonucunda herhangi bir bitki besin maddesi yönünden toprakta **yeterliliğin veya** bitki besin maddesi **eksikliğinin** tespit edildiği bölgelerde, gübreleme programları düzenlenerek, dengeli gübre kullanımı sağlanmaya çalışılacaktır. **Araştırma-Uygulama İşbirliği** çerçevesinde Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na bağlı Tarım İl Müdürlükleri bünyesindeki Çiftçi Eğitim ve Yayım Şubeleri vasıtasıyla **Eğitim Programları** düzenlenerek uygulamaya aktarılacaktır. |
| 2 | Sayısal potansiyel toksik element haritası | Toprakların potansiyel toksik element durumları belirlenecektir. Kirliliğin belirlendiği tarım topraklarında **kirliliğin giderilmesi** için gerekli AR-GE ve uygulama projelerine alt yapı hazırlayacaktır. |

**TALEP EDİLEN BÜTÇE**

**I. Yatırım Tutarı**

| 06 SERMAYE GİDERLERİ | YILLARA GÖRE DAĞILIM | | |
|---|---|---|---|
| | 1.Yıl | 2.Yıl | 3.yıl |
| **06.1- MAMUL MAL ALIMLARI** | 35784 | | |
| **06.2- MENKUL SERMAYE ÜRETİM GİDERLERİ** | 18816 | | 12500 |
| **06.5- GAYRİMENKUL SERMAYE ÜRETİM GİDERLERİ** | 35400 | 30000 | 7500 |
| **06.7- GAYRİMENKUL BÜYÜK ONARIM GİDERLERİ** | | | |
| **06.9- DİĞER SERMAYE GİDERLERİ** | | | |
| Toplam | 90000 | 30000 | 20000 |
| **Genel Toplam** | **140000** | | |

**II. Bütçe Gerekçesi ve Yatırım Tutarının Dağılımı**

**<u>1. yıl bütçesi</u>**

| Ekonomik Kod | | | | 2016 Yılı Bütçesi<br>Açıklama | 2016 | 2017 | 2018 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | GENEL BÜTÇE | | | |
| 6 | | | | SERMAYE GİDERLERİ | | | |
| | 1 | | | MAMUL MAL ALIMLARI | | | |
| | | 2 | | Büro ve İşyeri Makine Teçhizat Alımları | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 04 | Laboratuar Cihazı Alımları | 1775 | | |
| | | | 09 | Diğer Makine Teçhizat Alımları | 7200 | | |
| | | 3 | | Avadanlık Alımları | | | |
| | | | 04 | Laboratuar Gereçleri Alımları | 26809 | | 12500 |
| | | 6 | | Yayın Alımları ve Yapımları | | | |
| | | | 01 | Basılı Yayın Alımları ve Yapımları | | | |
| | 2 | | | MENKUL SERMAYE ÜRETİM GİDERLERİ | | | |
| | | 6 | | Kağıt ve Kağıt Ürünleri Alımları | 1630 | | |
| | | | 01 | Kağıt ve Kağıt Ürünleri Alımları | | | |
| | | 7 | | Kimyevi Madde İle Kauçuk ve Plastik Ürün Alımları | 17186 | | |
| | | | 01 | Kimyevi Madde İle Kauçuk ve Plastik Ürün Alımları | | | |
| | 5 | | | GAYRİMENKUL SERMAYE ÜRETİM GİDERLERİ | | | |
| | | 4 | | | | | |
| | | | 02 | Akaryakıt ve Yağ Alımları | 25000 | 20000 | 7500 |
| | | 6 | | Kira Giderleri | | | |
| | | | 02 | Taşıt Kiralaması Giderleri | 10400 | 10000 | |
| | 7 | | | GAYRİMENKUL BÜYÜK ONARIM GİDERLERİ | | | |
| | | 9 | | Diğer Giderler | | | |
| | | | 01 | Diğer Giderler | | | |
| | 9 | | | DİĞER SERMAYE GİDERLERİ | | | |
| | | 2 | | Yolluk Giderleri | | | |
| | | | 01 | Yurtiçi Geçici Görev Yollukları | | | |
| **TOPLAM** | | | | | **90.000** | 30000 | 20000 |

**KAYNAKÇA**


Adiloğlu, S., Sağlam, M.T. 2015.Tekirdağ İli Topraklarının Krom ve Nikel İçerikleriyle Bazı fizikokimyasal Özellikleri Arasındaki İstatistiksel İlişkiler. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. 2015: 12 02

Ağca, N., Doğan, K., 2000. Antakya-Topboğazı Karayolu Çevresindeki Topraklarda Trafik Kaynaklı Ağır Metal Kirliliği. 2000 GAP-Çevre Kongresi, 1. Cilt, 16-18 Ekim 2000, s.187-196, Şanlıurfa.

Aronoff, S., (1989). Geographical Information Systems: A Management Perspective, WDL Publications, Ottowa.

Öktüren Asri, Sönmez, 2006. Ağır Metal Toksisitesinin Bitki Metabolizması Üzerine Etkileri. Derim dergisi cilt:23, sayı 2).

Çamur, M.Z., Yazıcıgil, H., (2005). Laboratory Determination Of Multicomponent Effective Diffusion Coefficients For Heavy Metals in Compacted Clay, Turkish Journal of Earth Science, 14(1):91-103.

Demirtaş, E.I., Arı, N., Arpacıoğlu, A.,E., Özkan,C.F., Asri Öktüren, F. Aslan H 2008. Antalya Bölgesinde Tarımsal Üretimde Kullanılan Fosforlu Gübrelerin Ağır Metal (Cd, Pb, Cr, Co, Ni) İçeriklerinin Belirlenmesi 4. Ulusal Bitki Besleme Ve Gübre Kongresi 8-10 Ekim KONYA

Demirtaş E. I. Arı N., Güven, D., C.F.Özkan, Öktüren Asri, F., 2015. Antalya Serik Bölgesi Domates Seralarının Beslenme Durumu Ve Ağır Metal İçerikleri. Uluslararası Katılımlı Toprak Su Kaynakları Kongresi. Kahramanmaraş

Dürüst, N., Dürüst, Y., Tuğrul, D and Zengin, M., 2004. Heavy Metal Contents of Pinus Radiata Trees of İzmit (Turkey). Asian Journal of Chemistry, Vol. 16, No. 2, 1129-1134.

Elmacı Ö.I. 1989. Antalya Yöresinde (Kale) Sebze Yetiştirilen Seralardaki Toprakların ve Bitkilerin Besin Maddesi Durumunun Tesbiti. Ege .Fen Bil. Enstits Toprak Ana Bilim Dal. Yüksek Lisans Tezi. Bornova-İzmir

Eyüpoğlu, F., Kurucu, N., Talaz, S., 1996. Türkiye Topraklarının Bitkiye Yarayışlı Bazı Mikro Elementler (Fe, Cu, Mn, Zn) Bakımından Genel Durumu. Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Yıllığı-1995. T.C.

Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü APK Dairesi Başkanlığı, Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Şube Müd., Yayın No: 98, 338-350, Ankara.
Eyüpoğlu, F., 1999. Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre Araş. Ens. Yayınları, Genel Yayın No: 220, Teknik Yayın No: T-67, Ankara, s.122.
Gezgin, S., Hamurcu, M., Gökmen, F., Dursun, N., Harmankaya, M., 2006. The Nutrional Element Content of The Soil in Central Southem Anatolia. 18th International Soil Meeting(ISM) On 'Soil Sustaining Life On Earth, Managing Soil and Technology". May 22-26, 2006 Şanlıurfa- Turkey.
Gür, N., Topdemir, A., Munzuroğlu, Ö ve Çobanoğlu, D., 2004. Ağır Metal İyonlarının (Cu+2, Pb+2, Hg+2, Cd+2) Clivia sp. Bitkisi Polenlerinin Çimlenmesi ve Tüp Büyümesi Üzerine Etkileri. F.Ü. Fen ve Matematik Bilimleri Dergisi, 16(2), 177-182.
Kabata-Pendias, A., Pendias, H., 1992. Trace Elements İn Soils and Plants, 2 and Edition. Lewis Publications, Florida.
Kacar, B ve Katkat, V., 2006. Bitki Besleme. Nobel Yayın No:849.
Kahvecioğlu, Ö., Kartal, G., Güven, A ve Timur, S., 2006. Metallerin Çevresel Etkileri-I. www.metalurji.org.tr/dergi/dergi136/d136 _4753.pdf.
Methods Of Soıl Analysıs-Part Iı, (1982). Chemical And Microbiological Properties, 2nd Ed. Asa-Sssa, Agronomy Nomograph No:9, Madison, Wı.
Mortvedt, J.J. 2005. Heavy metal in fertilisers: their effect on soil and plant health. IFS. Proceeding 575.
Orman, Ş., Kaplan, M., 2004. Kumluca ve Finike Yrelerinde Serada Yetiştirilen Domates Bitkisinin Beslenme Durumunun Belirlenmesi. Akdeniz . Ziraat Fak.Dergisi. 17 (1), 19-29.
Özbek, H., Kaya, Z., Gök, M., Kaptan, H., 1993. Toprak Bilimi (Scheffer/Schachtscabel'den çeviri). Ç.Ü. Ziraat Fakültesi, Adana. Gen. Yay. No. 73, Ders Kitapları Yay. No. 16, 816 S.
Özkan, C.F. 2008. Antalya Ve Çevres Örtüaltı Domates Yetiştiriciliğinde Toprak Vermliliği-Bitki Besleme, Bazı Kalite Ve Stres Parametreler Arasındaki ilişkiler Doktora Tezi, Ege Üniversitesi. Toprak Bölümü İZMİR.
Özkan, C:F., Arpacıoğlu; A., Arı; N., Demirtaş; E.I., Asri ,F. 2009. Antalya Bölgesinde Elma Yetiştirilen Topraklarin Verimlilik Durumlarinin İncelenmesi.Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 2 (2):95-99, 2009 ISSN: 1308-3945,
Pak, O. 2011. Kırklareli Sınırları İçerisindeki Otoban Kenarlarında Bulunan Tarım Arazilerinde Bazı Ağır Metal Kirliliğinin Araştırılması. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ
Paschke, M.W., Valdecantos, A and Redente, E.F., 2005. Manganese toxicity thresholds for restoration grass species. Environmental Pollution, 135:313-322.
Richards, L.A., 1954. Diagnosis and Improvement Saline and Alkaline Soils. U.S. Dep. Agr. Handbook 60.
Sarı, T., 2009. Edirne İli ve Çevresinde Otoban Kenarlarındaki Topraklarda Bazı Ağır Metal Kirliliğinin Araştırılması Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.
Savru, H.,2003. Türkiye'de Gübre Fabrikalarınca Üretilen Gübrelerin Ağır Metal İçeriklerinin Araştırılması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. İzmir
Sharma, P and Dubey, R.S., 2005.Lead toxicity in plants. Braz. J. Plant Physiol., 17(1):3552. Sheoran
Sönmez, İ., Kaplan, M.2007. Antalya-Demre Yöresinde Domates Yetiştirilen Sera Topraklarının Bazı Verimlilik Özelliklerinin Değerlendirilmesi.Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü Antalya-
Sungur, M., Özuygur, M., 1986. Türkiye Topraklarının Mikro Element Durumu Hakkında Bir Araştırma. Toprak İlmi Derneği 9. Bilimsel Toplantı Tebliğleri, Yayın No: 4, 29-1.
Yağmur, B., Hakerlerler, H ve Kılınç, R., 2003. Gübreler ve İnsan Sağlığı. Çiftçi Dergisi sayı:2.
Yomralıoğlu, T., (2000). Geographical Information Systems. Academi Presses, Trabzon, Turkey.

Zengin, K.F ve Munzuroğlu, Ö., 2005. Fasulye Fidelerinin (Phaseolus vulgaris L.Strike) Klorofil ve Karotenoid Miktarı Üzerine Bazı Ağır Metallerin (Ni+2, Co+2, Cr+3, Zn+2) Etkileri. F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 17(1); 164

Zglobicki W, Rodzik J., (2007). Heavy Metals İn The Slope Deposits Of Loess Areas Of The Lublin Upland (E Poland), Catena, 71: 84-95.

**TEKLİF ONAYI**

| | Adı Soyadı | Tarih | İmza |
|---|---|---|---|
| Alt Proje Lideri | Elif Işıl DEMİRTAŞ | | |
| Öneren Kuruluş Müdürü | Dr. Abdullah ÜNLÜ | | |

**T.C.**
**GIDA, TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI**
**Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü**

**Proje Teklif Formu**

| | |
|---|---|
| **BAŞLIĞI** | Ülkesel Nohut Islah Araştırmaları Batı Akdeniz Bölgesi Nohut Adaptasyon Çalışmaları |
| **ARAŞTIRMA FIRSAT ALANI** | Yemeklik Dane Baklagiller (A-14) |
| **ARAŞTIRMA PROGRAMI** | Nohut (P-01) |
| **PROGRAM ÖNCELİĞİ** | Yüksek |

**PROJE ÖNERİSİ YAPAN KURULUŞUN**

| | |
|---|---|
| **ADI** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM) |
| **ADRESİ** | Demircikara Mah. Paşakavakları Cad. No:11 Antalya |

**PROJE LİDERİ**

| | |
|---|---|
| **ADI SOYADI** | Zir. Yük. Müh. Çetin SAYILĞAN |
| **KURUMU** | BATEM |
| **TELEFONU** | 0507 956 69 04 |
| **E-POSTA** | cetin.sayilgan@tarim.gov.tr |

**PROJE/ALT PROJE YÜRÜTÜCÜLERİ**

| ADI SOYADI | KURUMU | E-POSTA |
|---|---|---|
| Zir. Yük. Müh. Murat ÇALIŞKAN | BATEM | murat.caliskan@tarim.gov.tr |
| Zir. Yük. Müh. Mehmet KOCATÜRK | BATEM | mehmet.kocaturk@tarim.gov.tr |

| PROJE TOPLAM BÜTÇESİ (TL) | PROJE BAŞLAMA TARİHİ (GÜN/AY/YIL) | PROJE BİTİŞ TARİHİ (GÜN/AY/YIL) |
|---|---|---|
| 45.350 | 01.01.2017 | 31.12.2018 |

**İŞBİRLİĞİ**

| İŞBİRLİĞİ YAPILAN KURULUŞ | İŞBİRLİĞİ ŞEKLİ | PROJEDEKİ KATKISI |
|---|---|---|
| | | |

**PROJE ÖZETİ**

Nohut (*Cicer arietinum* L.), içerdiği yüksek protein oranı ile bitkisel protein ihtiyacının karşılanmasında, bileşimindeki nişasta ile enerji sağlama bakımından insan beslenmesinde önemli bir besin kaynağı, yapısında yer alan lif düzeyinin yüksekliği ile de sağlık ve beslenme bakımından önemli bir baklagil bitkisidir. Nohut, geniş ölçüde insan beslenmesinde kullanılan ve yüksek protein içeriğine sahip bir bitki olmanın yanında, çinko, lif, kalsiyum, magnezyum, fosfor, potasyum, demir ve vitaminler yönünden de oldukça zengindir. Bir baklagil bitkisi olması nedeniyle toprağa azot bağlaması, toprak özelliklerini iyileştirmesi yönüyle de Batı Akdeniz'de yapılacak adaptasyon çalışmaları ile yöre koşullarına en iyi uyumu sağlayan, yüksek verimli çeşitlerin belirlenmesi özel bir önem taşımaktadır.Milli çeşit listemizde tescilli 32 nohut çeşidi mevcuttur. Antalya, Burdur ve Isparta illerini kapsayan Batı Akdeniz bölgesi şartlarında geliştirilmiş nohut çeşidimiz yoktur. Batı Akdeniz sahip olduğu özel konumu nedeni ile iklim ve toprak yapısı bakımından diğer bölgelerden farklıdır. Bölgede nohut üretiminde çok farklı yerel populasyonlar ve tescilli çeşitler kullanılmaktadır. Bu farklı tohumluk kullanımı nedeni ile birim alanda alınan verim gerçek potansiyelin

altında kalmaktadır. Geliştirilmiş olan yeni nohut çeşitlerinin bölgede yaygınlaştırılması ve verim kayıplarının azaltılması gerekmektedir.

Projede materyal olarak milli çeşit listesinde bulunan nohut çeşitleri, Batı Akdeniz yerel populasyonları kullanılacaktır. Sahil ve geçit kuşağında, iki lokasyonda tesadüf blokları deneme deseninde dört tekerrürlü olarak denemeler kurulacaktır. Bölgeye uyum yeteneği yüksek çeşitlerimiz tespit edilerek sonuçları yayınlanacaktır. Projede ayrıca geliştirilmiş olan sahil ve geçit kuşağına uygun tüm çeşitler hakkında özgün bilimsel sonuçlara ulaşılacaktır. Elde edilecek bu sonuçlar nohut ıslahında çalışan enstitülerimize bölgeye uygun çeşit geliştirirken kullanacakları nohut materyallerinin sahip olması gereken özellikleri hakkında ilk ve özgün veriler sunacaktır, ayrıca ülkesel nohut ıslah programına Batı Akdeniz çalışmaları ile katkı sağlanacaktır. Projenin son yıllarda yeni nohut türlerinin keşfedildiği ve sadece bu bölgede yetişen nohut çeşitlerinin bulunduğu çevrede, yoğun üretim gerçekleştirilen Batı Akdeniz'de gerçekleştirilecek olmasının sağlayacağı katma değer açısından önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Batı Akdeniz Bölgesi, Nohut, *Cicer arietinum L*, Adaptasyon

**The National Chickpea Breeding Research Chickpea Adaptation Studies in Batı Akdeniz Region**

**Abstract:** Chickpea (*Cicer arietinum* L.), contain high proportions of protein. So it is also very important aspect to meet for the need of vegetable protein. Important in terms of a healthy diet is a high plants. Addition chickpea have rich zinc, calcium, magnesium, phosphorus, potassium, iron, vitamins. Through the plant's roots enriched soil nitrogen. Improve the soil structure. There is a need in the Bati Akdeniz chickpea cultivation. Hence adaptation work is required. The selection of genotypes is required to adapt to the region economically.There are 32 chickpea varieties in the national varieties list. We have no chickpea cultivar developed for Bati Akdeniz (Antalya, Burdur, Isparta) region. Many different local populations and registered varieties are used in chickpea production in the region. This is different from the per unit area yield due to seed use remains far below the real potential. Improved the disseminating of new chickpea varieties in the region and must reduce the efficiency loss.In The project as material will be used chickpea varieties in the national list varieties and the Bati Akdeniz the local populations. Experiment will be established four replications in randomized complete block design in two locations in the coastal and the passage climate. Regional results will be published by determining the ability to adapt our high variety. The project also developed on the coast and the gateway to suit all varieties generation will reach original scientific results. The Bati Akdeniz studies will contribute to national chickpea breeding program. New chickpea varieties/kind was discovered in Bati Akdeniz in recent years. In this region were being done extensively Chickpea cultivation. The project is important in terms of added value will be done in this region.

**Keywords:** Bati Akdeniz Region, Chickpea, *Cicer arietinum L.*, Adaptation

**Projenin Amacı ve Gerekçesi:**

Uzun yıllar Dünya nohut üretim değerleri ile Ülkemiz verileri karşılaştırıldığında; dünya genelinde üretim alanı, üretim miktarı ve ortalama verim düzeyinde çevresel etkilere rağmen sürekli bir artış olduğu görülmektedir. Ancak ülkemizde dünya ortalamasının üzerinde verim alınmasına karşın üretim değeri ve üretim alanı bakımından sürekli bir azalma görülmektedir. Nohut alanlarının daralmasının nedeni olarak geliştirilen çeşitlerin yaygınlaştırılamaması başta olmak üzere, küresel iklim değişikliği kaynaklı kuraklık, hastalık ve zararlıların neden olduğu verim kayıpları sayılabilir. Türkiye'de 2014 yılı verilerine göre 7.393.952 dekar alanda yetiştirilen baklagiller içerisinde nohut % 52,5'lik payla (3.885.175 da) en fazla üretimi yapılan baklagil bitkisidir. Batı Akdeniz (Antalya, Burdur ve Isparta illeri) bölgesinde 478.393 dekar üretim alanı ve 59.771 ton nohut üretimi ülkesel nohut üretim sahasında ikinci sıradadır. Batı Akdeniz bölgesi şartlarında geliştirilmiş nohut çeşidimiz yoktur. Batı Akdeniz bölgesinde nohut ortalama verimi 250-300 kg/da'a çıkabilen yerel çeşitler (Antalya-Gündoğmuş 255 kg/da TÜİK 2014) nedeni ile üretim değeri bakımından diğer geçit kuşağı nohut üretimlerinden daha yüksektir. Bu yüksek verim değerleri tüm Batı

Akdeniz üretim sahasında elde edilememektedir. Yetiştirilen çok farklı yerel ve kültür çeşitleri nedeni ile lokaliteler halinde çok yüksek verimler alınsada tüm sahada elde edilememektedir. Batı Akdeniz iklim ve toprak yapısı bakımından da diğer nohut üretim sahalarından farklılık göstermektedir.

Batı Akdeniz'de sahilden 100 km mesafede 1000-1400-1600 metre ve üzeri rakımlı üretim sahalarına ulaşılabilmektedir. Bu üretim sahasında milli çeşit listemizdeki nohut çeşitlerimizin, adaptasyonlarının belirlenmesi ve yetiştiricilere tavsiye edilerek yaygınlaştırılması; birim alanda alınacak verimi artırarak, hastalık etmenleri zararların azaltılacağı, iş gücü ve katma değer sağlayacağı açıktır. Üretim alanının ve iklim yapısının kışlık ve yazlık nohut üretimine uygun olduğu, nohutun gen merkezinde, yeni nohut tür/türlerinin keşfedildiği Batı Akdenizde bu adaptasyon çalışması ile Batı Akdenizde çeşitlerimizin yaygınlaşması sağlanacak, ülkesel nohut ıslah programına Batı Akdeniz çalışmaları ile katkı sağlanacaktır. Proje ayrıca nohut ıslah çalışmalarını gerçekleştiren Enstitülerimizin lokasyon çalışmaları açısından bilimsel çıktı, zaman ve ekonomik kazanımlar sağlayacaktır.

**Proje ile Elde Edilmek İstenilen Çıktılar ve Kullanım Alanları**

- Batı Akdeniz'e uygun tescilli çeşit/çeşitler belirlenecek üreticilere tavsiye edilerek yaygınlaşmaları sağlanacaktır.
- Yüksek verimli çeşitlerin bölgede yaygınlaşması ile birim alan verimleri artacak ekonomik geri dönüşüm sağlanacaktır.
- Bu üretim sahasındaki hastalık başta olmak üzere stres etmenlerine daha dayanıklı çeşit/çeşitlerimizin tespit edilmesi ve tavsiye edilerek yaygınlaştırılması ile birim alan kayıpları azaltılacaktır.
- Batı Akdeniz nohut adaptasyon çalışmaları devamında enstitülerimizin geliştireceği hatlarını/açılan materyalini test etme imkânı sağlanacak, bölge verim denemelerinin de zaman içerisinde kurulması için gerekli imkânlar oluşturulacaktır.
- Uzun dönemde Batı Akdeniz nohut çalışmaları ile bilim insanlarının çalışmalarında kullanacağı bölgeye ait bilimsel sonuçlar elde edilecektir. Bakanlık dışında proje kaynaklarının sağlanabileceği lokasyon oluşturulacaktır.
- Proje ile enstitüler arası işbirliğini geliştiren yeni bir çalışma sahası oluşturulacak, uzak enstitülerin buradaki çalışmaları için harcamak zorunda kaldıkları zaman ve masraflar azaltılmış olacaktır.
- Ülkesel Nohut Islah Çalışmaları Çıktısı (çeşitlerin/hatlar/yerel çeşitler) materyalin, Batı Akdeniz bölgesinde adaptasyonu ve yetiştirme teknikleri (ekim nöbeti, toprak işleme, doğrudan ekim, ekim zamanı, bitki sıklık, gübreleme gibi) belirlenecektir.

Sonuçlar yerli ve yabancı hakemli/hakemsiz dergilerde yayınlanarak faydalanıcılara ulaştırılacaktır.

## LİTERATÜR ÖZETİ

Nohut 10 bin yıl önce eski dünyada kültüre alınmış olan önemli bir baklagildir (Van ve Maesen, 1972. Bir baklagil bitkisi olarak Nohut, besin öğeleri bakımından; %15-20 protein, %60-70 karbonhidrat, %5-6 toplam lipid ve %3-4 lif içermektedir. Toplam karbonhidrat bileşimi ise %38-50 nişasta, %5-9 çözünür şekerler, %7-13,5 ham lif ve %19-22 diyet lif olarak saptanmıştır (Singh ve ark., 2003; Kaur ve ark., 2004). İçerdiği yüksek protein oranı ile bitkisel protein ihtiyacının karşılanması, bileşimindeki nişasta ile enerji gereksinimi anlamında insan beslenmesinde önemli bir kaynak olan nohut, yapısında yer alan lif düzeyinin yüksekliği ile de sağlık ve beslenme bakımından önemli bir baklagildir. Nohut özellikle baklagil olmayan bitkiler ve hayvansal ürünlere oranla daha fazla temel aminoasit içermesi, vitaminlerce zengin olması ve beslenmedeki protein açığının giderilmesi yönünden çok önemli bir bitkidir. Şehirali (1988) nohut bitkisini, Leguminosae takımında yer alan Papilionidae (kelebek çiçekliler) familyasının çok önemli türlerini kapsayan Cicer genusundan *Cicer arietinum L.* olarak bildirmiştir. Cicer cinsine ait dünyada bulunan toplam 43 türün yaklaşık 15'inin ülkemizde bulunduğu bilinmektedir. Tek yıllık *Cicer arietinum, Cicer bijugum, Cicer echinosperumi, Cicer pinnatifidum, cicer reticulatum* türleri ile çok yıllık olan *Cicer montbretti. Cicer anatolicum* ve *Cicer floribundum* türleri yanında diğer *Cicer heterophylum* gibi türlerle

birlikte 16 nohut türü Türkiye'de bulunduğu farklı araştırıcılar tarafından bildirilmiştir (Davis, 1969; Ladizinsky ve Adler, 1976; Muehibauer ve ark. 1990).

**Dünya, Türkiye ve Batı Akdeniz'de Nohut Üretim Değerleri**

2013 yılı verilerine göre Nohut dünyada 13,5 milyon hektarlık alanda yetiştirilmiş, ortalama 96,6 kg/da verim alınmış ve toplam 13,1 milyon ton üretim gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2015a). 2013 yılı nohut ekim alanlarına göre dünyada 9,6 milyon ha ile Hindistan ilk sırada yer alırken, Türkiye 423.557 ha ekim alanı ile beşinci sırada yer almaktadır (Tablo 1). 1961 yılında 64,8 kg/da olan Dünya nohut verimi 31 kg/da artarak 2013 yılında 96,6 kg/da'a çıkmıştır. Ülkemizde 1961 yılında 101,1 kg/da olan ortalama nohut verimi 54 yılda 15 kg/da artarak 2014 yılında 116 kg/da olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2015b).

Tablo 1: Dünya Nohut ekim alanına göre ülkelerin sıralanışı yıl 2013 (Anonim, 2015b)

| Dünya sıralması | Ülke adı | Nohut ekim alanı (ha) |
|---|---|---|
| 1 | Hindistan | 9.600.000,0 |
| 2 | Pakistan | 992.000,0 |
| 3 | Australia | 573.600,0 |
| 4 | İran | 550.000,0 |
| 5 | Türkiye | 423.557,0 |
| 6 | Myanmar | 335.000,0 |

Tablo 2: 2014 yılı Türkiye ve Batı Akdeniz nohut üretim değerleri (TÜİK 2015b)

| | Ekilen alan (dekar) | Üretim (ton) | Verim (kg/da) |
|---|---|---|---|
| Türkiye | 3.885.175 | 450.000 | 116 |
| Antalya, Isparta, Burdur | 478.□93 | 59.771 | 125 |
| Antalya | 218.425 | 34.188 | 157 |
| Burdur | 100.767 | 8.611 | 85 |
| Isparta | 159.201 | 16.972 | 107 |

Türkiye'de 2014 yılı verilerine göre 7.393.952 dekar alanda yetiştirilen baklagiller içerisinde nohut % 52,5'lik payla (3.885.175 da) en fazla üretimi yapılan baklagil bitkisidir (TÜİK 2015a). Antalya, Burdur ve Isparta illerini içine alan bölge (Batı Akdeniz) ise 478.393 dekar üretim alanı ve 59.771 ton nohut üretimi ile ülkesel 26 alt düzey nohut üretim sıralamasında ikinci sıradadır (TÜİK 2015b). Antalya, Burdur ve Isparta illerini kapsayan Batı Akdeniz'de verim ortalaması yıllara göre 2009, 2010, 2011, 2012, 2013 ve 2014 yıllarında sırası ile 131, 132, 130, 135, 119 ve 125 Kg/da olarak gerçekleşmiştir (TÜİK 2015c). Uzun yıllar Dünya nohut üretim değerleri ile Ülkemiz verileri karşılaştırıldığında; istatistiki verilerin daha rasyonel göründüğü son 15 yıllık dönem için dünya genelinde üretim alanı, üretim miktarı ve ortalama verim düzeyinde çevresel etkilere rağmen sürekli bir artış olduğu görülmektedir. Ancak ülkemizde dünya ortalamasının üzerinde verim alınmasına karşın üretim değeri ve üretim alanı bakımından sürekli bir azalma görülmektedir. Nohut alanlarının daralmasının nedeni olarak geliştirilen çeşitlerin yaygınlaştırılamaması başta olmak üzere, küresel iklim değişikliği kaynaklı kuraklık, hastalık ve zararlıların neden olduğu verim kayıpları sayılabilir. Batı Akdeniz bölgesinde nohut ortalama verimi 250-300 kg/da çıkabilen yerel çeşitler (Antalya-Gündoğmuş 255 kg/da TÜİK 2014) nedeni ile üretim değeri bakımından diğer geçit kuşağı nohut üretimlerinden daha yüksektir. Bu yüksek verim değerleri tüm Batı Akdeniz üretim sahasında elde edilememektedir. Yetiştirilen çok farklı yerel ve kültür çeşitleri nedeni ile lokaliteler halinde çok yüksek verimler alınsada tüm sahada elde edilememektedir. Batı Akdeniz iklim ve toprak yapısı bakımından diğer nohut üretim sahalarından farklılık göstermektedir. Batı Akdenizde sahilden 100 km mesafede 1000-1400-1600 metre ve üzeri rakımlı üretim sahalarına ulaşılabilmektedir. Bu üretim sahasında milli çeşit listemizdeki nohut çeşitlerimizin, adaptasyonlarının belirlenmesi ve

yetiştiricilere tavsiye edilerek yaygınlaştırılması; birim alanda alınacak verimi artırarak, hastalık etmenleri zararların azaltılacağı, iş gücü ve katma değer sağlayacağı açıktır. Üretim alanının ve iklim yapısının kışlık ve yazlık nohut üretimine uygun olduğu, nohutun gen merkezinde, yeni nohut tür/türlerinin keşfedildiği Batı Akdeniz'de bu adaptasyon çalışması ile Batı Akdeniz'de çeşitlerimizin yaygınlaşması sağlanacak, ülkesel nohut ıslah programına Batı Akdeniz çalışmaları ile katkı sağlanacaktır.

**Önceki çalışmalar**

Nohut adaptasyon çalışmaları, çeşitlerin/hatların/inrodüksiyon materyalinin farklı çevrelerde ki performanslarını belirlemek üzere birçok çalışma/tez gerçekleştirilmiştir. Singh (1971) nohudun da içerisinde bulunduğu tüm baklagil bitkilerinde en önemli verim komponentlerinin bitkide bakla sayısı, dal sayısı ve baklada tane sayısı olduğunu ileri sürmüş ve bu komponentlerin dikkate alınarak seçim yapılmasının verimi arttırmada daha etkin olacağını bildirmiştir. Tosun ve Eser (1975) 14 tanesi yerli olmak üzere toplam 101 adet genetik materyal ile yaptıkları çalışmada, nohutta bitki veriminin 6,71-24,67 gr/bitki, 100 tane ağırlığının 9,83-35,65 gr, ana dal sayısının 1,67-3,43 adet ve bitki boyunun da 12,47-26,87 cm olduğunu belirlemişlerdir. Singh ve ark. (1983) içinde Türkiye orijinli materyalin de bulunduğu 3267 nohut örneğinde; çiçeklenme gün sayısının 58-94 gün ve bitki boyunun 15-50 cm olduğunu bildirmişlerdir. Hadjichristodoulou (1984) Kıbrıs'ta yerel nohut çeşitlerinde, tane veriminin dekara 149-169 kg, 1000 tane ağırlığının 132-330 g, bitki boyunun 24-43 cm, bakla sayısının 8-26 adet olduğunu belirtmiştir. Şehirali ve Özgen (1988) bitkisel özelliklerdeki farklılıklara değişim dendiğini bu özelliklerin genotip ve çevre ile bunların etkileşimlerinden doğduğunu belirtmişlerdir. Sepetoğlu (1994) kuraklığa dayanıklı olan nohudun, sulamasız alanlarda yetiştirilmekte olduğunu ve antraknozun etkisinden kaçınmak için de ekimlerin yaz başına kadar geciktirildiğini bu nedenle ilkbahar etkili yağışlarının kaçırılmakta olduğunu belirtmişlerdir. Geçit (1988), nohut gövdesinin çeşitlere ve ekolojiye göre 18-75 cm arasında olduğunu ve ülkemiz nohutlarında bitkide meyve sayısının 14-160 adet arasında değiştiğini bildirmiştir. Şehirali (1988), nohutta bin tane ağırlığının çeşitlere bağlı olarak 110-550 g arasında değiştiğini kaydetmiştir. Eser ve ark. (1989), Osman Tosun Gen Bankası ve nohut tarımı yönünden önemli olarak bilinen illerden topladıkları 160 köylü populasyonu ile Ankara koşullarında yürüttükleri çalışmalarında, çiçeklenme süresinin 47-61 gün, bitki boyunun 24,2-42,0 cm, ilk bakla yüksekliğinin 13,0-33,6 cm, olgunlaşma süresinin 84,0-98,0 gün, metrekaredeki bitki sayısının 28,0-46,0 adet, bitkideki birinci dal sayısının 1,2-4,4 adet, ikinci dal sayısının 1,4-6,4 adet, bitkide bakla sayısının 3,0-46,0 adet, bin tane ağırlığının 126-481 g, bitkide tane veriminin 0,4-5,8 g ve birim alan tane veriminin de 20,0-208 kg/da olduğunu bildirmişlerdir. Engin (1989) nohudun, ülkemizde genellikle ilkbaharda ekildiğini ve 90-100 kg/da dolaylarında tane verimi elde edildiğini belirtmektedir. Ancak, Çukurova gibi Akdeniz ikliminin görüldüğü yerlerde ise çeşitlerin kışlık olarak yapılan ekimlerinde, ortalama tane veriminin 250-300 kg/da'a kadar çıkabildiği saptanmıştır (Engin 1989). Cinsoy et al. (1997), Çanakkale, Balıkesir, Manisa, İzmir, Aydın ve Muğla illerinden topladıkları 117 genotip ve tescilli 8 çeşit üzerinde çalışmışlardır. Araştırıcılar bitkide bakla sayısının çeşit/genotipler arasında 7,2 ile 46,0 adet (ortalama 20,9 adet), baklada tane sayısının 0,8 ile 1,3 adet (ortalama 1,06 adet), bitkide tane sayısının 6,2 ile 66,6 adet (ortalama 22,3 adet), bitkide tane ağırlığının 1,5 ile 16,8 g (ortalama 6,2 g) ve 100 tane ağırlığının ise 16,7 ile 48,5 g (ortalama 35,3 g) arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Erman ve ark. (1997)'de nohutta bazı özelliklerin birbirleriyle olan ilişkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada tane verimi ile biyolojik verim ve bitkide bakla sayısı arasında olumlu; bitkide tane verimi ve yan dal sayısıyla olumsuz ilişkide olduğu vurgulamışlardır. Nohudun çok önemli bir protein kaynağı olduğu hayvansal protein kaynaklarının yetersiz ve pahalı olduğu ülkelerde, sağlıklı ve dengeli beslenebilmek için ucuz protein kaynağı olarak büyük öneme sahip olduğu bildirilmiştir(Akçin, 1998). Toker ve Çağırgan (1996); Azkan ve ark. (1999), antraknoza dayanıklı çeşitlerle yapılmış araştırmalarda, kışlık ya da erken yazlık ekimlerde verimin geç ekimlere göre daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Anlarsal ve ark. (1999) Adana ekolojik koşullarında iki yıllık olarak yürüttükleri araştırmalarında, kışlık olarak ekilen 23 adet nohut genotipinde; çiçeklenme süresinin 97,7-115,2 gün, olgunlaşma süresinin 161,8-173,5 gün, bitki boyunun 67,9-84,2 cm, bitkide bakla

sayısının 15,8-27,3 adet, bitkide tane sayısının 17,0-37,5 adet ve tane veriminin de 178,6-271,9 kg/ da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Azkan ve ark. (1999) Bursa koşullarında üç yıl süreyle kışlık ve yazlık olarak yetiştirdikleri 17 nohut çeşit ve hattından oluşan populasyonda birinci ve üçüncü yıla ilişkin kışlık ekimlerde tane verimlerinin, yazlık ekimlerden daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcılar birinci yıldaki verim düşüklüğüne bazı hat ve çeşitlerde ortaya çıkan antraknoz zararının neden olduğunu belirtmişlerdir. Karasu ve ark. (1999) Isparta'da, 11 adet nohut hat, çeşit ve ekotipi içeren çalışmalarında; bitki boyunun 26,68-22,05 cm arasında değiştiğini, en düşük değerin bölgeye ait bir ekotipte saptandığını belirtmişlerdir. Bitkide ana dal sayısının 2,6-3,15 adet, yan dal sayısının 2,52-3,44 adet arasında olup yine en az yan dal sayısının yerel ekotipte saptandığını, 1000 tane ağırlıklarının 522,6-311,6 g, bitki tane veriminin ise 2,67-3,56 g arasında değiştiğini, bitki tane verimi bakımından üst sınırın yerel ekotipe ait olduğunu bildirmişlerdir. Öncan (2000), 10 ve 15 nohut genotipi içeren 2 populasyonda verimi etkileyen en önemli parametreleri belirlemek amacı ile Bornova ekolojik koşullarında çalışma yürütmüştür. Araştırıcı, tane veriminin bitkide bakla sayısı ve biyolojik verimle çok yakından ilişkili olduğunu, 100 tane ağırlığının tane verimi ile ilişkisinin ise önemsiz olduğunu belirlemiştir. Araştırıcı yaptığı path analizi sonucunda, biyolojik verimin tane verimini üzerindeki doğrudan etkisinin yüksek olmasına karşın, bitkide bakla sayısının tane verimi üzerindeki doğrudan etkisinin oldukça düşük olduğunu rapor etmiştir. Altınbaş ve Sepetoğlu (2001), Bornova'da kış yetiştirme mevsiminde yeni geliştirilmiş sekiz kabuli nohut hattı ve iki çeşitte tane verimi ve bazı agronomik özellikleri inceledikleri araştırmalarında tane veriminin 123,3-221,5 kg/da, 100 tane ağırlığının 40,1-44,5 g, bitki boyunun 60,7-68,4 cm, hasat indeksinin %34,4-42,4 ve bitki tane veriminin 11,1-13,9 g arasında olmak üzere önemli değişim gösterdiğini belirlemişlerdir. Araştırma sonunda, beş hattın tane veriminin 200 kg/da'dan fazla olduğunu ve kışlık ılıman şartlarda yetiştirilecek umut verici iki hattın belirlendiğini bildirmişlerdir. Ağsakallı ve ark. (2001) Erzurum koşullarında nohutta çeşit adayı ve hatlarının verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, nohutta tane verimine etki eden en önemli unsurların bitkide bakla sayısı ve dal sayısı olduğunu, makineli hasat için uzun boylu ve sanayi için iri taneli nohut ıslahına ağırlık vermek gerektiğini bildirmişlerdir. Geçit ve ark. (2001), Ankara koşullarında yürüttükleri ve farklı nohut çeşitlerinin verim özellikleri bakımından karşılaştırdıkları çalışmalarında; Gökçe çeşidinin diğer çeşitlere göre kurağa daha dayanıklı olduğundan en yüksek tane verimine sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Üstün ve Gülümser (2003) Amasya'da yaptıkları bir çalışmada ekim zamanının şubat ayından mayıs ayına geciktirilmesi ile verimde azalma olduğunu ve erken yapılacak ekimlerde %70 verim artışı olacağını bildirmişlerdir. Ayrıca verim üzerine bölgenin iklim şartlarının yıllık değişiminin de etkili bir faktör olduğu vurgulanmışlardır. Toker ve Çancı (2003), nohutta morfolojik karakter ve buna bağlı verim farklı genotip, çevre koşulu, ekim sıklığı, toprak işleme yöntemi, ekim zamanı ve yapılan kültürel uygulamalara göre farklılık göstermektedir. Antalya'da 2000-2002 yılları arasında 41 nohut genotipin'de yapılan çalışmada bitki boyu değerleri 40-59 cm arasında, bitkide bakla sayısı 26-67 adet, tane verimi 87.1-167.6 kg da-1, biyolojik verim 205.91-399.41 kg da-1 ve yüz tane ağırlığı 27-45 g arasında tespit edilmiştir. Toker ve Çağırgan (2003), 1997-1998 yıllarında 17 nohut genotipi kullanarak yazlık ve kışlık olmak üzere üç farklı lokasyonda (Urkutlu, Korkuteli ve Antalya Merkez) bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada, tane verimi üzerine en büyük doğrudan etkinin biyolojik verim tarafından sağlandığı, bunu hasat indeksinin takip ettiği belirlenmiş ve araştırıcılar nohut ıslahında yüksek tane verimi için yapılacak seleksiyonda öncelikle biyolojik verim ve hasat indeksinin değerlendirilmesi gerektiğine vurgu yapmışlardır. Türk ve Koç (2003), Diyarbakır kuru ve sulu koşullarda bazı nohut hat ve çeşitlerde yapılan çalışmada çeşitler ve ekim koşulları arasında önemli farklılıkların olduğu vurgulanmıştır Kuru şartlarda çeşitler arasında dane verimi 67.1-152.8 kg da-1 arasında olurken, sulu şartlarda 129.9-273.1 kg da-1 arasında olmuştur. Ayrıca kuru ve sulu şartlarda sırasıyla bitki boyu 34.0-49.7 ve 41.0-56.3 cm, ilk bakla yüksekliği 21.7-33.3 ve 25.7-36.3 cm, 1000 tane ağırlığı 324.3-455.0 ve 338.7-467.0 g olarak belirlenmiştir. İzmir koşullarında iki farklı populasyonda ait 21 nohut hattı ve 3 nohut çeşidi ile yürütülen çalışmada, genotiplere ait tane verimi 9,2 – 13,9 gr/bitki, bitki boyu 58,8 – 69,0 cm ve hasat indeksi değerleri ise % 33,6 – 42,4 arasında değişim göstermiştir. Her iki populasyonda da hasat indeksi ile tane verimi arasında olumlu, bitki boyu ile de

olumsuz ilişkilerin gözlendiği araştırma bulgularına göre, farklı yetiştirme yıllarında tutarlı bir şekilde elde edilebilecek % 35 – 40 düzeyinde hasat indeksi performansının yüksek verimli ve makinalı hasada uygun kışlık nohut çeşitlerinin geliştirilmesine katkıda bulunabileceği sunucuna varılmıştır (Altınbaş, 2004). Mart ve ark. (2005), Çukurova ekolojik koşullarında üç yıllık olarak, iki lokasyon üzerinden yürüttükleri ve 21 adet nohut genotipini kullanarak yürüttükleri çalışmalarında; bitki boyunun 75.58-82.23 cm, ilk bakla yüksekliğinin 35.20-39.47 cm, çiçeklenme süresinin 101.89-109.33 gün, 100 tane ağırlığının 32.93-36.19 g ve tane veriminin ise 149.34-287.74 kg/da arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Bakoğlu (2005), Elazığ'da yapılan bir çalışmada ortalama bitki boyu 32.80 cm, ana dal sayısı 3.63 adet, yan dal sayısı 11.40 adet, ilk bakla yüksekliği 16.03 cm, bakla sayısı bitki ve tane sayısı bitki-1 35.50 ve 36.33 adet, tohum bakla-1 1.04 adet, bitki m-2 11.37 adet, tane ve kes verimi 98.20 ve 90.92 kg da-1 ve 100 dane ağırlığı 38.58 g olarak tespit edilmiştir. Bakoğlu ve Ayçiçek (2005), Bingöl'de bu çalışmada kullanılan çeşitlerle yapılan çalışmada, Bingöl ve çevresinde nohuttan yüksek tane ve kes verimi alabilmek için Akçin-91 ve Canitez-87 çeşitleri önerilmiştir. Kaçar ve ark. (2005), tarafından Bursa koşullarında kışlık olarak yetiştirilebilecek nohut hatlarının belirlenmesine yönelik olarak yürütülen çalışmada 10 adet nohut hattı 2 adet çeşit ve 1 adet yerli populasyon kontrol olarak kullanılmak üzere iki yıl süre ile denenmiştir. Çalışmada genotiplere ait bitki boyu 62,1 – 80,7 cm, ilk meyve yüksekliği 30,5 – 46,1 cm, dal sayısı 2,58 – 3,23 adet, bitkide bakla sayısı 18,6 – 40,5 adet, bitkide tane sayısı 21,4 – 48,9 adet, baklada tane sayısı 1,17 – 1,60 adet, 1000 dane ağırlığı 318,8 – 473,6 gr ve tane verimi ise 177,5 – 365,8 kg/da arasında değişim göstermiştir. Araştırma sonucuna göre, kontrol olarak kullanılan Canitez–87, ILC–114 ve yerli popülasyonla karşılaştırıldığında üç adet hattın yüksek verimli oldukları ve Bursa ekolojik koşullarında kışlık olarak yetiştirilebilecek ümit var hatlar olduğu ileri sürülmüştür. Yıldırım (2006) tarafından yürütülen yüksek lisans çalışmasında, kışlık üretime uygun olarak geliştirilmiş 13 Kabuli tip nohut genotipi ve 2 ticari çeşidin (İspanyol ve Menemen 92) İzmir-Bornova koşullarındaki performansları ve özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Varyans analizi sonuçları bitki boyu, birincil dal sayısı, baklada tane sayısı ve biyolojik verim dışındaki tüm özellikler yönünden genotipler arasında önemli farklılıkların bulunduğunu ortaya koymuştur. Isparta koşullarında 11 adet nohut çeşit ve hattının kullanıldığı, 2 yıllık araştırma sonuçlarına göre, İspanyol (125,6 kg/da) ve Akçin-91 (123,2 kg/da) çeşitleri en yüksek verimli ve yöre koşuları için en uygun çeşitler olarak belirlenmişlerdir. Denemede ele alınan karakterlerin ortalama değerleri bitki boyu için 24,66 cm, ilk bakla yüksekliği için 16,70 cm, bitkide dal sayısı için 2,81 adet, bitkide bakla sayısı için 7,56 adet, bitkide tane sayısı için 8,04 adet, 1000 dane ağırlığı için 423,6 g, hasat indeksi için % 49 ve tohum verimi için de 112,8 kg/da olarak ölçülmüştür (Vural ve Karasu 2007). Öztaş ve ark. (2007) 'nın Şanlıurfa koşullarında 9 adet nohut çeşidini kullanarak yürüttükleri çalışmada, çeşitlere ait tane veriminin 134,56 kg/da (Küsmen-99) ile 260,24 kg/da (Akçin-91) arasında değiştiği belirlenmiştir. Bir yıllık araştırma sonuçlarına göre, bitki boyu (46,66 cm) ve ilk meyve yüksekliği (32 cm) bakımından da üstün bulunan Akçin-91 çeşidinin en iyi çeşit olduğu ileri sürülmüştür. Denemede yer alan diğer çeşitlerden olan Çağatay ve ILC-482 çeşitleri de sırasıyla 185,80 kg/da ve 229,87 kg/da verim düzeyine sahip olmuşlardır. Çalışmada tane veriminin bitki boyu, ilk meyve yüksekliği ve hasat indeksi ile olumlu ve önemli; 100 tane ağırlığı ve çiçeklenme gün süresiyle olumsuz ve önemli ilişkili olduğu belirlenmiştir. Mart ve ark. (2007), Çukurova ekolojik koşullarında 3 yetiştirme mevsiminde (1999-2002) ve 2 farklı lokasyonda yapılan araştırmada ICARDA'dan sağlanan 20 hat ve Aydın-92, Sarı-98 çeşitlerinin verim ve verim öğeleri ile bunlar arasındaki ilişkilerin tespiti amaçlanmıştır. Araştırmada verime etki eden en önemli unsurlar; ilk lokasyon için sırasıyla çiçeklenme süresi, yüz tane ağırlığı ve ilk meyve yüksekliği olurken, diğer lokasyon içinse sırasıyla çiçeklenme süresi, bitki boyu ve ilk meyve yüksekliği olarak belirlenmiştir. Öztaş ve ark. (2007), Harran Ovası koşullarında farklı nohut çeşitleriyle yapılan çalışmada tane veriminin 260.24-134.56 kg da-1, bitki boyunun 47.66-38.66 cm, bakla sayısının 36.00-15.66 adet bitki-1 ve yüz tane ağırlığının 39.33-45.33 g arasında olduğu tespit edilmiş ve yöre için Akçin-91 çeşidinin en uygun olduğu ifade edilmiştir. Karaköy (2008), Çukurova ve Orta Anadolu yöresinden toplanan 43 yerel nohut genotipinin bitkisel ve tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma alanında 2005-2006 ve 2006-2007 yetiştirme dönemlerinde bir çalışma yürütülmüştür.

Genotiplerin çıkış süresi 35,1-36,5 gün, metrekaredeki bitki sayısı 15,8-20,3 adet, çiçeklenmeye kadar geçen süre 119-124 gün, olgunlaşmaya kadar geçen süre 164-178 gün, bitki boyu 60,1-70,5 cm, ilk bakla yüksekliği 31,5-40,7 cm, ana dal sayısı 2,68-4,71 adet, yan dal sayısı 3,19-5,97 adet, bitkide bakla sayısı 19,2-37,9 adet, bitkide tane sayısı 18,0-31,4 adet, bitkide tane verimi 6,6-16,1 g, tane verimi 91-211 kg/da ve 100 tane ağırlığı 37,6-51,5 g arasında değişim göstermiştir. Aydoğan ve ark. (2009)'nın yüksek alanlarda kışlık nohut yetiştirme imkânlarını araştırdıkları ve Ankara koşullarında 3 yıllık olarak yürütülen çalışmada 9 hat ve 2 kontrol çeşidi olmak üzere 11 genotip kullanılmıştır. Denemede tane verimi 190,0 – 293,1 kg/da, 100 tane ağırlığı 30 – 48 gr, %50 çiçeklenme gün sayısı 192 – 201 gün ve bitki boyu 34 – 57 cm arasında değişim göstermiştir. 850 m'den daha yüksel rakımlı alanlarda kışlık ekimin en önemli avantajlarının yüksek verim ve makineli hasada uygunluk, en önemli dezavantajların ise antraknoz hastalığı ve yabancı ot sorunu olarak belirtildiği çalışmada, yüksek alanlara kışlık ekimin yapılabilmesi için her şeyden önce kışa ve Antraknoza dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesinin zorunlu olduğu sonucuna varılmıştır. Çancı ve Toker (2009) tarafından Antalya koşullarında 377 adet genotip kullanılarak yürütülen 2 yıllık çalışmada, kuraklık ve sıcaklık stresinin nohutta verim komponentleri üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Bölge koşulları için normal olan zamandan iki ay sonra yapılan ekimlerde verim ve verim komponentlerinin kuraklık ve sıcaklık stresinden olumsuz etkilendiklerini belirlemişlerdir. Çok sayıda genotipte kuraklık ve sıcak stresinden kaynaklanan kayıpların % 100'e kadar ulaştığını bildirmişlerdir. İki yıllık ortalamaya göre, çalışmada kullanılan genotiplere ait bazı verim komponentleri değerlerini ise şöyle bulmuşlardır: % 50 çiçeklenme süresi 54,5 gün, olgunlaşma süresi 74,0 gün, bitki boyu 22,0 cm, ilk bakla yüksekliği 18,5 cm, bitkide dal sayısı 2,0 adet, bitkide bakla sayısı 2,5 adet, biyolojik verim 14,0 kg/da, tohum verimi 1,0 g/bitki, hasat indeksi % 9,0 ve 100 tane ağırlığı 22,5 g. olarak belirlenmiştir. Güler (2011) tarafından Ankara koşullarında Gökçe çeşidi kullanılarak iki yıllık olarak yürütülen ve 10 Mart-10 Mayıs arasında 15 gün ara ile yapılan 5 farklı ekim zamanı ile 5 farklı sıra aralığının (10, 20, 30, 40 ve 50 cm) birlikte denendiği çalışmada; incelenen özellikler bakımından hem ekim zamanları, hem de sıra aralıkları arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. 10 Nisan ve 25 Nisan tarihlerindeki ekim zamanları ile 40 cm sıra aralığı bitki boyu, bitkide bakla sayısı ve bitkide tane sayısını olumlu yönde etkilemiştir. En yüksek tane verimi ise 10 Nisan tarihindeki ekim zamanı ile dar sıra aralıklarında (10 ve 20 cm) elde edilmiştir. Karaköy (2011) Çukurova koşullarında iki yıllık olarak yürüttüğü ve 20 adet genotipin yer aldığı çalışmasında; genotiplere göre değişmekle beraber çiçeklenme süresinin 84,6-99,0 gün, bitki boyunun 62,2-75,6 cm, ilk meyve yüksekliğinin 23,2-30,4 cm, 100 tane ağırlığının 36,98-50,70 g, ana dal sayısının 2,7-3,7 adet ve tane veriminin 138,8-217,9 kg/da arasında değişim gösterdiğini saptamıştır.

## MATERYAL ve METOT

### MATERYAL

**Denemede Kullanılacak Çeşitler/populasyonlar**

Denemede 21 tescilli çeşit ve 3 yerel populasyon olmak üzere toplam 24 genotip kullanılacaktır. Denemede Vural ve Karasu'nun 2007'de Isparta ilinde en yüksek verimi verdiğini tespit ettikleri Akçin-91 çeşidi, Batı Akdeniz'de yaygın yetiştirilen Azkan çeşidi Korkuteli ilçesinde yaygın yerel-K1 populasyonu (İspanyol) kontrol olarak kullanılacaktır.

Tablo 3: Tescil tarihine göre kullanılacak materyal listesi

| Geliştirilme Yıl Sırasına Göre Materyal Listesi | | |
|---|---|---|
| Akçin – 91 | Tarla Bitkileri Merkez Arş. Ens. Müd. | 1.5.1991 |
| İzmir-92 | Ege Tarımsal Araş. Ens. Müd. | 11.5.1992 |
| Gökçe | Tarla Bitkileri Merkez Arş. Ens. Müd. | 9.5.1997 |

| | | |
|---|---|---|
| Sarı 98 | Ege Tarımsal Araş. Ens. Müd. | 15.5.1998 |
| Çağatay | Karadeniz Tarımsal Arş. Enst. Müd. | 27.4.2001 |
| Gülümser | Karadeniz Tarımsal Arş. Enst. Müd. | 27.4.2001 |
| İnci | Doğu Akdeniz Tarımsal Arş. Enst.Müd. | 30.4.2003 |
| Işık-05 | Geçit Kuşağı Tarımsal Arşt.Enst.Müd. | 27.4.2005 |
| Yaşa-05 | Geçit Kuşağı Tarımsal Arşt. Enst. Müd. | 27.4.2005 |
| Dikbaş | Tarla Bitkileri Merkez Arş. Ens. Müd. | 12.4.2006 |
| Hisar | Geçit Kuşağı Tarımsal Arşt. Enst. Müd. | 4.4.2008 |
| Aksu | Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tar. Araş. İstasyonu Müd. | 6.4.2009 |
| Azkan | Geçit Kuşağı Tarımsal Arşt. Enst. Müd. | 6.4.2009 |
| Hasanbey | Doğu Akdeniz Tarımsal Arş. Enst. Müd. | 11.4.2011 |
| Seçkin | Doğu Akdeniz Tarımsal Arş. Enst. Müd. | 11.4.2011 |
| Çakır | Geçit Kuşağı Tarımsal Arşt. Enst. Müd. | 13.4.2012 |
| Sezenbey | Karadeniz Tarımsal Arş. Enst. Müd. | 13.4.2012 |
| Zuhal | Karadeniz Tarımsal Arş. Enst. Müd. | 13.4.2012 |
| Akça | Geçit Kuşağı Tarımsal Arşt. Enst.Müd. | 8.4.2013 |
| Arda | GAP Uluslar arası Tarımsal Araş. Ve Eğitim Merk. Müd. | 8.4.2013 |
| Taek-sağel | Ankomer Toh. ve Zir. San. ve Tic. Ltd. Şti | 12.4.2006 |
| Yerel populasyon K-1 | Korkuteli yerel populasyonu (İspanyol) | |
| Yerel populasyon E-1 | Elmalı yerel populasyon | |
| BATEM A-1 | Aksu yerel populasyonu | |

**Deneme Yeri ve İklim Özellikleri**

**Deneme yerleri (lokasyonlar)**

**Lokasyon-1:** Antalya ili Korkuteli ilçesidir. Deneme yerinin Aksu Araştırma Arazisine uzaklığı 102 km ve ortalama 1 saat 10 dk mesafededir. Lokasyon kurulacak üretim sahasında 2014 yılında 115.000 dekar nohut üretimi gerçekleştirilmiştir. Deniz seviyesinden yüksekliği 1047 metredir (Anonim 2). Lokasyon 1'de deneme kurulacak alan ile ilgili toprak özellikleri proje başladıktan sonra ekim öncesi toprak analizi sonucunda belirlenecektir. Lokasyon-2'de denemenin kurulacağı alanının 2015 yılında farklı derinliklerden alınmış ve Enstitü toprak bölümünde analiz edilmiş toprak örneklerine ait bazı özellikler aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Tablo 4. Deneme yeri toprak özellikleri

| Derinlik (cm) | Kil (%) | Silt (%) | Kum (%) | Sınıfı | $EC_e$ (dS/m) | pH | Kireç (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0-30 | 30 | 35 | 35 | Killi-tınlı | 0.189 | 8.2 | 26.8 |
| 30-60 | 24 | 45 | 31 | Tınlı | 0.089 | 8.4 | 27.4 |
| 60-90 | 28 | 45 | 27 | Killi-tınlı | 0.080 | 8.4 | 23.7 |

**Lokasyon-2:** Araştırmanın yürütüleceği lokasyon-2 Antalya ili Aksu ilçesidir. Lokasyon 2 Antalya-Aksu

koşullarında, Antalya Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM), Tarla Bitkileri Bölümü deneme arazisinde yürütülecektir. **Ön çalışma:** Bu lokasyonda 2012 yılından itibaren, Ülkesel nohut koordinatörlüğünden temin edilmiş olan 8 tescilli nohut çeşidi ve 4 farklı yerel populasyon ile nohut ön çalışması gerçekleştirilmiştir. Lokasyonda 3 yıl boyunca kışlık ve yazlık ekimler yapılmış tüm yıllarda sağlıklı gözlemler alınabileceği tespit edilmiştir.

**Deneme yerleri (lokasyon) iklim verileri**

**Lokasyon-1:** Lokasyonda yılın dört mevsimi bariz olarak görülmektedir. Hava sıcaklığı ortalaması kış aylarında genel olarak **-5 °C** ve yaz **aylarında +25 °C** olmaktadır (Anonim, 3). Korkuteli ilçesinin yıllık ortalama sıcaklığı **13,0 °C** ve yıllık ortalama yağış miktarı **466 Kg/m²'dir.**

**Lokasyon-2:** Aksu ilçesinde 1950 - 2014 yılları arasında ortalama yıllık toplam **yağış 1.075 kg/m²** olarak gerçekleşmiştir. Gerçekleşen ortalama **sıcaklık 19,08 ⁰C,** ortalama en yüksek sıcaklık **24,17 ⁰C** ve ortalama en düşük sıcaklık **13,67 ⁰C** olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 5: Korkuteli ilçesi 1950- 2014 yılları arası İklim verileri

| Aylar | Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | Kasım | Aralık |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Yağış (mm) | 77,0 | 62,0 | 47,0 | 39,0 | 37,0 | 22,0 | 9,0 | 8,0 | 13,0 | 36,0 | 45,0 | 71,0 |
| Ort. Sıc. (°C) | 3,3 | 4,2 | 7,1 | 11,4 | 15,7 | 20,1 | 23,4 | 23,1 | 19,5 | 14,3 | 8,8 | 4,8 |
| Min. Sıc. (°C) | -1,6 | -0,8 | 1,4 | 5,3 | 9,1 | 13,1 | 16,2 | 15,7 | 11,9 | 7,5 | 3,0 | 0,0 |
| Max. Sıc. (°C) | 8,3 | 9,3 | 12,9 | 17,5 | 22,3 | 27,2 | 30,6 | 30,5 | 27,2 | 21,1 | 14,7 | 9,6 |

Tablo 6: Aksu ilçesi 1950- 2014 yılları arası İklim verileri

| Aylar | Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | Kasım | Aralık |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ort. Sıc. (°C) | 9,9 | 10,4 | 12,7 | 16,2 | 20,5 | 25,4 | 28,4 | 28,2 | 24,8 | 20,0 | 14,9 | 11,4 |
| Ort. En Yük. Sıc. (°C) | 14,9 | 15,5 | 18,0 | 21,3 | 25,5 | 30,9 | 34,2 | 34,2 | 31,2 | 26,6 | 21,1 | 16,6 |
| Ort En Dşk. Sıc. (°C) | 6,0 | 6,2 | 8,0 | 11,2 | 15,0 | 19,6 | 22,7 | 22,7 | 19,3 | 15,2 | 10,6 | 7,5 |
| Aylık Top. Yağış Mik. Ort.(kg/m²) | 229,9 | 150,0 | 102,7 | 56,2 | 31,9 | 7,7 | 2,8 | 3,1 | 13,5 | 79,8 | 136,1 | 261,7 |

**METOT**

Denemeler, Antalya Korkuteli ilçesi ve Antalya Aksu ilçesi BATEM tarla bitkileri deneme arazisinde olmak üzere iki lokasyonda gerçekleştirilecektir. Denemeler "Tesadüf blokları deneme deseni'ne" göre 4 tekrarlamalı olarak kurulacaktır. Proje iş gücü dikkate alınarak, ilk aşamada 50 hatlık Gözlem bahçesi kurulacak, ülkesel ıslah çalışmaları kapsamında sağlanan hat ekimleri tohumluk durumuna göre 12 m x 2 sıralı olarak ekilecek her 10 sırada bir kontrol çeşit kullanılacaktır.

**Denemenin Kurulması**

**Tohumluk Miktarı**

Tane iriliklerine göre değişmekle birlikte m²'de 45 sağlam bitki olacak şekilde tohumluk kullanılacaktır.

**Ekim**

**Ekim zamanı**

**Lokasyon-1:** Batı Akdeniz'de nohut tarımının yoğun olarak yapıldığı iç bölgelerimizde 15 Mart ile 30 Nisan tarihleri arası en uygun ekim zamanı olarak belirtilebilir (Çağırgan ve Toker, 2001; Özçelik ve arkd., 2001; Kaya ve Şanlı, 2008).

**Lokasyon-2:** Enstitü Aksu ilçesi deneme alanında 01 Mart tarihinden sonraki nohut ekimlerinde daha yüksek oranda çıkış elde edildiği ve yanıklık hastalığının etkisinin çok daha az olduğu ön çalışma ile belirlendiğinden deneme ekimleri Mart ayı içerisinde tamamlanacaktır.

**Ekim derinliği:** Ekim derinliği 5-6 cm'dir.

**Ekim sıklığı:** Sıra üzeri: 0.05 m, Sıra arası: 0.45m, Parselde sıra sayısı: 6 sıra (Hasatta ortadaki 4 sıra (sıra başlarından 0,50 cm kenar tesiri alınarak) hasat edilecektir, Parsel uzunluğu: 5m Ekimde parsel alanı: 13.50 $m^2$, Hasat edilecek parsel alanı: 7.20 $m^2$ (4 m x 4 sıra x 0.45 m)

**KÜLTÜREL İŞLEMLER**

**Gübreleme**

Lokasyon 2 Aksu deneme alanı toprak analizi yapılmış yukarıda verilmiştir. Lokasyon 1 Korkuteli ilçesi deneme alanı toprak analizi proje onaylandıktan sonra yapılması planlanmaktadır. Yapılan analiz sonucu esas olmak üzere, gübrelemede dekara 3-4 kg/da saf N ve 5-6 kg/da $P_2O_5$ hesabı ile gübre uygulanacaktır.

**Bakım**

Yabancı ot kontrolü gerekli olduğunda çiçeklenme döneminden önce çapalama veya elle toplama şeklinde yapılacaktır.

**YAPILACAK GÖZLEMLER**

Çeşitli araştırıcıların (Kahraman,1993; Ağsakallı 1995; Yürürdurmaz, 2000; Elkoca 2003; Bakoğlu 2009) uyguladıkları yöntemler esas alınarak aşağıdaki gözlem ve ölçümler yapılacaktır. Bitki düzeyinde gözlemler her parselden rastgele seçilen en az 10 bitkide olmak üzere aşağıdaki gözlemler aşağıda belirtildiği şekilde yapılacaktır.

**Çıkış Gün sayısı (gün)**

Ekim tarihinden sonra parsellerde %50 çıkışın sağlandığı güne kadar geçen süre gün olarak belirlenecektir.

**Çiçeklenme Gün Sayısı (gün)**

Çıkış ile bitkilerin %50'sinde çiçeklenmenin görüldüğü tarih arasındaki gün sayısı olarak belirlenecektir.

**Fizyolojik Olum (gün)**

Çıkış ile bitki tacının ortasındaki baklaların sarardığı tarih arasındaki gün sayısı olarak belirlenecektir.

**Bitki Boyu (cm)**

Hasat döneminde toprak yüzeyi ile bitkinin doğal halinde iken en üst noktası arasındaki dikey açıklık ölçülerek belirlenecektir.

**İlk Bakla Yüksekliği (cm)**

Hasat döneminde toprak yüzeyi ile meyve bağlayan ilk bakla arasındaki dikey açıklık ölçülerek belirlenecektir.

**Bitkide Dal Sayısı (adet)**

Hasatta parsel içinde daha önce belirlenen bitkilerde dal sayımı yapılacak ve ortalaması alınarak belirlenecektir.

**Bitkide Bakla Sayısı (adet)**

Hasatta parsel içinde daha önce belirlenen bitkilerde bakla sayımı yapılıcak ve bitki başına düşen ortalama bakla sayısı adet olarak belirlenecektir.

**Baklada Tane Sayısı (adet)**

Hasatta parsel içinde daha önce belirlenen bitkilerde bakla sayımı ve tane sayımı yapılacak, Tane sayısı bakla sayısına bölünerek baklada tane sayısı belirlenecektir.

**Hastalık Durumu (**yanıklık hastalığı**)**

Parseldeki bitkilerinin **antraknoza** yakalanma durumları 1-9 skalasına göre değerlenecektir. Hastalık okumaları, çiçeklenme sonu ve bakla bağlama dönemi sonunda yapılacaktır. Ayrıca Antraknoz dışında görülen hastalıklar belirtilecektir. Sıkala okumalarına göre;

1 = Toleranslı ( Lezyon yok )

3 = Orta toleranslı ( Birkaç bitkide lezyon görülebilir.)

5 = Orta hassas ( Bitkilerin çoğunluğunda lezyon vardır, hasar azdır.)

7 = Hassas (Bitkilerin çoğunda ve bitki saplarının %50'sinde yaygın lezyonlar vardır. Birkaç bitki ölmüş, belirgin hasar vardır.)

9 = Çok hassas (Bitkilerin hemen hepsi ölmüştür.

**100 Tane Ağırlığı (gr)**

Tane kuruduktan sonra her parselden alınan ürün içinden saf tohumluktan rast gele seçilen 4 paralel halindeki 100 tanenin ağırlık ortalaması alınarak %14 neme göre düzeltilmiş 100 tane ağırlığı belirlenecektir.

**Hasatta Tane Nemi (%)**

Hasat edilen bitkilerde tanelerin nem değeri tespit edilerek kaydedilecektir.

**Tane Verimi (kg/da)**

Her parselden ortadaki 4 sıra toplu olarak hasat edilecek, harmanlanarak parsel dane verimleri belirlenecektir.

**HASAT**

Parsel başından ve sonundan 0,5 m, kenarlardan birer sıra kenar tesiri olarak atıldıktan sonra kalan alandaki bitkiler hasat edilecektir.

**SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Deneme sonucu Elde edilen verilerin varyans analizi Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre SAS istatistik paket programı kullanılarak yapılacaktır. İstatistiki farklar %5 ve %1 olasılık düzeylerinde belirlenecektir. Ortalamalar arasındaki farkların karşılaştırılmasında Duncan/LSD testi kullanılacaktır (Düzgüneş ve ark. 1987; Turan, 1995).

**ÇALIŞMA TAKVİMİ**

| **Yapılacak faaliyetler** | **Aylar (I.Yıl)** | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Materyal temini, deneme yerlerinin hazırlanması ve ekim | x | x | x | x | | | | | | | | |
| Deneme alanı gözlemlerin alınması | | | | X | X | X | | | | | | |
| Hasat ve harmanlama | | | | | | X | X | | | | | |
| Analiz ve sonuçların değerlendirilmesi | | | | | | | | X | X | X | X | X |
| **Yapılacak faaliyetler** | **Aylar (II.Yıl)** | | | | | | | | | | | |
| **Aylar** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Deneme yerlerinin hazırlanması ve ekim | X | X | X | X | | | | | | | | |
| Deneme alanı gözlemlerin alınması (Çıkış gün sayısı, çiçeklenme gün sayısı, fizyolojik olum, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide dal sayısı, bitkide bakla ve baklada tane sayısı, hastalık durumu, bitki büyüme durumu, 100 tane, tane nemi ve tane verimi) | | | | X | X | X | | | | | | |
| Hasat ve harmanlama | | | | | | X | X | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Analiz ve sonuçların değerlendirilmesi | | | | | | | | X | X | X | X | X |

**YÖNETİM DÜZENİ**

| **Adı Soyadı** | **Proje Yürütücülerinin Projeye Katkıları** | |
|---|---|---|
| | **Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları** | **Çalışma Takvimi** |
| Zir. Yük. Müh. Çetin SAYILĞAN | -Materyal temini, deneme yerinin hazırlanması ve ekim<br>- Deneme alanı gözlemleri<br>- Hasat ve harmanlama<br>- Verilerin kaydedilmesi Sonuçların analizi | 24 ay |
| Zir. Yük. Müh. Murat ÇALIŞKAN | -Materyal temini, deneme yerinin hazırlanması ve ekim<br>- Deneme alanı gözlemleri<br>- Hasat ve harmanlama<br>- Verilerin kaydedilmesi Sonuçların analizi | 22 ay |
| Zir. Yük. Müh. Mehmet KOCATÜRK | -- Deneme alanı gözlemleri (Hastalık gözlemleri)<br>- Hasat ve harmanlama<br>- Verilerin kaydedilmesi Sonuçların analizi | 14 ay |

**Proje Sonuçları Uygulama Aktarımı**

| **Proje Adı** | Ülkesel Nohut Islah Araştırmaları Batı Akdeniz Bölgesi Nohut Adaptasyon Projesi |
|---|---|
| **PROJENİN AMACI:** Ülkesel nohut ıslah projesi kapsamında geliştirilmiş olan yerli nohut çeşitlerinin Batı Akdeniz'de adaptasyon yeteneklerini belirlemek, bölgeye uygun çeşitlerin yaygınlaşmasını sağlamak, birim alan verimlerini artırmak ve dolayısı ile katma değer sağlamak amaçlanmıştır. | |

**ÇIKTILARIN UYGULAMAYA AKTARILMASI VE YAYGINLAŞTIRILMASI**

| **Sıra** | **Proje Çıktıları** | **Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları** |
|---|---|---|
| **1** | Geliştirilmiş/geliştirilecek nohut çeşitlerimizin Batı Akdeniz'e adaptasyon yeteneklerini test etmek, sonuçları bilim insanlarına, ilgili kamu kurumu, özel sektör, STK ve Çiftçilere ulaştırmak. | Yerli ve yabancı dergilere makale hazırlayarak, Tarla günleri düzenleyerek, toplantı ve çalıştaylarda sunum yapılarak, sonuçlar uygulamaya aktarılacaktır. |
| **2** | Batı Akdeniz sahil ve geçit kuşağı lokasyonlarında nohut adaptasyon çalışması ile bu bölgede ilk ve özgün bilimsel sonuçlara ulaşmak. | Yerli ve yabancı dergilere makale hazırlayarak, Tarla günleri düzenleyerek, toplantı ve çalıştaylarda sunum yapılarak, sonuçlar uygulamaya aktarılacaktır. |
| **3** | Batı Akdenize uygun tescilli çeşit/çeşitler belirlenecek üreticilere tavsiye edilerek yaygınlaşmaları sağlanacaktır. | Yerli ve yabancı dergilere makale hazırlayarak, Tarla günleri düzenleyerek, toplantı ve çalıştaylarda sunum yapılarak, sonuçlar uygulamaya aktarılacaktır. |
| **4** | Yüksek verimli çeşitlerin Batı Akdeniz'de yaygınlaşması ile birim alan verimleri artacak ekonomik geri dönüşüm sağlanacaktır. | Dolaylı olarak uzun dönemde üretim sahasında tescilli çeşitlerin yaygınlaşması verim artışı ve dolayısı ile katma değer artışı |

| | | |
|---|---|---|
| | | şeklinde. |
| **5** | Batı Akdeniz nohut adaptasyon çalışmaları devamında enstitülerimizin geliştireceği hatlarını/açılan materyalini test etme imkânı sağlanacak, bölge verim denemelerinde zaman içerisinde kurulması için gerekli imkânlar oluşturulacaktır. | İş birliği projeler şeklinde uygulamaya aktarılacaktır. |
| **6** | Uzun dönemde Batı Akdeniz nohut çalışmaları ile bilim insanlarının çalışmalarında kullanacağı bölgeye ait bilimsel sonuçlar elde edilecektir. Bakanlık dışında proje kaynaklarının sağlana bileceği lokasyon oluşturulacaktır. | İş birliği projeler şeklinde uygulamaya aktarılacaktır. |
| **7** | Kışlık nohut yetiştiriciliği ve kışlık nohut geliştirme çalışmaları için uygun alt yapı oluşturulmuş olacaktır. | İş birliği projeler şeklinde uygulamaya aktarılacaktır. |
| **8** | Proje ile enstitü işbirlikleri için yeni bir çalışma sahası oluşturulacak, uzak enstitülerin buradaki çalışmaları için harcamak zorunda kaldıkları zaman ve masraflar azaltılmış olacaktır. | İş birliği projeler şeklinde uygulamaya aktarılacaktır. |

**TALEP EDİLEN BÜTÇE**
**I.Yatırım Tutarı**

| **06 SERMAYE GİDERLERİ** | **YILLARA GÖRE DAĞILIM** | | |
|---|---|---|---|
| | **1.Yıl** | **2.Yıl** | **3 Yıl** |
| 06.1- Mamul Mal Alımları | 13900 | 7650 | |
| 06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri | 750 | 750 | |
| 06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri | 9150 | 5150 | |
| 06.9- Diğer Sermaye Giderleri | 4000 | 4000 | |
| Toplam | 27800 | 17550 | |
| **Genel Toplam** | **45350** | | |

**II. Bütçe Gerekçesi ve Yatırım Tutarının Dağılımı**

| | | | | **GİDERİN EKONOMİK SINIFLANDIRMASI** | **2016 (1.Yıl)** | **2017 (2.Yıl)** | **2018 (3.Yıl)** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | | | | **SERMAYE GİDERLERİ** | | | |
| 6 | 1 | | | **Mamul Mal Alımları** | | | |
| 6 | 1 | 2 | | **Büro ve işyeri Makine Techizat Alımları** | | | |
| 6 | 1 | 2 | 4 | Laboratuar Cihazı Alımları(hassas terazi, yaprak alan ölçer) | 4500 | 500 | |
| 6 | 1 | 2 | 5 | İşyeri Makine ve Teçhizat Alımları | 7000 | 5000 | |
| 6 | 1 | 2 | 90 | Diğer makine teçhizat alımları | 1250 | 1000 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 1 | 3 | 5 | Zirai Gereç Alımları | 750 | 750 | |
| 6 | 1 | 3 | 90 | Diğer Avadanlık Alımları (zirai gübre, ilaç) | 400 | 400 | |
| 6 | 2 | **Menkul Sermaye Üretim Giderleri** | | | | | |
| 6 | 2 | 6 | **Kağıt ve Kağıt Ürünleri Alımları** | | | | |
| 6 | 2 | 6 | 1 | Kağıt ve Kağıt Ürünleri Alımları | 750 | 750 | |
| 6 | 2 | 7 | 1 | Kimyevi Madde İle Kauçuk ve Plastik Ürün Alımı | | | |
| 6 | 5 | **Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri** | | | | | |
| 6 | 5 | 2 | **Malzeme Giderleri** | | | | |
| 6 | 5 | 2 | 4 | Özel Tesisat Giderleri | 7000 | 3000 | |
| 6 | 5 | 4 | **Enerji Giderleri** | | | | |
| 6 | 5 | 4 | 2 | Akaryakıt ve Yağ Alımları | 2000 | 2000 | |
| 6 | 5 | 4 | 3 | Elektrik Alımları | 150 | 1500 | |
| 6 | 9 | **Diğer Sermaye Giderleri** | | | | | |
| 6 | 9 | 2 | Yolluk Giderleri | | | | |
| 6 | 9 | 2 | 1 | Yurtiçi Geçici Görev Yollukları | 4000 | 4000 | |
| 6 | 9 | 2 | 2 | Seyyar Görev Tazminatları | | | |
| **TOPLAM** | | | | | 27800 | 17550 | |
| **GENEL TOPLAM** | | | | | **45350** | | |

**KAYNAKÇA**


AĞSAKALLI, A., 1995. Farklı Ekim Sıklığı ve Fosfor Dozlarının Bazı Nohut Genotiplerinde Verim, Verim Unsurları ve Kalite Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

AĞSAKALLI, A., YILDIZ, S., KILIC, E., BABAGİL, E. 2001. Nohut ıslah çalışmalarında çeşit adayı hatların verim ve verim unsurlarının belirlenmesi, Turkiye IV. Tarla Bitkileri Kongresi, 1, 345-351.

AKÇİN, A. 1998. *Yemeklik Dane Baklagiller*. Selçuk Üniversitesi Ziraat FakültesiYayınları, No: 8, 377 sayfa.

ALTINBAŞ, M. ve SEPETOĞLU, H., 2001. Yeni geliştirilen nohut hatlarının Bornova koşullarında verim ve bazı tarımsal özelliklerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 38 (2-3), 39.

ALTINBAŞ, M., 2004. Kışlık Nohutta Hasat İndeksi Stabilitesi ve Tane Verimi ile İlişkisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. , 41 ( 3) : 111 – 121.

ANLARSAL, A.E., YÜCEL, C, ÖZVEREN, D., 1999. Çukurova Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hatlarının Verim ve Verimle İlgili Özelliklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Çayır-Mer'a, Yem bitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller, III:342-347, Adana.

ANONİM, 2015a. http://Anonim.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor (erişim: 15.11.2015. 18:08)

ANONİM 2015b. http://Anonim.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor (erişim: 15.11.2015. 18:30)

AYDOĞAN, A., GÜRBÜZ, A., KARAGÜL, V., AYDIN, N., 2009. Yüksek Alanlarda Kışlık Nohut (*Cicer arietinum* L.) Yetiştirme İmkanlarının Araştırılması. Tarla Bitkileri Merkezi Araştırma Enstitüsü Dergisi, 18 ( 1 – 2 ) : 11 – 16.

AZKAN, N., KAÇAR, O., DOĞANGÜZEL, E., SİNCİK, M., ÇÖPLÜ, N. 1999. Bursa ekolojik koşullarında farklı ekim zamanlarının nohut hat ve çeşitlerinde verim ve verim öğeleri üzerine etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi. Cilt III, 354-360, 15-18 Kasım 1999, Adana.

BAKOĞLU, A. 2005. Elazığ şartlarında nohut (*Cicer arietinum* L.)'ta tohum verimi ve tarımsal özellikler. *Fırat Üniversitesi Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 178-181.

BAKOĞLU, A. ve AYÇİÇEK, M. 2005. Bingöl ekolojik koşullarında bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17(1), 107-113.

BAKOĞLU, A., 2009. Elazığ ekolojik koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin verim ve verim öğeleri üzerine bir araştırma. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13 (1), 1-6.

BİÇER, B.T. VE ANLARSAL, A.E., 2005. Diyarbakır yöresi nohut (*Cicer arietinum* L.) köy popülasyonlarının tarımsal, morfolojik ve fenolojik özellikler için değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9 (3), 1-8.

CİNSOY, A.S., AÇIKGÖZ, N., YAMAN, M., KITIKI, A., 1997. Ege Bölgesi'nden toplanan nohut (Cicer arietinum L.) genetik kaynakları materyalinin karakterizasyonu. I. Kantitatif karakterler. Anadolu, 7 (1), 43-59.

ÇAĞIRGAN, M. ve TOKER, C. 2001. Kıslık Yetistirmeye Uygun Nohut Islahı II. Soguga Tolerans ve Antraknoza Dayanıklılık Gözlemleri. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi 17-21 Eylül 2001, Tekirdag, Cilt I Tahıllar ve Yemeklik Dane Baklagiller, 339-344.

ÇANCI, H ve TOKER, C. , 2009. Evaluation of Yield Criteria for Drought and Heat Ressistance in Chickpea (*Cicer arietinum* L.) J. Agronomy & Crop Science, 195 : 47-54.

DAVİS, P.H., 1969. Cicer L., Flora of Turkey and The East Aegean Islands, 3: 267-274.

Elkoca, E., 2003. Yüksek Rakımlardan İzole Edilen *Rhizobium leguminosarum* ssp. *ciceri* Suşlarının İki Nohut Çeşidindeki (*Cicer arietinum* L. cv. Aziziye-94 ve Akçin-91) Performanslarının Belirlenmesi. DoktoraTezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

ENGİN, M., 1989. Çukurova Koşullarında Yüksek Verimli Uygun Kışlık Nohut Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Zir. Fak. Dergisi 4(6): 93-103.

ERMAN, M., ÇİFTÇİ, V. ve GEÇİT, H. H. 1997. Nohut (*Cicer arietinum L.*)'ta özelliklerarası ilişkiler ve path katsayısı analizi üzerine bir araştırma. *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 3(3), 43-46.

ESER, D., GEÇİT, H.H., EMEKLİLER Y., 1989. Evaluation of Chickpea Landraces in Turkey. Chickpea Newsletter, Dec. Icn,(24)p.4.

GEÇİT, H. H. , 1988. Yemeklik Tane Baklagiller Uygulama Kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. No: 227, Ankara.

GÜLER, M., 2011. "Ankara koşullarında ekim zamanı ve sıra aralığı mesafesinin nohutta verim ve kaliteye etkisi", IX. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi. 12-15 Eylül 2011, Bursa. Tahıllar ve Yemeklik Tane Baklagiller, Cilt:I, s.577-582, 2011.

HADJİCHRİSTODOULOU, A., 1984. "New chickpea varieties for winter sowing and, mechanical harvesting", Agricultural Research Institute Ministry Agriculture and Natural Resources Technical Bulletin 58, Agust,

KAÇAR, O., GÖKSU, E., AZKAN, N. 2005. Bursa'da kışlık olarak yetiştirilebilecek nohut (Cicer arietinum L.) hatlarının belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Zir. Fak. Derg., 19 (2): 33-45.

KAHRAMAN, A., 1993. Samsun Ekolojik Şartlarında Nohutta Yabancı Otlarla Mücadele Yöntemlerinin Tespit ve Verime Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun

KARAKÖY, T., 2008. Çukurova ve Orta Anadolu Bölgelerinden Toplanan Bazı Yerel Nohut (Cicer arietinum L.) Genotiplerinin Verim ve Verimle İlgili Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

KARAKÖY, T. 2011. Kışlık yetiştirilen bazı nohut (Cicer arietinum L.) hat ve çeşitlerinin çukurova ekolojik koşullarında verim ve verim komponentleri açısından değerlendirilmesi. IX. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi. 12-15 Eylül 2011, Bursa. Tahıllar ve Yemeklik Tane Baklagiller, Cilt: I, s. 619-624.

KARASU, A., KARADOĞAN, T., ÇARKÇI, K. VE TÜRK, M., 1999. Isparta koşullarında bazı nohut (Cicer arietinum L.) hat ve çeşitlerin adaptasyonu üzerinde bir araştırma. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, Adana.

KAUR,M., SİNGH, N., SODHİ, N. S., 2004. Physicochemical, Cooking, Tekstural and Roasting Characteristics of Cheakpea (cicer Arietinum L. ) Cultivars.,(in press)

KAYA, M. ve ŞANLI, A. 2008. Ekim Derinliğinin Nohut (Cicer arietinum l.) Çeşitlerinde Kök ve Toprak Üstü Organlarının ilk Gelişmesine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 115-122

LADİZİNSKY, G. ve ADLER, A., 1976. The Origin of Chickpea, Cicer arietinum L. Euphytica 24: 211-217.

MART, D., CANSARAN, E., KARAKÖY, T., 2005. Çukurova Koşullarında Nohutta (*Cicer arietinum* L) Bazı Özellikler Yönünden Genotip x Çevre İnteraksiyonları ve Uyum yeteneklerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt: II, s: 1027-1032.

MART, D., CANSARAN, E., KARAKÖY, T., ŞİMŞEK, M., 2007. Çukurova Ve Orta Anadolu Bölgesinden Toplanan Yerel Nohut (Cicer Arietinum L) Popülasyonlarının Bazı Önemli Agronomik Ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, Seleksiyonu Ve Kalitatif Karekterlerinin Karakterizasyonu Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana. (file:///C:/Users/Asus/Downloads/5000045273-5000083868-1-PB%20(1).pdf).

MUEHİBAUER, F. J., KAİSER, W. J VE KUTLU, Z., 1990. Collection Lens and Cicer Germplasm in Turkey. FAO/IBPGR PGR newsletter 78/79: 33-334, Rome. İtaly

ÖNCAN, F. 2000. Nohutta (Cicer arietinum L.) Hasat İndeksi, Biyolojik Verim Performansı ve Bunların Tane Verimi ve Bazı Agronomik Özellikler ile İlişkileri üzerine araşstırmalar. Y.Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova-İzmir.

ÖZÇELİK, H., BOZOGLU, H., PEKSAN, E., MUT, Z. 2001. Farklı Ekim Zamanı ve Bitki Sıklıgında Yetistirilen Nohut Çesitlerinin Tane Verimi ve Bazı Özelliklerin Tespiti. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdag, Cilt I Tahıllar ve Yemeklik Dane Baklagiller, 333-338.

ÖZTAŞ, E., BUCAK, B., AL, V. VE KAHRAMAN A. 2007. Farklı Nohut ( *cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Harran Ovası Koşullarında Kışa Dayanıklılık, Verim ve Diğer Özelliklerinin Belirlenmesi. HR.Ü.Z.F Dergisi, 11 ( 314 ): 81-85.

SEPETOĞLU, H., 1994. "Yemeklik Dane Baklagiller", E. Ü. Zir. Fak. Yay. No: 24, İzmir,

SİNGH, K.B. 1971, "Component breeding in pulsa crops", Bibliography of Chickpea Genetics and Breeding, 83: p:146, 48

SİNGH, K.B., R.S. MALHOTRA, J.R. WİTCOMBE. 1983. Kabuli Chickpea Germplasm Catalog. ICARDA, Aleppo, SYRIA

SİNGH, N. SANDHU, S.K., KAUR, M., 2003. Characterization of starches seperated from Indian cheakpea (Cicer aritenium L.) Cultivars., 63 (441,449)

ŞEHİRALİ, S., 1988. Yemeklik Baklagiller. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 314. Ankara Üni. Basımevi, Ankara.

ŞEHİRALİ, S. ve ÖZGEN, M. 1988. "Bitki Islahı", Ank. Üni., Zir. Fak. Yay.: 1059, Ders Kitabı: 310,.

TOKER, C. ve ÇAĞIRGAN, M.İ., 2003. Nohutta (Cicer arietinum L.) verim ve verimle ilişkili özelliklerin çok değişkenli istatistik analizi. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, Diyarbakır.

TOKER, C. ve ÇANCI, H. 2003. Selection of chichpea (C*icer arietinum L.*) genotypes for resistance to ascochyta blight (ascochytarabiai (pass.) labr.) yield and yield criteria. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 27(5), 277-283.

TOKER, C., 2015. http://www.turktob.org.tr/dergi/dergi12/files/res/pages/page_0057.swf
TOSUN, O. ve ESER, D. 1975. Nohut (Cicer arietinum L.) çeşitlerinde verim ve bazı morfolojik özellikler arasındaki ilişkiler. Ankara Üniv: Ziraat Fak.. Yıllığı 25 (1).

TÜİK 2015a. http://rapory.tuik.gov.tr/13-03-2015-08:27:35- 4949239024565211121986894284. html?

