

T.C.

Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü

BATİ AKDENİZ TARIMSAL ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ



III. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu Tam Metin Bildirileri Kitabı



4-6 Ekim 2016-Antalya

BATI AKDENİZ TARIMSAL ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
III. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu
4-6 Ekim 2016
ANTALYA

TAM METİN BİLDİRİLERİ KİTABI

EDİTÖRLER
Orçun ÇINAR
Dr. Muharrem GÖLÜKCÜ



Grafik&Tasarım
Aytekin AKTAŞ

ISBN: 978-605-9175-87-6

Eser Adı: 3. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu

Yazar: Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı

Yayıncının Adı: Batı Akdeniz Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü / Antalya

Konu: Akademik Yayınlar / Teknoloji, Mühendislik, Tarım

Konu Başlığı: Tarım ürünleri

Yayının Tarihi: 2017

Sayfa Sayısı: 183

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Demircikara mah. Paşakavakları cad. No:11,
PK:35 Muratpaşa-ANTALYA

e-posta:batem@tarim.gov.tr. web: <https://arastirma.tarim.gov.tr/batem>

Bildiriler kitabında yer alan makalelerin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir

KURULLAR

Sempozyum Başkanı

Dr. Abdullah ÜNLÜ

Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürü

Düzenleme Kurulu

Dr. Fatma UYSAL-Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Haluk TOKGÖZ-Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Dr. Muharrem GÖLÜKCÜ-Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Nurtaç ÇINAR-Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Orçun ÇINAR-Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Dr. Arzu BAYIR YEĞİN-Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Fırat AYAS-Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Dr. Fatih Alpay VURAN-Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Kadriye DEMİRAY YÜKSEL-Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Esra ALIM-Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Fulya YÜCEOL-Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Dr. Ahu ÇINAR-Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Dr. Özgül KARAGÜZEL-Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Ayşe KAYA-Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Dr. Selma KÖSA-Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Aytekin AKTAŞ-Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Dr. Seyla TEPE-Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Dr. Betül SAYIN-Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Mustafa SOYSAL-Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Dr. Yusuf ARSLAN-Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü

Dilaver ARSLAN-Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü

Mehmet ALTUNKAYA-Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü

Sabahat GÜLLÜOĞLU-Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü

Şevket TEKİN-Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü

Dr. Mehmet HASDEMİR-Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü

Prof. Dr. Kenan TURGUT-Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Begüm TÜTÜNCÜ-Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

KURULLAR

Bilim Kurulu

- Prof. Dr. Adil GÜNER-Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi
Prof. Dr. Ahmet AKSOY-Akdeniz Ünv. Fen Fak. Biyoloji Bölümü
Prof. Dr. Ayhan CEYLAN-Emekli Öğretim Üyesi
Prof. Dr. Ayhan TOPUZ-Akdeniz Ünv. Zir. Fak. Gıda Mühendisliği Bölümü
Prof. Dr. Ekrem SEZİK-Yeditepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi
Prof. Dr. Emine BAYRAM-Ege Ünv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü
Prof. Dr. Fatih DEMİRCİ-Anadolu Ünv. Eczacılık Fakültesi
Prof. Dr. Gülaçtı TOPÇU-Bezmi Alem Üniversitesi Eczacılık Fakültesi
Prof. Dr. Güngör YILMAZ-Gaziosmanpaşa Ünv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü
Prof. Dr. Hasan BAYDAR-Süleyman Demirel Ünv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü
Prof. Dr. Hasan ÖZÇELİK-Süleyman Demirel Ünv. Fen Fak. Biyoloji Bölümü
Prof. Dr. Hüseyin BASIM-Akdeniz Ünv. Zir. Fak. Bitki Koruma Bölümü
Prof. Dr. Hüsnü Can BAŞER-Yakın Doğu Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi
Prof. Dr. İsa TELCİ-Süleyman Demirel Ünv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü
Prof. Dr. Kenan TURGUT-Akdeniz Ünv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü
Prof. Dr. Kudret KEVSEROĞLU-Ondokuzmayıs Ünv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü
Prof. Dr. Mehmet ARSLAN-Erciyes Ünv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü
Prof. Dr. Menşure ÖZGÜVEN-Konya Gıda ve Tarım Ünv. Müh. Doğa Bil. Fak.
Prof. Dr. Murat KARTAL-Bezmi Alem Üniversitesi Eczacılık Fakültesi
Prof. Dr. Mustafa KARHAN-Akdeniz Ünv. Zir. Fak. Gıda Mühendisliği Bölümü
Prof. Dr. Nedime AZKAN-Uludağ Ünv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü
Prof. Dr. Neşet ARSLAN-Ankara Ünv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü
Prof. Dr. Olcay ARABACI-Adnan Menderes Ünv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü
Prof. Dr. Ramazan GÖKTÜRK-Akdeniz Ünv. Fen Fak. Biyoloji Bölümü
Prof. Dr. Saliha KIRICI-Çukurova Ünv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü
Prof. Dr. Temel ÖZEK-Anadolu Ünv. Eczacılık Fak.
Doç. Dr. Cesarettin ALAŞALVAR-TÜBİTAK - MAM Gıda Enstitüsü
Dr. A. Osman SARI-Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
Dr. Betül SAYIN-Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Dr. Fetullah TEKİN-GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Dr. Muharrem GÖLÜKCÜ-Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Dr. Ünal KARİK-Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü

KURULLAR

Bilimsel Sekreteryä

Fatma UYSAL-Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Nurtaç ÇINAR-Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Dr. Muharrem GÖLÜKCÜ-Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Dr. Arzu BAYIR YEĞİN-Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Orçun ÇINAR-Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü

Begüm TÖTÖNCÜ-Akdeniz Ünv. Zir. Fak. Tarla Bitkileri Bölümü

Sempozyum Konuları

- Çoğaltma ve Yetiştirme Teknikleri
- Biyoçeşitlilik ve Koruma
- Genetik, Islah ve Biyoteknoloji
- Hasat Sonrası İşlemler
- İşlenmesi ve Ticareti
- Fonksiyonel Gıda Olarak Kullanımı
- Peyzaj Alanında Kullanım
- Analitik Çalışmalar
- Biyolojik Aktiviteler
- Uçucu Yağlar
- Etnobotanik

Sponsor Firmalar

Ali Nihat Gökyiğit Vakfı

Antalya Ticaret Borsası

Antalya Ticaret ve Sanayi Odası

Botanika Tarım

Grow Fide Üretim ve Ticaret A.Ş.

Kütaş A.Ş.

Medimpeks Medikal Malzemeleri Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.

Naturmed İlaç Kimya ve Kozmetik San Tic Ltd Şti

NBT Essantial Oils Manufacturing & Trading Co.

SEM Laboratuar Cihazları Pazarlama Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Önsöz

Türkiye tıbbi ve aromatik bitkiler alanında önemli bir potansiyele sahiptir. Gerek sağlık amaçlı gerekse de gıda ihtiyacını karşılamada tıbbi ve aromatik bitkilere yönelim gün geçtikçe artmaktadır. Bu bitkilerin farklı kısımları bitkisel ilaç olarak değerlendirilmesinin yanında; gıda, kozmetik ve zirai mücadele alanlarında geniş bir kullanıma sahiptir.

Tıbbi ve aromatik bitki alanındaki bilimsel çalışmaları ilgili paydaşların hizmetine sunmak amacıyla, iki yılda bir düzenlenen Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumunun üçüncüsü Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü ve Akdeniz Üniversitesi işbirliği ile 4-6 Ekim 2016 tarihleri arasında Antalya-Belek'te gerçekleştirilmiştir.

Sempozyuma üniversitelerden, araştırma enstitülerinden ve özel sektörden oluşmak üzere farklı disiplinlerden toplam 144 kişi katılmıştır. Üç gün süresince 12 oturumda gerçekleştirilen sempozyumun ilk günkü açılış oturumunda “Türkiye’nin Önemli Aromatik Bitkileri ve Uçucu Yağları”, “Tıbbi Bitkilerin Dünü, Bugünü ve Yarını”, “Şekerotu (Stevia rebaudiana Bertoni): Kalorisiz Doğal Tatlandırıcı” ve “Türkiye’de Kekik Tarımı, Ticareti ve Karşılaşılan Sorunlar” konu başlıkları altında dört adet çağrılı bildiri sunumları gerçekleştirilmiştir.

Sempozyum kapsamında çoğaltma ve yetiştirme teknikleri, biyoçeşitlilik ve koruma, genetik, ıslah ve biyoteknoloji, hasat sonrası işlemler, işlenmesi ve ticareti, fonksiyonel gıda olarak kullanımı, peyzaj alanında kullanım, analitik çalışmalar, biyolojik aktiviteler, uçucu yağlar ve etnobotanik konu başlıkları altında hazırlanmış olan toplam 104 adet çalışma (43 sözlü, 61 poster) sunulmuştur. Sempozyuma özel sektör kuruluşlarının destek ve katılımları sağlanmıştır.

III. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumuna katılan, destekte bulunan tüm kişi, kurum ve kuruluşlara, sempozyum düzenleme kurulu adına teşekkür eder, kongrede sunulan bildirilerin ülkemiz tıbbi ve aromatik bitkiler sektörünün geleceğine katkıda bulunmasını dileriz.

Sempozyum Düzenleme Kurulu Adına
Dr. Abdullah ÜNLÜ

Sempozyum Sonuç Bildirgesi

İki yılda bir düzenlenen Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumunun üçüncüsü 4-6 Ekim 2016 tarihleri arasında Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü ev sahipliğinde Antalya Spice Otel’de gerçekleştirilmiştir. Kongreye üniversitelerden, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü’nden, araştırma enstitülerinden, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü’nden (BÜGEM), Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarım İl Müdürlüklerinden ve özel sektör temsilcilerinden oluşmak üzere farklı disiplinlerden toplam 144 kişi katılmıştır. Üç gün süresince iki farklı salonda 12 farklı oturumda gerçekleştirilen sempozyumun ilk günkü açılış oturumunda Türkiye’nin Önemli Aromatik Bitkileri ve Uçucu Yağları, Tıbbi Bitkilerin Dünü, Bugünü ve Yarını, Şekerotu (*Stevia rebaudiana* Bertoni): Kalorisiz Doğal Tatlandırıcı, Türkiye’de Kekik Tarımı, Ticareti ve Karşılaşılan Sorunlar konularında dört adet çağrılı bildirinin sunumu gerçekleştirilmiştir.

Sempozyum kapsamında; Tıbbi-aromatik bitkilerin çoğaltma ve yetiştirme teknikleri, biyoçeşitlilik ve koruma, genetik, ıslah ve biyoteknoloji, hasat sonrası işlemler, işlenmesi ve ticareti, fonksiyonel gıda olarak kullanımı, peyzaj alanında kullanım, analitik çalışmalar, biyolojik aktiviteler, uçucu yağlar ve etnobotanik konularında hazırlanmış olan toplam 104 adet bilimsel çalışma (43 sözlü, 61 poster) sunulmuştur.

Sözlü bildiri sunumlarının 31’i üniversitelerdeki akademik personel tarafından, 11’i Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ile Orman ve Su İşleri Bakanlığında çalışan araştırmacılar tarafından, 1’i ise Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarım İl Müdürlüğü personeli tarafından yapılmıştır.

Sempozyum süresince edinilen izlenimler, sunulan bildirilerde görüşülen konular ve tartışmalar sonucunda ortaya çıkan bazı hususlar şu şekilde özetlenebilir.

1. Tıbbi ve aromatik bitkilerine yönelik farklı disiplinlerde çalışmalar gözlenmiştir.
2. Ülkemizin coğrafik konumu ve ekolojik özellikleri sayesinde çok sayıda tıbbi ve aromatik bitki türü doğal olarak yetişmekte olup, tıbbi ve aromatik bitki üretimini artırma potansiyeli olduğuna dikkat çekilmiştir.
3. Son yıllarda gıda, ilaç ve kozmetik alanlarında dünyada ve ülkemizde sentetik bazlı ürünler yerine bitkisel kaynaklı doğal ürünlerin kullanımının giderek artışının önem kazandığı belirtilmiştir.
4. Doğal kaynakların bilinçsiz kullanımı ve tahribatına karşı tıbbi ve aromatik bitkilerin kültüre alınması, üretim aşamasında organik üretim kriterlerine azami özen gösterilmesi gerekliliği vurgulanmıştır.
5. Tıbbi ve aromatik bitkilerin üretim, hasat ve ihracat aşamalarında standart ve kalite konularında sıkıntılar olduğu, özellikle üretim ve hasattaki kalite kayıplarının önüne geçmek için üreticilere yönelik eğitimlere ağırlık verilmesi gerekliliğine dikkat çekilmiştir.

6. Tarımsal amaçlı kooperatiflerin konu ile ilgili çalışmalarının desteklenmesi ve bu konuda yatırım yapan kuruluşların haksız rekabete karşı korunması ve pazarda kalite ve standartlara uygun ürünlerin yer alması amacı ile kontrol ve denetimlerin hassasiyetle yapılması gerekliliği vurgulanmıştır.
7. Ülkemizde tıbbi ve aromatik bitkilerin değerlendirilmesi ve dış pazarlara ham madde ve yarı mamul olarak pazarlanmasının yanında işlenmiş ürün olarak da satılabilmesi için gerekli çalışmaların yapılması gerektiği belirtilmiştir.
8. Tıbbi ve aromatik bitkilerin üretim aşamasında sözleşmeli tarım uygulamalarının önemi vurgulanmıştır.
9. Tıbbi ve aromatik bitkilerinin üretiminde uygun dozda ilaç ve gübre kullanımına dikkat edilmesi, özellikle kalıntı sorunun önlenmesi amacı ile iyi tarım uygulamalarının kullanılmasının gerekliliği vurgulanmıştır.
10. Ülkemizde tıbbi ve aromatik bitkilerin pazarlanmasında taşıyış konusunun önemine dikkat çekilmiştir.
11. Aktarların ilaç yapma yetkisinin olmadığı, bunların sadece bitki tedarikçisi oldukları vurgulanarak ilaç yapma yetkisinin sadece eczacılara ait olduğu belirtilmiştir.
12. Ayrıca bitkisel drogların doğru şekilde standardize edilip, Avrupa Farmokopesi'nde ki standartlara uygunluğu ile yapılan içerik analizlerinde elde edilen değerlerin karşılaştırılması gerektiği dile getirilmiştir. Ülkemizde Eczacılık Fakülteleri'nde Fitoterapi bölümlerinin açıldığı, onların kullanacakları standart droglarının olmadığı vurgulanmıştır. Bu nedenle; enstitü ve üniversitelerdeki araştırmacıların geliştirdikleri ıslah materyallerinden standart drogların elde edilmesi gerektiği belirtilmiştir.
13. Malatya Arapgir Belediye Başkanlığının istekleri doğrultusunda Arapgir ilçesinde 15 Eylül-15 Ekim 2017 tarihleri arasında uygun bir zamanda iki günlük çalıştay düzenlenmesine karar verilmiştir.
14. Kongre sonunda, iki yılda bir yapılan sempozyumun 2018 yılında, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü tarafından İzmir'de gerçekleştirilmesine karar verilmiştir.

	Sayfa
Önsöz.....	i
Sempozyum Sonuç Bildirgesi.....	ii
İçindekiler.....	iv
Isırgan Otunun (<i>Urtica</i> ssp.) Tamamlayıcı Tıpta Kullanımı.....	1-6
Selim Aytaç, Ali Kemal Ayan, Çiğdem Yiğen	
Bornova Ekolojik Koşullarında <i>Achillea millefolium</i> Grubuna Ait Türler Üzerinde Yürütülen Çalışmalar.....	7-18
Çiğdem Sönmez, Emine Bayram, Özgür Tatar, Sıdika Ekren, Aynur Gürel, Mithat Nuri Gevrek, Aglika Edreva, Antonina Vitkova	
Gibberellik Asit Uygulamalarının <i>Urginea maritima</i> (Ada Soğanı) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri.....	19-23
Tuncay Çalışkan, Hasan Maral, Melek Akgül, Saliha Kırıcı	
Karabuğdayın (<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench.) İkinci Ürün Olarak Yetiştirilme İmkânının Araştırılması.....	24-27
Ahmet Güneş, Hasan Koç, Oğuz Gündüz, Şeref Aksoyak, Şaban Işık, Aysun Göçmen Akçacık	
Ankara ve Tokat Koşullarında Yetiştirilen Tescilli Bazı Haşhaş (<i>Papaver somniferum</i> L.) Çeşitlerinin Morfin ve Diğer Alkaloidler Yönünden Karşılaştırılması.....	28-31
Neşet Arslan, Güngör Yılmaz, Yasin Özgen, Levent Yazıcı	
Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Büyümesine ve Sekonder Metabolitlere İklim Değişikliğinin Etkisi.....	32-34
Aylin Soleymani, Reza Amirnia, Mahdi Ghiyasi	
Biberiye (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.) Bitkisinde Morfogenetik Varyabilitenin Belirlenmesi.....	35-39
Muzaffer Kırpık, Memet İNAN	
<i>Calendula officinalis</i> (Aynısafa) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Işık ve Karanlıkta Farklı Uygulamaların Etkileri.....	40-43
Tuncay Çalışkan, Hasan Maral, Ali Tekdemir, Saliha Kırıcı	
Türkiye’de Çemen Tarımı.....	44-47
Adem Erol, Ömer Suha Uslu, Mustafa Kızılsimşek, Osman Gedik	
Bornova Ekolojik Koşullarında <i>Achillea millefolium</i> Grubuna Ait Türler Üzerinde Yürütülen Çalışmalar.....	48-59
Çiğdem Sönmez, Emine Bayram, Özgür Tatar, Sıdika Ekren, Aynur Gürel, Mithat Nuri Gevrek, Aglika Edreva, Antonina Vitkova	
Türkiye’de Defne Yaprağı Üretimi ve Pazarlaması.....	60-65
Mustafa Öztürk, Mükremin Temel, Ahmet Bircan Tınmaz	
Farklı Kışniş (<i>Coriandrum sativum</i> L.) Çeşitlerinde Değişik Ekim Mesafelerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkisi.....	66-74
Doğan Aydın, Duran Katar	
Çukurova Koşullarında Fesleğen (<i>Ocimum basilicum</i> L.) Bitkisinde Farklı Hasat Dönemlerinde Herba Verimi ve Uçucu Yağ Oranlarının Belirlenmesi.....	75-80
Hasan Maral, Tuncay Çalışkan, Hakan Akın, Saliha Kırıcı	

<i>Foeniculum vulgare</i> ssp. <i>vulgare</i> Mill. ile <i>Foeniculum vulgare</i> Mill. ssp. <i>vulgare</i> var. <i>azoricum</i> (Mill.) Thell. Alt Türlerinin Morfolojik Özellikleri ve Uçucu Yağ İçerikleri Bakımından Karşılaştırılması.....	81-85
Memet İnan, Muzaffer Kırpık	
Model Orman Ağı Anlayışıyla Yangın Sonrası Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Yetiştiriciliğinin Ekonomik Yönden İncelenmesi.....	86-91
Mükremin Temel, A. Bircan Tinmaz, Mustafa Öztürk	
Doğu Akdeniz Bölgesinde Yayılış Gösteren Bazı <i>Origanum</i> sp. Türlerinin Kahramanmaraş Koşullarında Adaptasyonu Ve Bazı Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi.....	92-96
Muzaffer Özdemir, Kerim Karataş, Şengül Karaman, Emel Dıraz, Filiz Ayanoglu	
Tarla Koşullarında Yetiştirilen Salep Orkidelerinden <i>Serapias vomeracea</i> (Burm.Fill.) Brig. Türünde Farklı Dikim Zamanlarının Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi.....	97-102
Olca Arabacı, Mehmet Tutar, Özge Yıldız, Uğur Tan	
Türkiye’de Yayılış Gösteren <i>Centaurea carduiformis</i> subsp. <i>Carduiformis</i> var. <i>carduiformis</i> ve <i>Centaurea polypodiifolia</i> var. <i>Pseudobehen</i> Taksonlarının Karyolojisi.....	103-105
Neslihan Taşar, Osman Gedik, Yaşar Kıran	
Çukurova Üniversitesi Ali Nihat Gökyiğit Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi.....	106-112
Saliha Kırıcı, Serpil Demirci, Halil Çakan, Tuncay Çalışkan, Salih Kavak	
Bursa Ekolojik Koşullarında Kudret Narı (<i>Momordica charantia</i> L.) Yetiştiriciliği Olanaklarının Belirlenmesi.....	113-119
Oya Kaçar, Erdinç Göksu	
Tuzluluk Stresi Koşullarında Askorbik Asidin Ekimden Önce Semiz Otu(<i>Portulaca oleracea</i>) Tohumuna Uygulanmasının Çimlenme ve Fide Büyümesi Üzerine Etkisi.....	120-124
Reza Amirnia, Mahdi Ghiyasi, Mahdi Bayat	
Çörek Otunda (<i>Nigella sativa</i> L.) Tane Verimi ve Bazı Verim Komponentleri Üzerine Sulama ve Hasat Zamanının Etkisi.....	125-128
Reza Amirnia, Esmaeil Rezaei-Chiyaneh	
Farklı Hasat Zamanları ve Demir Gübre Dozlarının Moldavian Balm(<i>Dracocephalum moldavica</i> L.) Bitkisinin Verim ve Kalite Özelliklerine Olan Etkisi.....	129-133
Aylin Soleymani, Prshang Khalili, Mahdi Ghiyasi, Reza Amirnia	
Polietilen Glikol Osmoz Stresinin Lavanta (<i>Lavandula officinalis</i> L.) Tohumunda Çimlenme İndekslerine Etkisinin Araştırması.....	134-137
Mahdi Ghiyasi, Reza Amirnia	
Farklı Fosfor Dozlarının Sater (<i>Satureja hortensis</i> L.) Bitkisinde Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi.....	138-146
Nimet KATAR, Duran KATAR	
Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Önemli Kullanım Alanları.....	147-152
Selim Aytaç, Çiğdem Yiğen	
Trüf Mantarı Yetiştiriciliği.....	153-157
Özge Ergüler	

Kışlık ve Yazlık Yetiştirilen F2 Kademesindeki Bazı Haşhaş (<i>Papaver somniferum</i> L.) Melezlerinin Morfin ve Diğer Alkaloidler Yönünden Karşılaştırılması.....	158-162
Neşet Arslan, Yasin Özgen, NegarValizadeh	
Seçilmiş Bazı Haşhaş (<i>Papaver somniferum</i> L.) Hatlarının Morfin ve Diğer Alkaloidler Yönünden Karşılaştırılması.....	163-166
Neşet Arslan, Yasin Özgen	
Bazı katmerli Süs Haşhaşları ve Süs Haşhaşı Olarak Kullanılabilecek Haşhaş (<i>Papaver somniferum</i> L.) Hatlarının Morfin ve Diğer Alkaloidler Yönünden Karşılaştırılması.....	167-170
Yasin Özgen, Neşet Arslan	
Fosfor Dozlarının Çörek Otunun (<i>Nigella sativa</i> L.) Verim ve Kalitesine Etkisi....	171-177
Yeşim Sıla Tekin, Nurdilek Gülmezoğlu, Zehra Aytaç	

Isırgan Otunun (*Urtica* spp.) Tamamlayıcı Tıpta Kullanımı

Selim Aytaç^{1*}, Ali Kemal Ayan², Çiğdem Yiğen¹

¹OMÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, SAMSUN

²OMÜ Bafra Meslek Yüksekokulu, SAMSUN

*selim@omu.edu.tr

Özet

Günümüzde sentetik ürünlerin sakıncalarının ortaya çıkması ile yeniden organik kökenli tedavi konusunda arayışlar başlanmıştır (Yue ve Shu, 1998). Bu nedenle birçok bitki tamamlayıcı tıp dünyasında kullanılmaya başlamıştır. Tamamlayıcı tıp; çağdaş tıp biliminin hastalık sebeplerini önlemede kanıtlanmış bir tedavi yöntemi olmadığı halde; hasta isteğiyle çağdaş tıp tedavilerinin yanında, onlara destekleyici olarak hastanın rahatlaması, bağışıklık sisteminin güçlenmesi, psikolojisinin düzelmesi gibi amaçlarla uygulanabilen alternatif tıp yöntemleridir. Tamamlayıcı tıp yönteminde kullanılan bitkilerden biri olan ısırgan otu (*Urtica* spp.) her iki yarım kürenin tropik ve subtropik bölgelerinde yetişmektedir. Bitki bünyesindeki çok yönlü kimyasal zenginliklerden dolayı bitki kısımları halk hekimliği ve gıda amacıyla kullanılmaktadır (Manganelli ve ark., 2005). Bütün olarak ısırgan otu bitkisi, ishal, şeker hastalığı, böbrek ve idrar yolları rahatsızlıkları ve solunum ile ilgili problemleri çözmede başvurulmuş bir bitkidir. Isırgan otu çeşitli ağrı kesici ilaçların üretiminde de kullanılabilir. Bunun yanı sıra egzema, ülser, anemi, hemeroid, gut hastalığı, siyatik, saç problemleri, sinir hastalıkları ve romatizma gibi hastalıkların tedavisinde de kullanılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Isırgan otu, Tamamlayıcı tıp, ilaç

Nettle (*Urtica* spp.) Usage in Complementary Medicine

Abstract

Nowadays, knowing detrimental effect of synthetic products research has reverted again to find solution from organic sources (Yue and Shi, 1998). Thus worldwide many plants have begun to use as a complementary part of treatment. Complementary medicine; modern medicine, although it is not a proven treatment for the prevention of disease caused by the science. In addition to modern medical treatment of patients request them supporting the patient's relief, the strengthening of the immune system, are the alternative medicine methods that can be applied for purposes such as improvement of psychology. Nettle (*Urtica* spp.) is one of the plants used in complementary medicine methods are grown in tropical and subtropical regions of both hemispheres. Plant body is rich with chemicals that's

why plants are used for medicine and food (Manganelli et al., 2005). Nettle plant has use for treatment of diarrhea, diabetes, kidney diseases, solve the problems related to urinary tract and respiratory disorders. Stinging nettle is used in the production of various pain killers. In addition to above it is also use for the treatment of eczema, ulcer, anemia, haemorrhoids, gout, sciatica, hair problems, nerve diseases and rheumatism.

Keywords: Nettle, Complementary medicine, medicine

Isırgan Otunun Genel Özellikleri

Isırgan giller familyası (*Urticaceae*) *Urticales* takımı içerisinde, her iki yarım kürenin tropikal ve subtropikal alanlarında yaygınlaşan geniş bir gruptur. Avrupa, Asya ve Amerika'nın ılıman bölgelerinde yetiştirilebilen bir bitki türüdür (Vogl ve Hartl, 2003). Isırgan giller familyası içinde 48 cins ve 1050 tür listelenmiştir. Isırgan giller familyası, genellikle yakıcı tüylü, münferit tohumlu, çoğunda sütsü öz bulunmayan, basit yapraklı ve yabancı tozlaşma gösteren özellikleriyle tanımlanmaktadır (Ayan ve ark., 2006). Bitki 30-150 cm uzunluğa kadar büyüebilmekte ve keskin dişli yapraklardan oluşmaktadır. Gövdesini ve yapraklarını kaplayan tüyler sıvıyla doludur ve dokunulduğunda sıvının deriye girmesini sağlayan iğneler sayesinde deride kabarcıklara neden olur (Kurban ve ark., 2011). Yakıcı tüyler tüm bitki geneline yayılmıştır. Bunlar küresel, çubuksu, yıldızsı, solucansız şekiller göstermekte ve bazı türlerde teşhis edici özellik olarak kullanılmaktadır.

Bu yakma ve kaşıntı etki, ısırgan otunun ısıtılması veya kurutulması yoluyla nötrlenebilmektedir. Bu yüzden yüzyıllardır çaylarda, yemeklerde, çorbalarda ve böreklerde kullanılan pişirilmiş ısırgan otu yaprakları güvenli ve besleyicidir. Buna rağmen sadece genç (taze) ısırgan otu yaprakları yemek amaçlı kullanımlarda tercih edilmelidir. Çünkü yaşlı (kart) ısırgan otu yapraklarında sistolit de denilen pütürlü partiküller oluşabilmekte ve bu

partiküller de sindirim sonrası böbrekleri tahriş edebilmektedir.

Anadolu en yaygın olan türler: Baytop (1963)'un bildirdiğine göre Anadolu'da *U. urens*, *U. pilulifera* ve *U. dioica* türleri bulunmaktadır. Bunlardan *U. urens* ve *U. pilulifera* tek yıllık, *U. dioica* ise çok yıllık özelliktedir. Bu türlerin etki şekilleri ve kimyasal özellikleri birbirine yakındır. Halk hekimliğinde birbirleri yerine ikame olabilmektedirler. Bir başka deyişle kimyasal yapıları benzerlik göstermektedir.