TÜİK 2015b: https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul (erişim: 15.11.2015 21:30)

TÜİK 2015c. http://rapory.tuik.gov.tr/13-03-2015-14:20:58-185659904740561516418215039 28.html?
TÜRK, Z. ve KOÇ, M. 2003. Diyarbakır koşullarında kuru ve sulu olarak yetiştirilen nohut (*Cicer arietinum L.*)'un verim ve verim unsurlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi*, 13-17 Ekim, Diyarbakır, 424-427.
ÜSTÜN, A. ve GÜLÜMSER, A., 2003. "Orta Karadeniz Bölgesinde nohut için uygun ekim zamanının belirlenmesi", Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır, 110-120,
VAN ve MAESEN, L.J.G., 1972. Origin, history and taxonomy ofchickpea. In: M.C. Saxena & K.B. Singh (Eds.), The Chickpea,
VURAL, H. VE KARASU, A. , 2007. Agronomical Characteristics of Several Chickpea Ecotypes (*Cicer arietinum* L.) Grown in Turkey. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj, Vol. : 35, Issue : 2.
YILDIRIM, İ., 2006. Uygun Çeşit Geliştirmek Üzere Seçilen Nohut (Cicer arietinum L.) Genotiplerinin Performanslarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Y.Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova-İzmir.
YÜRÜRDURMAZ, C., 2000. Kahramanmaraş Koşullarına Uygun Yazlık ve Kışlık Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Tespit Edilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş

| | **Adı Soyadı** | **Tarih** | **İmza** |
|---|---|---|---|
| Proje Lideri | Zir. Yük. Müh. Çetin SAYILĞAN | …/04/2016 | |
| Öneren Kuruluş Müdürü | Dr. Abdullah ÜNLÜ | …/04/2016 | |

**T. C.**
**GIDA, TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI**
**Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü**

**Proje Teklif Formu**

| | |
|---|---|
| **BAŞLIĞI** | Küçükbaş Hayvan İşletmelerinin Sosyo-Ekonomik Analizi ve Etkinliği: Batı Akdeniz Bölgesi Örneği |
| **ARAŞTIRMA FIRSAT ALANI** | Tarım Ekonomisi (A 15) |
| **ARAŞTIRMA PROGRAMI** | Sosyo-Ekonomik Araştırmalar (P-02) |
| **PROGRAM ÖNCELİĞİ** | Orta |

**PROJE ÖNERİSİ YAPAN KURULUŞUN**

| | |
|---|---|
| **ADI** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü |
| **ADRESİ** | Demircikara Mah. Paşakavaklar Cad. No:11 PK.35 07100 Muratpaşa/ANTALYA |

**PROJE LİDERİ**

| | |
|---|---|
| **ADI SOYADI** | Şerife Gülden YILMAZ |
| **KURUMU** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü |
| **TELEFONU** | 0242-3216797-170 05545613063 |
| **E-POSTA** | serifegulden.yilmaz@tarim.gov.tr |

**PROJE YÜRÜTÜCÜLERİ**

| ADI SOYADI | KURUMU | E-POSTA |
|---|---|---|
| Doç.Dr. Mevlüt GÜL | Süleyman Demirel Ünv.Ziraat Fak. | mevlutgul@sdu.edu.tr |

| PROJE TOPLAM BÜTÇESİ (TL) | PROJE BAŞLAMA TARİHİ (GÜN/AY/YIL) | PROJE BİTİŞ TARİHİ (GÜN/AY/YIL) |
|---|---|---|
| 20.200 | 01/01/2017 | 31/12/2018 |

**İŞBİRLİĞİ**

| İŞBİRLİĞİ YAPILAN KURULUŞ | İŞBİRLİĞİ ŞEKLİ | PROJEDEKİ KATKISI |
|---|---|---|
| - | - | - |

**PROJE ÖZETİ**

Batı Akdeniz Bölgesi sahip olduğu doğal kaynaklar, çayır-meralar ve yaygın maki alanları ile özellikle keçi yetiştiriciliğine uygun ortam sağlamaktadır. Batı Akdeniz Bölgesi'nde küçükbaş hayvancılığa yer veren tarım işletmelerinin ekonomik yönden incelenmesi, sorunlarının saptanması ve bu sorunların giderilmesi için alınabilecek önlemlerin tespit edilmesi büyük önem taşımaktadır. Küçükbaş hayvancılık (koyun ve keçi yetiştiriciliği) bu bölgede özellikle küçük aile işletmelerinin ekonomisi açısından oldukça önemli olduğundan araştırma alanı olarak Batı Akdeniz Bölgesi belirlenmiştir. Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK) 2014 yılı verilerine göre, Türkiye canlı hayvan değeri 62.5 milyar TL civarındadır. Bu toplam miktarın 17.9 milyar TL'si küçükbaş hayvandan elde edilmekte olup, toplam canlı hayvan değerinin %22.2'sini koyun, %6.4'ünü keçi oluşturmaktadır. Türkiye'de koyun ve keçi varlığının yaklaşık %4.5'i Batı Akdeniz Bölgesi'nde

bulunmaktadır. 1991-2014 dönemi incelendiğinde; 1991'e göre 2014'te Türkiye küçükbaş hayvan sayısında %19.01'lik, Batı Akdeniz Bölgesi küçükbaş hayvan sayısında %4.85 oranında bir azalma olmuştur (TÜİK, 2015a). Bölgede özellikle 2006-2012 yılları arasında keçi varlığı önemli ölçüde daralmıştır. Bu durum özellikle 2014 yılından sonra iyileşme sürecine girmiştir. Araştırmanın materyalini üretici ve sektör paydaşlarından anket yöntemi ile elde edilen birincil veriler ile TUİK ve Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Birliği (DKYYB)'nden elde edilen Batı Akdeniz Bölgesi küçükbaş hayvan varlığı ile ilgili ikincil veriler oluşturmaktadır. Araştırma popülasyonu üzerinde tabakalı örnekleme yöntemi uygulanarak örnek hacmi koyun işletmeleri için 102, keçi işletmeleri için 95 olarak belirlenmiştir. Örnek işletmelerin tabakalara göre dağıtımı ise hayvan sayısına göre "Neyman Yöntemi" ile yapılmıştır. Amaçlara yönelik yapılacak analizler ise; işletmelerin sosyo-kültürel yapısının değerlendirilmesinde Ki-kare Bağımsızlık Testi veya Varyans Analizi, İşletmelerin ekonomik yapılarının ve yıllık faaliyet sonuçlarının saptanmasında Mutlak Kar, Nisbi Kar, Saf Hasıla, pazarlama olanaklarının araştırılmasında, hayvancılık desteklerinden işletmelerin yararlanma durumlarının tespit edilmesinde, sektördeki sorunların belirlenmesi, işletmelerin memnuniyeti ve beklentilerinin saptanmasında Likert Ölçeği, küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde etkili faktörlerin belirlenmesinde Faktör Analizi, küçükbaş hayvan işletmelerinin etkinliğinin ölçülmesinde Stokastik Sınır Analizi, paydaşlarla birlikte sektörün iyileştirilmesi için önerilerin geliştirilmesi hususunda odak grup görüşmeleri analizidir. Elde edilecek araştırma sonuçlarının küçükbaş hayvan yetiştiriciliği konusunda uygulanacak politikalara ışık tutması beklenmektedir. Araştırma sonuçları politika yapıcılar, paydaşlar, ilgili kesimler ile paylaşılacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Küçükbaş hayvan yetiştiriciliği, İşletme, Ekonomik analiz, Etkinlik, Batı Akdeniz

**Socio-Economic Analysis and Efficiency of Small Ruminant Farms:**
**The Case of Western Mediterranean**

The Western Mediterranean Region which own natural resources, meadow-pasture and scrub, provides suitable environment for goat breeding. Economical analyses, determining the actions which may be taken and detecting the problems of agricultural enterprises which make sheep and goat farming in Western Mediterranean region. Small ruminants (sheep and goats) are quite important for economy of small family farms in this region so this area especially is determined to be research area. According to data of Turkey Statistical Institute of 2014, Turkey's worth of live animals is around 62.5 billion. 17.9 billion ₺ of this total amount have been obtained from small ruminants animals and this total value of livestock have comprised of 22.2% sheep and 6.4% goats. Turkey's about 4.5% of presence of sheep and goats is located in the Western Mediterranean Region. The 1991-2014 period is examined according to 1991 in 2014; Turkey's number of sheep and goats has been a decrease 19.01% ratio, Western Mediterranean Region's number of sheep and goats has been a decrease 4.85% ratio (TUIK, 2015a). In the region, especially between 2006-2012, presence of goats declined significantly. This case has entered the recovery process especially after 2014. The material of the study has consisted of primary data which obtained from farmers and the industry stakeholders by surveying method with a secondary data related to the presence of small ruminants animals which obtained from Turkey Statistical Institute and Breeding Sheep and Goat Breeders Association. The sample size of the research population has been defined as 102 for sheep farms and 95 for goat farms with stratified sampling method. The distribution layer has been made with Neyman Method according to the number of animals. The analysis will be performed for the purposes; Chi-square test or analysis of variance will be done in assessing the socio-cultural structure of farms, absolute profit, relative profit and net revenue will be done in assessing economic structure and annual results of farms, Likert Scale will be done investigation of marketing opportunities, identification of the state benefit from the livestock support of farms, identification of problems in the livestock sector, detection of the satisfaction and expectations of farms, Factor Analysis will be done in the determination of the factors effective in small ruminants breeding, stochastic frontier analysis will be done for measuring the effectiveness of small ruminant farms, focus group interview analysis will be done relating to submission of proposals for the development of the sector together with stakeholders.

Research results which will be obtained in this study are expected to shed light on policies to be

implemented as regards small ruminants. The research results will be shared policy makers, stakeholders and the relevant sectors.
**Keywords**: Small ruminant, Farm, Economic analysis, Efficiency, Western Mediterranean

**Projenin Amacı ve Gerekçesi:**

Hayvancılık, Türkiye ekonomisi bakımından; artan nüfusun hayvansal protein ihtiyacının karşılanması, sanayiye hammadde sağlaması, hayvanların doğrudan insan besini olarak değerlendirilmeyen bitkisel ürünleri ve artıklarını faydalı gıdalara dönüştürebilme yetenekleri ve istihdama olan katkıları nedenleriyle önemli bir sektör olup bu sektör içerisinde küçükbaş hayvancılık, özellikle küçük aile işletmelerinin ekonomisi açısından önemlidir (Anonim, 2002).

Türkiye sahip olduğu koyun ve keçi varlığı açısından dünyada önde gelen ülkeler arasında yer almaktadır. Koyun ve keçi yetiştiriciliği, insanların et ve süt ihtiyacının karşılanmasında önemli olduğu kadar iç ve dış ticarette önemli bir paya sahiptir. Ancak, son yıllarda küçükbaş hayvan varlığında hızlı azalış yaşanmış bu da toplam et, süt ve deri gibi ürünlerin miktarında önemli gerilemelere neden olmuştur. İstihdamdaki payı da dikkate alındığında, bu durum kırsal kesimin daha da yoksullaşmasını etkileyen önemli etmenlerden biri olarak ortaya çıkmıştır. Küçükbaş hayvan yetiştiricilerinin sosyo-ekonomik seviyelerini artırmak için teknik ve ekonomik önlemlerin hızla devreye sokulması önem taşımaktadır (Anonim, 2015a).

Türkiye'de hayvancılığın tarımsal gayri safi üretim değerindeki payı 1990'lı yıllarda %35 civarında iken bu oran 2013 yılında %55'e yükselmiştir. 2014 yılı verilerine göre, Türkiye canlı hayvan değeri 62.5 milyar TL civarındadır. Bu toplam miktarın 17.9 milyar TL'si küçükbaş hayvandan elde edilmekte olup, toplam canlı hayvan değerinin %22.2'sini koyun ve %6.4'ünü keçi oluşturmaktadır. Canlı hayvan değeri önceki yıla göre %8.4 oranında artış göstermiştir. Bu elde edilen değerin yaklaşık %39.3'ü pazarlanmıştır (TÜİK, 2015b ).

Toplum olarak koyun eti tüketim alışkanlığının olması, kuzu eti talebindeki sürekli artış ve Kurban Bayramı nedeniyle her yıl yaklaşık 2 milyon baş küçükbaş hayvana ihtiyaç duyulması, küçükbaş yetiştiriciliğinin önemini arttırmaktadır (Anonim, 2012).

Türkiye'de yaklaşık 1 milyon olan kırmızı et üretiminin %87'si sığır (799 bin ton), %11'i koyun (97 bin ton) ve %2'si keçiden (17 bin ton) sağlanmıştır. Türkiye'de et üretiminin koyun ve keçiden karşılanma oranı yıllar itibariyle bir düşme göstermiş olup, bu oran, son 10 yıl içerisinde %22'den %13'e gerilemiştir. Türkiye et üretiminin %13'ü, süt üretiminin ise %8'i koyun ve keçiden karşılanmaktadır.

Türkiye'de küçükbaş hayvanlardan elde edilen et, toplam et üretiminin %12.47'sini oluşturmakta olup, bunun %9.82'si koyun etinden sağlanmaktadır. Son on yıllık dönem değerlendirildiğinde koyun eti üretiminde azalma, keçi etinde ise artma eğilimi olduğu görülmektedir (TÜİK, 2015a). Toplam süt üretiminin %8.52'si küçükbaş hayvanlardan elde edilmekte olup, bunun %6.01'i koyun sütü, %2.51'i ise keçi sütüdür. Son yıllarda keçi sütü üretiminin payı artmaktadır (TÜİK, 2015a). Ayrıca 2014 yılında 58351 ton yün, 5460 ton kıl ve 280 ton tiftik küçükbaş hayvanlardan elde edilen üretim miktarlarıdır. Yıllar itibari ile değerlendirildiğinde; son 25 yılda toplam koyun yün miktarında yaklaşık %4, tiftik miktarında %80 oranında azalma gerçekleşirken, keçi kıl miktarı üretiminde %38'lik artma gerçekleşmiştir. Bu ürünlere ilave olarak Türkiye'de üretimi yapılan 10.481.985 adet deri miktarının ise %64.5'i küçükbaş hayvancılıktan elde edilmektedir (TÜIK, 2015a). İşletme bazında incelendiğinde Türkvet'te kayıtlı büyükbaş hayvancılık işletme sayısı: 1.477.976 adet, KKKS (Koyun ve Keçi Kayıt Sistemi)'de kayıtlı küçükbaş hayvancılık işletme sayısı 478.445 adet olup Türkvet ve KKKS'de toplam işletme sayısı (diğer işletmeler dâhil) 2.879.265 adettir (Anonim, 2015b). TÜİK verilerine göre 2014 yılında 41.5 milyon olan Türkiye küçükbaş hayvan varlığının yaklaşık 2 milyonu (%4.82'si) Batı Akdeniz Bölgesi'nde bulunmaktadır. 1991-2014 dönemi incelendiğinde; Türkiye küçükbaş hayvan sayısında %19.01'lik bir azalma, Batı Akdeniz Bölgesi küçükbaş hayvan sayısında ise %4.85 oranında bir azalma olmuştur (TÜİK, 2015a). Bölgede özellikle 2006-2012 yılları arasında keçi varlığı önemli ölçüde daralmıştır. Bu durum özellikle 2014 yılından sonra iyileşme sürecine girmiştir. Son 10 yıl içerisinde Türkiye içerisindeki payı çok fazla artmasa da üretimdeki yerini korumuştur.

Batı Akdeniz Bölgesi kapsamındaki illerin 1991-2014 dönemi koyun ve keçi varlığı değerlendirildiğinde ise; Antalya ili koyun sayısında %41 artış, keçi sayısında %16 azalma; Isparta ili koyun sayısında %12, keçi

sayısında %16 azalma ve Burdur ili koyun sayısında %9 artış, keçi sayısında ise %15 azalma gerçekleşmiştir (TÜİK, 2015a).Türkiye'de 2000'li yıllara kadar hayvancılığa yönelik destekleme politikaları genellikle ıslah ve dış ticaret önlemleri ile birlikte yürütülmüştür. 2000'li yıllarda ise bu önlemlerin yanında birim hayvan başına destekler verilmeye başlanmış, 2009 yılında sayısal olarak en düşük seviyeye gerileyen hayvan varlığı artış eğilimine girmiştir. Bölge için de bu durum geçerlidir.

Batı Akdeniz Bölgesi sahip olduğu doğal kaynaklar, çayır ve meralarla küçükbaş hayvancılık faaliyeti için oldukça elverişlidir. Bölge yaygın bitki örtüsü olan maki alanları itibari ile özellikle keçi yetiştiriciliği açısından uygun ortam sağlamaktadır. Ayrıca bölgedeki kırsal nüfusun istihdamı açısından da küçükbaş hayvan yetiştiriciliği önemlidir. Son yıllarda et ve süt üretiminde bir artış görülse de, genel yıllar itibari ile değerlendirildiğinde; et ve süt üretiminde azalma gerçekleşmiştir. Bu durumun nedenlerinin araştırılması bu çalışmanın gerekliliğini doğuran konulardan biridir.

Bu nedenle, Batı Akdeniz Bölgesi'nde işletmelerde küçükbaş hayvancılığa (koyun ve keçi yetiştiriciliği) yer veren tarım işletmelerinin ekonomik yönden incelenmesi ve sorunlarının saptanması ve bu sorunların giderilmesi için alınabilecek önlemlerin tespit edilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda araştırmada Batı Akdeniz Bölgesi'nde küçükbaş hayvancılığa yer veren tarım işletmelerinin, sosyo-ekonomik analizi yapılacak ve hayvansal ürünlerin pazara arzı incelenecektir.

Bu çalışmada; Batı Akdeniz Bölgesinde küçükbaş hayvan yetiştiriciliğine yer veren tarım işletmelerinin sosyo-ekonomik yapılarının belirlenmesi, yıllık faaliyet sonuçlarının ortaya konulması, pazarlama yapılarının tespiti, hayvancılık desteklerinden yararlanma durumu, uygulanan politikalar ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliği faaliyetinin sürdürülebilirliği hakkında üretici görüşlerinin alınması, işletmelerin etkinliklerinin saptanması, yetiştiricilikteki başarıyı etkileyen faktörlerin belirlenmesi, üretim ve pazarlama sorunlarının saptanarak çözüme yönelik önerilerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Elde edilecek araştırma sonuçlarının küçükbaş hayvan yetiştiriciliği konusunda uygulanacak politikalara ışık tutması beklenmektedir.

**Proje ile Elde Edilmek İstenilen Çıktılar ve Kullanım Alanları:**

Antalya, Burdur ve Isparta illerini kapsayan Batı Akdeniz Bölgesinde küçükbaş hayvan (koyun ve keçi) üretimi yapan işletmelerin;

- Sosyo-kültürel yapısı,
- Ekonomik yapıları ve yıllık faaliyet sonuçları,
- Pazarlama yapısı,
- Hayvancılık desteklerinden yararlanma durumları,
- Sektördeki sorunları,
- İşletmecilerin uygulanan politikalardan memnuniyeti ve beklentileri,
- İşletmelerde küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin başarısını etkileyen faktörler,
- Küçükbaş hayvan işletmelerinin etkinliği,
- Paydaşlarla birlikte sektörün iyileştirilmesi için öneriler belirlenmiş olacaktır.

Araştırma sonuçları politika yapıcılar, paydaşlar, ilgili kesimler ile paylaşılacaktır.

**LİTERATÜR ÖZETİ:**

**Ekonomik Analiz Üzerine Yapılmış Çalışmalar**

Dellal (2000), Antalya ilinde kıl keçisi yetiştiriciliğine yer veren tarım işletmeleri üzerine yaptığı araştırmada; verileri 89 işletmeden anket yöntemi ile elde etmiştir. Antalya ilinde kıl keçisi yetiştiriciliğine yer veren tarım işletmelerinin ekonomik yapılarını ve yıllık faaliyet sonuçlarını ortaya koymak, mevcut üretim vasıtaları çerçevesinde optimum işletme organizasyonlarını tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmada, işletmelerde aktif sermaye içinde çiftlik sermayesinin oranını %46.24, işletme sermayesinin oranını %53.76, işletmelerin kullandığı yabancı sermaye oranını ise %8.38 bulmuştur. Elde edilen gayrisafi üretim değerinin, 1-10 BBHB büyüklük grubunda %41.67, 11-25 BBHB büyüklük grubunda %59.59, 26-50 büyüklük

grubunda %71.02, 51 BBHB ve daha büyük işletmelerde %86.82 ve işletmeler ortalamasında %65.20'sinin kıl keçisi üretim faaliyetinden elde edildiğini saptamıştır. Yaptığı ekonomik analiz sonucunda, büyük işletmelerin küçük işletmelere oranla daha başarılı olduğunu saptamıştır.

Günlü vd. (2001), araştırmalarında, kaynak kullanımında etkinlik düzeylerini belirlemek amacıyla Afyon ili süt sığırcılığı işletmelerini incelemişlerdir. Masraf unsurlarında yem giderinin %58.45, işçiliğin %15.65, veteriner-sağlık giderinin %3.95, amortismanın %9.69 ve bakım onarım harcamalarının %4.08 olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmada süt sığırcılığı işletmelerinde ölçeğin verimini 0.82 olarak tespit etmişlerdir.

Anonim (2002), GAP Bölgesinde küçükbaş hayvan yetiştiriciliğine yer veren işletmelerde yapılan araştırma sonuçlarına göre, aktif sermaye içinde arazi sermayesinin payı %62.95, hayvan sermayesinin payı %9.84 bulunmuştur. Hayvansal üretim değerinin %83.39'u koyun ve keçi yetiştiriciliğinden elde edilmiştir. Koyunculukta üretim değerinin %30.70'inin, keçi yetiştiriciliğinde ise %55.73'ünün süt üretim değerinden elde edildiğini saptamışlardır. Bitkisel üretim, gayri safi üretim değerinin %43.34'ünü oluştururken, hayvansal üretim %55.66'sını oluşturmaktadır. Gayri safi üretim değeri içinde en büyük payı %39,92 oranla koyun yetiştiriciliğinin aldığı tespit edilmiştir. Küçükbaş hayvanlardan elde edilen ürünler içinde en büyük payı süt almakta olup, sütün pazarlama oranı %68.57'dir. Küçükbaş hayvanlardan elde edilen sütün %52.51'i peynir, %27.39'u yoğurt, %10.23'ü içme sütü ve %9.87'sinin ise tereyağı olarak değerlendirildiği bulunmuştur. Elde edilen ürünlerin ise; içme sütünün %66.02'si, peynirin %86.91'i, yoğurdun %43.17'si, tereyağının %44.05'inin pazara arz edildiği tespit edilmiştir.

Dağıstan vd. (2003), Orta-Güney Anadolu Bölgesinde büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinin koyunculuk faaliyeti ve işletme karlılığı üzerine etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada, bitkisel üretimle birlikte küçükbaş hayvancılık yapan işletmeler ile küçükbaş hayvancılık ve büyükbaş hayvancılığı birlikte yapan işletmeler karşılaştırılmıştır. Sadece koyunculuk faaliyetinde bulunan işletmelerin saf hasıla, brüt kar, saf kar, tarımsal gelir, öz sermaye rantı ve rantabilite gibi kriterler dikkate alındığında, hem koyunculuk hem de büyükbaş hayvan yetiştiriciliğinde bulunan işletmelere göre daha iyi göstergelere sahip olduğu belirlenmiştir. Sonuçlara göre, işletmelerin hayvancılık faaliyetlerinden koyunculuk faaliyetinde uzmanlaşmaları gerektiği ortaya konulmuştur.

Aktürk vd. (2005), Gökçeada'da serbest koşullarda küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yapan işletmelerin sosyo-ekonomik açıdan incelenmesi üzerine yaptıkları araştırmada ise ada halkının esas geçim kaynağının hayvancılık olduğunu tespit etmişlerdir. İşletmelerin gayri safi üretim değerinin %47.97 sinin hayvansal üretimden elde edildiği, hayvansal üretim değerinin %79.70'inin de koyun ve keçi yetiştiriciliğinden sağlandığı belirlenmiştir. Hayvan yetiştiriciliğinde değişen masrafların %25'i koyun ve keçi yetiştiriciliğine ait olduğu ve işletmelerdeki hayvansal üretimden elde edilen brüt karın %86.20'sinin koyun ve keçi yetiştiriciliğinden elde edildiği tespit edilmiştir. İşletmelerin hayvancılıktan elde edilen gayri safi üretim değerinin %78.62'sinin küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinden sağlandığı, işletmelerdeki brüt karın %90.26'sının da küçükbaş hayvancılıktan elde edildiği tespit edilmiştir.

Gün (2005), çalışmasında Burdur ili koyun ve keçi yetiştiriciliğine, ildeki küçükbaş hayvan varlığına değinmiştir. İlde küçükbaş hayvan varlığı olarak yerli ırklar ile merinos ırkı koyunlar ve kıl keçisi bulunduğundan tiftik keçisinin mevcut olmadığından ve yerli koyunlar içerisinde İvesi, Sakız, Dağlıç koyunları veya bunların melezlerinin yer aldığını ifade etmiştir. Ayrıca Burdur ili küçükbaş hayvan yetiştiriciliği sorunlarına değinmiştir. Koyunbende (2005), tarafında yapılan çalışmada, İzmir ili Ödemiş ilçesinde süt sığırcılığının geliştirilmesi olanakları incelenmiştir. Çalışma, tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemiyle seçilmiş 83 işletme üzerinde yapılmıştır. Araştırmada ilçedeki süt üreticilerinin en önemli sorununun örgütlenme eksikliği olduğu, buna bağlı olarak süt üretiminde kullanılan girdilerin pahalı ve kalitesiz olması, üreticinin yeterli ve uygun koşullarda finanse edilmemesi ve sütün pazarlanmasında üreticinin pazar koşullarını kabullenmek zorunda olduğunu saptamıştır.

Günlü vd. (2006), Erzurum ilinde hayvansal üretimin, il ekonomisindeki yeri ve önemini belirlemeye yönelik çalışmada, sosyo-ekonomik değerlendirme yapmışlardır. İlde toplam istihdamın %62.3'ünü kırsal kesimden oluştuğunu, araştırma alanında büyükbaş hayvan varlığının %61'inin yerli ırklardan, yaklaşık %35'inin ise kültür ırkı melez hayvanlardan oluştuğunu tespit etmişlerdir. İlde küçükbaş hayvan varlığında son yıllarda

önemli azalmalar yaşandığını belirtmişlerdir. Ayrıca Erzurum ilinde toplam 118 adet tarımsal amaçlı kooperatif bulunduğu ve üye sayısının 64704 kişiden oluştuğunu, toplam 118 adet kooperatifin %77.12'sini tarımsal kalkınma kooperatiflerinden oluştuğunu belirtmişlerdir.

Araç (2007), Diyarbakır ilinde gerçekleştirdiği araştırmasında, işletme başına düşen ortalama keçi, çepiç, teke, oğlak, koyun, koç ve kuzu sayılarını sırasıyla; 38.02, 10.88, 2.17, 30.54, 38.71, 2.76 ve 27.11 baş şeklinde bulmuştur. Diyarbakır'da ortalama yaylada kalma süresinin 107.92 gün olduğunu, hayvan barınaklarının %64'ünün taş, %36'sının ise briketle yapılmış olduğunu, çoban kullanımının yaygın olduğunu tespit etmiştir. Keçilerin laktasyon süresini 4.53 ay ve keçilerden elde edilen ortalama süt verimini 0.8 kg/gün, oğlakların sütten kesim ağırlığını 13.9 kg pazarlama ağılıklarını 26.58 kg olarak bulmuştur. Bölgede geleneksel yetiştiricilik tarzı hakimdir. İşletme sahiplerinin en büyük sorunlarının canlı hayvan ve süt ürünlerinin pazarlanması ile bunların satış fiyatlarının giderler karşısında tatmin edici olmaması olduğunu ifade etmektedir.

Bilginturan (2008), Burdur İli Damızlık Koyun ve Keçi Yetiştiriciler Birliği'ne kayıtlı işletmelerin teknik ve yapısal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 194 adet koyunculuk ve 40 adet keçicilik işletmesi üzerine yaptığı çalışmada, koyun yetiştiricilerinin ortalama yaşının 46.74 yıl, keçi yetiştiricilerinin 50.30 yıl olduğunu bulmuştur. Koyunculuk işletmelerinde ağılların %53'ünün kapalı ağıl, %39.7'sinin sundurmalı; keçicilik işletmelerinde %65'inin kapalı ve %32.5'inin ise sundurmalı ağıl şeklinde olduğunu tespit etmiştir. Koyunculuk işletmelerinin %64.4'ünün tek geçim kaynağının koyunculuk olduğunu ve başka bir geçim kaynağı olmadığını saptamıştır. Koyun ve keçi yetiştiricilerinin yapısal, teknik, yetiştirme, barınma ve ürün pazarlama açısından sorunlarının mevcut olduğunu, her iki üretim dalında ciddi anlamda gerilemenin yaşandığını ifade etmiştir. Bundan dolayı sektörün teknik ve ekonomik olarak desteklere ihtiyacı olduğu kanısına varmıştır.

Dağıstan vd. (2008), araştırmalarında, koyunculuk işletmelerinin başarısını etkileyen temel faktörleri belirlemek amacıyla Orta-Güney Anadolu Bölgesinde koyun yetiştiriciliği yapan tarım işletmelerinden anket yöntemiyle elde ettikleri verilerden yararlanmışlardır. Yapılan analizlerde yedi açıklayıcı faktör bulunmuştur. Elde edilen bu faktörlerin (işletme büyüklüğü, rantabilite, yem girdisi, birim masraflar, arazi, işgücü verimliliği, otlatma süresi) varyans yüzdeleri toplamı 82.892 olarak bulunmuştur. Yani toplam değişimin %82.892'si bu faktörler tarafından açıklanabildiğini ifade etmişlerdir. İşletme büyüklüğü arttıkça, ihtiyaç duyulan işgücü miktarı artmakla birlikte, kullanılan EİG birimine düşen brüt kar ve saf hâsıla miktarlarının da arttığı, işletmelerde kullanılan EİG biriminin rantabilite faktörü üzerinde önemli derecede etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Paksoy ve Özçelik (2008), çalışmalarında Kahramanmaraş İlinde süt üretimine yönelik keçi yetiştiriciliğine yer veren tarım işletmelerinin ekonomik analizini yapmayı amaçlamışlardır. Bu kapsamda yörede keçi yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı köylerden tabakalı tesadüfi örnekleme yöntemi ile seçilen 76 adet işletmeden anket yöntemiyle elde ettikleri verilerle işletmelerin; ekonomik yapılarını, yıllık faaliyet sonuçlarını belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda; işletmeler ortalamasında aktif sermaye içinde çiftlik sermayesinin oranının %48.99, işletme sermayesi oranının %51.01 olduğunu; hayvansal üretim değerinin %83.53'ünün keçi yetiştiriciliğinden, keçi yetiştiriciliğinde de üretim değerinin %44.86'sının süt üretim değerinden elde edildiğini tespit etmişlerdir. Ekonomik analiz sonucunda büyük işletmelerin küçük işletmelere oranla daha başarılı olduğu belirlemişlerdir.

Ertuğrul vd. (2009), araştırmalarında; Türkiye yerli koyun ırklarının korunmasının gerekliliği, korumaya alınacak ırkların belirlenmesi, koruma yöntemleri, Türkiye koyun ırklarının mevcut durumu, bunların korunmasına yönelik çabalar, korumayla ilgili olarak karşılaşılan sorunlar ve alınması gereken önlemler üzerinde durmuşlardır.

Acar (2010), Isparta İli Damızlık Koyun Keçi Yetiştiriciler Birliği'ne kayıtlı keçicilik işletmeleri üzerine yaptığı çalışmada, işletmelerde keçi varlığının %98.78 kıl keçisi, %1.22'si Saanen melezi olduğunu saptamıştır. İşletmelerde ortalama 154.46 baş anaç keçi bulunmaktadır. Keçi yetiştiricilerinin %57.58'i 19 ile 45 yaş, %42.42'sinin de 46 yaş ve üzerinde olduğunu belirlemiştir. Keçicilikle uğraşanların %44.85'nin 1 ile 20 yıl arasında, %40.02'sinin 21 ile 40 yıl arasında, %15.2'sinin de 41 yıl ve üzeri bir süredir bu işle

uğraştıkları tespit edilmiştir. Hayvancılıkla uğraşma sebeplerini; işletmecilerin %46'sı ihtiyaç, %45.45'i geleneksel ve %8.55'i ise hem geleneksel hem de ihtiyaçtan olduğu şeklinde ifade ettiklerini belirtmiştir. Ayrıca yetiştiricilerin %65.45'i keçiciliğin geleceğini iyi, %30.30'u kötü, %4.24'ü ümitsiz olarak görmektedir. İşletmelerin %76.97'sinde yarı açık ağıl kıl çadırı önünde tel ile çevrilmiş alanları olduğu, %20'sinin kapalı ağıl ve kıl çadırlardan olduğu, %3.03'ünün ise sadece tel ve taş ile çevrili açık ağıllardan oluştuğunu belirtmiştir. İşletmelerin %97.58'inde zeminin toprak, %2.42'sinde beton olduğu saptanmıştır.

Yıldız (2011), Van ili küçükbaş hayvancılığının nitelikleri ile genel sorunlarının belirlenmesi ve bölge küçükbaş hayvan üretim biçimlerinin tanımlanması amacıyla 168 işletmede yaptığı araştırmada, bölgede küçükbaş hayvancılığın ekstansif koşullarda, küçük aile işletmelerinde geleneksel bir yapıya bağlı olarak hem gelir getirici bir faaliyet hem de aile ihtiyaçlarına yönelik olarak yapıldığını tespit etmiştir. Hayvan barınaklarının tamamının kapalı ağıl seklinde olduğunu belirtmiştir. Küçük aile işletmesi şeklinde etkinliğini sürdüren işletmelerin bir araya gelerek ortak sürü (%84.5) oluşturduklarını belirtmiştir. İşletmelerin %81'inin tek geçim kaynağının küçükbaş hayvancılık olduğunu ve başka bir geçim kaynağı olmadığını ifade etmiştir. İncelenen işletmelerin %74.4'ünün damızlık koyun keçi birliğine üye olduğunu, %25'inin herhangi bir yetiştirici örgütüne üye olmadığını belirlemiştir.

Acar ve Ayhan (2012), inceledikleri keçicilik işletmelerinde yapısal durumu bakımından ortalama anaç hayvan sayısının 154.46 baş olduğunu, işletme başına düşen ortalama günlük süt miktarının 35.87 l, hayvan başına 0.246 l/baş, ortalama kıl veriminin de 0.284 kg/baş ve genel kıl veriminin %51.00 oranında 200 ile 250 g arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Besleme olanakları incelenen keçi işletmelerinin %44.85'inin tamamen makilik alanlardan yararlandığı, %67.27'sinin ek yemleme (flushing) yaptığı, %32.73'ünde ek yemleme yapılmadığı, %3.64'ünde yıl boyunca ağılda besleme yapıldığını belirlemişlerdir. İşletmelerin %81.82'sinde veteriner hekim kontrolü düzenli olarak yapıldığını, yetiştiricilerin %75.76'sının mera alanlarını yetersiz bulduğunu, %24.24'ünün de mera alanlarının yeterli olduğunu düşündüğünü tespit etmişlerdir. Yetiştiricilerin %89.09'unun ise pazar sorunu yaşamadığı belirlenmiştir.

Aksoy ve Yavuz (2012), yaptıkları çalışma materyalini Doğu Anadolu Bölgesinde küçükbaş hayvan yetiştiriciliğini bırakan 273 çiftçi ile yüz yüze yapılan görüşmelerden elde etmişlerdir. Analiz sonucunda gelir düşüklüğü ve çoban bulamamanın küçükbaş yetiştiriciliğinden vazgeçme nedeni olduğunu belirlemişlerdir.

Atik vd. (2014), Mersin ili kıl keçisi İşletmeleri üzerine yaptıkları araştırma kapsamında incelenen işletmelerde; aktif sermaye içinde çiftlik sermayesi oranını %22.09, işletme sermayesi oranı %77.91 bulmuşlardır. Hayvansal üretim değerinin %91.79'unun keçi yetiştiriciliğinden elde edildiğini, gayrisafi üretim değerinin %6.47'sini bitkisel üretim değeri, %93.53'ünü ise hayvansal üretim değerinin oluşturduğunu saptamışlardır. Gayrisafi üretim değeri içinde en büyük payı %85.85 oranla keçi yetiştiriciliğinin oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Yapılan ekonomik analizler sonucunda büyük işletmelerin küçük işletmelere oranla daha başarılı olduğunu belirlemişlerdir.

Şahin ve Yılmaz (2014), Iğdır ili'nde küçükbaş hayvancılık yapan işletmelerde, yetiştiriciliğin büyük oranda yaylacılık şeklinde yapıldığını, düşük oranda da olsa yerleşik tarz üretime de yer verildiğini tespit etmişlerdir. İşletmelerin küçükbaş hayvancılıkla uğraşma süresinin ortalama 26.61 yıl olduğu, küçükbaş hayvanlar için barınak olarak ağıl yerine büyükbaş hayvanlar için inşa edilen ahırların kullanıldığı belirlenmiştir. İncelenen işletmelerde ortalama küçükbaş hayvan varlığı 166.68 baş olup bu küçükbaş hayvanların %95.37'sinin koyun, %4.63'ünün keçi olduğu tespit edilmiştir. İşletme sahiplerinin mera ve yaylalarda otlatma dışında kullandıkları yem çeşitlerinin; kesif yem, tahıl kırmaları ve samanları, çayır, yonca ve korunga kuru otları ve mısır silajı olduğunu belirtmişlerdir. Çoban ihtiyacı genellikle aile dışı işgücünden sağlanmakta (%74.34) olup, ortalama çoban masrafının, aile dışı çoban işgücünden yararlanan işletmelerde yıllık 4.557,6 TL olduğu hesaplanmıştır. İşletmecilerin %1.32'nün yetiştirici birliklerine üye olduğunu tespit etmişlerdir.

Önaldı (2014), yaptığı çalışmada Türkiye ve dünya organik üretiminde mevcut üretim ve pazar durumunu, dünyada öne çıkan yasal düzenlemeleri ve Türkiye organik büyükbaş ve küçükbaş hayvancılık mevzuatı arasındaki temel farklılıkları incelemiştir.

Tamer ve Sarıözkan (2014), Yozgat merkez ilçede koyunculuk yapan işletmelerde yaptıkları incelemelerinde, üreticilerin yeterince tecrübeli olmasına karşılık (%70'i 20 yılın üzerinde tecrübeye sahip), resmi ve mesleki eğitim düzeylerinin düşük olduğu (%80'i ilkokul mezunu ve %1.6'sı mesleki eğitim almış), ayrıca %62'sinin de örgütsüz olduğunu belirlemişlerdir. İncelenen koyunculuk işletmelerinde toplam masraflar içerisinde yem masrafının %53.3, işçilik masraflarının ise %20.8 paya sahip olduğunu tespit etmişlerdir. İşletme ölçekleri büyüdükçe toplam masraflar içerisinde sabit masrafların oranının azaldığını saptamışlardır.

**Etkinlik Analizi Üzerine Yapılmış Çalışmalar**

Mao ve Koo (1997), araştırmalarında, Veri Zarflama Analizi kullanarak 1984-1993 yılları arasında Çin'de tarımda meydana gelen teknolojik gelişmeyi, verimlilikte yaşanan büyümeyi ve etkinlikte oluşan değişimi incelemişlerdir. İller teknoloji kullanım düzeylerine göre iki bölgeye alınarak incelenmiştir. Araştırma sonucunda her iki bölgede de teknik etkinliklerin arttırılması gerektiği ve Çin Devletinin kırsal kalkınma projelerine destek vererek üreticilere yardım etmesi gerektiğinin önemli olduğu belirtilmiştir.

Günden (1999), çalışmasında Menemen yöresindeki pamuk üretiminde veri zarflama yöntemini kullanarak teknik etkinliğin ölçülmesi ve etkinsizlikten kaynaklanan üretim ve girdi kayıplarının ortaya konulmasını amaçlamıştır. Teknik etkinliği; önce girdiye yönelik, daha sonra ise çıktıya yönelik olmak üzere iki farklı yaklaşımla hesaplamıştır. Araştırma sonucunda yörede teknik etkinsizliğin olduğunu saptamıştır. Teknik etkinlik değerinin; sol sahilde 0.697, sağ sahilde 0.608, yöre genelinde 0.677 olarak hesaplamıştır. Yörede mevcut üretimi %32.3 oranında daha az girdi kullanarak gerçekleştirebilme ya da mevcut girdilerle yine aynı oranda üretim artışı sağlayabilme imkanı olduğunu ve etkinliğin sağlanması için olması gereken üretim ve girdi kullanım miktarlarını belirlemiştir.

Jaforullah ve Whiteman (1999), araştırmalarında Yeni Zelanda süt endüstrisinde işletme büyüklüğü ve teknik etkinlik arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla toplam 264 işletmeyi incelemişlerdir. Çalışmalarında Veri Zarflama Analizi yönteminden yararlanmışlardır. Ortalamada Yeni Zelanda süt çiftlikleri için en uygun boyut 260 adet hayvan sürüsü ile 83 hektar arazi olarak tahmin etmişlerdir. Tahminlerinin ortalama teknik etkinlik yüzdesi ise 89'dur. Sharma vd. (1999), tarafından yapılan çalışmada, Hawaii'deki domuz üreticilerinin teknik, tahsis ve ekonomik etkinlik seviyelerini belirlemek amacıyla Stokastik Etkinlik Sınırı ve Veri Zarflama Analizi yöntemini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda iki farklı yaklaşımdan elde edilen etkinlik değerlerini karşılaştırılarak "Veri Zarflama Analizi" ile elde edilen sonuçların "Stokastik Etkinlik Sınırı" ile elde edilen sonuçlara göre daha güvenilir olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca buldukları değerler; işletme büyüklüğünün etkinlik üzerine pozitif etkisinin olduğunu göstermiştir.Singh vd. (2000),Hindistan'da süt kooperatifleri üzerinde serbest piyasa ekonomi politikalarının etkilerini incelemek amacıyla yapılan çalışmada toplam verimlilik değişimleri ölçümleri ve ekonomik etkinlik için Fisher indeks yaklaşımı ve Veri zarflama analizini (DEA) kullanmışlardır. Çalışma Hindistan'ın Hayrana ve Punjap eyaletlerinde yapılmıştır. Araştırmaya tabi veriler, 1992/93'ten 1996/97'e kadar 13 süt işletmeleri kooperatifinin tam sayım panel verisi olarak 65 gözlemi içermekte olup elde edilen ampirik sonuçlara göre süt endüstrisi yalnız başına fiyat serbestliği ve serbest piyasa ekonomisine cevap verememektedir. Johansson (2005), İsveç süt işletmelerinin teknik, ekonomik ve tahsis etkinliklerini "Veri Zarflama Analizi ve Stokastik Etkinlik Sınırı" yöntemleri ile hesaplamıştır. Araştırma sonucunda, kullanım kolaylığı sağlaması açısından Veri Zarflama Analizinin kullanımının daha elverişli olduğunu; işletmelerde hesaplanan teknik etkinlik, tahsis etkinliği ve ekonomik etkinlik değerinin sırasıyla %77, %57 ve %43 bulunduğunu belirtmiştir.

Koyunbende ve Candemir (2006), Küçük Menderes Havzasında Ödemiş, Tire, Bayındır ve Torbalı ilçelerinin süt sığırcılığı işletmelerinin üretim etkinliklerini karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada oransal örnekleme yöntemiyle seçilen 80 işletmeyi incelemişlerdir. İşletmelerin teknik etkinliklerinin tespiti Veri Zarflama Analizi (DEA) ile yapılmıştır. Süt satışı geliri, hayvan satışı ve hayvanlardaki değer artışı çıktı olarak; işçi ücreti, ahır kapasitesi, sabit sermaye (amortismanlar), inek sayısı, arazi, kesif yem, kaba yem ve diğer girdilerden oluşan girdiler ise 8 girdi olarak kullanılmıştır. Ölçeğe göre sabit getiri (CRS) varsayımına göre süt sığırcılığı işletmelerinin sırasıyla Ödemişte %63'ünün, Tirede %65'inin, Bayındırda %62'sinin ve

Torbalıda %80'inin tam etkin olduğu tespit edilmiştir. İlçelerin ortalama teknik etkinlikleri sırasıyla 0.939, 0.943, 0.984, 0.989 olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak yöredeki süt sığırcılığı işletmelerinde kaynakların yeterince etkin kullanılmadığı, bazı kaynakların israf edildiği ve optimum ölçekte üretim yapılamadığı ifade edilmiştir.

Fogarasi ve Latruffe (2007), Fransa ve Macaristan'da süt sığırcılığı işletmelerinin 2001 ve 2002'deki teknik etkinliğini ve verimlilik değişimini incelemek amacıyla Veri Zarflama Yöntemi kullanmışlardır. Araştırma sonucunda verimliliğin ele alınan yıllarda arttığını, Fransız işletmelerinin daha etkin üretim yaptıklarını belirlemişlerdir.

Hazneci (2007), çalışmasında, Amasya ili Suluova ilçesinde sığır besiciliği yapan işletmelerin etkinliklerini Veri Zarflama Analizi yöntemini kullanarak incelemiştir. Yapılan etkinlik analizi sonuçlarında, inceleme alanında teknik olarak etkin olmayan işletmelerin, kullandıkları girdilerini %8 oranında azaltma yoluyla aynı üretim miktarına ulaşabileceklerini ifade etmiştir. Ayrıca büyük işletmelerin yörede diğer işletmelere göre daha başarılı olduğunu belirtmiştir.

Yılmaz (2010), Adana ilinde yaptığı çalışmada, kooperatifler tarafından uygulanan süt sığırcılığı projesinin kooperatife üye işletmeler ve kooperatifler açısından genel bir değerlendirmesini yapmıştır. Çalışmada elde edilen veriler Faktör Analizi, Veri Zarflama Analizi ve ANOVA testine tabi tutularak değerlendirmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, incelenen 121 adet süt sığırcılığı işletmesinden ölçeğe sabit getiri ile 27 adet işletmenin ve ölçeğe değişen getiri ile de 40 adet işletmenin tam etkin olduğunu belirlemiştir. Teknik etkinliği; ölçeğe sabit getiride %70 ve ölçeğe değişen getiride %78 olarak hesaplamıştır.

Gündüz (2011), Samsun ili Bafra ilçesinde süt sığırcılığı yapan tarım işletmelerinde etkinliğin ölçülmesi amacıyla belirlenen 73 adet işletmeden elde edilen verilerle Stokastik Etkinlik Sınırı yöntemi ile teknik etkinliklerini belirlemeye çalışmıştır. İşletmelerin ortalama teknik etkinlik düzeylerini %89 olarak tahmin etmiştir.

Külekçi ve Bayram (2012), tarafından yapılan çalışmada buzağıların yemden yararlanma etkinlikleri belirlemeye çalışmışlardır. Sütten kesilinceye kadar kesif yem ve süt ile besletilen esmer ve siyah alaca ırklardan oluşan 45 adet buzağı doğduktan itibaren yedirilen kesif yem ve içirilen süt miktarları stokastik sınır analizi üretim modelinde girdi değişkenleri olarak, canlı ağırlık artışı ise çıktı olarak kullanılmıştır. SSA'nde Cobb-Douglas üretim fonksiyonu kullanılmıştır. Modelden elde edilen sonuca göre, kesif yeme ait katsayı pozitif (0.606), sütün katsayısı ise negatif (-0.235) ve her iki parametrede istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) olmuştur. Sonuç olarak, buzağılarda kesif yem tüketiminin canlı ağırlık kazancını artırdığı, süt tüketiminin ise canlı ağırlık kazancını azalttığını tespit etmişlerdir. Buzağıların ortalama yemden yararlanma etkinliğini ise %74.6 olarak bulmuşlardır.

Gözener (2013), TR 83 Bölgesinde sığır yetiştiriciliğine yer veren işletmelerin ekonomik analizi ve teknik etkinliğini incelemiştir. İşletmelerde, üretim maliyetleri, karlılık durumları, canlı ağırlık artışı üzerine etki eden faktörleri belirlemiştir. Veri Zarflama (VZA) ve Stokastik Sınır Analizi (SSA) yöntemleri kullanılarak işletmelerin teknik etkinliklerini hesaplamıştır. İncelenen kümeleme analizi yapılarak iki gruba ayırmıştır. Yapılan analizler sonucunda; 1. grup işletmelerde Veri Zarflama Analizine (VZA-ÖDG) göre ortalama etkinlik %83, 2. grup işletmelerde etkinlik %89 olarak belirlemiştir. Yapılan Stokastik Sınır Analizi (SSA) sonucunda ise 1. grup işletmelerin etkinliği %87,2. grup işletmelerin ise %93 olarak bulmuştur. Analiz sonuçlarının benzeştiğini saptamıştır. SSA sonuçlarına göre 1. grup işletmelerde sosyo-ekonomik faktörlerden eğitim, yemleme sayısı, yem bitkisi yetiştirilen alanın toplam işletme arazisine oranı ve kredi kullanım durumu; 2. grup işletmelerde ise besi süresi, yemleme sayısı, yem bitkisi yetiştirilen alanın toplam işletme arazisine oranı ve kredi kullanım durumunun işletmelerin etkinlikleri üzerinde istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olduğunu belirlemiştir.

**MATERYAL ve METOT:**

Araştırmanın materyalini üretici ve sektör paydaşlarından anket yöntemi ile elde edilen birincil veriler ile Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK) ve Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Birliği (DKYYB)'nden elde edilen Batı Akdeniz Bölgesi küçükbaş hayvan varlığı ile ilgili ikincil veriler oluşturmaktadır. Antalya,

Burdur ve Isparta DKKYB kayıtlarından; Antalya, Burdur ve Isparta İl ve bağlı ilçe ve köylerde Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Birlikleri'ne kayıtlı küçükbaş hayvan yetiştiricisi sayısı, adresleri ve kayıtlı hayvan sayısı tespit edilmiştir. Yapılan inceleme sonucunda; araştırma bölgesinde illerde keçi ve koyun varlığının %70'ini oluşturan keçi yetiştiriciliği için 18 ilçe, koyun yetiştiriciliği için 14 ilçe çalışmanın ana popülâsyonunu oluşturmaktadır. Bu çerçevede bölge koyun yetiştiriciliği için Antalya ilinde Manavgat, Korkuteli, Elmalı, Serik, Kaş ilçeleri; Burdur ilinde Bucak, Merkez, Yeşilova, Tefenni; Isparta ilinde Yalvaç, Şarkikaraağaç, Merkez, Eğirdir ve Senirkent ilçeleri seçilmiştir. Bölge keçi yetiştiriciliği için Antalya ilinde Manavgat, Korkuteli, Elmalı, Döşemealtı, Kaş, Gazipaşa, Kumluca, Finike, Demre, Alanya ilçeleri; Burdur ilinde Bucak, Merkez, Yeşilova, Ağlasun; Isparta ilinde Eğirdir, Sütçüler, Merkez ve Keçiborlu ilçeleri ana kitleyi oluşturmuştur. Bu ilçelerdeki tarım işletmelerinin tamamı ile anket yapmak zaman ve maddi imkânların sınırlılığı nedeniyle mümkün olmayacağından bölgeyi temsil edecek sayıda örnek tespit edilmiştir. Anket yapılacak ilçe ve köylerin seçiminde küçükbaş hayvan yetiştiriciliği faaliyetinin yoğunluğu ve üç ildeki DKKYB personelinin görüşleri dikkate alınmıştır. Daha sonra işletmelerde hayvan sayısı üzerinden frekans dağılımı yapılarak, frekans poligonu çizilmiş ve popülasyon tabakalara ayrılmıştır.
Örnek hacmi, yani görüşülecek işletme sayısı bu popülâsyona tabakalı örnekleme yöntemi uygulanarak ve aşağıdaki formül yardımıyla (Yamane, 2001; Çiçek ve Erkan, 1996) belirlenmiştir.

$$n = \frac{(\sum Nh * Sh)^2}{N^2 * D^2 + \sum Nh * Sh^2}$$

Formülde;
n = örnek hacmi,
N = ana kitledeki toplam birim sayısını,
Nh= h. tabakadaki birim sayısını,
Sh= h. tabakanın standart sapmasını,
$Sh^2$ = h. tabakanın varyansını göstermektedir.
$D^2 = d^2 / z^2$
$d^2$= ana kitle ortalamasından izin verilen hata miktarı (ortalamadan %5 sapmayla),
$z^2$ = izin verilen güvenlik sınırın (araştırmada öngörülen %95 güven sınırıdır) dağılım tablosundaki değeridir.

Örnek işletmelerin tabakalara göre dağıtımı ise "Neyman Yöntemi" ile yapılmıştır. Yöntemin formülü (Çiçek ve Erkan, 1996) aşağıda verilmiştir:

$$nh = \frac{Nh * Sh}{\sum Nh * Sh} * n$$

Ana kitle ortalamasından izin verilen hata miktarı (ortalamadan %5 sapmayla),İzin verilen güvenlik sınırın (araştırmada öngörülen %95 güven sınırıdır) dağılım tablosundaki değeridir (Çizelge 1, 2).
Gruplar arasında I. Tabaka 1–75 baş, II. Tabaka 76–150 baş, III. Tabaka 151–300 baş, IV. Tabaka 301 baş ve üzeri küçükbaş hayvan sayısına sahip işletmeleri ifade etmektedir.
Örneklem büyüklüğünün illere dağıtımında, araştırma bölgesi içerisinde illerin sahip olduğu pay dikkate alınmıştır (Çizelge 3).

Çizelge 1. Araştırma bölgesinde keçi yetiştiren işletmelerin dağılımı ve örnek işletme sayısı

| Grup | Frekans(Nh) | Standart Sapma (Sh) | Varyans ($Sh^2$) | Ortalama(keçi sayısı) | Nh*Sh | $NhSh^2$ | Örnek Sayısı(n) |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 1993 | 19 | 362 | 41 | 37915 | 721284 | 24 |
| II | 1402 | 21 | 450 | 110 | 29753 | 631397 | 19 |
| III | 1111 | 42 | 1729 | 210 | 46194 | 1920693 | 29 |
| IV | 344 | 109 | 11786 | 399 | 37346 | 4054449 | 23 |
| Toplam | 4850 | 107 | 11491 | 125 | 151207 | 7327822 | 95 |

Çizelge 2. Araştırma bölgesinde koyun yetiştiren işletmelerin dağılımı ve örnek işletme sayısı

| Grup | Frekans(Nh) | Standart Sapma (Sh) | Varyans ($Sh^2$) | Ortalama(koyun sayısı) | Nh*Sh | $NhSh^2$ | Örnek Sayısı(n) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 2658 | 18 | 312 | 43 | 46945 | 829134 | 33 |
| II | 1607 | 21 | 436 | 107 | 33573 | 701395 | 24 |
| III | 829 | 39 | 1531 | 201 | 32434 | 1268966 | 23 |
| IV | 260 | 120 | 14469 | 401 | 31275 | 3761937 | 22 |
| Toplam | 5354 | 94 | 8811 | 104 | 144227 | 6561431 | 102 |

Çizelge 3. Örnek işletme sayısının illere dağıtımı

| Küçükbaş hayvan | Antalya | Burdur | Isparta | Bölge toplamı |
|---|---|---|---|---|
| Koyun | 46 | 26 | 30 | 102 |
| Keçi | 58 | 17 | 20 | 95 |
| Toplam | 104 | 43 | 50 | 197 |

Araştırma bölgesinde küçükbaş hayvancılık maliyetinin ortaya konulabilmesi, işletmelerin üretim maliyetlerini hesaplamak, masraf unsurlarını fiziki-mali (parasal değerler) açıdan belirlemek, karlılıklarını hesaplamak ve küçükbaş hayvancılık yetiştiriciliğinde uygulanan politikalar konusundaki üretici görüşlerini belirleyebilmek amacıyla gerekli olan veriler, Antalya, Burdur ve Isparta illerinde küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yapan işletmelerden anket yoluyla elde edilecektir. Araştırmada üreticilerden veri toplamak amacıyla oluşturulan anket formları küçükbaş hayvan yetiştiricileri doğrudan ziyaret edilerek elde edilecektir.

Bilgilere ulaşmada kullanılacak anket formu aracılığıyla;

**İşletmecilerin demografik bilgileri,**

- Yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, deneyim süresi, hane halkı sayısı, gelir kaynağı, gelir düzeyi, ikamet yeri, merkeze uzaklık,

**İşletme faaliyetlerine ilişkin bilgiler,**

- Hayvan sayısı ve özellikleri, işletme şekli,
- Hayvan yetiştirme teknikleri (bakım, sağlık koruma, besleme, sağım, kırkım, damızlık kullanımı vb.)
- Damızlık keçi-koyun sayısı,
- Yem bitkisi temini,
- Hayvan yetiştiriciliği konusunda bilgi kaynakları

**İşletmenin fiziki altyapısına ilişkin bilgiler,**

- Konaklama yerinde ev vb. yapı varlığı ve tipi
- Sürü konaklama yeri, süresi,
- Hayvan barınağı bilgileri (barınak tipi, büyüklüğü vb)

**İşletmecilerin sosyal katılım durumu,**

- İl/ilçe/köye gitme sıklığı ve nedeni,
- Tarımsal kuruluşları ziyaret etme sıklığı ve nedeni,
- Teknik elemanlarla görüşme sıklığı,
- Diğer hayvan yetiştiricisi işletmelerle görüşme sıklığı ve nedeni (ziyaret, teknik bilgi alışverişi, damızlık hayvan değişimi vb)
- Herhangi bir derneğe veya örgüte üye olup olmadığı,

**Üretim ve Pazarlama Konusunda**

- Girdi temin yerleri,
- Çeşitli dönemlerde canlı ağırlık, et ve süt verimi, kırkım vb. ölçülerin kayıt altına alınması,
- Pazarlama kanalları ve şekli,
- Pazarlama konusunda yaşadığı sorunlar ve beklentileri,

**İşletmecilerin Verilen Destekler ve Uygulanan Politikalara İlişkin Görüşleri**

- Desteklerden haberdar olma durumu,
- Desteklemelerden faydalanma ve memnuniyet durumu,
- Aldığı desteklerin yararları
- Destek alma konusunda yaşadığı sorunlar
- Küçükbaş hayvan yetiştiriciliğine yönelik uygulanan politikalar hakkında düşünceleri ve beklentileri tespit edilecektir.

Hazırlanan anket formu ön teste tabi tutularak işlerliği kontrol edilecek ve ankete son şekli verilecektir. Araştırmada verilerin değerlendirilmesinde kullanılan analiz teknikleri Çizelge 4'te verilmiştir. Verilerin analizinde mutlak ve nisbi dağılımlar, frekans gibi tanımlayıcı istatistikler kullanılarak küçükbaş hayvan varlığı grupları dikkate alınarak tablolar oluşturulacaktır.

Çizelge 4. Verilerin değerlendirilmesinde kullanılacak analiz yöntemler

| Amaçlar | Kullanılacak analiz yöntemi |
|---|---|
| 1.İşletmelerin sosyo-kültürel yapısının değerlendirilmesi | Ki-kare Bağımsızlık testi, Varyans Analizi vb. |
| 2. İşletmelerin ekonomik yapılarının ve yıllık faaliyet sonuçlarının saptanması | Mutlak kar, nisbi kar, saf hasıla |
| 3.Pazarlama olanaklarının araştırılması | Likert ölçeği |
| 4.Hayvancılık desteklerinden işletmelerin yararlanma durumlarının tespit edilmesi | Likert ölçeği |
| 5. Sektördeki sorunların belirlenmesi | Likert ölçeği |
| 6.İşletmelerin memnuniyeti ve beklentilerinin saptanması | Likert ölçeği |
| 7.İşletmelerin küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde etkili faktörlerin belirlenmesi | Faktör analizi |
| 8.Küçükbaş hayvan işletmelerinin etkinliğinin | Stokastik sınır analizi |

| | |
|---|---|
| ölçülmesi | |
| 9.Paydaşlarla birlikte sektörün iyileştirilmesi için önerilerin geliştirilmesi | Odak grup görüşmelerinin analizi |

***İşletmelerin Sosyo-Ekonomik Yapılarının Ortaya Konulmasında Uygulanacak Yöntem:***

Elde edilen veriler gruplar bazında, gruplar arası ve işletmeler ortalamasında değerlendirilecektir. İki veya daha fazla örnek ortalaması arasındaki farkın önemli olup olmadığını test ederken varyans analizine başvurulurken gözlenen değerlerin teorik (beklenen) değerlere uygunluk gösterip göstermediğinin test edilmesinde de ki-kare testi uygulanmaktadır. Dolayısıyla çalışmada elde edilecek veriler irdelenerek gruplar arası farklılıklar varyans analizi, ki-kare vb. uygun istatistik yöntemler ile analiz edilecektir.

İşletmelerin yıllık faaliyet sonuçlarına ilişkin analizler, iki aşamada gerçekleştirilecektir. Birinci aşamada; incelenen işletmeler bir bütün olarak ele alınarak faaliyet sonuçları ortaya konulacak olup, işletme masrafları, değişken masraflar, sabit masraflar, gayri safi üretim değeri (GSÜD), gayri safi hasıla (GSH), brüt kar (BK), saf hasıla (SH), tarımsal gelir (TG), toplam aile geliri gibi ekonomik göstergeler hesaplanacaktır.

Pazarlama olanaklarının araştırılması, hayvancılık desteklerinden işletmelerin yararlanma durumlarının tespit edilmesi, sektördeki sorunların belirlenmesi, işletmelerin memnuniyeti ve beklentilerinin saptanması, işletmelerin memnuniyeti ve beklentilerinin saptanmasında likert ölçeği kullanılacaktır.

İkinci aşamada ise; üretim dalları itibariyle analizler yapılacak olup ve Brüt Marj Analiz Tekniği kullanılacaktır. Brüt Marj analizinde, her bir üretim dalı için brüt marjların hesaplanabilmesi için, her bir üretim dalına ait Brüt Üretim Değerleri ve Değişen Masraflar hesaplanacaktır. Brüt üretim değerinden, değişen masraflar çıkartılmasıyla Brüt marj değeri bulunacaktır (Erkuş vd., 1995; Sayılı, 2001; Gündüz, 2002; İnan, 2006; Gözener, 2013). Brüt marj analiz tekniği kullanılarak, üretim dalları arasındaki kısmi karlılıklar karşılaştırılmaya çalışılacaktır. Bitkisel ve hayvansal üretim dalları için yapılan brüt marj analizinde, araştırmanın ana konusu küçükbaş hayvan yetiştiriciliği olduğu için bitkisel üretim dalına ait bilgiler detaylı verilmeyecek, hayvancılık üretim dalına ait brüt üretim değerleri, değişken masraflar ve bu değerlerin teknik birimlere düşen değerleri hesaplanacaktır.

***İşletmelerin Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğinde Etkili Unsurların tespiti:***

Faktör analizi metodu; belirli sayıda belirlenen bağımlı değişkenlerin (bu çalışmada, tarım işletmelerine ilişkin belli başlı başarı kriterleri) değişiminin daha az sayıdaki bağımsız değişkenler yardımıyla açıklanmasıdır (Yurdakul, 1974; Dağıstan vd.,2008).

Faktör modelinin seçimi araştırmanın amacına bağlıdır. Faktör analizinin matematiksel modeli, standardize edilmiş i değişkeni için şu şekildedir:

$$X_i = A_{i1} F_1 + A_{i2} F_2 + \ldots\ldots\ldots A_{ik} F_k + U$$

Bu eşitlikte F'ler, genel faktörler; U, Unique faktör ve A'lar ise k adet faktörü birleştiren sabitlerdir. Unique faktörlerin birbirleriyle ve genel faktörlerle korelâsyonlarının olmadığı kabul edilmektedir (Gül, 1995; Dağıstan vd.,2008). Faktörler gözlenen değişkenlerden çıkartılmaktadırlar ve onların doğrusal bileşenleri olarak tahmin edilebilirler. J'inci faktör olan $F_j$'nin genel tahmin eşitliği:

$$Fj = \sum W_{ji} X_i = W_{j1} X_1 + W_{j2} X_2 + \ldots\ldots\ldots + W_{jp} X_p$$

Wi, skor sayılarını ve p, değişken sayısını göstermektedir.

Faktör Analizi SPSS programında yapılarak, küçükbaş hayvan işletmelerinin bu faaliyet ile ilgili başarısını etkileyen temel faktörler belirlenecektir. Bu faktörler çalışma kapsamında işletme büyüklüğü, yem girdisi, birim masraflar, arazi, işgücü verimliliği, otlatma süresi vb. olabilmektedir.

***İşletmelerin Etkinlik Analizinde Uygulanacak Yöntem:***
Bölgede küçükbaş hayvan işletmelerin etkinlik analizinde işletmelerden elde edilecek verilerle elde edilen üretim sınırından sapmalarla ifade edilen etkinlik ölçülecektir. Analizlerde etkinlik ölçümünde yaygın olarak kullanılan Stokastik Sınır Analizi yöntemi kullanılacaktır.
Parametrik yöntemlerde, etkinliği ölçülecek sektöre ilişkin analitik yapıya sahip bir üretim fonksiyonu olduğu varsayımından hareketle bu üretim fonksiyonun parametreleri belirlenmeye çalışılmaktadır (Yolalan, 1993). Bu araştırmada işletmelerin teknik etkinliğinin ölçümünde parametrik yöntemlerden Stokastik Sınır Analizi (SSA) kullanılacaktır. SSA yönteminde yararlanılan üretim fonksiyonu aşağıda gösterilmektedir (Aigner ve ark, 1977; Meeusen ve Van den Broeck, 1977):

$$Yi = Xi\,\beta + Vi - Ui$$

Eşitlikte;
Yi : i'ninci karar biriminin üretimini,
β : Tahmin edilecek (Kx1) boyutlu girdi vektörü parametrelerini,
Xi : (K+1) boyutlu girdi satır vektörünü temsil etmektedir.

Bu vektörün ilk elemanı "1" olmaktadır. Eşitlikte iki hata terimi bulunmaktadır:
Vi : Ölçüm hatalarını, işletme kontrolünde olmayan rasgele faktörleri ve üretim fonksiyonuna katılmamış diğer girdileri temsil etmektedir.
Ui : Negatif olmayan ve etkinsizliği temsil eden rasgele bir değişkendir. i'ninci işletmenin gözlenen çıktının yukarıdaki eşitlikle hesaplanan potansiyel çıktıya oranı i'ninci işletmenin teknik etkinliğini gösterir. TEi ile gösterilen teknik etkinlik aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$TE_i = \exp(-Ui)$$

Gelişmekte olan ülkelerde tarım alanında yapılacak etkinlik çalışmalarında tarımsal üretimde risk ve belirsizliklerin çok olması nedeniyle, SSA yönteminin kullanılmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir (Coelli vd., 2003). Bu araştırmada, Cobb-Douglas tipi üretim fonksiyonu kullanılması düşünülmektedir. Uygulamalı araştırmalarda çok yaygın olarak kullanılan Cobb-Douglas fonksiyonu, tarımsal üretim araştırmalarında yapılan fonksiyonel analizlere en uygun fonksiyon tipi olarak değerlendirilmektedir (Zoral, 1984). Fonksiyonda bağımlı değişken olarak et üretimi, bağımsız değişkenler olarak ise yemleme sayısı, meraya çıkma sayısı, sermaye, eğitim, işgücü vb. kullanılabilinecektir.

***İşletmelerin sorunların tespit edilmesi (****Genel Durum, Yetiştiricilik, Pazarlama ve Destekler)*
İşletmelerin sorunlarının tespit edilmesinde gerek yapılan literatür çalışmaları, gerek anket yöntemiyle işletmecilerle yüz yüze yapılan görüşmelerle gerekse yapılacak odak grup görüşmeleri ile yetkililerden ve işletmecilerden Batı Akdeniz Bölgesi'nde küçükbaş hayvancılığının durumu ve sorunları hakkında bilgi ve görüşleri alınacaktır. Bu araştırma ve görüşmeler kapsamında küçükbaş hayvan işletmeciliğinin ekonomik durumu, yapılan desteklemeler, küçükbaş hayvancılık ve hayvansal ürünlerin pazarlaması ve sorunlarıyla ilgili veriler elde edilecektir. Bu veriler hazırlanan gerek açık uçlu sorularla gerekse likert ölçeğine uygun hazırlanmış sorularla elde edilmeye çalışılacaktır.

***Sektörün geliştirilmesi için neler yapılmalıdır***
Bu çalışmada da işletmelerin yaşadığı sorunların belirlenmesi işletmecilerle birebir yapılan anket yöntemiyle elde edilen veriler yoluyla belirlenecek olması yanında ayrıca yapılacak odak grup görüşmeleri sorunlara çözüm önerisi getirilmesinde vasıta olacaktır. Odak grup çalışmasıyla verinin üretilmesi için çoklu yanıt veren katılımcılarla eş zamanlı olarak görüşme yapılacak olup, katılımcıların küçükbaş hayvan yetiştiriciliği

| |
|---|
| ve sorunları ile ilgili görüş açıları kavranmaya ve konuya ilişkin özel bakış açıları belirlenmeye çalışılacaktır. Odak grup çalışmasına fikir ve görüşleri alınmak üzere; 2-3 küçükbaş hayvan işletmecisi, Tarım İl Müdürlüğünden Hayvan Sağlığı ve Yetiştiriciliği Şube Müdürlüğünden 1 Mühendis, 1 Veteriner, Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Birliğinden bir yetkili, pazarlama kanalındaki kurum kuruluşlar vb. davet edilerek belirlenen yer ve saatte düzenlenen toplantıyla görüşleri alınacaktır. Bu doğrultuda edinilen bilgilerle çözüm önerileri getirilmeye çalışılacak, sektörün geliştirilmesine yönelik önerilerde bulunulacaktır.<br><br>**Etik kurul belgesi gerektiği durumlarda belgenin alınarak projeye eklenmesi zorunludur.**<br>Çalışmada etik kurul kararını gerektiren bir durum bulunmamaktadır. |

**ÇALIŞMA TAKVİMİ**
**Çalışma Takvimi Çizelgesi**

| Yapılacak Faaliyetler | Aylar (I.Yıl) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Hazırlık Çalışmaları, İkincil verilerin ve bilgilerinin geliştirilmesi | X | X | X | | | | | | | | | |
| Deneme anketlerinin uygulanması ve ihtiyaç duyulan düzeltmelerin yapılması | | X | X | X | | | | | | | | |
| Veri giriş anahtarının ve veri girişi yapılacak elektronik tabloların hazırlanması | | | | X | X | | | | | | | |
| Anketlerin uygulanması | | | | | | X | X | X | X | X | X | X |
| Odak grup görüşmelerinin yapılması | | | | | | | | | | | | X |
| Anket verilerinin bilgisayar ortamına aktarılması | | | | | | | | | | | X | X |
| Yapılacak Faaliyetler | Aylar (II.Yıl) | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Anket verilerinin bilgisayar ortamına aktarılması | X | X | | | | | | | | | | |
| Bilgisayar ortamındaki verilerin analizlere hazır hale getirilmesi | | | X | X | | | | | | | | |
| Veri Analizi | | | | | X | X | X | | | | | |
| Verilerin analiz sonuçlarının yorumlanması ve rapor yazımı | | | | | | | X | X | X | X | X | |
| Rapor teslimi | | | | | | | | | | | | X |

(*)Yazım vb. alanları gerektiği kadar uzatılabilir.

**YÖNETİM DÜZENİ**

| **Adı Soyadı** | **Proje Yürütücülerinin Projeye Katkıları** | |
|---|---|---|
| | **Yapılacak Faaliyetlerdeki Sorumlulukları** | **Çalışma Takvimi** |

| | | |
|---|---|---|
| Şerife Gülden YILMAZ | Veri sağlama, Anket Formlarının Hazırlanması, Anket Testinin Yapılması, Anketlerin Yapılması, Odak grup görüşmelerinin yapılması, Veri Girişinin Yapılması, Veri Analizlerinin Gerçekleştirilmesi, Sonuç Raporunun Hazırlanması ve Teslimi | Proje süresince |
| Doç.Dr. Mevlüt GÜL | Proje Danışmanı | Proje süresince |

**Proje Sonuçları Uygulama Aktarımı**

| | |
|---|---|
| **Proje Adı** | Küçükbaş Hayvan İşletmelerinin Sosyo-Ekonomik Analizi ve Etkinliği: Batı Akdeniz Bölgesi Örneği |

**PROJENİN AMACI:** *Projenin genel amaçları değil, çıktılara yönelik amaçlar kısaca yazılır.*

Antalya, Burdur ve Isparta illerini kapsayan Batı Akdeniz Bölgesinde küçükbaş hayvan (koyun ve keçi) yetiştiriciliğine yer veren tarım işletmelerinin sosyo-ekonomik yapılarının belirlenmesi, yıllık faaliyet sonuçlarının ortaya konulması, pazarlama yapılarının tespiti, hayvancılık desteklerinden yararlanma durumu, uygulanan politikalar ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliği faaliyetinin sürdürülebilirliği hakkında üretici görüşlerinin alınması, işletmelerin etkinliklerinin saptanması, yetiştiricilikteki başarıyı etkileyen faktörlerin belirlenmesi, üretim ve pazarlama sorunlarının saptanarak çözüme yönelik önerilerin geliştirilmesi ve elde edilen sonuçların ilgili kesimlere ulaştırılması amaçlanmaktadır.

**ÇIKTILARIN UYGULAMAYA *AKTARILMASI VE YAYGINLAŞTIRILMASI***

Proje tamamlandıktan sonra, elde edilen çıktıların nasıl uygulamaya 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 5 yıllık dönemde ne elde edileceği/edildiği, ara materyalden yararlanacak diğer araştırma kuruluşları 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 | Batı Akdeniz Bölgesinde küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin mevcut durumu ortaya konulması | Proje aynı zamanda Doktora Tezi Projesidir. Konu ile ilgili belirtilen başlıklarda bilimsel dergilerde makale şeklinde yayınlanacaktır.<br><br>Sonuç raporu hazırlanarak TAGEM'e sunulacaktır. |
| 2 | İşletmelerin küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde etkili faktörlerin belirlenmesi | |
| 3 | Bölgede küçükbaş hayvan işletmelerinin işletme düzeyinde etkinliklerin saptanması | |
| 4 | İşletmelerden ve odak grup çalışmaları vasıtasıyla edinilen sorunlara yönelik çözüm önerilerinin sunulması | |

**TALEP EDİLEN BÜTÇE**

**I.Yatırım Tutarı**

| 06 SERMAYE GİDERLERİ | YILLARA GÖRE DAĞILIM | |
|---|---|---|
| | 1.Yıl | 2.Yıl |

| | | |
|---|---|---|
| 06.1- Mamul Mal Alımları | 2.050 | 100 |
| 06.2- Menkul Sermaye Üretim Giderleri | 150 | 100 |
| 06.3- Gayri Maddi Hak Alımları | 4.500 | 0 |
| 06.5- Gayrimenkul Sermaye Üretim Giderleri | 9.000 | 800 |
| 06.9- Diğer Sermaye Giderleri | 2.500 | 1.000 |
| Toplam | 18.200 | 2.000 |
| **Genel Toplam** | | 20.200 |

**II. Bütçe Gerekçesi ve Yatırım Tutarının Dağılımı**

| TALEP EDİLEN BÜTÇE KODLARI VE AÇIKLAMALARI | | | | | YILLAR | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **I** | **II** | **III** | **IV** | **GİDERİN EKONOMİK SINIFLANDIRMASI** | **2017 (1.Yıl)** | **2018 (25.Yıl)** |
| **06** | **SERMAYE GİDERLERİ** | | | | | |
| **06** | **1** | **MAMUL MAL ALIMLARI** | | | **2.050** | **100** |
| **06** | **1** | **2** | **Büro ve İşyeri Makine Teçhizat Alımları** | | **2.000** | **0** |
| 06 | 1 | 2 | 02 | Bilgisayar Alımları | 1500 | 0 |
| 06 | 1 | 2 | 90 | Diğer Makine Teçhizat Alımları | 500 | 0 |
| **06** | **1** | **3** | **Avadanlık Alımları** | | **50** | **100** |
| 06 | 1 | 3 | 90 | Diğer Avadanlık Alımları | 50 | 100 |
| **06** | **2** | **MENKUL SERMAYE ÜRETİM GİDERLERİ** | | | **150** | **100** |
| **06** | **2** | **6** | **Kağıt ve Kağıt Ürünleri Alımları** | | 150 | 100 |
| 06 | 2 | 6 | 01 | Kağıt ve Kağıt Ürünleri Alımları | 150 | 100 |
| **06** | **3** | **GAYRİ MADDİ HAK ALIMLARI** | | | **4.500** | **0** |
| **06** | **3** | **1** | **Bilgisayar Yazılımı Alımları** | | **4.500** | **0** |
| 06 | 3 | 1 | 01 | Bilgisayar Yazılımı Alımları | 4.500 | 0 |
| **06** | **5** | **GAYRİMENKUL SERMAYE ÜRETİM GİDERLERİ** | | | **9.000** | **800** |
| **06** | **5** | **4** | **Enerji Giderleri** | | **3.750** | **650** |
| 06 | 5 | 4 | 02 | Akaryakıt ve Yağ Alımları | 3.500 | 350 |
| 06 | 5 | 4 | 03 | Elektrik Alımları | 250 | 300 |
| **06** | **5** | **5** | **Haberleşme Giderleri** | | **250** | **150** |
| 06 | 5 | 5 | 01 | Posta ve Telgraf Giderleri | 250 | 150 |
| **06** | **5** | **6** | **Kira Giderleri** | | **5.000** | **0** |
| 06 | 5 | 6 | 02 | Taşıt Kiralaması Giderleri | 5.000 | 0 |
| **06** | **9** | **DİĞER SERMAYE GİDERLERİ** | | | **2.500** | **1.000** |
| **06** | **9** | **2** | **Yolluk Giderleri** | | **2.500** | **1.000** |
| 06 | 9 | 2 | 01 | Yurtiçi Geçici Görev Yollukları | 2.500 | 1.000 |
| **TOPLAM** | | | | | 18.200 | 2.000 |
| **GENEL TOPLAM** | | | | | | 20.200 |

**KAYNAKÇA**


ACAR, M., 2010. Isparta İli Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Birliği Üyesi Keçicilik İşletmelerinin Mevcut Durumu ve Teknik Sorunları Üzerine Bir Araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 50s, Isparta.

ACAR, M., AYHAN, V., (2012). Isparta İli Damızlık Koyun Keçi Yetiştiricileri Birliği Üyesi Keçicilik İşletmelerinin Mevcut Durumu ve Teknik Sorunları Üzerine Bir Araştırma. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 5 (2): 98-101, 2012.

AİGNER, D., LOVELL, C.A.K., SCHMİDT, P., 1977. Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models. Journal of Econometrics, 6, 21-37.
AKSOY, A., YAVUZ,F., 2012. Çiftçilerin Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğini Bırakma Nedenlerinin Analizi: Doğu Anadolu Bölgesi Örneği. Anadolu Tarım Bilim. Dergisi, 27(2), 76-79.
AKTÜRK, D., SAVRAN, F., HAKYEMEZ, H., DAŞ, G., SAVAŞ,T., 2005. Gökçeada'da Ekstansif Koşullarda Hayvancılık Yapan İşletmelerin Sosyo-Ekonomik Açıdan İncelenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 11(3),229-235.
ANONİM, 2002. GAP Bölgesinde Küçükbaş Hayvan Yetiştiren İşletmelerin Ekonomik Analizi ve Hayvansal Ürünlerin Pazara Arzı. Proje Raporu, Ankara
ANONİM, 2012. Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü Hayvancılık Sektör Raporu, Ankara.
ANONİM, 2015a. Tarımsal Araştırma Master Planı 2011-2015.
ANONİM, 2015b. Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü Kayıtları. Temmuz 2015. http://www.tarim.gov.tr/SGB/Belgeler/SagMenuVeriler/GKGM.pdf. Erişim Tarihi: 01.09.2015
ARAÇ, B., 2007. Diyarbakır İli Keçicilik İşletmelerinin Yapısal Özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 78s, Van.
ATİK, A,. TEKE, B.E., YILMAZ, M., AYBİLEK, K.,2014. Halk Elinde Ülkesel Küçükbaş Hayvan Islahı Projesi Kapsamındaki İşletmelerin Ekonomik Analizi: Mersin İli Kıl Keçisi Islah Alt Projeleri Örneği. Uluslararası Katılımlı Küçükbaş Hayvancılık Kongresi, 16-18 Ekim, Konya, 388-389.
BİLGİNTURAN, S., 2008. Burdur İli Damızlık Koyun ve Keçi Yetiştiriciler Birliği Üyesi İşletmelerin Yapısal Özellikleri ve Sorunları Üzerine Bir Araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 53s, Isparta.
COELLİ, T,J., RAO, D.S.P., BATTESE, G.E., 2003. An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. Kluwer Academic Publishers, Boston.
ÇİÇEK A., ERKAN, O., 1996. Tarım Ekonomisinde Araştırma ve Örnekleme Yöntemleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:12, Tokat.
DAĞISTAN, E., GÜL, M., GÜL, A., 2003. Orta-Güney Anadolu Bölgesi'nde Büyükbaş Hayvan Yetiştiriciliğinin Koyunculuk Faaliyeti ve İşletme Karlılığı Üzerine Etkileri. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 18:(1), 103-112, Adana.
DAĞISTAN, E., KOÇ, B., GÜL, A.,GÜL, M., 2008. Koyunculuk Üretim Faaliyetinin Faktör Analizi: Orta-Güney Anadolu Örneği. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 18(2), 67-77.
DELLAL, İ., 2000. Antalya İlinde Kıl Keçisi Yetiştiriciliğine Yer Veren Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi ve Planlaması. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 145s, Ankara.
ERKUŞ, A., BÜLBÜL, M., KIRAL, T., AÇIL, A.F. VE DEMİRCİ, R., 1995. Tarım Ekonomisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:5, Ankara.
ERTUĞRUL, M., DELLAL, G., SOYSAL, İ., ELMACI, C., AKIN, O., ARAT, S., BARITÇI, İ., PEHLİVAN, E., YILMAZ, O., 2009. Türkiye Yerli Koyun Irklarının Korunması. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 23(2), 97-119.
FOGARASİ, J. VE LATRUFFE, L., 2007. Technical efficiency and productivity change of dairy farms: A comparison of France and Hungary. contributed paper for the 103rd eaae seminar adding value to the agro-food supply chain in the future Euro mediterranean space, Barcelona, Spain.
GÖZENER, B., 2013. TR 83 Bölgesinde Sığır Yetiştiriciliğine Yer Veren İşletmelerin Ekonomik Analizi ve Teknik Etkinlik. Gaziosmanpaşa Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 174s., Tokat.
GÜL, A., 1995. Sulamanın GAP Alanında Tarım Sektöründe Üretim Yapısı, Girdi Kullanımı, Verimlilik ve İşletme Gelirleri Üzerine Etkileri. ÇÜ Doktora Tezi. 160 s. Adana.
GÜN, İ., 2005. Burdur İlinde Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliği. I. Burdur Sempozyumu,16-19 Kasım, Burdur, 1438-1441.
GÜNDEN, C., 1999. Veri Zarflama Yöntemi Kullanarak Pamuk Üretiminde Etkinliğin Belirlenmesi: Menemen Örneği Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 140s., İzmir.

GÜNDÜZ, O., 2002, Malatya İli Merkez İlçede Kayısı Yetiştiriciliği Yapan Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi, Üretim ve Pazarlama Sorunları. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.

GÜNDÜZ, O.,2011.Süt Sığırcılığında Teknik Etkinlik: Stokastik Etkinlik Sınırı Yaklaşımı. Harran Üniversitesi Ziraat Fakülte Dergisi, 5(1), 11-20.

GÜNLÜ, A., İMİK, H., TEKERLİ, M., 2001. Afyon İli Süt Sığırcılık İşletmelerinin Genel Özellikleri ile Karlılık ve Verimlilik Analizleri. Lalahan Hayvancılık Araştırma Dergisi, 41 (1): 1-12.

GÜNLÜ, A., ATASEVER, M., KARAKAYA, Y., 2006. Erzurum İli Hayvancılığının Yapısal Özellikleri ve Yakın Gelecekteki Durumu. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 1(3-4), 55-68.

HAZNECİ, K., 2007. Amasya İli Suluova İlçesinde Sığır Besiciliği Yapan İşletmelerin Etkinlik Analizi. (Yüksek Lisans Tezi), Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Samsun.

İNAN, İ.H., 2006. Tarım Ekonomisi ve İşletmeciliği. Y. Kodu: ISBN 975–9328-0-0.

JAFORULLAH, M., WHİTEMAN, J., 1999 Scale efficiency in the New Zealand dairy industry: A non-parametric approach. The Australian Journal of Agricultural And Resource Economics, 34:523-541.

JOHANSSON, H., 2005. Technical, Allocative and Economic Efficiency in Swedish Dairy Farms: The Data Envelopment Analysis Versus the Stochastic Frontier Approach. XI th International Congress of the European Association of Agricultural Economists, August 24-27, Copenhagen, Denmark.

KOYUNBENDE, N., 2005. İzmir İli Ödemiş İlçesinde Süt Sığırcılığının Geliştirilmesi Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Hayvansal Üretim 46(1): 8- 13.

KOYUNBENDE, N., CANDEMİR, M., 2006. Küçük Menderes Havzasında Ödemiş, Tire, Bayındır ve Torbalı İlçelerindeki Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Teknik Etkinliklerinin Karşılaştırılması. Araştırma Makalesi, Hayvansal Üretim 47(2): 9-20.

KÜLEKÇİ, M., BAYRAM, B., 2012. Buzağıların Beslenmelerinde Etkinliğin Belirlenmesi: Stokastik Sınır Analizi Uygulaması. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 16(1), 55-61.

MAO, W., KOO, W.W. 1997. Productivity growth, technological progress, and efficiency change in chinese agriculture after rural economic reforms: A dea approach. China Economic Review, 8 (2), 157-174.

MEEUSEN, W., VAN DEN BROECK, J., 1977. Efficiency estimation from cobb-douglas production functions with composed error. International Economic Review, 18, 435-444.

ÖNALDI, A.,T., 2014. Dünya ve Türkiye'de Organik Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğine Yönelik Yasal Düzenlemelerin Karşılaştırılması. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 113s, Konya.

PAKSOY, M., ÖZÇELİK, A., 2008. Kahramanmaraş İlinde Süt Üretimine Yönelik Keçi Yetiştiriciliğine Yer Veren Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 14(4), 420-427.

SAYILI, M., 2001. Amasya İli Suluova İlçesinde Sığır Besiciliği Yapan İşletmelerin Ekonomik Analizi. (Doktora Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, Tokat.

SHARMA, K.R., LEUNG, P., ZALESKİ, H.M., 1999. Technical, allocative and economic efficiencies in swine production in Hawaii: a comparison of parametric and nonparametric approaches. Agricultural Economics, 20, 23–35.

SİNGH, S., FLEMİNG, E., COELLİ, T., 2000. Efficiency and Productivity Analysis of Cooperative Dairy Plants in Hayrana and Punjab States of India. University of New England, Working Paper Series in Agricultural and Resource Economics, ISSN 1442 1909.

ŞAHİN, K., YILMAZ,İ., 2014. Iğdır İli'nde Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğinin Yapısal Özellikleri. Uluslararası Katılımlı Küçükbaş Hayvancılık Kongresi, 16-18 Ekim, Konya, 228-229.

TAMER B., SARIÖZKAN S., 2014. Yozgat Merkez İlçede Koyunculuk Yapan İşletmelerin Sosyo-Ekonomik Yapısı ve Üretim Maliyetlerinin Araştırılması. Uluslararası Katılımlı Küçükbaş Hayvancılık Kongresi, 16-18 Ekim, Konya, 232-233.

TÜIK, 2015a. Türkiye İstatistik Kurumu. Hayvansal Üretim İstatistikleri. http://www.tuik.gov.tr Erişim Tarihi: 25.08.2015
TÜIK, 2015b. Türkiye İstatistik Kurumu. Tarımsal Fiyat ve Ekonomik Hesaplar. http://www.tuik.gov.tr. Erişim Tarihi: 25.08.2015
YAMANE, T., 2001. Temel Örnekleme Yöntemleri. Literatür Yayınları, Yayın No:53, (Çevirenler: Esin,A., Aydın, C., Bakır, M.A., Gürbüzsel, E.,)
YILDIZ, A., 2011. Van İli Merkez İlçede Küçükbaş Hayvancılık Faaliyetleri ve Genel Sorunlar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 75s, Van.
YILMAZ, H., 2010. Süt Sığırcılığında Kooperatifler Aracılığıyla Desteklemenin Ekonomik ve Sosyal Etkileri: Adana İli Örneği. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 311s., Adana.
YOLALAN, R., 1993. İşletmeler Arası Göreli Etkinlik Ölçümü, Milli Prodüktivite Merkezi, No:483, Ankara.
YURDAKUL, O., 1974. Adana İli Koyun Besiciliği Ekonomisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.
ZORAL, K.Y., 1984. Üretim Fonksiyonları. Dokuz Eylül Üniversitesi, Mimarlık- Mühendislik Fakültesi Yayınları, Yayın no: MM/END-84, EY 052, İzmir.

**TEKLİF ONAYI**

| | **Adı Soyadı** | **Tarih** | **İmza** |
|---|---|---|---|
| Proje Lideri | Şerife Gülden YILMAZ | …..../……/2016 | |
| Öneren Kuruluş Müdürü | Dr. Abdullah ÜNLÜ | …..../……/2016 | |

**T.C.**
**GIDA, TARIM VE HAYVANCILIK BAKANLIĞI**
**Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü**

**Yeni Teklif Proje Formu**

| | |
|---|---|
| **PROJE ADI** | Antalya İlinde Farklı Konukçularda *Xylella fastidiosa* Etmeni ile Vektör Böcek Türlerinin Varlığının Araştırılması ve Risk Yönetimine Esas Alınacak Önlemlerin Belirlenmesi |
| **PROJE TÜRÜ** | Ülkesel |
| **BAĞLI OLDUĞU PROJE ADI** | Ülkesel Xylella Yaprak Yanıklığı Projesi |
| **ARAŞTIRMA FIRSAT ALANI** | Bitki Sağlığı |
| **ARAŞTIRMA PROĞRAMI** | Zararlı Organizmaların Tespiti, Tanısı ve Yönetimi |
| **PROĞRAM ÖNCELİĞİ** | Yüksek |

**PROJE ÖNERİSİ YAPAN KURULUŞUN**

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

**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@tarim.gov.tr |

**PROJE YÜRÜTÜCÜLERİ**

| ADI SOYADI | KURUMU | E-POSTA |
|---|---|---|
| Ali ÖZTOP | BATEM | ali.oztop@tarim.gov.tr |
| Musa KIRIŞIK | BATEM | musa.kirisik@tarim.gov.tr |
| Serap Melike SÜLÜ | BATEM | serapmelike.icoz@tarim.gov.tr |

| PROJE TOPLAM BÜTÇESİ (TL) | PROJE BAŞLAMA TARİHİ (GÜN/AY/YIL) | PROJE BİTİŞ TARİHİ (GÜN/AY/YIL) |
|---|---|---|
| 44.000 TL | 01.01.2017 | 31.12.2020 |

**İŞBİRLİĞİ**

| İŞBİRLİĞİ YAPILAN KURULUŞ | İŞBİRLİĞİ ŞEKLİ | PROJEDEKİ KATKISI |
|---|---|---|
| Antalya İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü | Teknik destek | Survey alanı seçimi |

**PROJE ÖZETİ**

**Proje_Özeti:** *Xylella fastidiosa* geniş konukçu dizisine sahip, ksilemde yaşayan, AB ülkeleri ve Türkiye'de karantinaya tabi önemli bir bakteriyel patojendir. *A*sma, turunçgil, badem, sert çekirdekli meyveler, zeytin gibi ülkemiz için ekonomik olarak çok önemli bitki türleri konukçuları arasında yer almakta ve bu ürünlerde ciddi kayıplar oluşabilmektedir. Hemiptera takımına bağlı özellikle *Cercopoide*a, *Cicadoidea* ve

*Membracoidea* familyalarına ait böcek türleri ile taşınan etmen 2013 yılında Italya'da zeytinlerde saptanmış ve sonra tüm Avrupa'da etmenle ilgili yoğun çalışmalar başlatılmıştır. EFSA'nın gerçekleştirmiş olduğu risk değerlendirilmesinde Avrupa tarımı ve bitki sağlığı için başka zararlı organizmalardan çok daha riskli görülen bakterinin yeni bölgelerde erken tespiti ve eradikasyonu çok önemlidir. Yüksek risk altında olan Türkiye'de bildirim olmasına rağmen etmenin varlığı kesinleşmemiş olup bu durum şüpheleri güçlendirmektedir. Ayrıca Türkiye'ye yurtdışından özellikle etmenin bulunduğu ülkeler (İtalya gibi)'den meyve fidanı ve dikim amaçlı bitki ithalatı yapılmakta, bu da ülkemize giriş riskini arttırmaktadır. Bugüne kadar yapılan ithalatlarla etmenin giriş yapıp yapmadığı ve yerleşip yerleşmediği bilinmemektedir. Ayrıca ülkede yayılmasında rol oynayabilecek vektör böcek türleri ile ilgili bilgi eksiklikleri mevcuttur. Oysa önlenmesine yönelik eylem planının oluşturulması için öncelikle ülkede etmenin var olup olmadığının kesinleştirilmesi ve mevcut olan potansiyel vektör türlerinin bilinmesi zorunludur. Bu çalışmanın amacı Antalya ilinde önemli konukçu bitki türleri olan zeytin, bağ, badem ve turunçgillerde 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.

**Anahtar Kelimeler:** *Xylella fastidiosa*, turunçgil, zeytin, bağ, badem, vektör, tespit, Hemiptera

**Detection of *Xylella fastidiosa* and its vectors on different hosts in the Antalya City and determination of Disease Control Strategies Based on Risk Management**

**Abstract:** *Xylella fastidiosa* ia a xylem limited pathogen with very wide host range listed in quarantine regulation of EU and Turkey The bacterium is a potential threat for economically important crops such as olives, grapes, citrus fruits, stone fruits and almonds grown widely in Turkey. The bacterium is transmitted by xylem feeding insects from Cercopoidea, Cicadoidea and Membracoidea families. The concern on the pathogen has increased since it has been detected on olive trees in Italy in 2013 where it had enormous negative impact. In EFSA risk assessment the pathogen was mentioned to treat European Agriculture and plant health more than any other pest. Early detection of the pest in the new areas and its eradication are very important. Its presence in Turkey as a high risk group country is not confirmed but existence of some records strengthens doubts about it. Also import of propagation materials and plants for plantings from countries where the pest is present (like Italy) increases the risk for pathogen entry. It is not known if the pathogen has entered or established with imports made up to now. No information is available for insect vectors that may play role in its spread in the country. However precise information for the presence of the pathogen in the country and its potential vectors is necessary for preparation of pest preventing action plan. The aims of the study are detection of the pathogen and determination of its vectors in citrus, olive, grape, almond production areas in Antalya city, developing monitoring strategies and creation awareness between growers and technical staff of extension services. For this reasons survey will be carried out in citrus, olive, grape, almond growing areas and samples will be collected. Serological and molecular methods will be used for detection. Isolation and other diagnostic tools will be used for identification after pathogen has being detected. Also surveillance schemes for monitoring will be developed and awareness on the disease by training of growers and preparation of printed materials will be increased. The Project results will be used in national risk assessment and national action plan for control of *X. fastidiosa.* In case of detection of the pathogen the eradication measures will be taken.

**Keywords:** *Xylella fastidiosa*, citrus, olive, grape, almond, detection, vector, Hemiptera

**Projenin Amacı ve Gerekçesi**

Bazı meyve türlerinin anavatanı olan Türkiye'de meyvecilik çok önemlidir. Yumuşak çekirdekli, sert çekirdekli, üzümsü, subtropik, sert kabuklu gibi farklı gruplara ait meyve türleri geniş alanlarda yetiştirilmektedir. Üzüm, elma, zeytin, portakal en fazla üretilen meyvelerdir. BUGEM' in 2014 yılı verilerine göre Türkiye'de, 4.175.356 ton üzüm, 1.768.000 ton zeytin, 1.779.675 ton portakal, 1.046.899 ton mandarin, 608.513 ton şeftali, 73.230 ton badem vb. olmak üzere toplam 16.875.947 ton meyve üretilmektedir (Anonim, 2014). Tarımsal potansiyeli yüksek bir ülke olarak Türkiye pek çok tarımsal üründe olduğu gibi meyve üretiminde de dünya sıralamasında üst sıralarda yer almaktadır. FAO'nun 2012 yılı verilerine göre dünyada turunçgil üretiminde Türkiye 1.662.000 ton ile 9. sırada yer almaktadır (Anonymous, 2012). Antalya ili, TUİK 2014 yılı verilerine göre turunçgillerin üretiminde 619.317 ton üretim ile 4. sırada yer almaktadır**.** Ülkemizde yetiştirilen pek çok meyve türünde olduğu gibi *Xylella fastidiosa* isimli bakteri turunçgil, zeytin, bağ, badem üretim alanlarını tehdit etmektedir.