Çizelge 1. Ülkemizde *Urtica* Türlerinin Bulunduğu Yerler

Tür ismi	Yayılım
<i>Urtica</i>	
<i>dioica</i> L.	Trakya'da ve Anadolu'da geniş yayılış
<i>haussknechtii</i> Boiss.	Eski Malatya
<i>membranacea</i> Poir.	Batı Türkiye ve Güney Anadolu
<i>pilulifera</i> L.	Trakya, Anadolu ve yakın komşuları
<i>urens</i> L.	Anadolu'da yayılış

Kaynak: Townsend, 1982.

Tıbbi Kullanım

Isırgan otunun ülkemizde yoğun olarak bulunan türlerinin (*Urtica dioica*, *Urtica urens* ve *U. pilulifera*) taze sürgünleri, kurutulmuş toprak üstü kısımları, tohumları, ilkbahar ve sonbaharda hasat edilmiş kökleri tedavi amaçlı olarak kullanılmaktadır (Anonim, 2008).

Halk arasında birçok hastalığın tedavisinde kullanılan ısırganın, sağlık üzerine olan etkileri, Halk Arasında Tıbbi Amaçlı Kullanım ve Tıbbi Etkisi Kanıtlanmış Kullanım diye iki başlık altında incelenecektir.

Halk Arasında Tıbbi Amaçlı Kullanım

Türkiye genelinde yürütülen bir çalışmada, ısırgan otunun halk arasında kullanım amaçlarını kanser, böbrek rahatsızlığı, solunum yolları rahatsızlığı ve öksürük tedavisi, saç dökülmelerini önleme, nefes darlığı, felç, tansiyon, mide ağrısı, romatizma, mantar enfeksiyonları, kemik erimesi, egzama ve egzamadan kaynaklı ağrılar, kadın hastalıkları,

böbrek taşı düşürme ve hazmı kolaylaştırma şeklinde tanımlamıştır (Şimşek ve ark., 2004).

Koç (2002)'a göre bitkinin haşlanan kök sapları kalbin kuvvetlenmesinde, sirkeli tentürü saç büyümesi ve kepeğe karşı kullanılmaktadır. Ayrıca tohumları ezilip yoğurt ile karıştırılarak şeker hastalığına karşı kullanılmakta; zeytinyağında yaprakların bekletilmesi ile elde edilen tıbbi yağ haricen kullanılmaktadır.

Kan temizleyici ve aynı zamanda kan yapıcı bir bitkidir. Pankreas üzerinde çok olumlu etkileri olduğu için, ısırgan otu çayı ile kandaki şeker düzeyi düşürülür. İdrar yolları hastalıkları ısırgan çayı ile tedavi edilir (Coşkun, 1997). Yaprak, filiz ve tohumlarından yapılan çayı kanı temizler, baş ağrısı, karın ağrısı ve böbrek hastalıklarında kullanılır. Kaynatılarak elde edilen suyu, lohusaların sütünü artırır, romatizma ağrılarının olduğu yere uygulanırsa ağrıyı keser. Egzama olan bölgeye kurusu dövülüp sürülür. Haşlanıp yendiğinde şeker düşürür. Suyu da, ciltteki lekeler için, pamukla yüze sürülür (Ertuğ, 2002).

Ege Bölgesi halk hekimliğinde sivilce, yara, kanser ve diğer bazı cilt hastalıklarında yoğun olarak kullanıldığı (Şar ve Asil, 1985), İzmir'de en çok satılan droglardan biri olduğu ve üst solunum yolları rahatsızlıklarında kullanıldığı rapor edilmiştir (Karademir ve Öztürk, 2002).

Tıbbi Etkisi Kanıtlanmış Kullanım

Tıbbi amaçlı olarak, ısırganın herbası, kökü, tohumu ve kurutulmuş toprak üstü kısmı ve yaprakları kullanılmaktadır. Ayrıca, ısırganın yakıcı tüyleri de tıbbi amaçlı olarak kullanılmaktadır (*Urtication*).

• Isırganın Çiçekli Bitki Kısımları

Isırganın çiçekli bitki kısımlarının içermiş olduğu maddeler aşağıda sıralanmıştır (Orcic ve ark, 2014).

Histamin, serotonin, asetilkolin, formik asit, lökotrienler (LTB4, LTC4, LTD4): Taze bitkinin batıcı tüylerinde bulunur.

➤ Flavonoidler: Rutin, izokuersitrin, astragalin, kamferol-3-O-rutinozid

➤ Silisik asit: Kısmen suda çözünebilir

➤ Uçucu yağlar: Esas bileşenleri arasında 2-metilhept-2-en-6-on'un da bulunduğu ketonlardır.

➤ Potasyum iyonları (taze yapraklarda)

➤ Nitratlar

Taze yapraklar asetilkolin, serotonin ve histamin içerir. Sıkılmış suyu (önemli aktif maddeler; skopoletin, beta-sitosterol ve kafeoil malik asit) yeterli sıvı alımı ile birlikte diüretik özellik gösterir. Taze yapraklarda batıcı tüyler bulunur, fakat bunlar anti-inflamatuvar ve analjezik etkilidir. Kafeoil asit, in vitro ortamda 5-lipoksigenaza bağımlı lökotrien sentezini inhibe eder. Hayvan deneylerinde yapılan çalışmalarda lokal anestezi ve analjezik etkisi olduğu belirlenmiştir. Taze ısırgan yapraklarının topikal kullanımı tahriş önleyici olarak bildirilmiştir. Yapılan çeşitli çalışmalarda, antiromatizmal ve antiartrit etkisi saptanmıştır.

• Anti-inflamatuvar Etki

Yapılan bir çalışmada, ısırgan yapraklarından elde edilen ekstre (IDS 23) ve önemli fenolik bileşeni olan kafeoil malik asit, araşidonik asit metabolitlerinin biyosentezini inhibe etme yeteneği açısından in vitro koşullarda test edilmiştir. IDS 23 siklooksigenazdan türeyen reaksiyonlarda konsantrasyona bağımlı güçlü bir inhibisyon göstermiştir. Ekstreden izole edilen fenolik asit lökotrien B4 sentezini konsantrasyona bağımlı şekilde inhibe etmiştir. Bu çalışma, *Urtica dioica*'nın antiflojistik özelliklerinin birden fazla enzimatik reaksiyon yolağı üzerinden gerçekleştiğini göstermiştir. Bitki ekstresinde kafeoil malik asitten başka aktif bileşiklerin de olabileceği rapor edilmiştir (Obertreis ve ark., 1996).

Ayrıca ısırganın çiçekli bitki kısımları üriner sistem enfeksiyonları, böbrek ve mesane taşları ve romatizma tedavisinde de kullanılmaktadır. Bitki dâhilen ve romatizmal hastalıklarda destekleyici tedavi olarak haricen kullanılır. Alt üriner sistemin inflamatuvar hastalıklarında irrigasyon (yıkama) tedavisinde dâhilen kullanılır. Ayrıca böbrek taşlarının tedavi ve önlenmesinde de irrigasyon işlemi için kullanılır.

• Antifungal Etki

Lektin ısırgan aglutinini (UDA) kitini bağlama yeteneğine ek olarak antifungal aktivite göstermiştir (Bombardelli ve Morazzoni, 1997).

Prostat Dokusu Üzerindeki Etki

Isırgan kökünün idrar hacminde artış, maksimum üriner akım artışı ve rezidüel idrar

azalmasına neden olduğu gösterilmiştir. Birçok çalışmada, sıvı kök ekstresinin benign prostat hiperplazisi (BPH) tedavisinde çok etkili olduğu bulunmuştur (Safarinejad, 2005).

Isırgan kökü ekstresinin BPH üzerine etki mekanizmasında üç temel rol oynadığı ileri sürülmektedir. Bunlar;

- Prostatik büyüme faktörünün inhibisyonu,
- Seks hormonlarının prostat hücre membranında reseptörlere bağlanmasının azalması,
- Membran Na/K ATPaz'ın prostatta inhibisyonu ile prostat hücre büyümesinin doza bağımlı olarak baskılanmasına yol açması olarak özetlenmektedir (Anonim, 2002).

• Antiviral Etki

Isırgan otundan elde edilen (N-asetilglukozamin)(n)- spesifik lektininin HIV-1, HIV-2, CMV, RSV ve influenza A virüsünü in vitro koşullarda ve 0.3 mcg/mL'den 0.9 µg/mL'ye değişen konsantrasyonlardaki EC-50 değerinde (% 50 oranında inhibitör özellik gösteren konsantrasyon) inhibe ettiği bulunmuştur (Balzarini ve ark., 1992). Isırgan aglutinini immünostimülan aktivite gösteren ve epidermal büyüme faktörü reseptörüne bağlanma yeteneği olan bir lektindir (Lichius ve Muth, 1997).

Türel ve ark. (2009), yaptıkları bir çalışmada; ısırgan otu uygulamasının kanserojen ve toksik maddelerin zararlı etkilerine karşı koruyucu olarak yararlı olabileceği sonucuna varmışlardır.

Akdeniz Bölgesinde popüler olarak tüketilen bazı bitki çayı etkilerinin araştırıldığı bir çalışma sonucuna göre; adaçayı, ıhlamur, ısırgan otu ve kurutulmuş ısırgan otu ile elde edilen çayların ABTS radikal oksidasyonunu sırasıyla % 39.61, % 96.70, %70.80 ve % 95.50 düzeylerinde inhibe etmiştir (Karakaya ve El, 2006).

Kuru ısırgan otu yaprağının, sıçanlarda karbon tetraklorür ile uyarılan lipid peroksidasyonu üzerine inhibe edici etkisinin araştırıldığı bir çalışmada; karbon tetraklorür verilip ısırgan otu ile beslenen sıçanların kan örneklerindeki ALT ve AST enzim düzeylerinde istatistiki olarak anlamlı bir azalma gözlemlenmiştir. Araştırmacılar; çalışma sonucu verilerine dayanarak, ısırgan otu yaprağının lipid peroksidasyonunu inhibe edici etkisi

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

bulunduğundan antioksidan etkisinin olduğu düşünülmektedirler (Göker ve Özmen, 2009).

Isırgan otunun, meme kanseri oluşturulmuş ratlarda total antioksidan durumuna olan etkisinin incelenmesinin amaçlandığı bir çalışmada; ısırgan otunun meme kanseri oluşumu ile artan MDA düzeyini azalttığı ve TAS düzeyini de yükselterek koruyucu etki gösterdiği düşünülmektedir (Tello ve ark., 2008).

Isırgan otu kanser tedavisinde en popüler bitkilerden biri olduğu, içeriğinde potasyum tuzları, histamin, asetilkolin, C vitamini ve formik asit bulunmasından dolayı tümör hücrelerinin büyümesini durdurduğu kanıtlanmıştır (Yavuz ve ark., 2007).

• Artrit

Isırgan otu yaprağı ile tedavi edilen hastalarda C-reaktif proteini (CRP) düzeylerinde iyileşme gösterdiği kanıtlanmıştır (Chrubasik ve ark., 1997).

Artroz ve romatoid artriti olan ve ısırgan yaprağı ekstresinin kullanılan hastalarda belirgin bir şekilde iyileşme sağlandığı, hastalardaki ağrıların belirgin bir şekilde azaldığı rapor edilmiştir (Ramm ve Hansen, 1996).

Isırgan bitkisinin değişik bitki kısımlarından yalın veya başka bitki ekstraktlarıyla elde edilen ve Avrupa da üretilen bitkisel kökenli ilaçların listesi Çizelge 2 de verilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde, Almanya'nın tıbbi ilaç üretiminde ısırganı yoğun bir şekilde kullandığı anlaşılmaktadır.

Sonuç

Tıbbi önemi, uzun, kaliteli ve ipeksi lifleri, çok yönlü kullanım alanları ve yetiştiriciliğinin kolaylığı göz önüne alındığında ısırgan otu alternatif bir ürün olarak, yeni sanayi ve istihdam alanlarının geliştirilmesi hususlarında üzerinde durulması ve değerlendirilmesi gereken doğal bir zenginliğimizdir. Ülkemizde uygun yetiştirme koşullarına sahip olmasına rağmen henüz ekonomik anlamda üretilen bir bitki statüsünde değildir. Gıda, tekstil, kozmetik sanayinde yaygın kullanılabilme imkanı vardır. Ancak, dünyada, ısırganın geniş bir tıbbi amaçlı kullanımı olmasına rağmen ülkemizde bu alanda yeterince gelişme sağlanamamıştır. Bütün bu kullanım alanları ve ihtiva ettiği zengin bileşiminden dolayı dünya çapında üzerinde en fazla araştırma yapılan bu bitkinin tıbbi amaçlı ürün gelişimi hızlandırılmalıdır.

Çizelge 2. Isırgan Türleri İçeren Sağlık Ürünleri

Ürün adı	İçerik	Ana Üretici Firma ve Ülkesi	Tedavi Amacı
Arthrodynat	Isırgan herba ve diğer bitkiler	Ziethen, Almanya	Artrit
Bazoton	Isırgan Kökü	Kanolt, Almanya	Prostatik bozukluklar
Befelka	Isırgan herba tinktörü	Befelka, Almanya	Deri bozuklukları Metabolik bozukluklar Dolaşım bozuklukları
Cholaflex	Isırgan yaprağı ve diğer bitkiler	Nattermann Tee Arznei, Almanya	Bitkisel çay
Colchicum-Strath	Isırgan yaprağı ve diğer bitkiler	Strath-Labor, Almanya	Genel bozukluklar
Combudoron	Isırgan yaprağı ve diğer bitkiler	Weleda, Almanya	Deri bozuklukları
Combudoron	Isırgan (<i>urens</i>) ve diğer bitkiler	Weleda, İngiltere	Homeopatik içerik
Crinocedin	Isırgan (<i>dioica</i>) ve diğer bitkiler	Wolfer, Almanya	Saç toniği
Dr Grandel Brennessel 'Vital Tonicum'	Isırgan yaprağı	Grandel- Synpharma, Almanya	Tonik
Fragador	Isırgan (<i>dioica</i>) yaprağı ve diğer bitkiler	Weleda, İngiltere	Stres

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

Heparchofid S	Isırgan herba, tohumu ve diğer bitkiler	Fides, Almanya	Sindirim bozuklukları Karaciğer ve safra Bozuklukları
Kleer	Isırgan (<i>dioica</i>) ve diğer bitkiler	Modern Health Products, İngiltere	Deri bozuklukları
Liruptin	Isırgan herba ve diğer bitkiler	Fides, Almanya	Üreme sistemi bozuklukları
Nephropur	Isırgan herba ve diğer bitkiler	Repha, Almanya	Üreme sistemi bozuklukları
Nosenil	Isırgan ve diğer bitkiler	Farbo, İtalya	Böbrek taşı
Prostaforton N	Isırgan (<i>dioica</i>) kökleri	Plantorgan, Almanya	Prostatik bozukluklar
Prostagalen N	Isırgan (<i>dioica</i>) kökleri ve diğer bitkiler	Galenika, Almanya	Prostatik bozukluklar
Prostagutt	Isırgan (<i>dioica</i>)	Schwabe, Almanya	Prostatik bozukluklar
Prostaherb cum	Isırgan kökleri ve diğer bitkiler	Redel, Almanya	Prostatik bozukluklar
'Belladonna N'			
Prostatin N	Isırgan kökleri ve diğer bitkiler	Kanoldt, Almanya	Üreme sistemi bozukluklar
Prostatin N-Liquidum	Isırgan kökleri ve diğer bitkiler	Kanoldt, Almanya	Üreme sistemi bozuklukları
Rheuma	Isırgan herbası ve diğer bitkilerin çayı	Stada, Almanya	Romatizmal bozukluklar
Rheumex	Isırgan herbası ve diğer bitkiler	Labopharma, Almanya	Romatizmal bozukluklar
Salus Rheuma u.	Isırgan yaprakları ve diğer bitkiler	Salushaus, Almanya	Romatizmal bozukluklar
Stoffwechsel Funktionstee Nr.12			

Martindale, 1999.

Kaynaklar

- Anonim, 2002. Bening Prostat Hipertrofisinde Kullanılan Bitkisel Preparatlar. Eczacı, Kasım 2002. Sayı: 2, Sayfa 27.
- Anonim, 2008. ANKA FERD BloodStopper, Araştırma Etkinlikleri Raporu Bölüm 2.
- Ayan, A., Çalışkan Ö., ve Çırak, C., 2006. Isırganotu (*Urtica Spp.*)'nun Ekonomik Önemi Ve Tarımı. Omü Zir. Fak. Dergisi, 2006,21(3):357-363.
- Balzarini, J., Neyts, J., Schols, D., 1992. The mannose-specific plant lectins from *Cymbidium* hybrid and *Epipactis helleborine* and the (N-acetylglucosamine)[n]- specific plant lectin from *Urtica dioica* are potent and selective inhibitors of human immunodeficiency virus and cytomegalovirus replication in vitro. Antivir Res 18(12):191-207.
- Baytop, T., 1963. Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri. İstanbul Üniversitesi Yayınları. No: 1039 Tıp Fak No. 59. İstanbul.
- Bombardelli, E., Morazzoni, P., 1997. *Urtica dioica* L. Fitoterapia 68(5):387-402.
- Chrubasik, S., Enderlein, W., Bauer, R., 1997. Evidence for the antirheumatic effectiveness of herba *Urticae dioica* et in acute arthritis: A pilot study. Phytomedicine 4:105-108.

- Coşkun, M., 1997. 11. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı (22-24 Mayıs 1996), Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Yayınları Yayın No:75, Ankara.
- Ertuğ, F., 2002. Bodrum Yöresinde Halk Tıbbında Yararlanılan Bitkiler. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı. Eskişehir.
- Göker, B., Özmen, R., 2009. Sıçanlarda Isırgan Otu (*Urtica dioica* L.) Yaprığı İle Beslenmenin Akut Karbon Tetraklorür Uygulanmasına Bağlı Gelişen Karaciğer Hasarı Üzerine Koruyucu Etkisi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi 2009; 23: 77-80.
- Karademir, M., Öztürk, B., 2002. İzmir Aktarlarında Halka Sunulan Tıbbi Bitkiler. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Eskişehir, 975-94077- 2-8.
- Karakaya, S., El, S.N., 2006. Total Phenols And Antioxidant Activities Of Some Herbal Teas And In Vitro Bioavailability Of Black Tea Polyphenols. GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 23 (1), 1-8.
- Koç, H., 2002. Bitkilerle Sağlıklı Yaşama. G.O.P. Üniversitesi. Tokat. Ümit Ofset Basımevi Ankara. 388 s.

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

- Kurban, M., Yavaş, A., Avinç, O., 2011. “ Isırgan Otu Lifi ve Özellikleri” Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi 2011, 5(1) 84-106.
- Lichius, J.J., Muth, C., 1997. The İnhibiting Effect Of Urtica Dioica Root Extracts On Experimentally Induced Prostatic Hyperplasia İn The Mouse. *Planta Med*, 63, 307-310.
- Manganelli, R.E.U., Zaccaro, L., Tomei, P.E., 2005. Antiviral activity in vitro of Urtica dioica L., Parietaria diffusa M. et K. And Sambucus nigra L. *Journal of Ethnopharmacology*, 98: 323-327.
- Martindale, 1999. The Extra Pharmacopeia, eds J. E. F. Reynolds and S. C. Sweetman, Pharmaceutical Press, London, UK and Chicago. 32nd edn.
- Obertreis, B., Giller, K., Teucher, T., Behnke, B., Schmitz, H., 1996. Anti-inflammatory effect of Urtica Dioica Folia extract in comparison to caffeic malic acid. *Arzneimittelforschung*; 46:52–56.
- Orcic, D., Franciskovic, M., Bekvalac, K., Svircev, E., Beara, I., Lesjak, M., Mimica-Dukic, N., 2014. Quantitative determination of plant phenolics in Urtica dioica extracts by high-performance liquid chromatography coupled with tandem mass spectrometric detection. *Food Chem* 143:48–53.
- Ramm, S., Hansen, C., 1996. Stinging Nettle leaf extract for arthritis and rheumatic arthritis, *Therapiewoche* 28:3-6.
- Safarinejad, MR., 2005. Urtica dioica for treatment of benign prostatic hyperplasia: a prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled, crossover study. *J Herb Pharmacother* 5:1-11.
- Şar, S., ve E, Asil., 1985. İç Anadolu Bölgesind E Böbrek Taşlarına Karşı Kullanılan Halk İlaçları. *Ankara Ecz. Fak. Der.* 15. 58.
- Şimşek, I., Aytekin, F., Yesilada, E., Yıldırım, S., 2004. An ethnobotanical study of the Beypazarı, Ayas, and Gudul district towns of Ankara province (Turkey). *Economic Botany*, 58: 705-720.
- Tello, S., Halifeoğlu, İ., Bozkurt, M., ve Bulmuş Ö., 2008. Meme Kanseri Oluşturulmuş Ratlarda Isırgan Otuğun Total Antioksidan Durumu Üzerine Etkisi. *F.Ü. Sağ. Bil. Derg.* 22 (4): 179 – 183.
- Townsend, C.C., 1982. Urticaceae, in P.H. Davis (ed) *Flora of Turkey and East Aegean Islands*, Vol.7, pp.633-638, University Press, Edinburg.
- Türel, İ., Ertekin, A., Oto, G., Çelikezen F. Ç., Yaşar, S., 2009. *Urtica dioica* L. (Isırgan Otu)’nin Metanol ve Su Ekstraktının 7,12-dimetilbenz(a)antrasen Uygulanan Tavşan Tüylerindeki İz Element Seviyeleri Üzerine Etkileri. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg.* 15 (4): 511-515.
- Vogl, C.R., Hartl, A., 2003. Production and processing of orginally grown fiber nettle (Urtica dioica L.) and its potential use in the natural textile industry: A review, *American Journal of Alternative Agriculture*, 2003, Volume 18, Number 316.
- Yavuz, M., İlçe, A.Ö., Kaymakçı, Ş., Bildik, G., Dıramalı, A., 2007. Meme kanserli hastaların tamamlayıcı ve alternatif tedavi yöntemlerini kullanma durumlarının incelenmesi, *Türkiye Klinikleri J Med Sci* 2007, 27:680-686.
- Yue, Z., Shu, U., 1998. Recent natural products based drug development: a pharmaceutical industry perspective. *Journal of Natural Product*, 61: 1053-1071.

Bornova Ekolojik Koşullarında *Achillea millefolium* Grubuna Ait Türler Üzerinde Yürütülen Çalışmalar

Çiğdem Sönmez^{1*}, Emine Bayram¹, Özgür Tatar¹, Sıdika Ekren¹, Aynur Gürel², Mithat Nuri Gevrek¹, Aglika Edreva³, Antonina Vitkova⁴

¹Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü 35100-İzmir,

²Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Biyomühendislik Bölümü 35100-İzmir,

³Bulgarian Academy of Science, Institute of Plant Physiology and Genetic, 1113 Sofia, Bulgaria,

⁴Bulgarian Academy of Science, Institute of Botany, 1113 Sofia, Bulgaria

*cigdemsnmz@gmail.com

Özet

Ülkemizde halk arasında civanperçemi, akbaşı, akbaşotu, amelotu gibi isimlerle tanınan *Achillea millefolium* grubu üyesi olan bitkilerde daha çok uçucu yağ oranı ve bileşenleri belirlenmesi amacıyla çeşitli araştırmalar yürütülmüş ancak tarla koşullarında yetiştirilmesine ilişkin agronomik çalışmalar bulunmamaktadır. Bu çalışma ile Bornova ekolojik koşullarında dünyada tıbbi ve ticari öneme sahip olan *Achillea asplenifolia*, *Achillea collina* (Bulgaristan kökenli) popülasyonlarının yanı sıra ülkemizde doğal olarak yayılış gösteren *A. millefolium* ssp. *millefolium*, *A. millefolium* ssp. *pannonica* alt türleri ve ticari çeşit olan Proa kültüre alınmıştır. Araştırmada *Achillea millefolium* grubuna giren bitki popülasyonları arasında farklılığın olduğu tespit edilmiştir. İlk yıl tüm bitkiler hasat olgunluğuna gelmemiştir. İlk yıl bazı popülasyonlarda üç biçim, ikinci yıl ise iki biçim yapılabilmektedir. Genel olarak ortalama yeşil herba verimleri ilk yıl 112.0-2070 kg/da, ikinci yıl 217.2-2456.4 kg/da, drog herba verimleri ilk yıl 51.1-671.7 kg/da, ikinci yıl ise 80.4-782.7 kg/da olarak belirlenmiştir. Drog çiçek verimleri en yüksek ilk yıl 497.5 kg/da, ikinci yıl 285.9 kg/da iken uçucu yağ oranları sırasıyla %0.15-0.44 ve %0.27-0.78 değerleri arasında değişmiştir. Ayrıca çeşit geliştirmek amacıyla tek bitkilerde incelemeler yapılmıştır. *Achillea collina* alt türüne ait 102 ve 3802 No'lu popülasyonlarda iki yıl süre ile tek bitkiler incelenmiştir. *Achillea collina*'da 102 no'lu popülasyona dahil tek bitkilerde drog çiçek verimi minimum 1.4g/bitki, maksimum 196.4 g/bitki, uçucu yağ oranı %0.0-0.825 arasında, 3802 no'lu popülasyonda ise drog çiçek verimi minimum 2.4 g/bitki, maksimum 212.4 g/bitki, uçucu yağ oranı %0.0-0.850 olarak tespit edilmiştir. Fizyolojik ve biyokimyasal araştırmalar kapsamı içinde Proa çeşidi üzerinde su ve azot deneyleri yürütülmüştür. Azalan su uygulamalarına bağlı olarak bitkide antioksidan aktivitenin ve uçucu yağın başlıca bileşenin arttığı, 4 mmol/L azot seviyesinin üzerinde uçucu yağ oranında düşüşe neden olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Achillea* ssp., Civanperçemi, Uçucu yağ

Abstract

Various investigations have been carried out in order to determine more volatile oil content and components in plants which are members of the *Achillea millefolium* group, known as yarrow, akbabaşotu, amelotu, among the people in our country. But there are no agronomic studies on growing them under field conditions. In this study, it was found that *Achillea asplenifolia*, *Achillea collina* (Bulgarian origin) populations, which have medical and commercial prescriptions in the world as well as *A. millefolium* ssp. *millefolium*, *A. millefolium* ssp. *pannonica* subspecies and commercial varieties were obtained from the Proa culture in Bornova ecological conditions. It has been determined that there is a difference between the plant populations in the *Achillea millefolium* group in the study. In the first year, not all plants came to harvest. In some populations three times cuttings were made in the first year, two cuttings were made in the second year. Average green herbage yield ranged between 112.0 and 2070 kg/da in first year, 217.2 and 2456.4 kg/da in second year, drug herbage yield varied between 51.1 and 671.7 kg/da in first year, 80.4 and 782.7 kg/da in second year. The maximum flos yield was obtained as 497.5 kg/da in first year, as 285.9 kg/da in second year. Essential oil content ranged between %0.15 and %0.44 in first year, 0.27% and 0.78% in second year. And in order to develop cultivar, studies were conducted from each *Achillea collina* subspecies (102 and 3802) on individual plants for two years. Minimum and maximum drug flos yield were 1.4g/plant and 196.4 g/plant in *Achillea collina* (102). Essential oil content varied between 0.0 and 0.825%. Minimum and maximum drug flos yield were 12.4 g/plant and 212.4 g/plant in *Achillea collina* (3802). Essential oil content ranged between 0.0 and 0.850%. Within the scope of physiological and biochemical investigations, water and nitrogen experiments were carried out on the Proa variety. It has been determined that antioxidant activity and the major component of volatile oil increase in plants due to decreasing water applications, resulting in a decrease in volatile oil rate above 4 mmol / L nitrogen level.

Key words: *Achillea* ssp., Yarrow, Essential oil

Giriş

Türkçe civanperçemi, akbaşı, akbaşotu, amelotu gibi çeşitli isimlerle anılan *Achillea millefolium* Asteraceae (Compositae) familyasına dahil olup dünya üzerinde bu familya yaklaşık olarak 1509 cins ve 20.000 tür ile temsil edilmektedir. *Achillea millefolium* grubundaki yüksek biyoçeşitlilikten ve doğal hibrit oluşumlarından dolayı t Türlerin ayrılmasında uçucu yağ tayini ve kimyasal içeriğinin bilinmesinin yanında bitkilerin ploidi seviyesinin de belirlenmesi oldukça önem taşımaktadır (Karamenderes ve Kesercioğlu, 2002). Civanperçemi bitkilerinin diploid, tetraploid, hexaploid ve oktoploid formlarının olduğu bilinmektedir (Warwick ve Briggs, 1979; Marquard ve Kroth, 2001; Karamenderes ve Kesercioğlu, 2002; Şahin ve ark., 2006). *Achillea millefolium* türünün birçok alt türü bulunmaktadır ve bunlar birbirinden ploidi ve etken bileşimi bakımından ayrılmaktadırlar (Dachler ve Pelzmann, 1999).