Geniş konukçu dizisine sahip bu etmen ksilemde yaşamakta, AB ülkeleri ve Türkiye dahil pek çok ülkenin karantina listesinde yer almaktadır. Turunçgil ürünlerinde Turunçgil alacalı kloroz (Citrus variegated chlorosis) hastalığı olarak isimlendirilmektedir. Bu hastalık, sokucu emici ağız yapısına sahip Hemiptera takımına bağlı özellikle Cicadellidae, Cercopidae, Cicadidae ve Membracidae familyalarına ait böcek türleri ile taşınabilmektedir (Anonymous 2004;2013). Ayrıca bakterinin ülke içi veya ülkeler arası yayılmasında konukçusu olan ancak belirti göstermeyen dikim amaçlı bitkiler etmen için önemli taşınma yoludur.

Hastalık etmeni yapraklarda lekelenme veya kısmi yanıklık, yeşil aksamda solgunluk, dallarda kuruma, geriye ölüm, cüceleşme ve ölüm gibi genel belirtiler oluşturarak farklı konukçularda ciddi ekonomik kayıplara neden olabilmektedir.

Daha önce Amerika'ya özgü bir etmen olarak düşünülen *X. fastidiosa* İran (Amanifar et al., 2014) ve Tayvan (Su et al., 2013) gibi Asya ülkelerinde de tespit edilmiştir. Avrupa'da ise etmenle ilgili ilk bildirim 1998 yılında Kosova'dan yapılmış ancak bu bildirim teyit edilmemiştir. Daha sonra 2012 yılında Fransa sera koşullarında tutulan Ekvator ve Meksika orijinli kahve bitkilerinde etmeni tespit ettiğini bildirmiş ve eradikasyonun gerçekleştiğini belirtmiştir. Avrupa'dan son bildirim ise 2013 yılında İtalya'nın Apulia bölgesinde bulunan zeytin alanlarındaki bir epidemi ile ilgili olmuştur. Bu bölgede yaklaşık 8000 hektarlık bir alanda zeytin yetiştiriciliği önemli derecede etkilenmiş ve asırlık birçok zeytin ağacı kesilerek imha edilmiştir (EFSA, 2015).

Bu bildirimler gerek İtalya'da gerekse Avrupa'nın diğer ülkelerinde hastalığa karşı acil önlemler alınmasına yol açmıştır. Gerekli önlemlerin belirlenebilmesi için ulusal veya EFSA gibi uluslararası kurumlardan risk değerlendirilmeleri yapılmış, buna ilave olarak ihtiyaç duyulan konularda bilimsel verilerin elde edilmesi için araştırma çalışmaları başlatılmıştır. Ayrıca AB ülkelerinde yürürlükte olan mevzuata ek olarak ilave mevzuatlar çıkartılmıştır **(**Anonymous, 2015).

EFSA'nın EPPO ülkeleri için yapmış olduğu risk değerlendirilmesinde *X. fastidiosa*, bitki sağlığı ve Avrupa tarımı için başka zararlı organizmalardan çok daha ciddi risk oluşturduğu sonucuna varılmıştır. Ülkemizin dahil olduğu EPPO ülkeleri için risk nedenleri arasında

- Etmenin yüksek derecede değişkenliğe (tür içinde farklılıklara) ve çok geniş konukçu dizisine sahip olması nedeni ile bazı konukçularda belirti vermeden latent olarak bulunabilmesi,
- Ülkeler arası ticaret yoluyla çok sayıda konukçu bitki türünün bölgeye giriş yapması, bu ticaret yoluyla gerek bakterinin gerekse vektörlerinin giriş yapma olasılığını arttırması,
- Ülkelere giriş yapması durumunda etmenin ekonomik olarak yetiştirilen asma, sert çekirdekli ağaçlar, turunçgiller (Türkiye dahil güney EPPO ülkeleri) gibi bitki türlerinde büyük ekonomik kayıplara yol açma potansiyeli,
-Amerika kökenli vektörlerin bulunmamasına rağmen Avrupa'da yaygın olup ksilem öz suyu ile beslenen Cicadellidae veya Cercopidae familyası türlerinin vektör olabilme potansiyelleri,
-Ülkemiz dahil güneyde bulunan EPPO ülkelerine etmenin yerleşme olasılığı,
-Latent enfekteli bazı konukçuların fark edilmeden yeni enfeksiyon kaynaklarını oluşturabilme olasılığı,

-Giriş yapması durumunda ülkede eradikasyon, mücadele ve araştırma için önemli mali kaynak ihtiyacının oluşması yer almaktadır.
EFSA'nın bu değerlendirmesine göre yüksek risk altında olan Türkiye'de etmenin varlığı kesinleşmemiştir. Şanlıurfa'da bademlerde (Güldür et al., 2005) ve de Antalya, Isparta ve Burdur illerinde asmalarda (Basım ve Basım, 2009) tespit edilmiş olmasına rağmen etmenin izole edildiğine veya patojenik özelliklerinin belirlendiğine dair bulgular verilmediğinden yapılan bildirimler doğrulanmamış veri olarak kabul edilmektedir. Ancak bu durum etmenin varlığına yönelik şüpheleri güçlendirmektedir. Ayrıca komşu İran'da badem ve asmalarda bakterinin tespit edilmiş olması ülkemiz için riski arttırmaktadır.
Uzun yıllardan beri Türkiye'ye yurtdışından özellikle Avrupa ülkelerinden meyve fidanı ithalatı yapılmaktadır. Bunun yanı sıra dünyanın değişik ülkelerinden peyzaj için kullanılmak üzere etmenin konukçusu olan farklı türlere ait dikim amaçlı süs bitkileri yoğun olarak giriş yapmaktadır. Bugüne kadar etmenin zeytinde tespit edildiği İtalya'dan ülkemize çok sayıda zeytin fidanı ithal edilmiştir. Tüm bu bilgiler yurtdışından özellikle etmenin bulunduğu ülkelerden bitkisel materyal ithalatının etmenin ülkemize giriş riskini yükselttiğini ve bu riski azaltmak için acil önlemlerin alınması gerektiğini göstermektedir. Ancak daha önce yapılan ithalatlarla ülke tarımı için bu denli önemli olan etmenin ülkeye giriş yapıp yapmadığı ve yerleşip yerleşmediği bilinmemekte ve bu konuların araştırılması gerekmektedir.
X. *fastidiosa'* ya karşı yayılmayı önleyici acil tedbirlerin alınabilmesi için erken tespit ve eradikasyon çok önemlidir. Etmen Bitki Pasaportu Sistemi ve Operatörlerin Kayıt Altına Alınması Hakkında Yönetmeliğinde listelenmekte ve ülke içinde dolaşımı sağlanan materyallerde kontrolü zorunlu zararlı organizmalar arasında yer almaktadır. Ayrıca Survey Talimatına göre yapılması gereken zorunlu surveye tabidir. Ancak bu yasal mevzuata göre görsel kontroller yapılmakta ve sadece şüpheli durumlarda laboratuar analizi önerilmektedir. Oysa etmen belirti göstermeden latent olarak da bulunabilmekte ve latent enfekteli bitkiler enfeksiyon kaynağı oluşturabilmektedir. Bu nedenle etmenin tespiti için yapılan surveylerin bilimsel temele dayalı metotlara göre gerçekleştirilmesi ve alınan örneklerin uluslararası geçerli yöntemlere göre analiz edilmesi gerekmektedir.
Hastalığın yayılmasında çok önemli yeri olan vektör böcek türlerinin ülkede var olup olmadığı konusunda da bilgi eksikleri mevcuttur.
Bu gerekçelerden yola çıkarak AB ülkelerinde olduğu gibi Türkiye'de X. *fastidiosa'*ya karşı acil eylem planının oluşturması için en kısa zamanda gerekli araştırmalar yapılarak etmenin ve vektörlerinin ülkede var olup olmadığının belirlenmesi ve üreticiler ile teknik teşkilatta gerek etmen gerekse vektörler konusunda farkındalık yaratılması gerekmektedir.
Bu çalışmanın amacı Antalya ilinde zeytin, bağ, badem ve turunçgil üretim alanlarında etmenin varlığının araştırılması; vektörlerinin ülkede bulunup bulunmadığının belirlenmesi ve farkındalık yaratmak amacıyla üretici ve teknik elemanlarına eğitim verilmesidir.

**Proje ile Elde Edilmek İstenen Çıktılar ve Kullanım Alanları**

Bu çalışmada bazı EPPO ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de pek çok önemli meyve türünü tehdit eden karantinaya tabi *X. fastidiosa* etmeninin Antalya ilinde zeytin, bağ, badem ve turunçgil üretim alanlarında var olup olmadığı ortaya çıkacak, hastalığın bulunması durumunda tespit edilen bölgede eradikasyon çalışmaları başlatılacaktır.
Tespit ve teşhis çalışmalarında uluslararası kabul edilen yöntemler kullanılacak ve etmenin varlığı tanı testleri ile doğrulanacaktır.
Vektör çalışmalarında etmenin bulunduğu ülkelerde vektör olarak bilinen böcek türlerinin ilgili çalışma alanında varlığı belirlenecek ve potansiyel vektör olarak kabul edilen sokucu emici ağız yapısına sahip ksilem ile beslenen hangi türlerin var olduğu saptanacaktır. Bu veriler hastalığın yayılmasını önlemek için alınacak önlemlere ışık tutacaktır.
İzleme programları hastalığın yayılmasının önlenmesi ve kontrol edilmesine yönelik yönlendirme yapacak ve hastalık etmenine karşı oluşturulacak ulusal eylem planında kullanılacaktır. Bu bilgilerden Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü etmenle ilgili ülkesel risk değerlendirilmesi, acil önlemlerin alınması ve bunların

uygulanmasında faydalanacaktır.
Proje kapsamında verilen eğitimlerle gerek teknik personelde gerekse üreticilerde hastalık etmeni, vektörleri ve alınması gereken önlemler konusunda farkındalık yaratılacak ve bu da etmenin kontrol altında alınmasını kolaylaştıracaktır.
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.

**LİTERATÜR ÖZETİ**

**Yurtiçinde yapılan çalışmalar**

İlk defa hastalık etmeninin Şanlıurfa ilinde bademlerde var olduğu Güldür et al. (2005) tarafından bildirilmiştir**.** Bu tespit ELISA metodu ve elektron mikroskobu yöntemleri kullanılarak yapılmıştır. Bakterinin izole edildiğine dair bir bilgi verilmemiştir. Bu nedenle uluslararası bilimsel çevreler tarafından doğrulanmamış bir bildirim olarak kabul edilmektedir (EFSA 2015).
Daha sonra Antalya, Isparta ve Burdur illerinde 2004-2008 yılları arasında bağ alanlarında yürütülen surveylerde asmada *X. fastidiosa* etmeninin tespit edildiği rapor edilmiştir. Bu çalışmada patojen tanısının PCR yöntemiyle 16 S rDNA gen bölgesini çoğaltan RST31/RST33 ve PF1/PF2 primer setleri kullanılarak yapıldığı belirtilmiş, ancak patojenisitesine ilişkin bir bulguya rastlanılmamıştır (Basım ve Basım, 2009). Bu nedenle bu illerde yapılan çalışma da doğrulanmamış bir veri olarak kabul edilmektedir.

**Yurtdışında yapılan çalışmalar**

*X. fastidiosa* ksilemde yaşayan ve pek çok konukçu bitkide hastalık oluşturabilen Xanthomonadaceae familyasına ait Gram–negatif bir bakteridir. 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 (Kostarika ve Meksika), Güney Amerika (Arjantin, Brezilya, Ekvator, Paraguay ve Venezuela), Asya (İran ve Tayvan)'da ve de Avrupa (İtalya, Fransa'nın Korsika adalarında)'da belirlenmiştir. Kosova, Lübnan, Hindistan ve Türkiye gibi bazı ülkelerde etmenin varlığı bildirilmiş ancak teyit edilmediği için doğrulanmamıştır (EFSA,2015).
*X. fastidiosa* tek ve çift çenekli türler, otsu ve ağaçsı bitkiler ile yabancı otlar olmak üzere geniş bir konukçu dizisine sahiptir. Son yapılan çalışmalara göre 63 familyaya ait 193 cinsten 309 bitki türü konukçuları arasındadır (EFSA, 2015). Etmenin en önemli konukçuları arasında ekonomik olarak yetiştirilen asma, turunçgil, zeytin, sert çekirdekli meyveler ve bazı süs ve park bitkileridir. Farklı konukçularda oluşan hastalıklar farklı isimlerle bilinmektedir. Bunlardan en önemlileri; - 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), - Zakkum yaprak yanıklığı (Oleander leaf scorch)'dır.

**Ekonomik önemi**

*X. fastidiosa'*nın farklı bitki türlerinde oluşturduğu ekonomik kayıplara yönelik veriler EFSA (2015)'nın bilimsel raporunda yer almaktadır.
Etmenin asmalarda oluşturduğu ''Pierce's disease'' hastalığı Kaliforniya'da 1880 yılında 16 000 ha bağ alanının yok olmasına neden olmuştur. Çok büyük olmaya salgınlar 1930-40 yıllarında ortaya çıkmıştır. 1999 yılında *H. vitripennis* vektörünün Kaliforniya'nın Riverside County bölgesine bulaşmasıyla 1200 ha'lık bağ alanlarının %25 etkilenmiştir (Goodwin and Purcell, 1997).
Brezilya'da özellikle yoğun turunçgil üretimi yapılan Sao Paolo bölgesinde ''citrus variegated chlorosis'' hastalığı hızla yayılarak bitkilerin % 40'ını etkilemiştir (Almeida et al., 2014).
Süs bitkileri de hastalıktan olumsuz etkilenmiştir. Zakkumda hastalık nedeniyle Kaliforniya'da US$125

million kayıp rapor edilmiştir (Henry et al., 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).

***Etmenin değişkenliği (Tür içi farklılıkları)***
Son yıllarda yapılan moleküler çalışmalar 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 et al. (2009) tarafından önerilmiştir.
*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 (Loconsole et al., 2014). Bunların dışında hiçbir gruba dahil olmayan streynler de bulunmaktadır (EFSA, 2015). *Chitalpa tashkentensis* isimli ağaçta hastalık oluşturan streynler ise beşinci alttür olarak Randal et al. (2009) tarafından önerilse de bazı şüpheler nedeniyle henüz bu alttür kabul edilmemiştir. Ayrıca en son yapılan çalışmalarda multilocus sequence typing (MLST) verilerine göre ABD'de dut streynlerini kapsayan ve fastidiosa and *multiplex* arası recombinant olduğu belirtilen *X.f.*ssp. *morus* alt türü önerilmiştir (Nunney et al, 2014).
Zeytinde, leaf scorch olarak tarif edilen yaprak yanıklığı veya leaf scorch ile birlikte geriye ölüm belirtilerine Kalifornia'da *X.f.*ssp. *multiplex*'in neden olduğu belirlenmiştir. İtalya'da zeytinde ''quick decline syndrome'' hastalığının belirtilerine neden olan genotipin ise *X.f.*ssp. *pauca'* ya yakın olduğu belirtilmiştir (Loconsole et al., 2014).

**Etmenin yaşayışı**
*X. fastidiosa* bitki içinde ksilemi kolonize ederek çift yönlü hareket edebilmektedir (Almeida et al., 2001). Etmen ksilem iletim borularını tıkayarak su iletimini sınırlamaktadır (Newman et al., 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 and Purcell, 2002). Sonuçta konukçu–etmen genotipi ilişkisine bağlı olarak birkaç ay içersinde bitki ölümü gerçekleşebilmekte veya belirti ortaya çıkmadan latent enfeksiyonlar olabilmektedir (Purcell and 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 et al., 2004) takımına bağlı özellikle Cercopoidea, Cicadoidea and Membracoidea üst familyalarına ait böcek türleri ile taşınabilmektedir. Turunçgillerde "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 38 türün vektör olabildiği belirtilmiştir. Bunlardan 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 *Philaenus spumarius* L. Kuzey ve Orta Amerika'da hastalık etmenini düşük oranda taşıyabildiği belirtilmiştir.
Avrupa'da vektör olduğu kanıtlanan tek tür *Philaenus spumarius* (Aphrophoridae) olmuştur. Bu türün İtalya'da Apulya bölgesinde etmeni etkili bir şekilde taşıyabilmiştir (Saponari et al., 2014). 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 (Almeida et al., 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).

***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 (Almeida and Purcell, 2003). Ayrıca belirti çıkışı bitki içinde yüksek bakteri popülasyonu ile de ilişkilidir (Hill and Purcell, 1995; Newman et al., 2003). Farklı temele dayalı tespit ve teşhis yöntemleri bulunmaktadır.
Etmenin izole edilebilmesi için besi yerleri geliştirilmiştir **(**Davis et al., 1983; Almeida et al., 2004, Lopes and 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 et al., 1977) ve immunofluorescence (Carabjal et al., 2004; Buzkan et al., 2005) dahil farklı yöntemler bulunmaktadır.
Serolojik yöntemler olarak enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) (Sherald and Lei, 1991), dot immunobinding assay (DIBA), western blotting (Lee et al., 1992; Chang et al., 1993) ve immunofluorescence (Carbajal et al., 2004) kullanılabilmektedir.
Son yıllarda polymerase chain reaction (PCR)'a dayalı farklı tespit yöntemleri kullanılmaktadır (Minsavage et al., 1994; Harper et al., 2010). Ayrıca alttürleri belirlemek için RFLP (restriction fragment length polymorphism) ve RAPD (random-amplified polymorphic DNA) yöntemleri (Pooler and Hartung, 1995; Oliveira et al., 2002; Huang, 2009; Guan et al., 2013; Li et al., 2013) yanısıra *in situ* tespit yöntemleri (Ouyang et al., 2013) ve loop-mediated isothermal amplification (LAMP) yöntemleri (Harper et al., 2010) mevcuttur. Tespit edildikten sonra etmenin teşhisi için farklı moleküler metotlar, özellikle de sekans analizleri önerilmektedir. Multilocus sekans ( Nunney et al. 2010; Parker et al., 2012; Almedia et al., 2014), real-time PCR (Blexine and Child, 2007) ve variable tandem repeat analizi (Coletta-Filho et al., 2001) yöntemleri tipleme amacıyla kullanılmaktadır.
İtalya'da Apulya bölgesinde zeytinlerde etmenin tespiti ve tanılanması PCR, ELISA, indirect immunofluorescence, electron microscop'u ile doku incelemesi, immunogold labelling ve izolasyon yöntemleri kullanılarak yapılmış olup tespit edilen *X. fastidiosa* genotipin *pauca* altürünün içersinde ayrı bir variant olduğu ortaya çıkmıştır (EFSA, 2015).

**MATERYAL ve METOT**
**Materyal**
Çalışmanın materyalini Antalya ili zeytin, turunçgil, bağ, badem alanlarından 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**

**Survey çalışmaları**

Bu amaçla Antalya ilinde zeytin, turunçgil, bağ, badem (portakal, mandarin ve limon) üretim alanlarında Mayıs-Ekim arası aylarda tesadüfi örnekleme yöntemine (Bora ve Karaca 1970) göre surveyler yapılacaktır. Surveylere bu ilde en fazla üretim yapan veya coğrafik koşullar bakımından farklılık gösteren ilçeler dahil edilecek ve iş gücü kapasitesi dikkate alınarak toplam üretim alanının %1'ini temsil edecek şekilde incelenecek bahçe sayısı ayarlanacaktır (Çizelge 1). Örneklemeye en az 500 ağaç olan bahçeler dahil edilecektir.

Çizelge 1: Antalya İlinde zeytin, bağ, badem ve turunçgil üretim alanları (TÜİK, 2015) ve incelenecek bahçe sayısı

| İl | İlçe | Toplu meyveliklerin alanı (da) | Toplam ağaç sayısı (Adet) | İncelenecek alan (da) | İncelenecek ağaç sayısı (Adet) | Tahmini incelenecek bahçe sayısı (Adet) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Antalya | I. yıl-Zeytin | | | | | |
| | Kepez | 20.100 | 371.600 | 201 | 3.716 | 4 |
| | Kaş | 29.485 | 729.800 | 294,85 | 7.298 | 7 |
| | Manavgat | 23.831 | 878.029 | 238,31 | 8.780 | 8 |
| | Serik | 23.375 | 602.620 | 233,75 | 6.026 | 5 |
| | Toplam | 96.791 | 2.582.049 | 967,91 | 25.820 | 24 |
| | II. yıl-turunçgil (portakal, mandarin ve limon) | | | | | |
| | Konyaaltı | 16.895 | 422.375 | 168,95 | 4.224 | 4 |
| | Finike | 34.025 | 850.625 | 340,25 | 8.506 | 8 |
| | Kumluca | 30.822 | 770.550 | 308,22 | 7.706 | 7 |
| | Manavgat | 15.974 | 399.350 | 159,74 | 3.994 | 4 |
| | Toplam | 97.716 | 2.442.900 | 977,16 | 24.430 | 23 |
| | III. yıl-Bağ, 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 |

Bahçe büyüklüğüne göre incelecek bitki sayısı Lazarov and Grigorov (1961) yöntemine göre belirlenecektir.

| Bahçedeki agaç sayısı | İncenecek ağaç sayısı |
|---|---|
| 20 | 20 |
| 21-70 | 21-30 |
| 71-150 | 31-40 |
| 151-500 | 41-80 |
| 501-1000 | 76-150 (%15) |
| >1000 | >%5 (150'den fazla) |

Survey kapsamına alınan her bahçe köşegenleri doğrultusunda gezilecek ve bitkiler yapraklarda kısmi yanıklık (leaf scorch), 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 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 alınacaktır. Örnek alınan bitkiler GPS cihazı ile koordinatları belirlenecektir.
Alınan örnekler etiketlenerek torbalara yerleştirilecek, analiz edilmek üzere laboratuara getirilecek ve analizleri yapılıncaya kadar -80 ºC'de tutulacaktır.

**Vektörlerin belirlenmesi**
Vektör belirleme çalışmaları hastalık sürveylerinin yapıldığı aynı bahçe/bağ alanlarında iş gücü dikkate alınarak yürütülecektir. Survey alanında gerçek veya potansiyel vektör oldukları bilinen Cicadellidae, Cercopidae, Cicadidae ve 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 (bağ için mayıs-eylül, zeytin, mandarin ve badem için mart-ekim) 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 bağ/bahçesinde o alanı temsil edecek şekilde köşegenler boyunca tesadüfen seçilen asma/meyve ağaçlarının 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 bahçe/bağda 3 farklı noktada örnekleme yapılır. Bu noktalarda sıra aralarında bulunan bitkiler üzerinden 2-3 dakika süreyle çekim yapılacaktır.
Zararlının biyolojik dönemine ait erginler toplanarak 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 zararlılar metoduna uygun olarak hazırlanarak, teşhis için ilgili uzmanına gönderilecektir.
Etmenin bitki örneklerinde tespit edilmesi durumunda ilgili örneğin ait olduğu alandan tekrar vektör böcek bireyleri toplanacak ve bu bireyler moleküler analize tabi tutulacaklardır. Eppendorf tüplerdeki alkol içine konulan bireyler moleküler çalışmalar başlatılana kadar -80º C'de saklanacaktır.

**Etmenin tespiti**
Toplanan bitki örneklerinde etmenin tespiti için ELISA real-time PCR testleri uygulanacaktır. Latent enfeksiyonların tespiti için belirti göstermeyen bitkilerden toplanan örnekler real time PCR yöntemi kullanılacaktır.
Vektör böceklerdeki etmenin tespiti için sadece real-time PCR yöntemi kullanılacaktır. Bireyde bulunan etmen populasyonunun genelde çok düşük olması nedeniyle yeterince hassas olmadığı için ELISA tercih edilmeyecektir. ELISA ve real-time PCR testleri projede yer alan tüm yürütücü kurumlar tarafından olanaklar dahilinde yürütülecektir. Real-time PCR cihazı bulunmayan kurumlar bitki örneklerini veya elde edilen DNA'ları analizlerin yapılabilmesi için altyapının bulunduğu en yakın yürütücü kuruma gönderecektir.

***ELISA***
Hastalık belirtisi taşıyan zeytin, bağ, badem, turunçgil bitkilerinin olgun yapraklarının ana damarları ve yaprak sapları kullanılacaktır. Her bitkiden 4 adet 5-6 boğum içeren sürgün kesilecek ve bu sürgünlerin en altında bulunan 2-3 yaprağın ana damarı ile yaprak sapları çıkarılacaktır. Çıkarılan damarlar ortasında ince plastik tabaka olan ekstraksiyon torbalarına aktarılarak ezilecektir. Ezilmiş bitkisel materyal üzerine ekstraksiyon tampon çözeltisi eklenerek ELISA testinde kullanılacak bitki ekstraktları elde edilecektir.
ELİSA testi Loewe (Biochemica GmbH,Almanya) kiti ile önerilen prosedüre uygun olarak gerçekleştirilecektir. Pozitif ve negatif kontroller teste dahil edilecektir.

***Real-time PCR testi***
**Bitki örneklerinden DNA izolasyonu** için ELISA testinde olduğu gibi yaprakların orta damarı veya yaprak sapları kullanılacaktır. Önce bitki dokuları havan veya sıvı azot kullanılarak parçalanacaktır. Daha sonra DNA izolasyonu Qiagen DNeasy Plant Mini Kit veya CTAB-metodu (Saponari et al., 2014)' nun prosedürlerine uygun olarak yapılacaktır. Elde edilen DNA'lar klasik real-time PCR testlerine tabi tutulana kadar -80 ºC'de saklanılacaktır.

**Vektör böceklerden DNA izolasyonu** için canlı veya % 95-99 alkolde bekletilen bireyler kullanılacaktır. Etmen vektörün başında yer alan foregut (önmide) kısmında bulunduğundan önce steriomikroskop altında bireylerin başları vücudun geri kalan kısmından iğne yardımıyla ayrılacaktır. Bir bireyin baş kısmı bir örneği oluşturacaktır. DNA izolasyonu CTAB metodu veya ticari kit (Insect DNA Kit veya QIAamp®DNA Investigator Kit, QIAGEN vb.) kullanılarak önerilen prosedürlere göre yapılacaktır.

**DNA numunelerinin kalite ve miktar tayinleri** Nanodrop spektrofotometre cihazında yapılacaktır. DNA numunelerinin 260 nm, 280 nm'de absorbans 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 et al.(2010) ve Erratum (2013)'e 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(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) 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 | 40 döngü |

Ct (threshold cycle) değeri 35'tan az olan örnekler pozitif olarak değerlendirilecektir.
Survey çalışmaları süresince toplanan örneklerden etmen tespit edildiği takdirde örnekler izolasyon çalışmaları ve patojenisite testleri için Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsüne gönderilecektir.

**ÇALIŞMA TAKVİMİ**
**Çalışma Takvimi Çizelgesi**

| Yapılacak Faaliyetler | Aylar (I. Yıl) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1* | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Malzeme temini | X | X | X | X | X | X | | | | | | |
| Arazi çalışması | | | | | X | X | X | X | X | X | X | |
| Laboratuvar çalışmaları (ön tarama testleri) | | | | | | | | | X | X | X | X |
| Sonuçların değerlendirilmesi, raporların yazımı | | | | | | | | | | | | X |
| | Aylar (II. Yıl) | | | | | | | | | | | |
| | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Arazi çalışması | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| Laboratuvar çalışmaları (ön tarama testleri) | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Farkındalık çalışmaları | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Sonuçların değerlendirilmesi, raporların yazımı | | | | | | | | | | | | X |
| | Aylar (III. Yıl) | | | | | | | | | | | |
| | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| Arazi çalışması | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| Laboratuvar çalışmaları (ön tarama testleri) | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Farkındalık çalışmaları | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Sonuçların değerlendirilmesi, raporların yazımı | | | | | | | | | | | | X |
| | Aylar (IV. Yıl) | | | | | | | | | | | |
| | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| Arazi çalışması | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| Laboratuvar çalışmaları (ön tarama testleri) | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Farkındalık çalışmaları | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Sonuçların değerlendirilmesi, raporların yazımı | | | | | | | | | | | | X |
| Ümitvar genotiplerin tohumlarının ve çeliklerinin alınması ve saklanması | X | X | X | X | X | X | | | | | | |
| Verilerin değerlendirilmesi ve sonuç raporu yazımı | | | | | | | X | X | X | X | X | X |

**YÖNETİM DÜZENİ**

| Adı Soyadı | Proje Yürütücülerinin Projeye Katkıları | |
|---|---|---|
| | Yapılacak Faaliyetlerdeki | Çalışma Takvimi |
| Kübra YILDIZ | Projede yürütülecek tüm faaliyetlerden | 01.01.2017- 31.12.2020 |
| Ali ÖZTOP | Arazi ve vektör çalışmalarından | 01.01.2017- 31.12.2020 |
| Musa KIRIŞIK | Arazi ve vektör çalışmalarından | 01.01.2017- 31.12.2020 |

| | | |
|---|---|---|
| Serap Melike SÜLÜ | Arazi ve analiz çalışmalarından | 01.01.2017- 31.12.2020 |

**PROJE SONUÇLARI UYGULAMAYA AKTARIMI**

| | |
|---|---|
| **Proje Adı :** | Antalya İlinde Farklı Konukçularda *Xylella fastidiosa* Etmeni ile Vektör Böcek Türlerinin Varlığının Araştırılması ve Risk Yönetimine Esas Alınacak Önlemlerin Belirlenmesi |

**Projenin Amacı**

Bu çalışmanın amacı:

- Turunçgil üretim alanlarında etmenin tespiti
- Gerçek ve potansiyel vektörlerinin çalışma alanında varlığının belirlenmesi
- Etmenin önlenmesini yönlendirecek İzleme programlarının oluşturulması
- Farkındalık yaratmak amacıyla üretici ve teknik elemanlarına eğitim verilmesidir

**ÇIKTILARIN UYGULAMAYA AKTARILMASI VE YAYGINLAŞTIRILMASI**

| Proje çıktıları | Çıktıların Uygulamaya Aktarılma Mekanizmaları |
|---|---|
| Ükemizde pek çok önemli meyve türünü tehdit eden karantinaya tabi *X. fastidiosa* etmeninin Ege Bölgesinde zeytin başta olmak üzere asma, turunçgil ve badem gibi ekonomik öneme sahip konukçularda var olup olmadığı ortaya çıkacaktır. | Hastalığın tespit edildiği yerlerde Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü aracılığı ile eradikasyon çalışmaları başlatılacak ve etmenin ülke içinde yayılmasının önüne geçilecektir. |
| Tespit ve teşhis çalışmalarında uluslararası kabul edilen yöntemler kullanılacak ve etmenin varlığı izolasyon ve pathojenisite testleri ile doğrulanacaktır. | EPPO gibi uluslararası kuruluşlarda kabul gören veriler elde edilmiş olacaktır. |
| Vektör çalışmalarında etmenin gerçek vektörleri ve potansiyel vektörlerinin çalışma alanında varlığı belirlenecektir. | Bu veriler hastalığın yayılmasını önlemek için alınacak önlemlere ışık tutacaktır. |
| Hastalığın yayılmasının önlenmesinde ve kontrol edilmesi için İzleme programları oluşturulacaktır. | İzleme programı *Survey talimatının* güncellenmesinde ve de hastalık etmenine karşı oluşturulacak ulusal eylem planında kullanılabilecektir. Bu bilgilerden Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü etmenle ilgili ülkesel risk değerlendirilmesi, önlemlerin alınması ve uygulanmasında faydalanacaktır. |
| *X.fastidiosa* 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. |
| Elde edilen veriler yeni araştırma projelerinin temelini oluşturacak ve araştırılması gereken konulara ışık tutacaktır. | Araştırılması gereken konularda yeni araştırma projeleri yapılabilecektir. |
| Proje çalışmaları sonucunda hastalık etmeninin tespit edilmemesi durumunda, bilimsel verilerle Xylella fastidiosa'nın ülkemizde olmadığı ortaya konmuş olacaktır. | Bu veriler ihracat sırasında istenilen Xylella fastidiosa'dan ari alanlarda yetiştirilmiş olma şartını karşılamaya yönelik olarak çalışmanın yapıldığı alanın "korunmuş alan" olarak ilan edilmesinde kullanılabilecektir. |

**TALEP EDİLEN BÜTÇE**

Yatırım Tutarı

| EI | EII | EIII | EVI | Açıklama | 1.yıl | 2.yıl | 3.yıl | 4.yıl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 06 | 1 | 3 | 5 | Zirai Gereç Alımları | 1.500 | - | - | - |
| 06 | 2 | 6 | 1 | Kağıt ve kağıt ürünleri alımları | 250 | 250 | - | - |
| 06 | 2 | 7 | 1 | Kimyevi madde alımları | 9.750 | 8.250 | 8.500 | 5.000 |
| 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 | 1.000 | - |
| 06 | 5 | 4 | 3 | Elektrik alımları | 500 | 500 | 500 | - |
| 06 | 9 | 2 | 1 | Yurtiçi Geçici Görev Yollukları | 1.000 | 1.000 | 1.000 | - |
| | | | | **Ara Toplam** | 15.000 | 12.000 | 12.000 | 5.000 |
| | | | | **Genel Toplam** | | | 44.000 | |

**KAYNAKÇA**


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

ANONİM, (2010).http://www.tuik.gov.tr/

ANONİM,(2014). www.tarim.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BUGEM.pdf (Erişim tarihi: 30.11.2015)

ANONYMOUS, (2012). http://faostat.fao.org (Erişim tarihi: 17.03.2016)

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: 30.11.2015)

ALMEİDA, R.P.P., COLETTA-FİLHO, H.D. and LOPES, J.R.S, (2014). *Xylella fastidiosa*. In: Manual of

ALMEİDA, R.P.P, BLUA, M.J., LOPES, J.R. and 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.

security: sensitive microbes and toxins. Ed. Liu, D. CRC Press, 841–850.

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

ALMEİDA, R.P.P and 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. and BABAEİ, G, (2014). Isolation and pathogenicity of *Xylella fastidiosa* from grapevine and almond in Iran. Phytopathologia Mediterranea, 53,318-327

BASIM, E. ve 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.

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.

DAVİS, M.J., RAJU, B.C., BRLANSKY, R.H., LEE, R.F., TİMMER, L.W., NORRİS, R.C. and 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)

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

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

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

HENRY, M., PURCELL, S.A, GREBUS, M., BLUA, M.J., HARTİN, J., REDAK, R.A., TRİAPİTSYN, S., WİLEN, C. and ZİLBERMAN, D, (1997). Investigation of a new strain of *Xylella fastidiosa* and insect 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.

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

HOPKİNS, D and 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

LAZAROV, A.,GRİGOROV, P., (1961). Karantina na rastenijata Zemizdat In: San Jose Kabuklu Biti ve Mücadelesi, 1971. Gencay Matbaası, İstanbul.

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.

GOODWİN, P. and 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.

Lİ, 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

NUNNEY, L., YUAN, X., BROMLEY, R., HARTUNG, J., MONTERO-ASTÚA, M., MOREİRA, L., LOPES, S.A., and 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.

MİNSAVAGE, 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.

NEWMAN, K.L, ALMEİDA, R.P.P., PURCELL, A.H. and 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., HOPKİNS, D.L, MORANO, L.D., RUSSELL, S.E and 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.

ORTİZ, B. and 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

OLİVEİRA, 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.

POOLER, M.R. and 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. and 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.

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.

SCHAAD, N.W., OPGENNORTH, D. and 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.

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

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

**TEKLİF ONAYI**

| | **Adı Soyadı** | **Tarih** | **İmza** |
|---|---|---|---|
| Proje Lideri | Kübra YILDIZ | 23.05.2016 | |
| Öneren Kuruluş Müdürü | Dr. Abdullah ÜNLÜ | 23.05.2016 | |

# DEVAM EDEN PROJELER

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Bazı Yerel Hıyar (*Cucumis sativus)* Genotiplerinin Morfolojik ve Moleküler Karekterizasyonu |
| **Proje No** | TAGEM/TBAD/16/A01/P01/001 |
| **Proje Lideri** | Dr. Levent KESKİN |
| **Projeyi Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Bu çalışma 2016-2019 yılları arasında Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM) Kocayatak Sebzecilik ve Süs Bitkileri Bölümü seralarında yapılmıştır. Araştırmada bitkisel materyal olarak Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün hıyar gen havuzunda bulunan 58 adet yerel hıyar genotipi ve Ege tarımsal araştıma gen havuzundan getirilen 36 adet yerel genotip olmak üzere toplamda 90 adet yerel hıyar genotipi kullanılmıştır. Bu genotiplerin tanımlanması için morfolojik karakterizasyon ve moleküler analizleri yapılacaktır. Tanımlanmış ve akrabalık düzeyleri belli olan yerel hıyar genotiplerinin gen havuzu oluşturulmuş olacaktır. Sonuçta, yerel genotiplerden oluşan gen havuzu morfolojik ve moleküler olarak tanımlanmış, ileriki dönemlerde yapılacak olan ıslahı çalışmaları için gen havuzu oluşturulmuş olacaktır.

**1. Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**
**Dönem Bulguları**: Araştırma 2016 yılı şubat ayında başlamıştır. 2016 yılında ege tarımsal araştırmalar enstitüsünden 36 adet materyal getirtilmiştir ve çalışma takvimine uygun olarak toplamda 90 adet yerel genotiplere ait tohum çoğaltılması ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde yapılmıştır. 2017 yılında genotiplerin morfolojik gözlemleri yapılacaktır.

**2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Bu dönemde herhangi bir ara yayın yapılmamıştır.

**3. Darboğazlar:**
Proje ile ilgili bir darboğaz bulunmamaktadır**.**

**4. Projede Önerilen Değişiklikler:**
**4.1. Materyal ve Yöntem:** Herhangi bir değişiklik düşünülmemektedir.
**4.2. Proje faaliyet Takvimi**: Herhangi bir değişiklik düşünülmemektedir.
**4.3. Personel:** Dr. Esra CEBECİ'nin projeye dahil edilmesi önerilmiştir. 2017 PDT alınan kararlar doğrultusunda personelin projeye dahil edilmesine karar verilmiştir.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Batı Akdeniz Yerfıstığı Islah Çalışmaları |
| **Proje No** | TAGEM/TBAD/14/A04/P01/12-1 |
| **Proje Lideri** | Dr. Abdullah KADİROĞLU |
| **Projeyi Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Projenin amacı ve gerekçesi, Bölge şartlarına uyumlu, verimli, yarı yatık, gineforları kuvvetli, hastalık ve zararlılara dayanıklı çeşitleri geliştirmek veya belirlemek ve bu çeşitlerin agronomik özelliklerini tespit etmek, geliştirilen bu çeşitlerin muhafazasını sağlayarak başlangıç tohumluklarını üretmektir. Materyal olarak; 1950'den beri İntrüdüksiyon, seleksiyon, melezleme ve mutasyon ıslah yöntemleriyle farklı tiplerde şimdiye kadar oluşturulan yaklaşık 700 adet yerfıstığı hattı kullanılmaktadır.
Metot olarak genelde aşağıdaki sıra takip edilmektedir:
1. İntrüdüksiyon, seleksiyon, melezleme ve mutasyon ıslah yöntemleriyle varyasyonun arttırılarak ıslah materyali geliştirmek
2. Islah materyallerinin gözlem bahçelerinde özelliklerinin belirlenmesi ve ileri hatların seçimi
3. Seçilen ileri hatlar ve şahitlerle ön verim denemeleri
4. Çeşit verim denemeleri
5. Bölge verim denemeleri
6. Bu denemeler sonucunda verim ve kalite bakımından öne çıkan hatların tescile aday olarak sunulması

**1. Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**

**Dönem Bulguları:** 2 adet çeşit verim denemesi (ÇVD-1 ve ÇVD-2) 2 paralelde kurulmuştur. Birinci paraleller ekimden sonra 131 günde, 2. paralel 159 günde hasat edilmiştir. ÇVD-1, uzun yıllardır denenerek öne çıkan 11 hat ve 2 şahitle kurulmuştur. ÇVD-2, geçen yıl ilk kez denenen açılan materyallerden seçilen 6 hat, 1 introdüksiyon hattı ve 2 şahitle kurulmuştur. 131 günde hasat edilen ÇVD-1'de, meyve verimi bakımından büyükten küçüğe sırasıyla HALİSBEY, PI-596514, ICGV-88448, PI-420333 öne çıkmışlardır. 159 günde hasat edilen ÇVD-1'de sıralama HALİSBEY, PI-420333, PI-291985, GP-NC-343 şeklinde olmuştur. ÇVD-1'de geç hasatta %31 verim daha fazla olmuştur. PI-420333'in verim farkı en düşük (%11) olmuştur. 131 günde hasat edilen ÇVD-2'de, verimler sırasıyla A.MAT-3-B-2, HALİSBEY, A.MAT-3-B-1, A.MAT-2-A şeklindedir. 159 günde hasat edilen ÇVD-2'de sıralama A.MAT-3-B-1, PI-512274, A.MAT-3-B-2, HALİSBEY şeklindedir. ÇVD-2'de 25 günlük hasat zamanı farkında ortalama %15 verim daha fazla olmuştur. A.MAT-3-B-1 hattının farklı hasat zamanlarındaki verim farkı düşük (%5) olmuştur. PI-512274 hattı, erken hasatta %6 daha verimli olmuştur. 1 adet çeşit ön verim denemesi (ÇÖVD) kurulmuştur. Bu deneme, geçen yılda açılan materyallerden F6 kademesinde seçilen 14 hat, 1 yüksek oleik özellikli introdüksiyon hattı ve 1 şahitle kurulmuştur. A.Met. 7-A, A.Met. 4-B, A.Met. 5-B, A.Met. 7-B hatları sırasıyla öne çıkmışlardır. Açılan materyallerde seleksiyonlara devam edilmiştir. 2 kombinasyonda melezlemeler yapılmıştır.

**2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Bu dönemde düşünülen ara yayın yoktur.

**3. Darboğazlar**:
Darboğazlar bulunmamaktadır.

**4. Projede Önerilen Değişiklikler:**
**4.1. Materyal ve Yöntem:** Değişiklik önerilmemektedir.
**4.2. Proje Faaliyet Takvimi:** Proje faaliyet takviminde değişiklik bulunmamaktadır.
**4.3. Personel:** Proje personelinde değişiklik bulunmamaktadır.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Batı Akdeniz Soya Islah Çalışmaları |
| **Proje No** | TAGEM/TBAD/14/A04/P01/06-5 |
| **Proje Lideri** | Mehmet KOCATÜRK |
| **Projeyi Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** İkinci ürüne uygun olan bölgemizde ikinci ürün ve/veya ana ürün olarak yetiştirilebilen üstün verimli, erkenci, kaliteli ve hastalık-zararlılara 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.

**1. Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**
**Dönem Bulguları:** 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 değişmişitr. 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, Enstitümüzün tescilli çeşitleri olan **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.

**2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Bu dönemde düşünülen ara yayın yoktur.

**3. Darboğazlar**:
Projenin yürütülmesinde herhangi bir darboğaz bulunmamaktadır.

**4. Projede Önerilen Değişiklikler:**
**4.1. Materyal ve Yöntem:** Değişiklik önerilmemektedir.
**4.2. Proje Faaliyet Takvimi:** Değişiklik Proje faaliyet takviminde değişiklik bulunmamaktadır.
**4.3. Personel:** Proje personelinde değişiklik bulunmamaktadır.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Batı Akdeniz Susam Araştırmaları Projesi |
| **Proje No** | TAGEM/TA/00/02/02/01 |
| **Proje Lideri** | Şeymus FURAT |
| **Projeyi Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Yoğun susam tarımının yapılabilmesinin önündeki en büyük engellerden birisi de şüphesiz ülkemizdeki verimli ıslah çeşitlerinin çok az sayıda olmasıdır. Bu sorunun çözümü için üstün özelliklere sahip, verimli çeşitlerin tarıma kazandırılması oldukça önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda projenin amacı; bölgemizin değişik ekolojilerinde birinci ve ikinci ürün susam tarımına uygun, sulu ve kuru koşullarda yüksek verim potansiyeline sahip bol dallanan sık ve iri kapsüllü, hastalıklara dayanıklı(fusarium ve phyllody), beyaz sinekten az etkilenen, verimli ve erkenci susam çeşitleri ıslah etmek ve çeşitlerin agronomik özelliklerini belirleyerek çiftçilere aktarmaktır. Bu süre zarfında ana ve ikinci ürün şartlarında verim denemeleri kurulmuştur. Bu denemelerde 17 hat ve 3 çeşit kullanılmıştır.

**1. Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu**

**Dönem Bulguları:** 2016 yılında ana ürün Çeşit Verim Denemesinde ortalama dane verimi yönünden çeşitler arası farklılıklar istatistiki olarak % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Ortalama dane verimi için farklı olan çeşitler 5 grup oluşturmuşlardır. 29/9-1-2, B-2/1, Ant-33/2, 22/9-1-1, B.Aksu, B.Uzun, 30/9-10-1, WSC256, 7/10-10-1 ve Mug-57 ilk grubu oluştururken, Ant-60 çeşidi son grubu oluşturmuştur. Bu çeşitlere ilişkin LSD (%5) değeri 16 kg/da olarak tespit edilmiştir.

İkinci ürün Çeşit Verim Denemesinde ortalama dane verimi yönünden çeşitler arası farklılıklar istatistiki olarak % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur. Ortalama dane verimi için farklı olan çeşitler 6 grup oluşturmuşlardır. Ant-33/2, 7/10-10-1, WSC208, B.Uzun ve S46 ilk grubu oluştururken, WSC256 çeşidi son grubu oluşturmuştur. Bu çeşitlere ilişkin LSD (%5) değeri 14 kg/da olarak tespit edilmiştir.

**2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar :**

Herhangi bir ara yayın düşünülmemektedir.

**3. Darboğazlar:**

Proje ile ilgili bir darboğaz bulunmamaktadır**.**

**4. Projede Önerilen değişiklikler**

**4.1. Materyal ve Yöntem:** Herhangi bir değişiklik düşünülmemektedir.

**4.2. Proje faaliyet Takvimi:** Herhangi bir değişiklik düşünülmemektedir.

**4.3. Personel:** Personel değişikliği yoktur.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Antalya'da İkinci Ürün Pamuk Tarımı Olanaklarının Araştırılması |
| **Proje No** | TAGEM/TBAD/14/A04/P02/03-3 |
| **Proje Lideri** | Dr. Metin Durmuş ÇETİN |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Korumalı tarım, özellikle verim ve maliyet açısından çiftçilerin ilgisini çekecek ve uygulaması yaygınlaşacak olan bir tarım tekniğidir ve toprak erozyonunu büyük oranda azaltması, biyolojik aktiviteyi artırarak doğal yapıyı koruması bakımından da gündemde yerini alması beklenen bir tarımsal uygulamadır. Bu çalışma, Antalya'da, 2. ürün pamuk tarımında farklı toprak işleme ile ekim yöntemlerinin; verim ve verim bileşenlerine, mekanizasyonun etkisi belirlenerek, en uygun toprak işleme yöntemlerinin tespit edilmesi amacıyla, 2015 üretim sezonunda, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme arazisinde yürütülmüştür. İki farklı toprak işleme yönteminin (anıza direk ekim ve geleneksel toprak işleme) ve 5 pamuk çeşidi ve 2 pamuk hattının kullanılacağı bu çalışma, tesadüf blokları deneme deseninde bölünmüş parsellere göre yürütülmüştür.

**1. Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**
**Dönem Bulguları:** Deneme planı tesadüf bloklarına göre bölünmüş parsel olarak ;12 m uzunluğunda 3 m eninde 4 sıradan oluşan parsellere ve toplam 7 çeşidin (Özbek 105, Gloria, Lydia, Elsa, St373, Aksu erkenci ve Yenisoy 6) 3 tekerrürlü ekiminden oluşmuştur. Denememiz, projemizde yer alan buğday sonrası ikinci ürün pamuğun; hasat sonrası geleneksel işlenmiş alan ve anız üstüne ekimi şeklinde yapılmış. Ekim öncesi alanlar sulanmış, sonrasında tava ekim yapılmış ve çıkışlar gözlenmiştir. Pamuk tohumlarının çıkışlarıyla birlikte yabancı ot tohumlarının çimlenmesi ve çıkışları da artmıştır. Yabancı ot mücadelesi için hem kültürel hem kimyasal uygulamalar yapılmış ve kontrol altına alınmıştır. Denemeden gözlemler sonucu ve hasat sonrası ham verilerin alınma işlemi tamamlanmış ve ikinci yıllık verileri ile ilk yıl verileri istatistiki analizleri yapılmaktadır. Lif analizi örneklerin sonuçları elimize ulaşmasıyla birlikte iki yıllık istatistiki analizler yapılarak grup toplantılarında sunulmuştur. Grup toplantısında 2018 yılında sonuç raporunun sunulmasına karar verilmiştir.

**2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Bu dönemde düşünülen ara yayın yoktur.

**3. Darboğazlar:**
Proje ile ilgili bir darboğaz bulunmamaktadır**.**

**4. Projede Önerilen Değişiklikler:**
**4.1. Materyal ve Yöntem:** Değişiklik önerilmemektedir.
**4.2. Proje Faaliyet Takvimi:** Değişiklik Proje faaliyet takviminde değişiklik bulunmamaktadır.
**4.3. Personel:** Proje personelinde değişiklik bulunmamaktadır.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Batı Akdeniz Bölgesi Pamuk Islah Çalışmaları Yeni Pamuk Çeşitlerinin Geliştirilmesi |
| **Proje No** | TAGEM/TBAD/16/A04/P02/02 |
| **Proje Lideri** | Dr. Metin Durmuş ÇETİN |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Gelişen tekstil ve konfeksiyon sanayii, artan dünya nüfusu yanında sentetik elyaf fiyatları ve tüketim eğilimi dünya pamuk tüketiminin artmasını veya azalış göstermesini etkileyen başlıca unsurlar olmaktadır. Ülkemizde gerçekleşen üretim ve tüketim değerleri ortalamasına göre, lif ihtiyacımızın yarısına yakınını bile karşılayamamaktayız. Üretim ve tüketim dengemizi sağlayabilmemiz için mevcut üretim değerlerimizi %50'nin üzerinde artırmaya ihtiyaç duymaktayız (Çetin ve Çelik, 2013). 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, verimli, hastalıklara dayanımı iyi olan yeni hat/çeşit geliştirilmesi yanında elde edilen çeşitlerin muhafazası ve sertifikalı tohumluk üretimi amaçlanmaktadır. Antalya'da Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yapılacak olan bu çalışmada yurtiçi/yurtdışı kaynaklı pamuk hat/çeşitler ile melezlemeler yapılacak ve F2' den itibaren açılan generasyonlarda Pedigri ıslah metoduna göre seleksiyon yapılacaktır. Ayrıca, önceki yılların ıslah programlarından gelen değişik kademelerdeki hatlar da değerlendirmeye alınacaktır. Üstün özelliklere sahip olan ileri kademe hatlar değişik bölgelerde denendikten sonra, ümitvar görülenler tescile sunulacaktır.

**1. Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**
**Dönem Bulguları**: "LinexTester" yöntemi kullanılarak; 5 adet bölgede yetiştirilen ticari çeşit ana olarak ve 8 adet çeşidin baba olarak belirlenmesi ile 40 adet melez kombinasyonu oluşturulmuş ve melezlemeler gerçekleştirilmiştir. 5 adet ana olarak kullanılacak çeşitler; Elsa, Gloria, SG125, DP396, St373 ve 8 adet baba olarak kullanılacak çeşitler; Özbek 100, GSN12, Antalya hattı, Stonvillel 468, Fibermax 832, Claudia, Lydia, Carisma şeklinde olmuştur. İleri kademe hatlarda da kademe ilerletimi yapılmıştır. 2017 yılı yetiştirme sezonunda melez kombinasyonlarında seleksiyon ve ileri hatlarda kademe ilerlemesi sağlanacaktır. Aynı zamanda ileri hatlarda çeşit verim denemeleri kurulacaktır.

**2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar :**
Herhangi bir ara yayın düşünülmemektedir.

**3. Darboğazlar:**
Proje ile ilgili bir darboğaz bulunmamaktadır**.**

**4. Projede Önerilen Değişiklikler:**
**4.1. Materyal ve Yöntem:** Herhangi bir değişiklik düşünülmemektedir.
**4.2. Proje faaliyet Takvimi**: Herhangi bir değişiklik düşünülmemektedir.
**4.3. Personel:** Personel değişikliği yoktur.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Stevya'nın (*Stevia rebaudiana* Bertoni) Ülkemiz Farklı Bölgelerine Adaptasyonu ve Sentetik Çeşit Geliştirilmesi |
| **Proje No** | TAGEM / TBAD / 16 / A04 / P06 / |
| **Proje Lideri** | Dr. Ahu ÇINAR |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**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. Bu araştırma ile ülkemize farklı kaynaklardan getirilen stevya populasyonlarının altı farklı lokasyonda (Antalya, Yalova, İzmir, Eskişehir, Tokat, Şanlıurfa) adaptasyonu ve ülkemizde stevya üretiminde kullanılabilecek standart sentetik çeşit geliştirilmesi hedeflenmektedir. Projenin ilk yılı olan 2016'da parseller oluşturularak genotipler düzeyinde ölçümler yapılmış ve glikozit içerikleri için yaprak örnekleri alınarak kurutulmuştur. En kısa sürede analizler gerçekleştirilerek seçim yapılacak ve seçilen bitkiler çelikle çoğaltılarak yeni parseller oluşturulacaktır.

**1. Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**
**Dönem Bulguları**: 94 SR, 139 SRO, 152 SRC, 125 Balıkesir (BA), 144 Adana (AD), 115 Samsun (SA), 134 Aydın (AY), 143 Antalya (AN) ve 31 Antalya firma (ER) olmak üzere 25 deneme parselinden toplam 1073 bireyde boy ve ağırlık ölçümleri yapılmıştır. Glikozit (RebA ve Steviosid) analizleri için yaprak örnekleri alınarak etüvde 40°C'da kurutulmuştur.

**2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Projede henüz yayın aşamasına gelinmemiştir.

**3. Darboğazlar:**
Proje ile ilgili bir darboğaz bulunmamaktadır**.**

**4. Projede Önerilen Değişiklikler:**
**4.1. Materyal ve Yöntem:** Herhangi bir değişiklik düşünülmemektedir.
**4.2. Proje faaliyet Takvimi**: Herhangi bir değişiklik düşünülmemektedir.
**4.3. Personel:** Kurumdan ayrılması nedeni ile Fırat Ayas projeden çıkarılarak yerine Dr. Arzu Bayır Yeğin ve Tuba Seçmen projeye dahil edilmiştir. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü öğretim üyeleri Prof. Dr. Muzaffer Tosun ve Doç. Dr. Fatma Aykut Tonk projeye danışman olarak katılmıştır.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | *Orthurus heterocarpus* (Boiss.) Juz Bitkisinin Bazı Morfolojik ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi, Kültüre Alma Olanaklarının Araştırılması |
| **Proje Numarası** | TAGEM/TBAD/15/A04/P06/04 |
| **Proje Lideri** | Fulya YÜCEOL |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:**Bu proje ile Güney Anadolu'da bulunan ve halk arasında "karanfil", "karanfil kökü" gibi isimlerle tanınan Orthurus heterocarpus (Boiss.) Juz. bitkisi ve toprakaltı kısımlarının morfolojik açıdan incelenmesi, uçucu yağ bileşimi, toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi rizom, tohum ve çelikle çoğaltım olanaklarının araştırılarak kültüre alınması amaçlanmaktadır.

**1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**

**Dönem Bulguları**: Materyal temini için nisan ayından itibaren arazi çalışmalarına başlanmıştır ve temmuz ayına kadar devam etmiştir. Çiçeklenme döneminden önce toplanıp getirilen bitkiler saksılara dikilip yeterli büyüklüğe ulaşınca çelik almak üzere tarlaya aktarılmıştır. Tohumlara ise 4 farklı işlem (soğuk su uygulaması (1 gün)-sıcak su banyosunda bekletme (1 gün) (40 $^{o}$C)- 50 ppm $GA_3$-100 ppm $GA_3$ ( 1 gün) ve $H_2SO_4$ (daldırıp çıkarma) ve kontrol grubu şeklinde uygulanarak viyollere 3 tekerrürlü olarak ekilmiştir. Sisleme serasında tutulan viyollerde çimlenme gözlemleri devam etmektedir. Toplanan bitkilerin içerik analizleri meyveli dönem olarak yapılmıştır. 2017 yılında çalışma takvimine göre arazi çalışmaları, içerik analizleri ve çoğaltım denemelerine devam edilecektir. Bu dönem bitkilerden yapılan içerik analizlerinin sonuçları:

Bozkır yolu (Antalya –Konya arası) meyveli bitki örnekleri

| Bileşen ismi | Bileşen yüzdesi(%) |
|---|---|
| Myrtenol | 3,40 |
| Acorenone | 2,34 |
| Eugenol | 94,26 |

Toplam fenolik madde: 73,84 mgGAE/g bitki
Antioksidan aktivite: 0,86

Çiğdem dağı meyveli bitki örnekleri

| Bileşen ismi | Bileşen yüzdesi(%) |
|---|---|
| Myrtenol | 3,20 |
| Acorenone | 0,60 |
| Eugenol | 95,85 |
| Epi-cedrol | 0,36 |

Toplam fenolik madde: 70,30 mgGAE/g bitki
Antioksidan aktivite: 0,88

Beyreli Köyü (Gevne vadisi) meyveli bitki örnekleri

| Bileşen ismi | Bileşen yüzdesi(%) |
|---|---|
| Linalool | 0,22 |
| β-caryophyllene | 0,21 |

| | |
|---|---|
| δ-amorphene | 0,35 |
| Myrtenol | 1,55 |
| Caryophyllene oxide | 0,20 |
| Eugenol | 97,49 |

Toplam fenolik madde: 94,84 mgGAE/g bitki
Antioksidan aktivite: 0,75

Geyran yaylası (Akseki) meyveli bitki örnekleri

| Bileşen ismi | Bileşen yüzdesi(%) |
|---|---|
| Linalool | 0,18 |
| Myrtenal | 0,23 |
| Neral | 0,20 |
| Geranial | 0,27 |
| Myrtenol | 4,90 |
| Eugenol | 94,23 |

Toplam fenolik madde: 39,95 mgGAE/g bitki
Antioksidan aktivite: 0,95

**2.Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar :**
Henüz bir ara yayın düşünülmemektedir.

**3.Darboğazlar:**
Proje ile ilgili bir darboğaz bulunmamaktadır**.**

**4.Projede Önerilen Değişiklikler:**
**4.1.Materyal ve Yöntem:** Değişiklik önerisi yoktur.
**4.2.Proje faaliyet Takvimi**: Değişiklik önerisi yoktur.
**4.3.Personel:** Değişiklik yoktur.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Farklı Depolama Koşullarının ve Depolama Süresinin Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitki Yağlarının Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi |
| **Proje Numarası** | TAGEM/TBAD/15/A04/P06/03 |
| **Proje Lideri** | Orçun ÇINAR |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Tıbbi bitkilerden elde edilen uçucu yağlar başta ilaç sanayi olmak üzere, kozmetik ve gıda endüstrisinde, temizlik endüstrisinde ve diğer endüstrilerde önemli ölçüde kullanılmaya başlanmıştır. Tıbbi ve aromatik bitkilerden elde edilen yağların içerdikleri kimyasal bileşikler sayesinde antioksidan, antifungal ve antimikrobiyal özelliklere sahip olduğu yapılan birçok çalışmayla kanıtlanmıştır. Tıbbi ve aromatik bitki yağlarının içeriğindeki maddelerdeki kompozisyonun depolama sırasında zamanla değiştiği yapılan bazı çalışmalarda gözlemlenmiştir. Tıbbi ve aromatik bitki yağlarının içerisindeki bileşenlerin çok önemli etkilere sahip olmasından dolayı kompozisyonlarındaki değişmelerin oldukça önemli olduğu düşünülmektedir. Kompozisyondaki bu değişimleri minimum seviyeye indirecek optimum depolama koşullarının belirlenmesinin hem üretici hem de tüketici açısından faydalı olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada farklı depolama koşullarının bazı tıbbi ve aromatik bitki yağlarının kalite özellikleri üzerine etkileri incelenmeye çalışılacaktır. Çalışmada, farklı sıcaklıklarda depolama gerçekleştirilecek ve atmosfer basıncında depolama ve içerisinden azot gazı geçirmek suretiyle yapılacak olan depolama işlemleri ayrı ayrı uygulanacaktır. Analizler her ay yeni şişe açılarak numune almak suretiyle gerçekleştirilecektir. Ayrıca açılmış şişelerde 2 ayda bir analizler yapılmak suretiyle ürünlerin kullanıma başlanmasından sonra da ürünlerdeki değişimler incelenecektir. Tıbbi ve aromatik bitki yağlarında uçucu yağ bileşimi, yağ asitleri bileşimi, kırılma indisi, optik çevirme, peroksit sayısı gibi kalite özellikleri incelenecektir.

**1. Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**

**Dönem Bulguları:** Elde edilen bazı dönem bulguları aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

**Anason yağı (6. ay)**

| | Kontrol | Gölge | Azot+Gölge | Buzdolabı | Azot+Buzdolabı | Açılan şişe |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kırılma indisi | 1,5342 | 1,5344 | 1,5335 | 1,5348 | 1,5346 | 1,5345 |
| Optikçe aktiflik | 0 | +0,33 | +0,45 | +0,24 | +0,71 | +0,70 |
| Yoğunluk | 0,968 | 0,968 | 0,971 | 0,966 | 0,965 | 0,965 |
| Trans-anethole(%) | 90,81 | 91,15 | 91,44 | 92,96 | 92,95 | 92,96 |

**Anason yağı (12. ay)**

| | Kontrol | Gölge | Azot+Gölge | Buzdolabı | Azot+Buzdolabı | Açılan şişe |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kırılma indisi | 1,5342 | 1,5372 | 1,5349 | 1,5368 | 1,5379 | 1,5368 |
| Optikçe aktiflik | 0 | +0,2 | +0,1 | +0,2 | +0,1 | +0,2 |
| Yoğunluk | 0,968 | 0,968 | 0,971 | 0,966 | 0,965 | 0,965 |
| Trans-anethole(%) | 90,81 | 91,94 | 90,43 | 93,83 | 93,05 | 93,15 |

**Kekik yağı (*Origanum minutiflorum*) (6. ay)**

| | Kontrol | Gölge | Azot+Gölge | Buzdolabı | Azot+Buzdolabı | Açılan şişe |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kırılma indisi | 1,5091 | 1,5225 | 1,5096 | 1,5083 | 1,5089 | 1,5117 |
| Optikçe aktiflik | -0,4 | -0,98 | -0,79 | -0,90 | -0,78 | -0,4 |
| Yoğunluk | 0,950 | 0,949 | 0,951 | 0,950 | 0,946 | 0,945 |
| Carvacrol(%) | 80,96 | 80,23 | 80,19 | 80,19 | 80,15 | 82,01 |
| Linalool (%) | 4,95 | 5,12 | 5,11 | 5,15 | 5,13 | 5,27 |

**Kekik yağı (*Origanum minutiflorum*) (12. ay)**

| | Kontrol | Gölge | Azot+Gölge | Buzdolabı | Azot+Buzdolabı | Açılan şişe |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kırılma indisi | 1,5091 | 1,5116 | 1,5117 | 1,5116 | 1,5117 | 1,5118 |
| Optikçe aktiflik | -0,4 | -0,4 | -0,3 | -0,4 | -0,3 | -0,4 |
| Yoğunluk | 0,950 | 0,949 | 0,951 | 0,950 | 0,946 | 0,945 |
| Carvacrol(%) | 80,96 | 82,10 | 82,13 | 81,72 | 81,87 | 78,97 |
| Linalool (%) | 4,95 | 5,20 | 5,16 | 5,24 | 5,21 | 5,66 |

**Kekik yağı (*Origanum dubium*) (6. ay)**

| | Kontrol | Gölge | Azot+Gölge | Buzdolabı | Azot+Buzdolabı | Açılan şişe |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kırılma indisi | 1,5039 | 1,5049 | 1,5045 | 1,5041 | 1,5040 | 1,5075 |
| Optikçe aktiflik | -0,4 | -0,80 | -0,70 | -0,79 | -0,73 | -0,25 |
| Yoğunluk | 0,940 | 0,941 | 0,940 | 0,935 | 0,934 | 0,937 |
| Carvacrol(%) | 72,63 | 70,52 | 70,55 | 70,48 | 70,50 | 73,86 |
| Linalool (%) | 0,99 | 0,98 | 0,99 | 0,98 | 0,96 | |

**Kekik yağı (*Origanum dubium*) (12. ay)**

| | Kontrol | Gölge | Azot+Gölge | Buzdolabı | Azot+Buzdolabı | Açılan şişe |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kırılma indisi | 1,5039 | 1,5077 | 1,5077 | 1,5073 | 1,5061 | 1,5077 |
| Optikçe aktiflik | -0,4 | -0,30 | -0,40 | -0,30 | -0,30 | -0,20 |
| Yoğunluk | 0,940 | 0,941 | 0,935 | 0,934 | 0,937 | 0,941 |
| Carvacrol(%) | 72,63 | 73,87 | 73,93 | 73,26 | 73,45 | 73,88 |
| Linalool (%) | 0,99 | 0,95 | 0,97 | 0,96 | 0,96 | 0,96 |

**Defne yağı (6. ay)**

| | Kontrol | Gölge | Azot+Gölge | Buzdolabı | Azot+Buzdolabı | Açılan şişe |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kırılma indisi | 1,4652 | 1,4673 | 1,4674 | 1,4686 | 1,4673 | 1,4674 |
| Optikçe aktiflik | -1,2 | -1,20 | -1,30 | -1,20 | -1,20 | -1,60 |
| Yoğunluk | 0,930 | 0,941 | 0,940 | 0,935 | 0,934 | 0,937 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,8-cineole (%) | 63,95 | 63,01 | 63,65 | 63,12 | 63,99 | 55,24 |

**Defne yağı (12. ay)**

| | Kontrol | Gölge | Azot+Gölge | Buzdolabı | Azot+Buzdolabı | Açılan şişe |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kırılma indisi | 1,4652 | 1,4673 | 1,4674 | 1,4686 | 1,4673 | 1,4674 |
| Optikçe aktiflik | -1,2 | -1,20 | -1,30 | -1,20 | -1,20 | -1,60 |
| Yoğunluk | 0,930 | 0,935 | 0,934 | 0,936 | 0,931 | 0,924 |
| 1,8-cineole (%) | 63,95 | 64,40 | 64,44 | 64,30 | 64,30 | 57,83 |

**Üzüm Çekirdeği yağı (6. ay)**

| | Kontrol | Gölge | Azot+Gölge | Buzdolabı | Azot+Buzdolabı | Açılan şişe |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Palmitik asit(%) | 7,67 | 7,66 | 7,63 | 7,66 | 7,70 | 7,62 |
| Oleik asit(%) | 23,12 | 23,03 | 23,02 | 23,05 | 23,02 | 22,96 |
| Linoleik asit(%) | 57,65 | 57,57 | 57,59 | 57,62 | 57,64 | 57,41 |

**Üzüm Çekirdeği yağı (12. ay)**

| | Kontrol | Gölge | Azot+Gölge | Buzdolabı | Azot+Buzdolabı | Açılan şişe |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Palmitik asit(%) | 7,67 | 7,96 | 7,89 | 7,63 | 7,64 | 7,62 |
| Oleik asit(%) | 23,12 | 23,85 | 23,67 | 23,08 | 23,07 | 22,85 |
| Linoleik asit(%) | 57,65 | 57,05 | 57,52 | 57,85 | 56,43 | 57,36 |

**Çörekotu yağı (6. ay)**

| | Kontrol | Gölge | Azot+Gölge | Buzdolabı | Azot+Buzdolabı | Açılan şişe |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Palmitik asit(%) | 12,30 | 12,29 | 12,28 | 12,24 | 12,25 | 12,28 |
| Oleik asit(%) | 23,70 | 23,66 | 23,68 | 23,57 | 23,58 | 23,66 |
| Linoleik asit(%) | 56,96 | 56,89 | 56,91 | 56,69 | 56,66 | 56,85 |

**Çörekotu yağı (12. ay)**

| | Kontrol | Gölge | Azot+Gölge | Buzdolabı | Azot+Buzdolabı | Açılan şişe |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Palmitik asit(%) | 12,30 | 12,30 | 12,30 | 12,26 | 12,29 | 12,32 |
| Oleik asit(%) | 23,70 | 23,75 | 23,76 | 23,66 | 23,69 | 23,72 |
| Linoleik asit(%) | 56,96 | 57,36 | 57,35 | 57,51 | 57,48 | 57,37 |

**Gül yağı (6. ay)**

| | Kontrol | Gölge | Azot+Gölge | Buzdolabı | Azot+Buzdolabı | Açılan şişe |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kırılma indisi | 1,4677 | 1,4680 | 1,4677 | 1,4676 | 1,4678 | 1,4677 |
| Optikçe aktiflik | 1,1 | 1,1 | 1,0 | 1,2 | 1,1 | 1,1 |
| β-citronellol (%) | 27,26 | 28,69 | 29,03 | 29,33 | 29,55 | 29,01 |
| Geraniol (%) | 20,21 | 21,25 | 21,55 | 21,45 | 21,72 | 21,63 |

**Gül yağı (12. ay)**

| | Kontrol | Gölge | Azot+Gölge | Buzdolabı | Azot+Buzdolabı | Açılan şişe |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kırılma indisi | 1,4677 | 1,4674 | 1,4675 | 1,4675 | 1,4680 | 1,4658 |
| Optikçe aktiflik | 1,1 | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 0,9 | 1,0 |
| β-citronellol (%) | 27,26 | 28,11 | 27,93 | 27,90 | 27,66 | 30,11 |
| Geraniol (%) | 20,21 | 20,67 | 20,51 | 20,78 | 20,58 | 22,25 |

**2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar :**
Herhangi bir ara yayın düşünülmemektedir.

**3. Darboğazlar:**
Proje ile ilgili bir darboğaz bulunmamaktadır**.**

**4. Projede Önerilen değişiklikler**
**4.1. Materyal ve Yöntem :** Herhangi bir değişiklik düşünülmemektedir.
**4.2. Proje faaliyet Takvimi** : Herhangi bir değişiklik düşünülmemektedir.
**4.3. Personel:** Projede yer alan Fırat AYAS'ın başka bir kuruma tayin olması sebebiyle projeden çıkartılması ve yerine Demet YILDIZ TURGUT'un dahil edilmesi önerilmektedir.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Kantaron Yağı Üretim Aşamasında Yer Alan Bazı Parametrelerin Optimizasyonu |
| **Proje Numarası** | TAGEM/TBAD/16/A04/P06/01 |
| **Proje Lideri** | Dr. Muharrem GÖLÜKÇÜ |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Ülkemizde tıbbi ve aromatik bitkiler, bunlardan üretilen ürünler ile bu ürünlerin kullanım alanları ve etkileri konusuna olan ilgi sürekli olarak artma eğilimindedir. Bu ürünlerden birisi de kantaron yağı olup birçok amaçla kullanımı oldukça yaygındır. Kantaron bitkisi ve bu bitkiden elde edilen ürünler üzerine dünyada da pek çok çalışma bulunmaktadır. Ancak ülkemizde kullanılan şekli olan kantaron yağı üzerine olan çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışmalardan birisi de piyasadan temin edilen kantaron yağı ürünleri üzerine olmuştur. Kantaron yağı maserasyon yöntemi ile elde edilmekte olup bu amaçla zeytinyağından faydalanılmaktadır. Ancak üretimi etkileyen birçok parametre bulunmaktadır. Bu parametreler işletmeden işletmeye farklılık göstermektedir. Elde edilen ürünlerin etken madde analizleri de yapılmadığından piyasada bulunan ürünlerde önemli farklılıklar bulunabilmektedir. Ayrıca bu bitkiden elde edilen ekstraktlarda bulunan etken maddelerin raf stabilitesinin oldukça düşük olduğu bildirilmektedir. Bu çalışma kapsamında kantaron yağı üretiminde yer alan bitki/ zeytinyağı oranı, maserasyon ortam ve süresi parametrelerinin optimize edilmesi amaçlanmaktadır. Çalışma kapsamında ayrıca elde edilen ürünün raf stabilitesinin de yapılacak aylık analizlerle belirlenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmadan elde edilecek bulguların başta üreticiler olmak üzere, tüketiciler ve ilgili bilim dünyasına veriler oluşturacağı düşünülmektedir. Projenin birinci yılında yapılan optimizasyon çalışma sonuçları etken madde açısından gölgede 30 günlük maserasyon süresinin en başarılı sonucu verdiği tespit edilmiştir.

**1. Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**

**Dönem Bulguları**: Proje çalışmalarına 01.01.2016 tarihi itibariyle başlanmıştır. Proje materyalinin kültürel üretimi için ön çalışmalar kapsamında Ekim 2015 tarihinde araştırma faaliyetlerine başlanmıştır. Bu çalışmalar sonucunda elde edilen fideler 04.04.2016 tarihinde araziye aktarılmıştır. Üretim çalışmalarında bazı görüntüler Resim 1'de yer almaktadır. Aynı süreç içerisinde proje analizlerinin gerçekleştirilmesi amacıyla ön çalışmalara başlanmıştır. Bu kapsamda kantaron bitkisinin ve bu bitkilerden elde edilen ürünlerin etken maddelerinden olan hiperisin, pseudohiperisin ve hiperforin bileşenlerinin LC-MS/MS cihazı ile analiz amaçlı optimizasyon çalışmalarına başlanmıştır. Yapılan opimizasyon çalışmaları sonucunda bu bileşenler için elde edilen parametreler Tablo 1'de yer almaktadır.

Resim 1. Kültürel üretim çalışmaları.

Tablo 1. Hiperisin, hiperforin, pseudohiperisin bileşenlerinin optimizasyon parametreleri

| Bileşen adı | Precursor iyon | Product iyon | Fragmentor Voltage | Collision Energy | Polarity |
|---|---|---|---|---|---|
| Pseudohiperisin | 519,0 | 486,9 | 240 | 52 | Negatif |
| | | 421,0 | | 55 | |
| Hiperisin | 503,0 | 404,9 | 180 | 59 | Negatif |
| | | 486,9 | | 50 | |
| Hiperforin | 535,3 | 313,0 | 140 | 29 | Negatif |
| | | 242,0 | | 45 | |

Yapılan bu ön çalışmalardan sonra tam çiçeklenme döneminde hasatları yapılan örneklerde tanımlayıcı hammadde analizleri yapılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir. Araştırma bulguları örneklerin toplam kurumadde miktarının %35 düzeyinde olduğunu göstermiştir. Uçucu yağ miktarı oldukça düşük düzeyde olan kantaron bitkisi etken maddelerden hiperforin açısından oldukça önemli bir kaynaktır. Bu etken maddeyi miktar bakımından pseudohiperisin ve hipersin bileşenleri takip etmiştir.

Tablo 2. Kantaron bitkisinin bazı kimyasal özellikleri.

| Özellik | Miktar (Ortalama±SS) |
|---|---|
| Toplam kurumadde miktarı (%) | 35,00±1,15 |
| Toplam kül miktarı (%) | 1,78±0,11 |
| Toplam uçucu yağ miktarı (%) | 0,040±0,003 |
| TFM (mg GAE/g kuru örnek) | 91,68±7,02 |
| Hipersin (mg/kg kuru örnek) | 17,42±1,16 |
| Hiperforin (%) | 1,30±0,10 |
| Pseudohiperisin (mg/kg kuru örnek) | 48,36±2,72 |

Toplam uçucu yağ miktarı bazı tıbbi bitkilere oranla daha düşük olan kantaron bitkisinde uçucu yağ bileşim analizleri de GC-MS/FID (Gaz kromatografisi-kütle spektrometresi/alev iyonizasyon dedektörü) cihazı ile analiz edilmiştir. Bileşenlerin tanımlanmasında MS dedektöründe WILEY, NIST ve Oil Adams kütüphanelerinden yararlanılmıştır. Bileşenlerin oranı ise FID dedektörü ile belirlenmiştir. Araştırmada optimizasyon çalışmalarında kullanılan örneklerin uçucu yağ bileşimleri Tablo 3'de yer almaktadır.

Tablo 3. Kantaron bitkisinin uçucu yağ bileşimi.

| Bileşen | RI | % | Bileşen | RT | % |
|---|---|---|---|---|---|
| 2-Methyloctane | - | 10,87 | Bicyclogermacrene | 1736 | 1,39 |
| Nonane | - | 4,92 | δ-Cadinene | 1753 | 2,47 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| α-pinene | 1011 | 1,70 | γ-Cadinene | 1760 | 1,30 |
| β-Ocimene | 1242 | 1,26 | Dodecanol | 1945 | 1,73 |
| β-elemene | 1585 | 3,35 | trans-Nerolidol | 2019 | 1,28 |
| Isocaryophyllene | 1598 | 1,34 | 1-epi-cubenol | 2070 | 0,42 |
| γ-Gurjunene | 1673 | 1,69 | Cyclododecane | 2100 | 4,78 |
| γ-muurolene | 1686 | 1,56 | Tetradecanol | 2148 | 4,59 |
| α-santalene | 1707 | 1,13 | Italicene | 2215 | 1,26 |
| Germacrene D | 1712 | 15,49 | α-cadinol | 2227 | 1,42 |
| γ-Himachalene | 1725 | 25,95 | neo-intermedeol | 2253 | 2,16 |
| α-selinene | 1728 | 6,64 | Tanımlanamayan | | 1,30 |

Örneklerin uçucu yağ bileşiminde toplam 23 bileşenin tanımlaması yapılmış olup, γ-himachalene, germacrene D, 2-methyloctane ve α-selinene oransal olarak öne çıkan bileşenler olmuştur. Hammadde de yapılan bu analizlerle birlikte kantaron yağı üretiminde kullanılacak zeytinyağının temel kalite parametrelerini ortaya koymak amacıyla da zeytinyağının yağ asidi bileşim analizi gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kullanılan zeytinyağının yağ asitleri bileşimleri de GC-MS/FID cihazı ile yapılmış olup sonuçlar Tablo 4'te yer almaktadır. Araştırma bulguları zeytinyağının yağ asitleri bileşiminde tekli doymamış yağ asidi olan oleik asidin baskın olduğunu göstermiştir.

Tablo 4. Zeytinyağının yağ asitleri bileşimi

| **Bileşen** | **%** |
|---|---|
| Palmitik asit | 11,72 |
| Palmitoleik asit | 0,60 |
| Stearik asit | 2,62 |
| Oleik asit | 73,61 |
| Linoleik asit | 10,09 |
| Linolenik asit | 0,65 |
| Arasidik asit | 0,42 |
| 11-Eikosenoik asit | 0,30 |

Hammadde analizleri yapılan örnekler daha sonra üretimde kullanılmıştır. Araştırma kapsamında kantaron yağı üretim parametrelerinin optimizasyonu amacıyla etkisi araştırılan faktörler Tablo 5'te verilmiştir. Bu amaçla üretim ortamı (gölge, güneş), bitki yağ oranı ve maserasyon süresinin etkileri araştırılmıştır. Üretim çalışmalarında hasattan sonra oda şartlarında gölgede bir gece bekletilen bitkiler kullanılmıştır. Bu amaçla bitkinin çiçekli kısmı (yaklaşık 10-15 cm) kullanılmıştır.

Tablo 5. Araştırma kapsamında uygulanan üretim parametreleri

| Bitki (g)/ 100 ml yağ | Maserasyon ortamı | Maserasyon süresi (gün) |
|---|---|---|
| 10 | Gölge | 15 |
| 15 | | 30 |
| 20 | Güneş | 60 |
| 25 | | 120 |

Resim 2. Üretim amaçlı bitki hazırlama

Farklı bitki yağ oranlarında hazırlanan kantaron yağ örnekleri oprimiasyon parametrelerinin tespiti amacıyla gölge ve güneş olmak üzere iki farklı ortama 120 gün süreyle bırakılmıştır. Bu aşamada örnekler belirli aralıklarla bir kaşık yardımı ile zaman zaman karıştırma işlemine tabi tutulmuştur. Bu süreç içerisinde ilki 15. Gün olmak üzere farklı aralıklarla başta etken madde olmak üzere bazı kalite analizleri gerçekleştirilmiştir. Örneklerin uygulamalara göre etken madde içerikleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Farklı yöntemlerle üretilen kantaron yağlarının etken madde içeriklerine ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (mg/L, ortalama±standart hata)

| Faktör | | Hiperisin | Hiperforin | Pseudohiperisin |
|---|---|---|---|---|
| Ortam | Güneş | 0,079a±0,017 | 31,51b±4,17 | 0,108a±0,018 |
| | Gölge | 0,104a±0,025 | 44,70a±3,90 | 0,075b±0,016 |
| Bitki/Yağ oranı | 10 | 0,036c±0,012 | 26,03c±4,78 | 0,040c±0,010 |
| | 15 | 0,064c±0,020 | 36,87b±5,31 | 0,059c±0,013 |
| | 20 | 0,110b±0,033 | 43,67a±5,93 | 0,102b±0,021 |
| | 25 | 0,155a±0,039 | 45,87a±6,64 | 0,162a±0,034 |
| Süre (Gün) | 15 | 0,118b±0,021 | 40,18b±1,93 | 0,188a±0,029 |
| | 30 | 0,235a±0,030 | 69,30a±3,10 | 0,121b±0,012 |
| | 60 | 0,005c±0,003 | 26,14c±4,98 | 0,009d±0,003 |
| | 120 | 0,008c±0,004 | 16,82d±1,80 | 0,046c±0,016 |

Araştırma sonuçları üretim ortamı, bitki/yağ oranı ve maserasyon süresinin etkilerinin istatistiksel olarak önemli olduğunu göstermiştir. Hiperisin ve hiperforin içerikleri gölgede üretilen örneklerde daha yüksek iken, pseudohiperisin içeriği güneşte üretilen örnekte tespit edilmiştir. Bitki/yağ oranları değerlendirildiğin de de en yüksek bitki/yağ oranı olan %25 en etkili sonucu vermiştir. Maserasyon süreleri değerlendirildiğinde ise 15.günden 30.güne doğru etken madde miktarlarında artış olduğu, bu süreden sonra ise örneklerde tespit edilen etken madde miktarlarında bir azalış olduğu görülmüştür.

Araştırma kapsamında farklı üretim metotlarının kantaron yağının toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite değerleri üzerine olan etkileri de araştırılmıştır. Örneklerin uygulamalara göre toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivite değerleri Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 7. Farklı yöntemlerle üretilen kantaron yağlarının toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite değerlerine ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (ortalama±standart hata)

| Faktör | | Toplam Fenolik Madde Miktarı (mg/L) | Antioksidan Aktivite (µl/mg DPPH) |
|---|---|---|---|
| Ortam | Güneş | 185,47[a]±17,61 | 1128,47[a]±44,41 |
| | Gölge | 178,78[a]±17,96 | 635,45[b]±41,41 |
| Bitki/Yağ oranı | 10 | 146,76[b]±11,19 | 1136,35[a]±69,02 |
| | 15 | 185,00[a]±20,59 | 895,28[b]±67,09 |
| | 20 | 193,11[a]±28,00 | 784,57[c]±81,33 |
| | 25 | 203,63a±34,19 | 711,64[c]±93,14 |
| Süre (Gün) | 15 | 210,35[b]±6,74 | 1060,95[a]±99,94 |
| | 30 | 343,20[a]±26,26 | 667,12[d]±58,83 |
| | 60 | 190,12[b]±11,01 | 848,24[c]±80,02 |
| | 120 | 110,54[c]±2,61 | 951,53[b]±77,36 |

Örneklerin toplam fenolik madde miktarları bitki/yağ oranı ve maserasyon süresine göre önemli düzeyde farklılık gösterirken, maserasyon ortamına göre istatistiki olarak bir farklılık göstermemiştir. Bitki/yağ oranının etkisi değerlendirildiğinde %20 ve %25 bitki oranının diğer uygulamalara göre daha başarılı sonuç verdiği görülmüştür. Maserasyon süresinin etkisi değerlendirildiğinde ise 30 günlük maserasyon süresinin en başarılı olduğu görülmüştür. Bu süreden sonra örneklerin toplam fenolik madde miktarında bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Antioksidan aktivite değerleri incelendiğinde de uygulama ortamlarından gölgede olan örneğin daha etkin olduğu görülmektedir. Yağdaki bitki oranlarına bakıldığında da %20 ve %25 bitki oranlarının antioksidan aktivite değerleri diğerlerine göre daha etki ve aynı grupta yer almaktadır. Masreasyon uygulama süreleri değerlendirildiğin de yine toplam fenolik madde miktarı ve etken maddelerde de olduğu gibi en başarılı sonucu vermektedir. Bu veriler depolama ile birlikte de örneklerin etken madde içeriklerinde değişmeler olabileceğini göstermektedir.

Örneklerin etken madde grupları ve fonksiyonel özellikleri üzerine etkisi araştırılan maserasyon ortamı, bitki/yağ oranı ve masreason süresi faktörlerinin kırılma indisi, serbest yağ asitliği ve peroksit sayısı gibi yağ kalite özellikleri üzerine olan etkisi de araştırılmıştır. Örneklerin kırılma indisi üzerine faktörlerin tamamının etkisi önemli olmuştur. Maserasyon sonucu elde edilmiş örneklerin kırılma indisi değeri gölge ortamında elde edilende, kontrole göre daha düşük olmuştur. Bitki/yağ oranının etkisi değerlendirildiğin de artan bitki oranı ile birlikte kırılma indisi değerinde düşüş olduğu görülmüştür. Maserasyon süresindeki ilerleme ile birlikte de bu kalite parametresinde bir düşüş meydana gelmiş ve 1,4663 ile en düşük kırılma indisi değeri 120 günlük maserasyon uygulamasında tespit edilmiştir. Örneklerin serbest yağ asitliği ve peroksit sayısı değerlerinde de uygulamalara göre önemli farklılıklar meydana gelmiştir. Serbest yağ asitliği uygulama ortamlarına göre bir değerlendirme yapıldığında gölgede üretilen örneklerde güneşte gerçekleştirilenlere göre daha yüksek olmuştur. Kontrolllere göre bir değerlendirme yapıldığında da kantaron yağı örneklerin serbest yağ asitliği değerlerinin daha yüksek olduğu görülecektir. Bunun bitkilerin su içeriğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bilindiği üzere ortamın su içeriği serbest yağ asidi oluşumunda önemli bir faktördür.

Maserasyon süresinin serbest yağ asitliği üzerine olan etkisi değerlendirildiğinde de artan süre ile birlikte örneklerin serbest yağ asitliğinde bir artış olduğu görülecektir. En yüksek serbest yağ asitliği değeri %4,81 ile 120 günlük uygulamada tespit edilmiştir. Yağlarda meydana gelen bozulmanın önemli göstergelerinden birisi de oksidasyon derecesi hakkında fikir veren peroksit sayısıdır. Bu kalite parametresi de uygulamalar arasında önemli farklılıklar göstermiştir. Güneşte elde edilen örneklerin peroksit sayısı gölgede üretilenlere göre daha yüksek bulunmuştur. Bu beklenen bir durumdur. Nitekim güneş ışığı ve sıcaklık peroksit oluşumunda önemli faktörlerdir. Bitki/yağ oranı ise örneklerin peroksit sayısında rakamsal olarak bazı farklılıklara neden olsa da bu istatistiksel anlamda önemsiz düzeyde kalmıştır. Önreklerin peroksit sayısı maserasyon süresinden de önemli derecede etkilenmiştir. Bu da beklenen bir durumdur. Örneklerin peroksit sayısı değeri maserasyon süresindeki artışa paralel olarak artmıştır.

Elde edilen analiz bulguları değerlendirildiğinde eken madde ve fonksiyonel özellikler bakımından genel olarak gölgede 30 günlük bir maserasyon süresinin en başarılı sonucu verdiği görülecektir. Bitki/yağ oranı bakımından da genel olarak en yüksek bitki/yağ oranı olan %25'lik bitki oranı en başarılı sonucu vermiştir. Ancak uygulanabilirlik anlamına bir değerlendirme yapıldığında maserasyon süresince yapılan karıştırma işleminde karşılaşılan problemler dikkate alınarak %20'lik bir bitki oranın bu anlamda daha yerinde olabileceği düşünülmektedir.

Tablo 8. Farklı yöntemlerle üretilen kantaron yağlarının bazı kimyasal özelliklerine ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (ortalama±standart hata)

| Faktör | | Kırılma İndisi ($nD_{20}$) | Serbest Yağ Asitliği (%) | Peroksit Sayısı (mEq $O_2$/kg) |
|---|---|---|---|---|
| Ortam | Güneş | $1,4671^{ab}$±0,00004 | $3,05^{b}$±0,11 | $25,95^{a}$±1,63 |
| | Gölge | $1,4667^{c}$±0,00009 | $3,53^{a}$±0,23 | $10,69^{c}$±0,84 |
| GKontrol | | $1,4672^{a}$±0,00004 | $2,45^{c}$±0,05 | $23,07^{b}$±3,92 |
| KKontrol | | $1,4670^{b}$±0,0009 | $2,16^{c}$±0,04 | $9,01^{c}$±2,46 |
| Bitki/Yağ oranı | 10 | $1,4670^{a}$±0,00009 | $2,94^{c}$±0,18 | $17,10^{a}$±2,45 |
| | 15 | $1,4669^{ab}$±0,00011 | $3,19^{bc}$±0,24 | $18,06^{a}$±2,73 |
| | 20 | $1,4668^{b}$±0,00012 | $3,41^{ab}$±0,28 | $18,86^{a}$±2,78 |
| | 25 | $1,4668^{b}$±0,00013 | $3,63^{a}$±0,33 | $19,26^{a}$±2,85 |
| Süre (Gün) | 15 | $1,4672^{a}$±0,00003 | $2,52^{d}$±0,03 | $8,23^{c}$±0,94 |
| | 30 | $1,4671^{ab}$±0,00006 | $2,69^{c}$±0,04 | $16,62^{b}$±2,16 |
| | 60 | $1,4670^{ab}$±0,00007 | $3,15^{b}$±0,08 | $22,41^{ab}$±2,47 |
| | 120 | $1,4663^{b}$±0,00012 | $4,81^{a}$±0,26 | $26,02^{a}$±2,40 |

**2.Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar :**
Herhangi bir ara yayın düşünülmemektedir.

**3. Darboğazlar:**
Proje ile ilgili bir darboğaz bulunmamaktadır**.**

**4. Projede Önerilen Değişiklikler:**
**4.1. Materyal ve Yöntem:** Yağda oksidasyon derecesinin ölçümü amaçlı kullanılan p-anisidin analizi yerine peroksit sayısı analizinin yapılması önerilmektedir.
**4.2. Proje faaliyet Takvimi**: Herhangi bir değişiklik düşünülmemektedir.
**4.3. Personel:** Projede araştırıcı olarak görev alan Ramazan TOKER'in projeden çıkarılması önerilmektedir.

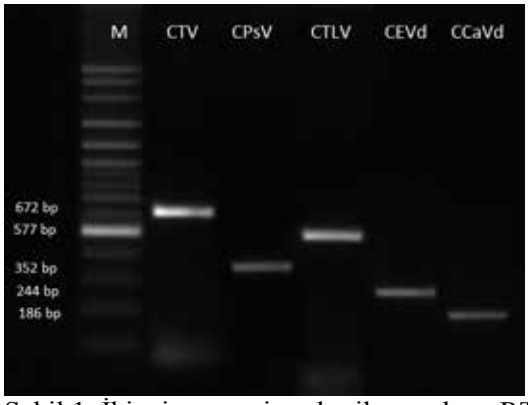
| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Turunçgillerde Sorun Olan Bazı Virüs ve Viroid Hastalık Etmenlerinin Multipleks RT-PCR İle Tanılanması |
| **Proje No** | TAGEM-BS-12/08-02/02-20 |
| **Proje Lideri** | Uzm. Bengi TOPKAYA KÜTÜK |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Bu çalışma ile turunçgillerde sorun olan, ekonomik kayıplara neden olan ve sertifikasyon programlarında arındırılmaya çalışılan *Citrus tristeza virus* (CTV), *Citrus tatter leaf virus* (CTLV), *Citrus psorosis virus* (CPsV), *Citrus exocortis viroid* (CEVd) ve *Citrus cachexia viroid* (CCaVd) hastalık etmenlerin multipleks RT-PCR ile eş zamanlı tanılanması amaçlanmıştır. Tüm etmenlerin tekli RT-PCR optimizasyonu tamamlanmıştır. Tekli inokulasyon yapılan turunçgillerin RT-PCR analizleri yapılmıştır. Karışık enfeksiyon yapılmış bitkilerin mPCR analizleri devam etmektedir.

**1. Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**
**Dönem Bulguları:**
**Laboratuvar çalışmaları**
**1. Tersine Transkripsiyon PCR (RT-PCR)**
Hedeflenen genlerin çoğaltılması iki aşamalı tersine transkripsiyon polimeraz zincir reaksiyonu yöntemi ile yapılmıştır. Bu amaçla Bio-Rad firmasından temin edilen iScript cDNA sentez kiti kullanılmıştır. Kit protokolünde belirtildiği üzere; 5 µl total RNA, 4 µl 5X iScript reaksiyon karışımı ve 1 µl iScript Reverse Transkriptaz enzimi bir tüp içerisine konularak steril su ile 20 µl' ye tamamlanmıştır. Hazırlanan karışım 25°C'de 5 dakika, 42°C'de 30 dakika, 85°C'de 5 dakika ve 4°C'de sürekli olacak şekilde programlanan PCR makinesine konularak cDNA sentezi gerçekleştirilmiştir. Daha sonra tanısı yapılacak etmenlerin Çizelge 1'de yer alan PCR optimizasyonlarına geçilmiştir.
PCR analizlerinde Thermo Scientific firmasından temin edilen Taq DNA Polimeraz enzimi kullanılmıştır. Tüm etmenlerin (CTV, CPsV, CTLV, CCaVd, CEVd) iki aşamalı RT-PCR optimizasyonu tamamlanmıştır. 2. Grup primer çiftlerinden daha güzel sonuçlar alındığı için, bundan sonraki analizlere bu primer çiftleri ile devam edilmesine karar verilmiştir.

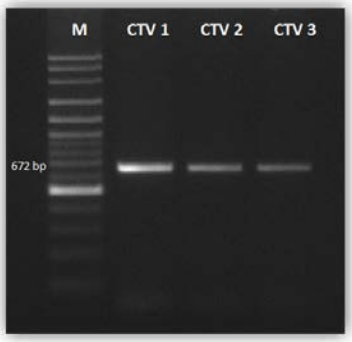
Çizelge 1. Hedef etmenlere ait PCR koşulları ve içerikleri

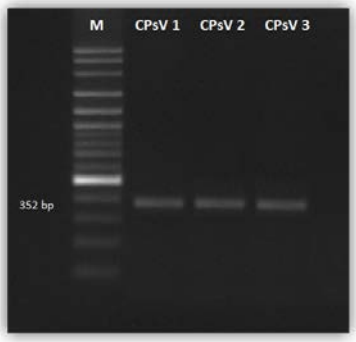
| PCR İçeriği | Enzim Aktivasyonu | Etmen | Spesifik PCR Koşulları | Döngü Sayısı |
|---|---|---|---|---|
| 2,5 µl cDNA<br>2,5 µl 10X Taq Buffer (+ KCL)<br>2,5 µl 25mM MgCl2<br>2,5 µl dNTPs<br>2 µl Forward Primer<br>2 µl Reverse Primer<br>0,25 Taq DNA Polimeraz<br>10,75 µl Steril su<br>Toplam Reaksiyon Hacmi: 25 µl | 94 °C'de 3 dk | CTV<br>CPsV<br>CTLV<br>CCaVd<br>CEVd | 95 °C'de 35 sn<br>58 °C'de 30 sn<br>72 °C'de 40 sn<br>72 °C'de 5 dk | 35 Döngü |

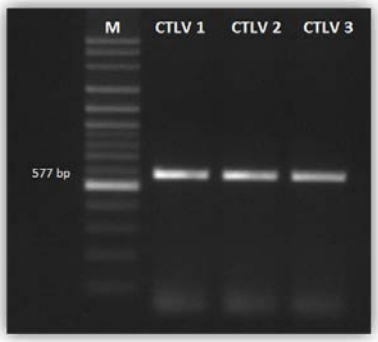


Şekil 1. İkinci grup primerler ile yapılmış RT-PCR agaroz jel elektroforez sonuçları

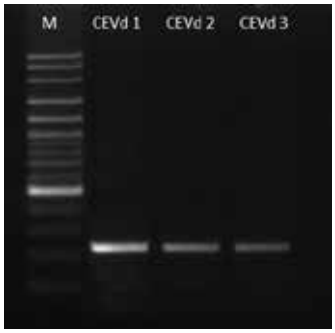
Tekli inokulasyon yapılmış olan bitkilerin hepsinden yaprak ve sürgün örnekleri alınmıştır. Bu örneklerden daha önce belirtilen yöntemler ile total RNA izolasyonları gerçekleştirilmiştir. Ardından cDNA sentezleri yapılmıştır. Ve optimize edilen tekli RT-PCR metodu ile analiz edilmiştir. Buna göre tüm bitkilerden, inokulasyonun yapıldığı etmenin hedeflenen gen bölgesine ait bantlar elde edilmiştir (Şekil 2,3,4,5,6).







Şekil 2. CTV tekli inokulasyon Şekil 3. CPsV tekli inokulasyon Şekil 4. CTLV tekli inokulasyon

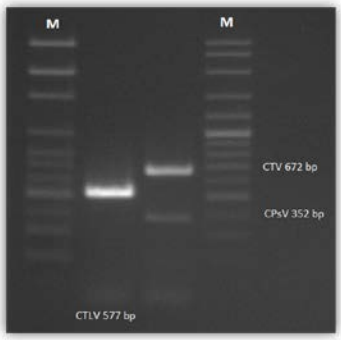


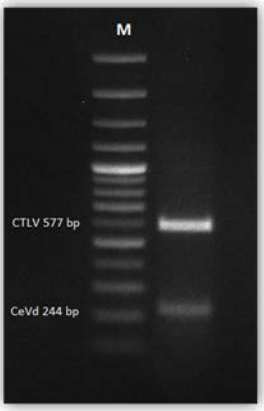
Şekil 5. CCaVd tekli inokulasyon Şekil 6. CEVd tekli inokulasyon

**2. mPCR Optimizasyonları**

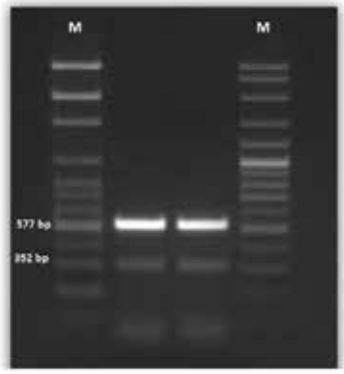
Karışık enfeksiyon uygulanmış bitkilerden yaprak ve sürgün örnekleri alınmış, total RNA izolasyonları tamamlanmış, cDNA' ları sentezlenmiş ve -20'°C'de saklanmaktadır. mPCR optimizasyonları tamamlandıktan sonra analizlere bu cDNA' lar ile devam edilecektir.

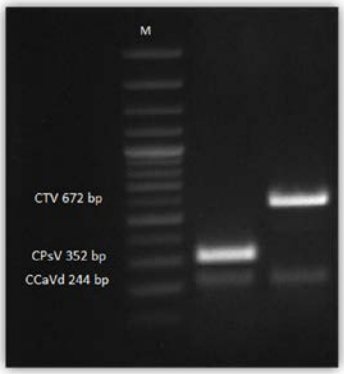
Şu ana kadar;
CTV + CPsV
CTLV +CEVd
CTLV + CPsV
CPsV + CEVd
CTV + CEVd kombinasyonlarının mPCR optimizasyonları tamamlanmıştır (Şekil 7,8,9,10). Analizler devam etmektedir.




Şekil 7. CTV + CPsV mPCR Şekil 8. CTLV + CEVd mPCR




Şekil 9. CTLV + CPsV mPCR Şekil 10. CTV + CEVd mPCR
CPsV + CEVd mPCR

**2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
1-3 yılları arasında yapılan çalışmaların ara yayın olarak yayınlanması düşünülmektedir.

**3. Darboğazlar:**
Herhangi bir darboğazla karşılaşılmamıştır.

**4. Projede Önerilen Değişiklikler**
**4.1. Materyal Yöntem:** Projenin materyal ve yöntem kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.2. Proje Faaliyet Takvimi:** Projenin faaliyet takvimi kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.3. Personel:** Herhangi bir personel değişikliği olmamıştır.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Antalya ve Muğla İllerinde Nar Ağaçlarında Kök ve Kökboğazı Çürüklüğüne Neden Olan *Phytophthora* Türleri ile Bazı Nar Çeşitlerinin Hastalığa Karşı Duyarlılıklarının Belirlenmesi |
| **Proje No** | TAGEM-BS-15/08-09/02-16 |
| **Proje Lideri** | İlker KURBETLİ |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Bu proje ile ülkemiz nar üretiminin yaklaşık yarısının yapıldığı Antalya ve Muğla illerinde nar ağaçlarında kurumalara neden olan *Phytophthora* türlerinin ve bazı nar çeşitlerinin hastalığa karşı duyarlılık düzeylerinin belirlenmesi hedeflenmektedir. Bu proje kapsamında nar üretim alanlarında sürveyler yapılacak ve hastalıklı bitki ve toprak örnekleri toplanacaktır. Bu örneklerden *Phytophthora* türleri izole edilecek ve patojenisite testleriyle türler arasındaki virülenslik farklılıkları ortaya konulacaktır. Tür teşhisleri etmenin morfolojik özelliklerine ve DNA dizilerine dayanılarak yapılacaktır. Hastalığın farklı nar çeşitleri üzerindeki reaksiyonları patojenisite testleriyle ortaya konulacaktır.

**1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**

**Dönem Bulguları**: Bu rapor döneminde Antalya ilçelerinde arazi çalışmaları gerçekleştirilmiş olup, 1189 da alanı kapsayan toplam 71 bahçede incelemeler yapılmış ve hastalık belirtisi gösteren toplam 90 ağacın köklerinden 34 adet bitki ve 80 adet toprak örneği alınarak izolasyon için laboratuvara getirilmiştir. Sürveylere ilişkin çizelge 1 aşağıda verilmiştir. Topraktan sökülebilen hastalıklı bitkilerin kökleri musluk suyunda iyice yıkanarak toprağından arındırılmıştır. Ana kök, kök boğazı ve toprak seviyesine yakın gövde kısımlarındaki lezyonlardan 3–5 mm boyutunda hastalıklı bitki parçaları kesilerek 9–10 adet olacak şekilde, yüzey dezenfeksiyonu yapılmaksızın seçici ortamlara (PARP, PARPH, PARPNH) (Jeffers and Martin 1986; Jung and Burgess 2009) (Çizelge 2, 3) konulmuştur. Topraktan sökülemeyen ağaçların ise kökboğazı, çürüme görülen kısma kadar açılmış ve bu kısımlardan alınan lezyonlu dokular doğrudan seçici ortama konulmuştur. Petri kapları 20–22°C'de karanlıkta 2–3 gün süre ile inkübasyona bırakılmıştır. Gelişen koloniler ışık mikroskobu altında incelenmiş, geniş açılı bölmesiz hiflere sahip etmenin kolonilerinin uçlarından kesilen miselli agar parçaları Havuç agara aktarılmış ve alt kültürler oluşturulmuştur.

Çizelge 1. Sürveylere ilişkin veriler

| İl | İlçe | Üretim alanı (da) | İncelenecek alan (da) | İncelenen bahçe sayısı | İncelenen alan (da) |
|---|---|---|---|---|---|
| Antalya | Aksu | 9.072 | 90 | 11 | 70 |
| | Serik | 8.367 | 83 | 14 | 360 |
| | Konyaaltı | 3.881 | 38 | 8 | 52 |
| | Döşemealtı | 7.669 | 76 | 16 | 254 |
| | Finike | 4.733 | 47 | 6 | 114 |
| | Kumluca | 6.552 | 65 | 8 | 167 |
| | Kepez | 3.331 | 33 | - | - |
| | Manavgat | 4.602 | 46 | 8 | 172 |
| Muğla | Fethiye | 19.326 | 190 | - | - |
| | Ortaca | 12.046 | 120 | - | - |
| Toplam | | 79.579 | 788 | 71 | 1189 |

Topraktan izolasyonlarda ise tuzaklama yöntemi kullanılmıştır. Hastalıklı bitkilerin kök çevresinden alınan toprak örnekleri yaklaşık 250-300 mL olacak şekilde plastik kaplara konulmuştur. Üzerini 1–2 cm geçecek şekilde saf su ilave edilmiş ve nar fidanlarından alınan taze yapraklar bu su üzerinde yüzdürülmüştür. 3-5 günlük inkübasyondan sonra renk değişikliği görülen yapraklar steril kurutma kağıtları arasında kurutulmuştur. Daha sonra yapraklar üzerinde gelişen lezyonlu bölgeden alınan küçük parçalar seçici ortama ekilerek 20-22°C'de karanlıkta 3–5 gün süre ile inkübasyona bırakılmıştır. Sonbahar döneminde yeterince taze yaprak bulunamadığından bazı örneklerin izolasyonunda armut meyvesi de tuzak bitki olarak kullanılmıştır. Meyveler iyice yıkanıp kurutulduktan sonra %70'lik etil alkol ile silinmiştir. Meyveler üzerinde iğne ile birkaç delik açılmış ve meyveler sulandırılmış toprak üzerine konulmuştur. 3-5 günlük inkübasyondan sonra meyveler üzerinde gelişen kahverengi yuvarlak lezyonların kenarlarından alınan küçük parçalar PDA ve seçici ortamlara konularak inkübasyona bırakılmıştır. Alt kültürler yukarıda anlatıldığı şekilde oluşturulmuştur. Elde edilen izolatlar MUA içeren eğik tüplerde ve steril saf suda 20°C'de depolanmıştır. Yapılan izolasyonlar sonucu 14 tanesi bitki dokusundan, 48 tanesi ise topraktan olmak üzere toplam 62 adet izolat elde edilmiştir. Sadece bir örnekten farklı iki tür izole edilmiştir (AkKar1.2a ve AkKar1.2b). İzolatlar kültürel özelliklerine göre 4 gruba ayrılmıştır.

Çizelge 2. Jeffers and Martin (1986) tarafından önerilen seçici ortamların (PARP ve PARPH) içeriğinde yer alan antibiyotikler ve fungisitler

| İçerik | Miktar (1 L saf su) |
|---|---|
| Mısır unu Agar | 17 g |
| Pimaricin | 5 mg |
| Ampicillin | 250 mg |
| Rifampicin | 10 mg |
| PCNB (Quintozene) | 100 mg |
| Hymexazol | 50 mg |

Çizelge 3. Jung and Burgess (2009) tarafından önerilen seçici ortamın (PARPNH) içeriğinde yer alan antibiyotikler ve fungisitler

| İçerik | Miktar (1 L saf su) |
|---|---|
| Mısır unu Agar | 17 g |
| Pimaricin | 10 mg |
| Ampicillin | 200 mg |
| Rifampicin | 10 mg |
| PCNB (Quintozene) | 25 mg |
| Nystatin | 50 mg |
| Hymexazol | 50 mg |

**2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar :**
Herhangi bir ara yayın düşünülmemektedir.

**3. Darboğazlar:**
Proje ile ilgili bir darboğaz bulunmamaktadır**.**

**4. Projede Önerilen Değişiklikler:**
**4.1. Materyal ve Yöntem:** Herhangi bir değişiklik düşünülmemektedir.
**4.2. Proje faaliyet Takvimi**: Herhangi bir değişiklik düşünülmemektedir.
**4.3. Personel:** Personel değişikliği yoktur.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Çekirdeksiz, Dikensiz ve Periyodisite Göstermeyen Mutant Yerli Mandarin ve Antalya Yerli Yuvarlak Limon Tiplerinin Belirlenmesi Projesi |
| **Proje No** | TAGEM/BBAD/15/A08/P02/04 |
| **Proje Lideri** | Ertuğrul TURGUTOĞLU |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | BATEM |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**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. 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. $M_1V_3$ aşamasına getirilen 1825 adet Yerli mandarin ve 1765 adet Yerli yuvarlak limon mutant birey 1997 ve 1999 yıllarında araziye dikilmiştir. Uygulama sonrası, araziye aktarılan bireylerde, çekirdek sayısı ve dikensizlik kontrolleri yapılmıştır. Kontroller sonucunda az çekirdekli 23 adet Yerli mandarin tipi ile az dikenli 10 adet Yerli yuvarlak limon tipi belirlenerek 2009 yılında düzenlenen "Program Değerlendirme Toplantısında" ara sonuç raporu ve yeni teklif proje sunulmuştur. Projede yer alan 1825 adet mutant Yerli mandarin ve 1765 adet mutant Yerli yuvarlak limon bireyinden seçilen 17 adet mutant Yerli mandarin ile 10 adet Yerli Yuvarlak limon bireyi tekerrürlü verim denemeleri için 2011 yılında araziye dikilmiştir.

**1. Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**
**Dönem Bulguları:** Proje parselinde 2016 yılında fenolojik gözlemler ve deneme parselinin kültürel bakım işlemlerine devam edilmiştir. 2015 yılında proje parselinde soğuk zararı nedeniyle eksilen bireyler yedekler ve yeni aşılamalar ile tamamlanmış ve deneme parselinin kültürel bakım işlemlerine devam edilmiştir.

**2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Proje ile ilgili önümüzdeki dönemlerde yayın düşünülmektedir.

**3. Darboğazlar:**
2013 ve 2015 yıllarında yaşanan ekstrem soğuklar nedeniyle proje parselinde soğuk zararı nedeniyle bireylerde kayıplar meydana gelmiştir. Söz konusu eksilmeler yeni aşılamalar ile tamamlanmış ve deneme parselinin kültürel bakım işlemlerine devam edilmiştir.

**4. Projede Önerilen Değişiklikler**
**4.1. Materyal Yöntem:** Projenin materyal ve yöntem kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.2. Proje Faaliyet Takvimi:** Projenin faaliyet takvimi kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.3. Personel:** Projenin personel kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Melezleme Yoluyla Yeni Mandarin Çeşitlerinin Geliştirilmesi Projesi |
| **Proje Numarası** | TAGEM/BBAD/15/A08/P02/01 |
| **Proje Lideri** | Ertuğrul TURGUTOĞLU |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**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. Diğer Akdeniz ülkeleriyle dış pazarlarda rekabet edebilmek için ilk koşul kalite ve verimi artırarak yıl boyunca üretim yapabilmek, ihracattaki pazar boşluğunu doldurabilecek yeni çeşitleri kullanmaktır. Projede Klemantin mandarini ile bazı mandarin çeşitleri arasında melezlemeler yapılacak ve turunçgil pazarlarında rekabet edebilmek için geliştirilen yüksek verimli ve kaliteli çeşitler ile mandarin üretim sezonunun genişletilmesi sağlanmış olacak, erkenci ve geççi çeşitler ile pazardaki üretim boşluğu doldurulmuş olacaktır. Projede Melez-1 parselinde bulunan ve 1998 yılında yapılan Satsuma x Klemantin SRA–90 (8/1-60) ve Satsuma x Klemantin mandarini (7/1-350) melezlemeleri sonucunda (projenin 2. dilim melezleme çalışmalarında) elde edilmiş melez bireylerden 12 adet melez birey bahçe değerlendirmeleri için seçilmiştir. Çok erkenci (7-256, 7-217); Erkenci (7-58, 8-11); Orta mevsim(7-236, 7-100, 7-140, 7-118, 7-94) ve Geççi (7-229, 7-133, 7-161). Projede ayrıca farklı kombinasyonlardan elde edilerek Melez-I parselinde bulunan melez bireylerden proje amaçlarına uygun olanların belirlenmesi için seçim parselinde bulunan melez bireylerde proje materyalini oluşturmaktadır.
Aynı zamanda 1997 yılında 6 farklı kombinasyonda yapılmış ve projenin 2008 yılı ara sonuç raporunda seçimi yapılmış ve bahçe değerlendirmelerine alınmış olan 13 adet melez bireyde (6-118, 6-10, 6-97, 6-99, 2-244, 6-2, 5-55, 1-80, 1-2, 1-8, 3-2, 3-14, 1-26) proje materyalini oluşturmaktadır.
Bunun yanında sektör talepleri doğrultusunda belirlenen yeni genotipler ile oluşturulan melezleme kombinasyonları da projenin materyalini oluşturmaktadır.

**1. Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**
**Dönem Bulguları:** 2015 yılında yapılan kontrollü melezlemeler sonucu elde edilen melez çöğürlerin şaşırtmaları ve kültürel bakım işlemleri yapılmıştır. 2016 yılında da farklı kombinasyonlarda kontrollü melezlemeler yapılmış ve elde edilen tohumlar ekilmiştir. Yıl boyu hem seçim parsellerinde hem de değerlendirme parsellerinde bulunan bireylerin kültürel bakım işlemlerine devam edilmiştir.

**2.Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Proje verileri ışığında ileriki dönemlerde yayın yapılması düşünülmektedir.

**3. Darboğazlar:**
Proje ile ilgili herhangi bir darboğaz ile karşılaşılmamıştır.

**4. Projede Önerilen Değişiklikler:**
**4.1. Materyal ve Yöntem:** Projede herhangi bir materyal-metot değişikliği yoktur.
**4.2. Proje Faaliyet Takvimi:** Projenin faaliyet takviminde herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.3. Personel:** Projede herhangi bir personel değişikliği yoktur.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Türkiye Turunçgil Çeşit Geliştirme Programı (TTÇGP) |
| **Proje No** | TAGEM/BBAD/92/A08/P09 |
| **Proje Lideri** | Şenay KURT |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Turunçgil üretiminde verim ve kaliteyi etkileyen en önemli faktör virüs ve virüs benzeri hastalıklarıdır. 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.
Proje dâhilinde kontrol indekslemeleri sonucunda virüs hastalıklarından temiz bulunan bireyler Turunçgil Genetik Kaynakları parseline dikilerek muhafaza edilmektedir.

**1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**
**Dönem Bulguları:** 2016 yılı Aralık ayında 2018 yılı indeksleme çalışmaları için indikatör bitki tohumları ekilmiştir. Ana damızlık blok, genetik kaynak parseli ve indikatör bitkilerin elde edildiği tohum bloğunda kültürel bakım işlemlerine devam edilmiştir. 2016-2017 yılı sürgün ucu aşılama çalışmalarına başlanmıştır. 2016 yılı içerisinde 2014 ve 2015 yıllarında sürgün ucu aşılama ile elde edilip mikro aşılama ile seraya aktarılmış olan bireylerden uygun büyüklükte olanlar kontrol indekslemesine ve paralelinde termoterapiye alınmıştır.
2016 yılına kadar olan Kontrol indekslemesi sonuçları Çizelge 1.'de verilmiştir.

Çizelge 1. Kontrol İndeksleme Sonuçları

| TÜR | Programa giren arındırılmış çeşit sayısı | SUA'dan geçip kontrol indekslemesine alınan birey sayısı | SUA' dan sonra Kontrol İndeksleme (Biyolojik) Sonuçları | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Exo | Ca | Ps | Tr | Stb | TL |
| Portakal | 121 | 187 | 14 | 8 | 19 | 1 | 3 | - |
| Mandarin | 56 | 101 | 2 | 4 | 17 | 1 | 2 | - |
| Limon | 56 | 109 | 10 | 1 | 19 | 1 | 2 | - |
| Altıntop | 14 | 28 | 2 | 2 | 2 | - | - | - |
| Diğer | 20 | 26 | - | - | 1 | - | - | - |
| Toplam | 267 | 451 | 28 | 15 | 58 | 3 | 7 | 0 |

**2.Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Proje verileri ışığında ileriki dönemlerde yayın yapılması düşünülmektedir.
**3.Darboğazlar:**

Projenin yürütüldüğü indeksleme serasında çalışan işçilerin emeklilikleri nedeniyle işgücü açısından darboğaza düşülmektedir. En son olarak da aşıcı emekli olmuştur. Proje ile ilgili başka bir darboğaz ile karşılaşılmamıştır.

**4.Projede Önerilen Değişiklikler:**
**4.1.Materyal ve Yöntem:** Projede herhangi bir materyal-metot değişikliği yoktur.
**4.2.Proje Faaliyet Takvimi:** Projenin faaliyet takviminde herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.3.Personel:** Projede herhangi bir personel değişikliği yoktur.
**4.4. Bütçe:** Projede herhangi bir bütçe değişikliği yoktur.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Farklı Anaçlar Üzerine Aşılı Bazı Yeni Portakal Çeşitlerinin Antalya Ekolojik Koşullarında Performanslarının Belirlenmesi |
| **Proje No** | TAGEM/BBAD/A08/P02/02 |
| **Proje Lideri** | Zeynep ERYILMAZ |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**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 II. Diliminde Antalya ekolojisinde farklı anaçlar üzerine aşılı yeni portakal çeşitlerinin büyüme ve gelişmesi, verimi, meyve kalite özellikleri açısından gösterdikleri performanslar belirlenecektir.

**1. Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**
**Dönem Bulguları:** Bu araştırma, ülkemizde portakal üretiminde en fazla üretilen portakal çeşidi olan Washington Navel portakalı ile portakal üretim peryodunu uzatabilecek çeşitler olan Fukumoto, Cara Cara Navel ve Lane late portakal çeşitleri ile Yerli turunç anacına alternatif olabilecek Carizo stranjı ve C-35 sitranjı anaçlarında yürütülmüştür. Fidan aşamasında yapılan ölçüm ve değerlendirmeler sonunda Carizo ve Yerli turunç üzerinde olan fidanların daha iyi geliştiği, C-35 sitranjı anacı üzerinde olan fidanların ise çok yavaş geliştiği ve zayıf olduğu belirlenmiştir. Elde edilen portakal fidanları ile 6x3 m aralıklarla (yarı sık dikim), sırta dikim şeklinde, damla sulama sistemi ile sulanan portakal parseli oluşturulmuştur. Projenin II. Diliminde Antalya ekolojisinde farklı anaçlar üzerine aşılı yeni portakal çeşitlerinin büyüme ve gelişmesi, verimi, meyve kalite özellikleri açısından gösterdikleri performanslar belirlenecektir.

**2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Bu dönemde herhangi bir ara yayın yapılmamıştır.

**3. Darboğazlar:** Herhangi bir darboğazla karşılaşılmamıştır.

**4. Projede Önerilen Değişiklikler**
**4.1. Materyal Yöntem:** Projenin materyal ve yöntem kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur
**4.2. Proje Faaliyet Takvimi:** Projenin faaliyet takvimi kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.3. Personel:** Projede herhangi bir personel değişikliği yoktur.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Mutasyon Islahı ile Cara Cara Navel (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) (TUR020-438) Portakalından Yeni Genotiplerin Geliştirilmesi |
| **Proje No** | TAGEM/BBAD/11/A08/P02/ |
| **Proje Lideri** | Zeynep ERYILMAZ |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Turunçgil yetiştiriciliği gerek Dünya'da 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 programlarının yürütülmesi çok önemlidir. Geleneksel metotla turunçgilleri ıslah etmek uzun zaman almaktadır ve 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. Dünya'daki önemli turunçgil çeşitlerinin hemen hemen tümü, orijinal tiplerden doğal mutasyonlar yoluyla ortaya çıkmıştır. Ülkemizde bugüne kadar turunçgillerde mutasyon ıslahı ile yeni çeşitlerin geliştirilmesi konusunda çok az çalışma yapılmıştır. Yapılan mutasyon çalışmalarında Cara Cara Navel ( TUR020-438 )portakalı ile ilgili bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Projenin I. Diliminde, Akdeniz Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü'nde, 60Co radyasyon kaynağından Cara Cara Navel ( TUR020-438 ) portakalının aşı gözlerine 40-50-60-70-80 gray dozlarında gama ışını uygulanmıştır. Daha sonra bu aşı gözleri, Yerli turunç anacı üzerine aşılanarak M1V1 populasyonu oluşturulmuştur. M1V1 populasyonundan M1V2 ve M1V3 populasyonları oluşturulmuştur. Projenin II. Diliminde M1V3 aşamasına getirilmiş bireylerle 4 X 2 m dikim mesafeleriyle bahçe tesisi yapılarak, Cara Cara Navel ( TUR020-438 ) portakalından verim ve kalite yönünden üstün, daha renkli, farklı zamanlarda olgunlaşan tipler belirlenmesi ve ülkemize has çeşitlerin elde edilmesi amaçlanmaktadır.

**1. Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**
**Dönem Bulguları:** Projenin II. Diliminde $M_1V_3$ aşamasına getirilmiş bireyler 4X2 m dikim mesafesinde bahçe tesis ederek ağaçlar meyve vermeye başladıktan sonra ön seleksiyon çalışmaları ile ümitvar bireyler belirlenecek ve projenin III. aşamasında çeşit adayları ile tescil için bahçe tesis edilecektir.

**2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Bu dönemde herhangi bir ara yayın yapılmamıştır.

**3. Darboğazlar:**
Herhangi bir darboğazla karşılaşılmamıştır.

**4. Projede Önerilen Değişiklikler**
**4.1. Materyal Yöntem:** Projenin materyal ve yöntem kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.2. Proje Faaliyet Takvimi:** Projenin faaliyet takvimi kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.3. Personel:** Projede herhangi bir personel değişikliği yoktur.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Antalya İli Bağ Alanlarında Fitoplazma Hastalıkları ve Olası Vektör Böcek Türlerinin Tespiti İle Alınacak Önlemlerin Belirlenmesi |
| **Proje No** | TAGEM-BS-12/08-05/02-28(5) |
| **Proje Lideri** | Uzm. Nejla ÇELİK |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

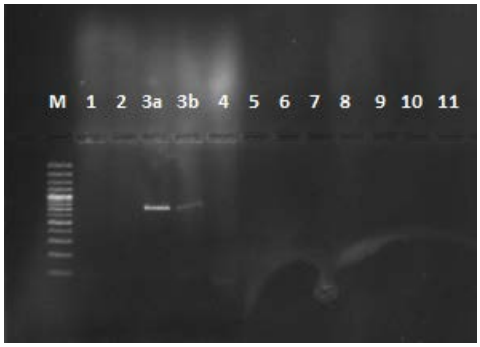
**Proje Özeti:** Çalışma, Antalya ili bağ alanlarının fitoplazma hastalıkları yönünden durumlarının belirlenmesi amacıyla başlatılmıştır. Bu amaçla projenin dördüncü yılı olan 2016 yılında, daha önceki dönemde bağlardan toplanan ve nükleik asit izolasyonları tamamlanan 160 adet yaprak örneğinin, Stolbur grubu fitoplazma Bois noir ve Elm yellow grubu fitoplazma Flavescens dore için Multipleks Nested PCR optimizasyonu yapılarak tüm örneklerin sözkonusu etmenler açısından analizleri yapılmıştır. Analizlerde 1 adet örnek Bois noir açısından pozitif sonuç vermiştir.2017 yılında vektör çalışmaları yönünden hastalık tespit edilen bağda etmenin vektörü olduğu bilinen böcek türleri toplanacak ve bu böceklerin bünyelerinde hastalık etmenini taşıyıp taşımadığı moleküler yöntemlerle test edilecektir.

**1. Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**

**Dönem Bulguları: Materyal:** Çalışmanın materyalini daha önceki dönemlerde bağ alanlarından toplanarak -200C de saklanan DNA'lar, 2016 döneminde toplanan asma yaprak örnekleri, fitoplazma primerleri, Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen pozitif kontrol örnekleri ile diğer laboratuar malzemeleri oluşturmuştur.

**Laboratuar Çalışmaları:** Çalışmanın 2016 yılında, Stolbur grubu fitoplazma Bois noir ve Elm yellow grubu fitoplazma Flavescens dore için, Multipleks Nested PCR optimizasyonları yapılmış, proje süresince toplanan tüm örnekler her iki fitoplazma etmeni açısından analiz edilmiştir.

**Sonuçlar ve Tartışma:** *Bois noir* ve *Flavescens dore* için Multipleks Nested PCR analizleri sonucunda Akseki ilçesine ait bir örnek Bois noir açısından şüpheli sonuç vermiştir (Şekil 1). Bu nedenle 2016 döneminde tekrar Akseki ilçesine gidilerek şüpheli bulunan bağdan 11 adet yaprak örneği alınmış ve bu örneklerin nükleik asit izolasyonları yapılarak Multipleks Nested PCR analizleri gerçekleştirilmiştir. Alınan örneklerde yapılan analizler sonucunda, *Bois noir* açısından pozitif sonuç veren omca tespit edilmiştir.




Şekil 1. *Bois noir* pozitif bulunan örneğin jel elektroforez görüntüsü

Pozitif olarak tespit edilen örnek, doğrulama amacıyla sekans analizine gönderilmiş ve bu örneğin Stolbur grubu fitoplazma *Bois noir* ile uyumlu olduğu sonucu tarafımıza bildirilmiştir.

2017 yılında Program Değerlendirme Toplantısında alınacak ortak kararlar sonucuna göre İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü ve Gıda Kontrol Müdürlüğü'ne bulaşıklık durumu bildirilecektir. Ayrıca

bulaşıklığın tespit edildiği bağda vektör böceklerle ilgili çalışma yapılacak ve proje sonuç raporu hazırlanacaktır.

**2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Tamamlanan çalışmaların yayınlanması düşünülmektedir.

**3. Darboğazlar:**
Bulaşıklığın tespit edildiği bağda vektör böceklerle ilgili çalışmalar yapılamamıştır.

**4. Projede Önerilen Değişiklikler:** Bulaşıklığın tespit edildiği bağda vektör böcek takiplerinin yapılabilmesi için projenin 1 yıl süre ile uzatılması talep edilmektedir.
**4.1. Materyal Yöntem:** Projenin materyal ve yöntem kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.2. Proje Faaliyet Takvimi:** Projenin faaliyet takvimi kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.3. Personel:** Projede herhangi bir personel değişikliği yoktur.
**4.4. Bütçe:**
Projenin 1 yıl uzaması nedeniyle ek bütçe talep edilmektedir.

| I | II | III | IV | Açıklama | 2017 |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 2 | 6 | 1 | Kağıt ve kağıt ürünleri alımı | 500 |
| 6 | 2 | 7 | 1 | Kimyevi madde ve plastik ürün alımı | 1.500 |
| 6 | 6 | 4 | 3 | Elektrik alımı | 500 |
| 6 | 6 | 4 | 2 | Akaryakıt ve yağ alımları | 1.000 |
| 6 | 9 | 2 | 1 | Yurtiçi geçici görev yollukları | 1.500 |
| Toplam | | | | | 5.000 |

Bütçe Harcamaları Özeti:

| I | II | III | IV | Açıklama | 4.yıl |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 1 | 3 | 5 | Zirai Gereç Alımları | |
| 6 | 2 | 6 | 1 | Kağıt ve kağıt ürünleri alımı | 250 |
| 6 | 2 | 7 | 1 | Kimyevi madde ve plastik ürün alımı | 3.000 |
| 6 | 5 | 4 | 3 | Elektrik alımı | 250 |
| 6 | 5 | 4 | 2 | Akaryakıt ve yağ alımları | 1.000 |
| 6 | 5 | 9 | | Diğer giderler | 3.000 |
| 6 | 9 | 2 | 1 | Yurtiçi geçici görev yollukları | 500 |
| Toplam | | | | | 8.000 |

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Batı Akdeniz'de Melezleme Yoluyla Yeni Nar Çeşitlerinin Geliştirilmesi |
| **Proje No** | TAGEM /BBAD/15/A08/P09/03 |
| **Proje Lideri** | Alpaslan ŞAHİN |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**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 beşer 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:**
**Dönem Bulguları:** 2016 yılında 2015 yılında dikime hazır olan genotiplerin çöğürlerinin araziye dikilmesi ve 2015 yılında bahçeye dikilen genotiplerin kültürel işlemlerinin yapılması planlanmıştı. Planlanan bu işlemler 2016 yılında gerçekleştirilmiştir.

**2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Bu dönemde herhangi bir ara yayın yapılmamıştır.

**3. Darboğazlar:**
Herhangi bir darboğazla karşılaşılmamıştır.

**4. Projede Önerilen Değişiklikler**
**4.1. Materyal Yöntem:** Projenin materyal ve yöntem kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.2. Proje Faaliyet Takvimi:** Projenin faaliyet takvimi kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.3. Personel:** Projede herhangi bir personel değişikliği yoktur.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Yenidünya Çeşit Geliştirme Projesi II. Ümitvar Genotiplerin Performanslarının Belirlenmesi |
| **Proje No** | TAGEM/BBAD/16/A08/P09/03 |
| **Proje Lideri** | Dr. Seyla TEPE |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Antalya İli' nin önemli bir yenidünya üretim bölgesi olması nedeniyle, Antalya koşullarında iyi sonuç veren verimli, kaliteli, çekirdek oranı düşük ve albenisi fazla çeşitlerle kapama bahçe kurulması yetiştiricilik açısından oldukça önemlidir. Bu kriterlere uygun çeşitler geliştirmek amacı projenin amacını oluşturmaktadır.

**1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**

**Dönem Bulguları:** Rapor dönemi için planlanan başlıca faaliyetlerden 2015 sonbahar döneminden 2016 Ocak ayına kadar süren fenolojik gözlemler yapılmıştır (Çizelge1). Pomolojik çalışmalar yapılmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 1. 2015-2016 yılı fenolojik gözlemler

| Melez bitki | Tomurcukların kabardığı tarih | İlk Çiçeklenme | Tam çiçeklenme | Çiçeklenme sonu |
|---|---|---|---|---|
| 6 | 19.10.2015 | 24.11. 2015 | 08.12. 2015 | 30.12. 2015 |
| 10 | 06.10.2015 | 04.11. 2015 | 24.11. 2015 | 07.12. 2015 |
| 11 | 23.10.2015 | 24.11. 2015 | 08.12. 2015 | 30.12. 2015 |
| 12 | 23.10. 2015 | 24.11. 2015 | 08.12. 2015 | 26.12. 2015 |
| 13 | 23.10. 2015 | 24.11. 2015 | 08.12. 2015 | 30.12. 2015 |
| 16 | 06.10. 2015 | 04.11. 2015 | 24.11. 2015 | 07.12. 2015 |
| 17 | 02.10. 2015 | 20.10. 2015 | 17.11. 2015 | 02.12. 2015 |
| 19 | 26.10. 2015 | 28.11. 2015 | 11.12. 2015 | 06.01.2016 |
| 27 | 09.10. 2015 | 04.12. 2015 | 18.12. 2015 | 06.01.2016 |
| 29 | 30.09. 2015 | 04.11. 2015 | 24.11. 2015 | 07.12. 2015 |
| 38 | 23.10. 2015 | 24.11. 2015 | 08.12. 2015 | 26.12. 2015 |
| 52 | 19.10 2015. | 24.11. 2015 | 08.12. 2015 | 26.12. 2015 |
| 54 | 29.10. 2015 | 24.11. 2015 | 08.12. 2015 | 26.12. 2015 |

Çizelge 2. Pomolojik analiz sonuçları (2016)

| Melez bitki | Meyve Ağırlığı(g) | Meyve İndeksi | Çekirdek Ağırlığı(g) | Çekirdek Oranı(%) | SÇKM(%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 20,02 | 1,09 | 2,36 | 20,92 | 13 |
| 10 | 32,52 | 1,15 | 4,32 | 20,65 | 12,5 |
| 11 | 40,72 | 1,05 | 4,64 | 23,03 | 12 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 12 | 32,91 | 1,11 | 3,87 | 21,71 | 14 |
| 13 | 33,23 | 1,17 | 3,4 | 19,29 | 12,5 |
| 16 | 36,47 | 1,06 | 2,85 | 19,20 | 11,5 |
| 17 | 28,55 | 0,97 | 2,92 | 18,16 | 15 |
| 19 | 36,60 | 1,02 | 4,12 | 16,30 | 11,5 |
| 27 | 41,13 | 1,08 | 3,88 | 16,48 | 12 |
| 29 | 36,57 | 1,12 | 3,36 | 15,3 | 11 |
| 38 | 22,04 | 1,14 | 5,16 | 21,12 | 17 |
| 52 | 28,16 | 1,36 | 3,24 | 18,66 | 11,5 |
| 54 | 31,60 | 1,40 | 3,58 | 15,27 | 16 |

**2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Ara yayın düşünülmemektedir.

**3. Darboğazlar:**
Darboğaz bulunmamaktadır.

**4. Projede Önerilen Değişiklikler**
**4.1. Materyal Yöntem:** Projenin materyal ve yöntem kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.2. Proje Faaliyet Takvimi:** Projenin faaliyet takvimi kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.3. Personel:** Projede herhangi bir personel değişikliği yoktur.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Avokado İçin Klonal Anaç Geliştirme |
| **Proje No** | TAGEM/BBAD/16/A08/P09/04 |
| **Proje Lideri** | Dr. Süleyman BAYRAM |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Bu çalışmada; yaygın olarak kullanılan çöğür anaçlar arasında karakteristik tanımlamanın yapılması ve 'üstün özellik gösteren bireyler'in seçilmesi ile birlikte, verimli ve üniform avokado fidanları üretebilmek için bu bireylerin klonal anaç olarak çoğaltılmasına yönelik çalışmalara başlanabilecektir. Bu araştırma ile başlaması düşünülen BATEM'in 'Avokado Anaç Seleksiyonu Programı'nda; ağaç özellikleri, çiçeklenme zamanları, meyve özellikleri, verimlilik ve iklim koşullarından etkilenmesi durumlarına göre üstün özellik taşıyan bireyler seçilecektir. Bununla birlikte yapılacak olan klonal anaç üretim çalışmasında ise seçilen bu üstün özellikli bireylerin vegetatif olarak üretilmesine çalışılacak ve klonal anaç elde edilmesine yönelik çalışmalara temel olacaktır. Böylece, biyotik ve abiyotik stres faktörlerine dayanıklı, verimli, sağlıklı ve üniform anaçların seleksiyonu ve seçilen üstün özellikli bireylerin çoğaltılmasına yönelik çalışmalarda, daha sonraki dönemlerde başlayabilecektir.

**1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**
**Dönem Bulguları:** Proje çalışmalarında; 2016 yılında, Mexicola ve Topa Topa çeşitlerinde meyve hasadı sonrasında, tohumlar alınarak ekimleri yapılmış ve çöğür yetiştirmeye devam edilmiştir. Ayrıca, daha önceki yıllarda Bacon, Fuerte ve Hass çeşitleri ile aşılanan fidanların bakımı yapılmış ve arazi dikimleri için hazır hale getirilmiştir

**2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Ara yayın yapılmamıştır.

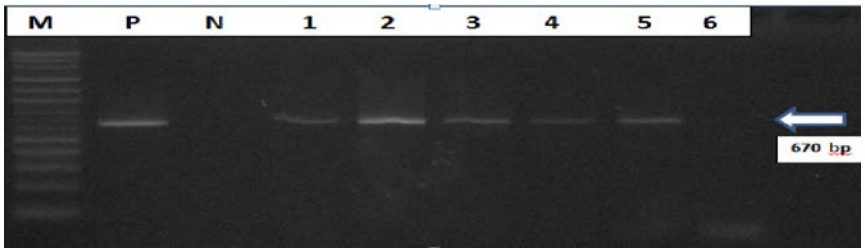
**3. Darboğazlar:**
Aralık 2015-Şubat 2016 arasında birkaç gün -4.50C'ye kadar azalan sıcaklıklardan fidanlar ve çöğürler etkilenmiştir. Bazı fidan ve çöğürlerde kurumalar meydana gelmiştir.

**4. Projede Önerilen Değişiklikler**
**4.1. Materyal Yöntem:** Materyal ve yöntemde değişiklik yapılmamıştır..
**4.2. Proje Faaliyet Takvimi:** Proje faaliyet takviminde değişiklik yapılmamıştır.
**4.3. Personel:** Muzaffer Alican'ın emekli olması dolayısıyla, projeden ayrılmasına karar verilmiştir.
**4.4. Bütçe:** Bütçede değişiklik yapılmamıştır.

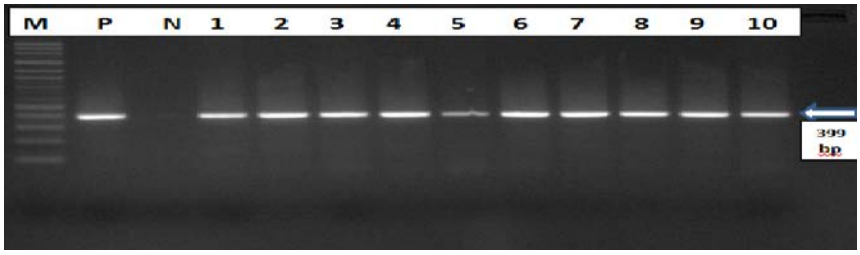
| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Antalya İli Nar Bahçelerinde Bulunan Bitki Paraziti Nematod Türlerine Karşı Çeşit Reaksiyonu |
| **Proje No** | TAGEM-BS-12/08-09/01-30 |
| **Proje Lideri** | Selda ÇALIŞKAN |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | TAGEM |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016-31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Türkiye genelinde nar üretimi hızla artarken bunun paralelinde tarımsal açıdan bazı hastalık ve zararlı problemlerini de beraberinde getirmektedir. Son yıllarda artan yetiştiricilikle birlikte çıkan bu problemlere yönelik çözüm arayışlarına girilmiştir. Yeni çalışmalar başlatılmıştır. Ancak bitki paraziti nematodlarla ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle, Antalya ili nar üretim alanlarında bitki paraziti nematodların tespiti, tespit edilen nematodların morfolojik olarak belirlenmesi, bölgelere göre yaygınlık haritalarının çıkarılması, yaygın Kök-ur nematod türüne karşı nar çeşitlerinin reaksiyonlarına bakılması amaçlanmıştır.

**Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**
**Dönem Bulguları:**
**DNA İzalosyonu:**
2015 yılı içerisinde Bitki paraziti nematodların yumurta larva veya ergin dönemlerinden DNA izolasyonu "DNA easy Tissue and Blood Kit" (Qiagen)'ine göre yapılmıştır.
**Kök-ur nematodlarının tür spesifik primerlerle tanımlanması:**
Kök-ur nematodlarının moleküler yöntemlerle türlere özgü tanımlaması yapılmıştır.
***Meloidogyne incognita*:** Türün teşhisinde **Inc-K14F ve Inc-K14R** primerleri kullanılmıştır (Tablo 2). Bu örneklerde 399 bp da bant görüntüleri oluşturdukları saptanmıştır (Resim 1).
***M. javanica*:** Türün teşhisinde **Fjav ve Rjav** primerleri kullanılmıştır (Tablo 2). Bu örneklerde 670 bp'da bant görüntüsü oluşturdukları saptanmıştır (Resim 1).
***M. arenaria*:** Türün teşhisinde **Far ve Rar** primerleri kullanılmıştır (Tablo 2). Bu örneklerde 420 bp'da bant görüntüleri oluşmamıştır.



Resim 1. M: 100bp DNA büyüklük markörü, 1, 2, 3, 4, 5 : M. javanica bulunan örnekler 670bp 'de bant görüntüleri



Resim 2. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10: Meloidogyne incognita bulunan örnekler 399bp'de bant görüntüleri
Bu bant görüntünlerine göre, ilçelere (köy/mahalle) göre kök-ur nematodları tür düzeyinde tespit edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1: Örneğin Alındığı İlçe (Köy/Mahalle)'ye göre Kök-ur nematodlarının tür spesifik primerlerle tespit edilen türleri

| Örnek Kodu | İlçe | Köy/Mahalle | Nematod türleri |
|---|---|---|---|
| N-9 | MANAVGAT | Boztepe | *Meloidogyne incognita* |
| N-19 | KUMLUCA | Sarıcasu | *Meloidogyne incognita* |
| N-24 | SERİK | Yukarıkocayatak | *Meloidogyne incognita* |
| N-27 | GAZİPAŞA | Çakmak | *Meloidogyne javanica* |
| N-28 | MERKEZ | Muratpaşa | *Meloidogyne incognita* |
| N-33 | MERKEZ | Konyaaltı | *Meloidogyne incognita* |
| N-34 | MERKEZ | Döşemealtı | *Meloidogyne javanica* |
| N-35 | MERKEZ | Döşemealtı | *Meloidogyne javanica* |
| N-37 | MERKEZ | Kepez | *Meloidogyne incognita* |
| N-54 | AKSU | Kurşunlu | *Meloidogyne incognita* |
| N-63 | MANAVGAT | Evrenseki | *Meloidogyne incognita* |
| N-72 | ALANYA | Çakallar | *Meloidogyne incognita* |
| N-78 | KAŞ | Karadağ | *Meloidogyne javanica* |
| N-87 | FİNİKE | Gökçeyaka | *Meloidogyne incognita* |
| N-88 | FİNİKE | Yalnız | *Meloidogyne javanica* |
| N-107 | KUMLUCA | Adrasan | *Meloidogyne javanica* |

Tablo 2: Kök-ur nematodlarının moleküler tanımlanmasında kullanılan primerlerin adları

| Primer adı | Kök-ur Nematod Türü | DNA Band Uzunluğu (bp) | Primer Dizisi (5-3) |
|---|---|---|---|
| Inc-K14F | *M. incognita* | 399 | CCCGCTACACCCTCAACTTC |
| Inc-K14R | | | GGGATGTGTAAATGCTCCTG |
| Fjav | *M. javanica* | 670 | GGTGCGCGATTGAACTGAGC |
| Rjav | | | CAGGCCCTTCAGTGGAACTATAC |
| Far | *M. arenaria* | 420 | TCGGCGATAGAGGTAAATGAC |
| Rar | | | TCGGCGATAGACACTACAACT |

2016 yılın içerisinde, daimi preparatları tamamlanarak teşhise hazır hale getirilen bitki paraziti nematodların teşhisleri yapılmıştır (Tablo 3).

**Nar çeşitlerinin Yaygın Kök-ur Nematodlarına Reaksiyonlarının Belirlenmesi**

Bitki Sağlığı Araştırmalar Daire Başkanlığı Bitki Zararlıları Araştırmaları Program Değerlendirme Toplantısı Kararları doğrultusunda "Çeşit reaksiyonlarının tekrar edilmesine" karar verilmiş olup bu amaçla; Çeşit reaksiyonu çalışması kapsamında, Kök-ur nematodları hassas olduğu bilinen Falcon domates çeşidi 2-4 yapraklı döneme geldiğinde 25°C sıcaklıktaki sera koşulunda steril toprak ve kum karışımı saksılara şaşırtılmıştır. Şaşırtılan domates bitkilerine 2000 larva/bitki olacak şekilde kök-ur nematodu (*Meloidogyne incognita*) inoküle edilmiştir. Saf kültür oluşturmak için şaşırtılan domates bitkileri yaklaşık 60 gün sonra sökülerek, köklerden 1dişi nematod ve bu nematoda ait yumurta kümesi alınarak saf kültür elde edilmiştir. Çeşit reaksiyonu çalışmasında, nar çeşitlerinden sterilize edilen kumlu toprak (%85 kum, %10 mil ve % 5

toprak) içeren saksılarda çelik yoluyla dikimi yapılmıştır. Kullandığımız nar çeşitleri; Hicaznar, Batem Esinnar, Batem Hicrannar, Batem Yılmaznar, Batem Onurnar, Ekşilik (01 N 07), Katırbaşı'dır.

Tablo 3: Örneğin Alındığı İlçe (Köy/Mahalle)'ye göre Cins Düzeyinde Tespit Edilen Bitki Paraziti Nematod Cinsleri

| **Örnek Kodu** | **İlçe** | **Köy/Mahalle** | **Nematod cins** |
|---|---|---|---|
| N-1 | AKSU | Kurşunlu | *Aphelenchus* spp. *Merlinius* spp. |
| N-3 | MANAVGAT | Evrenseki | *Helicotylenchus* spp. |
| N-5 | MANAVGAT | Yavrudoğan | *Helicotylenchus* spp. |
| N-9 | MANAVGAT | Boztepe | *Meloidogyne* spp. |
| N-17 | MANAVGAT | Yavrudoğan | *Aphelenchus* spp. |
| N-19 | KUMLUCA | Sarıcasu | *Meloidogyne* spp. |
| N-24 | SERİK | Yukarıkocayatak | *Meloidogyne* spp. |
| N-26 | SERİK | Yukarıkocayatak | *Helicotylenchus* spp. *Aphelenchus* spp. |
| N-27 | GAZİPAŞA | Çakmak | *Meloidogyne* spp. |
| N-28 | MERKEZ | Muratpaşa | *Meloidogyne* spp. |
| N-33 | MERKEZ | Konyaaltı | *Meloidogyne* spp. |
| N-34 | MERKEZ | Döşemealtı | *Meloidogyne* spp. *Xiphinema* spp. |
| N-35 | MERKEZ | Döşemealtı | *Meloidogyne* spp. |
| N-37 | MERKEZ | Kepez | *Meloidogyne* spp. |
| N-54 | AKSU | Kurşunlu | *Meloidogyne* spp. |
| N-55 | AKSU | Kurşunlu | *Helicotylenchus* spp. |
| N-63 | MANAVGAT | Evrenseki | *Meloidogyne* spp. |
| N-65 | MANAVGAT | Yavrudoğan | *Rotylenchulus* spp. |
| N-66 | MANAVGAT | Boztepe | *Helicotylenchus* spp. *Xiphinema* spp. |
| N-72 | ALANYA | Çakallar | *Meloidogyne* spp. |
| N-74 | KAŞ | Kasaba | *Pratylenchus* spp. *Rotylenchulus* spp. |
| N-76 | KAŞ | Dirgenler | *Helicotylenchus* spp |
| N-78 | KAŞ | Karadağ | *Meloidogyne* spp. *Xiphinema* spp. |
| N-80 | KAŞ | Ova | *Helicotylenchus* spp. |
| N-83 | KAŞ | Yeşilköy | *Basiria* spp. |
| N-86 | FİNİKE | Gökçeyaka | *Helicotylenchus* spp. |
| N-87 | FİNİKE | Gökçeyaka | *Meloidogyne* spp. |
| N-88 | FİNİKE | Yalnız | *Meloidogyne* spp. *Xiphinema* spp. |
| N-89 | FİNİKE | Yalnız | *Helicotylenchus* spp. |
| N-91 | FİNİKE | Arif | *Helicotylenchus* spp. |
| N-92 | KUMLUCA | Salur | *Pratylenchoides* spp. *Paratrophurus* spp. *Helicotylenchus* spp. |
| N-93 | KUMLUCA | Salur | *Helicotylenchus* spp. |
| N-95 | KUMLUCA | Çayiçi | *Helicotylenchus* spp. |
| N-96 | KUMLUCA | Yenikışla | *Helicotylenchus* spp. |
| N-98 | KUMLUCA | Karacaören | *Helicotylenchus* spp. |
| N-99 | KUMLUCA | Karacaören | *Helicotylenchus* spp. |
| N-100 | KUMLUCA | Karacaağaç | *Helicotylenchus* spp. |
| N-101 | KUMLUCA | Güzören | *Helicotylenchus* spp. |
| N-107 | KUMLUCA | Adrasan | *Meloidogyne* spp. *Helicotylenchus* spp. |

**2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Bu dönemde herhangi bir ara yayın yapılmamıştır.

**3. Darboğazlar:**
Herhangi bir darboğazla karşılaşılmamıştır.

**4. Projede Önerilen Değişiklikler**
**4.1. Materyal Yöntem:** Projenin materyal ve yöntem kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.2. Proje Faaliyet Takvimi:** Enstitü Araştırma Komitesi kararı doğrultusunda projenin 1 yıl uzatılması talep edilmektedir.
**4.3. Personel:** Projenin personel kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Avokado Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesi (Çatı Proje) Mutasyon Islahı ile Avokado 'Hass' Çeşidinden Yeni Genotiplerinin Elde Edilmesi |
| **Proje No** | TAGEM/BBAD/15/A08/P09/02 |
| **Proje Lideri** | M. Alper ARSLAN |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** 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 amaçlanmaktadır. Bu amaçla yürütülecek bu projede, Hass çeşidinin aşı kalemlerine 60Co kaynağı kullanılarak 15, 20 ve 25 Gray dozunda gamma ışını uygulanacak ve ışınlanmış gözlerle M1V3 generasyonu oluşturacaktır.

**1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**
**Dönem Bulguları:** Projede Avokado Hass çeşidinin aşı kalemlerine, Akdeniz Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fizik Bölümü'nde bulunan $^{60}$Co kaynağından 15, 20 ve 25 Gray dozunda gamma ışını uygulatılmıştır. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde Mexicola avokado anaçları üzerine her doz için 50 adet aşı gözü olacak şekilde 'T' göz aşısı ile aşılanarak M1V1 bireyleri oluşturulmuştur.2016 yılında kuruyan fidanların yerine ilave ışınlamalar yapılarak aşıları yapılmış M1V1 bireyleri oluşturulmuştur. M1V1 bireyleride geriye budama yapılarak M1V2 bireyleri oluşturulmuş ve kültürel bakımları yapılmıştır.

**2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Bu dönemde herhangi bir ara yayın yapılmamıştır.

**3. Darboğazlar:**
Herhangi bir darboğazla karşılaşılmamıştır.

**4. Projede Önerilen Değişiklikler**
**4.1. Materyal Yöntem:** Projenin materyal ve yöntem kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.2. Proje Faaliyet Takvimi:** Projenin faaliyet takvimi kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.3. Personel:** Projede herhangi bir personel değişikliği yoktur.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Farklı Ön Uygulamaların ve Muhafaza Koşullarının 'Hicaznar' Nar Çeşidinin Depo Ömrü ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri |
| **Proje No** | TAGEM /BBAD/15/A08/P09/01 |
| **Proje Lideri** | Dr. Işılay YILDIRIM |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Bu çalışmada. depolama öncesi gıda katkılarından potasyum sorbat (PS)'ın fludioxonil fungusitine alternatif olarak. ya da fungusit dozunu azaltabilmek amacıyla kombine edilerek yapılan ön uygulamaların ardından normal atmosferde. modifiye atmosferde (MA) ve kontrollü atmosferde (KA).(%5 O2+%15 CO2) muhafaza etmenin Antalya'da yetiştirilen 'Hicaznar' nar çeşidinin depo ömrü ve meyve kalitesi üzerine etkileri araştırılmaktadır. Hasat olumunda derilen narlara depolama öncesi sırasıyla 3 dk. 20°C sıcaklıktaki %1 ve %3'lük potasyum sorbat (PS) (w/v) çözeltisine daldırma. 30 sn. 20°C sıcaklıktaki 0.3 g/L ve 0.6 g/L aktif içerikte fludioxonil fungusitine daldırma. sırasıyla ve 3 dk. 20°C sıcaklıktaki 0.3 g/L aktif içerikte fludioxonil fungusiti +%3'lük potasyum sorbat (PS) (w/v) karışımına daldırma ön uygulamaları yapılmıştır. Kontrol (A) grubu meyveler 20°C sıcaklıktaki çeşme suyuna daldırılmış ve kontrol (B) grubu meyvelere ise hiçbir uygulama yapılamamıştır. Uygulamaların ardından narların bir kısmı NA şartlarında. bir kısmı MA poşetleri (Xtend) içerisinde ve diğer kısmı ise KA şartlarında depolanmıştır. Uygulamaların tümünde meyveler 6°C sıcaklıkta %90-92 oransal nemde 6 ay süreyle muhafazaya alınmıştır. Farklı ön uygulamaların ardından değişik muhafaza koşullarında depolanan narlardan belirli aralıklarla alınan meyve örneklerinde muhafaza sırasında meydana gelen çeşitli fiziksel. kimyasal değişmeler (ağırlık kaybı. renk. SÇKM. asitlik. toplam fenol. antioksidanlık vs.) ve fungal çürümeler incelenmiştir. Denemeler iki yıl tekrarlanmıştır.

**1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**
**Dönem Bulguları:** İkinci yıl çalışmalarına 2016 yılının Ekim ayı ortasında meyve hasadıyla başlanmıştır. Ön uygulamaların ardından narlar farklı muhafaza koşullarında 6 ay süreyle depolamaya alınmıştır. Muhafaza çalışmaları 2017 Mayıs ayında tamamlanmıştır. Bazı biyokimyasal analizlere devam edilmektedir. Analizler tamamlandıktan sonraher iki yılın verileri Istatistiksel analize tabi tutulacak ve 2017 Ocak ayında sonuç raporu tamamlanacaktır.

**2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Projenin bu aşamasında yayın yapılması planlanmamıştır.

**3. Darboğazlar:**
Çalışmada şu anda bir darboğaz bulunmamaktadır.

**4. Projede Önerilen Değişiklikler**
**4.1. Materyal Yöntem:** Materyal ve yöntemde tavsiye edilen değişiklik yoktur.
**4.2. Proje Faaliyet Takvimi:** Projenin faaliyet takvimi kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.3. Personel:** Proje personellerinden Ramazan Toker ve İsa Eren'in projeden çıkarılması önerilmektedir.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Domates Islahı Programları İçin Nitelikli Genitörlerin (Yarıyol Materyali) Geliştirilmesi ve Tohum Teknolojisi Projesi |
| **Proje No** | TAGEM/BBAD/10/A09/P01/10 |
| **Proje Lideri** | Dr. Aylin KABAŞ |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Domates (Solanum lycopersicum L.), Dünya'da ve Türkiye'de yetiştirilen en önemli sebzedir. Özellikle örtüaltı alanlarımızın % 50'sinden fazlasında domates yetiştirilmekte ve serada yetiştirilen domates çeşitlerinin % 100'ünü de F1 hibrit çeşitler oluşturmaktadır. Bu proje kapsamında yürütülen domates ıslah çalışmaları ile örtüaltı yetiştiriciliğine uygun, yüksek verimli, biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklı hibrit ve hat geliştirmek hedeflenmiştir.

**1. Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**
**Dönem Bulguları:** İlkbahar döneminde çeşit adaylarıyla verim denemesi kurulmuştur. Denemede; iri, tekli, çeri, plum ve kokteyl tiplerinde domates çeşit adayları ve kontrol olarak ticari domates çeşitleri yer almıştır. Çeşit adaylarının verim, meyve ve bitki özellikleri bakımından gözlemleri yapılmıştır. Ümitvar olarak belirlenen aday çeşitlerle farklı lokasyonlarda denemeler kurulacaktır. Bakteriyel solgunluk hastalığına Clavibacter michiganensis subsp.michiganensis'a karşı yeni dayanıklılık kaynaklarının araştırılması ve ıslahta etkin kullanımı önemlidir. Bu amaçla 55 genotip TGRC'den, 27 genotip ise BATEM gen havuzundan olmak üzere toplam 82 genotipin hastalığa reaksiyonu araştırılmıştır. Her genotipten 10 bitki olmak üzere toplam 820 adet fideye inokülasyon yapılmıştır. Dayanım durumları tespit edilen farklı yabani genotipler çeşit geliştirme çalışmalarında kullanılmak üzere domates ıslah programına dahil edilmiştir. 2014 tarihinde "İPEKCE" ismi ile üretim izni alınan domates çeşidimiz 24 Ekim 2016 tarihinde tescil edilmiştir. Bu proje kapsamında; gen havuzundaki domates hatlarında Domates Sarı Yaprak Kıvırcıklık Virüsü (Tomato Yellow Leaf Curl Virus), Domates Lekeli Solgunluk Virüsü (Tomato Spotted Wilt Virus)'ne karşı klasik testlemeler yapılmıştır. Dayanıklı bulunan hatlar, melezleme ve karakterizasyon çalışmalarında kullanılmak üzere belirlenmiştir.

**2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Proje çalışmalarını özetleyen bir adet yayın hazırlanması planlanmaktadır.

**3. Darboğazlar:**
Herhangi bir darboğaz bulunmamaktadır.

**4. Projede Önerilen Değişiklikler**
**4.1. Materyal Yöntem:** Materyal ve yöntem ile ilgili herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.2. Proje Faaliyet Takvimi:** Proje faaliyet takvimi önerilen şekilde uygulanmaktadır.
**4.3. Personel:** Bengi TOPKAYA KÜTÜK ve Kübra YILDIZ'ın projeye dahil edilmesi talep edilmektedir.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Patlıcan Islahı Programları İçin Nitelikli Genitörlerin (Yarıyol Materyali) Geliştirilmesi ve Tohum Teknolojisi Projesi |
| **Proje No** | TAGEM/BBAD/10/A01/P01/12 |
| **Proje Lideri** | Dr. H. Filiz BOYACI |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Bu proje kapsamında yürütülecek olan patlıcan ıslah çalışmaları ile örtüaltı patlıcan yetiştiriciliğine uygun, pazar isteklerine cevap verebilen farklı tiplerde (uzun, oval) çeşitler geliştirilerek ülkemiz üreticisinin ihtiyacı karşılanacaktır. Çalışma 1995 yılında Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nce başlatılan projenin devamı niteliğindedir. Projede materyal olarak daha önce yürütülen çalışmalarda geliştirilen farklı kademelerdeki hatlar kullanılacaktır. Çeşit geliştirme çalışmalarında heterozis ıslahı uygulanacaktır.

**1. Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**
**Dönem Bulguları:** Bu proje kapsamında yürütülecek olan patlıcan ıslah çalışmaları ile ülkemiz tohumculuk sektörünün ve üreticilerin ihtiyacını karşılayabilecek farklı tiplerde ve özellikte patlıcan materyallerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

2016 yılında yapılan çalışmalar:

-BATEM patlıcan gen havuzunda bulunan farklı gen merkezlerine ait 52 hattın tohum yenileme çalışmaları yapılmış, bitki ve meyve özelliklerini içeren patlıcan için önemli 27 tanımlayıcı kriterle gözlemleri gerçekleştirilmiştir.

-BATEM FİLİZİ patlıcan çeşidimizin ebeveyn tohum üretimi çalışmaları yapılmıştır.

-Patlıcanda bakteriyel solgunluğa neden olan Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis (Cmm) etmenine karşı dayanıklılığın kalıtımı ile ilgili çalışmalarda F1 ve F2 bitkileri test edilmiştir. Kendileme ve melezlemelerle F2 ve BC1 populasyonları oluşturulmuştur. Hastalıkla ilgili testlemelerde kullanılan izolat Prof. Dr. Yeşim Aysan'dan tarafından hazırlanmıştır.

-INRA'dan Prof. Dr. Şebnem Ellialtıoğlu aracılığı ile temin edilen S. macrocarpon L., S. linnaeanum Hepper & Jaeger, S. aethiopicum L. Group Gilo, S. violeceum Ort., S. virginianum L., S. incanum L. group C, S. viarum Dunal ve S. anguivi Lam. türleri ile patlıcanın kültür formu arasında melezleme çalışmaları yürütülmüştür. Üç adet yabani tür ile kültür formu arasında yapılan melezlemede başarı elde edilmiştir.

-Yabani formlarla elde edilen melez bireylerde (F1 bitkilerinde) kendileme ve gözlem çalışmaları yapılmıştır.

**2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Proje çalışmalarını özetleyen bir adet yayın hazırlanması planlanmaktadır.

**3. Darboğazlar:**
Herhangi bir darboğaz bulunmamaktadır.

**4. Projede Önerilen Değişiklikler**
**4.1. Materyal Yöntem:** Materyal ve yöntem ile ilgili herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.2. Proje Faaliyet Takvimi:** Proje faaliyet takvimi önerilen şekilde uygulanmaktadır.
**4.3. Personel:** Selda ÇALIŞKAN, Kübra YILDIZ ve Aytül KİTAPCI'nın projeye dahil edilmesi, H. Hüsnü ALTINDAL'ın görev değişikliği nedeni ile projeden çıkarılması önerilmektedir.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Kavun Islahı Programları İçin Nitelikli Genitörlerin (Yarıyol Materyali) Geliştirilmesi ve Tohum Teknolojisi Projesi |
| **Proje No** | TAGEM/BBAD/10/A09/P01/15 |
| **Proje Lideri** | Zir. Yük. Müh. Mine ÜNLÜ |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Bu proje kapsamında örtüaltı yetiştiriciliğine uygun, verimli, erkenci, hastalıklara ve nakliyeye dayanıklı ayrıca pazarın talebini karşılayacak, çeşit ebeveyni olabilecek ıslah materyalleri geliştirilerek, yerli hibrit çeşitlerin üretimde yaygınlaştırılması amaçlanmaktadır. Projede yazlık ve kışlık kavun hatlarında kendileme, klasik ve moleküler hastalık testlemeleri, morfolojik karakterizasyon, geliştirilen tüm saf hatların, heterozis gücü bilinen bir hat ile melezlenmek suretiyle genel kombinasyon yeteneklerinin belirlenmesi, genel kombinasyon yeteneği yüksek olan hatların özel kombinasyon yeteneklerinin tespiti, heterosis oranlarına bakılarak aday F1 hibritlerin seçimi, aday hibritlerin farklı lokasyonlarda performanslarının belirlenmesi ve öne çıkan hibritlerin ticari çeşitlerle verim denemelerinin kurulması, performansı beğenilen hibritlerin ticari kayda alınması aşamaları gerçekleştirilecektir.

**1. Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**

**Dönem Bulguları:** Örtüaltı kavun yetiştiriciliği için geliştirilen 40 adet F1 hibrit kombinasyonu, 3 piyasa çeşidi ile 2 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 bitki olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre denemeye alınmış, verim ve meyve özellikleri bakımından değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, "Örtüaltı Kavun Yetiştiriciliği için Geliştirilen Hibritlerin Verim ve Meyve Özellikleri Bakımından Değerlendirilmesi" isimli makale ile Ordu'da düzenlenen 11. Sebze Tarımı Sempozyumunda sunulmuştur. Proje kapsamında, kışlık kavun tipinde F6 kademesinde 55 hat, Kabak Sarı Mozaik Virüsüne (Zucchini yellow mosaic virus) karşı klasik olarak testlenmiş, testleme sonucunda 1 hat ZYMV'ye tolerant olarak bulunmuştur. Ayrıca bu dönem 103 adet farklı kademelerdeki ve farklı meyve tiplerindeki hatlarda saflaştırma amacıyla kendileme çalışmaları da yapılmıştır. Küllemeye (Podosphaera xanthii) karşı dayanıklılık çalışmalarımızda bugüne kadar yazlık tip kavunlarda tolerant hatlar geliştirilmiştir. Oysa ülkemizde kavun üretiminin % 85'ini oluşturan kışlık kavunlarda küllemeye dayanıklı yerli ticari çeşitler bulunmamaktadır. Bu nedenle, yerli çeşitlerin geliştirilmesinde kullanılacak küllemeye dayanımı yüksek hatlara ihtiyaç vardır. Bu projede de BATEM kavun gen havuzunda bulunan 212 adet kışlık tipteki genotipler küllemeye karşı klasik yöntemle testlenmiş ve herhangi bir dayanıklılık tespit edilememiştir. Çalışmalarımızın bundan sonraki aşamalarında kışlık kavunlarda küllemeye dayanıklı hatlar ve çeşitler geliştirilerek sektörün kullanımına sunulacaktır.

**2.Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**

Proje çalışmalarını kapsayan 1 adet yayın yapılacaktır.

**3. Darboğazlar:**

Herhangi bir darboğaz bulunmamaktadır.

**4. Projede Önerilen Değişiklikler**

**4.1. Materyal Yöntem:** Materyal ve yöntem ile ilgili herhangi bir değişiklik yoktur.

**4.2. Proje Faaliyet Takvimi:** Proje faaliyet takvimi önerilen şekilde uygulanmaktadır.

**4.3. Personel:** Bengi TOPKAYA KÜTÜK ve Serap MELİKE SÜLÜ'nün projeye dahil edilmesi

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Biber Islahı Programları İçin Nitelikli Genitörlerin (Yarıyol Materyali) Geliştirilmesi ve Tohum Teknolojisi Projesi |
| **Proje No** | TAGEM/BBAD/10/A09/P01/02 |
| **Proje Lideri** | Zir. Yük. Müh. Ramazan ÖZALP |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Projde materyal olarak; yerel populasyonlar, yurt içi ve yurt dışı kaynaklı gen kaynakları ve dayanıklı genotipler kullanılmaktadır. Projede metot olarak klasik ıslah metotları; pedigri, saflaştırma, melezleme (heterosis, kombinasyon yetenek testleri), çeşit verim denemeleri ile nitelikli yarıyol materyali geliştirme de (dayanıklılık ıslahı); geriye melezleme, klasik hastalık testlemeleri ve moleküler yöntemler (markır-işaretleyici yardımlı seleksiyon) uygulanmaktadır.

**1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**

**Dönem Bulguları:** 2016 İlkbahar Dönemi: Farklı yerel kaynaklardan temin edilmiş 143 (F2) ve gen havuzundan 187 yarıyol materyalinde (F4-6) (toplam 330) kendileme ve seleksiyon yapılmıştır. Bunların 80'inde gözlem ve morfolojik karakterizasyon çalışması tamamlanmıştır. Üretim izinli çeşitlerde tohum üretimi yapılmıştır. 2016 Sonbahar Dönemi: Yeni temin edilen 17 materyal (F2) ve gen havuzundan 67 yarıyol materyalinde kendileme ve seleksiyon çalışması ile tohum üretim çalışması yapılmıştır. Dayanıklılık Çalışmaları: TSWV hastalığı için; 2016 Sonbahar döneminde 98 hat, klasik yöntem ile testlenmiş ve 122 dayanıklı hat tespit edilmiştir.

**Uygulamaya Aktarılan Sonuçlar (2016 Yılı)**

**Özel Sektöre Hat Satışı**

•TAGEM projesi ile eş zamanda yürütülmüş ve 2014 yılında tamamlanmış olan, TÜBİTAK tarafından desteklenen 109G029 nolu 1007 KAMAG projesi "Türkiye F1 Hibrit Sebze Çeşit ve Nitelikli Hat Geliştirme Projesi" kapsamındaki "Biberde Örtüaltı Yetiştiriciliğine Uygun Sivri, Dolma, Çarliston ve Kapya Tiplerinde Kaliteli (Renk ve Meyve Şekli) Hat ve F1 Hibrit Çeşitlerin Geliştirilmesi" projesinde geliştirilen 2 nitelikli hat, Hat satışı yapılan özel araştırıcı kuruluş: Akça Tohumculuk Şti. 2 adet (25.01.2016)

**Özel Sektöre Tohum Satışı**

•Üretim izni alınan ve tohumluk üretim ve pazarlama hakkı 2015 tarihinde çeşit satış ihalesi ile Hasel Tarım Şti. firmasına devredilen "Özalp" (çarliston) çeşidine ait hibrit tohumluk üretimi yapılmış ve ilgili firmaya satışı gerçekleşmiştir.

•Üretim izni alınmış olan sivri tipte "Özge" isimli çeşidimizin tanıtım amaçlı hibrit tohumluk çoğaltımı yapılmıştır.

•Enstitümüze ait standart çeşitler olan Serademre 8, Doru 16 ve Batem Alpçelik çeşitleri ile ilgili orijinal kademede sertifikalı tohumluk üretim faaliyetleri devam etmekte olup, özel tohumculuk kuruluşlarının tohumluk tedarik talepleri karşılanmıştır.

•2015 Yılı döneminde çeşitli sempozyum, kongre ve kurslara iştirak edilmiş eğitimci olarak görev alınmıştır.

•Konu ile ilgili yapılan çalışmalar yurt içi sempozyum ve kongrelerde yayınlanmış, yayınlar aşağıda verilmiştir.

**2.Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**

**2.1. Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan bildiriler:**

1. Özalp ve Çelik, 2016. Örtüaltı Yetiştiriciliğine Uygun Hibrit Biber (Capsicum annuum L.) Islahında Hat ve Çeşitlerin Geliştirilmesi. 11. Sebze Tarımı Sempozyumu Bildiri Özetleri. Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 11-13 Ekim 2016. Ordu. Sözlü sunum. S: 28.

**2.2. Diğer Yayınlar:**
1.Çelik ve Özalp, 2016. Türkiye'de Sebze Tohumculuğu ve Fidecilik. Derleme. Agromedya Dergisi.
2.Çelik ve Özalp, 2016. Türkiye'de Tohumculuğun Son On Yılı. Derleme. Agromedya Dergisi.

**3. Darboğazlar:**
Herhangi bir darboğazla karşılaşılmamıştır.

**4. Projede Önerilen Değişiklikler**
**4.1. Materyal Yöntem:** Projenin materyal ve yöntem kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.2. Proje Faaliyet Takvimi:** Projenin faaliyet takvimi kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.3. Personel:** Bengi TOPKAYA KÜTÜK, Görkem SÜLÜ ve İlker KURBETLİ'nin projeye dahil edilmesi talep edilmiş ve kabulüne karar verilmiştir.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Hıyar Islahı Programları İçin Nitelikli Genitörlerin (Yarıyol Materyali) Geliştirilmesi ve Tohum Teknolojisi Projesi |
| **Proje No** | TAGEM/BBAD/10/A09/P01/13 |
| **Proje Lideri** | Dr. Volkan GÖZEN |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**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 2.17 milyon ha alanda, 74.9 milyon ton hıyar (Cucumis sativus L.) üretilmektedir. Ülkemizde ise 2014 yılı verilerine göre üretim alanı 66 bin ha olup, bu alandan elde edilen üretim değeri ise 1.78 ton'dur. Hıyar üretim değerimiz Çin (56,9 milyon ton), İran'dan (1.80 milyon ton) sonra 1.78 milyon ton ile üçüncü sırada yer almaktadır (FAO, 2014). Ülkemizde 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 kullanılacaktır. Projede hatların ve çeşitlerde abiyotik ve biyotik stres çalışmaları klasik olarak testlemeleri yapılacaktır. Çeşit geliştirme çalışmalarında heterozis ıslahı uygulanacaktır.

**1. Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**

**Dönem Bulguları:** 2010-2014 yılı ilkbahar dönemini kapsayan süreçte geliştirilen safhatlar ve yarıyol materyalleri kullanılarak yeni ıslah programları açılması 2015-2019 yılları arasında planlanmaktadır. Nitekim 2014 sonbahar döneminde açılan ıslah programı kapsamında, 14 saf hat ve 2 tester ile yapılan genel kombinasyon yeteneği (GKY) melezlemesinden (top cros) 28 F1 kombinasyonu elde edilmiştir. 2015 ilkbahar ve sonbahar döneminde; GKY melezlemesinden elde edilen 28 F1 hibrit ebeveynleri ile birlikte 2 tekerrürlü verim denemesine tabi tutulmuşlar ve verim yönünden değerlendirilmiştir. Elde edilen verilere göre 2015 bahar döneminde bitki başına toplam verim 858,5-3732,8 g/bitki arasında değişim göstermiştir. Bitki başına verim bakımından 3732,8 g ile 43 nolu (hattımız) ilk sırayı alırken, bu hattımızı 10 nolu hibrit (2229,9 g) ile 59 nolu (2110,2 g) kontrol çeşit takip etmiştir. 2015 güz döneminde ise denemede yer alan kombinasyonların bitki başına toplam verimleri 737,9-2398,6 g arasında değişim göstermiştir. İlk sırayı 2398,6 g ile 11 nolu hibrit alırken, bu hibrit kombinasyonunu sırasıyla 2324,8 g ile 59 nolu kontrol çeşit ve 1913 g ile 28 nolu hibrit kombinasyonu takip etmiştir. GKY üstün olan hatlar belirlenmiş ve bir sonraki dönem saf hatlar diallel melezlemeler (resiproksuz) ile özel kombinasyon yetenekleri (ÖKY) saptanacaktır. Sera verim denemeleri yanısıra, hat ve yarıyol ıslah materyali geliştirmek üzere; başlatmış olduğumuz yalancı melezlemeler ve kendileme çalışmaları sonucu 4 farklı kombinasyondan 45 adet F2 ve 291 adet F3 (3 farklı kombinasyondan) kademesinde genotipler elde edilmiştir. Ayrıca gen havuzumuzda yer alan dikenli hıyar populasyonlarında ve farklı kademedeki genotiplerden kademe ilerlemeleri ve tohum üretimleri yapılmıştır. Önümüzdeki dönemlerde de genotiplere ait kademe ilerlemelerine devam edilecektir. Bakanlığımızın "2007/1 usul ve esaslarına ilişkin tebliğe göre iki adet işbirliği projesi ve 3 adet hat satışı gerçekleştirilmiştir. İkili işbirliği projelerine, özel sektörden gelen taleplerine göre devam edecektir.2016 ilkbahar döneminde genel kombinasyon yeteneği (GKY) yüksek 6 hat ile özel kombinasyon melezi (ÖKM) yapılmıştır. 15 adet hibrit kombinasyonu elde edilmiştir. 2016 ilkbahar dönemi elde edilen hibritlerin verim bakımından özel kombinasyon yetenekleri (ÖKY) belirlemek üzere sonbahar döneminde verim denemesi kurulmuştur. Denemede; bitki başına toplam verim 1887,8-3493,6 g/bitki arasında değişim göstermiş ve 19, 21 ve 15 nolu hibrit kombinasyonları öne çıkmıştır. Erkenci verim yönünden değerlendirdiğimizde ise erkenci verim 145-897,9 g/bitki arasında değişim göstermiş ve 17, 15 ve 14 nolu kombinasyonlar öne çıkmıştır.

Abiyotik-biyotik stresler çalışmaları kapsamında; 2016 ilkbahar dönemde Kabak Sarı Mozaik Virüsüne (Zucchini Yellow Mosaic Virus-ZYMV) yönelik 41 hattın testlemesi yapılmış ve 3 hattımız yüksek tolerant ve 1 hattımız orta düzeyde tolerant olduğu belirlenmiştir. Abiyotik stres çalışması olarak tuz testlemesi yapılmıştır. 42 hattımız da testleme yapılmış ve 4 hattımız yüksek tolerant, 6 hattımız ise orta düzeyde tolerant olduğu tespit edilmiştir. 2016 yılı içerisinde ıslah çalışmaları kapsamında; hem ilkbahar dönemi hem de sonbahar dönemi hat ve yarıyol ıslah materyali geliştirmek üzere farklı meyve tiplerinde ve kademedeki genotiplerde kendileme ve seleksiyon çalışması yapılmıştır. Uygulamaya aktarılan sonuçlar; Bu dönem özel sektör tarafından talep edilen 1 hattımızın satışı gerçekleştirilmiştir. Önümüzdeki dönemlerde de verim denemelerine ve genotiplere ait kademe ilerlemeleri çalışmalarına devam edilecektir.

**2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Bu dönemde herhangi bir ara yayın yapılmamıştır.

**3. Darboğazlar:**
Hıyar Damar Sarılık Virüsü (CVYV), Kabakgil Sarı Bodurluk Virüsü (CYSDV) hastalık testlemeleri elimizde yeterli izolat olmadığı için bu yıl yapılamamıştır.

**4. Projede Önerilen Değişiklikler:**
**4.1. Materyal ve Yöntem:** Herhangi bir değişiklik önerisi yoktur.
**4.2. Proje Faaliyet Takvimi:** Varsa proje faaliyet takviminde önerilen değişiklikler yazılmalıdır.
**4.3. Personel:** Personel değişikliği önerisi yoktur.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Hıyarda Anaç Islah Projesi |
| **Proje No** | TAGEM/BBAD/10/A01/P01/14 |
| **Proje Lideri** | Dr. Rana KURUM |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Aşılama yoğun ve sürekli üretim yapan Japonya, Kore ve bazı Asya, Avrupa ülkelerinde önemli bir tekniktir. Aşılı fide ülkemizde karpuz, domates ve patlıcan türlerinde yapılan yetiştiricilikte yaygın olarak kullanılır. Fakat hıyarda anaç-kalem uyum problemleri ve verime istenilen oranda katkı sağlamadığı için üreticiler tarafından tercih edilmemektedir. Ülkemizde hıyara anaç olarak yurtdışında geliştirilen C. maxima x C. moschata hibritleri kullanılmaktadır. Kabakgiller konusunda genetik çeşitliliğe sahip olan ülkemizde anaç ıslahına yönelik çalışmaların başlatılması ile gerek kendi kaynaklarımız gerekse yurdışından temin edilecek genetik materyallerin anaçlık potansiyelleri değerlendirilecektir. Bu sayede hıyara anaç olarak kullanılabilecek başlangıç materyalleri belirlenecek ve yerli anaçların geliştirilmesinde kullanılacaktır. Bu noktadan hareketle projede literatürlerde hıyarla en iyi uyum sağladığı bildirilen balkabağı, kestanekabağı (C. moschata, C.maxima) türlerinin ve oluşturulacak farklı hibrit kombinasyonlarının anaç olarak kullanılabilme olanakları araştırılacaktır.

**1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**
**Dönem Bulguları:** 2013-2016 yılları arasında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü gen merkezinden ve yurtdışından temin edilen materyallerden saf hat elde etmek amacıyla kendileme çalışmaları yapılmıştır. 2014 ilkbahar döneminde kendileme çalışmalarına devam edilirken 5 hat aşı başarısı oranlarını değerlendirmek amacıyla bir ticari hıyar çeşidine aşılanmıştır. 2015 ilkbahar döneminde genotiplerde morfolojik karakterizasyon gerçekleştirilmiştir. 2016 ilkbahar döneminde aşı başarı oranı yüksek iki hat ticari bir hıyar çeşidine aşılanarak aşılamanın verim ve meyve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. 2016 ilkbahar döneminde 32 hatta kendileme çalışmaları gerçekleştirilmiş, 3 adet C.maxima 2 adet C.moschata türüne ait materyaller arasında C.max x C.max, C.max x C.mosch. ve C.mosch x C.mosch. şeklinde melez kombinasyonları oluşturulmuştur. Ayrıca aşı başarı oranı yüksek iki hat ticari bir hıyar çeşidine aşılanarak 3 tekerrürlü ve tekerrürde 10 bitki olacak şekilde tesadüf blokları deneme desenine göre bir deneme kurulmuş, aşılamanın verim ve meyve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. 2016 sonbahar döneminde ise farklı kademelerdeki 23 adet hatta kendileme çalışmalarına devam edilmiştir. Bunun yanında USDA gen merkezinden yeni genotipler temin edilerek anaçlık performanslarını değerlendirmek amacıyla ıslah programına dahil edilmiştir.

**2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Bu dönemde herhangi bir ara yayın yapılmamıştır.

**3. Darboğazlar:**
Herhangi bir darboğazla karşılaşılmamıştır.

**4. Projede Önerilen Değişiklikler**
**4.1. Materyal Yöntem:** Projenin materyal ve yöntem kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.2. Proje Faaliyet Takvimi:** Projenin faaliyet takvimi kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.3. Personel:** Dr. Mehmet AYDOĞDU, Selda ÇALIŞKAN ve Murat ŞİMŞEK'in projeye dahil edilmesine karar verilmiştir.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Islah Programlarında Kullanılacak Domates Hatlarının Düşük Sıcaklıklara Tolerans Düzeylerinin Belirlenmesi |
| **Proje No** | TAGEM/BBAD/16/A09/P01/01 |
| **Proje Lideri** | Dr. Akın TEPE |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Bu projenin amacı Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü domates gen havuzunda bulunan genotiplerin düşük sıcaklıklardaki performanslarının belirlenmesidir. Bu amaçla gen havuzunda bulanan materyallerden ön seleksiyonla seçilen genotiplerinde vejetatif ve generatif testlemeleri yapılarak son yıl tek ürün döneminde soğuk performansları belirlenecektir.

**1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**
**Dönem Bulguları**: 2016 İlkbahar döneminde seçilen piyasa çeşitleri ile birlikte bazı domates genotiplerinde generatif olarak soğukta meyve tutumu ön çalışmaları yapılmıştır. Aynı zamanda soğuk oda sıcaklık ve ışık değerleri optimize edilmiştir. 300 genotipten 150 sinde ön seleksiyon yapılarak 21 hat belirlenmiştir. Sonbahar döneminde bu 21 hattan 13 tanesi ile vejetatif ve generatif testlemeler yapılmıştır. Seçilen 13 genotipte vejetatif ve generatif testler yapılmıştır. Bu testlerde membran geçirgenlikleri, kuru aksam miktarı, polen canlığı, polen çimlenmesi ve polen miktarlarına bakılmış ve bu sonuçlara göre soğuk etkinlikleri hesaplanarak öne çıkan iki genotip belirlenmiştir.

**2.Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar :**
Herhangi bir ara yayın düşünülmemektedir.

**3.Darboğazlar:**
MDA analizi yapılamamıştır. Bu konuda deneyim sahibi olunmadığı için bu dönem MDA analizlerinin optimizasyonu yapılmıştır. Gelecek dönem bu analizler gerçekleştirilecektir.

**4.Projede Önerilen Değişiklikler:**
**4.1. Materyal ve Yöntem:** Generatif (vejetatif) testlemede iklim simülasyonu yerine gece 8 saat 5°C gündüz 16 saat 15°C değerlerinin kullanılması önerilmektedir.
**4.2.Proje faaliyet Takvimi**: Herhangi bir değişiklik düşünülmemektedir.
**4.3.Personel:** Personel değişikliği yoktur.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Batı Akdeniz Bölgesinde Yaprağı Yenen Sebzelerde Görülen Hastalık, Zararlı ve Yabancı Otların Belirlenmesi ve Mücadelesi Üzerinde Araştırmalar |
| **Proje No** | TAGEM-BS-15/09-10/02-08(2) |
| **Proje Lideri** | Emine GÜMRÜKÇÜ |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Bu çalışmada, Batı Akdeniz Bölgesi'nde yaprağı yenen sebzelerde sürvey çalışmaları yürütülmesi, hastalıkların etmenlerinin, zararlıların ve yabancı otların tespit edilmesi ve ekonomik önemde zarar oluşturan hastalıklar ve zararlılar için mücadele programları oluşturulması amaçlanmıştır. Çalışma, 2016-2019 yılları arasında 7 farklı coğrafi bölgeyi kapsayan 8 Enstitüde Ülkesel proje olarak Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü koordinatörlüğünde yürütülmektedir. Ülkemizde marul, maydanoz, roka, tere ,nane, semizotu ve dereotu üretimini 303 561 da alanda 569 487 üretim tondur. Antalya bu üretimin 11 681 da ve 24 508 ton üretim payına sahiptir. Antalya ili marul üretim alanında (da) % 4.98, maydanozda % 0.82, rokada % 0.77, dereotunda % 0.51, nanede % 0.17, semizotunda % 1.68 ve terede % 1,68 sini karşılamaktadır (TUİK 2014). 2015 yılı Bitki Sağlığı Araştırma Tavsiye Komitesi'nde görüşülerek kabul edilen proje, 2016 yılı bütçesiyle çalışılacak olmasına rağmen proje konusunun aciliyeti sebebiyle Enstitümüz bütçesiyle 2015 yılında proje çalışmalarına başlamıştır. Sürvey çalışmaları 2015-2016 yılı üretim sezonu boyunca marul, maydanoz, dereotu, tere, roka, semizotu ve fesleğen-reyhan bitkilerinin en fazla üretildiği Antalya ili Muratpaşa, Serik, Aksu, Kepez, Elmalı, Korkuteli, Döşemealtı, Konyaaltı, Kaş, Gazipaşa,Gündoğmuş, Kumluca, Finike ilçelerinden, basit tesadüfi örnekleme metoduna göre marul, maydanoz, tere, roka, semizotu ve fesleğen-reyhan üretim alanlarında sürvey çalışmaları yapılmıştır. Sürveylerde Bora ve Karaca (1970)'ya göre basit tesadüfi örnekleme yöntemi ile sayımlar yapılmıştır. Sürveylerde bölgeyi temsil edecek şekilde tesadüfi örnekleme yöntemi kullanılmış ve seçilen alanların en az %2'lik kısmından toprak, bitki ve kök örnekleri alınmıştır. Saptanan hastalık etmenleri, zararlılar ve yabancı otlardan ekonomik önemde zarar oluşturanlar için 2017-2018 yıllarında mücadele yöntemlerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılacaktır. Mücadele çalışmalarında çevre dostu yöntemler tercih edilerek bilinçsiz ilaçlamaların önüne geçilmesi, güvenilir ve sağlıklı ürünlerin tüketiciye sunulması mümkün olabilecektir.

**1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**

**Dönem Bulguları**: Sürvey çalışmaları 2015 yılında marul, maydanoz, dereotu, tere, roka ve fesleğen-reyhan bitkilerinin en fazla üretildiği Antalya ili Muratpaşa, Serik, Aksu, Kepez ve Kaş ilçelerinden, basit tesadüfi örnekleme metoduna göre marul, maydanoz, tere, roka, nane ve fesleğen-reyhan üretim alanlarında sürvey çalışmaları yapılmıştır. Survey çalışmaları tesadüfen seçilen ve büyüklüğü 1 dekarın üzerinde olan tarlalarda yapılmıştır. Survey çalışmaları bölgemizde Mart 2015 tarihi itibariyle başladığından dolayı, bazı bölgelerde projemize dahil olan yaprağı yenen sebzelerin iklim faktörlerinden dolayı rastlanılmamış ve bazılarının söküldüğü tespit edilmiştir. 2015 yılında yapılan sürvey çalışmalarında Antalya'da 38,5 da marul, 14,5 da maydanoz, 1 da dereotu, 1 da roka, 2 da tere ve 9 da fesleğen-reyhan ekiliş alanında yürütülmüştür. Marul örneklerinde Botrytis cinerea, Sclerotinia sclerotiorum, Bremia lactucae, Fusarium oxysporum, maydanozda Sclerotinia sclerotiorum, Fusarium solani, Rhizoctonia solani, dereotunda Erysiphe heraclei, fesleğen-reyhanda ise Botrytis cinerea hastalık etmeni tespit edilmiştir. Roka ve terede herhangi bir hastalık etmeni tespit edilmemiştir. Bakteriyel etmenler açısından; şüpheli görülen örnekler laboratuara getirilerek izolasyonları yapılmıştır. Yapılan biyokimyasal testler sonucunda elde edilen mevcut kolonilerin patojen özellik göstermemiştir. Sadece bir örnekte Pseudomonas cichorii hastalık etmeni tespit edilmiştir.