Achillea millefolium türünün çok sayıda alt türü olmasına rağmen Türkiye florasında ise *A. millefolium* spp. *millefolium* ve *A. millefolium* spp. *pannonica* alt türleri doğal olarak yayılış göstermektedir (Davis, 1975). Avrupa'da bulunan *A. asplenifolia* ve *A. collina* alt türleri tıbbi bakımdan en etkili ve en önemli grubu oluşturmaktadır. Bu iki alt türün uçucu yağ bileşeni olan chamzulen'in oranı kaliteyi belirleyen başlıca kriterdir. Alman kodeksine göre, *A. millefolium* grubuna giren bitkilerde chamazulene oranının en az %10 olması, Herba Millefolii'de uçucu yağ oranı %0.2, çiçekte %0.5 sap ve yapraklarda ise %0.2-0.7 oranında bulunması gerekmektedir.

Yürütülen bu araştırmada Bornova ekolojik koşulları altında Türkiye florasında da bulunan *A. millefolium* grubuna giren iki alt tür, dünyada tıbbi ve ticari öneme sahip olan iki alt tür ve ticari çeşit olan Proa kültüre alınmıştır. *Achillea collina* alt türüne ait 102 ve 3802 No'lu populasyonlarda verimli ve uçucu yağı yüksek olan bitkilerin seçilmesi amaçlanmıştır. Ülkemizde var olan *A. millefolium* grubuna dahil populasyonların ploidi seviyeleri belirlenmiştir. Ayrıca, ticari çeşit Proa da farklı toprak nemi ve azot

içeriğine sahip koşullarda uçucu yağ üretimleri, bu yağın bileşimi ve bazı fitokimyasal özellikler arasında ilişkiler ortaya konulmaya çalışılmıştır. Araştırma TÜBİTAK projesi sonuçlarının genel bir değerlendirilmesidir.

Materyal ve Yöntem

Çalışma materyalini *A. millefolium* grubuna giren bitkiler oluşturmaktadır. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde yürütülen araştırma, üç temel başlık altında toplanarak; agronomi ve kalite çalışmaları, ıslah çalışmaları ve ploidi seviyelerinin belirlenmesi, fizyolojik ve biyokimyasal çalışmalar şeklinde sürdürülmüştür.

Agronomi ve Kalite Çalışmaları

Projede araştırma materyalini Bulgaristan kökenli *Achillea asplenifolia* (9602 ve 10403 no'lu) ve *Achillea collina* (102 ve 3802 no'lu) türlerine ait ikişer popülasyon, Türkiye kökenli *Achillea millefolium* subsp *millefolium* ve *Achillea millefolium* subsp *pannonica* alt türlerine ait ikişer popülasyon ile Almanya kökenli ticari çeşit "Proa" kullanılmıştır. Bu türlere ait tohumlar 1 Aralık 2008 tarihinde daha önceden 1:1:1 oranında elenmiş toprak, yanmış koyun gübresi ve elenmiş kumla hazırlanmış fideliklere ekilmiştir. Fide yetiştirilmesi amacıyla sulama, havalandırma, yabancı ot temizliği gibi fidelik bakım işlemleri yapılmıştır. Deneme, 14 Nisan 2009 tarihinde Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada, dikim normu 40x40 cm'dir. Parsel boyutları 2x4=8m² olan araştırmanın her parselinde 50 bitki ve her popülasyon içinde toplam 200 bitki kullanılmıştır. Toplam deneme alanı 333 m²'dir. Tarla denemeleri, İzmir-Bornova lokasyonunda 2008-2009 ve 2009-2010 yıllarını kapsayacak şekilde iki yıl süreyle yürütülmüştür. Denemeler sonucunda elde edilen bitkilerde aşağıdaki özellikler incelenmiştir.

Yeşil Herba Verimi (kg/da) : Parselde kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra, geriye kalan alandaki tüm bitkiler toprak seviyesinden 10-15 cm yükseklikte biçilip tartılarak parsel verimleri belirlenerek, elde edilen parsel verimleri kg/da olarak hesaplanmıştır.

Drog Herba Verimi (kg/da): Taze herbadan alınmış 500 gr'lık örnekler, 35°C'de

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

kurutularak % nem kaybı belirlenerek, bu orandan faydalanarak drog herba verimleri hesaplanmıştır.

Drog Çiçek Verimi (kg/da) : Taze herbadan alınmış 500 gr'lık örnekler, 35°C'de kurutularak elde edilen drog herbadan çiçek ayırımı (çiçek topluluğunun altında 10 cm sap kalacak şekilde) yapıldıktan sonra drog çiçek verimleri kg/da olarak hesaplanmıştır. Uçucu Yağ Oranı (%): Uçucu yağ oranları, 35°C'de kurutulmuş drog herba ve drog çiçek örneklerinde ayrı ayrı Noe-Clevenger apereyi ile volumetrik olarak belirlenmiştir. Uçucu yağ oranları hava kurusu üzerinden mililitre/100 gram (%) olarak verilmiştir (Wichtl, 1971).

Islah Çalışmaları

Bu bölüm altında yürütülen araştırmalarda *Achillea collina* alt türüne ait 102 ve 3802 no'lu popülasyonlara ait tohumlar fideleşme agronomik ve kalite çalışmasında olduğu gibi 1 Aralık 2008 tarihinde ekilmiştir.

Fidelikteki kültürel işlemler diğer çalışmada olduğu gibi aynı şekilde uygulanmıştır.

İki türe ait toplam dört popülasyondan her biri 250-300 bitkiyi kapsayacak şekilde ıslah başlangıç popülasyonları oluşturulmuştur. Bu amaçla bitkiler 17 Nisan 2009 tarihinde 60x50 cm dikim normunda tarlaya şaşırtılmıştır. Her parselde 14 sıra ve her sırada 19 bitki olacak şekilde her popülasyon için tarlaya 266 bitki dikilmiştir.

Çalışmanın yapıldığı yıllar içerisinde sıcaklık ortalaması 2009 yılına 18.7°C, 2010 yılında 19.6°C, uzun yıllar sıcaklık ortalaması ise 17.9°C'dir. toplam yağış miktarı ilk yıl 1071.9 mm, ikinci yıl 1161.3 mm çok yıllık yağış miktarı 707.2 mm'dir (Çizelge 1). Araştırma alanı toprağı 0-20 cm derinlikte milli-kil, 20-40 cm derinliğinde ise killi-tın bünye özelliklerine sahiptir.

Çizelge1. Araştırmanın yürütüldüğü yıllara ait bazı iklim özellikleri

Aylar	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)			Oransal Nem (%)		
	2009	2010	Uzun Yıllar	2009	2010	Uzun Yıllar	2009	2010	Uzun Yıllar
Ocak	10.5	10.6	8.9	204.1	142.3	121.2	69.1	66.7	71.0
Şubat	10.0	12.6	9.2	165.2	301.3	92.1	69.3	67.8	68.4
Mart	11.7	13.3	11.7	175.7	161	79.0	64.4	61.6	65.7
Nisan	16.0	17.4	15.9	83.8	20.4	47.4	64.5	55.7	63.4
Mayıs	21.4	21.8	20.9	44.3	27.1	29.6	51.5	49.8	59.8
Haziran	26.2	25.5	25.8	9.2	76.3	8.2	45.8	51.4	52.8
Temmuz	29.0	28.8	28.1	-	0	7.2	45.6	47.6	50.7
Ağustos	27.9	30.2	27.6	-	0	3.7	42.7	47.7	52.1
Eylül	23.2	24.8	23.6	51.2	12.3	24.1	56.6	51.1	56.8
Ekim	20.8	18.8	18.9	26.3	232.5	47.9	61.3	61.1	63.7
Kasım	14.6	18.1	13.7	160.3	32.4	111.9	70.8	67.0	69.5
Aralık	13.1	13.3	10.2	151.8	155.7	134.8	70.2	67.0	72.0
Ort./Top.	18.7	19.6	17.9	1071.9	1161.3	707.2	59.3	57.9	62.2

Fizyolojik ve Biyokimyasal Çalışmalar

Fizyolojik ve biyokimyasal çalışmalar kapsamında farklı su ve azot uygulamaları gerçekleştirilerek bitkilerin gelişimleri ve uçucu yağ üretimleri belirlenmiştir. Bu süreçte bitkilerin transpirasyon yolu ile kaybettiği su hesaplanmış ve bitkilerin azot kullanımları tespit edilmiştir. Almanya'da tescil edilmiş *Achillea millefolium* "Proa" ticari çeşidi kullanılmıştır. Tohumlar 1 Aralık 2009 tarihinde yastıklara ekilmiş, gelişen fideler 19 Şubat 2009 tarihinde saksılara aktarılmıştır. Denemelerde kullanılan saksılar 60 cm yüksekliğinde ve 17 cm genişliğinde çürümez plastikten yapılmıştır. Hazırlanan saksıların alt

kısımları suyu sızdıran ancak toprağın tutulmasını sağlayan ince porlu bir ağ ile kaplanmıştır. Denemeler 2009 ve 2010 yıllarında proje kapsamında inşa edilen iklim odasında, kontrollü koşullarda yürütülmüştür. Bitkiler 20-25 °C gece-gündüz sıcaklığı, 12 saat karanlık, 12 saat aydınlık ($\approx 300 \mu\text{mol}^{-2} \text{s}^{-1}$ ışık yoğunluğunda) olmak üzere % 40-50 nem altında yetiştirilmiştir. Su kullanımı denemesi Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre üç tekerrürlü ve tek faktörlü olarak yürütülmüştür. Denemede gerçekleştirilen tek faktör farklı su uygulamaları olup bitki gelişimi boyunca 4 farklı toprak nemi (Toprak nem içeriği su tutma kapasitesinin % 20, % 40, % 60 ve % 80 düzeyinde) sağlanması amacı ile sulama

gerçekleştirilmiştir. Azot kullanımı denemesi Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede uygulanan azot dozu uygulaması 4 (A0: azotsuz, A1: 2 mmol A2: 4 mmol ve A3: 6 mmol azot) farklı seviyede gerçekleştirilmiştir. Denemeler sonucunda uçucu yağ oranı, uçucu yağ başlıca bileşeni belirlenmiş ve antioksidan aktivite FRAP testine göre (Benzie ve Strain, 1999) yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına ilişkin istatistiki değerlendirmeler TARİST istatistik programı kullanılarak yapılmıştır (Açıkgöz ve ark., 1994).

Bulgular ve Tartışma

Agronomi ve Kalite Çalışmaları

Bornova ekolojik koşullarında 2009 ve 2010 yıllarında yürütülen bu çalışmanın ilk yılında ticari çeşit Proa ve Bulgaristan kökenli *Achillea collina* 3802, *Achillea asplenifolia* 9602 ve *Achillea asplenifolia* 10403 nolu popülasyonlardan üç biçim, *Achillea collina* 102 nolu popülasyondan iki biçim alınmıştır. Türkiye kökenli *Achillea millefolium* subsp *millefolium*'a ait bir popülasyon ve *Achillea millefolium* subsp *pannonica*'ya ait ikişer popülasyonda ise bir kez biçim yapılmıştır. *Achillea millefolium* subsp *millefolium*'a ait bir popülasyonda ise çiçeklenme görülmediği için ilk yıl biçim alınamamıştır.

Denemenin ikinci yılında ise *Achillea asplenifolia* 10403 nolu popülasyonda iki biçim, diğer tüm popülasyonlarda ise tek biçim gerçekleştirilmiştir.

Yeşil Herba Verimi (kg/da)

Achillea türlerinde bir vejetasyon döneminde birden fazla biçim alınabilmektedir. Bu bakımdan her biçimden elde edilen verimlerin birleştirilmesinden elde edilen toplam verimler daha önemlidir. Toplam verim değerleri üzerinden ilk yıla ait değerler popülasyonlara göre değerlendirildiğinde 2070.0 kg/da ile *Achillea asplenifolia* 9602 nolu popülasyon ve 2010.1 kg/da ile de ticari çeşit Proa'da en yüksek verim alındığı görülmektedir. En düşük verim 122.0 kg/da ile *Achillea millefolium* subsp *pannonica*'ya ait popülasyondan elde edilmiştir (Grafik 1).

İkinci yıl verilerini popülasyonlar açısından değerlendirdiğimizde ilk yılda olduğu gibi en

yüksek toplam verimi 2456.4 kg/da ile *Achillea asplenifolia* 9602 nolu popülasyon ile 2203.8 kg/da ile de ticari çeşit Proa'nın verdiği dikkati çekmektedir. Türkiye kökenli popülasyonların ise verim değerleri ilk yıla göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Drog Herba Verimi (kg/da)

2009 yılı verileri toplam drog herba verim değerleri üzerinden değerlendirildiğinde, yeşil herba veriminde olduğu gibi en yüksek verimi 671.7 kg/da ile *Achillea asplenifolia* 9602 nolu popülasyon ile 608.3 kg/da ile de ticari çeşit Proa'nın verdiği görülmektedir. Türkiye kökenli popülasyonların ise drog herba verim değerleri diğer özelliklerde olduğu gibi ticari çeşit proa ve Bulgaristan kökenli popülasyonlar göre daha düşük saptanmıştır (Grafik 2).

Çalışmanın ikinci yılında toplam drog herba verim değerlerinin 80.4-782.7 kg/da arasında değiştiği görülmektedir. İlk yılda olduğu gibi en yüksek drog herba verimini 782.7 kg/da ile *Achillea asplenifolia* 9602 nolu popülasyon verirken; en düşük 80.4 kg/da ile *Achillea millefolium* subsp *millefolium* popülasyonu vermektedir.

Drog Çiçek Verimi (kg/da)

Achillea bitkisinin kullanılan kısmı herbası (Herba Millefolii) ve çiçekleri (Flos Millefolii)'dir (Marquard ve Kroth, 2001). Daha önceki özelliklerde de ifade edildiği gibi *Achillea* türünde bir vejetasyon döneminde birden fazla ürün alınabilmektedir. 2009 yılına ait toplam verim miktarları değerlendirildiğinde, 497.5 kg/da ile *Achillea asplenifolia* 9602 nolu popülasyonda en yüksek çiçek verimi elde edilirken; 321.0 kg/da ile de *Achillea collina* 102 popülasyonunda en düşük drog çiçek verimi tespit edilmiştir (Grafik 3).

Denemenin ikinci yılında ilk yılda olduğu gibi en yüksek verimi 285.8 kg/da ile *Achillea asplenifolia* 9602 nolu popülasyonun verdiği dikkati çekmektedir. En düşük drog çiçek verimi ise 47.9 kg/da ile *Achillea millefolium* subsp *millefolium*(1) popülasyonundan elde edilmiştir. Popülasyonlara göre ikinci yıl verim miktarları incelendiğinde, Bulgaristan kökenli popülasyonlar ile ticari çeşit Proa'nın verim

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

değerleri Türkiye kökenli popülasyonlara göre daha yüksek bulunmuştur.

Uçucu Yağ Oranı (%)

Araştırmanın 2009 yılı sonuçları incelendiğinde Proa, *A. asplenifolia* (9602) ve *A. mill. subsp. pannonica* en yüksek uçucu yağ oranına sahip popülasyonlar olup ort. % 0.39-0.44 değerleri arasında değişim göstermiştir (Grafik 4).

Belirlenen miktarlar Judzentiene ve Mockute (2010) % 0.4-1.00; Orav ve ark., (2006); %0.09-0.95, Mockute ve Judzentiene (2003) %0.70-1.2 olarak bildirdiği oranlardan düşük, Haziri ve ark.,(2010); Gudaityte ve Venskutonis (2007); Suleimenov ve ark., (2001); Rohloff ve ark., (2000); Konakchiev ve ark.,(2005)'nın değerlerinden (sırası ile %0.21, %0.06-0.19, %0.33, %0.34 ve %0.36) yüksek bulunmuştur. 2010 yılı sonuçları değerlendirildiğinde, popülasyonların tümünün uçucu yağ oranında artış görülmüştür.

Mevsimin bir önceki yıldan daha sıcak olmasının bu durumu etkilediği düşünülmektedir. Proa, *A. asplenifolia* (9602) ve *A. mill. subsp. pannonica* popülasyonları aynı istatistiki grup içinde yer almış, uçucu yağ miktarları ortalama % 0.71-0.78 arasında değişmiştir. Bozin ve ark., (2008) *Achillea collina* türünde uçucu yağ oranını % 0.73, *A. pannonica* türünde ise % 0.98 olarak bulmuşlardır. *Achillea millefolium* türünde uçucu yağ oranını Judzentiene ve Mockute (2010) %0.4-1.00, Orav ve ark., (2006) %0.09-0.95, Mockute ve Judzentiene (2003) ise %0.7-0.10 olarak ifade etmişlerdir. Araştırmamızda belirlediğimiz uçucu yağ oranları bu sınırlar arasındadır.

İslah Çalışmaları

İslah çalışmasında Bulgaristan kökenli olan ve dünyada *Achillea millefolium* grubu içinde chamazulene tiplerinden biri olarak kabul edilen *Achillea collina* popülasyonlarına ait iki popülasyon (102 ve 3802 no'lu) ile araştırmalar yürütülmüştür.

Achillea collina (102) Popülasyonu

Toplam yeşil herba verimi ilk yıl minimum 6.8 g, maksimum ise 500.3 g arasında değişmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise minimum 4.7 g, maksimum 680.9 g arasında bir değer almıştır. Toplam drog herba verimi ilk yıl ortalama 46.7 g ikinci yıl ise 47.4 g olarak tespit edilmiştir. İki yıllık çalışma sonucunda drog herba verimi

minimum 2.3 g, maksimum ise 260.2 g olarak saptanmıştır. Yaş çiçek verimi ilk yıl minimum 5.2 g, maksimum ise 213.7 g; ikinci yıl ise minimum 2.6 g, maksimum 506.8 g arasında değişim göstermiştir. Ortalama drog çiçek verimi ise ikinci yılda (27.0g) ilk yıla (25.7 g) göre artmıştır. İki yıllık çalışma sonucunda minimum drog çiçek verimi 1.4 g, maksimum ise 196.4 g olarak saptanmıştır. Uçucu yağ oranı ise 0,000-0,825 arasında saptanmıştır.

Burada ele alınan özellikler açısından popülasyonun geniş bir varyasyon gösterdiği görülmektedir. Bu sonuç Batı Anadolu florasında yetişen Anadolu adaçayıda uygun tiplerin seleksiyonu üzerine bir çalışma yürüten Bayram ve ark. (1998)'nin geliştirilmiş *Origanum onites* L. klonlarında ve tek bitkilerinde verim performansı ve uçucu yağ kompozisyonu üzerinde çalışan Ceylan ve ark. (1994)'nin yapmış oldukları çalışmaların sonuçları ile büyük paralellik göstermektedir.

Achillea collina (3802) Popülasyonu

Yeşil herba verimi ilk yıl ortalama 177.7 g'dan ikinci yıl ise 193.2g'a artmıştır. Minimum 5.9 g, maksimum ise 844.4 g yeşil herba verimi elde edilmiştir.

Toplam drog herba verimi ilk yıl minimum 2.6 g, maksimum 150.8 g; ikinci yıl minimum 5.2 g, maksimum 328.9 g; yaş çiçek verimi ilk yıl minimum 5.1 g, maksimum 339.6 g; ikinci yıl minimum 8.2 g, maksimum 535.5 g; drog çiçek verimi ilk yıl minimum 2.4 g, maksimum 102.5 g; ikinci yıl ise minimum 2.9 g, maksimum 212.4 g; uçucu yağ oranı ise ilk yıl % 0-0.437, ikinci yıl ise % 0.025-0.850 arasında değişen değerlerdedir.

Fizyolojik ve Biyokimyasal Çalışmalar

Su Kullanımı Denemesi

Fizyolojik ve biyokimyasal çalışmalar kapsamında incelenen farklı su seviyelerinin *Achillea millefolium* "Proa" çeşidine ait farklı su uygulamalarındaki uçucu yağ oranları incelenmiştir. En yüksek uçucu yağ oranlarına % 0.45 ve % 0.33 değerleri ile sırasıyla S4 (% 80) ve S1 (% 20) su uygulamalarında rastlanmıştır. En düşük değerler ise % 0.25 ve % 0.27 olarak gerçekleşerek sırası ile S2 (% 40) ve S3 (% 60) uygulamalarında tespit edilmiştir (Grafik 5).

Achillea bitkisinin kurak koşullarda uçucu yağ üretimi ile ilgili bir literatüre rastlanmamış ancak birçok tıbbi ve aromatik bitkide uçucu yağ oranının kuraklık stresi ile artış gösterdiği kaydedilmiştir (Singh-Sangwan ve ark., 1994; Fatima ve ark., 2000).

Tablo 3’de farklı su uygulamalarının *Achillea millefolium* “Proa” çeşidinin uçucu yağ bileşenleri üzerine etkileri görülmektedir. Tüm uygulamalarda en yüksek bileşen chamazulene olarak belirlenirken bu değerler % 36.3, % 37.0, % 28.1 ve % 20.8 ile sırasıyla S1, S2, S3 ve S4 uygulamalarında tespit edilmiştir. Bu bileşeni β -Caryophyllene takip edip % 9.7, % 10.7, % 6.5 ve % 8.6 değerleri ile sırasıyla S1, S2, S3 ve S4 uygulamalarında gerçekleşmiştir.

Antioksidan İçeriği

Tablo 4’de *Achillea millefolium* “Proa” çeşidinin farklı su uygulamalarında antioksidan içeriğindeki değişimler verilmektedir. Elde edilen sonuçlara göre en yüksek antioksidan içerikleri 300.2 ve 279.3 μ mol FRAP/ g KM değerleri ile sırasıyla S2 (% 40) ve S1 (% 20) uygulamalarında, en düşük ise 114.7 μ mol FRAP/ g KM değeri ile S4 (% 80) uygulamasında belirlenmiştir.

Bettaieb ve ark. (2011), toprak nem içeriğinin düşmesi ile birlikte *Salvia officinalis* L. bitkisinde antioksidan içeriğinde meydana gelen artışı ortaya koymuşlardır. Mevcut çalışmada da bu bulgulara paralel olarak gerçekleştirilen FRAP testi sonucu topraktaki azalan su içeriği ile beraber antioksidan aktivitesinde artış belirlenmiştir.

Azot Kullanım Denemesi

Achillea millefolium “Proa” çeşidine ait uçucu yağ oranının farklı miktarlardaki azot seviyelerine göstermiş olduğu değişim Grafik 6’da verilmektedir.

Grafik 6’da görüldüğü gibi en yüksek uçucu yağ oranına A0 (0 mmol), A1 (2 mmol) ve A2 (4 mmol) uygulamalarında sırasıyla % 0.42, % 0.49 ve % 0.42 değerleri ile ulaşılmıştır. En düşük uçucu yağ oranı ise % 0.26 ile A3 (6 mmol) uygulamasında tespit edilmiştir.

Farklı bitkilerde azot uygulamalarının uçucu yağ oranına etkileri incelenmiş *Origanum vulgare* L. bitkisinde yüksek azot uygulaması bu oranda düşüşe neden olurken (Azizi ve ark., 2009), *Artemisia annual* L. bitkisinde

azot uygulamalarının uçucu yağ oranında bir değişime neden olmadığı kaydedilmiştir (Özgüven ve ark., 2008). Mevcut çalışmada ise en yüksek azot uygulamasında uçucu yağ oranının düştüğü belirlenmiştir. Sonuç olarak uygulama zamanına bağlı olmayıp *Achillea millefolium* “Proa” çeşidinin 4 mmol/L azot konsantrasyonu üzerindeki seviyelerde uçucu yağ oranında düşüş oluşabileceği, bunun uçucu yağ verimi ile ilişkili olarak uygun gübreleme miktarlarının belirlenmesi için tarla denemelerine ihtiyaç olduğu ifade edilebilir.

Sonuç

Birçok tıbbi amaçlı kullanımları yanında, kozmetik sanayinde de tüketim alanı olan ve civanperçemi olarak da bilinen *Achillea millefolium* grubuna dahil, chamazulene bakımından zengin, ekonomik öneme sahip *A. asplenifolia* ve *A. collina* türleri ile Türkiye florasında yayılış gösteren *A. millefolium* spp. *millefolium* ve *A. millefolium* spp. *pannonica* türleri üzerinde çeşitli çalışmalar yürütülmüştür.

Agronomik ve kalite çalışmalarında popülasyonlara ait yeşil herba verimi ilk yıl 122.0-2070.0 kg/da, ikinci yıl 217.2-2456.4 kg/da, drog herba verimi ilk yıl 51.1- 671.7 kg/da, ikinci yıl 80.4-782.7 kg/da, drog çiçek verimi ilk yıl 321.0-497.5 kg/da (Türkiye kökenliler hariç), ikinci yıl 47.9-285.8 kg/da olarak belirlenmiştir. Uçucu yağ oranları ise genel ortalama olarak ilk yıl % 0.15-0.44, ikinci yıl %0.27-0.78 aralığında saptanmıştır. Proa, *A. asplenifolia* (9602) ve *A. millefolium* subsp. *pannonica* en yüksek uçucu yağ oranına sahip popülasyonlar olarak tespit edilmiştir.

İslah çalışmasında, incelenen popülasyonlara ait tek bitkilerde bitki boyu ve verim değerlerinin ikinci deneme yılında ilk deneme yılına göre artış gösterdiği saptanmıştır. Araştırmada belirlenen tüm özellikler açısından hem popülasyon içi, hem de popülasyonlar arasında geniş bir varyasyonun olduğu tespit edilmiştir.

Ele alınan *Achillea millefolium* “Proa” çeşidinin toprak neminin % 20 seviyesine ulaştığında kuraklık stresine girdiği antioksidan aktivitesinden (279.3 μ mol FRAP/g KM) anlaşılmaktadır. Sonuç olarak *Achillea millefolium* “Proa” çeşidinin kurak koşullardan (% 20) olduğu gibi yüksek su uygulamalarından da (% 80) olumsuz etkileneceği ifade edilebilir. Bunun yanında

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

uçucu yağ oranının oluşan bu her iki stres koşulunda artış gösterdiği ve bu yağ içerisindeki chamazulene içeriğinin ise artan su miktarı ile azalış gösterdiği ortaya konulmuştur.

Azot kullanımı denemesinde *Achillea millefolium* “Proa” çeşidinde 4 mmol/L azot uygulamasından sonra uçucu yağ oranında düşüşün olduğu bulunmuştur.