Viral etmenler açısından; yapılan arazi çıkışlarında marul'da Tomato spotted wilt virüs etmeni tespit edilmiştir.Sürvey çalışması sonucunda alınan toprak örnekleri nemotod açısından analize alınmış teşhis

çalışmaları devam etmektedir. Sürvey çalışması sonucunda toplanan örnekler zararlılar açısından incelenmiş sayımları yapılmış ve örneklerin teşhis çalışmaları devam etmektedir. Yabancı ot açısından survey alanlarında sorun olan yabancı otların gerek üretim alanında gerekse hangi tür olduğu saptanamayanları gazete kağıtları arasına konarak laboratuvara getirilmiş ve türler teşhis edilmiştir. Bölgede genel olarak; Marul'da Semiz otu (Portulaca oleracea), Raphanus raphanistrum- yabani turp, Amaranthus albus (Horoz ibiği)- Convolvulus arvensis (Tarla sarmaşığı), Amaranthus retroflexus L.(Kırmızı köklü tilki kuyruğu), Avena fatus (Yabani yulaf), Anagallis arvensis var arvensis,ve Anagallis arvensis var. coerulea tespit edilmiştir. Maydanoz'da Isırgan (Urtica urens), Mercurialis annua) (Yer fesleğeni, perten, perşen, persem), Amaranthus albus (horoz ibiği), Malva sylvestris (Ebügemeci) ve Portulaca oleraceae L. (Semiz otu) tespit edilmiştir. Rokada Cyperus rotundus- Topalak, Amaranthus albus (horoz ibiği), Portulaca oleraceae L.(semizotu) tespit edilmiştir. Çalışmanın ana materyalini Antalya ve ilçelerinde yaprağı yenen sebze ekiliş alanlarından toplanan hastalıklı marul [Iceberg (*Lactuca sativa* L.var. *capitata*), lolorosso (*L.sativa* L.var. *crispa*), yedikule (*L.sativa* L.var. *longifolia*) vb.], maydanoz [*Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss], dereotu (*Anethum graveolens* L.), roka (*Eruca sativa* Mill.), tere (*Lepidium sativum* L.), semizotu (*Portulaca oleracea* L.), polorosso (*Cichorium intybus* L.var. *foliosum*) ve fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) bitki örnekleri, funguslar, bakteriler, böcek ve akar türleri, yabancı ot, nematodlar, etmenlerin tanısı için referans izolatlar, virüsler için serolojik ve moleküler kitler, gerekli ekipmanlar, çeşitli kimyasallar, görsel ve stereo binoküler mikroskop, atrap, aspiratör, böcekler için örnek kutuları oluşturmuştur.

**Mikolojik çalışmalar**

**1.1.2. Metot**

**1.1.2.1. Sürvey Çalışmaları**

Sürvey çalışmaları 2015-2016 yılı üretim sezonu boyunca marul, maydanoz, dereotu, tere, roka, semizotu, nane ve fesleğen-reyhan bitkilerinin en fazla üretildiği Antalya ili Muratpaşa, Serik, Aksu, Kepez, Elmalı, Korkuteli, Döşemealtı, Konyaaltı, Kaş, Kumluca, Finike, Gazipaşa, Gündoğmuş ve Manavgat ilçelerinden, basit tesadüfi örnekleme metoduna göre marul, maydanoz, tere, roka, semizotu ve fesleğen-reyhan üretim alanlarında sürvey çalışmaları yapılmıştır. Sürveylerde Bora ve Karaca (1970)'ya göre basit tesadüfi örnekleme yöntemi ile sayımlar yapılmıştır. Survey çalışmaları tesadüfen seçilen ve büyüklüğü 1 dekarın üzerinde olan üretim alanlarında yapılmıştır. Bir üretim alanından kenar payı bırakılarak köşegenler yönünde 0,25 $m^2$ 'lik çerçeve atılarak içine giren bitkilerde her bir hastalık için (virüsler için toplam) sayımlar (hasta-sağlam) yapılmıştır. Marulda 10 bitki üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Üretim alanı büyüklüğü 1-5 da ise 5 noktada, 6-10 da ise 10 noktada, 10 da'dan büyük ise 15 noktada telin içine isabet eden bitkilerde yapılan sayım sonuçları yüzde (%) olarak belirtilmiştir. Üretim alanında hastalık oranı % enfekteli bitki üzerinden hesaplanmıştır. Üretim alanında hastalık oranları belirlendikten sonra bölge (ilçe ve il) düzeyinde yaygınlık oranı tartılı ortalamaya göre bulunmuştur (Bora ve Karaca, 1970). Üretim alanı kontrolleri sırasında yaprak lekesi, solgunluk, kök çürüklükleri gibi fungal hastalık belirtileri; leke, yanıklık, çürüklük gibi bakteriyel hastalık belirtileri; yapraklarda mozaik, deformasyon, sarı benekler, damar bantlaşması, kloroz, nekrotik lekeler, damar açılması, damar nekrozu ve bitkilerde bodurlaşma gibi viral hastalık belirtileri gösteren bitkilerden örnekler ve toprak ve yabancı ot örneği ve zararlı örnekleri alınmış, etiketlenmiş ve polietilen poşet içinde buz kutusunda laboratuvara getirilmiştir.

**2.3. Laboratuvar Çalışmaları**

**2.3.1 Hastalık Etmenlerinin İzolasyonu ve Tanı Çalışmaları**

**<u>Fungal Hastalık Etmenlerinin İzolasyonu ve Tanı Çalışmaları</u>**

Hastalık belirtisi gösteren bitkilerden alınan yaprak örnekleri yıkandıktan sonra yaklaşık 5 mm çapında diskler kesilerek %1'lik sodyum hipokloritte (NaOH) 1 dakika yüzeysel olarak sterilize edilmiştir. Saf sudan geçirilip steril kurutma kağıdı ile kurulanarak su agar (WA), PDA vb. besi ortamı bulunan petri kaplarına 4-5 adet yerleştirilmiştir. Ekimi yapılan tüm petriler 24±1°C'deki inkubatörde 12 saat aydınlık ve 12 saat karanlıkta gelişmeye bırakılmıştır. Fungusların gelişmeleri izlenmiş ve 5-7 gün sonunda PDA besi ortamı

bulunan petrilere aktarılarak tanıda kullanılmak üzere saf kültürleri elde edilmiştir. Obligat fungal etmenler için de nemli hücre (Blotter) yöntemi kullanılmıştır. Bitkilerin yeşil aksamlarından alınan hastalık belirtileri olan yaprak örnekleri, steril nemli kurutma kâğıdı bulunan petrilere konulmuştur. Sporlanmayı teşvik için 24±1°C'de inkube edilmiş ve fungal gelişmenin görüldüğü yapraklardaki misel veya sporlar stereomikroskop ve ışık mikroskobunda incelenmiştir. Ayrıca elde edilen izolatlar fungus diskleri halinde içinde %15'lik glycerol bulunan ependorf tüplerde -20°C'de, eğik agarda +4°C'de saklanmıştır (Arslan, 2000).

**Fungusların Tanı Çalışmaları**

Saflaştırılan kültürlerin, cins düzeyinde kabaca ayrımı yapıldıktan sonra tür tanıları, morfolojik özellikleri (koloni gelişmesi, rengi, spor şekli ve büyüklüğü) stereomikroskopta ve mikroskopta incelenerek, türlerin tanısı literatürlerde verilen teşhis anahtarlarından yararlanmak suretiyle yapılmıştır.

*Fusarium* türlerinin teşhisi için, *Fusarium* izolatları, hem morfolojik yapılarının en iyi oluştuğu SNA ortamına, hem de PDA ve CLA ortamına aşılanmış ve Booth (1971)'a göre teşhisleri yapılmıştır. İzolasyonlardan elde edilen, *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler, Ellis (1971)'e, *Rhizoctonia solani*, Sneh ve ark. (1991)'e göre tanılanmıştır.Külleme ve beyaz pas hastalıklarının tanıları ise yapraklardan yapılan kazıma preparatın, mikroskopta incelenerek etmenin spor özellikleri ile ölçümlerine göre yapılmıştır (Tangonan, N.G. 1999, Soylu and Soylu, 2003; Kuster, 2004; Garibaldi et al., 2011).

**Fungal Etmenlerin Patojenisite Testleri**

PDA ortamına aktarılarak saflaştırılan kültürlerin cins düzeyinde kabaca ayrımı yapılmıştır. Marul, maydanoz, dereotu, semizotu, fesleğen-reyhan bitkilerinden elde edilen kültürler sınıflandırılmış ve patojenisite testi yapılmıştır. Bu bitkilerden izole edilen etmenlerin patojen olma durumunu belirleyebilmek için söz konusu bitkiler üzerinde patojenisite testleri yürütülmüştür. Patojenisite testi marulda, *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp, *Alternaria* sp., *Botrytis cinerea* , *Sclerotinia sclerotum,* maydanoz için *Fusarium* sp., *Pythium* sp., *Rhizoctonia* sp, *Botrytis cinerea*, *Sclerotinia sclerotum* için, Dereotunda *Fusarium* sp. Fesleğen-reyhan bitkisinde *Botrytis cinerea* ve *Fusarium* sp. için söz konusu bitkiler üzerinde kontrollü koşullar altında patojenisite testi yapılmıştır.

**<u>Yapraklardan İzole Edilen Fungal Etmenlerin Patojenisitesi</u>**

Marul bitkisinde *Botrytis cinerea* patojenisite testi için; içerisinde her saksıda bir bitki bulunan saksılarda üç tekerrürlü olarak kurulmuştur ve saksı denemeleri, iklim odalarında kontrollü koşullarda yürütülmüştür. İnokulasyon, 7-10 günlük sporulasyona geçmiş kültürlerden hazırlanan spor süspansiyonu yoluyla yapılmıştır. Bu amaçla, kültürlerin bulunduğu petrilere steril saf su eklenerek bistüri yardımıyla koloniler agardan kazınarak ve sporların suya geçmesi sağlanmıştır. Yoğun sporlu su, agar kalıntılarından ve misel parçalarından ayırabilmek amacıyla çift katlı tülbent yardımıyla steril behere süzülmüş ve Thoma lamı yardımı ile mililitredeki spor yoğunluğu $10^5$ spor/ml yoğunluğa getirilmiştir. İnokulumların bitki yüzeyine iyice yapışabilmesi ve inokulumdaki sporların penetrasyon edene kadar bitki yüzeyinde canlılığını koruyabilmesi için spor süspansiyonu, havuç suyu + gelatin (%1 oranında) karışımı içerisinde hazırlanmış ve bitki başına 10-15 ml gelecek şekilde eşit olarak el pülverizatörü yardımıyla uygulanmıştır. Kontrol saksılara su püskürtülmüştür. Püskürtmeden hemen sonra, bitkiler sulanmış ve nemlendirilmiş polietilen torbalarla örtülerek, sıcaklığı ve aydınlaması kontrol edilebilen iklim odalarına alınmışlardır. Bitkilerin üzeri plastik örtü ile kaplanarak % 90 orantılı nem sağlanmış ve kontrole yalnızca su püskürtülmüştür. Bitkilerde belirtiler görüldüğünde reizolasyon çalışmaları yapılmıştır. Aynı zamanda patojenisite testi agar disk yönteminde de yapılmıştır. Bunun için taze marul yaprakları steril saf suda yıkanmış ve kurutulmuş yapraklar nemli kurutma kağıdı bulunan 120 mm çapındaki petrilere üçer adet konmuş ve her yaprak üzerine 0.5 mm çapında *Botrytis cinerea'* lı agar diski konulmuştur. Kontrol petrilere 0.5 mm çapında boş PDA diski kullanılmıştır. Tüm petriler 24±1°C'deki inkubatörde 12 saat aydınlık ve 12 saat karanlıkta gelişmeye bırakılmıştır. Bitkilerde belirtiler görüldüğünde reizolasyon çalışmaları yapılmıştır.

Marul bitkisinde *Alternaria* sp. patojenisite testi için; denemeler, içerisinde üçer bitki bulunan saksılarda üç tekerrürlü olarak kurulmuştur ve saksı denemeleri, iklim odalarında kontrollü koşullarda yürütülmüştür. İnokulasyon, 7-10 günlük sporulasyona geçmiş kültürlerden hazırlanan spor süspansiyonu yoluyla yapılmıştır. Bu amaçla, kültürlerin bulunduğu petrilere steril saf su eklenerek bistüri yardımıyla koloniler agardan kazınarak ve sporların suya geçmesi sağlanmıştır. Yoğun sporlu su, agar kalıntılarından ve misel parçalarından ayırabilmek amacıyla çift katlı tülbent yardımıyla steril behere süzülmüş ve Thoma lamı yardımı ile mililitredeki spor yoğunluğu $10^6$ spor/ml yoğunluğa getirilmiştir. İnokulumların bitki yüzeyine iyice yapışabilmesi için %1 gelatin içerisinde hazırlanmış ve bitki başına 10-15 ml gelecek şekilde eşit olarak el pülverizatörü yardımıyla uygulanmıştır. Kontrol saksılara su püskürtülmüştür. Püskürtmeden hemen sonra, bitkiler sulanmış ve nemlendirilmiş polietilen torbalarla örtülerek, sıcaklığı ve aydınlanması kontrol edilebilen iklim odalarına alınmışlardır. Bitkilerde belirtiler görüldüğünde reizolasyon çalışmaları yapılmıştır.
Maydanoz, fesleğen ve semizotu bitkilerinde *Botrytis cinerea* patojenisite testi için; Koparılmış yaprak yöntemi kullanılmıştır. Bunun için taze maydanoz, fesleğen ve semizotu yaprakları steril saf suda yıkanmış ve kurutulmuş yapraklar nemli kurutma kağıdı bulunan 120 mm çapındaki petrilere 3-5 adet konmuş ve her yaprak diski üzerine 5 mm çapında *Botrytis cinerea' nın* miselyal diski inokule edilmiştir. Kontrol petrilere 0.5 mm çapında boş PDA diski kullanılmıştır. Deneme 3 tekerrürlü her tekerrürde 3 yaprak bulunmaktadır. Tüm petriler 24±1°C'deki inkubatörde 12 saat aydınlık ve 12 saat karanlıkta gelişmeye bırakılmıştır. Bitkilerde belirtiler görüldüğünde reizolasyon çalışmaları yapılmıştır.

**Kök ve Kök Boğazından İzole Edilen Fungal Etmenlerin Patojenisitesi**

Hastalıklı bitkilerin kök ve kök boğazından elde edilen fungal izolatlar PDA besi ortamında 24±1°C'de ayarlı inkubatörde 7-10 gün süreyle inkubasyona bırakılmıştır. 25.08.2016 tarihinde yulaf ve mısır unu küm kültürlerine funguslar inokule edilmiştir. 9.09.2016 tarihinde saksı toprağına mısır unu kum kültürü veya yulaf kültüründe geliştirilen fungus inokulumu verilmiştir. *R. solani ve S. sclerotiorum* izolatlarının inokulumları mısır unu kum kültürü ortamında geliştirilmiştir. İnokulumun hazırlanmasında % 98 kum + % 2 mısır unu karışımı % 20 oranında nemlendirilip erlenmayerlere koyularak ağzı kapatılmış ve 24 saat aralıklar ile birer saat otoklavda 2 kez steril edilmiştir. Sonrasında ortamlar PDA da geliştirilen *R. solani ve S. sclerotiorum* izolatlarından alınan miselyal diskler ile inokule edilmiştir. Erlen mayerler 15 gün süreyle 24±1°C'de karanlıkta inkübatörde bekletilmiş, ara ara silkelenerek fungal gelişimin tüm erlene ulaşması sağlanmıştır. Elde edilen stok inokulum *in vivo* testlerde kullanılmıştır. Üretimi yapılan fungal inokulum steril saksı toprağına % 5 oranında karıştırılarak yapay inokulasyonlar gerçekleştirilmiştir (Tezcan ve Yıldız, 1991). Fungal inokulum tohum ekiminden yaklaşık 10 gün önce saksı toprağına karıştırılmıştır. *Fusarium* spp., *Pythium* spp. için yulaf kültürü kullanılmıştır. Yulaf kültürü için; yulaf tohumları 10 dk haşlandıktan sonra erlen mayerlere konulmuş ve otoklavda sterilize edilmiştir. Soğuduktan sonra *Fusarium* spp., *Pythium* spp. fungusların gelişen kolonilerinden alınan diskler ile inokule edilmiştir. Erlen mayerler 18 gün süreyle 24±1°C'de karanlıkta inkübatörde bekletilmiş, ara ara silkelenerek fungal gelişimin tüm erlene ulaşması sağlanmıştır. Elde edilen stok inokulum *in vivo* testlerde kullanılmıştır. Yulaf ve mısır unu kum kültürleri denemenin yapılacağı toprağa %5 oranında karıştırılmıştır. Fungal inokulum tohum ekiminden yaklaşık 10 gün önce saksı toprağına karıştırılmıştır. Bu şekilde hazırlanan saksılardaki funguslu besi ortamlarına ve kontrol saksıya ortamın üzerine gelecek şekilde eşit aralıklarla, söz konusu sebzelerin tohumları (Doğal olarak ilaçsız olarak elde edilmiş) ve her saksıya eşit miktarda yerleştirilmiştir ve daha sonra da üzeri 1-2 cm kalınlığında toprakla örtülerek, rutin bakım işlemlerinin yapılacağı iklim odası koşullarında gelişmeye bırakılmıştır. Bu süre sonunda bitkiler sökülerek toprak altı aksamı yıkanıp incelenmiştir. Bitkiler hasta-sağlam olarak değerlendirilmiştir. Yapılan reizolasyonlar ile etmenlerin inokule edilenler ile aynı olup olmadığına bakılmıştır (Turhan and Turhan, 1989; Arslan, 2000). Ayrıca patojenisite çalışmasına 2.bir tekrarı olarak; hastalık etmeni ile bulaştırılan topraklara marul, Maydanoz ve fesleğen fideleri dikerek rutin bakım işlemlerinin yapılacağı iklim odası koşullarında gelişmeye bırakılmıştır. İnokulasyondan sonra bitkiler 4 hafta süreyle inkübasyona bırakılmıştır. Bu sürenin sonunda bitkiler sökülerek toprak altı aksamı yıkanıp

incelenmiştir. Bitkiler hasta-sağlam olarak değerlendirilmiştir Yapılan reizolasyonlar ile etmenlerin inokule edilenler ile aynı olup olmadığına bakılmıştır.
Marul bitkisinde *Sclerotinia sclerotiorum* patojenisite testi için; disk metodu kullanılmıştır. İçerisinde üçer bitki bulunan saksılarda üç tekerrürlü olarak kurulmuştur ve saksı denemeleri, iklim odalarında kontrollü koşullarda yürütülmüştür. Marul bitkilerinin gövde kısmına PDA ortamında geliştirilen *Sclerotinia sclerotiorum* miselyal diskler ile inokule edilmiş ve bitkilerin üzeri plastik örtü ile kaplanarak % 90 orantılı nem sağlanmış ve 24 ± 1 °C'de inkübasyona bırakılmış ve kontrole yalnızca PDA diski konulmuştur. Bitkilerde belirtiler görüldüğünde reizolasyon çalışmaları yapılmıştır (Reis and Nascimento, 2011).
Maydanoz bitkisinde *Sclerotinia sclerotiorum* patojenisite testi için; disk metodu kullanılmıştır. İçerisinde üçer bitki bulunan saksılarda üç tekerrürlü olarak kurulmuştur ve saksı denemeleri, iklim odalarında kontrollü koşullarda yürütülmüştür. Maydanoz bitkilerinin gövde kısmına PDA ortamında geliştirilen *Sclerotinia sclerotiorum* miselyal diskler ile inokule edilmiştir. Kontrol bitkilere yalnızca PDA diski konulmuştur. Bitkilerin üzeri plastik örtü ile kaplanarak % 90 orantılı nem sağlanmış ve 24 ± 1 °C'de inkübasyona bırakılmıştır Bitkilerde belirtiler görüldüğünde reizolasyon çalışmaları yapılmıştır (Reis and Nascimento, 2011).
2016 yılı ATK kararları gereğince obligat etmenlerin patojenisite testlerinin projeden çıkarılması kararı nedeniyle bu testler yapılmamıştır.

**Bakteriyolojik çalışmalar**
**Bakteriyel Hastalık Etmenlerinin İzolasyonu ve Tanı Çalışmaları**
Bakteriyel etmenlerin izolasyon çalışmalarında hasta-sağlam arası dokulardan kesilen bitki parçaları %70'lik alkol ile yüzeysel olarak sterilize edilmiş ve steril su ile steril havan içinde ezilmiştir. Elde edilen ekstrakt NA ve King B (King et al., 1954) besiyerlerine ekilmiştir. İnokule edilen besiyerleri 26°C'de 24-48 saat inkube edilmiştir. Bu süre sonunda görülen koloniler Nutrient Agar (NA) besiyerine saflaştırılmış ve saf koloniler tanılama testlerine alınmıştır.
Bakteriyel izolatların tanılanması için elde edilen izolatların tanılanmasında LOPAT [Levan oluşumu, Oksidaz testi, Pektolitik aktivite testi, Arginin dihidrolaz testi, Tütünde aşırı duyarlılık reaksiyon (HR) testi] ve karbonhidrat kullanım testleri ile elde edilen izolata uygun biyokimyasal testler yapılmıştır.
İzolatların moleküler tanılaması, 16S rRNA bölgelerine göre gerçekleştirilmiştir. Çalışmalarda, universal primerler (27F ve 1492 R) kullanılmıştır (Lane, 1991).
Primerlerin baz dizilimleri aşağıdaki gibidir:
27F primerinin dizilimi: (5'->3') AGAGTTTGATCMTGGCTCAG
1492R primerinin dizilimi: (5'->3') ACCT TGTTACGACTT
PCR işlemleri Lane (1991)'e göre yapılmış, PCR ürünleri 100bp plus DNA ladder ile birlikte %2'lik high resolution agaroz jelinde etidyum bromür ile boyandıktan sonra elektroforez yöntemiyle ayrıştırılıp analiz edilmiştir. PCR ürünlerinin sekans analiz sonuçları ise GenBank veri tabanından karşılaştırılması yapılarak değerlendirilmiştir.

**2.5.2 Bakteriyel Hastalık Etmenlerinin Patojenisite Testleri**
Projenin patojenisite testleri kapsamında enginar bitkileri temin edilmiştir. NA besi ortamında geliştirilen koloniler, spektrofotometrede 660 nm dalga boyunda 0.2 yoğunluğa ayarlanarak süspansiyonlar hazırlanmıştır. Patojenisite çalışmalarında, $7x10^6$ hücre/ml inokulum yoğunluğu kullanılmıştır. Hazırlanan süspansiyon, bitkilere enjektör yardımı ile inokule edilmiş, bitkilerin yaralanması sağlanmıştır. Çalışmalarda, negatif kontrol olarak steril saf su kullanılmıştır. İnokule edilen bitkiler yüksek nem için 24 saat süre ile folyoya sarılı bir şekilde inkübatörde tutulmuş ve 1 gün sonra nem çemberinden alınarak incelenmiştir. İnokulasyondan yaklaşık 1 hafta sonra oluşan belirtiler değerlendirilerek "hastalık var" ya da "hastalık yok" olarak değerlendirilip izolatların patojen olup olmadığı belirlenmiştir. Belirti gösteren bitkilerden re-izolasyonlar yapılarak projenin tanı çalışmaları kısmına geçilmiştir.

**Virolojik çalışmalar**

**<u>Viral Hastalık Etmenlerinin İzolasyonu ve Tanı Çalışmaları</u>**

**Serolojik çalışmalar:**

Marul, maydanoz, roka, tere, nane, dereotu, fesleğen-reyhan ekiliş alanlarından toplanan yaprak örnekleri Çizelge 1'de yer alan virüsler açısından DAS-ELISA metoduna göre analiz edilmiştir. Değerlendirme absorbans değerlerinin elde edilmesiyle gerçekleştirilmiş, sonuçlar negatif kontrol OD değeri x 3 ± %10 şeklinde hesap edilmiş ve bu sonuca göre ELISA'da pozitif bulunan örnekler enfekteli olarak kabul edilmiştir.

Çizelge 1. Proje kapsamında bitki türlerinde DAS-ELİSA yöntemi ile araştırılacak virüslerin ismi

| | | Marul | Maydanoz | Roka | Tere | Nane | Semizotu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | *Alfalfa mosaic virus*(AMV) | X | | | | | |
| 2 | *Beet western yellow virus* (BWYV) | X | | | X | | |
| 3 | *Broad bean wilt virus*(BBWV) | X | X | | | | |
| 4 | *Cucumber mosaic movirus* (CMV) | X | | | | | X |
| 5 | *Cauliflower mosaic virus* (CaMV) | | | | X | | |
| 6 | *Lettuce mosaic virus* (LMV) | X | | | | | |
| 7 | *Miraflori lettuce bigvein virus* (MiLBVV) | X | | | | | |
| 8 | *Tobacco streak virus* (TSV) | X | | | | | |
| 9 | *Tobacco black ring virus* (TBRV) | X | | | | | |
| 10 | T*obacco mosaic virus* (TMV) | | | X | X | | X |
| 11 | *Tomato spotted wilt virus* (TSWV) | X | | | | X | X |
| 12 | *Turnip mosaic virus* (TuMV) | X | | X | | | |
| 13 | *Tobacco necrosis virus* (TNV) | X | | | | | |
| 14 | *Tobacco rattle virus* (TRV) | X | | | | | X |
| 15 | *Radish mosaic virus* (RaMV) | | | X | | | |

**Entomolojik çalışmalar**

**Metot**

**Sürvey çalışmaları**

Sürvey çalışmaları 2015-2016 yılı üretim sezonu boyunca Antalya ili Muratpaşa, Serik, Aksu, Kepez, Elmalı, Korkuteli, Döşemealtı, Konyaaltı, Kaş, Gazipaşa ,Manavgat, Gündoğmuş, Kumluca, Finike ilçelerinden, basit tesadüfi örnekleme metoduna göre marul, maydanoz, tere, roka, semizotu, nane ve fesleğen-reyhan üretim alanlarında sürvey çalışmaları yapılmıştır. Üretim alanların en az %2'lik kısmından örnekler alınmıştır. Marulda en az 20 adet bitki/da önce yerinde incelenerek üzerinde bulunan böcek türleri toplanmış, sonra kökleriyle birlikte topraktan çıkarılıp buz kutusu içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Maydanoz, roka, tere, dereotu, nane ve fesleğen-reyhanda ise dekarda 20 noktada 30 cm'lik mesafedeki bitkiler incelenmiş, ayrıca her noktadan köklenerek alınan 1-3 bitki (toplam 20-60 adet) örneği, yukarıda belirtildiği gibi laboratuvara getirilip stereomikroskop altında kontrol edilmiştir. Toprakaltı zararlılarının belirlenmesi için bitkiler incelenirken 1 dekarda 10 noktada 10-30 bitkinin 5 cm derinlikteki kök kısmı ve çevresi açılarak bulunan böcek türleri örnek kutuları içinde laboratuvara getirilmiştir.

**Nematolojik çalışmalar**
**Sürvey Çalışmaları**
Sürvey çalışmaları 2015-2016 yılı üretim sezonu boyunca Antalya ili Muratpaşa, Serik, Aksu, Kepez, Elmalı, Korkuteli, Döşemealtı, Konyaaltı, Kaş, Gazipaşa ,Manavgat, Gündoğmuş, Kumluca, Finike ilçelerinden, basit tesadüfi örnekleme metoduna göre marul, maydanoz, tere, roka, semizotu, nane ve fesleğen-reyhan üretim alanlarında sürvey çalışmaları yapılmıştır. Üretim alanların en az %2'lik kısmından örnekler alınmıştır ve her 0-10 dekara kadar alan 1 birim olarak kabul edilmiştir. Örnek alınan üretim alanlarının içerisinde zikzakvari bir yol izlenerek en az 20 farklı noktasından 10-30 cm derinlikten alınan toprak örnekleri paçal yapılmış ve içerisinden yaklaşık 1 kg toprak örneği alınmıştır. Ayrıca üretim alanında gelişme geriliği veya solgunluk görülen bitkiler köklenerek özellikle Kök-ur nematodu varlığı araştırılmak için örnekler alınmıştır. Araziden alınan toprak, bitki ve kök örnekleri polietilen torbalara konularak etiketlenmiş ve laboratuvara getirilmiştir. Nematodların elde edilmesi amacıyla Baermann Huni Yöntemi' nin modifiye edilmiş biçimi olan "Petri Yöntemi" kullanılmıştır.

**Yabancı ot çalışmaları**
Sürvey çalışmaları 2015-2016 yılı üretim sezonu boyunca marul, maydanoz, dereotu, tere, roka, semizotu ve fesleğen-reyhan bitkilerinin en fazla üretildiği Antalya ili Muratpaşa, Serik, Aksu, Kepez, Elmalı, Korkuteli, Döşemealtı, Konyaaltı, Kaş, Gündoğmuş, Kumluca, Finike, Kepez, Manavgat ilçelerinden, basit tesadüfi örnekleme metoduna göre marul, maydanoz, tere, roka, nane semizotu ve fesleğen-reyhan üretim alanlarında sürvey çalışmaları yapılmıştır. Yabancı ot sayımları; çerçeve yöntemine göre yapılmış olup, atılan çerçeve sayısı, üretim alanının büyüklüğüne göre belirlenmiştir. Alanı <1 da:3 çerçeve, 1-4 da:5 çerçeve, 4-8 da. 7 çerçeve, >8 da:9 çerçeve atılmıştır. 0,25 $m^2$ 'lik çerçeveler atılarak yabancı otların tür bazında sayımları gerçekleştirilmiştir. Sayımlarda geniş yapraklı yabancı otlar tüm bitki olarak, dar yapraklıların ise sapları sayılarak değerlendirilmiştir. Sayımlarda belirlenen yabancı ot türleri ve sayıları dikkate alınarak $m^2$ 'deki yabancı ot yoğunluğu hesaplanmıştır. Yabancı ot türlerinin ilçeler düzeyindeki yoğunlukları ağırlıklı ortalama esasına göre; her sayım noktası için, saptanan yabancı ot yoğunluğu (adet/$m^2$), o üretim yapılan yerin alanı ile çarpılmış ve bu çarpım sonuçlarının toplamı, o ilçede sürveyi yapılan toplam üretim yapılan yerin alanına bölünerek belirlenmiştir. Türlerin il düzeyindeki ortalamaları ise, ilçeler ortalaması alınarak hesaplanmıştır (Bora ve Karaca 1970). Rastlanma sıklığı (R.S); (R.S)=100 X Bir türün bulunduğu ölçüm sayısı (n) / yapılan toplam ölçüm sayısı (m) göre hesaplanır (Odum, 1971). Söz konusu ürünlerin üretiminin yıl boyunca devam etmesi sebebiyle, üretim alanlarında kışlık ve yazlık yabancı ot türleri ayrı ayrı tespit edilmiştir.

### 1.1.3. Sonuçlar ve Tartışma

**Mikolojik çalışmalar**

Antalya il ve ilçelerinde 2015-2016 yılında yetiştirme sezonu boyunca yaprağı yenen sebzelerde görülen fungal hastalıkların ve yaygınlıklarının belirlenmesi amacıyla sürvey çalışmaları yapılmış olup sürvey alanları Çizelge 2' da verilmiştir.

Çizelge 2**.** Batı Akdeniz Bölgesi'nde yaprağı yenen sebzeler ile ilgili yapılan surveylerin tarihleri, il, ilçe, incelenen survey alanı ve tespit edilen fungal etmenler, ve üretim alanındaki oranı (%)

| Bitki türü | Tarih | İl | İlçe | Alan(da) | Fungal etmen | Üretim alanındaki hastalık oranı% |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 12.02.2015 | Antalya | Muratpaşa | 2 | - | - |
| | 01.04.2015 | Antalya | Serik | 15 | *Botrytis cinerea* | *15,44* |
| | | | | 2 | - | - |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Marul** | 16.04.2015 | Antalya | Kaş | 1,5 | *Bremia lactucae*<br>*Sclerotinia sclerotum* | *4.61*<br>*5,76* |
| | | | | 3 | *Bremia lactucae* | *9,23* |
| | | | | 2 | *Sclerotinia sclerotum* | *13,85* |
| | 15.05.2015 | Antalya | Muratpaşa | 10 | *Botrytis cinerea*<br>*Sclerotinia sclerotum* | *9,68*<br>*3.23* |
| | 15.10.2015 | Antalya | Muratpaşa | 3 | *Fusarium oxysporum* | *1,45* |
| | | | | 5 | - | - |
| | 10.03.2016 | Antalya | Muratpaşa | 2 | *Botrytis cinerea* | *4.19* |
| | | | | 3 | *Botrytis cinerea*<br>*Sclerotinia sclerotum* | *2,45*<br>*1,55* |
| | | | | 2 | *Botrytis cinerea*<br>*Sclerotinia sclerotum* | *2,26*<br>*0,13* |
| | 10.03.2016 | Antalya | Konyaaltı | 500 m2 | *Botrytis cinerea* | *2,5* |
| | | | | 1,5 | *Botrytis cinerea* | *13,3* |
| | | | | 2 | *Botrytis cinerea* | *10* |
| | 11.03.2016 | Antalya | Aksu | 6 | *Sclerotinia sclerotum* | *2,05* |
| | 14.03.2016 | Antalya | Serik | 17 | *Botrytis cinerea*<br>*Alternaria sp.*<br>*Bremia lactucae* | *12,5*<br>*0,25*<br>*1* |
| | 17.03.2016 | Antalya | Finike | 2 | *Botrytis cinerea* | *0,24* |
| | | | | 1 | *Botrytis cinerea*<br>*Bremia lactucae* | *1,18*<br>*2,68* |
| | | | | 1,5 | *Botrytis cinerea* | *1,77* |
| | | | | 1 | - | - |
| | | | | 1 | *Botrytis cinerea* | *0,59* |
| | | | | 1 | *Botrytis cinerea* | *0,29* |
| | | | | 5 | *Botrytis cinerea*<br>*Bremia lactucae*<br>*Sclerotinia sclerotum* | *13,24*<br>*10,29*<br>*4,41* |
| | | | | 1,5 | *Botrytis cinerea* | *0,88* |
| | | | | 1,5 | *Botrytis cinerea*<br>*Sclerotinia sclerotum* | *4,85*<br>*0,18* |
| | | | | 1,5 | *Botrytis cinerea* | *3,53* |
| | 17.03.2016 | Antalya | Kumluca | 2 | *Botrytis cinerea*<br>*Sclerotinia sclerotum*<br>*Fusarium oxysporum* | *25*<br>*20*<br>*1* |
| | 24.03.2016 | Antalya | Aksu | 11 | *Botrytis cinerea*<br>*Bremia lactucae*<br>*Sclerotinia sclerotum* | *3,01*<br>*6,03*<br>*0,75* |
| | | | | 5 | *Botrytis cinerea* | *0,29* |
| | | | | 10 | -** | - |
| | | | | 3 | -** | - |
| | 31.03.2016 | Antalya | Aksu | 5 | *Botrytis cinerea* | *1,37* |
| | | | | 4 | *Botrytis cinerea* | *1,37* |
| | | | | 8 | *Botrytis cinerea* | *2,19* |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | *Alternaria sp*<br>*Bremia lactucae* | *.0,22*<br>*5,48* |
| | | | | 12 | *Bremia lactucae*<br>*Botrytis cinerea* | *10,68*<br>*6,58* |
| | | | | 4 | *Botrytis cinerea* | *0,55* |
| | | | | 4 | *Botrytis cinerea*<br>*Sclerotinia sclerotum* | *0,55*<br>*0,10* |
| | | | | 1 | *Botrytis cinerea* | *0,21* |
| | 31.03.2016 | Antalya | Kepez | 3 | -** | - |
| | | | | 3 | -** | - |
| | | | | 4 | *Bremia lactucae*<br>*Botrytis cinerea* | 2,22<br>12,22 |
| | | | | 2 | -** | - |
| | | | | 4 | -** | - |
| | 7.04.2016 | Antalya | Manavgat | 4,5 | *Botrytis cinerea*<br>*Sclerotinia sclerotum* | *18,53*<br>*2,65* |
| | | | | 4 | *Botrytis cinerea*<br>*Sclerotinia sclerotum* | *14,12*<br>*18,82* |
| | 1.06.2016 | Antalya | Korkuteli | 6 | *Botrytis cinerea* | *6,86* |
| | | | | 2,5 | *Fusarium oxyporum* | *0,07* |
| | | | | 2 | -** | - |
| | | | | 7 | -** | - |
| | 1.06.2016 | Antalya | Elmalı | 1 | -** | - |
| | | | | 2 | -** | - |
| | | | | 1 | *Fusarium oxyporum* | *0,1* |
| | | | | 1 | *Botrytis cinerea* | *1* |
| | 10.10.2016 | Antalya | Muratpaşa | 4 | -** | - |
| | 17.11.2016 | Antalya | Döşemealtı | 1 | *Alternaria sp.* | *2* |
| | 28.11.2016 | Antalya | Kepez | 2 | -** | - |
| | TOPLAM | | | 217,5 | | |
| **Dereotu** | 15.10.2015 | Antalya | Muratpaşa | 1 | -** | - |
| | 10.03.2016 | Antalya | Muratpaşa | 2 | -** | - |
| | 31.03.2016 | Antalya | Aksu | 1 | *Fusarium sp.* | *0,5* |
| | 01.04.2015 | Antalya | Serik | 1 | -** | - |
| | 01.04.2015 | Antalya | Serik | 3 | *Erysiphe heraclei* | *3,75* |
| | 1.06.2016 | Antalya | Korkuteli | 1 | *Fusarium sp.* | *2* |
| | TOPLAM | | | 9 | | |
| **Roka** | 15.10.2015 | Antalya | Muratpaşa | 1 | -** | - |
| | 14.03.2016 | Antalya | Serik | 3 | -** | - |
| | 24.03.2016 | Antalya | Aksu | 1,5 | -** | - |
| | 07.04.2016 | Antalya | Manavgat | 1 | -** | - |
| | 15.11.2016 | Antalya | Muratpaşa | 4 | -** | - |
| | 17.11.2016 | Antalya | Döşemealtı | 500 m2 | -** | - |
| | 28.11.2016 | Antalya | Kepez | 2 | -** | - |
| | TOPLAM | | | 13 | -** | - |
| **Maydanoz** | 01.04.2015 | Antalya | Serik | 7,5 | *Sclerotinia sclerotum* | *0,44* |
| | 15.10.2015 | Antalya | Muratpaşa | 2 | *Fusarium* solani | 1,43 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | *Rhizoctonia* solani | 2,86 |
| | 15.10.2015 | Antalya | Muratpaşa | 2 | *Fusarium* solani | 2,86 |
| | 08.07.2015 | Antalya | Aksu | 3 | -** | - |
| | 10.03.2016 | Antalya | Muratpaşa | 2 | -** | - |
| | | | | 3 | *Sclerotinia sclerotum*<br>*Pythium sp.*<br>*Fusarium sp.* | *4,29*<br>0,43<br>0,43 |
| | 14.03.2016 | Antalya | Serik | 1 | -** | - |
| | 24.03.2016 | Antalya | Aksu | 1,5 | *Sclerotinia sclerotum* | *1,2* |
| | | | | 3 | *Septoria sp.*<br>*Sclerotinia sclerotum*<br>*Fusarium oxysporum* | *0,24*<br>*3,6*<br>*0,48* |
| | 31.03.2016 | Antalya | Aksu | 2 | *Sclerotinia sclerotum* | *1,6* |
| | | | | 3 | -** | - |
| | 31.03.2016 | Antalya | Kepez | 4 | -** | - |
| | 26.05.2016 | Antalya | Kepez | 2 | -** | - |
| | 07.04.2016 | Antalya | Manavgat | 1 | *Botrytis cinerea*<br>*Sclerotinia sclerotum* | *0,1*<br>*1* |
| | 10.03.2016 | Antalya | Konyaaltı | 500 m2 | *Sclerotinia sclerotum*<br>*Pythium sp.*<br>*Fusarium* sp. | *2*<br>*0.1*<br>*.0,1.* |
| | 1.06.2016 | Antalya | Korkuteli | 3 | -** | - |
| | | | | 2 | *Fusarium oxysporum* | *2* |
| | 1.06.2016 | Antalya | Elmalı | 3 | -** | - |
| | 17.11.2016 | Antalya | Döşemealtı | 1 | -** | - |
| | TOPLAM | | | 46,5 | | |
| **Tere** | 10.03.2016 | Antalya | Muratpaşa | 1 | -** | - |
| | | | | 1 | -** | - |
| | | | | 2 | -** | - |
| | 15.10.2015 | Antalya | Muratpaşa | 2 | -** | - |
| | 17.11.2016 | Antalya | Döşemealtı | 1 | -** | - |
| | TOPLAM | | | 7 | | |
| **Fesleğen/ Reyhan** | 01.04.2015 | Antalya | Serik | 10 | *Botrytis cinerea*<br>*Fusarium sp.* | *13,64*<br>*0,05* |
| | 15.10.2015 | Antalya | Muratpaşa | 2 | *Fusarium* sp. | *0,5* |
| | 14.03.2016 | Antalya | Serik | 10 | *Botrytis cinerea* | *18,18* |
| | 26.05.2016 | Antalya | Kepez | 2,5 | *Botrytis cinerea*<br>*Fusarium sp.* | *55*<br>*0,5* |
| | 24.10.2016 | Antalya | Serik | 2 | -** | - |
| | TOPLAM | | | 26,5 | | |
| **Semziotu*** | 14.03.2016 | Antalya | Serik | 2 | *Botrytis cinerea*<br>*Albugo portulacae* | *2*<br>*5* |
| | 07.04.2016 | Antalya | Manavgat | 1 | - | - |
| | TOPLAM | | | 3 | | |
| **Nane*** | 31.03.2016 | Antalya | Aksu | 2 | *Erysiphe sp.* | 2,0 |
| | | | | 3 | *Erysiphe sp.* | *3,0* |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 07.04.2016 | Antalya | Manavgat | 1 | *Erysiphe sp.* | *1,0* |
| | 16.08.2016 | Antalya | Muratpaşa | 1 | *Fusarium* sp. *Rhizoctonia sp.* | 0,5<br>0,5 |
| | 15.11.2016 | Antalya | Kepez | 6 | -** | - |
| | TOPLAM | | | 13 | | |

*Survey esnasında tarama yapılmayacak minör ürünler, ** Örnek alınmamış, belirti görülmemiş

Çizelge 2' de yer aldığı gibi Surveyler açık alan ve örtüaltında ekiliş alanlarını kapsayacak şekilde yapılmıştır. Marulda 217,5 da, maydanozda 46,5 da, rokada 13 da, terede 7 da, dereotu 9 da, Fesleğende 26,5 da semizotu 3 da, 13 da nane ekiliş alanında olmak üzere toplam 335,5 da alanda survey çalışması yapılmıştır. Surveylerde Bora ve Karaca (1970)'ya göre basit tesadüfi örnekleme yöntemi ile ekiliş alanlarının en az % 2' indeki bitkilerde sayımlar yapılmıştır. Çizelge 2'de yer aldığı gibi survey çalışmasında hastalık belirtisi olduğu gözlenen bitkilerden alınan, Marul örneklerinde *Botrytis cinerea*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Alternaria* sp., Fusarium *oxysporum* ve *Bremia lactucae;* Maydanoz örneklerinde *Sclerotinia sclerotiorum*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum, Rhizoctonia solani*, *Pythium* sp. ve *Septoria sp.,* Dereotu örneklerinde *Erysiphe heraclei, Fusarium* sp., Fesleğen-reyhan örneklerinde *Botrytis cinerea*, *Fusarium oxysporum*, Semizotu örneklerinde *Albugo portulacae, Botrytis cinerea* , nane bitkisinde *Erysiphe sp.*, *Fusarium* sp. ve *Rhizoctonia sp.* fungal hastalık etmenleri tespit edilmiştir. Roka ve tere örneklerinden herhangi bir hastalık gözlemlenmemiştir. Patojenisite testleri sonucunda marul örneklerinde *Botrytis cinerea*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Alternaria* sp., *Fusarium oxysporum* tespit edilmiştir. Maydanozda *Sclerotinia sclerotiorum*, *Fusarium solani, Fusarium oxysporum ,Rhizoctonia solani*, *Pythium* sp., *Botrytis cinerea* tespit edilmiştir. Dereotu örneklerinde *Fusarium* sp., tespit edilmiştir. Fesleğen-reyhan örneklerinde *Botrytis cinerea*, *Fusarium oxysporum* tespit edilmiştir. Semizotu örneklerinde *Botrytis cinerea* tespit edilmiştir.

Çizelge 3. Batı Akdeniz bölgesinde marul ekiliş alanlarında incelenen üretim alanı sayısı, hastalık saptanan tarla sayısı, belirlenen fungal hastalıklar ve yaygınlık oranları (%)

| İlçeler | İncelenen tarla sayısı | Hastalık saptanan tarla sayısı | Hastalık yaygınlık oranı (%) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Solgunluk (*Fusarium oxysporum*) | *Botrytis cinerea* Kurşuni küf | Beyaz çürüklük (*Sclerotinia sclerotiorum*) | Alternaria sp. yaprak leke | Marul mildiyö (*Bremia lactucae*) |
| Muratpaşa | 8 | 5 | 1,55 | 33,00 | 5,14 | - | - |
| Serik | 3 | 2 | - | 27,94 | 5,0 | 0,25 | 1,0 |
| Kaş | 3 | 3 | - | - | 19,62 | - | 13,85 |
| Aksu | 12 | 10 | - | 16,89 | 2,92 | 0,22 | 11,51 |
| Konyaaltı | 3 | 3 | - | 25,63 | - | - | - |
| Kepez | 6 | 1 | - | 12,22 | - | - | 2,22 |
| Kumluca | 1 | 1 | 1 | 25,0 | 30,0 | - | - |
| Finike | 10 | 9 | - | 25,38 | 4,59 | - | 12,94 |
| Gazipaşa | - | - | - | - | - | - | - |
| Gündoğmuş | - | - | - | - | - | - | - |
| Manavgat | 2 | 2 | - | 32,65 | 19,94 | - | - |
| Korkuteli | 4 | 2 | 0,07 | 6,86 | | - | - |
| Elmalı | 4 | 2 | 0,1 | 1 | - | - | - |
| Döşemealtı | 1 | 1 | - | - | - | 2,0 | - |

Çizelge 4. Batı Akdeniz bölgesinde **maydanoz** ekiliş alanlarında incelenen üretim alanı sayısı, hastalık saptanan tarla sayısı, belirlenen fungal hastalıklar ve yaygınlık oranları (%)

| İlçeler | İncelenen tarla sayısı | Hastalık saptanan tarla sayısı | Hastalık yaygınlık oranı (%) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Yaprak lekesi (*Septoria sp.*) | Kök çürüklüğü (*Rhizoctonia solani*) | Solgunluk (*Fusarium spp.*) | Kök çürüklüğü (*Pythium sp.*) | Beyaz çürüklük (*Sclerotinia sclerotum*) | Kurşuni küf (*Botrytis cinerea*) |
| Muratpaşa | 3 | 2 | - | 2,86 | 4,29 | 0,57 | 4,29 | - |
| Serik | 2 | 1 | - | - | - | - | 0,44 | - |
| Kaş | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Aksu | 5 | 2 | 0,24 | - | 0,48 | - | 6,4 | - |
| Konyaaltı | 1 | 1 | - | - | 0,5 | 0,1 | 2 | - |
| Kepez | 2 | 1 | - | - | - | - | - | - |
| Kumluca | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Finike | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Gazipaşa | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Gündoğmuş | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Manavgat | 1 | 1 | - | - | - | - | 1 | 0,1 |
| Korkuteli | 2 | 1 | - | - | 2 | - | - | - |
| Elmalı | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Döşemealtı | - | - | - | - | - | - | - | - |

Çizelge 5. Batı Akdeniz bölgesinde **Dereotu** ekiliş alanlarında incelenen üretim alanı sayısı, hastalık saptanan tarla sayısı, belirlenen fungal hastalıklar ve yaygınlık oranları (%)

| İlçeler | İncelenen tarla sayısı | Hastalık saptanan tarla sayısı | Hastalık yaygınlık oranı (%) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Külleme (*Erysiphe hercalei*) | Solgunluk (*Fusarium spp.*) |
| Muratpaşa | 2 | - | - | - |
| Serik | 2 | 1 | 3,75 | - |
| Kaş | - | - | - | - |
| Aksu | 1 | 1 | - | 0,5 |
| Konyaaltı | - | - | - | - |
| Kepez | - | - | - | - |
| Kumluca | - | - | - | - |
| Finike | - | - | - | - |
| Gazipaşa | - | - | - | - |
| Gündoğmuş | - | - | - | - |
| Manavgat | - | - | - | - |
| Korkuteli | 1 | 1 | - | 2 |
| Elmalı | - | - | - | - |
| Döşemealtı | - | - | - | - |

Çizelge 6. Batı Akdeniz bölgesinde **nane** ekiliş alanlarında incelenen üretim alanı sayısı, hastalık saptanan tarla sayısı, belirlenen fungal hastalıklar ve yaygınlık oranları (%)

| İlçeler | İncelenen tarla sayısı | Hastalık saptanan tarla sayısı | Hastalık yaygınlık oranı (%) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Külleme (*Erysiphe sp.*) | Solgunluk (*Fusarium sp.*) | Kök çürüklüğü (*Rhizoctonia solani*) |
| Muratpaşa | 1 | 1 | - | 0,5 | 0,5 |
| Serik | 2 | 1 | - | - | - |
| Kaş | - | - | - | - | - |
| Aksu | 2 | 2 | 8,0 | | |
| Konyaaltı | - | - | - | - | - |
| Kepez | 1 | - | - | - | - |
| Kumluca | - | - | - | - | - |
| Finike | - | - | - | - | - |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Gazipaşa | - | - | - | - | - |
| Gündoğmuş | - | - | - | - | - |
| Manavgat | - | - | - | - | - |
| Korkuteli | - | - | - | - | - |
| Elmalı | - | - | - | - | - |
| Döşemealtı | - | - | - | - | - |

Çizelge 7. Batı Akdeniz bölgesinde **semizotu** ekiliş alanlarında incelenen üretim alanı sayısı, hastalık saptanan tarla sayısı, belirlenen fungal hastalıklar ve yaygınlık oranları (%)

| İlçeler | İncelenen tarla sayısı | Hastalık saptanan tarla sayısı | Hastalık yaygınlık oranı (%) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | *Botrytis cinerea* (Kurşuni küf) | *Albugo portulacae* (Beyaz pas) |
| Muratpaşa | - | - | - | - |
| Serik | 1 | 1 | 2 | 5 |
| Kaş | - | - | - | - |
| Aksu | - | - | - | - |
| Konyaaltı | - | - | - | - |
| Kepez | - | - | - | - |
| Kumluca | - | - | - | - |
| Finike | - | - | - | - |
| Gazipaşa | - | - | - | - |
| Gündoğmuş | - | - | - | - |
| Manavgat | 1 | - | - | - |
| Korkuteli | - | - | - | - |
| Elmalı | - | - | - | - |
| Döşemealtı | - | - | - | - |

Çizelge 8. Batı Akdeniz bölgesinde **fesleğen/reyhan** ekiliş alanlarında incelenen üretim alanı sayısı, hastalık saptanan tarla sayısı, belirlenen fungal hastalıklar ve yaygınlık oranları (%)

| İlçeler | İncelenen tarla sayısı | Hastalık saptanan tarla sayısı | Hastalık yaygınlık oranı (%) | |
|---|---|---|---|---|
| | | | *Botrytis cinerea* (Kurşuni küf) | *Fuarium oxyporum* (solgunluk) |
| Muratpaşa | 1 | 1 | - | 0,5 |
| Serik | 3 | 2 | 31,82 | 0,05 |
| Kaş | - | - | - | - |
| Aksu | - | - | - | - |
| Konyaaltı | - | - | - | - |
| Kepez | 1 | 1 | 55,0 | 0,5 |
| Kumluca | - | - | - | - |
| Finike | - | - | - | - |
| Gazipaşa | - | - | - | - |
| Gündoğmuş | - | - | - | - |
| Manavgat | 1 | - | - | - |
| Korkuteli | - | - | - | - |
| Elmalı | - | - | - | - |
| Döşemealtı | - | - | - | - |

Çalışmaların yürütüldüğü bölgemizde yaprağı yenen sebzelerde fungal hastalık etmenleri arasında en önemli zararı marulda *Botrytis cinerea*, *S. sclerotiorum* ve *Bremia lactucae* yapmıştır. Bu hastalıklara karşı marulda ruhsatlı bitki koruma ürünleri olmasına rağmen kimyasal mücadele tek başına yeterli ve etkili olamamaktadır. Bölgemizde marul üretim alanlarında görülen diğer hastalıklar ise; kök ve kökboğazı çürüklüğü ve solgunluk hastalıkları, Alternaria yaprak leke hastalığıdır. Bu hastalık etmenleri mücadeleyi gerektirecek düzeyde yaygınlık göstermemektedirler.

Maydonoz üretim alanlarında görülen görülen hastalıklar kök ve kökboğazı çürüklüğü ve solgunluk hastalıkları, kurşuni küf hastalığı ve Septoria yaprak leke hastalığıdır. Bu hastalık etmenleri mücadeleyi gerektirecek düzeyde yaygınlık göstermemektedirler.
Dereotu üretim alanlarında görülen hastalıklar kök ve kökboğazı çürüklüğü ve solgunluk hastalıkları, ve külleme hastalığıdır. Bu hastalık etmenleri mücadeleyi gerektirecek düzeyde yaygınlık göstermemektedirler.
Semizotu üretim alanlarında görülen hastalıklar kurşuni küf ve beyaz pas hastalığıdır. Bu hastalık etmenleri mücadeleyi gerektirecek düzeyde yaygınlık göstermemektedirler.
Nane üretim alanlarında görülen hastalıklar kök ve kökboğazı çürüklüğü ve solgunluk hastalıkları, ve külleme hastalığıdır. Bu hastalık etmenleri mücadeleyi gerektirecek düzeyde yaygınlık göstermemektedirler.
Fesleğen-reyhan üretim alanlarında görülen hastalıklar kök ve kökboğazı çürüklüğü ve solgunluk hastalıkları, kurşuni küf hastalığıdır. Kök ve kökboğazı çürüklüğü ve solgunluk hastalıkları mücadeleyi gerektirecek düzeyde yaygınlık göstermemektedirler. Bölgemizde tere ve rokada herhangi bir hastalık etmeni tespit edilmemiştir.

**Bakteriyolojik çalışmalar**
Sürvey çalışmaları 2015-2016 yılı üretim sezonu boyunca Antalya ili Muratpaşa, Serik, Aksu, Kepez, Elmalı, Korkuteli, Döşemealtı, Konyaaltı, Kaş, Gazipaşa ,Gündoğmuş, Manavgat, Kumluca ve Finike ilçelerinden, basit tesadüfi örnekleme metoduna göre marul, maydanoz, tere, roka, nane, semizotu ve fesleğen-reyhan üretim alanlarında sürvey çalışmaları yapılmıştır. Yapılan sürveyler sırasında incelenen marul bitkilerinin yapraklarında bakteriyel etmenlerin belirtilerine benzer leke, kenar yanıklığı ve orta damarda siyahlık belirtileri gözlenmiştir. Belirtilere yapılan biyokimyasal testler, patojenisite testleri ve moleküler tanılamalar sonucunda, 2015-2016 yıllarında izole edilen iki adet izolat,*P seudomonas cichorii* olarak tanılanmıştır. İncelenen roka, dereotu, nane, fesleğen/reyhan ve maydanoz bitkilerinde yapılan incelemelerde ise bakteriyel hastalıklara benzer belirtilere (yapraklarda leke ve yanıklık) rastlanılmış olup, izolasyon çalışmaları gerçekleştirilmiş ve yapılan bir dizi biyokimyasal test sonucunda herhangi bir patojene rastlanmamıştır.

**Virolojik çalışmalar**
Sürvey çalışmaları 2015-2016 yılı üretim sezonu boyunca Antalya ili Muratpaşa, Serik, Aksu, Kepez, Elmalı, Korkuteli, Döşemealtı, Konyaaltı, Kaş, Gazipaşa ,Gündoğmuş, Manavgat, Kumluca ve Finike ilçelerinden, basit tesadüfi örnekleme metoduna göre marul, maydanoz, tere, roka, semizotu, nane ve fesleğen-reyhan üretim alanlarında sürvey çalışmaları yapılmıştır. Yapılan sürveyler sırasında incelenen marul bitkilerinin yapraklarında viral etmenlerin belirtilerine benzer belirti gösteren bitkilerden örnekler alınmıştır. Viral hastalıkların belirtilerine benzer belirtilere bazı üretim alanlarında da rastlanılmıştır. Bu belirtileri gösteren bitkilerden yapılan DAS-ELISA metoduna göre analizne göre marul'da Tomato spotted wilt virüs, *LMV (Lettuce mozaik virüs) , Mirafiori lettuce big vein virüs (MLBVV)* etmeni tespit edilmiştir. Sürvey sırasında alınan maydanoz ve fesleğen/reyhan örneklerinde herhangi bir virüs tespit edilmemiştir. İncelenen semizotu, roka, tere ve dereotu bitkilerinde yapılan incelemelerde ise viral hastalıklara benzer belirtilere rastlanılmamış olup izolasyon çalışmaları için örnek alınmamıştır.

**Entomolojik çalışmalar**
Bölgemizde yapılan survey çalışmaları sonucu marulda *Frankliniella occidentalis,* yaprakbitleri, *Heliothis armigera, Spodoptera littoralis,* Yaprak galeri sinekleri, *Agrotis sp., Tetranychus urticae,* beyazsinek ve salyangoz zararlılarına rastlanılmıştır. Doğal düşmanlar açısından Hymenoptera takımından parazitoitler ve *Coccinella semptempunctata'ya* rastlanılmıştır. Dereotunda ise kök bölgesine yakın yerlerde yaprakbitine rastlanılmıştır. Rokada ve terede *F. occidentalis,* lepidopter ve toprak piresi zararlıları; maydonozda *F. occidentalis H. armigera* ve yaprakbiti zararlıları; fesleğen bitkisinde de lepidopter ve *F. occidentalis* tespit edilmiştir. Semizotunda lepidopter, *F. occidentalis* ve yaprakbiti*;* nanede ise *H. armigera* ve *F. occidentalis* tespit edilmiştir. Ispanak bitkisinde ise *F. occidentalis,* yaprakbiti*, H. armigera, S. littoralis* ve salyangoz

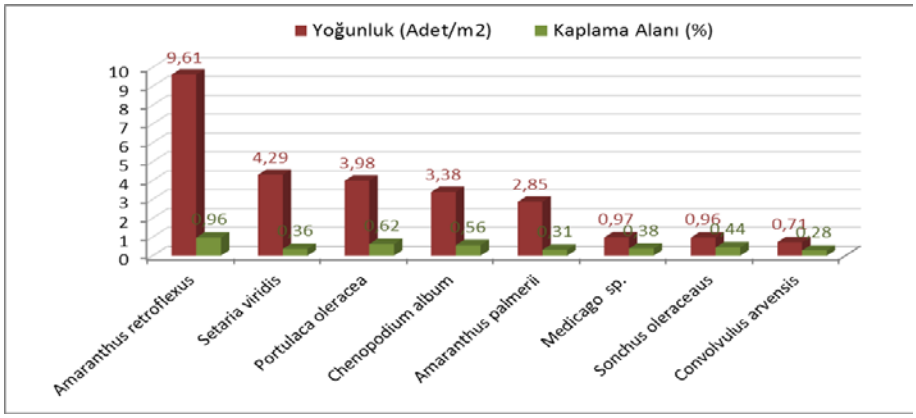
zararı tespit edilmiştir (Ek -1). Survey çalışmaları sonucu ekonomik zarara yol açabilecek zararlılar marul bitkisinde en yoğun olarak *F. occidentalis*, yaprakbiti ve lepidopter zararlıları ile nadiren beyazsinek zararlısı; Rokada en yoğun toprak pireleri bulunmakla birlikte, *F. occidentalis* ve lepidopter zararlıları da zaman zaman mücadele gerektirmektedir. Maydonozda *F. occidentalis*; terede *F. occidentalis*, lepidopter zararlıları; semizotunda ise lepidopter ve yaprakbiti zararlıları; nanede *F. occidentalis* ve lepidopter zaralıları mücadele gerektirmektedir. Ispanakta ise yaprakbiti ve lepidopter zararlıları mücadele gerektirmektedir. *F. occidentalis* ve yaprakbitleri virüs vektörü olduklarından ayrıca önem arz etmektedir. Bu tespitler doğrultusunda sürekli hasat edilen ve direkt yaprakları tüketilen bitkiler olması nedeniyle, mücadele gerektiren zararlılara karşı uygulanacak kontrol yöntemleri nin insan ve çevre sağlığını dikkate alınarak seçilmesi önem arz etmektedir. Bu nedenle 2017 yılında, bölgemizde sorun teşkil eden rokada toprak piresi ve maydonozda trips zararlılarına karşı biyolokik etkinlik denemeleri kapsamında biyoteknik yöntemler (sarı ve mavi yapışkan tuzaklar vb.) ve bekleme süresi kısa, çabuk parçalanabilen biyolojik ve bitkisel kökenli preparatlar (*Bacillus thuringiensis*, azadirachtin Spinosad, entomopatojen fungus vb.) kullanılması öncelikle düşünülmektedir.

**Bitki Paraziti Nematodlarla İlgili Bulgular**

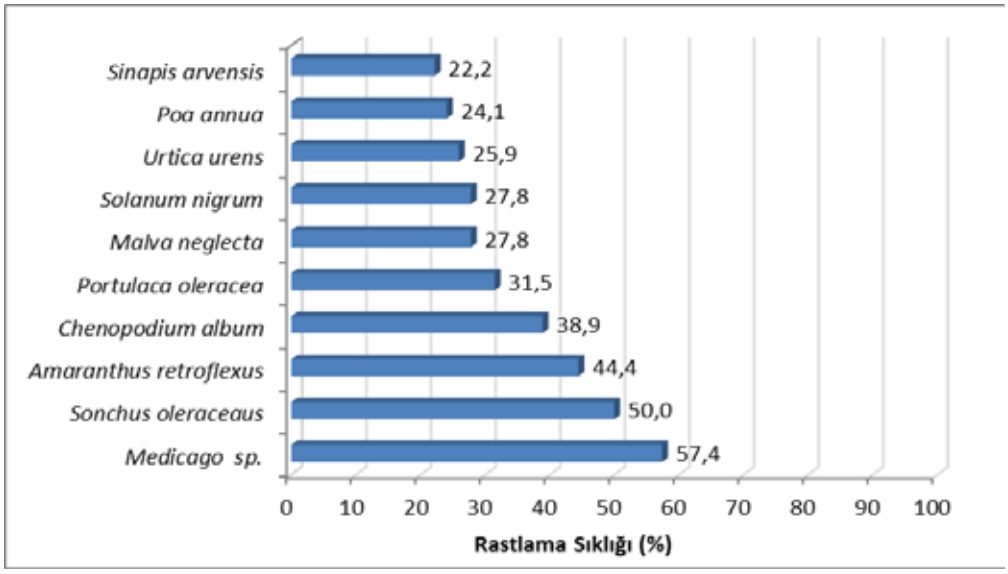
Yapılan sürvey çalışması sonucunda toprak örneklerinde *Helicotylenchus* spp., *Ditylenchus* spp., *Aphelenchus* spp., *Merlinius* spp. ve *Meloidogyne* spp. türleri belirlenmiştir.

**Yabancı ot çalışmaları**

Batı Akdeniz Bölgesi yaprağı yenen bitkiler yabancıot survey çalışmasında toplam 11 ilçede ve 54 üretim alanında survey çalışması yapılmıştır. Antalya ili genelinde yaprağı yenen minör sebze ekim alanlarında 67 si tür, 9'u cins düzeyinde olmak üzere toplam 76 takson tespit edilmiştir. Saptanan türler kaplama alanı, yoğunluk ve rastlanma sıklığı değerlerine göre Çizelge 9' da önem sırasına göre sıralanmıştır. Buna göre gerek yoğunluk, gerekse kaplama alanı bakımından öne çıkan türler Şekil 1 deki gibidir. Rastlama sıklığı en yüksek türler Şekil 2 de belirtilmiştir. Bununla birlikte, Antalya genelinde, minör sebzelerde görülen tüm yabancı otların toplam ortalama yoğunluğu 36 adet/m2, Toplam ortalama kaplama alanı ise sadece % 8 civarındadır. Bu durum minör sebzelerde yabancı otların çok büyük bir sorun olmadığını göstermektedir. Diğer taraftan, ilçe bazında en fazla yabancı ot taksonu saptanan ilçe Finike, yabancı ot yoğunluğunun en fazla olduğu ilçe Muratpaşa, Yabancı ot kaplama alanının en fazla olduğu ilçe ise Kumluca olarak belirlenmiştir.




Şekil 1. Kaplama alanı bakımından öne çıkan türler



Şekil 2: Rastlama sıklığı en yüksek türler

Çizelge 9: Önem sırasına göre saptanan türlerin kaplama alanı, yoğunluk ve rastlanma sıklığı değerleri

| Kaplama alanı (%) | Yabancı Ot Türü | Yoğunluk (Adet/m$^2$) | Yabancı Ot Türü | Rastlanma sıklığı (%) | Yabancı Ot Türü |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,96 | *Amaranthus retroflexus* | 9,61 | *Amaranthus retroflexus* | 57,4 | *Medicago sp.* |
| 0,62 | *Portulaca oleracea* | 4,29 | *Setaria viridis* | 50,0 | *Sonchus oleraceaus* |
| 0,56 | *Chenopodium album* | 3,98 | *Portulaca oleracea* | 44,4 | *Amaranthus retroflexus* |
| 0,44 | *Sonchus oleraceaus* | 3,38 | *Chenopodium album* | 38,9 | *Chenopodium album* |
| 0,38 | *Medicago sp.* | 2,85 | *Amaranthus palmerii* | 31,5 | *Portulaca oleracea* |
| 0,36 | *Setaria viridis* | 0,97 | *Medicago sp.* | 27,8 | *Malva neglecta* |
| 0,31 | *Amaranthus palmerii* | 0,96 | *Sonchus oleraceaus* | 27,8 | *Solanum nigrum* |
| 0,28 | *Convolvulus arvensis* | 0,71 | *Convolvulus arvensis* | 25,9 | *Urtica urens* |
| 0,25 | *Fumaria officinalis* | 0,70 | *Lycopersicum esculentum* | 24,1 | *Poa annua* |
| 0,19 | *Urtica urens* | 0,69 | *Equisetum arvense* | 22,2 | *Sinapis arvensis* |
| 0,19 | *Cyperus rotundus* | 0,62 | *Cyperus rotundus* | 20,4 | *Convolvulus arvensis* |
| 0,18 | *Stellaria media* | 0,58 | *Urtica urens* | 20,4 | *Setaria viridis* |
| 0,17 | *Solanum nigrum* | 0,58 | *Poa annua* | 20,4 | *Vicia sativa* |
| 0,14 | *Lycopersicum esculentum* | 0,44 | *Veronica hederifolia* | 18,5 | *Sonchus asper* |
| 0,14 | *Malva neglecta* | 0,33 | *Anagallis arvensis* | 18,5 | *Stellaria media* |
| 0,13 | *Vicia sativa* | 0,32 | *Solanum nigrum* | 14,8 | *Capsella bursa pastoris* |
| 0,12 | *Anagallis arvensis* | 0,30 | *Fumaria officinalis* | 14,8 | *Cyperus rotundus* |
| 0,12 | *Poa annua* | 0,27 | *Digitaria sanguinalis* | 13,0 | *Cardamine hirsuta* |
| 0,12 | *Rumex crispus* | 0,27 | *Parieteria judaica* | 13,0 | *Fumaria officinalis* |
| 0,12 | *Sinapis arvensis* | 0,25 | *Sonchus asper* | 13,0 | *Senecio vernalis* |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,12 | *Sonchus asper* | 0,25 | *Setaria verticillata* | 13,0 | *Veronica hederifolia* |
| 0,09 | *Senecio vernalis* | 0,25 | *Vicia sativa* | 11,1 | *Galium aparine* |
| 0,09 | *Xanthium strumarium* | 0,23 | *Amaranthus albus* | 11,1 | *Lactuca serriola* |
| 0,08 | *Digitaria sanguinalis* | 0,21 | *Raphanus raphanistrum* | 11,1 | *Raphanus raphanistrum* |
| 0,08 | *Veronica hederifolia* | 0,20 | *Sinapis arvensis* | 11,1 | *Rumex crispus* |
| 0,07 | *Avena sterilis* | 0,18 | *Malva neglecta* | 9,3 | *Amaranthus albus* |
| 0,07 | *Capsella bursa pastoris* | 0,16 | *Stellaria media* | 9,3 | *Anagallis foemina* |
| 0,07 | *Cardamine hirsuta* | 0,13 | *Cynodon dactylon* | 9,3 | *Cynodon dactylon* |
| 0,07 | *Equisetum arvense* | 0,13 | *Euphorbia peplus* | 9,3 | *Euphorbia peplus* |
| 0,07 | *Hordeum murinum* | 0,13 | *Mercurialis annua* | 9,3 | *Lamium amplexicaula* |
| 0,06 | *Amaranthus albus* | 0,12 | *Rumex crispus* | 9,3 | *Urtica dioica* |
| 0,06 | *Galium aparine* | 0,11 | *Capsella bursa pastoris* | 7,4 | *Anagallis arvensis* |
| 0,06 | *Setaria verticillata* | 0,10 | *Anagallis foemina* | 7,4 | *Parieteria judaica* |
| 0,06 | *Anagallis foemina* | 0,10 | *Urtica membranacea* | 7,4 | *Trifolium sp.* |
| 0,06 | *Euphorbia peplus* | 0,09 | *Cardamine hirsuta* | 5,6 | *Amaranthus palmerii* |
| 0,06 | *Lactuca serriola* | 0,09 | *Ranunculus muricatus* | 5,6 | *Avena sterilis* |
| 0,06 | *Raphanus raphanistrum* | 0,09 | *Trifolium sp.* | 5,6 | *Lycopersicum esculentum* |
| 0,06 | *Urtica dioica* | 0,09 | *Urtica dioica* | 5,6 | *Mercurialis annua* |
| 0,05 | *Cynodon dactylon* | 0,08 | *Echinochloa crus-galli* | 5,6 | *Plantago lanceolata* |
| 0,05 | *Elymus repens* | 0,08 | *Chrizophora tinctoria* | 5,6 | *Polygonum aviculare* |
| 0,05 | *Lamium amplexicaula* | 0,07 | *Senecio vernalis* | 5,6 | *Ranunculus muricatus* |
| 0,04 | *Echinochloa crus-galli* | 0,07 | *Trifolium pratense* | 5,6 | *Sorghum halepense* |
| 0,04 | *Parieteria judaica* | 0,07 | *Lactuca serriola* | 5,6 | *Urtica membranacea* |
| 0,04 | *Trifolium sp.* | 0,06 | *Elymus repens* | 3,7 | *Anchusa azurea* |
| 0,03 | *Mercurialis annua* | 0,06 | *Polygonum aviculare* | 3,7 | *Chenopodium vulvaria* |
| 0,03 | *Plantago lanceolata* | 0,06 | *Conyza canadensis* | 3,7 | *Chrizophora tinctoria* |
| 0,03 | *Polygonum aviculare* | 0,04 | *Amaranthus hybridus* | 3,7 | *Conyza canadensis* |
| 0,03 | *Ranunculus muricatus* | 0,04 | *Lamium amplexicaula* | 3,7 | *Digitaria sanguinalis* |
| 0,03 | *Sorghum halepense* | 0,04 | *Plantago lanceolata* | 3,7 | *Elymus repens* |
| 0,03 | *Trifolium pratense* | 0,04 | *Avena sterilis* | 3,7 | *Equisetum arvense* |
| 0,03 | *Urtica membranacea* | 0,04 | *Hordeum murinum* | 3,7 | *Phragmites australis* |
| 0,02 | *Anchusa azurea* | 0,03 | *Anthemis tinctoria* | 3,7 | *Setaria verticillata* |
| 0,02 | *Chenopodium vulvaria* | 0,02 | *Galium aparine* | 3,7 | *Trifolium pratense* |
| 0,02 | *Chrizophora tinctoria* | 0,01 | *Anchusa azurea* | 3,7 | *Vicia sp.* |
| 0,02 | *Malva sylvestris* | 0,01 | *Seteria sp.* | 1,9 | *Amaranthus hybridus* |
| 0,02 | *Phragmites australis* | 0,01 | *Silybium marianum* | 1,9 | *Anthemis tinctoria* |
| 0,02 | *Silybium marianum* | 0,01 | *Xanthium strumarium* | 1,9 | *Bromus tectorum* |
| 0,02 | *Vicia sp.* | 0,00 | *Bromus tectorum* | 1,9 | *Chenopodium murale* |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,01 | *Amaranthus hybridus* | 0,00 | *Chenopodium murale* | 1,9 | *Descuriana sophia* |
| 0,01 | *Anthemis tinctoria* | 0,00 | Chenopodium vulvaria | 1,9 | Echinochloa crus-galli |
| 0,01 | Bromus tectorum | 0,00 | Descuriana sophia | 1,9 | Euphorbia helioscopia |
| 0,01 | Chenopodium murale | 0,00 | Euphorbia helioscopia | 1,9 | Geranium sp. |
| 0,01 | Conyza canadensis | 0,00 | Geranium sp. | 1,9 | Hordeum murinum |
| 0,01 | Descuriana sophia | 0,00 | Lathyrus sp. | 1,9 | Lathyrus sp. |
| 0,01 | Euphorbia helioscopia | 0,00 | Malva sylvestris | 1,9 | Malva sylvestris |
| 0,01 | Geranium sp. | 0,00 | Matricaria sp. | 1,9 | Matricaria sp. |
| 0,01 | Lathyrus sp. | 0,00 | Mentha piperita | 1,9 | Mentha piperita |
| 0,01 | Matricaria sp. | 0,00 | Misopates sp. | 1,9 | Misopates sp. |
| 0,01 | Mentha piperita | 0,00 | Phragmites australis | 1,9 | Ranunculus arvensis |
| 0,01 | Misopates sp. | 0,00 | Ranunculus arvensis | 1,9 | Ranunculus sp. |
| 0,01 | Ranunculus arvensis | 0,00 | Ranunculus sp. | 1,9 | Rapistrum rugosum |
| 0,01 | Ranunculus sp. | 0,00 | Rapistrum rugosum | 1,9 | Rumex patientia |
| 0,01 | Rapistrum rugosum | 0,00 | Rumex patientia | 1,9 | Seteria sp. |
| 0,01 | Rumex patientia | 0,00 | Sorghum halepense | 1,9 | Silybium marianum |
| 0,01 | Seteria sp. | 0,00 | Tribulus terrestris | 1,9 | Tribulus terrestris |
| 0,01 | Tribulus terrestris | 0,00 | Vicia sp. | 1,9 | Xanthium strumarium |

2016 yılında toplanan örneklerin fungal hastalık etmenlerinin teşhisleri tamamlanmış, yaygınlık oranları belirlenmiş ve patojenisite testleri tamamlanmıştır. 2016 yılında bakteriyolojik çalışmalar tamamlanmıştır. 2016 yılında virolojik çalışmalar tamamlanmıştır. 2016 yılında nemotolojik çalışmalar tamamlanmıştır. 2016 yılında yabancıot çalışmaları tamamlanmıştır. Mikolojik çalışmalar; 2017 yılında, Fesleğen/reyhan' da kurşuni küf (*Botrytis cinerea*) karşı biyolojik etkinlik denemeleri kapsamında biyolojik preparatlar kullanılması öncelikle düşünülmektedir. Entomolojik çalışmalar; 2017 yılında, bölgemizde sorun teşkil eden rokada toprak piresi ve maydonozda trips zararlılarına karşı biyolojik etkinlik denemeleri kapsamında biyoteknik yöntemler (sarı ve mavi yapışkan tuzaklar vb.) ve bekleme süresi kısa, çabuk parçalanabilen biyolojik ve bitkisel kökenli preparatlar (*Bacillus thuringiensis*, azadirachtin Spinosad, entomopatojen fungus vb.) kullanılması öncelikle düşünülmektedir

**2.Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar :**
Herhangi bir ara yayın düşünülmemektedir.

**3.Darboğazlar:**
Proje ile ilgili bir darboğaz bulunmamaktadır**.**

**4.Projede Önerilen Değişiklikler:**
**4.1.Materyal ve Yöntem:** Herhangi bir değişiklik düşünülmemektedir.
**4.2.Proje Faaliyet Takvimi**: Herhangi bir değişiklik düşünülmemektedir.
**4.3.Personel:** Başka bir kuruma tayin olması nedeni ile Dr. Mehmet KEÇECİ'nin projeden ayrılması yerine Musa KIRIŞIK'IN alınması önerilmektedir. Başka bir kuruma tayin olması nedeni ile Atilla ÖCAL ve Dr. Meral YILMAZ'ın projeden ayrılması önerilmektedir.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Antalya İli Enginar Yetiştiriciliğinde Sorun Olan Hastalık ve Zararlıların Belirlenmesi ve Mücadele Olanaklarının Araştırılması |
| **Proje No** | TAGEM-BS-15 / 09-10/ 02-10 |
| **Proje Lideri** | Dr. Mehmet AYDOĞDU |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Her yıl artan sağlık problemleri ile birlikte yaygınlaşan sağlıklı yaşam kültürü içerisinde enginar, son yıllarda önemli bir yer tutmuş ve tüketimi hızla artmıştır. Bununla birlikte, enginar yetiştiriciliğinde verim ve kaliteyi hastalık ve zararlılar olumsuz etkilemektedir. Ülkemizde Antalya, İzmir ve Aydın illeri iklim koşullarıyla enginar yetiştiriciliğine elverişli olmakla birlikte bu iklim koşulları aynı zamanda hastalıklar ve zararlılar açısından da oldukça elverişli bir durum oluşturmaktadır. Ayrıca, ülkemizde enginar hastalık ve zararlıları konusunda kapsamlı bir çalışmanın bulunmaması da ciddi bir eksiklik teşkil etmektedir. Bu itibarla, Antalya, İzmir ve Aydın illerinde enginar üretim alanlarında hastalık ve zararlı sürveylerinin yapılması, verim ve kaliteyi etkileyen hastalık ve zararlıların tespit edilmesi, bu etmenlerin üretim alanlarındaki yayılışı ve zarar derecelerinin belirlenmesi, yaygınlığı saptanan ve ekonomik olarak zarar yapan etmenlere karşı gerekli bitki koruma tedbirlerinin alınması önem arz etmektedir. Bu çalışma ile Türkiye'de enginar hastalık ve zararlıları konusundaki eksikliğin giderilmesi ve üreticiler için kılavuz olabilecek bitki koruma önlemlerinin teşkil edilmesi amaçlanmaktadır.

**1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**

**Dönem Bulguları:** Projenin ilk yıl sürveyleri, 20.03.2016-29.11.2016 tarihleri arasında Antalya İlinde altı farklı lokasyonda (Muratpaşa, Kepez, Aksu, Serik, Kumluca ve Gazipaşa) yapılmıştır. Toplam 245 dekar enginar üretim alanında 36 tarladan 79 adet numune alınmıştır.

Çizelge 1. 2016 yılı sürvey ve bulguları

| İlçe | Ekim Alanı (da) | Sürvey Alanı (da) | Sürvey yapılan tarla sayısı | Alınan örnek sayısı | Saptanan Farklı Etmen Sayısı | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Fungus | Bakteri | Virüs | Böcek |
| Aksu | 255 | 10 | 2 | 4 | 1 | 1 | - | - |
| Serik | 550 | 100 | 15 | 28 | 3 | 1 | - | 10 |
| Kumluca | 50 | 50 | 4 | 12 | 2 | - | - | 7 |
| Döşemealtı | 15 | - | - | - | - | - | - | - |
| Kepez | 100 | 10 | 1 | 3 | - | - | - | - |
| Gazipaşa | 630 | 65 | 12 | 24 | 1 | - | - | 5 |
| Muratpaşa | 10 | 10 | 2 | 8 | 1 | - | - | 6 |
| Toplam | 1560 | 245 | 36 | 79 | 5 | 1 | - | 15 |

Mikoloji disiplininde yapılan çalışmalarda, kök ve kök boğazı çürüklüğü patojenleri *Sclerotium rolfsii* ve *Fusarium* sp. külleme patojeni *Leveillula taurica*, yaprak leke etmenleri *Ramularia cynarae* ve *Alternaria* sp. belirlenmiştir.

Bakteriyoloji disiplininde *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* tespit edilmiştir.

Viroloji disiplininde toplanan 10 adet şüpheli bitki örneğinde herhangi bir virüs tespit edilmemiştir.

Entomoloji disiplininde yapılan çalışmalarda Serik, Muratpaşa, Kumluca ve Gazipaşa lokasyonlarından 16 farklı zararlı böcek türü (*Vanessa cardui* (Lepidoptera), *Liriomyza huidobrensis* (yaprak galerisinekleri), *Helix aspersa* (salyangoz), Aphididae (yaprakbitleri),

*Dolycoris baccarum* (Heteroptera), Acarina: Eriophyidae (Akar), *Tetranychus urticae* (kırmızıörümcek),

Acarina: Tarsonomidae (Akar), *Tebenna micalis* (Lepidoptera: Choreutidae)., Thripidae (Thrips), Acarina: Tarsonomidae (Akar), (Col.: Curculionidae) (hortumlu böcek), *Nezara viridula* (Heteroptera), *Emmelina monodactyla* (Lepidoptera: Pterophoridae) (Enginar tüylü kelebeği), Empoasca (Hom.: Cicadellidae) yaprak pireleri,
*Lygus* sp. (Het.: Miridae) ve iki doğal düşman (Aphidius colemani (Hymenoptera: Braconidae) yaprakbiti parazitoiti, *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae) genel avcı) tespit edilmiştir.
Projenin 2016 yılı çalışma takviminde yer alan sürvey çalışmaları planlandığı gibi yürütülmüştür. Yapılan sürveyler sonucunda mikoloji disiplininde 5 farklı fungus türü, bakteriyoloji disiplininde 1 bakteri ırkı saptanmıştır. Viroloji disiplininde ise şüpheli olarak alınan numunelerden herhangi bir virüs tespit edilmemiştir. Entomoloji disiplininde ise 15 farklı zararlı böcek türü ve 2 doğal düşman belirlenmiştir.

**2.Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar :**
Herhangi bir ara yayın düşünülmemektedir.

**3.Darboğazlar:**
Proje ile ilgili bir darboğaz bulunmamaktadır**.**

**4.Projede Önerilen Değişiklikler:**
**4.1.Materyal ve Yöntem:** Bornova ZMAE konu uzmanları tarafından Ege Bölgesinde 2017-2018 yıllarında İzmir (Çeşme, Urla İlçeleri) ve Aydın (Efeler ilçesi) İllerinde sürvey çalışmalarının Bora ve Karaca (1970)'ya göre üretim alanı 2000 dekardan büyük olan ilçelerde %1-2 oranında olacak şekilde, üretim dönemi boyunca 2-4 haftalık periyotlarla yapılması,
Yapılacak sürveyler ile Ege Bölgesinde enginar üretim alanlarında ekonomik önemde zarar oluşturan fungal hastalık etmenleri ve zararlı ve yararlı böcek akar türleri belirlendikten sonra zararlı etmenlere karşı mücadele yöntemlerinin belirlenmesine yönelik çalışmaların yapılması.
**4.2.Proje faaliyet Takvimi**: Herhangi bir değişiklik düşünülmemektedir.
**4.3.Personel:** Projeye Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsünden Dr. Tülin KILIÇ, Yasemin HACIALİOĞLU, Dr. Tijen TAŞKIN ve Gülcan YIKILMAZSOY'un dahil edilmesi kararlaştırılmıştır.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Gypsophila (*Gypsophyla sp.*)'da Çeşit Geliştirme Seleksiyon Yoluyla Yeni Gypsophila (*Gypsophyla sp.*) Çeşitlerinin Elde Edilmesi |
| **Proje No** | TAGEM/BBAD/12/A09/P08/01 |
| **Proje Lideri** | Ayşe Serpil KAYA |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Kesme çiçek sektöründe karşılaşılan en önemli sorunlarının başında üretim materyalinde dışa bağımlılık gelmektedir. Ülkemiz gypsophilanın anavatanı içerisinde yer almasına rağmen, ne yazık ki ıslah edilmiş ticari hiçbir gypsophila çeşidimiz bulunmamaktadır. Yeni çeşitlerin elde edilmesine yönelik başlatılacak ıslah çalışmalarının ilk adımı; ticari, yerel ve doğal populasyonların toplanarak gen havuzlarının oluşturulmasıdır. Bu amaçla 2005-2008 yılları arasında Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü (BATEM) bünyesinde TÜBİTAK tarafından desteklenmiş olan TOVAG 104 O 364 nolu 'Kesme Çiçek Çeşit Geliştirme Projesi–Karanfil ve Gypsophila'da Gen havuzlarının Oluşturulması (I. Aşama)' adlı proje yürütülmüştür. Bu proje kapsamında Gypsophila (Gypsophyla sp.) türlerine ait 118 adet tohum ve herbaryum örnekleri toplanmıştır. Ayrıca, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Menemen Tarımsal Araştırma Enstitüsü Gen Kaynakları merkezinden temin edilen 11 adet doğal gypsophila populasyonu da çalışmada değerlendirilerek, tüm bu genotiplerin morfolojik karakterizasyonları yapılmıştır. Gypsophila gen havuzundaki populasyonların tür teşhisleri yapılarak 18 tür tespit edilmiştir. Gypsophila türleri bazı morfolojik özellikler (bitki boyu, dallanma durumu, petal şekli, petal boyu, petal rengi) yönünden değerlendirilerek G .arrostii, G. venusta, G. bitlisensis Bark, G. muralis populasyonlarının süs bitkisi olarak değerlendirilebilme potansiyeline sahip olduğu belirlenmiştir. Bu projede doğal türlerden çeşit geliştirilerek süs bitkileri sektörüne kazandırılması hedeflenmiştir. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Sebzecilik ve Süs Bitkileri Bölümüne ait serada yürütülen bu çalışmada ıslah kriterleri doğrultusunda seçimler yapılmış seçilen klonlarda çoğaltma işleri gerçekleştirilmiştir. Seçilen genotipte yetiştirme tekniği ile ilgili uygulamalar 2017 yılı içerisinde tamamlanacaktır.

**1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**

**Dönem Bulguları:** Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Sebzecilik ve Süs Bitkileri Bölümüne ait serada yürütülen bu çalışmada ıslah kriterleri ( bitki boyu, çiçeklenen sürgün sayısı, çiçekli sürgün boyu, çiçekli sürgün yaş ağırlığı, çiçek kalitesi ve çiçek çapı) ile ilgili ölçüm, gözlem ve seçimler yapılmıştır. Islah kriterlerimiz doğrultusunda belirlemiş olduğumuz Ga 8 nolu ümitvar genotipimizde çoğaltım çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Anaçlık bitkilerden elde edilen dip sürgünlerle gerçekleştirilen çoğaltım çalışmalarında % 79,2 köklenme oranı sağlanmıştır. Eş zamanlı olarak sera hazırlıkları gerçekleştirilmiş, fotoperiyot sistemi kurulmuştur. Kültüre alma uygulamalarımızdan ek aydınlatma uygulaması için, sera üç ana kısım oluşturacak şekilde bölünmüştür. Ekim ayında üçgen dikim sistemi ile ümitvar bireyimizin dikimleri yapılmıştır. Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden alınan uzun yıllar gün uzunluğu ortalamaları baz alınarak 14, 15, 16 saate tamamlama amacıyla ek aydınlatma işlemi başlatılmıştır. Kültürel uygulamalar ile çalışmaya devam edilmektedir. Program Değerlendirme Toplantısında proje gelişme raporunun kabulüne karar verilmiştir.

**2.Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**

Herhangi bir ara yayın düşünülmemektedir.

**3.Darboğazlar:**

Projenin bir önceki dönem yürütüldüğü seranın EXPO Kavşağının yapım nedeni ile yıkılması sonucu 2015 Ekim ayında gerçekleştirilmesi gereken proje faaliyeti gerçekleştirilememiştir. Sera Eylül-Aralık ayları arasında yeni alana

taşınmıştır. 2016 yılı Eylül ayında fide dikimleri yapılıp, yetiştirme tekniği çalışmalarına başlanılacaktır. Bu nedenle proje süresinin 1 yıl uzatılması talep edilmiştir. Proje süresinin 1 yıl uzatılmasına, projenin devamına karar verilmiştir.

**4.Projede Önerilen Değişiklikler:** Projede bir değişiklik önerilmemektedir.
**4.1.Materyal ve Yöntem:** Materyal ve yöntemde bir değişiklik düşünülmemektedir.
**4.2.Proje Faaliyet Takvimi: P**roje faaliyet takviminde herhangi bir değişiklik planlanmamaktadır
**4.3.Personel:** Proje personeli ile ilgili herhangi bir değişiklik söz konusu değildir.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Sardunya (*Pelargonium sp.*)'da Gen Havuzu Oluşturulması ve Klon Seleksiyonu ile Çeşit Geliştirilmesi |
| **Proje No** | TAGEM/BBDA/16/A09/P08/01 |
| **Proje Lideri** | Dr. Ümmü Özgül KARAGÜZEL |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** 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. 2016 yılında başlayan 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:**
**Dönem Bulguları**: Sardunya'da gen havuzunun oluşturulması ve melezleme yoluyla istenen varyabilitenin sağlanarak klon seleksiyon ıslahı yöntemiyle yerli sardunya çeşitlerimizin geliştirilmesinin amaçlandığı projeye 01 Ocak 2016 tarihi itibariyle başlanmıştır. Çalışma takviminde belirtildiği şekilde ilk üç ay malzeme alımları yapılmış ve sera alt yapısı oluşturulmuştur. Daha sonra on süs bitkisi firmasından 150 farklı ticari çeşit, Denizli (Elmalı, Karabayır), Antalya (Kalkan, Döşemealtı, Kurşunlu, Aksu), İzmir (Ödemiş, Urla) çevrelerinden yerel çeşitler ile *P. quercetorum* ve *P. endlicherianum* doğal türleri toplanarak gen havuzu oluşturulmuştur. Toplanan çeşitler ve türlerde çoğaltım (çelikle), kültürel işlemler (budama, sulama-gübreleme, ilaçlama v.s) yapılmıştır. Ayrıca gen havuzundaki tüm tür ve çeşitlerin çiçeklenme dönemlerinde fotoğrafları çekilerek bir arşiv oluşturulmuştur. Yine hepsinde morfolojik gözlemler (bitki boyu, boğumlar arası uzunluk, yaprak uzunluğu, yaprak genişliği, çiçek kurulu sayısı, çiçek kurulundaki çiçek sayısı, çiçek kurulu sap uzunluğu, çiçek sapı uzunluğu, çiçek kurulu çapı v.b.) gerçekleştirilmiştir. Önümüzdeki dönem yine gen havuzunu zenginleştirmek için toplamalar, kültürel işlemler, gözlemler devam edecektir. Mart 2017 tarihinden itibaren de melezleme çalışmalarına başlanacaktır.

**2.Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Herhangi bir ara yayın düşünülmemektedir.

**3.Darboğazlar:**
Proje ile ilgili bir darboğaz bulunmamaktadır**.**

**4.Projede Önerilen Değişiklikler:**
**4.1.Materyal ve Yöntem:** Herhangi bir değişiklik düşünülmemektedir.
**4.2.Proje Faaliyet Takvimi**: Herhangi bir değişiklik düşünülmemektedir.
**4.3.Personel:** 2017 Grup Toplantısı kararlarına göre projeye enstitümüz Bitki Sağlığı Bölümünden Serap Melike SÜLÜ ve Musa KIRIŞIK eklenmiştir.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Batı Akdeniz Bölgesi Sahil Koşullarında Ekmeklik Buğdayın (*Triticum aestivum* L.) Uygun Ekim Zamanı ve Sıklığının Belirlenmesi |
| **Proje No** | TAGEM/TBAD/A12/P01/007 |
| **Proje Lideri** | Ali KOÇ |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Bu çalışma Batı Akdeniz Bölgesinin sahil kesiminde ekmeklik buğdayın (*Triticum aestivum* L.) uygun ekim zamanının ve sıklığının belirlenmesi amacıyla, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün Aksu birimindeki arazide ve Manavgat İlçesi'ndeki Seydiler Mahallesi çiftçi arazisinde üç yıl süreyle yürütülecektir. Deneme tesadüf blokları deneme deseninde, bölünmüş parsellerde faktöriyel düzenlemeye göre üç tekerrürlü olarak yürütülecektir. Denemede Osmaniyem, Meta 2002 ve Ziyabey 98 çeşitleri kullanılacaktır. Çeşitler dört farklı ekim zamanında (1 Ekim'den başlayarak üçer hafta arayla) ve beş farklı ekim sıklığında (200, 300, 400, 500 ve 600 tohum/m$^2$) ekilecektir. Ekim zamanları ana parsellerde, çeşit-ekim sıklığı kombinasyonları alt parsellerde yer alacaktır. Deneme süresince bitkilerden verim, verim unsurları, fenolojik dönemler ve bazı kalite ile ilgili gözlemler ve ölçümler alınacaktır. Araştırma sonucunda tespit edilen uygun ekim zamanı ve sıklığı bölge çiftçisine tavsiye edilerek hem fazla tohumluk kullanımının önüne geçilecek, hem de buğdayın doğru zamanda ekilmesi sağlanarak verim ve kalitede artış sağlanacaktır.

**1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**

**Dönem Bulguları**: Bu çalışma Batı Akdeniz Bölgesinin sahil kesiminde ekmeklik buğdayın (*Triticum aestivum* L.) uygun ekim zamanının ve sıklığının belirlenmesi amacıyla, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün Aksu birimindeki 8 nolu parselde ve Manavgat ilçesi Seydiler mahallesinde çiftçi arazisinde üç yıl süreyle yürütülecektir. Deneme tesadüf blokları deneme deseninde, bölünmüş parsellerde faktöriyel düzenlemeye göre üç tekerrürlü olarak deneme kurulmuştur. Denemede Osmaniyem, Meta 2002 ve Ziyabey 98 çeşitleri kullanılmıştır. Çeşitler dört farklı ekim zamanında (06 Ekimde 1. Ekim yapılmış, 26 Ekimde 2. Ekim yapılmış, 22 Kasımda 3. Ekim yapılmış ve 16 Aralıkta son ekim yapılmıştır. Beş farklı ekim sıklığında (200, 300, 400, 500 ve 600 tohum/m$^2$) ekilmiştir. Ekim zamanları ana parsellerde, çeşit-ekim sıklığı kombinasyonları alt parsellerde yer almıştır. Denemenin ilk yılı olması nedeni ile proje teklifine uygun olarak kurulmuş ve sezon sonunda değerlendirme yapılacaktır.

**2.Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**

Herhangi bir ara yayın düşünülmemektedir.

**3.Darboğazlar:**

Proje ile ilgili bir darboğaz bulunmamaktadır**.**

**4.Projede Önerilen Değişiklikler:**

**4.1.Materyal ve Yöntem:** Herhangi bir değişiklik düşünülmemektedir.

**4.2.Proje faaliyet Takvimi**: Herhangi bir değişiklik düşünülmemektedir.

**4.3.Personel:** Proje Lideri Murat ÇALIŞKAN'ın, yardımcı araştırıcı Fırat AYAS'ın kurumdan tayin olması ve yardımcı araştırmacı Çetin SAYILĞAN'ın projeden ayrılması sonucu Proğram Değerlendirme Toplantısından Proje Liderliğini Ali KOÇ'un yürütmesi, yardımcı araştırıcı olarak Dr. Mehmet AYDOĞDU, Dr Metin Durmuş ÇETİN ve Dr. Abdullah KADİROĞLU eklenmesi kararı alınmıştır.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Akdeniz Bölgesi Mısır Islah Çalışmaları Projesi |
| **Proje No** | TAGEM/TA/09/A12/P03/005 |
| **Proje Lideri** | Mehmet PAMUKÇU |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** 2016 Yılı proje hedefleri doğrultusunda çalışmalar sürdürülmüştür. Proje kapsamında bulunan; -Tanelik Mısır Islah Çalışmaları, -Cin Mısır Islah Çalışmaları -Silajlık Mısır Islah Çalışmaları devam ettirilmiştir. Bu çalışmalarda ana ürün koşullarında atdişi mısır varyete grubunda 426 adet, cin mısır varyete grubunda 388 adet hatta tohum çoğaltma ve generasyon atlatma işlemi gerçekleştirilmiştir. Mevcut beş adet tescilli hattın ve bir adet çeşidin tohumluk üretimleri gerçekleştirilmiştir. Ülkesel Mısır Çalışmaları kapsamında Koordinatör Enstitü tarafından gönderilen 4 standart 22 melezin tanelik ve 5 standart 7 melezin kullanıldığı silajlık mısır verim denemeleri kurulmuş, sonuçları değerlendirilmiş ve Koordinatör Enstitüye sunulmuştur. 2015 yılında, Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsünün ve Enstitümüzün cin mısır hatları ile melez çalışması yapılmıştır. Elde edilen 44 adet melez ve 5 standart çeşidi içeren CinMısır Verim Denemesi Antalya ve Samsun lokasyonlarında kurulmuştur. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğünce gönderilen 2 adet Ana Ürün Hibrit ve 1 adet Silajlık Mısır Tescil Verim Denemesi kurulmuştur. Ülkesel Mısır Entegre Ürün Yönetimi Araştırmaları Projesi kapsamında yapılan çalışmalar sonucu Mısır Araştırma Enstitüsü ve Enstitümüze ait hatların ortak melezi olan SASA-5 çeşit adayı OLİMPOS adı ile tescile sunulmuştur.

**1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**
**Dönem Bulguları:**
**Tanelik Mısır Islah Çalışmaları:** 2015 yılı sarı atdişi kendileme çalışmaları ana ürün şartlarında gerçekleştirilmiş. Atdişi mısır varyete grubunda 49 adet melez, populasyon aşamasında 9, $S_0$ kademesinde 165, $S_1$ kademesinde 160, $S_3$ kademesinde 6, $S_4$ kademesinde 12, $S_5$ kademesinde 9, durulmuşluk seviyesinde 65, toplamda 426 adet hatta kendilemeler yapılmış ve hatlar bir üst kademeye aktarılmıştır. Ülkesel mısır çalışmaları kapsamında koordinatör enstitünün göndermiş olduğu Tanelik Mısır Verim Deneme seti ana ürün koşullarında kurulmuştur. 4 standart ve 22 melezin yer aldığı denemede tane verimleri 716 – 1233 kg/da arasında değişmiş olup, deneme ortalaması 1034 kg/da, standart ortalaması 1156 kg/da'dır. Standart ortalamasının üzerinde performans gösteren 3 adet melez bulunmaktadır. (Çizelge 1)

**2016 Yılı Tanelik Mısır Verim Denemesi**
Ülkesel mısır ıslah çalışmaları kapsamında, haploid tekniği kullanılarak elde edilen tohumlar enstitü laboratuvar koşullarında çimlendirilerek colchicine uygulaması yapıldı. Bu tohumlar viyollere ekildi. Elde edilen fideler sera koşullarında yetiştirilmek üzere seraya dikildi.

**Silajlık Mısır Islah Çalışmaları:** Koordinatör Enstitü tarafından gönderilen, Ülkesel Silajlık Verim Denemesi Antalya lokasyonu olarak kurulmuştur. Deneme gözlemleri TTSM Silajlık Mısır Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Tarla Gözlemleri Formuna uygun olarak alınmıştır. Hasatta yeşil ot verimleri ve kuru madde ölçümleri yapılmıştır. Ülkesel Silajlık Mısır Verim Denemesi'nde 5 standart çeşit ve 6 çeşit adayı melez değerlendirilmiştir. Denemenin yeşil ot verim ortalaması 7481 kg/da, kuru madde verim ortalaması 2632 kg/da'dır. SASA-5 melezi 8299 kg/da yeşil ot verimi ile standartlar ortalamasının üzerinde yer almıştır. Daha önceki yıllardaki performansı da değerlendirilerek tescile aday çeşit olarak sunulmuştur.

Çizelge 1. 2016 Yılı Tanelik Mısır Verim Denemesi

Yer : Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Ekim Tarihi :05.04.2016

Yıl: 2016 Alan; Ekimde 7 m², Hasatta 7 m² HasatTarihi: 24.09.2016

| Sıra No | Çeşit Adı | Çiçeklenme Gün Say. | Bitki Boyu | Koçan Yük. | Bitki Sayısı | Koçan Sayısı | Bitki Puanı (1-5) | Koçan Puanı (1-5) | Daneleme (%) | Hasat Nemi (%) | Dane verimi (kg/da) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | DKC 6589 | 70 | 270 | 92 | 50 | 51 | 2 | 2 | 88 | 13.3 | 1233 | a |
| 2 | ADA 14.27 | 75 | 258 | 103 | 47 | 47 | 2 | 2 | 85 | 13.4 | 1223 | a |
| 3 | P.31A34 | 75 | 260 | 90 | 51 | 51 | 2 | 3 | 88 | 13.4 | 1204 | ab |
| 4 | P.31G98 | 74 | 272 | 107 | 49 | 50 | 3 | 2 | 87 | 11.9 | 1177 | ac |
| 5 | ADA 12.20 | 76 | 263 | 100 | 50 | 50 | 2 | 2 | 85 | 13.5 | 1167 | ad |
| 6 | ADA 13.7 | 73 | 263 | 98 | 51 | 50 | 2 | 1 | 88 | 13.5 | 1156 | ae |
| 7 | ADA 13.4 | 74 | 272 | 98 | 48 | 48 | 3 | 2 | 86 | 13.4 | 1139 | ae |
| 8 | ADA 12.1 | 75 | 258 | 97 | 49 | 49 | 2 | 2 | 88 | 13.5 | 1131 | ae |
| 9 | ADA 13.26 | 75 | 243 | 100 | 49 | 49 | 2 | 2 | 87 | 13.7 | 1117 | af |
| 10 | ADA 11.19 | 74 | 250 | 90 | 52 | 52 | 2 | 2 | 89 | 13.4 | 1102 | af |
| 11 | ADA 14.1 | 75 | 255 | 95 | 51 | 51 | 2 | 1 | 86 | 13.4 | 1100 | af |
| 12 | SASA-132 | 71 | 243 | 75 | 52 | 52 | 2 | 2 | 89 | 13.8 | 1083 | bh |
| 13 | ADA 12.44 | 76 | 260 | 107 | 50 | 50 | 2 | 2 | 86 | 13.4 | 1062 | ch |
| 14 | ADA 13.29 | 72 | 248 | 88 | 47 | 49 | 2 | 2 | 88 | 13.7 | 1043 | ch |
| 15 | ADA 14.14 | 73 | 242 | 88 | 51 | 51 | 2 | 2 | 86 | 13.3 | 1038 | ch |
| 16 | ADA 14.26 | 75 | 263 | 108 | 50 | 40 | 2 | 2 | 86 | 13.5 | 1036 | ch |
| 17 | ADA 14.38 | 73 | 238 | 93 | 52 | 51 | 3 | 3 | 86 | 13.3 | 1023 | dh |
| 18 | KALUMET | 73 | 260 | 82 | 48 | 48 | 2 | 3 | 87 | 13.6 | 1011 | eı |
| 19 | SASA-123 | 72 | 252 | 87 | 50 | 50 | 3 | 2 | 87 | 13.6 | 979 | fj |
| 20 | SASA-131 | 73 | 253 | 93 | 50 | 50 | 2 | 2 | 88 | 13.4 | 937 | gj |
| 21 | ADA 14.36 | 76 | 255 | 103 | 52 | 52 | 2 | 3 | 85 | 13.4 | 929 | hj |
| 22 | ADA 14.6 | 74 | 260 | 105 | 51 | 51 | 2 | 2 | 84 | 13.3 | 868 | ık |
| 23 | SASA-124 | 72 | 252 | 82 | 50 | 49 | 3 | 3 | 88 | 13.1 | 864 | ıl |
| 24 | SASA-133 | 76 | 272 | 117 | 49 | 49 | 3 | 2 | 85 | 13.2 | 835 | jl |
| 25 | ADA 351 | 76 | 230 | 77 | 46 | 46 | 4 | 3 | 91 | 13.2 | 717 | kl |
| 26 | SASA-128 | 72 | 230 | 95 | 48 | 48 | 2 | 3 | 84 | 13.7 | 716 | l |

Çeşit (Tane Verimi) :Önemli** X= 1034.24 C.V.(%)= 8.92

Tekerrür:Önemsiz Sx= 92.26 LSD(0.05)= 151.32

Çizelge 2. 2016 Yılı Ülkesel Silajlık Mısır Verim Denemesi

Yer : Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Ekim Tarihi :05.04.2016

Yıl: 2016 Alan; Ekimde 13,5 m², Hasatta 7 m²

| Sıra No | Çeşit Adı | Çiçeklenme Gün Say. | Bitki Boyu | Koçan Yük. | Bitki Sayısı | Koçan/ bitki oranı(%) | Yaprak /sap oranı (%) | Bitki Puanı (1-5) | Kuru Madde (%) | Kuru madde verimi (kg/da) | | Yeşil ot verimi (kg/da) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | SAMADA-07 | 77 | 258 | 100 | 61 | 47 | 44 | 3 | 36.5 | 3673 | a | 10075 | a |
| 2 | AGA | 77 | 282 | 122 | 61 | 31 | 41 | 1 | 37.6 | 3576 | a | 9525 | ab |
| 3 | SASA-5 | 78 | 277 | 118 | 60 | 35 | 43 | 1 | 31.8 | 2632 | bc | 8299 | bc |
| 4 | SASA-99 | 75 | 242 | 92 | 60 | 43 | 49 | 2 | 35.5 | 2707 | bc | 7605 | cd |
| 5 | BURAK | 78 | 265 | 122 | 60 | 32 | 44 | 2 | 39.4 | 2940 | ab | 7477 | cd |
| 6 | SASA-134 | 78 | 253 | 127 | 59 | 34 | 51 | 2 | 32.7 | 2329 | bc | 7152 | cd |
| 7 | SASA-105 | 75 | 255 | 102 | 61 | 42 | 47 | 3 | 33.8 | 2391 | bc | 7045 | cd |
| 8 | ADA 14.22 | 75 | 242 | 82 | 60 | 44 | 65 | 3 | 31.6 | 2096 | c | 6603 | d |
| 9 | ADA 14.36 | 77 | 253 | 93 | 61 | 40 | 49 | 2 | 34.4 | 2292 | bc | 6600 | d |
| 10 | P.31Y43 | 74 | 260 | 97 | 59 | 42 | 50 | 2 | 36.3 | 2384 | bc | 6549 | d |
| 11 | KİLOWATT | 73 | 263 | 93 | 61 | 43 | 47 | 2 | 35.6 | 2337 | bc | 6507 | d |
| 12 | SASA-133 | 76 | 245 | 107 | 61 | 37 | 54 | 2 | 35.0 | 2237 | bc | 6336 | d |

**Yeşil ot Verimi:** Çeşit :Önemli** X= 7481.11 C.V.(%)= 12.45

Tekerrür: Önemsiz Sx= 931.92 LSD(0.05)= 1578

**Kuru Madde Verimi:** Çeşit :Önemli** X= 2632 C.V.(%)= 16.79

Tekerrür: Önemsiz Sx= 442.17 LSD(0.05)= 748.73

**Cin Mısır Çalışmaları:** Ana ürün koşullarında kendileme çalışmalarına devam edilmiştir. Populasyon aşamasında 1, $S_1$ kademesinde 4, $S_3$ kademesinde 318, $S_5$ kademesinde 4, $S_6$ kademesinde 9, durulmuşluk seviyesinde 52, toplamda 388 adet hat ileri kademeye aktarılmıştır. 2016 yılı tarla koşullarında kendileme ile elde edilen hatlar, generasyon atlatmak amacıyla sera koşullarında da kendileme amaçlı ekimi gerçekleştirilmiştir.
Ülkesel mısır çalışmaları kapsamında 2015 yılında elde edilen melezler ile Ülkesel Cin Mısır Verim Denemeleri kurulmuştur. Antalya, Samsun ve Çankırı lokasyonlarında 44 melez ve 5 standart ile 2 sıra ve 3 tekerrürlü latis deneme desenine göre 3 adet cin mısır verim denemesi kurulmuştur. Verim denemelerinde alınan verim ve bazı verim öğelerine ait gözlemler aşağıda ayrı ayrı verilmiştir.

**Cin Mısır Çeşit Verim Denemesi Antalya Lokasyonu 2016**
Cin mısır melez kombinasyonlarından seçilen 49 genotip (44 çeşit adayı ile 5 adet standart çeşit ) kullanılarak yürütülen denemede alınan gözlem ve ölçümlerin ortalama sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir. Genotiplerin ortalama çiçeklenme gün sayısı 72.1 gün olup, çiçeklenme süresi 67.7-76.0 gün arasında değişim göstermiştir. Genotiplerin ortalama bitki boyu 206.1 cm olup, bitki boyları 171.7-233.3 arasında değişmiştir. Koçan yükseklikleri; 66.7-116.7 cm arasında değişim göstermiş olup, ortalama koçan yüksekliği 88.5 cm'dir. Tane/koçan oranı % 71.9-82.7 arasında değişim göstererek ortalama 77.9 olarak tespit edilmiştir. Hasatta tane nemi; ortalama % 14.6 olarak tespit edilmiş ve % 14.0-15.1 arasında değişim göstermiştir. Tane verimi 190.5 kg/da ile 671.7 kg/da arasında varyasyon göstererek ortalama 417.6 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 3.Cin mısır verim denemesi Antalya lokasyonunda alınan verilerin ortalama değerleri
Yer : Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Ekim Tarihi :05.04.2016
Yıl: 2016 Alan; Ekimde 14 m², Hasatta 7 m² Hasat Tarihi:27.09.2016

| Sıra No | Çeşit Adı | Çiçeklenme Gün Say. | Bitki Boyu | Koçan Yük. | Tane/Koçan oranı | Tane Nemi | Verim (kg/da) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | TBCM2015-41 | 75.0 | 225.0 | 95.0 | 74.9 | 14.9 | 313.8 |
| 2 | TBCM2015-43 | 73.3 | 188.3 | 75.0 | 72.3 | 14.4 | 273.0 |
| 3 | TBCM2015-44 | 70.0 | 221.7 | 100.0 | 75.4 | 15.0 | 463.8 |
| 4 | TBCM2015-45 | 73.0 | 233.3 | 116.7 | 74.3 | 14.1 | 390.5 |
| 5 | TBCM2015-46 | 69.0 | 210.0 | 85.0 | 81.6 | 14.6 | 518.2 |
| 6 | TBCM2015-47 | 76.0 | 203.3 | 80.0 | 74.0 | 14.1 | 233.9 |
| 7 | TBCM2015-48 | 69.0 | 181.7 | 66.7 | 79.6 | 14.8 | 472.2 |
| 8 | TBCM2015-49 | 70.7 | 211.7 | 95.0 | 77.8 | 15.1 | 479.1 |
| 9 | TBCM2015-52 | 69.7 | 210.0 | 100.0 | 81.7 | 15.1 | 579.5 |
| 10 | TBCM2015-53 | 71.3 | 228.3 | 106.7 | 82.7 | 15.0 | 530.4 |
| 11 | TBCM2015-55 | 72.0 | 198.3 | 80.0 | 78.1 | 14.7 | 366.7 |
| 12 | TBCM2015-56 | 69.3 | 216.7 | 103.3 | 81.5 | 14.5 | 674.7 |
| 13 | TBCM2015-60 | 68.3 | 186.7 | 83.3 | 78.8 | 14.2 | 490.7 |
| 14 | TBCM2015-61 | 72.7 | 188.3 | 88.3 | 78.4 | 14.3 | 370.3 |
| 15 | TBCM2015-62 | 71.7 | 211.7 | 96.7 | 79.1 | 14.4 | 592.1 |
| 16 | TBCM2015-64 | 70.0 | 203.3 | 96.7 | 81.8 | 15.1 | 324.5 |
| 17 | TBCM2015-65 | 73.3 | 190.0 | 86.7 | 79.0 | 15.0 | 358.1 |
| 18 | TBCM2015-67 | 75.7 | 185.0 | 73.3 | 71.9 | 14.7 | 343.6 |
| 19 | TBCM2015-68 | 70.7 | 198.3 | 88.3 | 81.3 | 14.3 | 555.3 |
| 20 | TBCM2015-70 | 73.3 | 220.0 | 90.0 | 76.3 | 14.6 | 519.5 |
| 21 | TBCM2015-71 | 73.0 | 216.7 | 96.7 | 78.3 | 14.0 | 428.2 |
| 22 | TBCM2015-72 | 72.7 | 218.3 | 95.0 | 79.5 | 14.8 | 384.7 |
| 23 | TBCM2015-73 | 73.7 | 216.7 | 88.3 | 78.7 | 14.6 | 388.8 |
| 24 | TBCM2015-75 | 74.0 | 225.0 | 101.7 | 75.8 | 14.7 | 346.9 |
| 25 | TBCM2015-76 | 74.7 | 215.0 | 103.3 | 75.3 | 14.4 | 384.6 |
| 26 | TBCM2015-77 | 67.7 | 180.0 | 76.7 | 80.4 | 14.7 | 462.5 |
| 27 | TBCM2015-78 | 72.3 | 210.0 | 86.7 | 76.6 | 14.9 | 312.6 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 28 | TBCM2015-80 | 70.0 | 211.7 | 98.3 | 78.6 | 14.6 | 624.8 |
| 29 | TBCM2015-81 | 74.7 | 223.3 | 101.7 | 78.7 | 14.3 | 426.1 |
| 30 | TBCM2015-82 | 73.7 | 208.3 | 90.0 | 80.1 | 14.6 | 335.1 |
| 31 | TBCM2015-83 | 68.3 | 203.3 | 90.0 | 78.8 | 15.0 | 530.4 |
| 32 | TBCM2015-84 | 72.7 | 200.0 | 81.7 | 75.7 | 14.9 | 481.7 |
| 33 | TBCM2015-86 | 74.0 | 196.7 | 75.0 | 73.5 | 14.3 | 190.5 |
| 34 | TBCM2015-87 | 68.3 | 201.7 | 96.7 | 82.7 | 14.6 | 546.5 |
| 35 | TBCM2015-92 | 73.3 | 228.3 | 98.3 | 81.8 | 14.5 | 574.5 |
| 36 | TBCM2015-93 | 71.7 | 223.3 | 85.0 | 77.4 | 14.7 | 479.5 |
| 37 | TBCM2015-95 | 71.7 | 211.7 | 85.0 | 75.6 | 14.5 | 384.1 |
| 38 | TBCM2015-96 | 73.0 | 231.7 | 103.3 | 79.2 | 14.7 | 453.3 |
| 39 | TBCM2015-97 | 72.0 | 220.0 | 93.3 | 77.8 | 14.3 | 420.1 |
| 40 | TBCM2015-98 | 72.0 | 198.3 | 83.3 | 75.9 | 14.7 | 431.3 |
| 41 | TBCM2015-99 | 72.7 | 216.7 | 81.7 | 73.0 | 14.3 | 275.3 |
| 42 | TBCM2015-100 | 75.7 | 196.7 | 83.3 | 80.3 | 14.6 | 244.8 |
| 43 | TBCM2015-101 | 73.3 | 201.7 | 90.0 | 74.9 | 14.5 | 359.1 |
| 44 | TBCM2015-103 | 72.7 | 205.0 | 78.3 | 79.8 | 14.8 | 450.6 |
| 45 | Antcin-98 | 70.3 | 188.3 | 75.0 | 80.4 | 14.6 | 344.2 |
| 46 | Baharcin | 74.3 | 171.7 | 66.7 | 73.2 | 14.5 | 320.3 |
| 47 | Elacin | 74.3 | 193.3 | 71.7 | 73.9 | 14.3 | 354.8 |
| 48 | Nermincin | 71.7 | 195.0 | 80.0 | 76.9 | 14.8 | 420.0 |
| 49 | Sh9201 | 70.3 | 178.3 | 75.0 | 81.6 | 14.2 | 255.4 |
| | Ortalama | 72.1 | 206.1 | 88.5 | 77.9 | 14.6 | 417.6 |
| | En düşük | 67.7 | 171.7 | 66.7 | 71.9 | 14 | 190.5 |
| | En yüksek | 76 | 233.3 | 116.7 | 82.7 | 15.1 | 671.7 |

**Cin Mısır Çeşit Verim Denemesi Samsun Lokasyonu 2016**

Cin mısır melez kombinasyonlarından seçilen 49 genotip (44 çeşit adayı ile 5 adet standart çeşit ) kullanılarak yürütülen denemede alınan gözlem ve ölçümlerin ortalama sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir. Genotiplerin ortalama çiçeklenme gün sayısı 76.2 gün olup, çiçeklenme süresi 54.3-78.7 gün arasında değişim göstermiştir. Genotiplerin ortalama bitki boyu 246.7 cm olup, bitki boyları 100.7-280.0 arasında değişmiştir. Koçan yükseklikleri 65.0-115.0 cm arasında değişim göstermiş olup, ortalama koçan yüksekliği 100.1 cm'dir. Tane/koçan oranı % 73.3-83.3 arasında değişim göstererek ortalama 77.8 olarak tespit edilmiştir. Hasatta tane nemi ortalama % 17.1 olarak tespit edilmiş ve % 15.7-19.2 arasında değişim göstermiştir. Tane verimi 451.5 kg/da ile 713.4 kg/da arasında varyasyon göstererek ortalama 583.3 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4. Cin mısır verim denemesi Samsun lokasyonunda alınan verilerin ortalama değerleri

Yer : Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Ekim Tarihi :10.05.2016

Yıl: 2016 Alan; Ekimde 14 m², Hasatta 7 m² Hasat Tarihi:23.10.2016

| Sıra No | Çeşit Adı | Çiçeklenme Gün Say. | Bitki Boyu | Koçan Yük. | Tane/Koçan oranı | Tane Nemi | Verim |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | TBCM2015-41 | 78.0 | 173.7 | 108.3 | 77.5 | 19.2 | 645.8 |
| 2 | TBCM2015-43 | 76.7 | 248.3 | 90.0 | 80.7 | 16.7 | 524.4 |
| 3 | TBCM2015-44 | 77.3 | 173.3 | 96.7 | 80.4 | 16.7 | 605.4 |
| 4 | TBCM2015-45 | 77.0 | 260.0 | 101.7 | 80.1 | 16.1 | 654.2 |
| 5 | TBCM2015-46 | 54.3 | 256.7 | 98.3 | 82.3 | 16.1 | 605.5 |
| 6 | TBCM2015-47 | 78.0 | 263.3 | 111.7 | 81.1 | 15.8 | 504.6 |
| 7 | TBCM2015-48 | 75.7 | 258.3 | 103.3 | 79.0 | 16.4 | 461.6 |
| 8 | TBCM2015-49 | 77.3 | 236.7 | 98.3 | 79.3 | 17.8 | 564.9 |
| 9 | TBCM2015-52 | 77.3 | 250.0 | 100.0 | 77.6 | 15.9 | 580.5 |
| 10 | TBCM2015-53 | 76.3 | 246.7 | 96.7 | 82.0 | 17.6 | 540.7 |
| 11 | TBCM2015-55 | 77.0 | 260.0 | 96.7 | 76.1 | 16.8 | 572.4 |
| 12 | TBCM2015-56 | 76.3 | 266.7 | 105.0 | 79.6 | 17.9 | 618.4 |
| 13 | TBCM2015-60 | 77.3 | 276.7 | 110.0 | 79.3 | 18.5 | 573.5 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | TBCM2015-61 | 76.3 | 238.3 | 88.3 | 80.5 | 18.0 | 644.8 |
| 15 | TBCM2015-62 | 76.3 | 255.0 | 95.0 | 80.1 | 17.8 | 539.0 |
| 16 | TBCM2015-64 | 76.0 | 231.7 | 97.0 | 78.2 | 16.4 | 593.3 |
| 17 | TBCM2015-65 | 78.0 | 235.0 | 101.7 | 80.2 | 16.9 | 610.4 |
| 18 | TBCM2015-67 | 75.7 | 250.0 | 93.3 | 81.7 | 17.0 | 557.1 |
| 19 | TBCM2015-68 | 75.7 | 253.3 | 103.3 | 79.7 | 18.3 | 644.1 |
| 20 | TBCM2015-70 | 77.0 | 265.0 | 88.3 | 76.4 | 16.3 | 571.7 |
| 21 | TBCM2015-71 | 76.0 | 203.3 | 101.7 | 78.8 | 16.5 | 609.6 |
| 22 | TBCM2015-72 | 76.7 | 280.0 | 113.3 | 77.0 | 17.1 | 567.3 |
| 23 | TBCM2015-73 | 76.0 | 271.7 | 101.7 | 80.4 | 18.1 | 651.3 |
| 24 | TBCM2015-75 | 77.7 | 270.0 | 100.0 | 78.4 | 18.3 | 537.4 |
| 25 | TBCM2015-76 | 76.0 | 276.7 | 111.7 | 79.8 | 17.9 | 659.9 |
| 26 | TBCM2015-77 | 75.7 | 261.7 | 105.0 | 78.3 | 16.2 | 585.9 |
| 27 | TBCM2015-78 | 78.0 | 250.0 | 96.7 | 75.1 | 17.8 | 599.0 |
| 28 | TBCM2015-80 | 75.7 | 251.7 | 98.3 | 78.4 | 18.5 | 713.4 |
| 29 | TBCM2015-81 | 77.7 | 248.3 | 65.0 | 76.2 | 16.2 | 692.5 |
| 30 | TBCM2015-82 | 77.3 | 263.3 | 103.3 | 77.8 | 16.5 | 506.8 |
| 31 | TBCM2015-83 | 76.7 | 260.0 | 103.3 | 78.2 | 18.3 | 611.5 |
| 32 | TBCM2015-84 | 76.0 | 258.3 | 98.3 | 80.4 | 17.2 | 614.6 |
| 33 | TBCM2015-86 | 74.7 | 258.3 | 91.7 | 79.8 | 15.8 | 473.5 |
| 34 | TBCM2015-87 | 76.7 | 263.3 | 103.3 | 77.6 | 15.7 | 530.5 |
| 35 | TBCM2015-92 | 78.7 | 266.7 | 105.0 | 81.6 | 16.0 | 592.1 |
| 36 | TBCM2015-93 | 77.3 | 275.0 | 110.0 | 81.1 | 15.9 | 520.8 |
| 37 | TBCM2015-95 | 74.7 | 276.7 | 111.7 | 77.7 | 16.2 | 674.3 |
| 38 | TBCM2015-96 | 75.7 | 255.0 | 101.7 | 79.7 | 17.7 | 562.8 |
| 39 | TBCM2015-97 | 77.7 | 231.7 | 96.7 | 81.5 | 16.4 | 545.4 |
| 40 | TBCM2015-98 | 78.0 | 250.0 | 96.7 | 80.8 | 17.2 | 568.3 |
| 41 | TBCM2015-99 | 76.7 | 268.3 | 93.3 | 75.7 | 17.8 | 451.5 |
| 42 | TBCM2015-100 | 75.0 | 183.3 | 103.3 | 77.3 | 18.6 | 519.6 |
| 43 | TBCM2015-101 | 75.3 | 265.0 | 115.0 | 77.4 | 17.8 | 589.5 |
| 44 | TBCM2015-103 | 77.3 | 246.7 | 90.0 | 77.1 | 17.1 | 586.7 |
| 45 | Antcin-98 | 77.0 | 261.7 | 101.7 | 79.4 | 17.1 | 627.0 |
| 46 | Baharcin | 77.0 | 181.7 | 96.7 | 77.0 | 16.0 | 662.7 |
| 47 | Elacin | 77.3 | 260.0 | 95.0 | 73.3 | 15.9 | 620.8 |
| 48 | Nermincin | 75.3 | 100.7 | 103.3 | 75.7 | 17.0 | 618.7 |
| 49 | Sh9201 | 77.3 | 251.7 | 108.3 | 77.2 | 18.2 | 475.6 |
| | Ortalama | 76.2 | 246.7 | 100.1 | 78.8 | 17.1 | 583.3 |
| | En düşük | 54.3 | 100.7 | 65 | 73.3 | 15.7 | 451.5 |
| | En yüksek | 78.7 | 280 | 115 | 83.3 | 19.2 | 713.4 |

**Cin Mısır Çeşit Verim Denemesi Çankırı Lokasyonu 2016**

Cin mısır melez kombinasyonlarından seçilen 49 genotip (44 çeşit adayı ile 5 adet standart çeşit ) kullanılarak yürütülen denemede alınan gözlem ve ölçümlerin ortalama sonuçları Çizelge 5'te verilmiştir. Genotiplerin ortalama çiçeklenme gün sayısı 88.5 gün olup, çiçeklenme süresi 85.7-92.3 gün arasında değişim göstermiştir. Genotiplerin ortalama bitki boyu 189.9 cm olup, bitki boyları 158.3-213.3 arasında değişmiştir. Koçan yükseklikleri 71.7-130.0 cm arasında değişim göstermiş olup, ortalama koçan yüksekliği 92.4 cm'dir. Tane/koçan oranı % 72.1-83.6 arasında değişim göstererek ortalama 77.6 olarak tespit edilmiştir. Hasatta tane nemi ortalama % 20.5 olarak tespit edilmiş ve % 17.6-23.1 arasında değişim göstermiştir. Tane verimi 384.5 ile 738.8 kg/da arasında varyasyon göstererek ortalama 599.7 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 5.Cin mısır verim denemesi Çankırı lokasyonunda alınan verilerin ortalama değerleri

Yer : Çankırı Ekim Tarihi :18.05.2016

Yıl: 2016 Alan; Ekimde 14 m², Hasatta 7 m² Hasat Tarihi:01.11.2016

| Sıra No | Çeşit Adı | Çiçeklenme Gün Say. | Bitki Boyu | Koçan Yük. | Tane/Koçan oranı | Tane Nemi | Verim (kg/da) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | TBCM2015-41 | 92.3 | 178.3 | 76.7 | 77.3 | 21.0 | 585.0 |
| 2 | TBCM2015-43 | 91.3 | 166.7 | 81.7 | 76.8 | 22.1 | 546.5 |
| 3 | TBCM2015-44 | 88.0 | 208.3 | 110.0 | 77.4 | 22.0 | 508.4 |
| 4 | TBCM2015-45 | 88.7 | 191.7 | 103.3 | 74.4 | 23.1 | 515.2 |
| 5 | TBCM2015-46 | 90.0 | 190.0 | 93.3 | 73.0 | 21.4 | 675.7 |
| 6 | TBCM2015-47 | 90.0 | 170.0 | 75.0 | 78.4 | 20.8 | 497.7 |
| 7 | TBCM2015-48 | 89.7 | 188.3 | 80.0 | 82.2 | 18.1 | 621.5 |
| 8 | TBCM2015-49 | 88.7 | 190.0 | 90.0 | 75.7 | 19.2 | 550.2 |
| 9 | TBCM2015-52 | 91.3 | 188.3 | 88.3 | 77.4 | 19.3 | 681.7 |
| 10 | TBCM2015-53 | 91.3 | 180.0 | 91.7 | 75.7 | 21.5 | 700.0 |
| 11 | TBCM2015-55 | 88.7 | 181.7 | 85.0 | 74.9 | 22.3 | 571.4 |
| 12 | TBCM2015-56 | 87.3 | 173.3 | 93.3 | 78.7 | 19.8 | 623.5 |
| 13 | TBCM2015-60 | 88.3 | 158.3 | 73.3 | 77.7 | 19.8 | 578.9 |
| 14 | TBCM2015-61 | 89.3 | 190.0 | 83.3 | 80.0 | 17.7 | 384.5 |
| 15 | TBCM2015-62 | 88.7 | 183.3 | 86.7 | 74.5 | 21.9 | 611.0 |
| 16 | TBCM2015-64 | 89.3 | 175.0 | 85.0 | 77.8 | 19.8 | 540.5 |
| 17 | TBCM2015-65 | 89.7 | 163.3 | 85.0 | 81.6 | 17.6 | 653.8 |
| 18 | TBCM2015-67 | 89.3 | 173.3 | 80.0 | 78.5 | 20.2 | 461.2 |
| 19 | TBCM2015-68 | 89.0 | 175.0 | 90.0 | 80.0 | 18.4 | 640.1 |
| 20 | TBCM2015-70 | 88.7 | 206.7 | 103.3 | 74.9 | 21.1 | 565.2 |
| 21 | TBCM2015-71 | 88.0 | 201.7 | 98.3 | 78.6 | 20.4 | 549.3 |
| 22 | TBCM2015-72 | 85.7 | 203.3 | 105.0 | 74.0 | 20.5 | 642.8 |
| 23 | TBCM2015-73 | 86.7 | 208.3 | 108.3 | 75.8 | 19.9 | 650.9 |
| 24 | TBCM2015-75 | 88.7 | 200.0 | 96.7 | 72.1 | 21.1 | 559.1 |
| 25 | TBCM2015-76 | 87.3 | 203.3 | 100.0 | 75.7 | 20.1 | 590.6 |
| 26 | TBCM2015-77 | 86.7 | 168.3 | 83.3 | 78.6 | 21.4 | 544.2 |
| 27 | TBCM2015-78 | 87.7 | 206.7 | 95.0 | 80.1 | 20.1 | 632.7 |
| 28 | TBCM2015-80 | 87.0 | 198.3 | 95.0 | 76.3 | 20.5 | 738.8 |
| 29 | TBCM2015-81 | 87.3 | 206.7 | 100.0 | 76.0 | 20.4 | 644.5 |
| 30 | TBCM2015-82 | 88.0 | 203.3 | 103.3 | 82.1 | 20.2 | 602.6 |
| 31 | TBCM2015-83 | 88.0 | 173.3 | 78.3 | 78.8 | 18.6 | 489.6 |
| 32 | TBCM2015-84 | 89.0 | 188.3 | 86.7 | 78.4 | 20.6 | 489.2 |
| 33 | TBCM2015-86 | 89.0 | 193.3 | 83.3 | 79.7 | 21.5 | 607.5 |
| 34 | TBCM2015-87 | 86.7 | 181.7 | 71.7 | 76.7 | 20.6 | 702.4 |
| 35 | TBCM2015-92 | 88.0 | 208.3 | 105.0 | 77.5 | 21.3 | 543.8 |
| 36 | TBCM2015-93 | 86.3 | 213.3 | 101.7 | 76.2 | 23.1 | 716.0 |
| 37 | TBCM2015-95 | 86.7 | 205.0 | 103.3 | 73.8 | 22.1 | 500.8 |
| 38 | TBCM2015-96 | 88.3 | 201.7 | 100.0 | 75.4 | 21.1 | 690.6 |
| 39 | TBCM2015-97 | 89.0 | 211.7 | 101.7 | 77.6 | 20.9 | 625.2 |
| 40 | TBCM2015-98 | 87.7 | 176.7 | 88.3 | 79.2 | 19.8 | 724.0 |
| 41 | TBCM2015-99 | 89.0 | 181.7 | 81.7 | 76.3 | 21.6 | 651.6 |
| 42 | TBCM2015-100 | 88.0 | 206.7 | 98.3 | 83.6 | 19.5 | 556.6 |
| 43 | TBCM2015-101 | 88.3 | 162.7 | 130.0 | 77.8 | 20.9 | 735.8 |
| 44 | TBCM2015-103 | 89.3 | 213.3 | 100.0 | 82.2 | 19.9 | 584.9 |
| 45 | Antcin-98 | 89.3 | 193.3 | 93.3 | 77.1 | 18.9 | 656.8 |
| 46 | Baharcin | 86.0 | 183.3 | 83.3 | 74.6 | 21.4 | 609.0 |
| 47 | Elacin | 87.7 | 196.7 | 98.3 | 77.7 | 19.3 | 653.4 |
| 48 | Nermincin | 88.3 | 190.0 | 90.0 | 80.3 | 21.2 | 598.4 |
| 49 | Sh9201 | 90.0 | 190.0 | 95.0 | 81.6 | 21.7 | 582.6 |
| | Ortalama | 88.5 | 189.9 | 92.4 | 77.6 | 20.5 | 599.7 |
| | En düşük | 85.7 | 158.3 | 71.7 | 72.1 | 17.6 | 384.5 |
| | En yüksek | 92.3 | 213.3 | 130 | 83.6 | 23.1 | 738.8 |

2016 yılında yürütülmüş olan Cin Mısır Çeşit Verim Denemelerinden elde edilen tane verimi verileri üzerinde yapılan varyans analiz sonucunda; genotipler arasındaki farklılık istatistiksel olarak üç lokasyonda da $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 6).

Antalya lokasyonunda genotiplerin ortalama tane verimi 417.6 kg/da olup, tane verimleri 190.5-671.7 kg /da arasında değişim göstermiştir. Standartların ortalama verimi 338.9 kg/da, çeşit adaylarının ortalama verimi 426.5 kg/da, deneme ortalamasını 24 çeşit adayı, standartların ortalamasını ise 38 çeşit adayı geçmiştir (Çizelge 6).

Samsun lokasyonunda genotiplerin ortalama tane verimi 583.3 kg/da olup, tane verimleri 453.3-720.3 kg /da arasında değişim göstermiştir. Standartların ortalama verimi 601.0 kg/da, çeşit adaylarının ortalama verimi 581.3 kg/da, standartların ortalamasını 21 çeşit adayı geçmiştir. Denemede en düşük tane verimi 453.3 kg/da ile TBCM2015-86 çeşit, en yüksek tane verimi ise 720.3 kg/da ile TBMC2015-80 çeşit adayından elde edilmiştir (Çizelge 6).

Çankırı lokasyonunda genotiplerin ortalama tane verimi 599.7 kg/da olup, tane verimleri 377.0-746.4 kg /da arasında değişim göstermiştir. Standartların ortalama verimi 620.0 kg/da, çeşit adaylarının ortalama verimi 597.4 kg/da olarak tespit edilmiştir. Lokasyonda en düşük tane verimi ise 377.0 kg/da ile TBCM2015-61 çeşit, en yüksek tane verimi ise 746.4.0 kg/da ile TBMC2015-101 çeşit adayından elde edilmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Cin mısır çeşit verim denemesi üç ayrı lokasyon tane verimi ortalaması ve LSD gruplandırması

| | Antalya | | | Samsun | | | Çankırı | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | GENOTİPLER | Birim Alan Tane Verimi (Kg/da) | | GENOTİPLER | Birim Alan Tane Verimi (Kg/da) | | GENOTİPLER | Birim Alan Tane Verimi (Kg/da) | |
| 1 | TBCM2015-56 | 655.6 | A | TBCM2015-80 | 720.3 | A | TBCM2015-101 | 746.4 | A |
| 2 | TBCM2015-80 | 620.8 | AB | TBCM2015-81 | 697.3 | AB | TBCM2015-80 | 737.4 | AB |
| 3 | TBCM2015-52 | 589.1 | AC | Baharcin | 691.8 | AC | TBCM2015-98 | 734.7 | AB |
| 4 | TBCM2015-62 | 587. | AD | TBCM2015-95 | 671.6 | AD | TBCM2015-93 | 733. | AC |
| 5 | TBCM2015-92 | 575.6 | AE | TBCM2015-76 | 661.2 | AE | TBCM2015-53 | 712.9 | AE |
| 6 | TBCM2015-68 | 552.4 | BF | TBCM2015-45 | 657. | AE | TBCM2015-87 | 709.4 | AE |
| 7 | TBCM2015-53 | 550.4 | BG | TBCM2015-68 | 652.1 | AG | TBCM2015-46 | 708.5 | AF |
| 8 | TBCM2015-87 | 545.8 | BG | TBCM2015-41 | 646.3 | AG | TBCM2015-96 | 693.6 | AG |
| 9 | TBCM2015-83 | 534. | BH | TBCM2015-84 | 632.2 | AH | TBCM2015-81 | 684.3 | AH |
| 10 | TBCM2015-46 | 520.4 | BI | Nermincin | 627.3 | AH | TBCM2015-65 | 679.8 | AI |
| 11 | TBCM2015-70 | 514.9 | CJ | TBCM2015-73 | 626.3 | AI | Elacin | 664.1 | AJ |
| 12 | TBCM2015-84 | 496.5 | CK | TBCM2015-61 | 618. | AI | Antcin-98 | 661.7 | AJ |
| 13 | TBCM2015-49 | 492.4 | CL | Antcin-98 | 615.6 | AI | TBCM2015-72 | 660.3 | AJ |
| 14 | TBCM2015-60 | 490.8 | DM | TBCM2015-44 | 610.3 | AJ | TBCM2015-52 | 658.7 | AJ |
| 15 | TBCM2015-93 | 482.8 | EM | TBCM2015-71 | 610. | AJ | TBCM2015-99 | 658. | AJ |
| 16 | TBCM2015-44 | 462.4 | FN | Elacin | 609.9 | AJ | TBCM2015-68 | 650. | AK |
| 17 | TBCM2015-96 | 459.7 | FO | TBCM2015-56 | 604.7 | AJ | TBCM2015-56 | 638.1 | AL |
| 18 | TBCM2015-77 | 459.6 | GO | TBCM2015-78 | 604. | AJ | TBCM2015-62 | 632.5 | AM |
| 19 | TBCM2015-103 | 459.4 | FN | TBCM2015-65 | 603.2 | BJ | Baharcin | 620.3 | AN |
| 20 | TBCM2015-48 | 453. | FP | TBCM2015-83 | 601.6 | BJ | TBCM2015-73 | 618.4 | AN |
| 21 | TBCM2015-81 | 442.5 | HQ | TBCM2015-101 | 601.2 | BL | TBCM2015-78 | 616.7 | AO |
| 22 | TBCM2015-71 | 436.5 | IR | TBCM2015-92 | 600.9 | BL | TBCM2015-97 | 613.7 | AO |
| 23 | TBCM2015-98 | 426.3 | JT | TBCM2015-46 | 600.8 | BL | TBCM2015-48 | 613.6 | BO |
| 24 | TBCM2015-97 | 425.3 | IS | TBCM2015-64 | 599.5 | BL | TBCM2015-86 | 609.7 | CO |
| 25 | Nermincin | 401.7 | KT | TBCM2015-103 | 599.5 | BL | Nermincin | 605.4 | DO |
| 26 | TBCM2015-45 | 397.3 | LU | TBCM2015-55 | 595.3 | BL | TBCM2015-41 | 603.7 | EP |
| 27 | TBCM2015-72 | 393.8 | MU | TBCM2015-77 | 593.9 | BL | Sh9201 | 592.7 | EP |
| 28 | TBCM2015-95 | 380.3 | NU | TBCM2015-70 | 591.8 | BL | TBCM2015-76 | 580. | FQ |
| 29 | TBCM2015-55 | 377.7 | NU | TBCM2015-60 | 585.9 | BL | TBCM2015-60 | 577.9 | FR |
| 30 | TBCM2015-76 | 377.3 | NU | TBCM2015-52 | 582.7 | BL | TBCM2015-75 | 572.9 | GR |
| 31 | TBCM2015-73 | 376.9 | NU | TBCM2015-49 | 575.6 | CM | TBCM2015-82 | 570.1 | GR |
| 32 | TBCM2015-101 | 373.2 | NU | TBCM2015-96 | 568.3 | DN | TBCM2015-55 | 560.5 | HR |
| 33 | TBCM2015-65 | 369.6 | NU | TBCM2015-72 | 565.9 | DN | TBCM2015-49 | 555.4 | IR |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 34 | TBCM2015-61 | 357.1 | OV | TBCM2015-97 | 562.3 | DN | TBCM2015-77 | 554.1 | IR |
| 35 | Antcin-98 | 353.6 | PW | TBCM2015-98 | 557.4 | EN | TBCM2015-71 | 551.2 | IR |
| 36 | TBCM2015-75 | 351.7 | PW | TBCM2015-53 | 554.5 | EN | TBCM2015-100 | 548.8 | JR |
| 37 | Elacin | 349.8 | PW | TBCM2015-62 | 534.8 | FN | TBCM2015-103 | 547.4 | JR |
| 38 | Baharcin | 338.5 | RW | TBCM2015-67 | 534.2 | FN | TBCM2015-70 | 545.4 | JR |
| 39 | TBCM2015-67 | 337.5 | RW | TBCM2015-43 | 523.6 | HN | TBCM2015-92 | 543.5 | JR |
| 40 | TBCM2015-41 | 327.9 | SX | TBCM2015-87 | 515.3 | IN | TBCM2015-84 | 519.1 | KR |
| 41 | TBCM2015-82 | 323.2 | SY | TBCM2015-93 | 513.4 | IN | TBCM2015-45 | 513.3 | MR |
| 42 | TBCM2015-64 | 321.5 | TY | TBCM2015-100 | 512.3 | IN | TBCM2015-43 | 508.9 | LR |
| 43 | TBCM2015-78 | 301.6 | UY | TBCM2015-47 | 509.6 | IN | TBCM2015-44 | 503. | NS |
| 44 | TBCM2015-99 | 265. | VZ | TBCM2015-75 | 503.3 | JN | TBCM2015-64 | 499.3 | OR |
| 45 | TBCM2015-43 | 259.9 | WZ | Sh9201 | 485.3 | KN | TBCM2015-83 | 498.3 | NS |
| 46 | Sh9201 | 254. | WZ | TBCM2015-82 | 481.8 | KN | TBCM2015-47 | 481.7 | PS |
| 47 | TBCM2015-100 | 225.7 | XZ | TBCM2015-99 | 463.8 | MN | TBCM2015-95 | 464.1 | QS |
| 48 | TBCM2015-47 | 222.9 | YZ | TBCM2015-48 | 454.3 | N | TBCM2015-67 | 455.7 | RS |
| 49 | TBCM2015-86 | 189.4 | Z | TBCM2015-86 | 453.3 | N | TBCM2015-61 | 377. | S |
| | Std. Ort. | 338.9 | | Std. Ort. | 601 | | Std. Ort. | 620 | |
| | Mel. Aday. Ort. | 426.5 | | Mel. Aday. Ort. | 581.3 | | Mel. Aday. Ort. | 597.4 | |
| | Den. Ort. | 417.6 | | Den. Ort. | 583.3 | | Den. Ort. | 599.7 | |
| | CV (%) | 13,2 | | CV (%) | 10.8 | | CV (%) | 11.7 | |
| | LSD | 116.1 | | LSD | 115.8 | | LSD | 128.73 | |
| | F | <.0001* | | F | 0.0001* | | F | <.0001* | |

(*) Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında kendi grubu içinde % 1 önemlilik düzeyinde fark yoktur.

**2.Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Cin mısır verim denemesi üç lokasyon sonuçlarının III. Uluslararası Bitki Islahı Kongresinde sözlü sunum olarak yapılması planlanmaktadır.

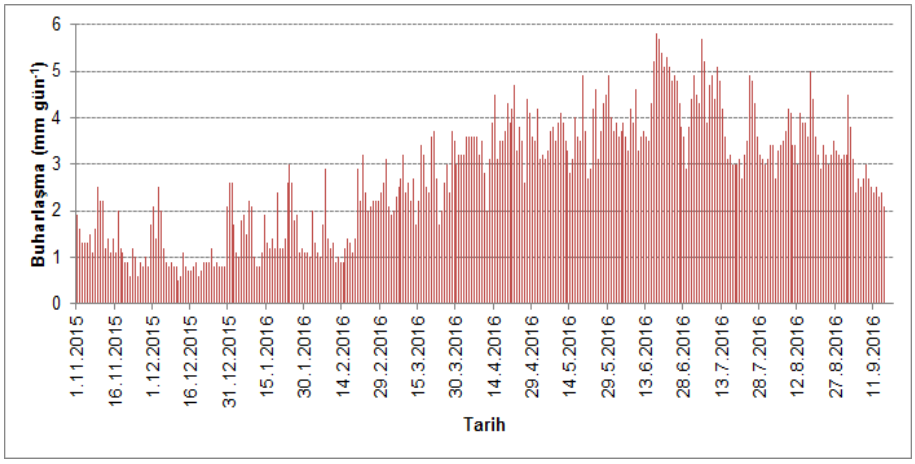
**3.Darboğazlar**:
Darboğazlar bulunmamaktadır.

**4.Projede Önerilen Değişiklikler:**
**4.1.Materyal ve Yöntem:** Değişiklik önerilmemektedir.
**4.2.Proje Faaliyet Takvimi:** Proje faaliyet takviminde değişiklik bulunmamaktadır.
**4.3.Personel:** Proje personelinde değişiklik bulunmamaktadır.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Kesme Çiçek Gül Yetiştiriciliğinde Farklı Yetiştirme Ortamı ve Sulama Suyu Tuzluluk Seviyelerinin Verim ve Kaliteye Etkisi |
| **Proje No** | TAGEM/TSKAD/11/A13/P02/02 |
| **Proje Lideri** | Dr. Köksal AYDİNŞAKİR |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

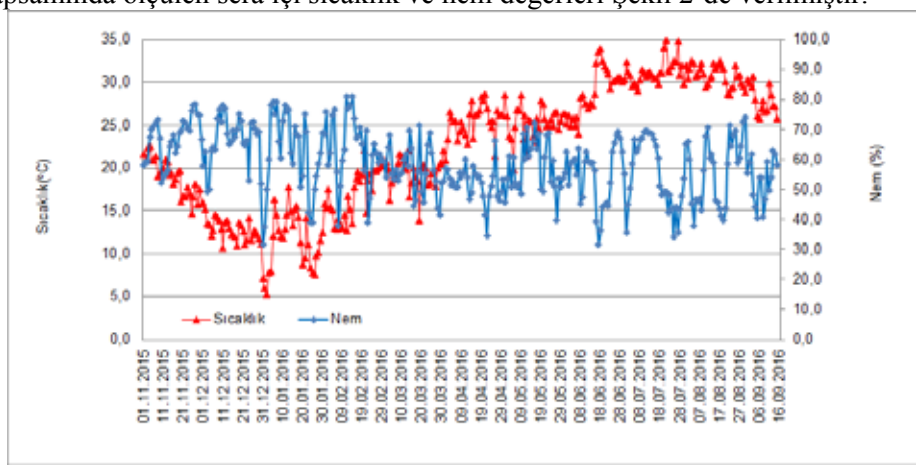
**Proje Özeti:** Bu araştırma ile, ülkemiz kesme çiçek üretiminde önemli bir paya sahip gül bitkisinin farklı topraksız kültür ortamlarında ve farklı sulama suyu tuzluluk düzeylerinde yetiştirilmesi durumunda bitki gelişimi, verimi ve kalitesinde ortaya çıkacak etkilerin saptanması ve bitki su tüketimine ilişkin değerlerin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca, elde edilen sonuçlara bağlı olarak gül bitkisi için verimin azalmaya başladığı tuzluluk eşik değeri, birim tuzluluk artışına karşılık gelen verim kaybı ve yerli kaynak olan torf, perlit, zeolit ve pomzanın kesme çiçek gül yetiştiriciliğinde topraksız kültür koşullarında yetiştirme ortamı olarak kullanılıp kullanılamayacağı belirlenecektir. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Gıda, Tıbbi ve Süs Bitkileri Bölümü'nde bulunan cam örtülü serada yürütülecek bu çalışmada, 3 farklı yetiştirme ortamı (kokopeat+perlit: 25:75; torf+perlit: 50:50 ve torf+zeolit: 75:25) ve dört farklı tuzluluk düzeyinin (kontrol:1.5 dS m-1, kontrol+1.5 dS m-1, kontrol+3.0 dS m-1, kontrol+4.5 dS m-1) gülde gelişim, verim, kalite ve bitki su tüketimi üzerine olan etkileri incelenecektir.

**1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**
**Dönem Bulguları:**
a) 10 Kasım 2015-1 Nisan 2016 arasında tüm konular aynı tuzluluk seviyelerinde sulanmış ve gerekli kültürel işlemler yapılmıştır. Sulama suyu miktarı, gelen radyasyon değerine bağlı olarak konulara uygulanmıştır. Günlük olarak gelen radyasyon değeri, buharlaşmaya çevrilmiş, parsel alanı ile çarpılarak topraksız kültür yetiştirme yataklarına uygulanmıştır. Hesaplanan su miktarına ek %25'lik yıkama oranı da eklenerek bitkilerin sulanması yapılmıştır. Araştırmanın ikinci yılındaki buharlaşma değerleri Şekil 1'de verilmektedir.




Şekil 1. Araştırmanın ikinci yılındaki buharlaşma değerleri

b) İkinci yıl kapsamında ölçülen sera içi sıcaklık ve nem değerleri Şekil 2'de verilmiştir.



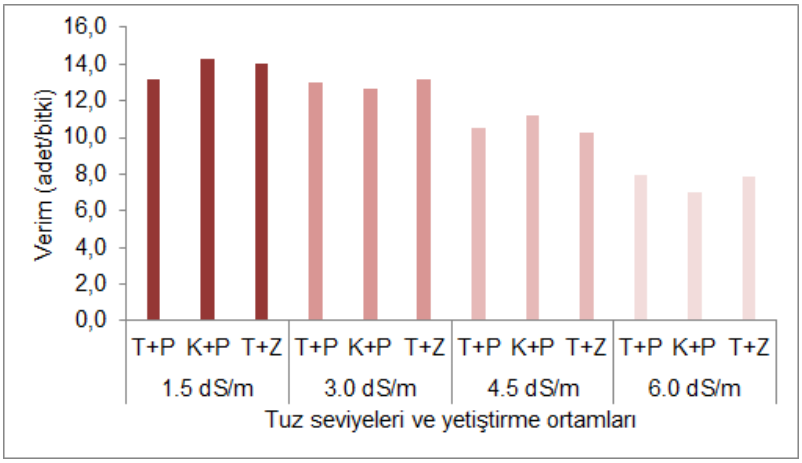

Şekil 2. Araştırmanın ikinci yılında ölçülen sera içi sıcaklık ve nem değerleri

Şekil 2'den görüleceği üzere, sera içerisinde ısıtıcı kullanılmadığından sera içi sıcaklık değeri kritik değer olan 10°C'nin altına yalnızca Ocak ayı içerisinde birkaç defa düşmüştür. Sera içi nem değerleri ise genellikle istenilen seviyede (%35-75) gerçekleşmiştir.

c) Farklı sulama suyu tuzluluk seviyelerinin uygulanmasına Eylül ayına kadar devam edilmiş, 4.5 ve 6.0 dS/m konularındaki gül fidanlarının tuzluluktan dolayı kuruması nedeniyle söz konusu tarihte uygulamalar sona erdirilmiştir (Şekil 3).

Şekil 3. Araştırmanın ikinci yılı sonundaki 4.5 ve 6.0 dS/m konularındaki tuz zararı

d) 3 Kasım 2015-15 Eylül 2016 tarihleri arasında verim değerleri incelendiğinde, kontrol+4.5 dS $m^{-1}$ (=6.0 dS/m) sulama suyu tuzluluğu altında torf+perlit (50:50) ortamında yetiştirilen bitkilerden 8.0 adet/bitki; kokopeat+perlit (25:75) ortamından 7.0 adet/bitki; torf+zeolit (75:25) ortamından 7.9 adet/bitki, kontrol+3.0 dS $m^{-1}$ (=4.5 dS/m) sulama suyu tuzluluğu altında torf+perlit (50:50) ortamında yetiştirilen bitkilerden 10.5 adet/bitki; kokopeat+perlit (25:75) ortamından 11.2 adet/bitki; torf+zeolit (75:25) ortamından 10.2 adet/bitki, kontrol+1.5 dS $m^{-1}$ (=3.0 dS/m) sulama suyu tuzluluğu altında torf+perlit (50:50) ortamında yetiştirilen bitkilerden 13.0 adet/bitki; kokopeat+perlit (25:75) ortamından 12.6 adet/bitki; torf+zeolit (75:25) ortamından 13.2 adet/bitki, kontrol (=1.5 dS $m^{-1}$) sulama suyu tuzluluğu altında torf+perlit (50:50) ortamında yetiştirilen bitkilerden 13.2 adet/bitki; kokopeat+perlit (25:75) ortamından 14.3 adet/bitki; torf+zeolit (75:25) ortamından 14.0 adet/bitki değerleri elde edilmiştir (Şekil 4).




Şekil 4. Araştırma konularından elde edilen verim değerleri

Tuzluluk seviyeleri arttıkça verim değerlerinde azalma olduğu görülmektedir. Eylül ayı başında ise 4.5 ve 6.0 dS/m konularındaki gül fidanları tuzluluğun etkisi ile kuruduğu, 3.0 dS/m konusunda yavaş yavaş tuz zararının kendisini gösterdiği, 1.5 dS/m konusunda ise herhangi bir zararın olmadığı tespit edilmiştir.

Verim değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda tuzluluk ve tuzluluk x yetiştirme ortamı interaksiyonun %1 düzeyinde etkili olduğu; yetiştirme ortamlarının istatistiksel anlamda önemsiz olduğu görülmektedir.

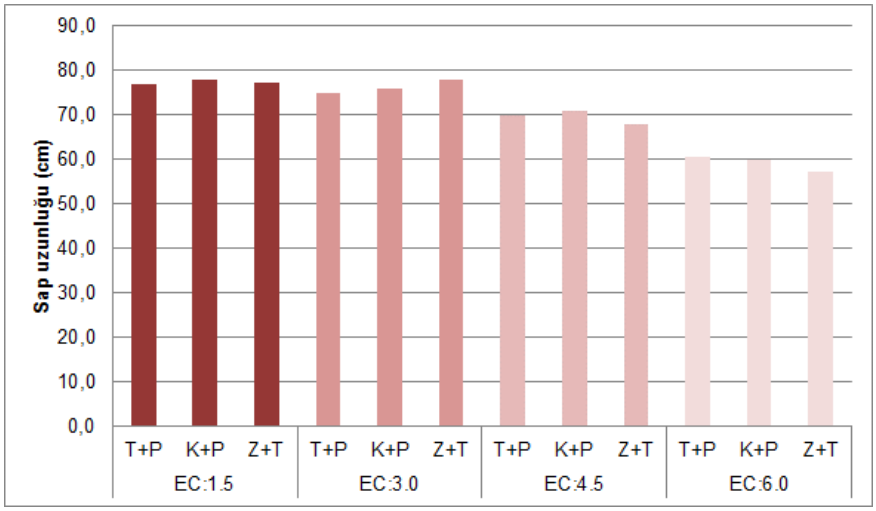
Tablo 2. Verime ilişkin varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | Q Ola (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| Tekerrür | 2 | 21.440 | 10.720 | 126.407** | 0.000 |
| Tuzluluk (T) | 3 | 206.220 | 68.740 | 810.558** | 0.000 |
| Yetiştirme Ortamı (YO) | 2 | 0.081 | 0.041 | 0.478 ns | 0.632 |
| T x YO | 6 | 5.748 | 0.958 | 11.296** | 0.000 |
| Hata (YO) | 22 | 1.866 | 0.085 | | |
| Genel | 35 | 235.355 | | | |

<**>:P%1 düzeyinde istatistiki önemli ; <ns>:ist. Önemsiz

e) Denemenin ikinci yılında bitki sap uzunluğu değerleri incelendiğinde, 6.0 dS/m sulama suyu tuzluluğu altında torf+perlit (50:50) ortamında yetiştirilen bitkilerin 60.5 cm; kokopeat+perlit (25:75) ortamından 59.7 cm; torf+zeolit (75:25) ortamından 57.2 cm, 4.5 dS/m sulama suyu tuzluluğu altında torf+perlit (50:50) ortamında yetiştirilen bitkilerin 69.9 cm; kokopeat+perlit (25:75) ortamından 70.8 cm; torf+zeolit (75:25) ortamından 67.8 cm, .0 dS/m sulama suyu tuzluluğu altında torf+perlit (50:50) ortamında yetiştirilen bitkilerin 75.0 cm; kokopeat+perlit (25:75) ortamından 75.8 cm; torf+zeolit (75:25) ortamından 77.8 cm, 1.5 dS $m^{-1}$ sulama suyu tuzluluğu altında torf+perlit (50:50) ortamında yetiştirilen bitkilerin 76.9 cm; kokopeat+perlit (25:75) ortamından 77.8 cm; torf+zeolit (75:25) ortamından 77.2 cm bitki sap uzunluğu değerleri elde edilmiştir (Şekil 5).

f)




Şekil 5. Araştırma konularından elde edilen sap uzunluğu değerleri

Sap uzunluğu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 3'de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda tuzluluğun %1 düzeyinde etkili olduğu; yetiştirme ortamı ve yetiştirme ortamı x tuzluluk interaksiyonun ise istatistiksel olarak etkili olmadığı saptanmıştır.

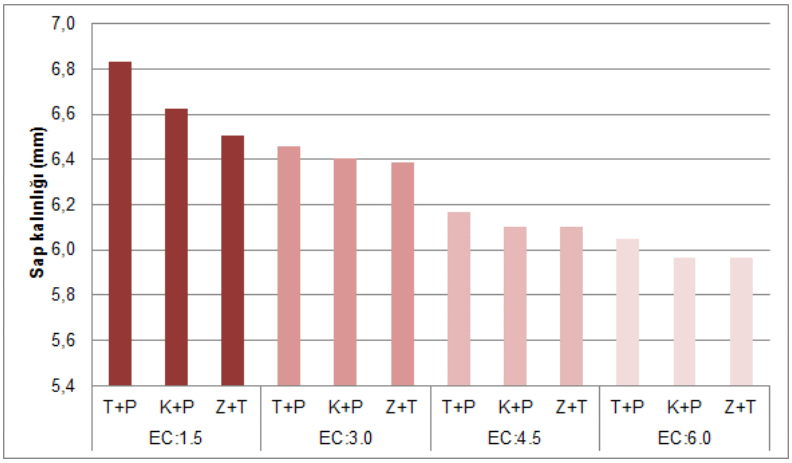
Tablo 3. Sap uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | Q Ola (%) |
|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tekerrür | 2 | 2.224 | 1.112 | 0.335 ns | 0.723 |
| Tuzluluk (T) | 3 | 1887.391 | 629.130 | 189.560** | 0.000 |
| Yetiştirme Ortamı (YO) | 2 | 6.203 | 3.102 | 0.935 ns | 0.410 |
| T x YO | 6 | 40.339 | 6.723 | 2.026 ns | 0.105 |
| Hata (YO) | 22 | 73.016 | 3.319 | | |
| Genel | 35 | 2009.172 | | | |

<*>:P%5 ; <**>:P%1 düzeyinde istatistiki önemli ; <ns>:ist. Önemsiz

g) Denemenin ikinci yılında bitki sap kalınlığı değerleri incelendiğinde, 6.0 dS/m sulama suyu tuzluluğu altında torf+perlit (50:50) ortamında yetiştirilen bitkilerin 6.0 mm; kokopeat+perlit (25:75) ortamından 6.0 mm; torf+zeolit (75:25) ortamından 6.0 mm, 4.5 dS/m sulama suyu tuzluluğu altında torf+perlit (50:50) ortamında yetiştirilen bitkilerin 6.2 mm; kokopeat+perlit (25:75) ortamından 6.1 mm; torf+zeolit (75:25) ortamından 6.1 mm, 3.0 dS/m sulama suyu tuzluluğu altında torf+perlit (50:50) ortamında yetiştirilen bitkilerin 6.5 mm; kokopeat+perlit (25:75) ortamından 6.4 mm; torf+zeolit (75:25) ortamından 6.4 mm, 1.5 dS $m^{-1}$ sulama suyu tuzluluğu altında torf+perlit (50:50) ortamında yetiştirilen bitkilerin 6.8 mm; kokopeat+perlit (25:75) ortamından 6.6 mm; torf+zeolit (75:25) ortamından 6.5 mm bitki sap kalınlığı değerleri elde edilmiştir (Şekil 6).




Şekil 6. Araştırma konularından elde edilen sap kalınlığı değerleri

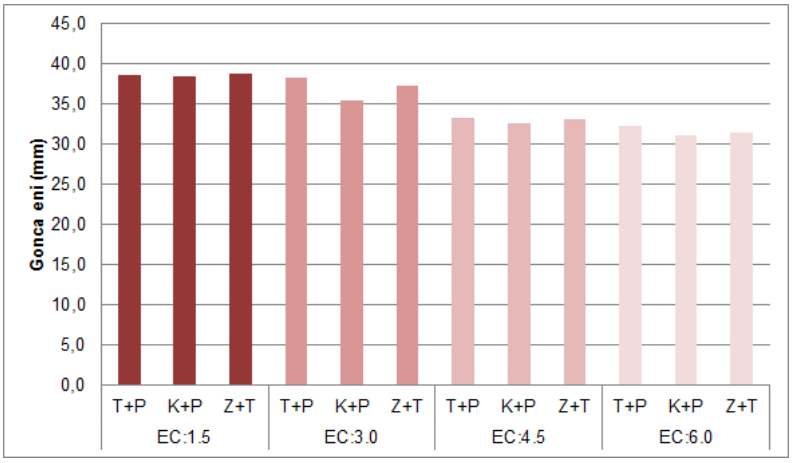
Sap kalınlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 4'de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda tuzluluğun %1; yetiştirme ortamı ve tuzluluk x yetiştirme ortamı interaksiyonun ise önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4. Sap kalınlığına ilişkin varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | Q Ola (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| Tekerrür | 2 | 0.229 | 0.115 | 2.509ns | 0.103 |
| Tuzluluk (T) | 3 | 2.332 | 0.777 | 17.030** | 0.000 |
| Yetiştirme Ortamı (YO) | 2 | 0.127 | 0.064 | 1.396ns | 0.268 |
| T x YO | 6 | 0.077 | 0.013 | 0.281ns | 0.939 |
| Hata (YO) | 22 | 1.004 | 0.046 | | |
| Genel | 35 | 3.770 | | | |

<*>:P%5 ; <**>:P%1 düzeyinde istatistiki önemli ; <ns>:ist. Önemsiz

h) Denemenin ikinci yılında gonca eni değerleri incelendiğinde, 6.0 dS/m sulama suyu tuzluluğu altında torf+perlit (50:50) ortamında yetiştirilen bitkilerin 32.3 mm; kokopeat+perlit (25:75) ortamından 31.1 mm; torf+zeolit (75:25) ortamından 31.4 cm, 4.5 dS/m sulama suyu tuzluluğu altında torf+perlit (50:50) ortamında yetiştirilen bitkilerin 33.3 mm; kokopeat+perlit (25:75) ortamından 32.7 mm; torf+zeolit (75:25) ortamından 33.0 mm, 3.0 dS/m sulama suyu tuzluluğu altında torf+perlit (50:50) ortamında yetiştirilen bitkilerin 38.3 mm; kokopeat+perlit (25:75) ortamından 35.4 mm; torf+zeolit (75:25) ortamından 37.3 mm, 1.5 dS $m^{-1}$ sulama suyu tuzluluğu altında torf+perlit (50:50) ortamında yetiştirilen bitkilerin 38.7 mm; kokopeat+perlit (25:75) ortamından 38.5 mm; torf+zeolit (75:25) ortamından 38.8 mm gonca eni değerleri elde edilmiştir (Şekil 7).




Şekil 7. Araştırma konularından elde edilen gonca eni değerleri

Gonca eni değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 5'de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda tuzluluk ve yetiştirme ortamı %1 düzeyinde etkili iken, tuzluluk x yetiştirme ortamı interaksiyonunun istatistiksel olarak etkili olmadığı saptanmıştır.

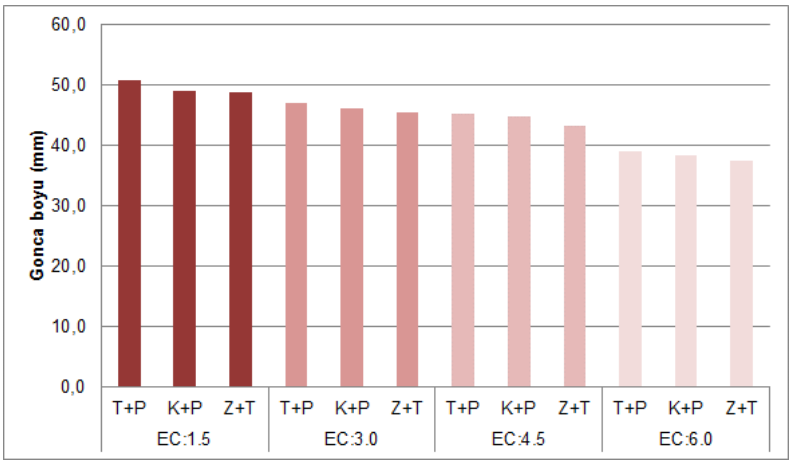
Tablo 5. Gonca eni değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | Q Ola (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| Tekerrür | 2 | 0.283 | 0.141 | 0.279ns | 0.762 |
| Tuzluluk (T) | 3 | 295.557 | 98.519 | 194.801** | 0.000 |
| Yetiştirme Ortamı (YO) | 2 | 9.397 | 4.699 | 9.290** | 0.001 |
| T x YO | 6 | 7.329 | 1.221 | 2.415ns | 0.060 |
| Hata (YO) | 22 | 11.276 | 0.506 | | |
| Genel | 35 | 323.691 | | | |

<*>:P%5 ; <**>:P%1 düzeyinde istatistiki önemli ; <ns>:ist. Önemsiz

i) Denemenin ikinci yılında gonca boyu değerleri incelendiğinde, 6.0 dS/m sulama suyu tuzluluğu altında torf+perlit (50:50) ortamında yetiştirilen bitkilerin 39.1 mm; kokopeat+perlit (25:75) ortamından 38.3 mm; torf+zeolit (75:25) ortamından 37.4 mm, 4.5 dS/m sulama suyu tuzluluğu altında torf+perlit (50:50) ortamında yetiştirilen bitkilerin 45.2 mm; kokopeat+perlit (25:75) ortamından 44.9 mm; torf+zeolit (75:25) ortamından 43.2 mm, 3.0 dS/m sulama suyu tuzluluğu altında torf+perlit (50:50)

ortamında yetiştirilen bitkilerin 47.1 mm; kokopeat+perlit (25:75) ortamından 46.2 mm; torf+zeolit (75:25) ortamından 45.5 mm, 1.5 dS $m^{-1}$ sulama suyu tuzluluğu altında torf+perlit (50:50) ortamında yetiştirilen bitkilerin 50.7 mm; kokopeat+perlit (25:75) ortamından 49.0 mm; torf+zeolit (75:25) ortamından 48.8 mm gonca boyu değerleri elde edilmiştir (Şekil 8).



Şekil 8. Araştırma konularından elde edilen gonca boyu değerleri

Gonca boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Tablo 5'de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda tuzluluk ve yetiştirme ortamı %1 düzeyinde etkili iken tuzluluk x yetiştirme ortamı interaksiyonunun önemsiz olduğu hesaplanmıştır.

Tablo 5. Gonca boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

| Varyasyon Kaynağı | Serbestlik Derecesi | Kareler Toplamı | Kareler Ortalaması | F Değeri | Q Ola (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| Tekerrür | 2 | 3.802 | 1.901 | 1.254ns | 0.305 |
| Tuzluluk (T) | 3 | 604.295 | 201.642 | 132.980** | 0.000 |
| Yetiştirme Ortamı (YO) | 2 | 18.932 | 9.466 | 6.243** | 0.007 |
| T x YO | 6 | 2.340 | 0.390 | 0.257ns | 0.950 |
| Hata (YO) | 22 | 33.359 | 1.516 | | |
| Genel | 35 | 663.359 | | | |

j) İkinci yıl çalışmaları kapsamında iki farklı tarihte (1 Nisan, 1 Eylül) konulardan alınan yaprak örneklerinde analiz yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda Na ve Cl değerlerinin tuzluluk seviyesi artışına paralel olarak arttığı belirlenmiştir (Tablo 6).

k) Araştırma süresi boyunca drenaj suyu ölçümleri 1'er hafta ara ile ölçülmüştür. İkinci deneme yılında drenaj suyu değişimleri Şekil 9'da verilmiştir. Şekilden de görüleceği üzere gül fidanlarının dikildiği 3 Kasım 2015 tarihinden farklı tuzluluk seviyelerinin başlangıç tarihi olan 1 Nisan 2016 tarihine kadar drenaj suyu EC değerleri 1.5 dS/m civarında tutulmuştur. Bu tarihten sonra ise konulara bağlı olarak drenaj suyu EC değerleri uygulanan sulama suyu tuzluluk seviyesinde paralellik göstermiştir.

l) Ağustos ayı içerinde konulardaki tuz zararı daha belirgin olmaya başlamış, eylül ayında özellikle 4.5 ve 6.0 dS/m konularındaki tuz zararı iyice kendisi göstermiştir. Bu gelişmelere dayanarak Eylül ayı sonunda araştırmanın ilk yılı sonlandırılmıştır. Eylül ayı sonu itibariyle konulardaki bitkilerden alınan örnekler üzerinde fotoğraflama işlemi yapılarak, tuz zararı fiziksel olarak ortaya konmuştur (Şekil 10).

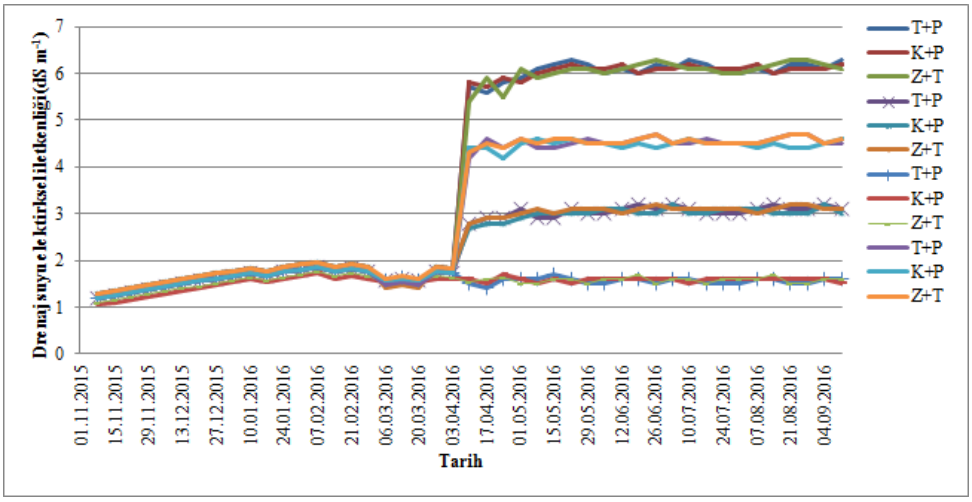
Tablo 6. İkinci deneme yılında farklı aylarda alınan yaprak örneklerindeki besin element değerleri

1.Nis.16

| Konular | | % N | % Mg | Fe ppm | Mn ppm | Zn ppm | Cu ppm | B ppm | % K | % Ca | % P | Na ppm | Cl ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,5 dS/m | T+P | 2,07 | 0,10 | 64,00 | 29,00 | 4,00 | 2,80 | 49,00 | 1,10 | 0,50 | 0,17 | 60,00 | 0,81 |
| | K+P | 2,66 | 0,19 | 64,00 | 27,00 | 8,00 | 3,20 | 37,00 | 1,90 | 1,00 | 0,28 | 80,00 | 0,99 |
| | Z+T | 3,13 | 0,30 | 96,00 | 71,00 | 7,50 | 3,40 | 38,00 | 2,30 | 1,50 | 0,34 | 90,00 | 1,06 |
| 3,0 dS/m | T+P | 2,67 | 0,11 | 103,00 | 49,00 | 4,20 | 2,90 | 39,00 | 1,10 | 0,70 | 0,16 | 60,00 | 4,14 |
| | K+P | 2,53 | 0,16 | 72,00 | 32,00 | 5,70 | 3,40 | 47,00 | 1,60 | 1,00 | 0,21 | 70,00 | 4,08 |
| | Z+T | 2,58 | 0,36 | 92,00 | 83,00 | 13,50 | 4,60 | 57,00 | 2,70 | 2,10 | 0,39 | 80,00 | 3,62 |
| 4,5 dS/m | T+P | 2,58 | 0,21 | 79,00 | 39,00 | 8,00 | 4,00 | 84,00 | 2,20 | 1,40 | 0,29 | 90,00 | 5,47 |
| | K+P | 3,17 | 0,29 | 73,00 | 47,00 | 9,50 | 4,90 | 62,00 | 2,80 | 1,30 | 0,31 | 85,00 | 6,00 |
| | Z+T | 2,67 | 0,36 | 106,00 | 59,00 | 20,50 | 4,60 | 67,00 | 2,40 | 1,70 | 0,53 | 75,00 | 5,44 |
| 6,0 dS/m | T+P | 2,06 | 0,26 | 89,00 | 48,00 | 10,50 | 5,30 | 65,00 | 2,10 | 1,40 | 0,27 | 92,00 | 8,34 |
| | K+P | 2,50 | 0,31 | 87,00 | 46,00 | 15,00 | 6,90 | 67,00 | 2,80 | 2,00 | 0,44 | 76,00 | 8,91 |
| | Z+T | 2,28 | 0,25 | 106,00 | 75,00 | 15,50 | 5,50 | 68,00 | 2,30 | 1,80 | 0,31 | 64,00 | 11,25 |
| Sınır değerler | | 3-5 | 0,25-0,50 | 60-200 | 30-200 | 18-100 | 7-25 | 30-60 | 1,5-3 | 1-2 | 0,25-0,50 | | |
| Jones, J.R., Wolf, B., Mills, H.A., 1991. Plant Analysis Handbook. Micro Macro Publishing Inc. | | | | | | | | | | | | | |

1.Eyl.16

| Konular | | % N | % Mg | Fe ppm | Mn ppm | Zn ppm | Cu ppm | B ppm | % K | % Ca | % P | Na ppm | Cl ppm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1,5 dS/m | T+P | 2,21 | 0,26 | 60,48 | 55,89 | 8,98 | 4,09 | 69,67 | 2,58 | 1,09 | 0,27 | 97,05 | 2,64 |
| | K+P | 1,81 | 0,27 | 61,93 | 110,00 | 8,46 | 3,53 | 68,00 | 2,57 | 1,43 | 0,26 | 75,46 | 1,98 |
| | Z+T | 2,15 | 0,28 | 64,78 | 79,37 | 11,29 | 4,24 | 70,00 | 2,22 | 1,38 | 0,23 | 73,24 | 2,43 |
| 3,0 dS/m | T+P | 2,04 | 0,22 | 65,75 | 76,03 | 16,70 | 4,61 | 73,00 | 2,94 | 1,48 | 0,31 | 158,20 | 7,46 |
| | K+P | 1,95 | 0,21 | 71,87 | 54,79 | 13,17 | 4,28 | 67,67 | 2,33 | 1,34 | 0,27 | 155,00 | 7,36 |
| | Z+T | 1,71 | 0,23 | 54,87 | 73,84 | 10,58 | 3,13 | 84,00 | 2,29 | 2,05 | 0,23 | 153,70 | 9,20 |
| 4,5 dS/m | T+P | 1,70 | 0,22 | 83,71 | 92,43 | 13,47 | 3,42 | 72,33 | 2,40 | 3,53 | 0,22 | 820,00 | 17,05 |
| | K+P | 1,75 | 0,20 | 69,34 | 92,93 | 11,28 | 3,90 | 74,00 | 2,45 | 3,16 | 0,23 | 711,00 | 16,84 |
| | Z+T | 1,57 | 0,20 | 94,31 | 106,00 | 11,31 | 3,32 | 75,00 | 2,36 | 2,88 | 0,21 | 672,00 | 18,18 |
| 6,0 dS/m | T+P | 1,50 | 0,22 | 107,00 | 97,49 | 14,81 | 4,67 | 83,33 | 2,20 | 3,66 | 0,20 | 1966,00 | 21,18 |
| | K+P | 1,71 | 0,22 | 93,60 | 86,86 | 15,36 | 6,56 | 88,67 | 2,45 | 2,63 | 0,22 | 1901,00 | 22,09 |
| | Z+T | 1,56 | 0,18 | 110,00 | 141,00 | 13,46 | 4,28 | 85,33 | 2,39 | 3,16 | 0,20 | 1951,00 | 23,98 |
| Sınır değerler | | 3-5 | 0,25-0,50 | 60-200 | 30-200 | 18-100 | 7-25 | 30-60 | 1,5-3 | 1-2 | 0,25-0,50 | | |
| Jones, J.R., Wolf, B., Mills, H.A., 1991. Plant Analysis Handbook. Micro Macro Publishing Inc. | | | | | | | | | | | | | |




Şekil 9. Deneme süresince konulardaki drenaj suyu elektriksel iletkenlik değerleri.

Şekil 10. Deneme sonunda bitkilerin görünümü.

Şekillerden de görüldüğü gibi, tuzlu su uygulama süresi arttıkça, buna bağlı olarak bitki yapraklarında yanmalar ve daha sonra üst aksamda tamamen kurumalar meydana gelirken, bitki köklerinde de üst aksama paralel olarak kurumlar meydana gelmiştir. 1.5 dS/m konusundaki bitkilerin hem üst aksamları hem de kök aksamları gayet sağlıklı iken tuzluluk seviyeleri arttıkça fiziki zararlar artmaya başlamış, şekillerden de görüldüğü gibi 4.5 ve 6.0 dS/m konusundaki bitki köklerindeki tüm dokular tuzun etkisiyle kurmuştur.

m) İkinci yıla ilişkin su tüketim ve sulama suyu randımanı değerleri Tablo 7'de verilmektedir.

Tablo 7. Su tüketim ve sulama suyu randımanı.

| Yetiştirme Ortamı | Tuzluluk Seviyeleri (dS $m^{-1}$) | Verim (adet $bitki^{-1}$) | Ir (mm) | ET (mm) | WUE (adet $bitki^{-1}$ $mm^{-1}$) | IWUE (adet $bitki^{-1}$ $mm^{-1}$) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| T+P | 1,5 | 13,2 | 1094,0 | 875,2 | 0,015 | 0,012 |
| | 3,0 | 13,0 | 1094,0 | 875,2 | 0,015 | 0,012 |
| | 4,5 | 10,5 | 1094,0 | 875,2 | 0,012 | 0,010 |
| | 6,0 | 8,0 | 1094,0 | 875,2 | 0,009 | 0,007 |
| K+P | 1,5 | 14,3 | 1094,0 | 875,2 | 0,016 | 0,013 |
| | 3,0 | 12,6 | 1094,0 | 875,2 | 0,014 | 0,012 |
| | 4,5 | 11,2 | 1094,0 | 875,2 | 0,013 | 0,010 |
| | 6,0 | 7,0 | 1094,0 | 875,2 | 0,008 | 0,006 |
| T+Z | 1,5 | 14,0 | 1094,0 | 875,2 | 0,016 | 0,013 |
| | 3,0 | 13,2 | 1094,0 | 875,2 | 0,015 | 0,012 |
| | 4,5 | 10,2 | 1094,0 | 875,2 | 0,012 | 0,009 |
| | 6,0 | 7,9 | 1094,0 | 875,2 | 0,009 | 0,007 |

Su tüketim değerleri 0,015-0,008 adet $bitki^{-1}$ $mm^{-1}$ arasında değişirken sulama suyu kullanım değerleri 0,013-0,006 adet $bitki^{-1}$ $mm^{-1}$ arasında değişmiştir. Tuzluluk seviyeleri artıkça su tüketim ve sulama suyu randıman değerlerinin azaldığı görülmektedir.

**2.Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar**

12-15 Nisan 2016 tarihleri arasında düzenlenen 13. Ulusal Kültürkeknik Kongresi'nde aşağıdaki yayın sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

-AYDİNŞAKİR, K., Dinç, N., Büyüktaş, D., Özkan, C.F., Böcek, D., Karagüzel, Ö., Vuran, F.A., 2016. Topraksız Kültür Gül Yetiştiriciliğinde Farklı Sulama Suyu Tuzluluk Seviyelerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. 13. Ulusal Kültürteknik Kongresi, 12-15 Nisan 2016, Antalya, s:48.

**3.Darboğazlar:**

Projede herhangi bir darboğaz bulunmamaktadır.

**4.Projede Önerilen Değişiklikler:**

**4.1.Materyal ve Yöntem:** Değişiklik önerilmemektedir.

**4.2.Proje Faaliyet Takvimi:** Proje faaliyet takviminde değişiklik bulunmamaktadır.

**4.3.Personel:** Proje personelinde değişiklik bulunmamaktadır.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Yüzeyüstü ve Yüzeyaltı Damla Sulama Yöntemleri İle Sulanan Soyanın Sulama Programının Oluşturulması |
| **Proje No** | TAGEM/TSKAD/16/A13/P02/04 |
| **Proje Lideri** | Dr. Köksal AYDİNŞAKİR |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Bu çalışmada soya bitkisinde birim alandan elde edilen verimi artırmak ve kullanılan sulama suyu miktarını azaltmak amacıyla yüzeyüstü ve yüzeyaltı damla sulama yöntemlerinin soyanın verim ve kalite özelliklerine etkisinin incelenmesi hedeflenmiştir. Araştırma, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Aksu Yerleşkesi Uygulama Arazisinde yürütülecektir. Araştırma, tesadüf blokları deneme deseninde üç tekrarlı olarak kurulacaktır. Bu amaçla yüzeyüstü ve yüzeyaltı damla sulama konularında dört farklı (%100, %80, %60 ve %0) su uygulama düzeyi oluşturulacaktır. Ekimden sonra tüm parseller tarla kapasitesine getirilene kadar sulanacaktır. Kontrol konusundaki elverişli nemin % 30 tüketildiğinde konulu sulamalara başlanacaktır. Toprak nem içeriği gravimetrik yöntem ile izlenecektir. Uygulanacak sulama suyu miktarı bitki kök bölgesindeki elverişli nemin eksilen kısmının tarla kapasitesine tamamlanması için gereken miktar dikkate alınarak belirlenecektir. Araştırmada bitki fizyolojik gelişimi ile ilgili parametrelerin bazıları (bitki boyu, dal sayısı, yaprak alanı) gözlemlenecek, verim ve kalite değerleri (bin dane ağırlığı, birim alandan elde edilen tohum verimi, yağ oranı ve yağ asidi bileşenleri) belirlenecektir. Soyanın yüzeyüstü ve yüzeyaltı damla sulama yöntemleri altında verim tepki etmeni değeri (ky), su kullanım randımanı, sulama suyu kullanım randımanı değerleri, bitki su tüketimi belirlenecektir. Araştırma sonunda kullanılan sulama yöntemlerinin ekonomik analizi yapılacak, araştırmada elde edilen sonuçlar çiftçimiz ve ilgili kamu kurumları ile paylaşılacaktır.

**1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**

**Dönem Bulguları:** 5-10 Haziran 2016 tarihleri arasında yüzeyaltı ve yüzeyüstü damla sulama sistemi araziye yerleştirilmiştir.

15 Haziran 2016 tarihinde ATAEM-7 soya tohumları 10*70 cm olacak şekilde ekilmiştir.

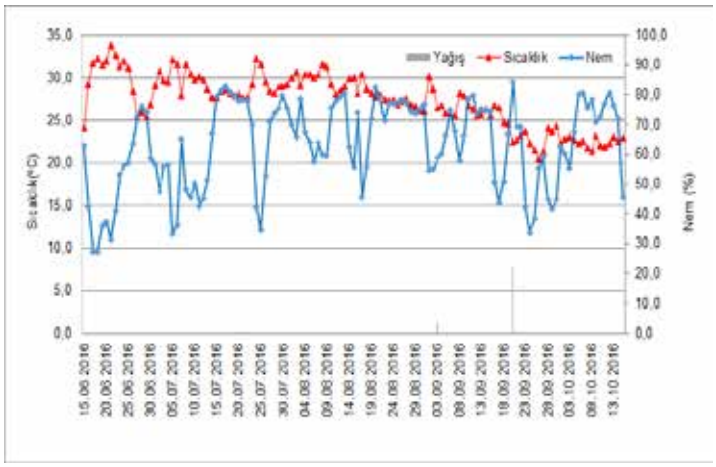
23-25 Haziran 2016 tarihleri arasında tohum çıkışları gözlenmiştir.

19-20 Temmuz 2016 tarihinde çapalama işlemi yapılmıştır.

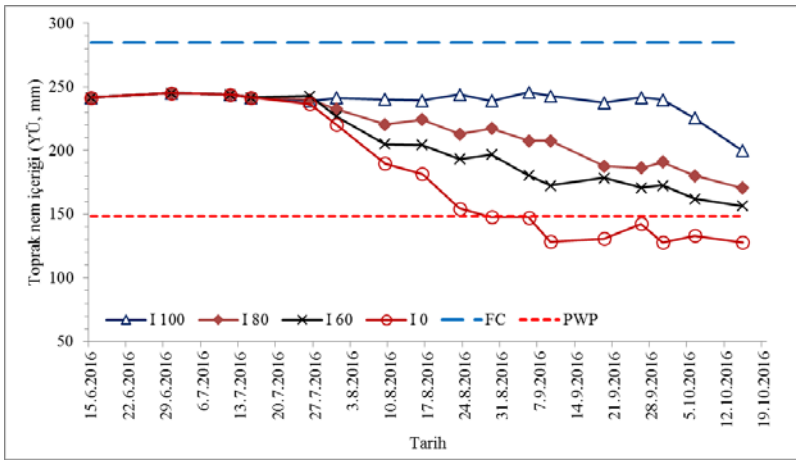
Gravimetrik örnekleme ile toprak nemi belirlenip, sulamalar yapılmıştır.

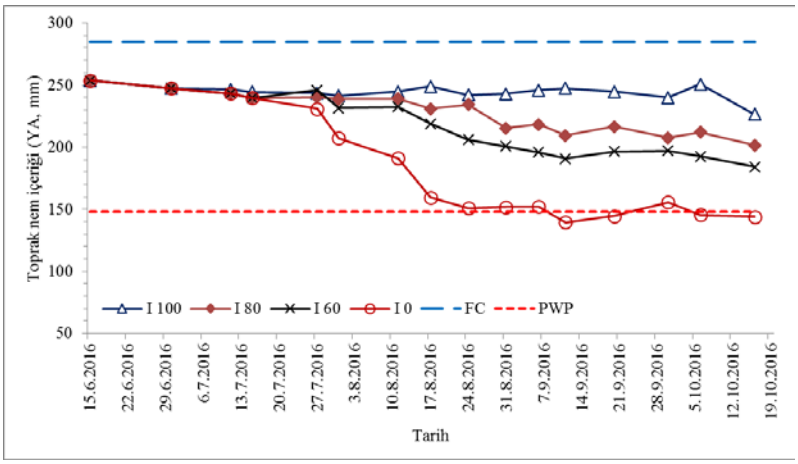
17 Ekim 2016 tarihinde hasat yapılmıştır.

Yetiştirme sezonu boyunca bazı iklimsel parametreler arazi yakınındaki meteoroloji istasyonu aracılığı ile ölçülmüştür. Büyüme sezonu boyunca toplam 26.2 mm yağış meydana gelmiştir.