Tablo 1. *Achillea collina* (102) Popülasyonunun Tek Bitkilerinde İncelenen Karakterlerin Bazı İstatistiksel Değerleri

I. Yıl Ortalama/Toplam						
	Bitki Boyu (cm)	Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	Drog Herba Verimi (g/bitki)	Yaş Çiçek Verimi (g/bitki)	Drog Çiçek Verimi (g/bitki)	Uçucu Yağ Oranı (%)
Maximum	55	500,3	149,9	213,7	67,5	0,600
Minimum	16	6,8	2,9	5,2	2,4	0,000
Ortalama	36,6	138,8	46,7	75,4	25,7	0,100
Varyans	43,8	8682,7	872,7	2151,0	236,3	0,000
CV	10,9	79,1	43,2	61,5	59,7	78,4
II. Yıl						
	Bitki Boyu (cm)	Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	Drog Herba Verimi (g/bitki)	Yaş Çiçek Verimi (g/bitki)	Drog Çiçek Verimi (g/bitki)	Uçucu Yağ Oranı (%)
Maximum	80	680,9	260,2	506,8	196,4	0,825
Minimum	25	4,7	2,3	2,6	1,4	0,050
Ortalama	49,3	125,0	47,4	72,1	27,0	0,276
Varyans	92,9	12246,0	1697,2	4718,7	660,2	0,015
CV	19,5	88,5	86,9	95,2	95,3	43,9

Tablo 2. *Achillea collina* (3802) Popülasyonunun Tek Bitkilerinde İncelenen Karakterlerin Bazı İstatistiksel Değerleri

I. Yıl Ortalama/Toplam						
	Bitki Boyu (cm)	Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	Drog Herba Verimi (g/bitki)	Yaş Çiçek Verimi (g/bitki)	Drog Çiçek Verimi (g/bitki)	Uçucu Yağ Oranı (%)
Maximum	77	505	150,8	339,6	102,5	0,437
Minimum	20,5	5,9	2,6	5,1	2,4	0,000
Ortalama	35,0	177,7	58,4	111,6	37,7	0,100
Varyans	50,1	8427,0	835,6	3469,9	380,5	0,000
CV	12,0	68,9	37,8	52,8	51,8	77,4
II. Yıl						
	Bitki Boyu (cm)	Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	Drog Herba Verimi (g/bitki)	Yaş Çiçek Verimi (g/bitki)	Drog Çiçek Verimi (g/bitki)	Uçucu Yağ Oranı (%)
Maximum	80	844,4	328,9	535,5	212,4	0,850
Minimum	21	16,1	5,21	8,2	2,9	0,025
Ortalama	48,7	193,2	70,9	122,8	42,8	0,162
Varyans	116,3	23932,0	3074,4	9802,6	1233,8	0,014
CV	22,1	80,1	78,2	80,6	82,0	72,5

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

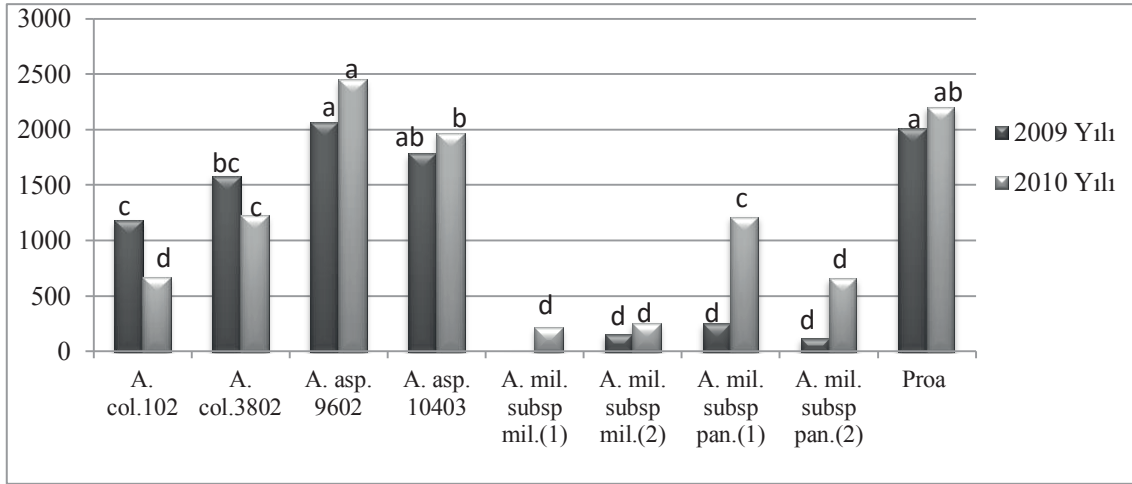
Tablo 3. Su uygulamalarının (toprak nemi, su tutma kapasitesinin S1: %20, S2: %40, S3: %60 ve S4: %80 oranında sağlanmış) *Achillea millefolium* “Proa” çeşidinin uçucu yağ bileşenleri (%) üzerine etkileri.

<i>Uçucu Yağ Bileşenleri</i>	<i>S1</i> (%20)	<i>S2</i> (%40)	<i>S3</i> (%60)	<i>S4</i> (%80)
Sabinene + β -Pinene	5.0	0.2	0.9	1.5
1.8-Cineole	2.0	1.4	0.8	1.4
Artemisia keton	1.6	3.3	0.5	7.0
Terpinen-4-ol	3.4	7.2	4.1	8.2
α -Terpineol	1.4	1.5	1.1	1.0
β -Caryophyllene	9.7	10.7	6.5	8.6
α -Humulene	1.4	1.3	1.0	1.3
Germacrene D	3.0	2.9	2.2	2.1
Caryophyllene oxide	4.9	7.8	5.5	8.0
Chamazulene	36.3	37.0	28.1	20.8

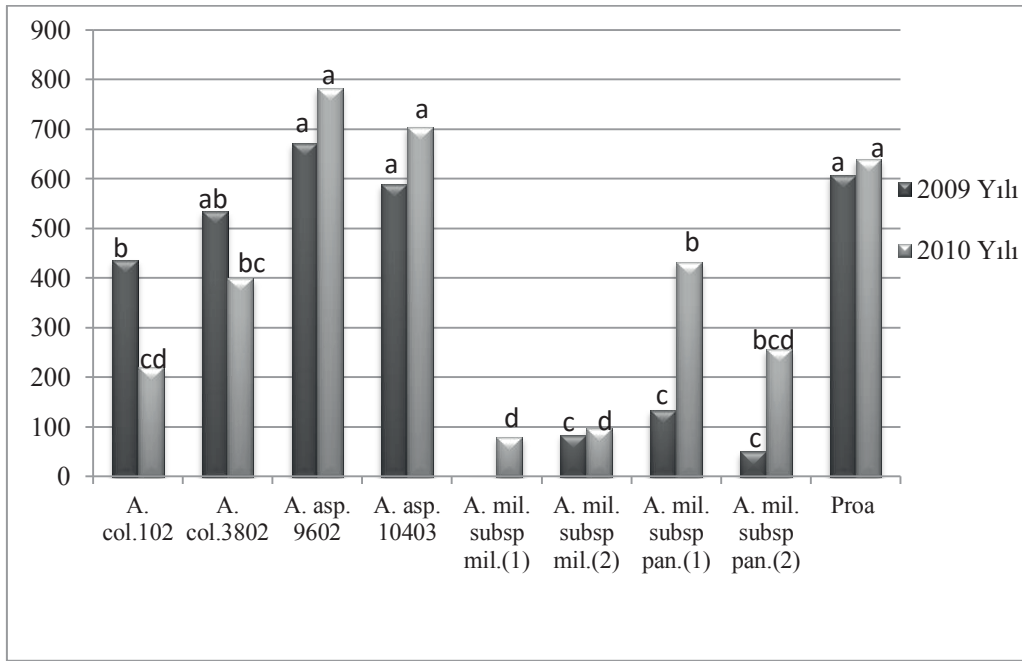
Tablo 4. Su uygulamalarının (toprak nemi su tutma kapasitesinin S1: %20, S2: %40, S3: %60 ve S4: %80 oranında sağlanmış) *Achillea millefolium* “Proa” çeşidinin antioksidan etkisi.

<i>Uygulamalar</i>	<i>Antioksidan</i> ($\mu\text{mol FRAP/g KM}$)
<i>S1 (% 20)</i>	279.3 a $\pm$ 7.6
<i>S2 (% 40)</i>	300.2 a $\pm$ 11.3
<i>S3 (% 60)</i>	170.8 b $\pm$ 24.0
<i>S4 (% 80)</i>	114.7 c $\pm$ 7.5
<i>Ortalama</i>	216.2
<i>LSD</i>	44.5

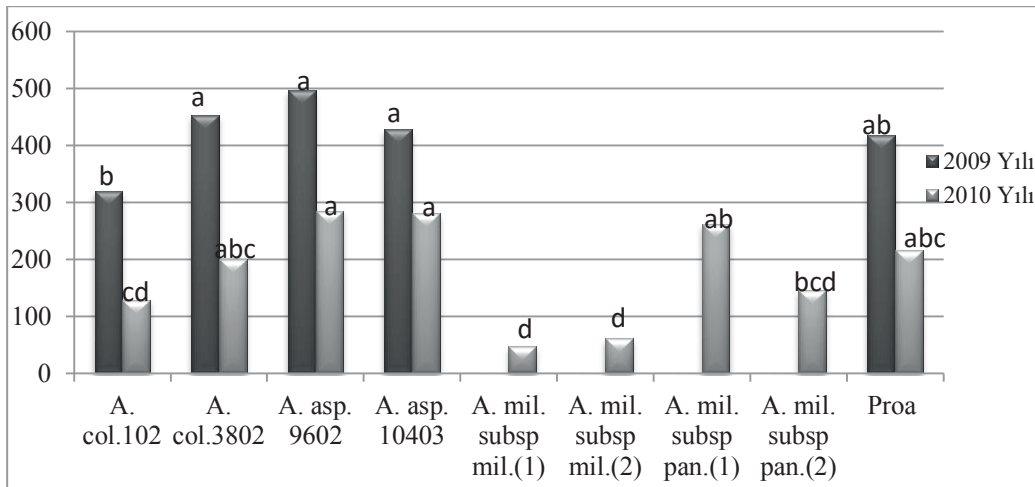
III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016



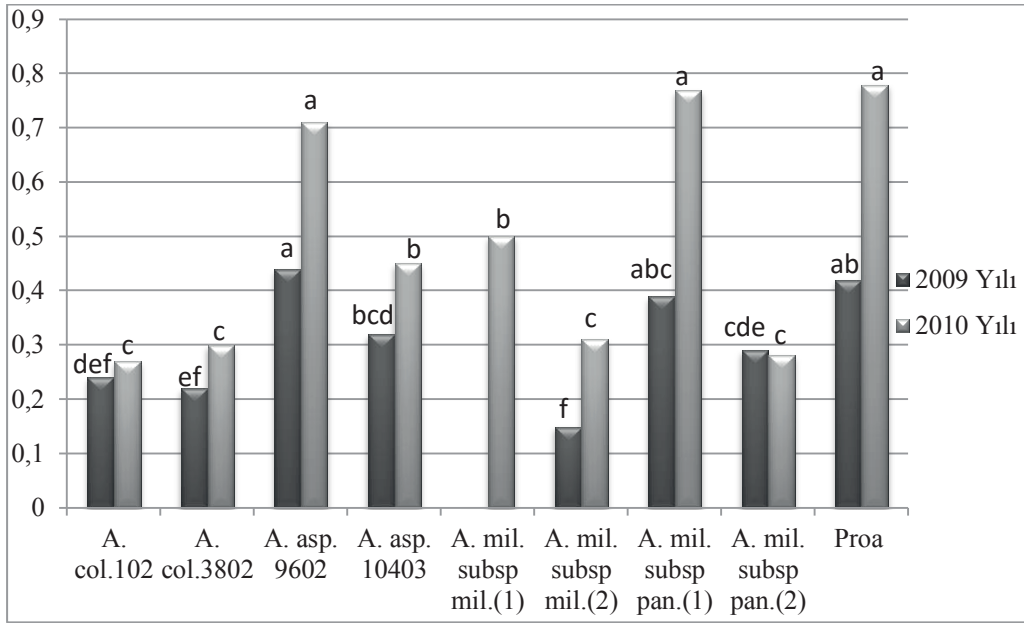
Grafik 1: Popülasyonlara Göre 2009 ve 2010 Yıllarına Ait Yeşil Herba Veriminin Değişimi (kg/da).



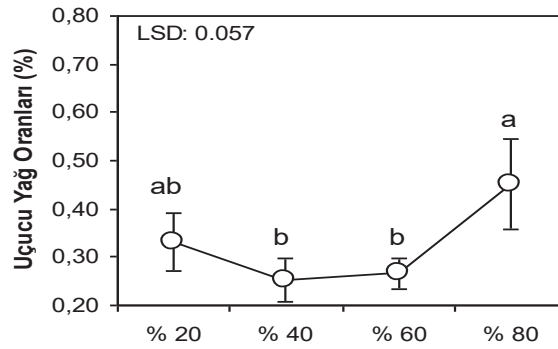
Grafik 2: Popülasyonlara Göre 2009 ve 2010 Yıllarına Ait Drog Herba Verimi (kg/da)



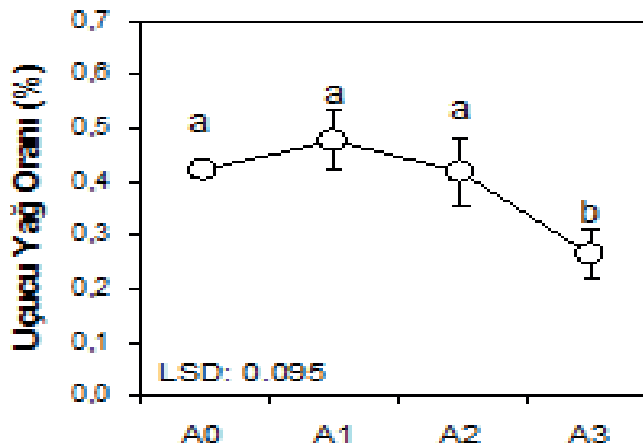
Grafik 3: Popülasyonlara Göre 2009 ve 2010 Yıllarına Ait Drog Çiçek Verimi (kg/da)



Grafik 4. Popülasyonlara Göre 2009 ve 2010 Yıllarına Ait Uçucu Yağ Oranı(%)



Grafik 5. Su denemesinde uygulanan farklı su oranlarının (Toprağın su tutma kapasitesinin %20, %40, %60 ve %80) bitkilerde (*A. millefolium* "Proa" çeşidi) uçucu yağ oranına etkisi.



Grafik 6. *Achillea millefolium* "Proa" çeşidinin azot dozlarına göre uçucu yağ oranları.