Deneme konularında meydana gelen toprak nem içeriği aşağıdaki şekilde değişmiştir.






Yüzeyüstü sulama konularında bitki su tüketim değerleri I0, I60, I80 ve I100 konularında sırasıyla 169.2, 474.8, 565.3 ve 640.5; yüzeyaltı sulama konularında ise 176.5, 406.5, 477.7 ve 541.4 mm arasında değişmiştir. Her iki sistem karşılaştırıldığında kontrol konusunda (I100) yaklaşık 100 mm'lik bir su tasarrufu yapıldığı göze çarpmaktadır.

| Yöntem | Konular | I | P | ΔS | DP | ET |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | mm | mm | mm | mm | mm |
| YÜ | $I_{100}$ | 572,7 | 26,0 | 41,8 | 0,0 | 640,5 |
| | $I_{80}$ | 468,1 | 26,0 | 71,1 | 0,0 | 565,3 |
| | $I_{60}$ | 363,6 | 26,0 | 85,2 | 0,0 | 474,8 |
| | $I_{0}$ | 50,0 | 26,0 | 93,2 | 0,0 | 169,2 |
| YA | $I_{100}$ | 488,0 | 26,0 | 27,4 | 0,0 | 541,4 |
| | $I_{80}$ | 399,4 | 26,0 | 52,3 | 0,0 | 477,7 |
| | $I_{60}$ | 310,8 | 26,0 | 69,7 | 0,0 | 406,5 |
| | $I_{0}$ | 45,0 | 26,0 | 105,5 | 0,0 | 176,5 |

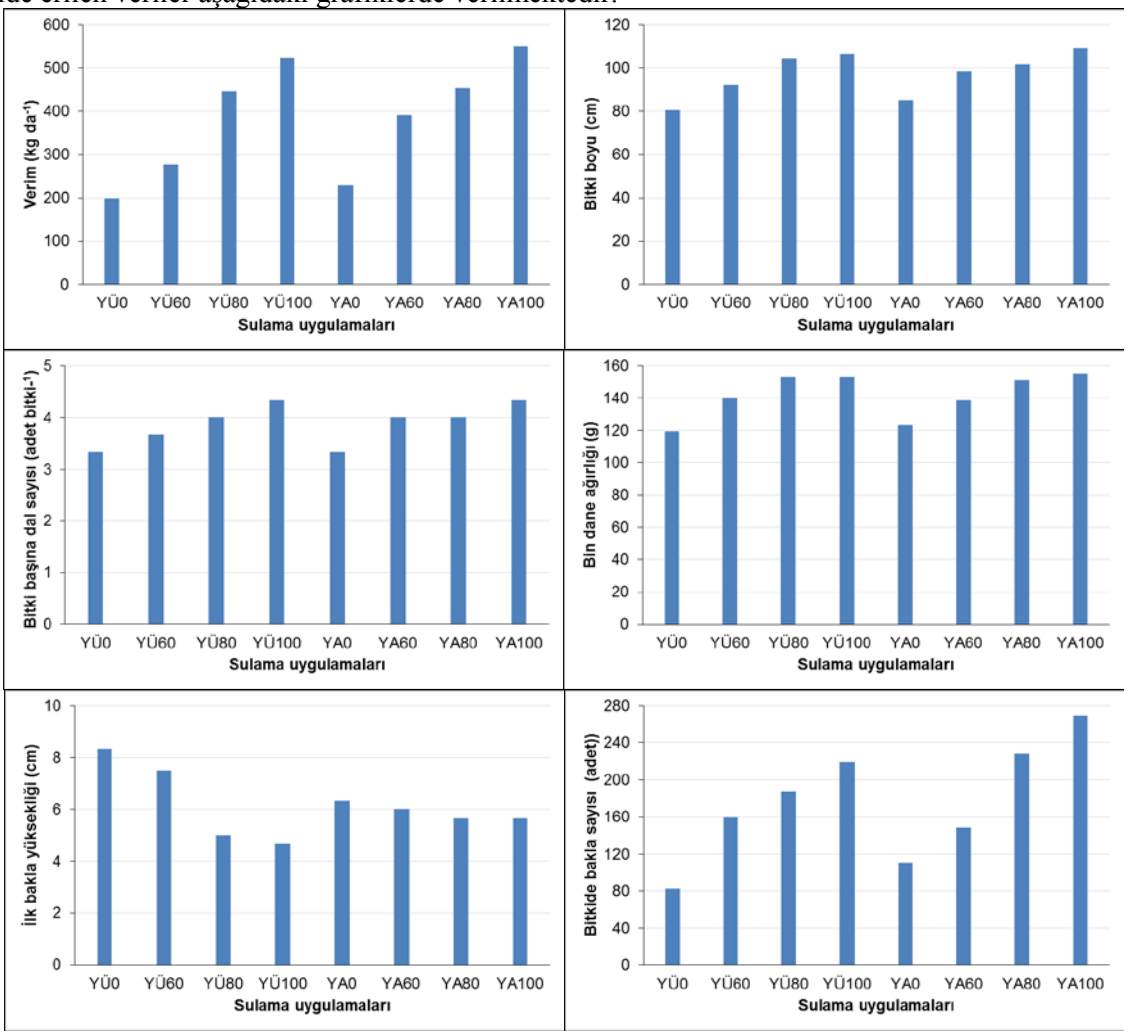
Elde edilen verim ve verim bileşenlerine ait veriler istatistiksel analize tabi tutulmuş, ortalamaların gruplandırılmasında Duncan Testi yapılmıştır. Verim ve verim öğelerine ait varyans analiz tablosu aşağıdadır. Sulama yöntemleri değerlendirildiğinde bitki boyu %5 düzeyinde önemli bulunurken, diğer özellikler (verim, bin dane ağırlığı, ilk bakla yüksekliği, bitki başına dal sayısı ve bitkide bakla sayısı) istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş; sulama seviyeleri değerlendirildiğinde ise ilk bakla yüksekliği ve bitki başına dal sayısı önemsiz, diğer özellikler (bitki boyu, verim, bin dane ağırlığı ve bitkide bakla sayısı) istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Sulama yöntemi ve sulama seviyesi arasındaki interaksiyon ise incelenen tüm özelliklerde önemsiz bulunmuştur.

| Varyasyon Kaynağı | df | Özellikler | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Verim (kg da$^{-1}$) | Bin dane ağırlığı (g) | Bitki boyu (cm) | İlk bakla yüksekliği (cm) | Bitki başına dal sayısı (adet bitki$^{-1}$) | Bitkide bakla sayısı (adet) |
| Tekerrür | 2 | | | | | | |
| Sulama Yöntemi (SY) | 1 | Ö.D. | Ö.D. | * | Ö.D. | Ö.D. | Ö.D. |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hata (SY) | 2 | | | | | | |
| Sulama Seviyesi (SS) | 3 | ** | ** | ** | Ö.D. | Ö.D. | ** |
| SY x SS | 3 | Ö.D. | Ö.D. | Ö.D. | Ö.D. | Ö.D. | Ö.D. |
| Hata (SS) | 12 | | | | | | |
| Genel | 23 | | | | | | |

ÖD, *, **, Sırasıyla önemli değil , $P<0.05$ ve $P<0.01$ düzeyinde önemli

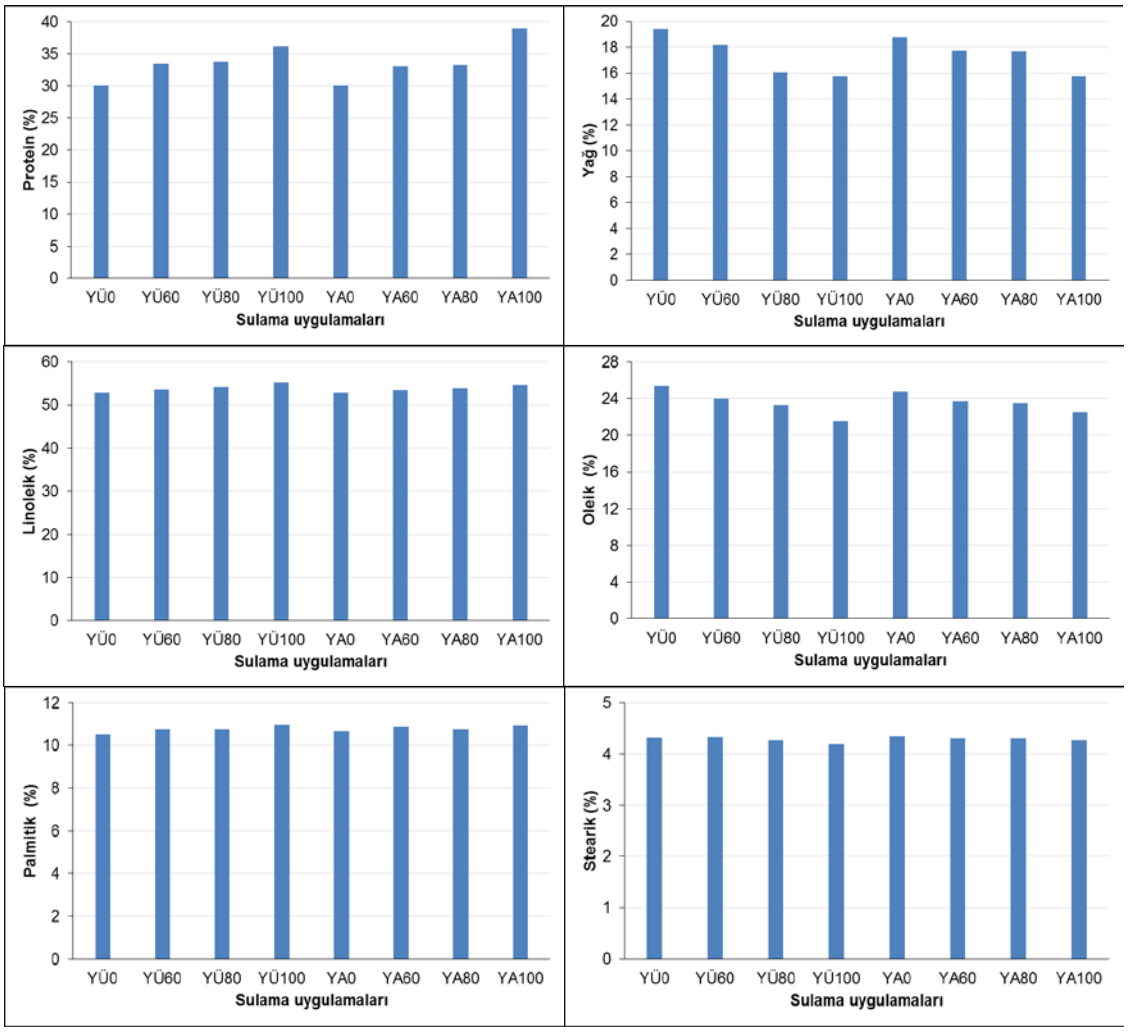
Verim, bitki boyu, bin dane ağırlığı, ilk bakla yüksekliği, bitki başına dal sayısı ve bitkide bakla sayısı ile ilgili elde erilen veriler aşağıdaki grafiklerde verilmektedir.

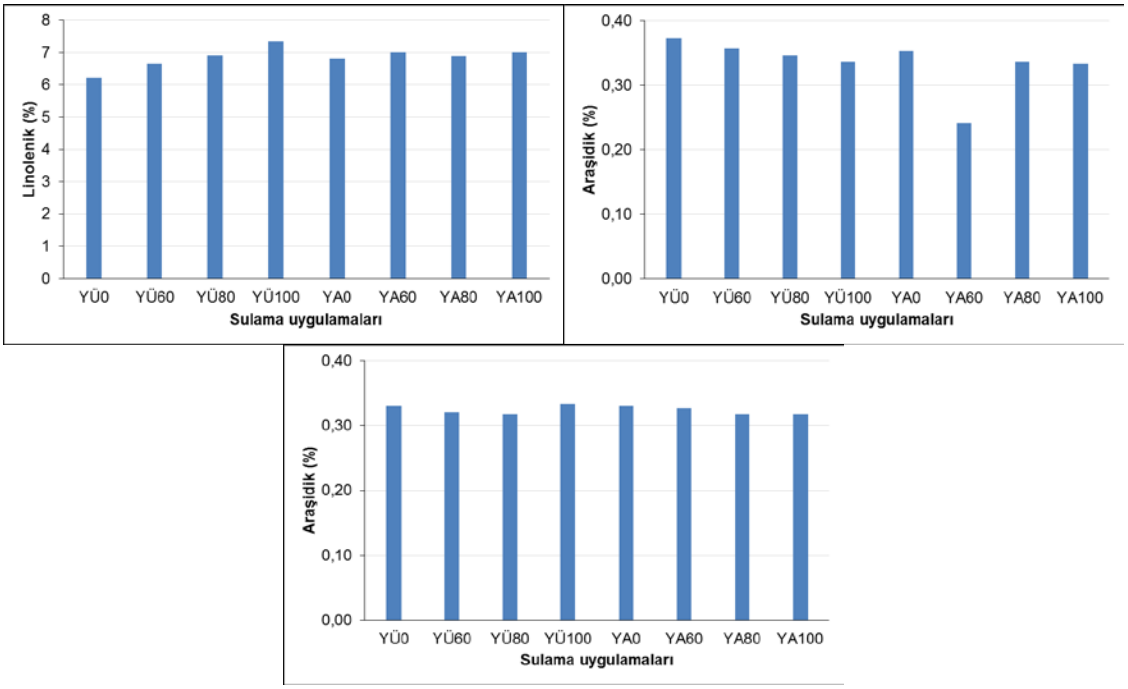



Protein, yağ ve yağ asitleri değerlerine ait varyans analiz tablosu aşağıdadır. Elde edilen protein, yağ ve yağ asitleri sulama yöntemleri açısından değerlendirildiğinde sadece araşidik asit %1 düzeyinde önemli bulunurken, diğer özellikler istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş; sulama seviyeleri değerlendirildiğinde ise stearik asit ve behenik asit önemsiz bulunmuş, protein, yağ, palmitik asit, oleik asit, linoleik asit, linolenik asit ve araşidik asit istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Sulama yöntemi ve sulama seviyesi arasındaki interaksiyon ise yalnızca linolenik asitte %5 düzeyinde önemli bulunurken, incelenen diğer tüm özelliklerde önemsiz bulunmuştur.

| Varyasyon Kaynağı | df | Özellikler | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Protein (%) | Yağ (%) | Palmitik (%) | Stearik (%) | Oleik (%) | Linoleik (%) | Linolenik (%) | Araşidik (%) | Behenik (%) |
| Tekerrür | 2 | | | | | | | | | |
| Sulama Yöntemi (SY) | 1 | Ö.D. | Ö.D. | Ö.D. | Ö.D. | Ö.D. | Ö.D. | Ö.D. | ** | Ö.D. |
| Hata (SY) | 2 | | | | | | | | | |
| Sulama Seviyesi (SS) | 3 | ** | ** | ** | Ö.D. | ** | ** | ** | ** | Ö.D. |
| SY x SS | 3 | Ö.D. | Ö.D. | Ö.D. | Ö.D. | Ö.D. | Ö.D. | * | Ö.D. | Ö.D. |
| Hata (SS) | 12 | | | | | | | | | |
| Genel | 23 | | | | | | | | | |

Protein, yağ ve yağ asitleri ile ilgili elde erilen veriler aşağıdaki grafiklerde verilmektedir.






15 Haziran 2017 tarihinde projenin ikinci yılı çalışmaları başlatılacaktır.

**2.Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
2017 yılında Kırklareli Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından düzenlenecek olan 5. Uluslararası Katılımlı Toprak ve Su Kaynakları Kongresi'ne sözlü bildiri ile katılım sağlanması düşünülmektedir.

**3.Darboğazlar**:
Darboğazlar bulunmamaktadır.

**4.Projede Önerilen Değişiklikler:**
**4.1.Materyal ve Yöntem:** Değişiklik önerilmemektedir.
**4.2.Proje Faaliyet Takvimi:** Proje faaliyet takviminde değişiklik bulunmamaktadır.
**4.3.Personel:** Proje personelinde değişiklik bulunmamaktadır.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Yüzeyaltı Damla Sulama Yöntemi ile Sulanan Greyfurtta Kısıntılı Sulama Uygulamalarının Verim ve Kalite Kriterlerine Etkisinin Belirlenmesi |
| **Proje No** | TAGEM/TSKAD/16/A3/P02/07 |
| **Proje Lideri** | Nazmi DİNÇ |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Bu araştırma yüzeyaltı damla sulama yöntemiyle sulanan greyfutun verim ve kalite kriterleri üzerine etkisinin belirlemek amacıyla Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Merkez Yerleşkesi Uygulama Arazisinde dikim aralığı (SsxSa) 7x7 m olan15 yaşındaki greyfurt (Star Ruby) bahçesinde yürütülmektedir. Araştırma tesadüf blokları deneme deseninde 3 yinelemeli olarak kurulmuş olup sulama konularını üç farklı I1 (elverişli nemin %30 tüketildiğinde tarla kapasitesine getirilen kontrol konusu), I2 (I1 konusuna uygulanan suyun %67'sinin uygulandığı konu) ve I3 (I1 konusuna uygulanan suyun %33'ünün uygulandığı konu) su uygulama düzeyi oluşturmaktadır. Sulama uygulamalarına elverişli nem %50'ye düşünce başlanılmış ve ilk sulamada tüm konular tarla kapasitesine getirilmiş konulu sulama uygulamalarına ise I1 (kontrol konusundaki) elverişli nemin % 30 tüketildiğinde başlanmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü bahçe yüzeyaltı damla sulama sistemi ile sulanmakta olup sulama sistemi sırasıyla su kaynağı, pompa birimi, kontrol birimi, ana boru hattı, yan boru hatları (manifold), lateral boru hatları ve damlatıcılardan oluşmaktadır. Yüzeyaltı damla sulama sisteminde ana boru hattı, manifold boru hatları ve lateraller toprak altına gömülü olarak inşa edilmiş olup her parsel için ayrı küresel vana ve su sayacı bağlantısı yapılmış, manifold girişlerine ve çıkışlarına hava tahliye vanası, manometre ve vana yerleştirilmiştir. Lateraller 16 mm çapında, damlatıcı aralığı 40 cm, içten geçik (in-line) ve damlatıcı debisi 2 l h-1 ve sabit debili damlatıcılardan oluşturulmuştur. Yüzeyaltı lateral damlatıcıları antisifon özellikli olup; toprak yüzeyinden 30 cm derinliğe yerleştirilmiş, her ağaç sırasına 2 lateral ve lateraller arası 2 m olacak şekilde sulama sistemi düzenlenmiştir. Araştırma projesi 4 yıl süre ile (2016-2019) ile yürütülecek olup ilk iki yıl (2016-2017) ön verimler ve verime ilişkin bazı fiziksel ölçümler yapılacak, son iki yıl (2018-2019) ise projede öngörülen tüm ölçüm, gözlem ve analizler yapılacaktır.

**1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**
**Dönem Bulguları:**

**Toprak ve Sulama Suyu Özellikleri**
Denemenin yapılacağı yerden alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de, sulamada kullanılan sulama suyunun bazı özellikleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme Yeri Topraklarının Kimi Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

| Derinlik (cm) | Kum (%) | Kil (%) | Silt (%) | Bünye Sınıfı | $CaCO_3$ (%) | EC $dSm^{-1}$ | pH | TK ($g\ g^{-1}$) | SN ($g\ g^{-1}$) | As (gr cm-$^3$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0-30 | 59 | 13 | 28 | SL | 32.2 | 0.060 | 8.3 | 16.75 | 7.76 | 1.45 |
| 30-60 | 55 | 17 | 28 | SL | 30.8 | 0.095 | 8.6 | 16.43 | 8.49 | 1.52 |
| 60-90 | 65 | 13 | 22 | SL | 33.3 | 0.094 | 8.4 | 18.46 | 9.22 | 1.48 |

Çizelge 2. Sulama Suyunun Bazı Özellikleri

| Katyonlar (me/l) | | | | Anyonlar (me/l) | | | | pH | EC ($dSm^{-1}$) | SAR |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $Na^+$ | $K^+$ | $Ca^{++}$ | $Mg^{++}$ | $CO_3^=$ | $HCO_3^-$ | $Cl^-$ | $SO_4^=$ | | | |
| 0.49 | 0.05 | 4.23 | 1.85 | - | 5.03 | 0.53 | 1.06 | 7.3 | 0.56 | 0.28 |

**Deneme deseni ve deneme konuları**

Araştırma, 2002 yılında Star Ruby çeşidi ile oluşturulan tesadüf blokları deneme desenine göre üç yinelemeli olarak yürütülmektedir. Araştırma alanındaki ağaçların dikim aralığı ($S_s x S_a$) 7x7 m olup her parsel iki sıradan oluşmakta ve her parselde 5 ağaç yer almaktadır. Hasatta sıra başındaki ve sıra sonundaki birer ağaç kenar tesiri olarak değerlendirilerek ortadaki 3 ağaç hasat edilmiştir. Yüzeyaltı damla sulama konularını üç farklı ($I_1$=%100, $I_2$=%67 ve $I_3$=%33) sulama düzeyi oluşturmaktadır.

**Sulama sisteminin kurulması**

Sulama sistemi sırasıyla, su kaynağı motopomp, kontrol birimi, ana boru hattı, yan boru hatları (manifold), lateral boru hatları ve damlatıcılardan oluşmaktadır. Sulama suyu deneme parsellerine ϕ75, ϕ50 ve ϕ32 mm PE boru hattı ile dağıtılmış her parsel için ayrı ayrı küresel vana ve su sayacı bağlantısı yapılmış, ana boru hattı ve manifold boru hatları ve lateraller toprak altına döşenmiştir. Manifold giriş ve çıkışlarına hava tahliye vanası, manometre ve vana yerleştirilmiştir. Lateraller 16 mm çapında, damlatıcı aralığı 40 cm, içten geçik (in-line) ve damlatıcı debisi 2 l/h ve sabit debili damlatıcılardan oluşmakta olup lateraller; toprak yüzeyinden 30 cm derinlikte, her ağaç sırasına iki lateral gelecek ve lateraller arası mesafe 2.0 m olacak şekilde sulama sistemi inşa edilmiş, yüzeyaltı lateral borular mevsim başında ve sonunda sulama sistemi ile asit uygulaması yapılarak düzenli olarak temizlenmiştir. Sulama sisteminin kuruluşu Şekil 1'de verilmiştir.

**Sulama Uygulamaları ve Bitki Su Tüketimi**

Araştırmanın yürütüldüğü parselin yüzeyaltı damla sulama sistemi kurulumu 2016 yılı haziran ayı başında kurulmuştur. Sulama uygulamalarına 10 Haziran 2016 tarihinde başlanılmış ve 20 Kasım 2016 tarihinde son verilmiştir. İlk sulamada topraktaki mevcut nem tarla kapasitesine getirilmiştir. Daha sonraki sulamalar ise elverişli kapasitenin %30'u tüketildiğinde yapılmış ve 2016 yılı ön verim yılı olduğu için tüm konulara eşit sulama suyu uygulanmıştır. Toprak nem takibi gravimetrik yöntemle izlenmiş bu amaçla etkili kök derinliğine kadar 0-30, 30-60 ve 60-90 cm derinlikteki toprak örnekleri toprak burgusu ile alınmıştır.

Araştırma yerine ilişkin 2016 yılı kimi iklim öğeleri Çizelge 3'te verilmiştir. 10 Haziran -20 Kasım 2016 tarihleri arasında 24 kez sulama yapılmış ve toplam 438.9 mm sulama suyu uygulamış uygulanan sulama suyu miktarları Çizelge 4'te verilmiştir. Söz konusu sulama periyodunda 76.1 mm yağış gerçekleşmiş olup toplam bitki su tüketimi (ET) 487.3 mm olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3. Araştırma Alanı 2016 Yılı Kimi İklim Öğeleri

| İklim öğeleri | Aylar | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
| Rüzgar hızı, m $s^{-1}$ | 2.6 | 2 | 2 | 1.8 | 1.9 | 1.9 | 1.8 | 1.9 | 1.9 | 1.8 | 1.9 | 2.1 |
| Aylık yağış, mm | 79.4 | 66.7 | 0 | 14.4 | 28.2 | 24.3 | 0.6 | 0 | 33.2 | 5 | 93.6 | 79.8 |
| Ortalama sıcaklık ,°C | 10.8 | 14.6 | 15.3 | 19.1 | 20.4 | 27 | 29.8 | 29.6 | 26.4 | 22.7 | 17.3 | 11.0 |
| En yüksek sıcaklık,°C | 14.5 | 18.6 | 19.4 | 22.8 | 23.6 | 31.8 | 34 | 33.1 | 30.6 | 26.9 | 21.5 | 15.6 |
| En düşük sıcaklık,°C | 7.9 | 11.7 | 11.8 | 16 | 17.6 | 23.4 | 26.8 | 26.7 | 23 | 19.6 | 14.3 | 8.1 |
| Oransal nem, % | 58.2 | 65.4 | 60.4 | 62.1 | 63.5 | 61.2 | 59.8 | 61 | 62.4 | 54.6 | 56.5 | 48.9 |

Şekil 1. Sulama sistemi kurulumu

Şekil 2. Meteoroloji parkı

Çizelge 4. Sulama Suyu Miktarları (mm)

| Sulama No | Tarih | I, mm | Sulama No | Tarih | I, mm |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10.06.2016 | 32.4 | 13 | 22.08.2016 | 17.7 |
| 2 | 17.06.2016 | 16.4 | 14 | 27.08.2016 | 15.2 |
| 3 | 23.06.2016 | 19.8 | 15 | 31.08.2016 | 17.6 |
| 4 | 30.06.2016 | 18.5 | 16 | 9.09.2016 | 15.5 |
| 5 | 06.07.2016 | 17.1 | 17 | 17.09.2016 | 15.2 |
| 6 | 12.07.2016 | 19.6 | 18 | 24.09.2016 | 14.4 |
| 7 | 18.07.2016 | 20.0 | 19 | 30.09.2016 | 18.3 |
| 8 | 24.07.2016 | 16.8 | 20 | 8.10.2016 | 17.8 |
| 9 | 30.07.2016 | 18.6 | 21 | 16.10.2016 | 20.3 |
| 10 | 05.08.2016 | 18.2 | 22 | 23.10.2016 | 20.3 |
| 11 | 10.08.2016 | 16.8 | 23 | 30.10.2016 | 15.5 |
| 12 | 16.08.2016 | 18.5 | 24 | 09.11.2016 | 18.5 |

**Ön Verim ve Verim Öğeleri**

Greyfurt meyvesinin hasat dönemi Aralık ayıdır. Bu nedenle meyvelerin olgunlaşma durumu da dikkate alınarak deneme hasadı 9 Aralık 2016 tarihinde yapılmış ve hasat işlemleri Şekil 3 ve pomolojik ölçümler Şekil 4'te verilmiştir. 2016 yılına ilişkin ön verimler Çizelge 5'te, ortalama meyve ağırlıkları Çizelge 6'da, , meyve boyları Çizelge 7'de, ve meyve enleri Çizelge 8'de verilmiştir. Toplam verimler 1878-3465 kg da$^{-1}$, ortalama meyve ağırlıkları 251.1-397.6 g, , meyve boyları 64.1-74.2 mm, meyve enleri ise 73.6-80.3 mm arasında değişmiştir.

Çizelge 5. Deneme Konularına İlişkin Ön Verimler

| Konular | Yinelemeler | | | Ortalama | |
|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | Kg da$^{-1}$ | Kg Ağaç$^{-1}$ |
| $I_1$ (%100) | 2587 | 3251 | 3465 | 3101 | 152.0 |
| $I_2$ (%67) | 3132 | 3343 | 2603 | 3026 | 148.3 |
| $I_3$ (%33) | 1878 | 3506 | 3222 | 2868 | 140.6 |

Çizelge 6. Deneme Konularına İlişkin Ortalama Meyve Ağırlıkları (g)

| Konular | Yinelemeler | | | Ortalama (g) |
|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | |
| $I_1$ (%100) | 266.1 | 293.9 | 335.2 | 298.4 |
| $I_2$ (%67) | 352.0 | 251.1 | 397.6 | 333.6 |
| $I_3$ (%33) | 258.8 | 272.9 | 274.2 | 268.6 |

Şekil 3. Hasat işlemleri

Şekil 4. Pomolojik ölçümler

Çizelge 7. Deneme Konularına İlişkin Meyve Boyları (mm)

| Konular | Yinelemeler | | | Ortalama mm |
|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | |
| $I_1$ (%100) | 64.1 | 64.2 | 69.1 | 65.8 |
| $I_2$ (%67) | 65.0 | 65.3 | 74.2 | 68.2 |
| $I_3$ (%33) | 66.0 | 66.5 | 66.1 | 66.2 |

Çizelge 8. Deneme Konularına İlişkin Meyve Enleri (mm)

| Konular | Yinelemeler | | | Ortalama mm |
|---|---|---|---|---|
| | I | II | III | |
| $I_1$ (%100) | 77.8 | 77.7 | 73.6 | 76.4 |
| $I_2$ (%67) | 79.2 | 77.9 | 80.3 | 79.1 |
| $I_3$ (%33) | 77.8 | 78.8 | 77.5 | 78.0 |

**2.Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Bu dönemde düşünülen ara yayın yoktur.

**3.Darboğazlar**:
Darboğazlar bulunmamaktadır.

**4.Projede Önerilen Değişiklikler:**
**4.1.Materyal ve Yöntem:** Değişiklik önerilmemektedir.
**4.2.Proje Faaliyet Takvimi:** Proje faaliyet takviminde değişiklik bulunmamaktadır.
**4.3.Personel:** Projede yardımcı araştırmacı olan Fırat AYAS'ın enstitümüzden ayrılması nedeni ile projeye 2017 yılı itibari ile Dr. Arzu BAYIR YEĞİN'in yardımcı araştırmacı olarak eklenmesi talep edilmektedir.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Susam Yetiştiriciliğinde Yüzeyüstü ve Yüzeyaltı Damla Sulama Yöntemlerinin Karşılaştırılması |
| **Proje No** | TAGEM/TSKAD/16/A13/P02/05 |
| **Proje Lideri** | Ömer ÖZBEK |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Küresel ısınma ve buna bağlı olarak yağış rejimlerindeki düzensizlik, su kaynakları üzerinde giderek artan rekabet dikkate alındığında, tarım için ayrılan suyun giderek azaltılmak zorunda olduğu fark edilmektedir. Artan nüfusun gıda taleplerini yeterli derecede karşılanması ise gelecekte önemi artacak başka bir sorundur. Bu nedenle verimi arttıran ancak uygulanan sulama suyundan tasarruf sağlayan yöntemlerin uygulanması ve geliştirilmesi çok önemlidir. Bu çalışmada birim alandan elde edilen verimi artırmak ve kullanılan sulama suyu miktarını azaltmak amacıyla susamda yüzeyüstü ve yüzeyaltı damla sulama yöntemlerinin verim ve kalite özellikleri üzerine etkisinin incelenmesi hedeflenmiştir. Araştırma, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Aksu Yerleşkesi Uygulama Arazisinde yürütülmüştür. Araştırma, tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme deseninde üç tekrarlı olarak kurulmuştur. Bu amaçla yüzeyüstü ve yüzeyaltı damla sulama konularında dört farklı (%100, %80, %60 ve %0) su uygulama düzeyi oluşturulmuştur. Tohum ekimi işlemi 13 Haziran 2016 tarihinde gerçekleştirilmiş, sağlıklı tohum çıkışı sağlamak amacıyla tüm parseller tarla kapasitesine getirilene kadar sulanmıştır. Araştırmanın ilk yılında bitki boyu yüzeyüstü ve yüzeyaltı konularında sırasıyla 179.8-202.8 cm ve 179.4-211.7 cm arasında, dal sayısı 3-5 adet cm ve 3-5 adet; ilk kapsül yüksekliği 43.6-58.4 cm ve 46.6-57.0 cm arasında değişmiştir. Bin dane ağırlığı değerleri yüzeyüstü ve yüzeyaltı konularında 3.953-4.161 g ve 3.999-4.249 g arasında değişirken verim değerleri 91.8-168.9 kg/da ve 126.1-271.0 kg/da arasında değişmiştir.

**1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**
**Dönem Bulguları:**
**Toprak ve Sulama Suyu Özellikleri**
Denemenin yapılacağı yerden alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de, sulamada kullanılan sulama suyunun bazı özellikleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme Yeri Topraklarının Kimi Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

| Derinlik (cm) | Kum (%) | Kil (%) | Silt (%) | Bünye Sınıfı | $CaCO_3$ (%) | EC (dS/m) | pH | TK (g/g) | SN (g/g) | Hacim Ağırlığı ($gr/cm^3$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0-30 | 13 | 44 | 43 | SiC | 25.6 | 0.103 | 8.3 | 23.38 | 12.80 | 1.31 |
| 30-60 | 13 | 40 | 47 | SiC | 24.8 | 0.108 | 8.3 | 23.56 | 11.30 | 1.38 |
| 60-90 | 13 | 38 | 49 | SiCL | 23.7 | 0.156 | 8.4 | 22.16 | 11.95 | 1.43 |

Çizelge 2. Sulama suyunun bazı özellikleri

| Katyonlar (me/l) | | | | Anyonlar (me/l) | | | | pH | EC ($dSm^{-1}$) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $Na^+$ | $K^+$ | $Ca^{++}$ | $Mg^{++}$ | $CO_3^=$ | $HCO_3^-$ | $Cl^-$ | $SO_4^=$ | | |
| 0.49 | 0.05 | 4.23 | 1.85 | 0.0 | 5.03 | 0.53 | 1.06 | 7.3 | 0.56 |

**Deneme Deseni ve Deneme Konuları**

**Araştırma konuları**

Deneme tesadüf blokları bölünmüş parseller deneme deseninde kurulmuş ve yürütülmüştür. Denemede uygulanan sulama konularına ilişkin açıklamalar aşağıda Çizelge 3'te verilmiştir.

Çizelge 3. Sulama konuları

| Ana Konular | Alt Konular | Açıklama |
|---|---|---|
| Yüzeyüstü Damla Sulama Yöntemi | $I_{100}$ | Yüzeyüstü damla sulama sistemi ile elverişli nemin %30 tüketildiğinde tarla kapasitesine getirilen kontrol konusu. |
| | $I_{80}$ | Yüzeyüstü damla sulama sistemi ile sulanan $I_{100}$ konusuna uygulanan suyun %80'inin uygulandığı konu. |
| | $I_{60}$ | Yüzeyüstü damla sulama sistemi ile sulanan $I_{100}$ konusuna uygulanan suyun %60'sinin uygulandığı konu. |
| | $I_0$ | Yağışa bağlı konu. |
| Yüzeyaltı Damla Sulama Yöntemi | $I_{100}$ | Yüzeyaltı damla sulama sistemi ile elverişli nemin %30 tüketildiğinde tarla kapasitesine getirilen kontrol konusu. |
| | $I_{80}$ | $I_{100}$ konusuna uygulanan suyun %80'ni uygulandığı konu. |
| | $I_{60}$ | $I_{100}$ konusuna uygulanan suyun %60'sinin uygulandığı konu. |
| | $I_0$ | Yağışa bağlı konu. |

Parseller 12 bitki sırasından oluşmuştur. Sıra arası mesafe 0.7 m'dir. Parsel genişliği 8.4 m, parsel uzunluğu 20 m ve parsel alanı 168 $m^2$'dir. Hasatta 12 susam sırasından kenarlarda kalan 2'şer sıra ile parsel başlarından ve sonlarından 1 m kenar tesiri olarak bırakılarak ortada kalan sekiz sıra hasat edilmiştir.

**Sulama Sisteminin Kurulması**

Yüzeyaltı damla sulama sistemi sırasıyla, su kaynağı motopomp, kontrol birimi, ana boru hattı, yan boru hatları (manifold), lateral boru hatları ve damlatıcılardan oluşmaktadır. Sulama suyu 110 mm çaplı ana boru ile tarla başına getirildikten sonra deneme parsellerine 50 mm çaplı PE boru hattı ile dağıtılmıştır. Her parsel için ayrı ayrı küresel vana ve su sayacı bağlantısı yapılmıştır. Ana ,boru hattı ve manifold boru hatları ve lateraller toprak altına döşenmiştir. Manifold giriş ve çıkışlarına hava tahliye vanası, manometre ve vana yerleştirilmiştir. Lateraller 16 mm çapında, damlatıcı aralığı 40 cm, içten geçik (in-line) ve damlatıcı debisi 2 l/h ve sabit debili damlatıcılardan oluşmakta olup lateraller; toprak yüzeyinden 40 cm derinlikte, her bitki sırasına bir lateral gelecek ve lateraller arası mesafe 0.75 m olacak şekilde sulama sistemi düzenlenmiştir. Yüzeyüstü damla sulama sisteminin lateral hatlarının (damaltıcılı borular) toprak yüzeyinde bulunması ve lateraller sonlarında manifold hattın bulunmaması haricinde yüzeyaltı damlama sulama sisteminden farklı bir ünitesi yoktur.

**Tarımsal İşlemler**

2016 yılı içerisinde gerçekleştirilen tarımsal faaliyetler çizelge 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Tarımsal İşlemler

| Tarımsal İşlemler | Tarih |
|---|---|
| Arazi parselizasyonu | 09/05/2016 |
| Sulama sistemlerinin kurulması | 16/05/2016 - 25/05/2016 |
| Toprak işleme ve gübre atılması (dekara 5 kg saf azot, 4 kg saf fosfor, 5 kg saf potasyum) | 08-09/06/2016 |

| | |
|---|---|
| Ekim işlemi | 13/06/2016 |
| Tekleme (çapalama, boğaz dolumu) | 07-08/07/2016 |
| Konulu sulama başlangıcı | 22/07/2016 |
| Son sulama | 30/09/2016 |
| Bitki boyu ölçümleri | 11/07/2016 - 08/08/2016 09/09/2016 - 06/10/2016 |
| Kapsül sayısı-dal sayısı ölçümleri | 04-05/10/2016 |
| Hasat | 17/10/2016 |

**Sulama Uygulamaları ve Bitki Su Tüketimi**

Araştırmada yüzeyüstü ve yüzeyaltı damla sulama sistemleri kurulumu 2016 yılı mayıs ayı sonunda bitmiştir. Sulama uygulamalarına 13 Haziran 2016 tarihinde başlanılmış ve 30 Eylül 2016 tarihinde son verilmiştir. İlk üç sulamada topraktaki mevcut nem tarla kapasitesine getirilmiştir. İlk üç sulama can suyu olarak kabul edilmiş ve konulara eşit miktarda su uygulanmıştır. Daha sonraki sulamalar ise elverişli kapasitenin %30'u tüketildiğinde yapılmıştır. Toprak nem takibi gravimetrik yöntemle izlenmiş bu amaçla etkili kök derinliğine kadar 0-30, 30-60 ve 60-90 cm derinlikteki toprak örnekleri toprak burgusu ile alınmıştır. 15 Haziran -30 Eylül 2016 tarihleri arasında toplam 12 kez sulama yapılmıştır. Yüzeyüstü damla sulama yönteminde tam sulanan ($I_{100}$) konuya 382.8 mm, yüzeyaltı damla sulama yönteminde tam sulanan ($I_{100}$) konuya 421.6 mm sulama suyu uygulamıştır. Uygulanan sulama suyu miktarları Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5. Uygulanan sulama suyu (mm)

| | Yüzeyüstü | | | | Yüzeyaltı | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tarih | $I_{100}$ | $I_{80}$ | $I_{60}$ | $I_0$ | $I_{100}$ | $I_{80}$ | $I_{60}$ | $I_0$ |
| 13.06.2016 | 25.0 | 25.0 | 25.0 | 25.0 | 25.0 | 25.0 | 25.0 | 25.0 |
| 30.06.2016 | 13.0 | 13.0 | 13.0 | 13.0 | 13.0 | 13.0 | 13.0 | 13.0 |
| 16.07.2016 | 22.0 | 22.0 | 22.0 | 22.0 | 22.0 | 22.0 | 22.0 | 22.0 |
| 22.07.2016 | 30.4 | 24.3 | 18.2 | 0.0 | 37.5 | 30.0 | 22.5 | 0.0 |
| 30.07.2016 | 34.9 | 27.9 | 20.9 | 0.0 | 36.5 | 29.2 | 21.9 | 0.0 |
| 09.08.2016 | 36.4 | 29.1 | 21.9 | 0.0 | 39.8 | 31.8 | 23.9 | 0.0 |
| 16.08.2016 | 25.8 | 20.6 | 15.5 | 0.0 | 44.9 | 35.9 | 26.9 | 0.0 |
| 22.08.2016 | 34.2 | 27.3 | 20.5 | 0.0 | 40.4 | 32.3 | 24.2 | 0.0 |
| 30.08.2016 | 44.8 | 35.8 | 26.9 | 0.0 | 44.5 | 35.6 | 26.7 | 0.0 |
| 08.09.2016 | 40.9 | 32.7 | 24.5 | 0.0 | 49.4 | 39.5 | 29.6 | 0.0 |
| 19.09.2016 | 48.6 | 38.8 | 29.1 | 0.0 | 33.0 | 26.4 | 19.8 | 0.0 |
| 30.09.2016 | 26.9 | 21.5 | 16.1 | 0.0 | 35.7 | 28.6 | 21.4 | 0.0 |
| Toplam | 382.8 | 318.2 | 253.7 | 69.0 | 421.6 | 349.3 | 276.9 | 69.0 |

Söz konusu sulama periyodunda 26 mm yağış gerçekleşmiş olup yüzeyüstü damla sulama yönteminde maksimum bitki su tüketimi (ET) 429.2 mm olarak, yüzeyaltı damla sulama yönteminde maksimum bitki su tüketimi 465.1mm olarak belirlenmiştir. Konulara ait hesaplanan bitki su tüketimi değerleri çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Bitki su tüketimi (mm)

| Ana konular | Alt konular | Sulama | Yağış | Toprak profilindeki nem değişimi | Bitki su tüketimi |
|---|---|---|---|---|---|

| | | I | P | ΔS | ET |
|---|---|---|---|---|---|
| Yüzeyüstü | $I_{100}$ | 382,8 | 26 | 20,4 | 429,2 |
| | $I_{80}$ | 318,2 | 26 | 40,5 | 384,7 |
| | $I_{60}$ | 253,7 | 26 | 94,9 | 374,5 |
| | $I_0$ | 60,0 | 26 | 101,7 | 187,7 |
| Yüzeyaltı | $I_{100}$ | 421,6 | 26 | 17,5 | 465,1 |
| | $I_{80}$ | 349,3 | 26 | 43,9 | 419,2 |
| | $I_{60}$ | 276,9 | 26 | 82,3 | 385,3 |
| | $I_0$ | 60,0 | 26 | 101,6 | 187,6 |

**Verim**

Denemede 2016 yılında elde edilen verim değerleri yüzeyüstü ve yüzeyaltı konularında 91.8-168.9 kg $da^{-1}$ ve 126.1-271.0 kg $da^{-1}$ arasında değişmiştir. Verim değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge7'de görülmektedir. Yapılan varyans analizi sonucunda ortalamalardan en az birisinin diğerlerinden farklı olduğu belirlendiği için ortalama verim değerleri LSD çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur (Çizelge 8).

Çizelge 7. Ortalama verim değerlerine ait varyans analiz tablosu (Varyasyon Katsayısı, CV:13.63)

| Varyasyon Kaynakları | S.D | K.O. | Pr < f | Hesaplanan F |
|---|---|---|---|---|
| Ana Parseller | | | | |
| Bloklar | 2 | 1357.921 | 0.2450 öd | 3.08 |
| Y (sulama Yöntemi) | 1 | 24916 | 0.0172* | 58.54 |
| Hata (a) | 2 | 440.721667 | | |
| Alt Parseller | | | | |
| I (sulama düzeyi) | 3 | 12450 | 0.0007** | 11.59 |
| YxI | 3 | 1226.58 | 0.371öd | 1.14 |
| Hata (b) | 12 | 1074 | | |
| Genel | 23 | | | |
| *alfa =0.05 önemli, ** alfa= 0.01 önemli, öd: önemli değil | | | | |

Çizelge 8. Ortalama verim değerlerine ait LSD çoklu karşılaştırma testi sonuçları (alfa=0.05)(kg $da^{-1}$)

| Sulama yöntemi (I) | Sulama düzeyleri | | | | Ortalama (Y) |
|---|---|---|---|---|---|
| | $I_{100}$ | $I_{80}$ | $I_{60}$ | $I_0$ | |
| Yüzeyüstü | 169.0 | 140.8 | 140.4 | 92.0 | 135.53 b |
| Yüzeyaltı | 271.0 | 208.5 | 194.2 | 126.2 | 199.98 a |
| Ortalama | 220.03 a | 174.63 b | 167.28 b | 109.07 c | |
| Y: *, I: **, YxI: Önemli değil, | | | | | |

**Bitki Boyu, Dal Sayısı ve Kapsül Sayısı**

Araştırmanın ilk yılında bitki boyu yüzeyüstü ve yüzeyaltı konularında sırasıyla 179.8-202.8 cm ve 179.4-211.7 cm arasında, dal sayısı sırası ile 3-5 adet cm ve 3-5 adet arasında değişmiştir. Bitki boyu ortalama değerlerine ait varyans analiz tablosu Çizelge 9'da, Aynı değerlere ait LSD çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 10'da verilmiştir. Bitki boyu ortalama değerleri arasında sulama yöntemleri için istatistiki açıdan önemli bir fark bulunmazken, sulama düzeyleri açısından önemli bulunmuştur. Konulara ait dal sayısı ölçümlerinin varsyans analiz tablosu Çizelge11'de, LSD çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 12'de

verilmiştir. Dal sayısı ortalama değerleri arasında sulama yöntemleri için istatistiki açıdan alfa = 0.05 seviyesinde önemli bulunmuş, sulama düzeyleri açısından alfa = 0.01seviyesinde önemli bulunmuştur.

Tam sulanan $I_{100}$ en yüksek ortalamaya sahip (a) istatistik grupta yer alırken $I_{80}$ konusu hem a grubunda hem de bir alt istatistik grup olan b grubunda yer almıştır. $I_{60}$ konusu bc grubunda yer alırken $I_0$ konusu en düşük boy ortalamasına sahip c grubunda yer almıştır. Ancak $I_{60}$ ve $I_{100}$ konusu arasında bitki boyu ortalamaları açısından kesin bir fark varken $I_{60}$ ve $I_0$ konuları arasında istatistiki açıdan kesin bir fark vardır demek doğru olmayabilir.

Denemde ortalama kapsül sayısı değerlerinin varyans analizi sonucunda istatistiki açıdan sulama yönteminin etkisi alfa = 0.05 seviyesinde, sulama düzeylerinin etkisi alfa = 0.01 seviyesinde ve sulama yöntemi × sulama düzeyi interaksiyonu alfa = 0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur (Çizelge 13).Ortalama kapsül sayısı değerlerine ilişkin LSD çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 14'te verilmiştir.

Çizelge 9. Ortalama bitki boyu değerlerine ait varyans analiz tablosu (Varyasyon Katsayısı, CV:4.7)

| Varyasyon Kaynakları | S.D | K.O. | Pr > f | Hesaplanan F |
|---|---|---|---|---|
| Ana Parseller | | | | |
| Bloklar | 2 | 546.011 | 0.1335 öd | 6.49 |
| Y (sulama Yöntemi) | 1 | 49.305 | 0.5240 öd | 0.59 |
| Hata (a) | 2 | 84.152 | | |
| Alt Parseller | | | | |
| I (sulama düzeyi) | 3 | 535.830 | 0.0070** | 6.58 |
| YxI | 3 | 132.263 | 0.2355 öd | 1.63 |
| Hata (b) | 12 | 81.372 | | |
| Genel | 23 | | | |
| *alfa =0.05 önemli, ** alfa= 0.01 önemli, öd: önemli değil | | | | |

Çizelge 10. Ortalama bitki boyu değerlerine ait LSD çoklu karşılaştırma testi sonuçları (alfa=0.05)(cm)

| Sulama yöntemi (I) | Sulama düzeyleri | | | | Ortalama (Y) |
|---|---|---|---|---|---|
| | $I_{100}$ | $I_{80}$ | $I_{60}$ | $I_0$ | |
| Yüzeyüstü | 195.6 | 194.1 | 186.5 | 185.5 | 190.4 |
| Yüzeyaltı | 211.6 | 196.1 | 186.1 | 179.4 | 193.3 |
| Ortalama (I) | 203.6 a | 195.1 ab | 186.3 bc | 182.5 c | |
| Y: önemli değil, I: **, YxI: önemli değil | | | | | |

Çizelge 11. Ortalama yan dal sayısı değerlerine ait varyans analiz tablosu (Varyasyon Katsayısı, CV:9.45)

| Varyasyon Kaynakları | S.D | K.O. | Pr > f | Hesaplanan F |
|---|---|---|---|---|
| Ana Parseller | | | | |
| Bloklar | 2 | 0.0379 | 0.7987öd | 0.25 |
| Y (sulama Yöntemi) | 1 | 5.041 | 0.0286* | 33.52 |
| Hata (a) | 2 | 0.150 | | |
| Alt Parseller | | | | |
| I (sulama düzeyi) | 3 | 2.928 | 0.0001** | 22.87 |
| YxI | 3 | 0.3305 | 0.1020 öd | 2.58 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Hata (b) | 12 | 0.128 | | |
| Genel | 23 | | | |
| *alfa =0.05 önemli, ** alfa= 0.01 önemli, öd: önemli değil | | | | |

Çizelge 12. Ortalama yan dal sayısı değerlerine ait LSD çoklu karşılaştırma testi sonuçları (alfa=0.05)(adet)

| Sulama yöntemi (I) | Sulama düzeyleri | | | | Ortalama (Y) |
|---|---|---|---|---|---|
| | $I_{100}$ | $I_{80}$ | $I_{60}$ | $I_0$ | |
| Yüzeyüstü | 5.4 | 4.3 | 4.0 | 3.2 | 3.32 b |
| Yüzeyaltı | 4.0 | 3.3 | 3.1 | 2.9 | 4.24 a |
| Ortalama (I) | 4.71 a | 3.81 b | 3.55 b | 3.05 c | |
| Y: *, I: **, YxI:önemli değil , | | | | | |

Çizelge 13. Ortalama kapsül sayısı değerlerine ait varyans analiz tablosu (Varyasyon Katsayısı, CV:6.72)

| Varyasyon Kaynakları | S.D | K.O. | Pr > f | Hesaplanan F |
|---|---|---|---|---|
| Ana Parseller | | | | |
| Bloklar | 2 | 34.74 | 0.8150 öd | 0.23 |
| Y (sulama Yöntemi) | 1 | 13865 | 0.0110* | 89.4 |
| Hata (a) | 2 | 153.075 | | |
| Alt Parseller | | | | |
| I (sulama düzeyi) | 3 | 5538.301 | 0.0001** | 6.58 |
| YxI | 3 | 764.182 | 0.0005** | 12.45 |
| Hata (b) | 12 | 61.399 | | |
| Genel | 23 | | | |
| *alfa =0.05 önemli, ** alfa= 0.01 önemli, öd: önemli değil | | | | |

Çizelge 14. Ortalama kapsül sayısı değerlerine ait LSD çoklu karşılaştırma testi sonuçları (alfa=0.05)(adet)

| Sulama yöntemi (I) | Sulama düzeyleri | | | | Ortalama (Y) |
|---|---|---|---|---|---|
| | $I_{100}$ | $I_{80}$ | $I_{60}$ | $I_0$ | |
| Yüzeyüstü | 113.1 | 97.53 | 94.43 | 65.43 | 92.63 b |
| Yüzeyaltı | 191.2 | 136.2 | 143.8 | 90.33 | 140.38 a |
| Ortalama (I) | 152.15 a | 116.86 b | 159.17 b | 77.88 c | |
| Y: *, I: **, YxI: ** | | | | | |

Araştırmada ortalama kapsül sayısı değerleri yüzeyüstü damla sulama yönteminde 65 ve 113 adet arasında değişim gösterirken, yüzeyaltı damla sulama yönteminde 77 ile 152 adet arasında değişim göstermiştir.

**Bindane Ağırlığı, Kapsüldeki Tane Sayısı ve İlk Kapsül Yüksekliği**

Araştırmanın ilk yılında bindane ağırlığı değerleri yüzeyüstü ve yüzeyaltı konularında sırası ile 3.953-4.161 g ve 3.999-4.249 g değerleri arasında, kapsüldeki tane sayısı değerleri yüzeyüstü ve yüzeyaltı konularında sırası ile 70-75 ve 67-75 tane arasında, ilk kapsül yüksekliği değerleri yüzeyüstü ve yüzeyaltı konularında sırası ile 43.6 - 62.1 cm ve 46.6-57.0 cm arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 15. Bin dane, kapsüldeki tane sayısı ve ilk kapsül yüksekliği ortalama değerleri

| Ana Konu | Alt Konu | Bin dane (g) | Kapsüldeki tane sayısı (adet) | İlk kapsül yüksekliği (cm) |
|---|---|---|---|---|
| Yüzeyüstü | $I_{100}$ | 4.16 | 75.2 | 62.1 |
| | $I_{80}$ | 4.08 | 74.2 | 49.2 |
| | $I_{60}$ | 4.13 | 75.5 | 58.4 |
| | $I_0$ | 3.95 | 70.2 | 56.0 |
| Yüzeyaltı | $I_{100}$ | 3.99 | 74.6 | 57.0 |
| | $I_{80}$ | 4.24 | 75.5 | 56.0 |
| | $I_{60}$ | 4.21 | 67.5 | 53.7 |
| | $I_0$ | 4.07 | 72.0 | 46.6 |
| Sulama yöntemi (Y): önemli değil, Sulama düzeyi (I): önemli değil, İnteraksiyon (YxI): önemli değil, | | | | |

Üç paremetre için de yapılan varyans analizleri sonucunda ortalamalar arasında istatistik açıdan önemli bir fark belirlenmemiştir (Çizelge 15).

**Sabit Yağ Oranı, Yağ Asidi Bileşenleri ve Protein Oranı**

Araştırmanın ilk yılında tohum sabit yağ oranı değerleri yüzeyüstü damla sulama konularında %46-50 arasında, yüzeyaltı damla sulama konularında %50-54 arasında değişim göstermiştir. Protein oranları ise yüzeyüstü konularında %22-23 değerleri arasında, yüzeyaltı konularında %21-24 değerleri arasına değişim göstermiştir (Çizelge16). Varyans analizleri sonucunda sulama konularına ait sabit yağ oranları, yağ asidi bileşenleri ve protein oranları ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır.

Çizelge 16. Yağ asidi bileşenleri ve protein oranı

| Ana Konu | Alt Konu | Yağ asidi bileşenlerin (%) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Eikosenoik asit | Arasidik asit | Linolenik asit | Palmitik asit | Stearik asit | Linoleik asit | Oleik asit | Sabit yağ oranı | Protein |
| Yüzeyüstü | $I_{100}$ | 0.21 | 0.6 | 0.36 | 8.93 | 4.96 | 43.63 | 41.13 | 46.00 | 23.37 |
| | $I_{80}$ | 0.21 | 0.6 | 0.49 | 8.80 | 4.81 | 43.84 | 41.10 | 49.77 | 23.41 |
| | $I_{60}$ | 0.20 | 0.5 | 0.36 | 8.97 | 5.00 | 42.68 | 42.04 | 46.70 | 22.74 |
| | $I_0$ | 0.18 | 0.5 | 0.37 | 8.84 | 5.06 | 42.34 | 42.53 | 50.23 | 22.67 |
| Yüzeyaltı | $I_{100}$ | - | 0.2 | 0.23 | 8.87 | 4.99 | 43.63 | 41.54 | 54.65 | 22.62 |
| | $I_{80}$ | - | 0.6 | 0.36 | 8.83 | 4.91 | 44.07 | 41.21 | 50.57 | 24.26 |
| | $I_{60}$ | 0.18 | 0.5 | 0.36 | 8.76 | 5.02 | 42.92 | 42.11 | 45.86 | 22.78 |
| | $I_0$ | - | 0.6 | 0.35 | 8.91 | 5.21 | 41.96 | 42.90 | 50.64 | 21.63 |
| Sulama Yöntemi (Y): önemli değil, Sulama seviyesi (I): önemli değil, YxI: önemli değil, | | | | | | | | | | |

**Su kullanım etkinliği ve sulama suyu kullanım etkinliği**

Sulama konularına ait su kullanım etkinliği değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu çizelge 17'de verilmiştir. Sulama yöntemlerinin ve sulama seviyelerinin etkisi alfa=0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur. Su kullanım etkinliğine ait ortalamaların LSD çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 18'de verilmiştir. Su kullanım etkinliği değerler, yüzeyüstü damla sulama yönteminde 0.36-0.49 kg [mm da]$^{-1}$ arasında değişim gösterirken, yüzeyaltı damla sulama yönteminde 0.50-0.67 kg [mm da]$^{-1}$ arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 17. Sulama konularına ait su kullanım etkinliği değerleri varyans analiz tablosu (Varyasyon Katsayısı, CV:15.34)

| Varyasyon Kaynakları | S.D | K.O. | Pr > f | Hesaplanan F |
|---|---|---|---|---|
| Ana Parseller | | | | |
| Bloklar | 2 | 0.00942 | 0.2186 öd | 3.58 |
| Y (sulama Yöntemi) | 1 | 0.1536 | 0.0167* | 58.24 |
| Hata (a) | 2 | 0.00263 | | |
| Alt Parseller | | | | |
| I (sulama düzeyi) | 3 | 0.02842 | 0.0165* | 5.12 |
| YxI | 3 | 0.00163 | 0.8290 | 0.29 |
| Hata (b) | 12 | 0.00555 | | |
| Genel | 23 | | | |
| *alfa =0.05 önemli, ** alfa= 0.01 önemli, öd: önemli değil | | | | |

Çizelge 18. Su kullanım etkinliği ortalama değerlerine ait LSD çoklu karşılaştırma testi sonuçları (alfa=0.05)(kg [mm da]$^{-1}$)

| Sulama yöntemi (I) | Sulama düzeyleri | | | | Ortalama (Y) |
|---|---|---|---|---|---|
| | $I_{100}$ | $I_{80}$ | $I_{60}$ | $I_0$ | |
| Yüzeyüstü | 0.39 | 0.36 | 0.37 | 0.49 | 0.40 b |
| Yüzeyaltı | 0.58 | 0.50 | 0.50 | 0.67 | 0.56 a |
| Ortalama (I) | 0.49 ab | 0.43 b | 0.43 b | 0.58 a | |
| Y: *, I: *, YxI: öd | | | | | |

Sulama suyu kullanım etkinliği değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu çizelge 19'da verilmiştir. Sulama yöntemlerinin ve sulama seviyelerinin etkisi alfa=0.01 seviyesinde önemli bulunmuştur. Ayrıca sulama suyu kullanım etkinliğinde blok etkisi alfa=0.05 (p=0.039) seviyesinde önemli bulunmuştur. Su kullanım etkinliğine ait ortalamaların LSD çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 20'de verilmiştir. Su kullanım etkinliği değerler, yüzeyüstü damla sulama yönteminde 0.44-1.53kg [mm da]$^{-1}$ arasında değişim gösterirken, yüzeyaltı damla sulama yönteminde sulama suyu kullanım etkinliği değerleri 0.59- 2.10 kg [mm da]$^{-1}$ arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 19. Sulama suyu kullanım etkinliği değerleri varyans analiz tablosu (Varyasyon Katsayısı, CV:21.17)

| Varyasyon Kaynakları | S.D | K.O. | Pr > f | Hesaplanan F |
|---|---|---|---|---|
| Ana Parseller | | | | |
| Bloklar | 2 | 0.0762 | 0.0397* | 24.18 |
| Y (sulama Yöntemi) | 1 | 0.4320 | 0.0072** | 136.97 |
| Hata (a) | 2 | 0.0031 | | |
| Alt Parseller | | | | |
| I (sulama düzeyi) | 3 | 2.3812 | 0.0001** | 69.26 |
| YxI | 3 | 0.0614 | 0.2031 | 1.79 |
| Hata (b) | 12 | 0.0343 | | |
| Genel | 23 | | | |

| |
|---|
| *alfa =0.05 önemli, ** alfa= 0.01 önemli, öd: önemli değil |

Çizelge 20. Sulama suyu kullanım etkinliği ortalama değerlerine ait LSD çoklu karşılaştırma testi sonuçları (alfa=0.01)(kg [mm da]$^{-1}$)

| Sulama yöntemi (I) | Sulama düzeyleri | | | | Ortalama (Y) |
|---|---|---|---|---|---|
| | $I_{100}$ | $I_{80}$ | $I_{60}$ | $I_0$ | |
| Yüzeyüstü | 0.44 | 0.44 | 0.55 | 1.53 | 0.74 b |
| Yüzeyaltı | 0.64 | 0.59 | 0.70 | 2.10 | 1.01 a |
| Ortalama (I) | 0.54 b | 0.52 b | 0.62 b | 1.18 a | |
| Y: **, I: **, YxI: önemli değil | | | | | |

**2.Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Bu dönemde düşünülen ara yayın yoktur.

**3.Darboğazlar**:
Darboğazlar bulunmamaktadır.

**4.Projede Önerilen Değişiklikler:**
**4.1.Materyal ve Yöntem:** Değişiklik önerilmemektedir.
**4.2.Proje Faaliyet Takvimi:** Proje faaliyet takviminde değişiklik bulunmamaktadır.
**4.3.Personel:** Proje personelinde değişiklik bulunmamaktadır.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Domateste Olgunluk Dönemlerinin ve Depolama Sürelerinin Mekanik Zedelenme ve Kalite Parametreleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi |
| **Proje No** | TAGEM/TSKAD/15/A13/P08/02 |
| **Proje Lideri** | Dr. Aylin KABAŞ |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Tarımsal ürünler hasat edildikten tüketiciye ulaşana kadar ki zaman içerisinde, mekanik hasarın oluşumuna neden olan bir seri hasat sonrası işlemlere uğramaktadır. Meyve yüzeyinde oluşan renk koyulaşması, aşınma, kesilme veya delinme gibi mekanik hasarlar geri dönüşü mümkün olmayan hasar tipleridir ve hasat sonrası işlemler ile artan bir etkiye sahiptir. Hasat sonrası çalışmalar için gerekli olan ürünün fiziksel özellikleri ile birlikte biyolojik materyal test düzeneği yardımı ile kabuk delinme kuvveti, kabuk kopma kuvveti ve yarılma kuvvetleri vb. gibi kalite parametreleri önemlidir. Bu araştırmada, beef tipindeki domatesin farklı hasat ve depolama zamanlarında dinamik ve statik sürtünme katsayılarıyla birlikte zedelenme hassasiyetlerinin belirlenmesi, saptanan zedelenme gerilimine göre farklı paket içi dizilimleri ve kritik paket katman sayısının saptanması amaçlanmıştır. Projede meyve analiz denemeleri Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne bağlı (BATEM) Aksu biriminde, sera denemeleri ise Kocayatak (Sebzecilik) biriminde yürütülecektir. Sera denemeleri bir adet ticari domates çeşidi ve 2 adet Batem'de geliştirilen çeşit adayı ile tesadüf blokları deneme desenine göre kurulacaktır. Ürünün kalite parametreleri texture analiz cihazında yapılacaktır. Denemeler 2 aşamada yürütülecektir. İlk aşamada denemeye alınan domateslerin fiziksel özellikleri belirlenecek ve ikinci aşamada ise kalite parametreleri ve zedelenme hassasiyetleri belirlenecektir. Birinci ve ikinci aşamada yapılacak tüm denemeler farklı olgunluk zamanlarında (yeşil olum dönemi (green), yeşil-pembe dönemi (turning), pembe oluşum dönemi (pink) ve kırmızı (red) olgunlukta) ve 4 farklı depolama zamanında (12ºC ve %90 nem) zamanın da (4, 8, 12, 16 depolama gün sayısı) yapılacaktır.

**1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**

**Dönem Bulguları:** 2016 İlkbahar döneminde 1 adet ticari domates çeşidi ve 2 adet Batem'de geliştirilen çeşit adayı ile serada tesadüf blokları deneme desenine göre deneme kurulmuştur. Dört farklı olum zamanında (yeşil, açık pembe, pembe ve kırmızı) toplanan meyveler, iki farklı noktadan tekstür analizine tabi tutulmuştur. Ayrıca her meyvenin eni, boyu ve minolta renk ölçer ile renk tayini yapılmıştır. Bu dönemde elde edilen sonuçlar Çizelge 1-7 arasında verilmiştir. Sera denemesi ve meyvelerde incelenen kriterler bir sonraki bahar döneminde tekrarlanacaktır.

Çizelge 1. Çeşitlerin Fiziksel Özellikleri

| | Tybeef | 14-193 | 14-206 |
|---|---|---|---|
| Ağırlık (g) | 334,40±8,190 | 248,90±4,163 | 282±2,865 |
| Çap (mm) | 88,92±0,651 | 85,21±0,732 | 88,60±0,867 |
| Boy (mm) | 75,84±0,673 | 63,30±0,349 | 68,84±0,549 |
| Geo çap (mm) | 80,60±0,420 | 73,86±0,483 | 77,85±0,430 |
| Küresellik (%) | 106,58±0,911 | 116,73±0,656 | 113,45±1,135 |
| Yüzey alanı | 20425,61±215,784 | 17162,90±220,419 | 19058,45±207,046 |

Çizelge 2. Çeşit, olum ve yönün bazı mekanik özelliklere etkisi

| | Delinme Kuvveti | Deformasyon | Sağlamlık |
|---|---|---|---|
| Çeşit | 9,07 a 14-193 | 2,95 a 14-193 | 3,57 a Tybeef |
| | 7,25 b 14-206 | 2,31 b Tybeef | 3,55 a 14-193 |
| | 6,81 b Tybeef | 2,31 b 14-206 | 3,46 a 14-206 |
| | $LSD_{0.05}$ 0,63 | $LSD_{0.05}$ 0,25 | |
| Olum | 10,84 a Yeşil | 2,90 a Kırmızı | 6,88 a Yeşil |
| | 7,63 b A.pembe | 2,77 a Pembe | 2,84 b A.Pembe |
| | 6,20 c Pembe | 2,76 a A.Pembe | 2,24 c Pembe |
| | 6,16 c Kırmızı | 1,66 b Yeşil | 2,15 c Kırmızı |
| | $LSD_{0.05}$ 0,73 | $LSD_{0.05}$ 0,29 | $LSD_{0.05}$ 0,46 |
| Yön | 7,72 a Uç | 2,43 a Yan | 3,6 a Yan |
| | 7,69 a Yan | 2,62 a Uç | 3,43 a Uç |
| | CV (%)11,03 | CV (%) 14,10 | CV (%) 15,70 |
| Çeşit*olum | ns | * | * |
| Çeşit*yön | ns | ns | ns |
| Çeşit*olum*yön | ns | ns | ns |

Çizelge 3.Deformasyon varyans tablosu

| Deformasyon | A.Pembe | Pembe | Kırmızı | Yeşil |
|---|---|---|---|---|
| 14-193 | 2,90 bc | 3,54 a | 3,40 ab | 1,97 ef |
| 14-206 | 2,50 cd | 2,52 cd | 2,54 cd | 1,67 fg |
| Tybeef | 2,89 bc | 2,26 de | 2,77 cd | 1,34 g |
| $LSD_{0.05}$ | 0,51 | | | |

Çizelge 4. Sağlamlık varyans tablosu

| Sağlamlık | A.Pembe | Pembe | Kırmızı | Yeşil |
|---|---|---|---|---|
| 14-193 | 3,17 c | 2,20 de | 2,10 de | 6,74 b |
| 14-206 | 2,88 cd | 2,29 de | 2,39 cde | 6,27 b |
| Tybeef | 2,48 cde | 2,22 de | 1,95 e | 7,62 a |
| $LSD_{0.05}$ | 0,80 | | | |

Çizelge 5. Çeşit, olum ve yönün bazı mekanik özelliklere etkisi

| | Kopma gerilimi | Delinme Enerji | Elastikiyet |
|---|---|---|---|
| Çeşit | 4,53 a 14-193 | 119,04 a 14-193 | 0,30 a 14-206 |
| | 3,62 b 14-206 | 93,34 b Tybeef | 0,29 a Tybeef |
| | 3,40 b Tybeef | 93,18 b 14-206 | 0,27 a 14-193 |
| | $LSD_{0.05}$ 0,31 | $LSD_{0.05}$ 10,44 | |
| Olum | 5,42 a Yeşil | 117,13 a Kırmızı | 0,38 a Yeşil |
| | 3,81 b A.pembe | 111,88 a Pembe | 0,29 b A.Pembe |
| | 3,10 c Pembe | 111,44 a A.Pembe | 0,24 c Pembe |
| | 3,08 c Kırmızı | 66,96 b Yeşil | 0,23 c Kırmızı |
| | $LSD_{0.05}$ 0,36 | $LSD_{0.05}$ 12,06 | $LSD_{0.05}$ 0,07 |
| Yön | 3,84 a Yan | 98,03 a Yan | 0,30 a Yan |
| | 3,86 a Uç | 105,67 a Uç | 0,28 a Uç |
| | CV (%)11,30 | CV (%) 14,10 | CV (%) 21,66 |
| Çeşit*olum | ns | * | ns |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Çeşit*yön | ns | ns | ns |
| Çeşit*olum*yön | ns | ns | ns |

Çizelge 6. Delinme enerjisi varyans tablosu

| Delinme Enerjisi | A.Pembe | Pembe | Kırmızı | Yeşil |
|---|---|---|---|---|
| 14-193 | 116,87 bc | 142,71 a | 137,17 ab | 79,44 ef |
| 14-206 | 101,0 cd | 101,75 cd | 102,61 cd | 67,35 fg |
| Tybeef | 116,46 bc | 91,17 de | 111,63 cd | 54,10 g |
| $LSD_{0.05}$ | 20,88 | | | |

Çizelge 7. Denemede kullanılan çeşitlerin olum zamanlarına renk analizleri

| Çeşit | Olum Zamanı | L* | a* | b* | C* | h |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tybeef | Yeşil | 56,59583 | -14,1792 | 26,955 | 30,45833 | 117,7483 |
| | A.pembe | 49,51288 | 12,50303 | 28,86887 | 31,86461 | 67,5616 |
| | Pembe | 46,44112 | 21,59205 | 31,21651 | 38,18437 | 55,63898 |
| | Kırmızı | 42,88548 | 27,99544 | 33,51827 | 41,14655 | 49,0069 |
| | | | | | | |
| 14-206 | Yeşil | 61 | -13,8225 | 27,5175 | 30,79583 | 116,6958 |
| | A.pembe | 53,9038 | 9,222059 | 32,01636 | 33,5309 | 74,24977 |
| | Pembe | 48,80256 | 22,19618 | 37,24586 | 43,48071 | 59,36307 |
| | Kırmızı | 42,01052 | 27,89648 | 30,58708 | 41,42207 | 47,68977 |
| | | | | | | |
| 14-193 | Yeşil | 64,8925 | -13,8708 | 28,955 | 32,10917 | 115,6192 |
| | A.pembe | 51,03345 | 16,67125 | 35,25025 | 39,40221 | 65,74004 |
| | Pembe | 42,55084 | 28,08351 | 31,65187 | 42,45265 | 48,23326 |
| | Kırmızı | 40,42044 | 29,75215 | 28,65868 | 41,31484 | 43,91488 |

**2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Proje çalışmalarını özetleyen bir adet yayın hazırlanması planlanmaktadır.

**3. Darboğazlar:**
Herhangi bir darboğaz bulunmamaktadır.

**4. Projede Önerilen Değişiklikler**
**4.1. Materyal Yöntem:** Projenin materyal ve yöntem kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.2. Proje Faaliyet Takvimi:** Projenin faaliyet takvimi kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.3. Personel:** Proje liderinin kurumdan ayrılmasından dolayı, Dr. Aylin KABAŞ'ın proje lideri, Yrd. Doç. Dr. Önder KABAŞ'ın proje yürütücüsü olarak projede devam etmesi, Projeye Dr. Fatih Alpay VURAN'ın dahil edilmesi önerilmektedir.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | İkinci Ürün Soya Tarımında Farklı Toprak İşleme-Ekim Sistemlerinin Bitki Gelişimine, Verime ve Maliyete Etkileri |
| **Proje No** | TAGEM/TSKAD/14/A13/P08/2 |
| **Proje Lideri** | Mehmet KOCATÜRK |
| **Proje Yürütücüsü Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü |
| **Raporun İlgili Olduğu Dönem** | 01.01.2016/31.12.2016 |

**Proje Özeti:** Korumalı tarım, özellikle verim ve maliyet açısından çiftçilerin ilgisini çekecek ve uygulaması yaygınlaşacak olan bir tarım tekniğidir ve bu durum birçok bilimsel çalışma ile ispatlanmıştır. Toprak erozyonunu büyük oranda azaltması ve biyolojik aktiviteyi artırarak doğal yapıyı koruması bakımından da tüm kamuoyunun gündeminde yerini alması beklenen bir tarımsal uygulamadır. Bu çalışma, Antalya'da, ikinci ürün soya tarımında farklı toprak işleme ve ekim yöntemlerinin verim, verim bileşenleri, toprak yapısına ve makine yönünden olan etkisinin belirlenerek, en uygun toprak işleme ve yöntemlerinin tespit edilmesi amacıyla, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme arazisinde yürütülmüştür.

**1.Başlıca Faaliyetlerin Gerçekleşme Durumu:**
**Dönem Bulguları:** Dört farklı toprak işleme yönteminin (direk ekim, sırta ekim, azaltılmış ve geleneksel toprak işleme) ve ATAEM-7 soya çeşidinin kullanıldığı bu çalışmada bitkilerde %50 çıkış gün sayısı, %50 çiçeklenme gün sayısı, bitki boyu, bitkide bakla, koçan, kapsül sayısı, ilk bakla, koçan ve kapsül yüksekliği, m2'de bitki sayısı, 100 tane ağırlığı, verim, dal sayısı vb. özellikleri incelenmiştir. Toprakta ise hacim ağırlığı, % nem, porozite, penetrasyon direnci, toprak sıcaklığı, organik madde ve toprakta biyolojik aktivite gözlemleri alınmıştır. Tarım makinaları ve işletmecilik açısından alan kapasiteleri, yakıt tüketimi, işgücü gereksinimi ve maliyet belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmalarda, bitkide incelenen özellikler bakımından en yüksek bitki bakla sayısı, 1000 tane ağırlığı ve tohum verimi azaltılmış toprak işleme uygulamasında elde edilmiştir. Toprak özellikleri bakımından en yüksek penetrasyon direnci anıza ekim uygulamasında, en düşük penetrasyon direnci ise sırta ekim uygulamasında elde edilmiştir. İşletmecilik parametreleri bakımından ise; en yüksek yakıt tüketimi ve iş gücü gereksinimi geleneksel toprak işleme uygulamasında, en düşük yakıt tüketimi ve iş gücü gereksinimi ise anıza ekim uygulamasında tespit edilmiştir. Denemeler, tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüştür.

**2. Yapılması Düşünülen Ara Yayınlar:**
Bu dönemde herhangi bir ara yayın yapılmamıştır.

**3. Darboğazlar:**
Herhangi bir darboğaz bulunmamaktadır.

**4. Projede Önerilen Değişiklikler**
**4.1. Materyal Yöntem:** Projenin materyal ve yöntem kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.2. Proje Faaliyet Takvimi:** Projenin faaliyet takvimi kısmında önerilen herhangi bir değişiklik yoktur.
**4.3. Personel:** Proje liderinin kurumdan ayrılmasından dolayı, Mehmet KOCATÜRK'ün proje lideri, Yrd. Doç. Dr. Önder KABAŞ'ın proje yürütücüsü olarak projede devam etmesi önerilmektedir.

# SONUÇLANAN PROJELER

| | |
|---|---|
| **Proje No** | TAGEM/TBAD/12/A01/P01/007 |
| **Proje Başlığı** | Batı Akdeniz Bölgesi'nde Yayılış Gösteren Alıç (Crataegus) Türlerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi |
| **Projenin İngilizce Başlığı** | Defining Certain Physical and Chemical Characteristics of Hawthorn Types which are Spreading in West Mediterranean Region |
| **Projeyi Yürüten Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Projeyi Destekleyen Kuruluş/lar** | Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü |
| **Proje Yürütücüsü** | Nurtaç ÇINAR |
| **Yardımcı Araştırmacılar** | Fırat AYAS, Dr. Arzu BAYIR YEĞİN,<br>Dr. Fatma UYSAL, Bayram KOLAK |
| **Başlama-Bitiş Tarihleri** | 2012-2016 |
| **Projenin Toplam Bütçesi** | 20.000 TL |

**Proje Özeti:** *Crataegus* L. (Rosaceae) cinsi birçok üyesi süs bitkisi ve gıda maddesi olarak kullanılan *Rosaceae* familyasının bir üyesidir. Yaprak döken çoğunlukla dikenli ağaç veya çalılardır. Dünya genelinde 100' ü aşkın türü bulunan alıçların ülkemizde 6 tanesi melez olmak üzere 24 türü bulunmakta, bu türler; 10 tanesi endemik olmak üzere 28 taksonla temsil edilmektedir. Yaprak ve çiçeklerde meyvelerden daha yüksek oranda fenolik maddeler içerdiği bilinen alıçlar damar tıkanıklığı, yüksek kolesterol ve dikkat eksikliği başta olmak üzere pek çok rahatsızlığa karşı kullanılmaktadır. Doğal ürünlere yönelimin artmasıyla kalp damar sistemi üzerine olumlu etkileri olan alıçların korunması ve çoğaltımı da önem kazanmaktadır. Bu çalışmada Antalya, Isparta ve Burdur illerinin doğal florasında yetişen 7 *Crataegus* taksonunun bazı tıbbi özelliklerinin tanımlanması, öne çıkan takson ve bitki kısımlarının belirlenmesi ve taksonların vejetatif/ generatif yolla çoğaltım olanaklarının araştırılması amaçlanmıştır. Araziden toplanan çiçek, yaprak ve meyve örneklerinde fiziksel analizler, antimikrobiyal- antioksidan aktivite analizleri ve LC- MSMS cihazı ile flavonoid içerik analizleri yapılmıştır. Sonuç olarak, taksonlar ve bitki kısımları arasında fenolik bileşenler ve antioksidan/ antimikrobiyal aktivite bakımından önemli farklılıklar bulunduğu saptanmıştır. Vejetatif çoğaltımda yaşayan çelik ve kök oluşumu sadece *C. monogyna* ve *C. x sinaica* türlerinde olmuştur. Generatif çoğaltımda tohum çimlenmesinin 5-16 ay gibi uzun sürede gerçekleşmesi bazı problemlere neden olmuş, *C. monogyna* ve *C. azarolus* tohumlarında sağlıklı çimlenmeler gerçekleşmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Crataegus*, fenolik içerik, antioksidan/ antimikrobiyal aktivite, çoğaltım.

| | |
|---|---|
| **Proje No** | TAGEM/TBAD/12/A03/P01/001 |
| **Proje Başlığı** | Batı Akdeniz Bölgesi Yem Bitkileri Islah Projesi Adi Fiğ Islah Çalışmaları |
| **Projenin İngilizce Başlığı** | Forage Plant Breeding in West Mediterranean Region/Common Vetch (*Vicia sativa* L.) Breeding |
| **Projeyi Yürüten Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Projeyi Destekleyen Kuruluş/lar** | Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü |
| **Proje Yürütücüsü** | Dr. Semiha ÇEÇEN |
| **Yardımcı Araştırmacılar** | Dr. Cengiz ERDURMUŞ, Dr. Mehmet ÖTEN |
| **Başlama-Bitiş Tarihleri** | 2012 - 2016 |
| **Projenin Toplam Bütçesi** | 2012: 20.000 TL 2013: 20.000 TL<br>2014: 20.000 TL 2015: 15.000 TL 2016: 15.000 TL |

**Proje Özeti:** Yem bitkileri, hayvansal üretimin en önemli girdisi olmasının yanında toprağın verimliliğini, sürekliliğini, erozyona karşı aşınmasını ve ekolojik dengenin korunması gibi birçok katkı sağlamaktadır. Ülkemizde yem bitkileri tarımında görülen en önemli eksikliklerden birisi çeşit sayısının azlığıdır. Bitkisel çeşitlilik yönünden büyük bir potansiyele sahip olmamıza rağmen, doğal floradaki bitkilerin ıslahı konusundaki çalışmalar yetersizdir. Bu projede Antalya doğal florasından toplanan ve değişik kurumlardan temin edilen adi fiğ populasyonları ile ıslah çalışmalarına başlayarak, bölge ekolojik koşullarına uygun, yüksek verimli çeşitler geliştirilmesi amaçlanmıştır. Başlangıç materyali olarak 245 populasyonla başlanıp 55 hat ve 5 çeşitle mikro verim denemesi gerçekleştirilmiştir. Denemede seleksiyon kriterleri olarak; çiçeklenme gün sayısı, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, bitki boyu, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, tane verimi, 1000 tane ağırlığı ve kes verimi gözlemleri alınmıştır. Mikro verim denemesin tesadüf blokları deneme desenininde 3 tekrarlamalı olarak kurlulmuştur. Denemede çiçeklenme gün sayısı 118.0 gün, bitki boyu 156.6 cm, yeşil ot verimi 3955 kg/da, kuru ot verimi 856.13 kg/da, tane verimi 631.2 kg/da, bin tane ağırlığı 84.46 g, bitkide bakla sayısı 61.66 adet, baklada tane sayısı 7.96 adet ve kes verimi 1694.5 kg/da ile en yüksek değerler olarak tespit edilmiştir. Deneme sonucunda ön plana çıkan 21, 26, 42, 43, 47, 51, 52 ve 53 nolu hatların seçilerek bölge verim denemesine alınmasına karar verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Fiğ, Yem bitkileri, Islah

| | |
|---|---|
| **Proje No** | TAGEM/TBAD/12/A04/P06/004 |
| **Proje Başlığı** | Antalya Koşullarında *Stevia rebaudiana* Bertoni Bitkisinin Kültüre Alınması ve Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma |
| **Projenin İngilizce Başlığı** | A Study on The Cultivation and Adaptation of *Stevia rebaudiana* Bertoni Plant to Antalya Conditions |
| **Projeyi Yürüten Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Projeyi Destekleyen Kuruluş/lar** | Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü |
| **Proje Yürütücüsü** | Dr. Ahu ÇINAR |
| **Yardımcı Araştırmacılar** | Dr. Saadet TUĞRUL AY, Dr. Arzu BAYIR YEĞİN, Kadriye YÜKSEL, Orçun ÇINAR |
| **Başlama-Bitiş Tarihleri** | 2012-2016 |
| **Projenin Toplam Bütçesi** | 21.500 TL |

**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 80 türü tespit edilen bitkinin, Güney Amerika'da 200'den fazla türü olduğu belirtilmektedir. Stevya ekstresinin ana bileşenleri steviosid, rebaudiosid-A ve steviol molekülleridir. Yerli halk tarafından yüzyıllardır şeker kaynağı olarak kullanılan stevya, 2004 yılından itibaren Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nın pozitif bitkiler listesinde yer almaktadır.

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 rafine şekerden 10-15 kat daha tatlıdır. İşlenip toz haline getirilen stevya ise normal şekerden 200-300 kat daha tatlıdır. Kalorisi olmayan stevya bitkisi kan şekerini artırmamaktadır. Stevyanın insülin duyarlılığını ve hatta salınımını artırıcı etkisi olduğunu gösteren bazı araştırmaların varlığı diyabet tedavisinde kullanımını destekler niteliktedir.

Bu araştırma ile dışarıdan introdüksiyon materyali olarak getirilen Stevia rebaudiana, Stevia rebaudiana Candy ve Stevia rebaudiana Organic çeşitlerinin Antalya ova koşullarına adaptasyonu araştırılarak uygun olan çeşit veya çeşitlerin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Araştırmada kullanılan çeşitler karşılaştırıldığında tek bitki kuru verimi ve önemli bir kalite kriteri olan rebaudiosideA/stevioside oranı bakımından Stevia rebaudiana Candy çeşidi öne çıkmaktadır. Denemede uygulanan üç farklı bitki yoğunluğundan (30x30 cm, 40x40 cm ve 50x50 cm) rebaudiosideA/stevioside oranlarında önemli bir fark bulunmazken, tek bitki herba, taze yaprak ve kuru yaprak verimleri 50x50 cm uygulamasında yüksek bulunmuştur. Ancak birim alandaki bitki sayıları dikkate alındığında 30x30 cm uygulaması ile dekara verim daha yüksek olmaktadır.

İncelenen özellikler baz alındığında ise; bitki boyu, yan dal sayısı, tek bitki kuru yaprak verimi değerleri yıla, uygulamaya ve çeşide bağlı olarak değişmektedir. Tek bitki taze herba verimi ve tek bitki yaş yaprak verimi değerleri yıla ve uygulamaya bağlı olarak değişmektedir. Uçucu yağ oranı uygulamaya, rebaudiosideA içeriği çeşide, stevioside içeriği ve rebaudiosideA/stevioside oranı ise yıla ve çeşide bağlı olarak değişmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** *Stevia rebaudiana*, stevya, şeker otu, tıbbi ve aromatik bitkiler

| | |
|---|---|
| **Proje No** | TAGEM/TBAD/13/A04/P06/02 |
| **Proje Başlığı** | Antalya Doğal Florasında Yayılış Gösteren Bazı *Thymus* ve *Origanum* Türlerine Ait Uçucu Yağların Antibakteriyal ve Antifungal Etkilerinin Belirlenmesi |
| **Projenin İngilizce Başlığı** | Determination of the Antibacterial and Antifungal Effects of Volatile Oils Belonging to Some Thymus and Origanum Species, Spread in West Mediterranean Region |
| **Projeyi Yürüten Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Projeyi Destekleyen Kuruluş/lar** | Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü |
| **Proje Yürütücüsü** | Muslime TANRİSEVEN |
| **Yardımcı Araştırmacılar** | Fırat AYAS, Dr. Muharrem GÖLÜKCÜ, Dr. Ahu ÇINAR, Dr. Saadet TUĞRUL AY, Haluk TOKGÖZ, Dr. Kübra KASAROĞLU |
| **Başlama-Bitiş Tarihleri** | 2013-2016 |
| **Projenin Toplam Bütçesi** | 25.000 TL |

**Proje Özeti:** Yapılan bu çalışmada Antalya florasında doğal olarak yetişen bazı *Thymus* ve *Origanum* türlerinden elde edilen uçucu yağların antibakteriyal ve antifungal etkinlikleri araştırılmıştır. Bu amaçla altısı endemik, olmak üzere toplam sekiz *Origanum* türü, ikisi endemik olan dört *Thymus* türü, *Thymbra spicata* var. *spicata* ve *Satureja thymbra* türleri çalışmaya seçilmiştir. Bu bitkiler doğal floradan çiçeklenme dönemi başlangıcında toplanmış ve bitkilerden elde edilen uçucu yağların içerik analizleri GC-MS ve GC-MS-FID sistemi ile belirlenmiştir. Bu uçucu yağların, meyvelerde hasat sonrası ve depolamada ürün kayıplarına neden olan fungal hastalık etmenlerinden *Penicillium digitatum*, *Penicillum italicum, Penicillum expansum* ve mikotoksini ile karaciğer harabiyeti ve kansere neden olan *Aspergillus flavus* üzerine antifungal etkisi, gıdalarda üreme gösteren ve aynı zamanda insan patojeni olan *Proteus vulgaris ATCC 13315, Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853, Staphylococcus aureus ATCC* 43300, *Salmonella typhimuirium ATCC 14028, Escherichia coli ATCC 25922*, *Escherichia coli ATCC* 35218 bakteri suşları üzerine ise antibakteriyal etkisi araştırılmıştır. Çalışma konusu olarak seçilen bitki türlerinden Origanum türlerinin Thymus türlerine göre daha geniş spektrumlu ve daha yüksek antibakteriyal ve antifungal etkinlik gösterdiği tespit edilmiş, çalışmaya seçilen Origanum türleri içerisinde *O. minutiflorum O.* Schwarz & P. H. Davis'in en yüksek antimikrobiyal etkinliği gösterdiği, *Thymbra spicata* var. *spicata ve Satureja thymbra* türlerinin ise sadece bazı bakteri türleri üzerinde antibakteriyal etki oluşturduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Thymus, Origanum*, uçucu yağ, antibakteriyal ve antifungal aktivite

| | |
|---|---|
| **Proje No** | TAGEM/HSGYAD/14/A05/P01/49 |
| **Proje Başlığı** | Bazı Uçucu Yağlar ve Antioksidan Bileşiklerin Kurutulmuş Domateslerin Ürün Kalitesi ve Raf Stabilitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması |
| **Projenin İngilizce Başlığı** | Researching The Effects of Some Essential Oils and Antioxidant Compounds on Product Quality and Shelf Stability of Dehydrated Tomatoes |
| **Projeyi Yürüten Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Projeyi Destekleyen Kuruluş/lar** | Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü |
| **Proje Yürütücüsü** | Dr. Işılay YILDIRIM |
| **Yardımcı Araştırmacılar** | Dr. Arzu BAYIR YEĞİN, Dr. Muharrem GÖLÜKÇÜ, Haluk TOKGÖZ, Kadriye (Demiray) YÜKSEL, Demet YILDIZ TURGUT, Dr. Saadet TUĞRUL AY, Dr. Aylin KABAŞ, Prof. Dr. Can ERTEKİN (Danışman) |
| **Başlama-Bitiş Tarihleri** | 2014-2016 |
| **Projenin Toplam Bütçesi** | 25.000 TL |

**Proje Özeti:** Bu çalışmada amaç, kurutulmuş domates üretimi sırasında ürün rengini korumak ve mikrobiyal bozulmaları azaltmak amacıyla kullanılan kükürtdioksite alternatif olabilecek çeşitli aromatik bitki uçucu yağlarının ve bazı antioksidan bileşiklerin son ürün kalitesi ve raf stabilitesi üzerine etkilerini araştırmaktır. Kurutma amacıyla olgunlaşmış domateslerin tümü önişlemin (%2 etil oleat+%4 potasyum karbonat, 1 dakika bandırma) ardından ortadan boylamasına 4 eşit parçaya bölünmüş ve kurutma öncesi domatesler; %2'lik sitrik asite, %2'lik askorbik aside, %2'lik Sodyum Metabisülfit'e, %0.2 ve %0.5'lik limonotu (*Cymbapogon citratus*) yağına, %0.2 ve %0.5'lik mercanköşk yağına (*Origanum majorona* L.) ve %0.2 ve %0.5'lik fesleğen (*Ocimum basilicum*) yağına ve her üç yağın karışımının yine %0.2 ve 0.5'lik konsantrasyonalarına 5 dk. süreyle daldırılmıştır. Kontrol grubuna hiçbir uygulama yapılmamıştır. Kurutma denemeleri 50 ve 60°C hava sıcaklığı ve 1.5 m/s hava hızında raflı kurutucuda gerçekleştirilmiş ve kurutulan domatesler vakumlu poşetlerde paketlenmiştir. Paketlenen domatesler 5°C ve %55-60 oransal nem içeren soğuk depoda 12 ay süre ile muhafazaya alınmıştır. Depodan alınan kuru domates örneklerinde çeşitli kalite ölçümleri ve besin içeriği analizleri yapılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre, kurutulan domateslerde a* renk değerleri tüm uygulamalarda 50°C'de kurutulanlarda 60°C'dekilere göre daha yüksek saptanmıştır. Kırmızı rengi korumada en etkili uygulama $SO_2$ olsa da, sitrik asit, limonotu (%0.5) ve mercanköşk (%0.5) uygulamaların da da yakın değerler ölçülmüştür. Askorbik asit yüksek antioksidan özelliğiyle kurutulmuş domateslerin fenolik ve likopen içeriklerine katkı sağlamış gibi görünmektedir. Genel olarak, muhafaza periyodu süresince kuru domateslerin besin içeriklerinde azalma saptansa da, soğukta muhafazanın ürün stabilitesini uzun süre koruduğu söylenebilir. Sonuç olarak, kurutma öncesi bazı antioksidan bileşiklere ve uçucu yağ emülsiyonlarına daldırmanın domateslerin son ürün kalitesine ve raf stabilitesine olumlu etkisi olabileceği görülmüştür. Ancak bu tip yeni uygulamalarda tamamen $SO_2$'ye alternatif oluşturabilmek için farklı uygulamalarla ve teknolojilerle kombinasyonları araştırılmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Domates, kurutma, uçucu yağ, kalite, depolama

| | |
|---|---|
| **Proje No** | TAGEM-BS-12/08-09/02-25 |
| **Proje Başlığı** | Antalya İlinde Nar Ağaçlarında Görülen Bakteriyel Etmenlerin Tespiti ve Mücadele Olanaklarının Belirlenmesi |
| **Projenin İngilizce Başlığı** | Detection of Bacterial Pathogens in Pomegranate Orchards in Antalya Province and Determination of Their Control Possibilities |
| **Projeyi Yürüten Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Projeyi Destekleyen Kuruluş/lar** | Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü |
| **Proje Yürütücüsü** | Serap Melike SÜLÜ |
| **Yardımcı Araştırmacılar** | Dr. Abdullah ÜNLÜ, Dr. İlknur POLAT,<br>Dr. Meral YILMAZ (2013-2015), Görkem SÜLÜ |
| **Başlama-Bitiş Tarihleri** | 2013-2016 |
| **Projenin Toplam Bütçesi** | 30.000 TL |

**Proje Özeti:** Nar (*Punica granatum* L.) bitkisi, *Myrtiflorae* takımına ait *Punicaceae* familyasının en önemli türü olup, Türkiye için önemli bir kültür bitkisi konumundadır. Antalya ve çevresinde, nedeni bilinmeyen bazı hastalık belirtileri ve nar bitkisi üzerine yapılmış bakteriyolojik çalışmaların yetersizliği projenin gerekçesidir. Proje kapsamında, Antalya ve ilçelerinde belirlenen nar üretim alanlarında survey çalışmaları gerçekleştirilmiş, alınan örneklerden izole edilen etmenler, biyokimyasal testler, patojenisite testleri ve moleküler testler ile tanılanmıştır.

Yapılan testler sonucunda, Serik ilçesinden elde edilen 1 adet izolatın (Serik 4) patojen olduğu tespit edilmiş ve bu izolatın narda "Bakteriyel Yanıklık Hastalığı" etmeni *Xanthomonas axonopodis* pv. *punicae* olduğu kanıtlanmıştır. İzolata uygulanan sekans çalışması sonucunda, 16 S rRNA gen bölgesine göre bu patojenin %99 benzerlik ile *Xanthomonas axonopodis* pv. *punicae* olduğu tespit edilmiştir. Etmenin Türkiye'de Antalya ili ve çevresinde nar plantasyonlarında bakteriyel hastalık oluşturduğuna dair bulgular 2014 yılında rapor edilmiştir. Aynı patojene ait DNA-*gyrase* geninin çoğaltılması ve sonucunda elde edilen ürünün sekansı da gerçekleştirilmiş ve etmenin %94 oranında benzerlik ile *Xanthomonas axonopodis* pv. *punicae* olduğu doğrulanmıştır. Bununla birlikte, dört yıl boyunca gerçekleştirilen survey çalışmalarında meyve aksamından patojen tespit edilmemiştir. Proje çalışmaları kapsamında *Xanthomonas axonopodis* pv. *punicae* etmeni sadece Serik'te 1 bahçede 3 ağaçta tespit edilmiştir. Hastalığın tespit edildiği bahçede bulunan ağaçlar eradikasyon amacıyla imha edilmiştir. Antalya ilinde diğer nar alanlarında 2013-2016 yıllarında gerçekleşen survey ve laboratuvar çalışmalarında etmene rastlanılmamıştır. Bu bulgular hastalık etmeninin çok sınırlı bir alanda (bir bahçede) ortaya çıktığını ve alınmış olan bitki sağlığı önlemleri sayesinde eradike edildiğini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Nar, *Punica granatum*, bakteri, hastalık, teşhis, tanımlama, *gyrB* geni, *Xanthomonas axonopodis* pv. *punicae*

| | |
|---|---|
| **Proje No** | TAGEM/TSKAD/09/A13/P02/01 |
| **Proje Başlığı** | Antalya Koşullarında Damlama Sulama Yöntemiyle Sulanan Narın Sulama Programının Oluşturulması |
| **Projenin İngilizce Başlığı** | Determination of Irrigation Scheduling of Drip Irrigated Pomegranate in Antalya Conditions |
| **Projeyi Yürüten Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Projeyi Destekleyen Kuruluş/lar** | Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü |
| **Proje Yürütücüsü** | Nazmi DİNÇ |
| **Yardımcı Araştırmacılar** | Mesut IŞIK, Nuri ARI, Muzaffer Alican,<br>Alpaslan ŞAHİN, Prof. Dr. Ruhi BAŞTUĞ |
| **Başlama-Bitiş Tarihleri** | 2009-2016 |
| **Projenin Toplam Bütçesi** | 103.000 TL |

**Proje Özeti:** Bu araştırma, damla sulama yöntemi ile sulanan narın sulama programının oluşturulması, sulama suyu gereksinimi, bitki su tüketimi, su kullanım randımanı, sulamanın verim ve kalite üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2009-2015 yılları arasında Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Aksu Yerleşkesinde yürütülmüştür. Çalışma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde üç tekerrürlü olarak yürütülmüş olup ana konular sulama gün aralığından, alt konular ise sulama düzeylerinden oluşturulmuştur. Sulama gün aralıkları 3 ve 6 gün olarak belirlenmiş, sulama düzeyleri ise Class A Pan kabından olan buharlaşmaların $K_1$:0.50, $K_2$:0.75, $K_3$:1.00 ve $K_4$:1.25 katsayıları ile çarpılmasıyla elde edilmiştir. Islatılan alan oranı %40 alınarak sulama suyu miktarları buna göre hesaplanmıştır. Damlatıcı debisi 4L/h, damlatıcı aralığı 50 cm olarak belirlenmiş ve her ağaç sırasına iki lateral hattı çekilmiştir.

Deneme konularının ortalama sulama suyu miktarları $K_4$ konusunda 433 mm, $K_3$ konusunda 354 mm, $K_2$ konusunda 276 mm ve $K_1$ konusunda 197 mm, ortalama bitki su tüketimleri ise $K_4$ konusunda 797 mm, $K_3$ konusunda 730 mm, $K_2$ konusunda 658 mm ve $K_1$ konusunda 591 mm olarak gerçekleşmiştir. Sulama konularının 3 yıllık ortalama verimleri $K_4$ konusunda 2923 kgda$^{-1}$, $K_3$ konusunda 2894 kgda$^{-1}$, $K_2$ konusunda 2357 kgda$^{-1}$ ve $K_1$ konusunda 1883 kgda$^{-1}$ olarak gerçekleşmiştir. İstatistik analizler sonucunda sulamaların 3 veya 6 günde bir yapılmasının verim üzerinde etkisi olmadığı belirlenmiştir. Sulama düzeyleri istatistiki olarak 0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Sulama suyu kullanım randımanları $K_4$ konusunda 67.6, $K_3$ konusunda 81.8, $K_2$ konusunda 85.5, $K_1$ konusunda 95.5 ve su kullanım randımanları $K_4$ konusunda 36.7, $K_3$ konusunda 39.7, $K_2$ konusunda 35.9 ve $K_1$ konusunda 31.9 kg ha mm$^{-1}$ olarak belirlenmiştir.

Bu çalışma sonucunda narda ağaç gelişimi de dikkate alındığında sulamaların 3 veya 6 günde bir yapılması ve Class A Pan kabından olan buharlaşmanın 0.577 katının sulama suyu olarak uygulanması sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Nar, damla sulama, su tüketimi, verim, randıman, kalite

| | |
|---|---|
| **Proje No** | TAGEM/TSKAD/13/A13/P 04//10 |
| **Proje Başlığı** | Turunçgil Fidan Yetiştiriciliğinde *Anabaena sp.*'nin Biyogübre Olarak Kullanım Olanaklarının Araştırılması |
| **Projenin İngilizce Başlığı** | The Investigations Possibilities of Using Anabaena sp. as Biofertilizers in Citrus Seedling Growing |
| **Projeyi Yürüten Kuruluş** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Projeyi Destekleyen Kuruluş/lar** | Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü |
| **Proje Yürütücüsü** | Kerem YÜKSEL |
| **Yardımcı Araştırmacılar** | Mehmet ÖZDEMİR, Bora AĞSARAN,<br>Dr. Işılay YILDIRIM, Doç. Dr. Gülten ÖKMEN |
| **Başlama-Bitiş Tarihleri** | 2013-2016 |
| **Projenin Toplam Bütçesi** | 15.000 TL |

**Proje Özeti:** Günümüzde kimyasal gübre kullanımı son derece yaygındır. Fakat kimyasal gübrelerin yanlış kullanımı sonucu tarım arazilerinde toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinde bozulmalar ortaya çıkmaktadır. Bu olumsuz etkilerin azaltılabilmesi için son yıllarda, "iyi ve sürdürülebilir tarım uygulamaları" gibi bazı yeni pratiklerin uygulanması ve yaygınlaştırılması önerilmektedir. Verimliliğin artırılması ve/veya sürdürülebilirliği, toprakların fiziksel ve kimyasal yapısının iyileştirilmesi, insan sağlığının korunması, çevre kirliliğinin önlenmesi için organik gübrelerin artan miktarlarda kullanımı gerekmektedir. Organik gübreler içerisinde son zamanlarda üzerinde yoğun araştırmalar yapılan biyogübreler önemli alternatiflerden birisidir. Biyogübreler ayrıca, organik ve mineral gübrelerin etkinliğini arttırarak verimliliği etkilemektedir. Biyogübreler içerisinde tek hücreli siyanobakterileri içeren süspansiyonlar alternatif potansiyel olarak değerlendirilmektedir.

Bu projenin amacı, farklı *Anabaena* biyogübre deneme konularının turunçgil fidan yetiştiriciliğinde kullanım olanaklarının araştırılmasıdır. Projede, materyal olarak yerli turunç anacı (BATEM 360) ve çeşit olarak ise 'BATEM Fatihi' (BATEM 97) portakal çeşidi kullanılmıştır. Farklı biyogübre uygulamaları için fidanlara, uygun besi ortamlarında kültüre alınan *Anabaena* sp. G01 ve kimyasal gübrelerden belirlenen dozlarda (6 g Kimyasal gübre, 3g kimyasal gübre+3g biyogübre, 3g biyogübre ve 1.5g biyogübre) ve 3 dönemde (çöğür şaşırtma, aşılama ve fidanlar 45cm olduğu) verilmiştir. Kontrol grubunda deneme konularına gübre uygulanmamıştır. Daha sonra çöğürlerin şaşırtılmasından önce başlamak üzere deneme sonuna kadar bitkilerde kök uzunluğu, kuru ve yaş ağırlığı, gövde çapı, bitki boyu vb. özellikler ölçülmüştür. Ayrıca denemenin başlangıcı ve sonunda yetiştirme ortamı ve yaprak analizleri yapılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre planlanmış ve sonuçlar varyans analizine göre değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak, biyogübre uygulamalarında kullanılan *Anabaena* sp. G01 kültürünün pek çok uygulamada turunçgil fidanı üzerinde kontrolden iyi sonuçlar verdiği saptanmıştır. Çöğür gelişiminde kök boğazı çapı, gövde çapı, kök uzunluğu, gövde ve kök yaş ağırlığında; aşılı fidanda gövde çapı ve bitki boyu büyüme ölçüm parametrelerinde biyogübre deneme konuları hiç gübre verilemeyen kontrol konusuna göre daha fazla gelişim göstermiştir. Bundan sonraki çalışmalarda, daha farklı konsantrasyonlarda biyogübre uygulamalarının denenmesine ve farklı bitkilerin verimi üzerine çalışmaların yoğunlaşılmasına gerek duyulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Biyogübre, *Anabaena*, turunçgil fidanı

# DIŞ KAYNAKLI PROJELER

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Mutasyon Yoluyla Çok Erken/Erken ve Geç Dönemde Olgunlaşan Yeni Mandarin Çeşitlerinin Geliştirilmesi |
| **Proje No** | TAGEM/BBAD/12/A08/P02/03 |
| **Proje Yürütücüsü** | Ertuğrul TURGUTOĞLU |
| **Projenin Yürütüldüğü Kurum** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Projeyi Destekleyen Kurum** | TAGEM - Narenciye Tanıtım Grubu (NTG) |
| **Başlama–Bitiş Tarihi** | 2012-2017 (I. dilim) |
| **Bütçe** | 125.500 TL |

**Proje Özeti:** Turunçgil ihracatında rakibimiz olan ülkelerdeki meyve hasat dönemi ülkemiz ile çakışmaktadır ve bu da pazarlardaki rekabeti arttırmaktadır. Türkiye turunçgil sektörünün Avrupa pazarlarında söz sahibi olabilmesi için değişen pazar özelliklerine göre turunçgil tür ve çeşitlerine yönelmesi gerekmektedir. Türkiye'nin en büyük ithalatçı ülkelerin bulunduğu Batı Avrupa ülkelerinde etkin bir şekilde yer alabilmesi ve şu anda elindeki mevcut pazarları koruyabilmesi için turunçgil sektörünün çeşitler anlamında daha dinamik bir yapı kazanması gerekmektedir. Bu projede mutasyon ıslahı yoluyla dünya turunçgil pazarlarında rekabet edebilecek, erkenci ve geççi yeni mandarin çeşitlerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Projede materyal olarak kullanılan Okitsu Wase ve W. Murcott çeşitlerinin aşı gözlerine 2011 yılında Ankara Sarayköy Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezinde Co60 kaynağından akut gamma ışını uygulaması yapılmıştır. Uygulama sonrası M1 bireylerinin aşı gözleri aşılanarak M1V1 bireyleri oluşturulmuştur. 2012 yılında ise M1V1 bireylerinden alınan aşı gözleri anaçlar üzerine aşılanarak M1V2 bireyleri elde edilmiştir. 2013 yılında M1V2 bireylerinden alınan aşı gözlerinin aşılanması ile M1V3 bireyleri elde edilmiş olup yıl boyu kültürel bakım işlemlerine devam edilmiştir. 2014 yılında elde edilen M1V3 bireylerinden dikim büyüklüğüne gelenler proje parseline dikilmiştir. 2015 yılında da dikim büyüklüğüne gelen M1V3 bireylerinin dikimleri yapılarak proje parseli oluşturulmuş ve proje parselinde yıl boyu kültürel bakım işlemleri gerçekleştirilmiştir. 2016 yılında meyve veren bireylerde pomolojik analiz çalışmaları yapılmıştır.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Bazı Mandarin Çeşitlerinin Adaptasyonu ve Sektöre Kazandırılması-2 |
| **Proje No** | TAGEM/BBAD/12/A08/P02/04 |
| **Proje Yürütücüsü** | Ertuğrul TURGUTOĞLU |
| **Projenin Yürütüldüğü Kurum** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Projeyi Destekleyen Kurum** | TAGEM - Narenciye Tanıtım Grubu (NTG) |
| **Başlama–Bitiş Tarihi** | 2018-2021 |
| **Bütçe** | 27.000 TL |

**Proje Özeti:** Turunçgiller dünyada en çok üretilen meyve grubudur. Gerek dünyada gerekse ülkemizde hızlı bir üretim artışı görülmektedir. 3 milyon ton dolaylarında turunçgil üreten ülkemiz yaklaşık 1 milyon tonluk turunçgil ihracatı ile dünyada 4.sırada, Akdeniz ülkeleri içerisinde ise 2.sıradadır. Türkiye'nin en büyük ithalatçı ülkelerin bulunduğu Batı Avrupa ülkelerine etkin bir şekilde girebilmesi ve şu anda elindeki mevcut pazarları koruyabilmesi için turunçgil sektörünün daha dinamik bir yapı kazanması gerekmektedir.
Bu proje kapsamında dünya turunçgil pazarlarında rekabet edebilmek için; ülkemize çeşitli yollarla girmiş olan bazı mandarin çeşitlerinin Antalya koşullarındaki performanslarının belirlenerek turunçgil sektörüne tavsiyeler oluşturulması hedeflenmektedir. Projenin ilk diliminde proje parseli oluşturularak analiz ve gözlemlere başlanmıştır.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Antalya Bölgesinde Serada Yetiştirilen Domatesin Borla Beslenme Durumu ve Bor Uygulamalarının Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisinin Araştırılması |
| **Proje No** | |
| **Proje Yürütücüsü** | Nuri ARI |
| **Projenin Yürütüldüğü Kurum** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Projeyi Destekleyen Kurum** | BOREN |
| **Başlama-Bitiş Tarihi** | 2013-2016 |
| **Bütçe** | 185.000 TL |

**Proje Özeti:** Bu çalışmada Antalya bölgesi domates seralarının yarayışlı bor düzeylerinin belirlenmesi, bor uygulamalarının örtüaltı domatesin verim ve kalitesi üzerine etkilerinin saptanması ve doğru bor uygulama şeklinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında Kasım – Aralık 2013 tarihleri arasında seralardan toprak ve yaprak örnekleri alınmıştır. Proje kapsamında en az 250 seradan toprak ve yaprak örneği alınması planlanmasına rağmen ilçelerin üretim potansiyelleri dikkate alınarak belirlenen miktardan fazla sayıda toprak ve yaprak örneği alınmıştır. Toprak ve yaprak örneklerinin analizleri yapılarak, sonuçlar sınır değerleri ile kıyaslanmış yeterlilik durumları belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre Bor noksanlığı olan seralar tespit edilerek denemenin kurulacağı üreticiler belirlenmiştir. Denemeler 1.yılda 01-10 Eylül 2014 tarihleri arasında tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre 5 tekerrürlü olarak, her parselde 20 bitki olacak şekilde kurulmuştur. Üretim sezonu süresince kültürel işlemler zamanında yapılmış parsellerden hasatlar alınmış, deneme planında öngörüldüğü şekilde meyve örnekleri alınarak kalite analizleri, yaprak örnekleri alınarak bitki besin maddesi analizleri yapılmıştır. Elde edilen tüm verilere istatistik analizler yapılarak sonuçlar tablolar halinde verilmiştir. Birinci yılda 4 lokasyonda verim artışı olmazken sadece Topallı/Aksu lokasyonunda bor uygulamaları kontrole göre toplam meyve verimini arttırmıştır ($p<0.01$). Topallı/Aksu lokasyonunda toprak bor uygulaması verimi kontrole göre % 4.58, toprak+yaprak uygulaması % 11.60, yapraktan bor uygulaması ise % 14.55 oranında artırmıştır. Denemelerin yürütüldüğü diğer lokasyonlarda verimdeki artışlar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Tüm lokasyonlarda topraktan ve yapraktan B uygulamaları domates yapraklarındaki B içeriğini arttırmış, artışlar istatistiki olarak (% 0.1) önemli bulunmuştur. 2. yılda 5 ayrı lokasyonda denemeler birinci yıldakine benzer şekilde kurulmuş bir lokasyonda sezon içinde dolu zararı nedeniyle deneme bozulmuş, diğer 4 lokasyonda denemeler başarı ile devam ettirilmiştir. Çalışmanın 2.yılında yürütülen denemelerde farklı bor uygulama şekillerinin domates meyve verimi üzerine etkisi olmamıştır. Farklı bor uygulama şekilleri domates yaprak bor konsantrasyonunu kontrole göre artırmış olup bu durum istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Topraktan bor uygulaması haricinde, yapraktan ve toprak+yapraktan uygulamaları domates yaprak bor konsantrasyonunun çok yüksek seviyelere ulaşmasına yol açmıştır. Ancak söz konusu artıştan kaynaklı toksisite belirtisi görülmemiştir.
Sonuç olarak, Antalya ili ve ilçelerinde yürütülen çalışmada, farklı bor uygulama şekillerinin domates meyve verimi ve kalitesi üzerine etkili olmadığı tespit edilmiştir.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Yüksek Şeker Miktarı, Biyokütle ve Biyoetanol İçin Sorgumda Seleksiyon |
| **Proje No** | 113 O 091 |
| **Proje Yürütücüsü** | Dr. Cengiz ERDURMUŞ |
| **Projenin Yürütüldüğü Kurum** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Projeyi Destekleyen Kurum** | TÜBİTAK (1003) |
| **Başlama-Bitiş Tarihi** | 15.06.2013/15.06.2016 |
| **Bütçe** | 479.332 TL |

**Proje Özeti:** Projede sorgumun ülkemizde enerji bitkisi olarak kullanılmasını sağlayacak, yüksek genetik varyasyona sahip 561 adet sorgum genotipi kullanılmıştır. Tarla denemeleri 2013 ve 2016 yılları arasında Antalya ve Konya lokasyonlarında gerçekleştirilmiştir. Genotiplerin agromorfolojik karakterizasyonu yapılmıştır. Ayrıca moleküler işaretleyiciler kullanılarak genetik materyal bitki boyu ve afit zararına karşı dayanıklılık bakımından karakterize edilmiş, şeker içeriği ve etanol verimleri de belirlenmiştir. Proje sonucunda amaçlara uygun 53 adet sorgum genotipi selekte edilmiştir.

Çalışmanın 2. ve 3. yıllarında 53 adet sorgum genotipi ve 9 adet sorgum çeşidi lokasyonlarda tekerrürlü denemelere alınmıştır. En yüksek toplam şeker değeri %14.41 ile BSS67 genotipinden alınırken, bu genotipi BSS79 ve BSS86 genotipleri %14.39 ile takip etmiştir. Yeşil ot verimleri sırasıyla BSS91 (8097 kg/da), BSS55 (7905 kg/da) ve BSS496 (7286 kg/da) genotiplerinden alınmıştır. Etanol verimleri değerlendirildiğinde; BSS79 genotipi her iki lokasyonda da yüksek performansı ile en ümitvar genotip olarak belirlenmiştir.

Genotiplerde afit dayanıklılığı bakımından gözlemler gerçekleştirilmiş ve afit örnekleri alınıp tür teşhisi yapılmıştır. Ayrıca bitki boyu ölçümleri gerçekleştirilmiş, bitki boyu QTL'leri ile ilişkili moleküler işaretleyiciler kullanılarak bitki boyu karakterizasyonu yapılmıştır. Sorgum afitine karşı dayanıklılık çalışması için yapılan moleküler analizler sonucunda koleksiyonda 91 adet genotip dayanıklı olarak karakterize edilmiştir. Antalya'da 19 adet genotip ve 2 çeşit Rhopalosiphum maidis (mısır yaprak afiti), Konya'da ise 2 genotip Rhopalosiphum padi (buğday yaprak afiti) türüne karşı potansiyel toleranslı olarak değerlendirilmiştir. BSS507 numaralı genotip hem moleküler analizlerde hem de tarla gözlemlerinde dayanıklı olarak belirlenmiştir.

Elde edilen veriler sonucunda şeker, biyokütle ve biyoetanol verimi açısından 9 adet (BSS46, BSS47, BSS55, BSS78, BSS79, BSS83, BSS91, BSS456 ve BSS496) genotip sorgum çeşit adayı olarak belirlenmiş olup, proje süresi sona ermesine rağmen bu genotiplere ait tescil ve tohumluk üretim denemeleri kurulmuştur. Proje sonucunda iki genotip şeker ve etanol üretimine uygun sorgum çeşit adayı olarak 2016 yılı sonunda çeşit tescile sunulmuştur.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Soyada İkinci Ürün Koşullarına Uygun Erkenci, Yüksek Verimli ve Kaliteli Çeşit Islahı ve Yeni Melez Populasyonların Oluşturulması |
| **Proje No** | 113 O 086 |
| **Proje Yürütücüsü** | Mehmet KOCATÜRK |
| **Projenin Yürütüldüğü Kurum** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü |
| **Projeyi Destekleyen Kurum** | TÜBİTAK (1003) |
| **Başlama-Bitiş Tarihi** | 15/07/2013 |
| **Bütçe** | 15/03/2017 |

**Proje Özeti:** Bu proje; ikinci ürün olarak yetiştirilen soyada yüksek verimli ve kaliteli ikinci ürüne uygun, erkenci çeşitlerin geliştirilmesi amacıyla planlanmıştır. Soyada geççilikten kaynaklanan geç hasat kurutma ve depolama problemlerini ortaya çıkarmaktadır. Bu yüzden üreticinin ve sanayicilerin işlerini kolaylaştırma ve maliyetini düşürme amaçlanmıştır. Bu yolla soya fasulyesinin ülke çapında yaygınlaşması da hedeflenmiştir.

Bu amaçlara ulaşmak için ileri kademedeki erkenci soya hatları farklı lokasyonlarda test edilerek ikinci ürüne uygun erkenci soya çeşit adaylarının belirlenmesi, geliştirilmiş olan ara kademedeki (F3, F4 ve F5 generasyonu) erkenci soya hatlarının farklı lokasyonlarda seleksiyon çalışmaları ve tarla denemelerine alınması, yeni oluşturulacak melezleme programları ve ikinci ürün koşullarında yapılacak olan seleksiyonlarla, erkenci, yüksek verimli ve kaliteli yeni hatların geliştirilmesidir. Ayrıca ikinci ürün bölgeleri için uygun olan erkenci çeşit adaylarının ve hatlarının ana ürün koşullarına da uygunluğunun belirlenmesi projenin yaygın etkisini artıracaktır.

Projenin ilk bölümünde; TAGEM bünyesindeki Araştırma Enstitülerinin geliştirmiş olduğu takriben 27 adet ileri kademedeki erkenci soya hatları, ikinci ürün bölgelerinde 4 lokasyonda (Adana, Antalya, Şanlıurfa ve İzmir) ve ana ürün bölgelerinde yine 3 lokasyonda (Samsun, Bursa ve Konya) kurulan tarla denemelerine alınmıştır. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü yürütülmüştür. Verim ve kalitelerine göre en uygun hatlar çeşit adayı olarak belirlenmiş ve tescile sunulmuştur. İkinci bölümde projede yer alan kuruluşların takriben ara kademedeki ıslah materyalleri (F4 ve F5 kademelerinde) ile üç yıl boyunca ikinci ürün ve ana ürün bölgelerindeki lokasyonlarda seleksiyon çalışmalarına devam edilmiş ve tekerrürlü tarla denemeleri yapılmış, ikinci ürüne ve ana ürüne uygun ümitvar hatlar seçilmiştir. Projenin üçüncü bölümünde projeye katkıda bulunan bazı kuruluşların melez populasyonlarından geliştirilen erken generasyon materyali (F3 generasyonu) içerisinden hem ikinci ürün bölgelerindeki lokasyonlar için hem de ana ürün bölgelerindeki lokasyonlar için uygun olan ıslah materyallerinin oluşturulması sağlanmıştır. Projenin dördüncü bölümünde ise II. ürüne uygun hatlar arasında farklı melez kombinasyonlar oluşturularak yeni ıslah çalışmaları için geniş bir genetik tabanlı populasyon elde edilmiştir. Yapılan çalışmalar neticesinde, belirlenen hedeflere uygun olarak seçilen, ümitvar görülen soya çeşit adaylarının tescil denemelerine alınması için başvuru yapılmıştır.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Turunçgillerde Sektörel Gelişim ve İhracat Şansını Artıracak Çeşit ve Anaç Geliştirme |
| **Proje No** | 112 G 073 |
| **Proje Yürütücüsü** | Ertuğrul TURGUTOĞLU |
| **Projenin Yürütüldüğü Kurum** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Projeyi Destekleyen Kurum** | TÜBİTAK (1007) |
| **Başlama-Bitiş Tarihi** | 2013-2017 |
| **Bütçe** | Toplam: 541 902 TL BATEM:31.706 |

**Proje Özeti:** Turunçgil sektörünün geliştirilmesi ve yönlendirilmesinden sorumlu bakanlık olan Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın acil ihtiyacı olan yeni çeşit ve anaçların geliştirilmesi amacıyla yapılan bu projede melezleme, mutasyon, somatik hibridizasyon, ploidi ve moleküler yöntemlerden yararlanılacak olup hedeflenen çıktılar aşağıda sunulmuştur:

1. Üretimi dönemini daha geniş bir zamana yaymak amacıyla erkenci, orta-geç ve geç dönemde olgunlaşan portakal, mandarin (tangor ve tanjelo dahil), limon ve altıntop çeşitlerinin geliştirilmesi.
2. Dünya pazarlarında yer bulabilecek verimli ve yüksek kaliteli, özellikle çekirdeksiz ve iri meyveli portakal, mandarin (tangor ve tanjelo dahil) ve limon çeşitlerinin geliştirilmesi.
3. Uçkurutan hastalığına tolerant ve ticari değeri yüksek yeni limon çeşitlerinin geliştirilmesi.
4. Ülkemize özgü verimli, iri, kaliteli ve renkli altıntop çeşitlerinin geliştirilmesi.
5. Alkali topraklara adapte olabilen, tristeza virüs hastalığı ve *Phytopthora citropthora* etmeninin neden olduğu kök ve kök boğazı çürüklüğü hastalığına tolerant yeni turunçgil anaçları geliştirilmesi.

Bu projeden elde edilecek ümitvar genotiplerle daha sonra yapılacak olan çalışmalar sonucunda geliştirilecek olan çeşitlerin tescil edilerek üretime girmesi ile pazarlama sezonu genişleyecek, verim ve kalite artacak ve Ülkemizin turunçgil ihracatında rekabet şansı önemli ölçüde yükselecektir. Öte yandan, Tristeza tehditi nedeniyle %95'i risk altında olan mevcut turunçgil bahçeleri için uygun anaç çalışmalarında önemli bir noktaya gelinmiş olacaktır.

2016 yılı itibarı ile projede 1., 2.,3. ve 4. iş paketlerinde hedeflenen amaçlara ulaşmak için BATEM Fatihi, Lane Late, Finike Yerli ve BATEM Baharı portakal çeşitleri, Lee ve Nova mandarin çeşitleri ile Ray Ruby ve Sweetie altıntop çeşitlerine gamma ışın uygulaması yapılmış olup 2016 yılı Haziran ayı itibarı ile mevcut mutant bireylerde $M_1V_2$ aşamasına getirilmiştir. 2016 yılında $M_1V_2$ aşamasına gelen bireylerin kültürel bakım işlemlerine devam edilmiş olup 2017 yılı içerisinde bireylerin $M_1V_3$ aşamasına getirilerek araziye aktarılması hedeflenmektedir.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Cin Mısırında Adaptasyon Yeteneği Yüksek, Kaliteli, Verimli, Yerli Hat ve Çeşitlerin Geliştirilmesi |
| **Proje No** | 214 O 003-214 O 004 |
| **Proje Yürütücüsü** | Mehmet PAMUKÇU |
| **Projenin Yürütüldüğü Kurum** | BATEM |
| **Başlama–Bitiş Tarihi** | 01.04.2015/01.04.2018 |
| **Bütçe** | 977.636,23 TL |
| **Projeyi Destekleyen Kurum** | TÜBİTAK |

**Proje Özeti:** Planlanan proje ile, cin (patlak) mısırında adaptasyon yeteneği yüksek, verimli, kaliteli ve uluslararası çeşitlerle rekabet edebilecek yerli hibrit çeşit/çeşitleri geliştirmek, aynı zamanda yeni hibritlerin elde edilmesi için popülasyonlardan ümitvar ileri kademede (S5-S6) hatları ıslah etmek amaçlanmıştır.
Cin mısır (*Zea mays L.everta*) besin içeriği, patlama özelliği, patlak mısır haline getirilerek çerez olarak kullanılabilmesi ile diğer mısır varyete grupları arasında özel bir yere sahiptir. Ülkemizde cin mısır tarımı ve tüketimi gittikçe artmaktadır. Ege, Akdeniz, Güneydoğu Anadolu ve Marmara bölgelerinde yoğun bir şekilde tarımı yapılan cin mısırda karşılaşılan en önemli sorun yerli, verimli ve kaliteli çeşit sayısının az olmasıdır. Yurtdışından gerek tohum ve gerekse de ürün ithalatının azaltılması için ıslah çalışmaları ile yeni çeşitlerin ülke tarımına kazandırılması gerekmektedir. Ayrıca, yeni çeşitlerin elde edilmesi için elit/ileri kademede yeni hatların geliştirilmesi orta ve uzun vadede yeni yerli çeşitlerin elde edilmesine olanak sağlayacaktır. Proje, özel bir mısır tipi olan cin mısırında büyük ölçekte ulusal çapta kamu, özel sektör ve üniversitelerin ilk defa ortaklaşa yürüteceği bir ıslah çalışması olma niteliğindedir. Geliştirilecek olan yerli çeşit/çeşitler sayesinde yerli kaliteli cin mısır tohumu açığı azaltılacak ve yerli üretimin teşvik edilmesinin önü açılacaktır. Araştırma, çeşit ve hat ihtiyacı için ıslah çalışmalarının yanı sıra, cin mısırda genetik uzaklık, genetik uzaklıklara dayalı melezleme, genetik varyasyon ve özellikle kalite parametreleri ile ilgili ulusal ve uluslararası literatürde ihtiyaç duyulan konulara ışık tutacaktır.
Araştırmada 2016 yılında; elit/ileri kademede ümitvar cin mısır hatlarının geliştirilmesi için populasyonlardan pedigri yöntemi çerçevesinde kendileme çalışmaları yapılmaya devam edilmiş ve $S_3$-$S_4$ kademesine getirilmiştir. Genel kombinasyon yeteneğinin belirlenmesi için iki tester ile iki adet yoklama melezi yapılmış ve 300 adet melez elde edilmiştir. Diğer taraftan kısa vadede yerli çeşit ıslahı için kamu ve özel sektöre ait ümitvar hatlar, ön çalışmalardaki ıslah yöntemleri ve moleküler yöntemlerle belirlenen genetik uzaklıklarına göre birbirleri ile melezlenmiştir. Elde edilen melezler 4 lokasyonda (Karadeniz Tarımsal Araştırma, İzmir Poltar Tarım Ürünleri Ltd.Şti. deneme alanı, Çankırı Karatekin Üniversitesi deneme alanı ve Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanı) hem 2016 yılında değerlendirilmiş hem de 2017 yılına değerlendirilecektir. 2016 yılında aday çeşitlerde verim ve verim parametrelerinin yanı sıra kalite analizleri titizlikle yapılmaya devam edilmektedir.

| | |
|---|---|
| **Proje Adı** | Yerli Mandarin, Antalya Yerli Yuvarlak Limon Bireyleri İle Bazı Limon ve Mandarin Çeşitlerinde Genetik Farklılıkların SSCP, SSR ve ISSR Markırlarıyla Belirlenmesi |
| **Proje No** | 114 O 881 |
| **Proje Yürütücüsü** | Görkem SÜLÜ |
| **Projenin Yürütüldüğü Kurum** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Başlama-Bitiş Tarihi** | 15.11.2014/15.04.2016 |
| **Bütçe** | 60.000 TL |
| **Projeyi Destekleyen Kurum** | TUBİTAK (3001) |

**Proje Özeti:** Turunçgil yetiştiriciliğinde geleneksel ıslah yöntemleri ile çok sayıda yeni çeşit, üreticilerin hizmetine sunulmuştur. Ancak, bu yöntemlerle çeşit geliştirmede uzun zamana, fazla emeğe ve kaynağa gerek duyulmaktadır. Aynı zamanda turunçgillerde görülen heterozigoti yapı da sorun oluşturmaktadır. Bu nedenle bitki ıslahçıları daha kolay ve daha hızlı varyasyon sağlayacak yeni yaklaşımlar üzerinde durmaktadır. Bu yaklaşımlardan biri de mutasyon ıslahıdır. Bitkilerde meydana gelen mutasyonların belirlenmesinde klasik yöntemlerin yanı sıra moleküler yöntemlerden de yararlanılmaktadır.

Bu projenin amacı; Yerli Mandarin ve Antalya Yerli Yuvarlak Limon çeşitlerinin özelliklerinin iyileştirilmesi amacıyla farklı gray dozlarında Co60 uygulanarak mutasyon ıslahı ile elde edilen populasyondan seçilen bireylerde ve bazı ticari limon ve mandarin çeşit ve melezlerinde genetik farklılıkların SSCP, SSR ve ISSR markırlarıyla belirlenmesidir.

Bu amaçla, morfolojik kontroller sonucu mutant olarak belirlenmiş 25 adet Yerli mandarin ve 10 adet Antalya Yerli Yuvarlak Limon genotipine ek olarak, iki adet kontrol genotip ile farklı limon gruplarını temsil edecek şekilde 4 genotip ve farklı mandarin gruplarını temsil edecek şekilde 7 genotip projede kullanılmıştır. Bu genotiplerin, moleküler olarak SSCP, SSR ve ISSR markırlarıyla analizleri yapılmıştır. Elde edilen verilerden benzerlik indeksi, kümeleme, komşu bağlantı, PCO ve PCA analizleri yapılmıştır. Correlation coefficient matriksi (r), limonlarda 0.97, mandarinlerde 0.98 olarak belirlenmiştir. Kümeleme analizi sonucunda genel olarak limonlar ile mandarinlerin A ve B olmak üzere ayrı kümede yer aldıkları görülmüştür. Ayrıca, limonlar kendi içerisinde mutant ve ticari limon çeşitleri olarak iki alt gruba ayrılmıştır. Bu durum mandarinler için de geçerli olmuştur. ISSR markırlar hem mutant Antalya Yerli Yuvarlak Limonların kendi içerisindeki hem de ebeveynle olan genetik farklılıklarının belirlenmesinde, etkili bulunmuş, kümeleme analizi sonucunda birbirine en yakın %98 oranıyla 1-3 ve 1-6 genotipleri olarak belirlenmiştir. Mandarinlerde ise, polimorfizm yüksek olmasına rağmen bazı genotiplerin ayrılmasında yeterli olamamıştır. SSR ve SSCP markırlar, hem mutant limon genotipleri hem de mutant mandarin genotipleri içerisinden bazı genotiplerin ayrılmasında etkin olamamış, %100'lük benzerlik tespit edilmiştir. İleride yapılacak mutasyon ıslahı çalışmalarında, kullanmış olduğumuz markırlar model teşkil etmesi bakımından önemlidir.

| | |
|---|---|
| **Proje Adı** | Türkiye'nin İç ve Sahil Bölgelerine Uygun Yerli Yonca Islahı |
| **Proje No** | 214 O 066 |
| **Proje Yürütücüsü** | Dr. Mehmet ÖTEN, Dr. Semiha ÇEÇEN |
| **Projenin Yürütüldüğü Kurum** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Başlama-Bitiş Tarihi** | 01.01.2015/31.12.2017 |
| **Bütçe** | 163.953 TL |
| **Projeyi Destekleyen Kurum** | TUBİTAK (3001) |

**Proje Özeti:** Çalışmada, TUBİTAK-110 O 257 nolu proje ve SDÜBAP-3190-D1-10 nolu proje kapsamında toplanan genotipler sentetik varyete ıslahında kullanılmak üzere seçilmişlerdir. Proje kapsamında seçilen Eğirdir-2, Yalvaç-3, Bolvadin-1, Senirkent-2, Yeşilova-3, Beyşehir-2, Çay-1, Sultandağı-2, Şarkikaraağaç-3 ve Yenişarbademli-1 yonca genotipleri Isparta koşullarında ve Gazipaşa-1, Alanya-1, Aksu-2, Kepez-1, Döşemealtı-1, Konyaaltı-1, Kemer-1, Finike-2, Demre-1 ve Kaş-1 yonca genotipleri ise Antalya koşullarında çoklu melez (polycross) parselleri oluşturulup tohum elde edilmiştir. Elde edilen 10'ar adet genotipin tohumları döl kontrolü (progeni testi) amacıyla tesadüf blokları deneme desenine göre ekimleri gerçekleştirilmiştir. Döl kontrolü parsellerinde 2015-2016 ve 2017 yıllarında; çiçeklenme tarihi, ana sap uzunluğu, yatma durumu, seyrekleşme oranı, yeşil ot ve kuru ot verimi, kuru madde, ham yağ ve ham protein oranı, ADF, NDF, ADL oranları, sindirilebilir kuru madde oranı, kuru madde tüketimi ve nispi yem değerleri belirlenmiştir. Ayrıca, çalışmada dormant, yarı dormant ve nondormant özelliğe sahip 70 adet yonca genotipinin verim ve kalite özellikleri incelenerek, yeni bir yonca ıslahı programına kaynak populasyon oluşturmak amacıyla üç tekrarlamalı deneme kurulmuş gözlemler alınmıştır.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Mısırda 8x8 Tam Diallel Melez Kombinasyonların Lizin ve Metiyonin Amino Asit İçeriği Bakımından Değerlendirilmesi ve In-Vivo Maternal Haploid Tekniği Ile Kaliteli Protein Ihtiva Eden Katlanmış Haploid Mısır Hatlarının Geliştirilmesi |
| **Proje No** | 115 O 394 |
| **Proje Yürütücüsü** | Dr. Şekip ERDAL |
| **Projenin Yürütüldüğü Kurum** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü |
| **Projeyi Destekleyen Kurum** | TÜBİTAK (3501) |
| **Başlama–Bitiş Tarihi** | 01.03.2016-01.03.2019 |
| **Bütçe** | 225.100 TL |

**Proje Özeti:** Bu araştırmanın amacı lizin ve metiyonin esansiyel amino asit içeriği bakımından yüksek mısır hatları ile verimli/ticari mısır hatları arasında melezlemeler yaparak, özelliklere ilişkin genetik bilgilerin yanısıra başarılı kombinasyonları tespit etmek, kısa sürede protein kalitesi yüksek mısır saf hatlarını elde etmektir. Proje kapsamında 2016 yılında 8x8 tam diallel melez kombinasyon elde etmek için Antalya (Yüksek tünel ve tarla) ve Sakarya (tarla)'da melezleme çalışmaları yapılmış ve 56 adet melez üretimi gerçekleştirilmiştir. Diğer taraftan 2 popülasyondan elde edilen hat adaylarında generasyon ilerlemesi sağlanmıştır. Ayrıca popülasyonlar katlanmış haploid tekniği ile inducerlar ile melezlenmiş elde edilen haploid tohumlar colchicine ile muamele edilerek seraya aktarılmıştır. 2017 yılında F1'ler Antalya ve Sakarya ekolojik koşullarında test edilecek ve doubled haploid yöntemi ile saf hat elde etmek için çalışmalar yapılacaktır.

| | |
|---|---|
| **Proje Adı** | Siyah Mersin (*Myrtus communis* L.)'de Gibberellik Asit ($GA_3$) Uygulamalarının Çekirdeksizlik Üzerine Etkileri ve Uygun Hasat Zamanının Belirlenmesi |
| **Proje No** | 116 O 617 |
| **Proje Yürütücüsü** | Esra ALIM DARENDELİOĞLU |
| **Projenin Yürütüldüğü Kurum** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü |
| **Başlama-Bitiş Tarihi** | 2016-2018 |
| **Bütçe** | 15.07.2016-15.07.2018 |
| **Projeyi Destekleyen Kurum** | TUBİTAK (3001) |

**Proje Özeti:** Ülkemizde doğal olarak yetişen mersin (Myrtus communis L.) Myrtaceae familyasına ait, Ege, Marmara ve Akdeniz bölgesinin sahil kesimlerinde yayılış gösteren, herdemyeşil, tipik Akdeniz çalısıdır. Mersin bitkisinin meyveleri aromatik bir lezzete sahip olup olgunlaştığında taze veya kurutularak tüketiminin yanı sıra yapraklarından elde edilen uçucu yağları farmakoloji, parfümeri, kozmetik sanayisinde ve zirai mücadele gibi birçok alanda kullanılmaktadır.

Mersin, beyaz ve siyah meyveli olarak iki tipte ülkemizde doğal olarak yetişmektedir. Son yıllarda yüksek antioksidan kapasitesine sahip, koyu renkli meyvelerin sağlık açısından yararlarının anlaşılması nedeniyle siyah mersin meyvelerine olan ilgi artarak, popüler hale gelmeye başlamıştır. Siyah mersin meyveleri reçel ve marmelat üretiminde kullanılabilmekte, kurutularak kuru meyve veya meyve çayı olarak da tüketilebilmektedir. Ayrıca raf ömrünün uzun (3-4 ay) olmasından dolayı sofralık olarak taze tüketimde uzun süre pazarda kalabilmektedir. Ülkemizde, sofralık olarak siyah mersin meyvelerine talebinin çok olmasına karşın, çekirdeklerinin çok sayıda ve sert yapıda olması tüketimini sınırlandırarak, meyvenin üretimini ve pazarlanmasını olumsuz olarak etkilemektedir. Bu nedenle siyah mersinin meyve kalitesinin iyileştirilmesi ve üretiminin arttırılması oldukça önemlidir.

Bu çalışmada, sofralık tüketime yönelik çekirdeksiz siyah mersin meyve üretimi ile meyve kalitesinin arttırılması amaçlanmıştır. Siyah mersin çiçeklerine 100 ppm dozunda, farklı zamanlarda yapılan Gibberellik Asit (GA3) uygulamalarının çekirdeksiz meyve üretimindeki etkileri araştırılacaktır. Bu amaçla, balon aşamasında 1 kez, balon aşaması + tam çiçeklenmede 2 kez, balon aşaması + tam çiçeklenme + tam çiçeklenmeden 1 hafta sonra 3 kez, tam çiçeklenmede 1 kez, tam çiçeklenme + tam çiçeklenmeden 1 hafta sonra 2 kez ve tam çiçeklenmeden 1 hafta sonra 1 kez GA3 püskürtülerek 6 farklı şekilde uygulama yapılacaktır. Ayrıca siyah mersin meyveleri için en uygun hasat zamanının belirlenmesi projenin amaçları içerisinde yer almaktadır.

Proje kapsamında yapılacak gözlem, ölçüm ve analizler ile GA3 uygulamalarının meyvelerin pomolojik özellikleri, biyokimyasal içerikleri, çiçek tozu çim borularının gelişimi üzerine etkilerinin belirlenecek ve uygun hasat zamanı tespit edilecektir. Çalışma sonucunda elde edilecek bilgiler ile siyah mersinin meyve kalitesinin arttırılması ve meyvelerin tıbbi değerinin yüksek olduğu olgunluk zamanının belirlenmesi hedeflenmektedir.

# İKİLİ İŞBİRLİĞİ PROJELERİ

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Değişik Tropik Meyve Türlerinin Antalya Koşullarına Adaptasyonu Üzerinde Araştırmalar |
| **Proje No** | |
| **Projede Görevli BATEM Personeli** | Dr. Beyza BİNER |
| **Proje Yürütücüsü** | İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü |
| **Projenin Yürütüldüğü Kurum** | BATEM, İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü |
| **Projeyi Destekleyen Kurum** | Antalya İl Özel İdaresi |
| **Başlama–Bitiş Tarihi** | 2012-2016 |
| **Bütçe** | 42.000 TL |
| **BATEM'in Proje Bütçesinden Aldığı Pay** | - |

**Proje Özeti:** Ülkemizde yetiştirilme şansı olan bazı tropik meyve türlerinin adına doğru üretim materyalleri ile uygun ekolojilerde adaptasyon çalışmalarına başlanması, ekonomik ve bilimsel açıdan gereklilik arz etmektedir. Bu nedenlerle planlanan bu projede, guava, litchi, longan, mango, passiflora ve pitaya türlerine ait bazı çeşitlerin Antalya koşullarına (Alanya ve Gazipaşa) adaptasyonu araştırılmıştır.
Araştırma bulguları, mikroklima alanlarını temsil eden Macar ve Yakacık lokasyonlarında tüm türlerin yetiştirilebileceğini göstermiştir. Bununla birlikte verim, kalite, erken meyveye yatma ve pazarlama açısından pitaya ve passiflora türlerinin ön plana çıktığı kaydedilmiştir. Guava türü ise adaptasyon açısından ön plana çıkmakla beraber pazarlama açısından meyvelerin raf ömrünün az olması ve damak tadına uygunluk açısından tercih edilebilir bulunmamıştır. Diğer tür olan mangonun damak tadımıza uygun olduğu ve dikimin ilk yıllarında soğuğa ve güneş yanıklıklarına daha hassas oldukları belirlenmiştir. Denenen diğer türlerden litchi ve longanda da verim alınmıştır. Fakat meyve tat ve görünüşü ile pazarlama açısından litchi oldukça tercih edilebilir bulunmuştur. Mango, litchi ve longanda ağaçların gerçek verime daha uzun sürede gelebileceği, buna karşın pitaya, passiflora ve guavada bu sürenin daha kısa olduğu belirlenmiştir. Subtropik koşulları temsil eden Alanya'da ise passiflora ve pitayanın ön plana çıktığı kaydedilmiştir. Sonuç olarak denenen türler bölgeye adaptasyon açısından sırasıyla passiflora, pitaya, guava, longan, litchi ve mango olarak belirlenmiştir. Damak tadımıza uygunluk açısından en ön plana çıkan tür mango olarak belirlenmiş ve bunu litchi izlemiştir. Meyve renk ve görünüşü açısından pitaya ve litchi ön plana çıkmıştır. Pazarlama ve raf ömrü açısından ise litchi, pitaya, mango ve passiflora ön plana çıkan türler olarak belirlenmiştir.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Responses of European Forests and Society to Invasive Pathogens (RESIPATH) Avrupa Ormanlarının ve Toplumunun İstilacı Patojenlere Tepkisi) |
| **Proje No** | |
| **Projede Görevli BATEM Personeli** | İlker KURBETLİ<br>Dr. Mehmet AYDOĞDU |
| **Proje Yürütücüsü** | İlker KURBETLİ |
| **Projenin Yürütüldüğü Kurum** | BATEM<br>Süleyman Demirel Üni. Orman Fak. |
| **Projeyi Destekleyen Kurum** | Biodiversa<br>TAGEM |
| **Başlama–Bitiş Tarihi** | 01/01/2014 – 31/12/2017 |
| **Bütçe** | 201.000 TL |
| **BATEM'in Proje Bütçesinden Aldığı Pay** | 201.000 TL |

**Proje Özeti:** Avrupa'da orman patojenlerinin istilaları genellikle ağaçların büyük oranda etkilenmeleri ve geniş alanlara yayılmaları şeklinde meydana gelmektedir. Bu proje günümüzde farklı istilacı patojenlerin tehdidi altında bulunan bazı ağaç türlerine odaklanmıştır. Bunlar: Karaağaç (*Ulmus minor/U. glabra*) ve *Ophiostoma novo-ulmi* (Karaağaç ölümü); dişbudak (*Fraxinus excelsior*) ve *Chalara fraxinea* (Dişbudak geriye doğru ölümü); kızılağaç (*Alnus glutinosa*) ve *Phytophthora alni* (Kök, kökboğazı ve gövde çürüklüğü); meşe (*Quercus* spp.) ve *Phytophthora cinnamomi* (Kök, kökboğazı ve gövde çürüklüğü) ile *Erysiphe alphitoides* (Meşe küllemesi)'tir. Bu belirlenmiş ağaç türleri kendi ekosistemlerinin önemli bir parçası olmalarının yanı sıra Avrupalılar için ekonomik olarak önemi olan türlerdir ve çevre koruma hizmetlerinin de önemli birer dayanağıdır, örneğin biyolojik çeşitlilik, havza ve nehir kıyılarının (su kaynaklarının) korunması gibi. İstilacıların etkilerini ekonomik olarak ölçebilmek için çok disiplinli yaklaşımlara gereksinim duyulmuştur. Konukçu-patojen kombinasyonları oluşturmak, patojenlerin konukçu populasyonları üzerindeki farklı etkilerini belirlemeye yönelik araştırma yapmaya olanak sağlar. İstilacı patojenlerin neden olduğu ciddi ekolojik ve ekonomik etkiler, günümüzde erken tespit sistemlerinin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Ayrıca patojenlerin bir bölgeye girmesi ve yayılmasının farklı yollarla olduğu ve bu yolların neler olduğuna yönelik yeni bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır. Nihayetinde toplumların istilacı patojenlerin etkilerini azaltmak için yapacakları etkili müdahale, toplumda genel algılamaya ve araştırıcılarla toplumdaki paydaşlar arasındaki iletişime de bağlıdır. Bu projede çalışılması düşünülen farklı istilacı patojenler, dünyada yaygın olmalarına rağmen henüz Avrupa'daki tüm ağaç populasyonlarını etkilememişlerdir. Projede yer alan katılımcı ülkeler, üzerinde çalışılacak olan ağaç türlerinin alt populasyonlarına sahiptirler. Bu ağaç türleri farklı periyot ve zamanlarda sözkonusu patojenler tarafından istila edilmişlerdir. Bir kısmı ise henüz etkilenmemiştir. Avrupa genelinde çalışmak, bize istilaların farklı aşamalarını araştırma fırsatını verecektir.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Mera Varlığının ve Mera Durum Sınıflarının Belirlenmesi Projesi |
| **Proje No** | |
| **Projede Görevli BATEM Personeli** | Dr. Semiha KİREMİTÇİ |
| **Proje Yürütücüsü** | Dr. İsa ÖZKAN |
| **Projenin Yürütüldüğü Kurum** | TAGEM |
| **Projeyi Destekleyen Kurum** | BÜGEM |
| **Başlama–Bitiş Tarihi** | 2013-2017 |
| **Bütçe** | 2013: 675.000 TL 2014: 620.000 TL 2015: 600.000 TL 2016: 555.000 TL 2017:550.000 TL |
| **BATEM'in Proje Bütçesinden Aldığı Pay** | 2013:50.000 2014:50.000 2015:50.000 2016:50.000 2017:50.000 |

**Proje Özeti:** Proje kapsamında arazi çalışmaları, proje takvimine uygun olarak 2013 yılında başlatılmış ve planlanan şekilde gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmasına başlamadan önce Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü Mera birimlerinden, araştırma sahasına ait sayısal toprak haritaları arazi sınıflamasından elde edilen mera sınırları ve uydu görüntüleri kullanılarak mera alanlarının yoğun olduğu yerler ve sınırları ile mera kesimleri belirlenmeye çalışılmıştır. Uydu görüntülerinden mera bitki örtülerinin dağılımı ve mera bitki örtülerinin alan üzerindeki değişimi dikkate alınarak seçilen örnekleme noktalarında modifiye edilmiş tekerlekli nokta yöntemi ile bitki örtüsü etütleri yapılmıştır. Arazi çalışmaları sırasında tür teşhisleri için Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi öğretim üyesi ve Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü teknik personelinin desteği alınmıştır. Ayrıca örnekleme yapılan alanlardan toprak örnekleri alınarak Ankara Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Laboratuvarlarında analiz edilmiştir. Bu alanlara ait topoğrafik durum, köye uzaklık, yöney vb. verilerde alınmıştır. 2013-2016 yılı arazi çalışmalarında Antalya da 21 durakta vejetasyon etüdü yapılmış ve 167 farklı tür tespit edilmiştir. Tespit edilen türlerin 35 adedi buğdaygil, 30 adedi baklagil ve 102 adedi diğer familyalara ait türlerinden oluşmaktadır. Muğla'da 25 durakta vejetasyon etüdü yapılmış, 176 farklı tür tespit edilmiştir. Tespit edilen türlerin 39 adedi buğdaygil, 35 adedi baklagil 102 adedi diğer familyalara ait türlerinden oluşmaktadır. Denizli'de 42 durakta vejetasyon etüdü yapılmış ve 42 durakta 176 farklı tür tespit edilmiştir. Tespit edilen türlerin 39 adedi buğdaygil, 35 adedi baklagil 102 adedi diğer familyalara ait türlerinden oluşmaktadır.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Bulk Segregant Analizi Kullanılarak Narda Önemli Karakterlerle İlişkili Moleküler Markörlerin Geliştirilmesi |
| **Proje No** | 114 O3 80 |
| **Projede Görevli BATEM Personeli** | Zir. Yük. Müh. Alpaslan ŞAHİN |
| **Proje Yürütücüsü** | Yrd. Doç. Dr. Keziban YAZICI |
| **Projenin Yürütüldüğü Kurum** | Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi<br>Süleyman Demirel Üniversitesi<br>Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Projeyi Destekleyen Kurum** | TÜBİTAK |
| **Başlama-Bitiş Tarihi** | 2014-2017 |
| **Bütçe** | 148.638.17 TL |
| **BATEM' in Proje Bütçesinden Aldığı Pay** | - |

**Proje Özeti:** Ülkemizde seleksiyon ve adaptasyon çalışmaları sonucunda 47 nar çeşidi tescil ettirilmesine rağmen, bu çeşitler içerisinde yaygın olarak yetiştiriciliği ve ihracatı yapılan nar çeşidi Hicaznar'dır. Bu çeşit kırmızı kabuğu, koyu kırmızı daneleri, mayhoş tadı, bol verimliliği ve muhafazaya uygunluğu ile beğeni kazanmış, ancak, sert çekirdekli ve güneş yanıklığına hassas bir çeşittir. Ancak son yıllarda yumuşak çekirdekli, tatlı, koyu kırmızı taneli ve kabuklu, bol sulu ve iri daneli gibi birçok özelliği birlikte taşıyan çeşitlere olan talepler artmaktadır.

Narlarda hem istenilen kalite kriterlerine sahip hem de güneş yanıklığına dayanıklı çeşitleri elde etmek konvensiyonel ıslah metotları kullanarak oldukça zor ve uzun süre gerektirmektedir. Son yıllarda geliştirilen markör yardımıyla seleksiyon (marker assisted selection, MAS) moleküler ıslah teknikleri melezleme sonucu elde edilen bireylerden istenilen özellikleri taşıyan bireyleri daha kısa zamanda ve daha etkili bir şekilde seçebilme imkanı sunmaktadır. Ayrıca, moleküler markörler kullanılarak birden fazla istenilen özelliğin bir çeşitte toplanması daha kısa sürede mümkün olabilmektedir. Bu yöntem ıslah süresi uzun olan birçok meyve türünde başarı ile kullanılmasına rağmen üretim ve tüketimi son yıllarda artan narlarda moleküler ıslah çalışmalarının kullanımı oldukça sınırlı kalmıştır.

Bu çalışmanın amacı bulk segregant analizi kullanılarak, son yıllarda önemi gittikçe artan narda, meyve özellikleri bakımından önemli karakterler arasında yer alan kırmızı meyve kabuklu, yumuşak çekirdekli ve güneş yanıklığına dayanıklılık özellikleri ile ilişkili moleküler markörler geliştirmektir.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Batı Akdeniz Bölgesinden Toplanan Yerel Taze Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Popülasyonlarının Moleküler ve Morfolojik Karakterizasyonu İle Tuzluluk Koşullarına Karşı Tolerans Düzeylerinin Belirlenmesi |
| **Proje No** | |
| **Projede Görevli BATEM Personeli** | Dr. Rana KURUM, Dr. Köksal AYDİNŞAKİR |
| **Proje Yürütücüsü** | Yrd. Doç. Dr. Kamile ULUKAPI |
| **Projenin Yürütüldüğü Kurum** | Akdeniz Üniversitesi, BATEM |
| **Projeyi Destekleyen Kurum** | Akdeniz Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi |
| **Başlama-Bitiş Tarihi** | 01.01.2014-31.12.2016 |
| **Bütçe** | 49.983 TL |
| **BATEM' in Proje Bütçesinden Aldığı Pay** | - |

**Proje Özeti:** Ülkemizdeki fasulye popülasyonları, değişik zamanlarda farklı bölgelerden araştırıcılar tarafından toplanarak Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Ulusal Gen Kaynakları Bankasında muhafaza edilmektedir. Bugün bu gen bankasında ve Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde oldukça fazla sayıda fasulye popülasyonunun olduğu bilinmektedir. Antalya, Burdur ve Isparta illerini içine alan Batı Akdeniz Bölgesinde üretimin yüksek olması ve hem yayla hem de sahil kesime adapte olmuş çok sayıda çeşidin bulunması bu bölgenin popülasyon zenginliğinin araştırılmasını gerekli kılmaktadır. Bu çalışma ile mevcut yerel çeşitler arasındaki genetik farklılığın tespit edilmesi, genetik varyasyonun ortaya çıkarılmasını sağlayarak genetik tabanın genişletilmesinin yanı sıra;

a) Batı Akdeniz Bölgesindeki (Antalya, Isparta, Burdur) yerel taze fasulye genotiplerinin toplanmış ve gen havuzu oluşturulmuştur.

b) Yerel genotiplerin moleküler ve morfolojik karakterizasyonu yapılmıştır

c) Toplanan genotiplerin tuzluluk stresine karşı tolerans seviyeleri belirlenmiştir.

d) Tolerans gösteren genotipler fasulye ıslah çalışmalarına dahil edilerek bölge ve ülke üreticisinin hizmetine sunulmuştur.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Domateste Sarı Yaprak Kıvırcıklığı Virüsüne (TYLCV) Dayanıklılığın Real Time PCR İle Testlenmesi |
| **Proje No** | 2014.01.0104.007 (BAB) |
| **Projede Görevli BATEM Personeli** | Dr. Emine TOPUZ |
| **Proje Yürütücüsü** | Yrd. Doç. Dr. Hatice İKTEN |
| **Projenin Yürütüldüğü Kurum** | Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü |
| **Projeyi Destekleyen Kurum** | Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi |
| **Başlama-Bitiş Tarihi** | 13.10.2014/13.10.2016 |
| **Bütçe** | 49.790 TL |
| **BATEM' in Proje Bütçesinden Aldığı Pay** | - |

**Proje Özeti:** Bu çalışmanın amacı TYLCV'ye dayanıklılığın moleküler yöntemlerle testlenmesinde kullanılan ve TY-1 için geliştirilmiş olan ve halen klasik PCR testlemelerinde kullanılan JB-1 markırının ve Ty- 3 için geliştirilmiş olan P6-25 markırının Real-Time için optimize ederek PCR ürünün görüntülenmesinde elektroforez basamağını ortadan kaldırarak HRM analizi veya Taqman probları ile kısa sürede güvenilir sonuca ulaşmaktır. Hassas *S. lycopersicum* (rr) ve 10 dayanıklı olduğu (RR) bilinen hatlardan yaprak örneği temin edilmiştir. Yabani tohumlar ekilmiştir. Elde edilen fideler saksılara şaşırtılmıştır. Bitkiler 3-4 gerçek yaprak sayısına ulaşınca TYLCV bulaşık vektör bulunan serada 2 gün inokülasyona bırakılmıştır. Testleme sonucunda hassas bitkilerde bazı simptomlar gözlenmiştir ancak dayanıklı ve hassas bitkilerin teyit edilmesi için moleküler testleme yapılmıştır. Elde edilen çeşitlere vektör böcek *B. tabaci* B biyotip salınarak klasik testlemelere devam edilmiş ve dayanıklı ve hassas ırklar moleküler çalışmalarla teyit edilmiştir. Klasik testleme yapılan bitkilerden DNA izolasyonu için yaprak örnekleri alınmıştır. DNA izolasyonu CTAB (Doyle and Doyle 1990) protokolüne göre yapılmıştır. Bitkilerden alınan 10-15 gram taze yaprak örneği steril tüplere alınmış ve üzerine mercaptoethanol içeren CTAB (%2 CTAB, 20mM EDTA, 100mM Tris-HCl, 1.4M NaCl) solusyonundan 600 µl eklenerek ezme çubukları yardımı ile ezilerek daha sonra 65oC 1 saat inkübe edilmiştir. Sıcak su banyosundan alınan örneklerin üzerine kloroform-izoamil alkol eklenerek alt üst edilen tüpler 15 dakika 13000 rpm'de sentrifüj edilmiş ve tüplerin üst kısmında toplanan sıvı, temiz tüpe alınarak üzerlerine tekrar kloroform-izoamil alkol eklenerek kloroform ile yıkama basamağı tekrar edilmiştir. Daha sonra üzerlerine 350 µl isoproponal alkol eklenmiştir. Alt-üst edilen tüpler -20oC'de 1 gece bekletilmiş ve tekrar 20 dakika 13000 rpm'de sentrifuj edilerek üst kısımda toplanan sıvı atılmış ve altta toplanan pelletin üzerine 200 µl % 76 etanol eklenerek 5 dakika 13000 rpm'de sentrifüj edilmiştir. Etanol ile yıkama işlemi tekrarlanmış örnekler kurumaya bırakılmıştır. Üzerlerine 100ul TE buffer eklenen örnekler kalite ve miktarlarına bakılmak üzere % 1'lik agarose jele her bir örnekten 10 µl olacak şekilde yüklenerek kalitelerine bakılmıştır. Elde edilen DNA örnekleri ile TY-1 ve TY-3 testlemeleri için PCR koşulları optimize edilmiştir. TY-1 testlemeleri için projede jb-1 primeri ile PCR reaksiyonlarının yapılacağı taahhüt edilmiş olsa da JB-1 ile birlikte Pmi primeride PCR optimizasyon çalışmalarında kullanılmıştır. Moleküler çalışmalarda 10 dayanıklı hat, 10 hassas hat, 8 TYLCV'ye dayanıklı F1 çeşiti ve 3 *S. chilense* genotipi kullanılmıştır. PCR optimizasyon çalışmaları devam etmektedir. Proje kapsamında klasik testleme tamamlanmış moleküler testleme çalışmalarının optimizasyonu devam etmektedir.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Türkiye'deki Çim Alanlarında Görülen Fungal Hastalıkların Tespiti ve Mücadele Olanaklarının Araştırılması |
| **Proje No** | 114 O 400 |
| **Projede Görevli BATEM Personeli** | Dr. Abdullah ÜNLÜ<br>İlker KURBETLİ |
| **Proje Yürütücüsü** | Dr. Filiz ÜNAL |
| **Projenin Yürütüldüğü Kurum** | Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara |
| **Projeyi Destekleyen Kurum** | TÜBİTAK-TOVAG |
| **Başlama-Bitiş Tarihi** | 2014 – 2017 |
| **Bütçe** | 260.000 TL |
| **BATEM' in Proje Bütçesinden Aldığı Pay** | - |

**Proje Özeti:** Günümüzde dünyanın hemen her bölgesinde çim bitkisinin kültürü yapılmaktadır. Bu alanlarda yaygın olarak *Gramineae* (Buğdaygiller) familyasının, Festucoideae, Panicoideae ve Eragrostoideae alt familyasına ait 19 cins ve 40 kadar tür kullanılmaktadır. Festucoideae alt familyasına ait türler (*Poa* spp, *Lolium* spp*, Festuca* spp, *Agrostis* spp ) serin iklim çim bitkileri olarak, Panicoideae ve Eragrostoideae alt familyasına ait türler (*Buchloe dactyloides*, *Zoysia japonica*, *Stenotaphrum secundatum*, *Pennisetum clandesttinum, Cynodon* spp*, Paspalum* spp) ise sıcak iklim çim bitkileri olarak adlandırılırlar (Smiley *et al*. 2005). Dünyada olduğu gibi ülkemizde de modern şehircilik anlayışı tarzındaki yapılaşmaya ve yaşam tarzına bağlı olarak piknik ve park alanları, futbol sahaları, okul bahçeleri, tenis ve golf alanları gibi yeşil alanların miktarı her geçen gün artmakta ve buna paralel olarak fitopatolojik sorunlar ve talepler de artmaktadır.Çim bitkilerinde hastalığa sebep olan patojenlerin başında fungal kaynaklı hastalıklar gelmektedir. Çimlerde yaygın olarak görülen kök, kök boğazı ve yaprak hastalıklarına sebep olan fungal etmenlerin başlıcaları; *Fusarium*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Sclerotinia*, *Gaeumannomyces*, *Typhula, Ascochyta*, *Cephalosporium*, *Cercospora*, *Cladosporium*, *Leptosphaerulina*, *Alternaria, Magnaporte*, *Mastigosporium*, *Physoderma*, *Pseudoseptoria*, *Ramularia*, *Puccinia*, *Septoria*, *Spermospora*, *Colletotrichum*, *Bipolaris*, *Exserohilium*, *Curvularia*, *Dreschlera*, *Rhynchosporium*, *Nigrospora* cinsleri içerisinde yer almaktadır (Smiley *et al*. 1992).Pestisit kullanımının tartışılmaz yararlarına karşın etkin denetimden yoksun, aşırı miktarda ve sık uygulanması, çevremizi olduğu kadar sağlığımızı ve ekonomimizi de olumsuz yönde etkilemekte, patojenlerde dayanıklılık sorunu ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca Avrupa Birliği Uyum Yasaları çerçevesinde pestisitlerin önemli bir bölümü zaman içinde yasaklanacak olması, alternatif ürün arayışını hızlandırmıştır. Bu alternatiflerden birisi de bitki koruma ve yetiştirmede yeni bir yaklaşım olan bitki aktivatörleridir. Dünyada ve ülkemizde bitki aktivatörleri tek başlarına ve fungisitlerle birlikte hastalıkların kontrolünde başarılı olarak yürütülmektedir. Böylece kimyasal ilaçlarların çevreye olumsuz etkileri azalmakta, aşırı ve sık ilaç kullanımında ortaya çıkabilecek fungisitlere dayanıklılık riski azalmakta ve bitki aktivatörlerinin katkısıyla hastalıkla mücadelenin etkiliği artmaktadır. Proje kapsamında,

-Ülkemizin Akdeniz, Marmara, Ege ve İç Anadolu Bölgelerinde en geniş çim alanlarına sahip İlleri'ndeki geniş park, bahçe, golf, stadyum ve rekreasyon alanlarından hastalıklı örnekler toplanacaktır.

-Toplanan enfekteli örneklerden yapılan izolasyonlar sonucunda elde edilen izolatların tür teşhisleri öncelikle klasik yöntemlerle yapılacaktır. Klasik yöntemlerle tür teşhisleri yapılamayan izolatların teşhisleri moleküler yöntemler ile yapılacaktır.

- Farklı funguslara ait tüm izolatların tür düzeyinde tespiti, yüzde izolasyon sıklığı ve virülensliği ilk kez ortaya konulacaktır.

-Ülkemiz çim alanlarında sorun olan çim hastalıkları ile ilgili zirai mücadele teknik talimatları ve standart ilaç deneme metotlarının hazırlanmasına yönelik veriler ortaya konulacaktır.

-Etkili bulunduğu taktirde çim sağlığı ve kalitesini bozan hastalıklarla savaşımda bitki aktivatörü ve etkili fungisitlerden oluşan bir mücadele programı oluşturulacaktır. Böylece etkili fungisitler, aktivatörlerle birlikte kullanılarak, hem hastalıklarla mücadelede daha etkili bir yol izlenmiş olacak hemde fungisitlerin zararlı etkileri azaltılmış olacaktır.

-Proje sonucunda elde edilen sonuçlar doğrultusunda, ülkemizde çim alanlarında yapılan gelişigüzel ve yanlış kimyasal uygulamalar önlenmiş olacaktır.

-Birçok bölgeyi kapsayan bu çalışma konu ile ilgili bu bölgelerde daha sonra yapılacak çalışmalara basamak oluşturacaktır.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Linking genetic resources, genomes and phenotypes of Solanaceous crops (Solanaceous Ürünlerinin Fenotiplerinin, Genomlarının ve Genetik Kaynaklarının Bağlantılandırılması) |
| **Proje No** | G2P-SOL/677379 |
| **Projede Görevli BATEM Personeli** | Dr. Filiz BOYACI |
| **Proje Yürütücüsü** | Dr. Giovanni GUILIANO |
| **Projenin Yürütüldüğü Kurum** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü |
| **Projeyi Destekleyen Kurum** | H2020-SFS-2015-2 |
| **Başlama-Bitiş Tarihi** | 2016-2021 |
| **Bütçe** | 6.891.265 € |
| **BATEM' in Proje Bütçesinden Aldığı Pay** | 176,625.00 € |

**Proje Özeti:** 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. Bu dört ürün Avrupa bahçe bitkileri üretim değerinin % 66 oluşturmaktadır ve konsorsiyum içinde 65.000'in üzerinde genotip mevcuttur. 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 kuracaktır. Bu bilgi son kullanıcılar için erişilebilir yapmak suretiyle, mevcut genetik çeşitliliğin farkındalığı artırılacak, bu genetik çeşitliliğin ıslah programlarında kullanılması teşvik edilecek, bu da üretim zincirlerinin çeşitlendirilmesi ile sonuçlanacaktır. Avrupada ve büyük uluslararası koleksiyonlarda tutulan materyallerin fenotipleri ve özellikleri bu projede geliştirilen ortak ontoloji terimler kullanılarak tanımlanacak ve bu bilgiler gen kaynaklarının kataloglanması için mevcut platformlar ile kolay arabirim sağlayan açık kaynak kodlu bir yazılım platformunda yer alacaktır. 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.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Mutasyon Uygulamasıyla Patlıcan Hatlarının Antioksidant İçeriklerinin Arttırılması |
| **Proje No** | 10-ZRF-004 |
| **Projede Görevli BATEM Personeli** | Dr. Filiz BOYACI |
| **Proje Yürütücüsü** | Prof. Dr. Hülya İLBİ |
| **Projenin Yürütüldüğü Kurum** | Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi |
| **Projeyi Destekleyen Kurum** | Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (BATEM), Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü |
| **Başlama-Bitiş Tarihi** | 2010-2016 |
| **Bütçe** | 7200 TL |
| **BATEM' in Proje Bütçesinden Aldığı Pay** | - |

**Proje Özeti:** Sebze ve meyvelerin temel beslenme dışında, insan sağlığı açısından önemli olan vitamin, mineral madde ve antioksidan içerikleri bakımından da zengin olmaları biyolojik önemlerini arttırmaktadır. Solanaceae familyası içinde yer alan domates ve patlıcan dünyada ve ülkemizde ekonomik öneme sahip olmaları yanı sıra insan beslenmesi ve sağlığı açısından da biyoaktif sebze olarak büyük önem taşımaktadırlar. İçerdikleri fenolik madde, antosiyanin gibi antioksidan maddeler nedeniyle kanser ve kalp-damar hastalıklarını önleyici etkiye sahip oldukları belirlenmiştir. Son yıllara kadar ıslah programlarında sadece verim ve hastalık-zararlılara dayanıklı çeşit geliştirme ön planda iken, günümüzde biyoaktif besin içeriklerini arttırmaya yönelik ıslah programları hız kazanmıştır.

Projede patlıcan genotiplerine mutasyon uygulayarak yüksek antioksidan içeriğine sahip patlıcan hatlarının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Projenin ıslah çalışmaları Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde, antioksidan analizleri ise Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü tarafından yürütülmüştür. Bu proje ile patlıcanda ülkemiz şartlarına uygun antioksidan içeriği yüksek gen kaynakları tabanı oluşturularak, tohum sektörüne katkı sağlanması hedeflenmiştir.

Patlıcanda ışın mutasyonu uygulaması ile fenol ve antioksidan içeriğinin arttırılması amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada; Aydın Siyahı ve Topan Patlıcan çeşitleri ile BATEM-18 ve BATEM-43 nolu hatlar kullanılmıştır. Bu hatlara ait 100'er adet tohuma farklı dozlarda (60Gy, 80Gy, 100Gy, 120Gy ve 350 Gy) Co60 kaynaklı ışın uygulanmıştır. Uygulama sonrası tohumlar ekilmiş, canlı kalan M1 bitkileri ile denemeye devam edilmiştir. Denemelerde mutant bireylerin meyvelerinde toplam fenol ve antioksidan içeriği ile meyve ağırlığı, meyve eni ve boyu, meyve rengi gibi kalite özellikleri değerlendirilmiştir. Aydın Siyahı ve Topan genotiplerinden geliştirilen hatlarda özellikle meyve fenol ve antioksidan içeriği yüksek seçilen bireyler kendilenerek M3 kademesine gelinmiştir. M3 kademesindeki mutant bireylerin fenolik içerikleri 79,13mg/100g ile 164,99mg/100g arasında antioskidan içeriği 1,55ug/g ile 11,117ug/g arasında değişim göstermiştir. Bu bireyler içinde hem antioksidan hem de fenol içeriği yüksek 19 mutant hat ileriki ıslah çalışmalarında kullanılmak üzere seçilmiştir.

# YÜKSEK LİSANS DOKTORA TEZ PROJELERİ

## 4.1.YÜKSEK LİSANS PROJELERİ

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Bazı Portakal Çeşitlerinin Antalya Ekolojik Koşullarında Morfolojik ve Pomolojik Karakterizasyonu |
| **Proje No** | |
| **Tez Yürütücüsü BATEM Personeli** | Gülay DEMİR |
| **Üniversite Adı** | Süleyman Demirel Üniversitesi |
| **Proje Danışmanı** | Prof. Dr. Fatma KOYUNCU |
| **Projeyi Destekleyen Kurum** | Süleyman Demirel Üniversitesi BAP-BATEM |
| **Başlama-Bitiş Tarihi** | 2015 – 2017 |
| **Bütçe** | 4990,15 TL |

**Proje Özeti:**

Ülkemizin 2016 yılı portakal üretimi 1.728.622 ton olup bunun 1.358.100 ton ile % 78.6 sını Washington Navel çeşidi oluşturmaktadır. Son dönemlerde, özellikle ürün yığılmasının olduğu aylarda yaşanılan pazarlama problemlerini aşabilmek için alınacak önlemlerin başında çeşit yelpazesini genişletmek gelmektedir. Tez çalışmasında; 2016 yılında Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü turunçgil koleksiyonunda bulunan normal portakallardan Belladonna, Biondo, Biondo Riccio, Calabrese, Mediterranean Sweet, Parson Brown, Maltaise douce ile kan portakallarından Sanguinello Moscata, Sanguigno Doppio Signorelli, Taracco, Tarocco liscio, Vaccaro, Sanguigno Semplice, Sanguinello, Ovaletto Sanguigno, Navelli Kan, Moro portakal çeşitlerinin morfolojik karakterizasyonunun yapılması amaçlanmıştır. Morfolojik karakterizasyon kapsamında: ikinci yıl verileri olarak fenolojik gözlemler gerçekleştirilecek, çiçek ve yaprak özellikleri, ağaç özellikleri, meyve özellikleri incelenecek, meyvelerde pomolojik analizler yapılacak ve verim değerleri alınarak koleksiyondaki portakal çeşitlerinin gerek çeşit olarak kullanılabilme gerekse melezleme çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılabilme olanakları belirlenecektir.

## 4.2.DOKTORA PROJELERİ

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Yerfıstığında (*Arachis hypogaea* L.) Tohum ve Yağ Verimi Yüksek Hatların Geliştirilmesi |
| **Proje No** | |
| **Tez Yürütücüsü BATEM Personeli** | Şeymus FURAT |
| **Üniversite Adı** | Akdeniz Üniversitesi |
| **Proje Danışmanı** | Prof.Dr.Bülent UZUN |
| **Projeyi Destekleyen Kurum** | Akdeniz Üniversitesi BAP-BATEM |
| **Başlama–Bitiş Tarihi** | 2011-2017 |
| **Bütçe** | 25.000 TL |

**Proje Özeti:** Dünyada gen bankalarında korunan yaklaşık 15000'nin üzerindeki yerfıstığı materyalini temsil eden kor koleksiyon, çeşitli yazışmalar neticesinde Akdeniz Üniversitesi nezdinde ülkemize kazandırılmıştır. Kor koleksiyona ilave olarak, ıslah çalışmalarımızda kullandığımız bazı populasyon ve kontrol hatlarda çalışmaya dahil edilmiştir. 184 adet dünya yerfıstığı mini kor koleksiyonu, 10 adet yabani germplasm ve 73 adet kendi ıslah materyallerimizden olmak üzere toplamda 267 genotipten oluşan geniş bir yerfıstığı koleksiyonu sunulan doktora tez çalışmasında değerlendirilecektir. Bu materyalde teksel seleksiyon uygulanarak, yüksek tohum ve yağ verimine sahip hatların seçilmesi amaçlanmaktadır. Özellikle Runner pazar tipinde ülkemizde öne çıkan bir çeşit olmadığından, kısa sürede bu pazar tipine ait bir çeşidin tescil ettirilmesi amaçlanmaktadır. Bunun yanında, materyalde agro-morfolojik ve kalite karakterizasyonu yapılacak, çoklu analiz yöntemleri ile seleksiyon kriterleri belirlenecek ve değerlendirilen özelliklerin geniş anlamda kalıtım dereceleri tahminlenecektir.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Antalya İlinde Yayılış Gösteren Geyik Elması (*Eriolobus trilobatus* (Labill. ex Poiret) M. Roem.) Üzerine Araştırmalar |
| **Proje No** | 2014.03.0121.008 |
| **Tez Yürütücüsü BATEM Personeli** | Nurtaç ÇINAR |
| **Üniversite Adı** | Akdeniz Üniversitesi |
| **Proje Danışmanı** | Doç. Dr. R.Süleyman GÖKTÜRK |
| **Projeyi Destekleyen Kurum** | Akdeniz Üniversitesi-BATEM |
| **Başlama–Bitiş Tarihi** | 2014-2017 |
| **Bütçe** | 25.000 TL |

**Proje Özeti:** İnsan sağlığına yararlı olan doğal ürünlere yönelimin artması, yabani meyve türlerinin önem kazanmasını sağlamakta ve türlerin ticari kültürlerinin yapılarak standartları belirlenmiş şekilde ilgili sektöre sunulmasını gerektirmektedir. Bu kapsamda, ülkemizde doğal olarak yetişen ve farklı kullanım alanları olan türlerin araştırılması ve çoğaltılması önem kazanmaktadır. Geyik elması olarak bilinen Eriolobus trilobatus halk arasında şeker hastalığı, nefes darlığı, kalp ve bağırsak rahatsızlıklarına karşı gıda ve tıbbi amaçla kullanılan kuraklığa dayanıklı, meyve kalitesi yüksek, peyzaja uygun, ilginç ve ender odunsu bir türdür. Ağaçların orman içinde çok nadir bulunmasından dolayı orman araştırmaları kapsamında öncelik arz etmemesi, tespit edilen çoğu ağacın yaşlı olması ve türün doğada kendiliğinden çok zor çoğalması nedenleriyle gen kaynaklarının korunması gerekmektedir. Yapılacak çalışma ile Antalya İli'nde yayılış gösteren geyik elması (E. trilobatus) türünün, biyolojik, ekolojik, morfolojik, kimyasal ve etnobotanik özellikleri detaylı olarak araştırılacak, moleküler ve palinolojik tanısı yapılacak, tehlike altında olarak belirtilen türün tohum, çelik ve doku kültürü uygulamaları ile çoğaltım olanakları belirlenerek doğadaki devamlılığı sağlanacak ve yetiştiriciliği teşvik edilecektir. Planlanan laboratuar analizleri ile türün meyve, yaprak ve çiçek tıbbi özellikleri belirlenecek, meyveye uygulanan olgunlaştırma işleminin meyve kimyasındaki etkisi incelenerek en faydalı kullanım şekli halkın ve sektörün bilgisine sunulacak, çoğaltım denemelerimiz ile elde edilecek veriler ise türün meyve ağacı, peyzaj bitkisi yada anaçlık olarak kültürü için temel oluşturacaktır. 2016 yılında; devam etmekte olan 2.yıl analizleri tamamlanmış, doku kültürü 2.yıl çalışmalarında tohum denemelerinin takibi yapılmış,sürgün ucu denemeleri kurulmuş, mevcut fidanların bakımları yapılmış, geyik elması parseli oluşturulmuş, tohum örnekleri gen bankalarına teslim edilmiş ve tez yazımına başlanmıştır. Spektrofotometrik yöntemle yapılan ve yaprak ve meyve örneklerinde devam etmekte olan fenolik/ flavonoid madde miktarları ve antioksidan aktivite analizleri tamamlanmıştır. Doku kültürü tohum çalışmalarında farklı ön işlemlere tabi tutulan tohumların aktarım ve kontrol işlemleri yapılmıştır. Çimlenen tohumlardan elde edilen fidelerden alt kültürler oluşturulmuş, alınan yaprak ve gövde parçaları 4 farklı hormon (3- 6- 9- 12 µm BAP) içeriğinde denemeye alınmış ve gelişim durumları takip edilerek sürgünlerin ölçümleri kaydedilmiştir. Doku kültürü sürgün ucu 2. yıl çalışmaları için Murtiçi lokasyonundan örnek alınmış, farklı besiyerleri kullanılarak deneme kurulmuş ve takibi yapılmıştır. Sera ve soğuk depo (6 °C) şartlarındaki tohum çimlendirme ve afterreapening denemelerinde tohumların aktarım ve kontrol işlemleri yapılmış, çimlenmeler kaydedilmiş, elde edilen fidelere destek sistemi ilavesi, sulama, ilaçlama, gölgeleme gibi bakım işlemleri uygulanmıştır. Geyikbayırı - Çağlarca ve Akseki- Murtiçi lokasyonlarına (en düşük yükseltiye -700 m- sahip lokasyonlar) ait 1 yaşındaki fidanlarla enstitümüz Aksu Yerleşkesi'ne 'Geyik Elması Parseli' kurulmuştur. Geyik elması tohumları lokasyonlar ve ağaç kodları bazında 2 takım hazırlanarak, tohum gen bankalarına (Ankara Tohum Gen Bankası ve Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Bitki Gen Kaynakları Merkezi) teslim edilmiştir. Ekolojik, morfolojik, anatomik, palinolojik, moleküler, biyokimyasal, etnobotanik ve çoğaltım çalışmalarına ait tüm veriler kaydedilmiş ve gerekenlerde istatistik analizler yapılmıştır, tez hazırlığı devam etmektedir.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Hibrit Biber (*Capsicum annuum* L.) Islahında Moleküler İşaretleyici Yardımıyla Hat ve Aday Hibritlerin Geliştirilmesi |
| **Proje No** | Akdeniz Üniversitesi BAP: 2013.03.0121.006 |
| **Tez Yürütücüsü BATEM Personeli** | Ramazan ÖZALP |
| **Üniversite Adı** | Akdeniz Üniversitesi |
| **Proje Danışmanı** | Doç. Dr. Ersin POLAT |
| **Projeyi Destekleyen Kurum** | Akdeniz Üniversitesi BAP-BATEM |
| **Başlama–Bitiş Tarihi** | 2011-2017 |
| **Bütçe** | 25.000 TL |

**Proje Özeti:** Yeni sebze çeşitlerinin geliştirilmesi konusunda, amaçların başında hastalıklara dayanıklılık gelmektedir. Ülkemizde son zamanlarda biber yetiştiriciliğinde domates lekeli solgunluk virüsü (TSWV) yaygın hale gelmiş ve biber yetiştiriciliğinde diğer virüs hastalıklarına kıyasla çok daha fazla zarar vermeye başlamıştır. Mücadele için en etkili yöntem bu hastalığa dayanıklı çeşitlerin üretilmesidir. Bu çalışma ile biberde farklı meyve tiplerinde, güncel pazar taleplerine uygun ve de TSWV dayanıklılığı bulunan hat ve aday hibritlerin moleküler işaretleyici yardımıyla seleksiyon (Marker Assisted Selection-MAS) yönteminden yararlanarak geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla;

-Yerli çeşitlerin geliştirilebilmesi için farklı biber tiplerinde dayanıklı olan çeşit ve hatların moleküler işaretleyici yöntemi ile belirlenmesi,

-Kültür formunda, doğrudan hibrit biber ıslahında kullanılabilecek olan çeşitler ile hatlar arasında farklı meyve tiplerine yönelik (sivri-çarliston-kapya-dolma) melezlemeler yapılarak hastalığa dayanıklı populasyonların oluşturulması,

-Elde edilen F2, F4 populasyonlarının morfolojik gözleme tabi tutularak seleksiyon yapılması, seçilen bireylerde klasik ve moleküler yöntem ile dayanıklı hatların belirlenmesi,

-Elde edilen F4 seviyesindeki dayanıklı hatlar arasında erken generasyon melezlemesi yapılarak dayanıklı aday hibritlerin belirlenmesi faaliyetleri gerçekleştirilmiştir. 2016 Yılında popülasyonlarda moleküler işaretleyici yardımıyla TSWV hastalığına karşı dayanıklılık testlemeleri yapılmıştır.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Fortune Mandarininde Mutasyon Yoluyla *Alternaria alternata* f.sp.citri Etmenine Karşı Tolerant Yeni Mutantların Elde Edilmesi ve Mutantlardaki Bazı Doğal Hormon Seviyelerinin Saptanması |
| **Proje No** | |
| **Tez Yürütücüsü BATEM Personeli** | Ertuğrul TURGUTOĞLU |
| **Üniversite Adı** | Akdeniz Üniversitesi |
| **Proje Danışmanı** | Prof. Dr. İbrahim BAKTIR |
| **Projeyi Destekleyen Kurum** | Akdeniz Üniversitesi-BATEM |
| **Başlama–Bitiş Tarihi** | 2013-2016 |
| **Bütçe** | 24.996 TL |

**Proje Özeti:** *Alternaria alternata* f.sp. *citri* etmeninin neden olduğu turunçgillerde kahverengi leke hastalığı ilk kez 1903 yılında Avusturalya'da Emperor mandarinlerinde ve 1976 yılında da Florida'da Dancy tangerini, Minneola ve Orlando tangelolarında görülmüştür. Daha sonraki yıllarda da Güney Afrika Kolombiya ve İsrail'de görülmüş ve önemli ekonomik kayıplara neden olmuştur.

Söz konusu hastalık Akdeniz bölgesinde yetiştiriciliği yapılan Minneola tangelo'nun dikim alanlarında ciddi azalmalara neden olmuş ve ayrıca yetiştiricilik açısından geççi bir çeşit olan Fortune mandarininin gelişimini engellemiştir. Mutasyon ıslahı ile turunçgillerde kahverengi leke hastalığına hassas olduğu bilinen Fortune mandarini mutantları arasında tolerant genotiplerin bulunabileceği öngörülmektedir. Mutant bireyler arasında hassas ve tolerant olarak bulunan genotiplerdeki hormonal değişimin (oksin, gibberellin, sitokinin, absisik asit) belirlenmesi ve bu hormonların söz konusu hastalığa karşı hassasiyet veya tolerantlık ile ilişkilerinin ortaya konulması hedeflenmektedir.

2016 yılı içerisinde tez çalışmasında öngörülen hormon analizi ile ilgili olarak kimyasal maddeler ve kitlerin alım çalışmaları ve yurtdışından getirilmesi ile ilgili olarak çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

| | |
|---|---|
| **Proje Başlığı** | Bazı Turunçgil Tür ve Çeşitlerinde Mutasyon Islahıyla Elde Edilen Genotiplerin Soğuğa Toleranslarının Biyokimyasal Analizlerle Değerlendirilmesi |
| **Proje No** | |
| **Tez Yürütücüsü BATEM Personeli** | Zeynep ERYILMAZ |
| **Üniversite Adı** | Akdeniz Üniversitesi |
| **Proje Danışmanı** | Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK |
| **Projeyi Destekleyen Kurum** | Akdeniz Üniversitesi BAP |
| **Başlama–Bitiş Tarihi** | 2014-2017 |
| **Bütçe** | 24.941,68 TL |

**Proje Özeti:** Tropik ve subtropik iklim kuşağında sofralık ve sanayilik olarak değerlendirilen önemli meyve gruplarından biri olan turunçgillerin dünyada coğrafi dağılımını belirleyen en önemli faktör düşük sıcaklıklardır. Dünyada 400 kuzey ve güney enlemleri arasında sıcaklığın -6.60 C altına düşmediği 30'dan fazla ülkede ticari olarak yetiştirilebilmektedir. Düşük sıcaklıklar önemli derecede verim ve kalite kayıplarına neden olmaktadır. Ülkemizde turunçgil üretim alanlarının imara açılması sonucu üretim biraz daha serin olan iç kısımlara kaymıştır. Bu nedenle soğuğa toleranslı yeni çeşitlere gereksinim duyulmaktadır. Turunçgillerde çeşit geliştirmede klasik ıslah yöntemlerinden melezleme ıslahında yaşanan zorluklar nedeniyle son yıllarda en fazla tercih edilen mutasyon ıslahı yöntemidir. Fakat günümüze kadar turunçgillerde mutasyon ıslahı ile ilgili çalışmalar özellikle çekirdeksiz tiplerin geliştirilmesine yönelik olarak yapılmıştır. Soğuğa toleranslı tiplerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar oldukça sınırlı kalmıştır. Bu nedenle hazırlanan bu projede; mutasyon ıslahı yöntemiyle dünyada turunçgil sektöründe önemli bir yere sahip olan Moro portakalı, Interdonato limonu, Meksika laymı çeşitlerinde en uygun etkili mutasyon dozunun (EMD) belirlenmesi ve etkili mutasyon dozuna göre her bir türe ait çeşitte bir populasyon oluşturulması, ayrıca değişikliğin stabil kaldığı M1V3 bireylerinde ve soğuğa toleranslılık çalışmalarında nispi su içeriği, klorofil miktarı, yapraklarda toplam protein miktarı, membran geçirgenliği (%), prolin analizi ve yapay don testlerinin mutant bireylerin belirlenmesinde kullanılabilirliğinin test edilmesi amaçlanmaktadır.2016 yılında bir önceki dönemde oluşturulan $M_1V_1$ populasyonu bireylerinin her birinden 3'er adet aşı gözü alınarak Yerli turunç anacı üzerine T göz aşısı ile aşılanarak $M_1V_2$ bireyleri oluşturulmuştur. Aşılar mayıs ayında yapılmış ve tutmayan aşılar ekim ayında tekrar yapılmıştır. Değişik turunçgil türlerine ait çeşitlerde, $M_1V_2$ populasyonu oluşturmak amacıyla yapılan aşılarda, sürme oranı (%), sürgün uzunluğu (cm), boğum arası mesafe (mm) ve mutasyon frekansları hesaplanmıştır. Mayıs ayında farklı turunçgil türlerine ait oluşturulan $M_1V_2$ populasyonu bireylerinde aşılamadan 2 ay sonra saptanan sürme oranı (%) hesaplanmıştır. Sürgün boyları, mayıs ayında aşılanan çeşitlere ait $M_1V_2$ populasyonunda, aşılamadan iki ay sonra süren sürgünlerde, aşı yerinden tepe noktasına kadar olan mesafe cetvel ölçülerek belirlenmiştir. Mayıs ayında oluşturulan $M_1V_2$ populasyonunda boğum arası mesafe, sürgünlerin aşı yerinden sonra ikinci ve üçüncü yaprak arasındaki mesafe ölçülerek belirlenmiştir. Çeşitlerin mutasyon frekansını belirlemek için, her bir çeşide ait $M_1V_2$ populasyonunda bulunan bireylerin tümünde ayrı ayrı anormallik gösteren boğum sayısı belirlenmiştir. Bu anormallikler daha sonra her bir çeşidin popülasyondaki toplam boğum sayısına bölünerek mutasyon frekansı (MF), hesaplanmıştır