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

Kaynaklar

- Açıkgoz, N., Akbaş, M.E., Moghaddam, A., Özcan, K., 1994. PC'ler için veri tabanı esası Türkçe istatistik paketi: TARİST, I. Tarla Bitkileri Kongresi, 24-28.04.1994, İzmir, s:264-267.
- Azizi, A., Yan, F. ve Honermeier, B., 2009. Herbage Yield, Essential Oil Content and Composition of Three Oregano (*Origanum vulgare* L.) Populations as Affected by Soil Moisture Regimes and Nitrogen Supply, *Industrial Crops and Products*, 29: 554-561.
- Bayram, E., Özay, N., Geren, H., Ceylan, A., 1998. Aydın ili İzmir Kekigi (*Origanum onites* L.) Populasyonlarında Kemotiplerin belirlenmesi ve Seleksiyonu Üzerinde Araştırma. Ege Bölgesi 1.Tarım Kongresi. 7-11 Eylül 1998, s:305-313. Aydın.
- Benzei I.F.F. ve Strain J.J., 1999. Ferric Reducing Antioxidant Power Assay: Direct Measure of Total Antioxidant Activity of Biological Fluids and Modified Version of Simultaneous Measurment of Total Antioxidant Power and Ascorbic Acid Concentration. In: *Methods in Enzymology* 299: 15-27.
- Bettaib, I., Hamrouni-Sellami, I., Bourgou, S., Limam, F. ve Marzouk, B., 2011. Drought Effects on Polyphenol Composition and Antioxidant Activities in Aerial Parts of *Salvia officinalis* L., *Acta Physiol Plant*, 33: 1103-1111.
- Bozin, B., N, Mimica-Dukic, M, Bogavac, L, Suvajdzic, N, Simin, I, Samojlik, and Couladis, M., 2008. Chemical Composition, Antioxidant and Antibacterial Properties of *Achillea collina* Becker ex Heimerl s.l. and *A. pannonica* Scheele Essential oils. *Molecules*. Vol:13, P: 2058-2068.
- Ceylan, A., Bayram, E. ve Özay, N., 1994. Bornova Ekolojik Koşullarında Azotlu Gübrenin Adi Kekik (*Thymus vulgaris* L.)'de Drog Verimi ve Kaliteye Etkisi, *TÜBİTAK Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 18: 249-255.
- Dachler, M. And Pelzmann, H., 1999. *Arznei- Und Gewürzpflanzen, Anbau- Ernte- Aufbereitung* (Klosterneuburg: Österreichischer Agrarverlag, pp. 25-35.
- Davis, P.H. 1975. Flora Of Turkey And The East Agean Ishlands Vol:5, Edinburg At The University Press.
- Fatima, S., Farooqi, A.H.A. ve Sharma, S., 2000. Effect of Drought Stress and Plant Density on Growth and Essential Oil Metabolism in Citronella Java (*Cymbobogon winterianus*) Cultivars, *Journal of Medicinal and Aromatic Plant Science*, 22: 563-567.
- Gudaityte, O., Venskutonis, P.R., 2007. Chemotypes of *Achillea millefolium* Transferred from 14 Different Locations in Lithuania to the Controlled Environment, *Biochemical Systematics and Ecology*, Vol: 35, P:582-592.
- Haziri, A.I., N, Aliaga, M, Ismaili, S, Govori-Odai, O, Leci, F, Faiku, V, Arapi, I, Haziri, 2010. Secondary Metabolites in Essential Oil of *Achillea millefolium* (L.) Growing Wild in East Part of Kosova, *American Journal of Biochemistry and Biotechnology*, Vol:6, Issue:1, P:32-34.
- Judzentiene, A., Mockute, D., 2010. Essential Oil Composition of Two Yarrow Taxonomic Forms, *Central European Journal of Biology*, Vol:5 Issue:3, P:346-352.
- Karamenderes, C., Kesercioğlu, T., 2002. Türkiye'de yayılış Gösteren *Achillea* L. Cinsine Ait Bazı Taksonların Kromozom Sayıları, 14.BİHAT, 29-31 Mayıs, Eskişehir, poster, A13.
- Konakchiev, A., Mikhova, B., Todorova, M., Najdenski, H., Tzvetkova, I., Vitkova, A. ve Duddeck, H., 2005. Composition of the Essential Oil of *Achillea asplenifolia* vent. From Bulgaria, *Journal of Essential Oil-Breeding Plants*, 8 (3), p.318-323, ISSN:0972-060X.
- Marquard, R. and Kroth, E. 2001. Anbau und Qualitätsanforderungen Ausgewählter Arzneipflanzen. 302 sayfa. ISBN 3-86037-138-X.
- Mockute, D., Judzentiene, A., 2003. Variability of the Essential Oils Composition of *Achillea millefolium* ssp. *millefolium* Growing Wild in Lithuania, *Biochemical Systematics and Ecology*, Vol:31, P: 1033-1045.
- Orav, A., Arak, E., and Raal, A., 2006. Phytochemical Analysis of the Essential Oil of *Achillea millefolium* L. From Various European Countries, *Natural Product Research*, Vol:20, No:12, P:1082-1088.
- Özgüven, M., Şener, B., Orhan, I., Şekeroğlu, N., Kirpik, M., Kartal, M., Peşin, İ. ve Kaya, Z., 2008. Effects of Varying Nitrogen Doses on Yield, Yield Components and Artemisinin Content of *Artemisia annual* L., *Industrial Crops and Products*, 27: 60-64.
- Rohloff, J., Skagen, E.B., Steen, A.H., Iversen T.H., 2000. Production of Yarrow (*Achillea millefolium* L.) in Norway: Essential Oil Content and Quality, *J. Agric. Food Chem.*, Vol: 48, P:6205-6209.
- Sing-Sangwan, N., Farooqi A.H.A. ve Sangwan, R.S., 1994. Effect of Drought Stress on Growth and Essential Oil Metabolism in Lemongrasses, *New Phytol.* 128: 173-179.

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

- Suleimenov, Ye.M., Atazhanova, G.A., Özek, T., Demirci, B., Kulyyasov, A.T., Adekenov, S.M., Başer, K.H.C., 2001. Essential Oil Composition of Three Species of *Achillea* From Kazakhstan. *Chemistry of Natural Compounds*, Vol. 37, No. 5.
- Şahin, A., Kiran Y., Arabacı T. and Turkoğlu I., 2006. Karyological Notes on Eight Species of *Achillea* L. From Turkey (Asteraceae, Santolinoideae). *Bot. J. Linn. Soc.* 151(4): 573–580.
- Warwick, S. I., Briggs, D., 1979. The Genecology of Lawn Weeds. III. Cultivation Experiments with *Achillea millefolium* L., *Bellis perennis* L., *Plantago lanceolata* L., *Plantago major* L. and *Prunella vulgaris* L. Collected From Lawns and Contrasting Grassland Habitats. *Neio Phvtologist*, 83, 509-536.
- Wichtl, M., 1971. *Die Pharmakognostichemische Analys, Band'*, Farankurt/M.

Gibberellik Asit Uygulamalarının *Urginea maritima* (Ada Soğanı) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri

Tuncay Çalışkan^{1*}, Hasan Maral², Melek Akgül¹, Saliha Kırıcı¹

¹Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Adana

²Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Ermenek Meslek Yüksekokulu, Ermenek / Karaman

*tcalışkan@cu.edu.tr

Özet

Urginea maritima (Ada soğanı), Liliaceae familyasına ait önemli bir bitkidir. Ada soğanı Akdeniz ülkelerinde deniz seviyesinden 1300 metreye kadar yükseklikte, Türkiye’de ise Akdeniz ikliminin hakim olduğu Adana, Antalya, Hatay, İçel, Muğla illerinde yayılış göstermektedir. Ada soğanı çok yıllık, beyaz ve mor renkli yıldız şeklinde çiçekli zehirli otsu soğanlı bir bitkidir. Geleneksel tıpta kalp kuvvetlendirici, romatizma ve kulunç tedavisinde, idrar söktürücü olarak kullanılmaktadır. Bu çalışma farklı dozlarda uygulanan gibberellik asit dozlarının ada soğanı tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisini saptamak amacıyla 2014 yılında Çukurova Üniversitesi, Tarla Bitkileri Bölümü Tohumluk Laboratuvarında tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede kullanılan ada soğanı tohumları Çukurova Üniversitesi Kampüs alanından şubat ayında toplanmış laboratuvarında temizlenip % 3'lük HCl ile steril hale getirilmiştir. Elde edilen tohumlar 22 °C ve % 85 neme ayarlanmış çimlendirme dolabında çimlendirme denemesine alınmıştır. Çalışmada dört farklı gibberellik asit dozu (0 ppm, 100 ppm, 200 ppm ve 400 ppm) ile tohuma hiçbir uygulamanın yapılmadan doğrudan çimlendirmeye alındığı, toplam 5 uygulama yapılmıştır. Tohumlarda en yüksek çimlenme hızı (% 54.66) ve çimlenme gücü (% 65.33) değerleri 400 ppm gibberellik asit uygulamasından alınmıştır. Gibberellik asit uygulamalarının çimlenme hızı ve çimlenme gücü üzerine olumlu etkisi saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Urginea maritima*, Gibberellik Asit, Çimlenme

The Effect of Application of Gibberellic Acid on Germination of *Urginea maritima* (Sea Squill) Seeds

Urginea maritima (*Viola biflora*) is an important plant belonging to *Liliaceae* family. *Urginea maritima* in the Mediterranean countries above sea level to 1,300 meters in altitude, while in Turkey is dominated by the Mediterranean climate; shows the distribution of Adana, Antalya, Hatay, İçel, Muğla. *Urginea maritima* perennial, flowering form of white and purple stars, herbaceous bulbous toxic plants. In traditional medicine heart strengthened, the treatment

of rheumatism and cramps, is used as a diuretic. This study was carried to determine the effects of different gibberellic doses on the germination of the *Urginea maritima* seeds in 2014, Çukurova University, Department of Agronomy, Seed Laboratory according to randomized block experimental design was carried out in three replications. *Urginea maritima* seeds collected Çukurova University campus area on February. Maturing seeds sterilized with %3 HCl. These seeds were taken to germination experiment 22 °C and set at 85% humidity in germination cabinet. In this study, four different doses of gibberellic acid (0 ppm, 100 ppm, 200 ppm and 400 ppm) with the seed without any application is taken directly to germination, total of 5 applications. In seeds, the highest germination rate (54.66%) and germination power (65.33%) values were obtained from 400 ppm gibberellic acid application. Positive effect of on germination rate and germination power of the gibberellic acid application is determined.

Key Words: *Urginea maritima*, Gibberellic Acid, Germination

Giriş

Urginea maritima (Ada soğanı), zambakgil familyasına ait önemli bir tıbbi bitkidir. Ada soğanı Güney İran ve Akdeniz ülkelerinde deniz seviyesinden 1300 metreye kadar yükseklikte ve Türkiye’de ise Akdeniz ikliminin hâkim olduğu; Adana, Antalya, Hatay, İçel, Muğla illerinde yayılış göstermektedir (Khawar ve ark., 2008).

Eski çağlardan beri bilinen ada soğanı çok yıllık, beyaz ve mor renkli yıldız şeklinde çiçekli zehirli otsu bir bitkidir. Geleneksel tıpta kalp kuvvetlendirici, romatizma ve kulunç tedavisinde, idrar söktürücü, balgam söktürücü, diüretik, öksürük ilacı olarak kullanılmaktadır. (Mnimh, 1996).

Gibberellinler tohumlarda da dormansiye kırarak çimlenmeyi artırır, ışığa hassas olan tohumlarda da çimlenmeyi teşvik eder ve büyüme dönemini uzatarak bitkilerin uzun süre yeşil kalmasını sağlar (Budak, 1994; Kaynak ve

Ersoy, 1997; Kaynak ve İmamgiller, 1997; Kaynak ve Memiş, 1997).

Çimlenme sırasında bitki büyüme düzenleyicilerinin önemli rol oynadığı bilinmektedir. Thomas (1978), çimlenmenin içsel gibberellinler tarafından kontrol edildiğini ve gibberellinlerin depo maddelerin mobilizasyonunu sağlayarak çimlenmeyi başlattığını ileri sürmüştür.

Çimlenmenin başlamasıyla gibberellik asit (GA_3), dormant tohumlarda absisik asit (ABA)'ın etkisini ortadan kaldırarak depo besinleri olan nişasta ve depo proteinlerin hidrolizini hızlandırarak tohum çimlenmesini uyardığı saptanmıştır (Güneş, 2000). Dışsal uygulanan GA_3 , α -amilaz aktivitesini arttırarak çimlenmeyi ilerletmektedir (Wurzbürger ve Leshem 1974).

Bu çalışmada; Gibberellik asit uygulamalarının *Urginea maritima* (Ada soğanı) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisini saptamak amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada, Çukurova Üniversitesi kampüsünden toplanan *Urginea maritima* tohumları kullanılmıştır. Ziraat Fakültesi Tarla bitkileri Bölümü Tohumculuk Laboratuvarı'nda yapılmıştır.

Çalışmada dört farklı gibberellik asit dozu (0 ppm, 100 ppm, 200 ppm ve 400 ppm) ile tohuma hiçbir uygulamanın yapılmadan doğrudan çimlendirmeye alındığı, toplam 5 uygulama seçilmiştir, tesadüf parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür.

Ada soğanı tohumları laboratuvarda temizlenip % 3'lük HCl ile steril hale getirilmiştir. 100x20 mm alanındaki petri kaplarında, tohumun alt kısmına 2 adet, üst kısmına 1 adet besin içeriği olmayan, su tutma kapasitesi tarla toprağına yakın olan çimlendirme kağıtları kullanılıp, her tekrarda üç petri kabı ve her petri kabına 50 tohum düşecek şekilde oluşturulmuş ve tohumların birbiri ile temas halinde olmamasına dikkat edilmiştir.

Gibberellik asit, hassas tartı ile tartıldıktan sonra alkolde eritilip üzerine saf su eklenerek 100 ppm, 200 ppm ve 400 ppm olarak hazırlanmıştır. Gibberellik asidin ışıktaki parçalanmaması için bütün işlemler loş ışıktaki

yapılmış ve daha sonra karanlık ortama alınmıştır.

Ada soğanı tohumları, hazırlanan 3 farklı gibberellik asit çözeltisinde ve saf suda 24 saat karanlık ortamda bekletilmiştir. Kontrol uygulaması ise sadece steril hale getirilmiş tohumlar ile yapılmıştır. Suda bekletme işlemi yapılmayan tohumlarda 5. uygulama olarak alınmıştır.

Elde edilen tohumlar 22 °C ve % 85 neme ayarlanmış çimlendirme dolabında çimlendirme denemesine alınmıştır.

Çalışmada, her bir uygulama 2 gün ara ile sulama işlemi gerçekleştirilmiştir. Her bir petri kabındaki tohumlar ilk sayımı 8. gün ve son sayımı 14. gün yapılmıştır.

Beş farklı uygulamanın ada soğanı tohumlarının çimlenmesi üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada; çimlenme hızı (%) 8. günde, çimlenme gücü (%) 14. günde, çimlenen tohum sayısının hesaplanması ile belirlenmiştir. İstatistiksel analizleri MSTAT-C Paket Programı kullanılarak yapılmıştır.

Bulgular

Çimlenme Hızı

Farklı dozlarda uygulanan GA_3 dozlarının ada soğanı tohumlarında çimlenme hızına ilişkin varyans analiz sonuçları, Çizelge 1'de, çimlenen ortalama tohum sayısı ile oluşan gruplar Çizelge 2'de verilmiştir.

Farklı dozlardaki gibberellik asitin ada soğanı tohumlarının çimlenme hızına etkisinin % 1 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 1).

Çimlenme hızı, tohumların ilk sayım günündeki çimlenen tohum sayısına oranıdır. Çimlenme hızını belirlerken kullanılan ilk sayım günü çimlendirmeye tabi tutulan tohumların türüne ve cinsine göre değişmektedir. Ada soğanı tohumları için çimlenme hızı çimlendirmenin 8. gününde yapılan sayım ile hesaplanmıştır.

En yüksek çimlenme hızı (% 54.66) 400 ppm gibberellik asit uygulamasında saptanmıştır. En düşük çimlenme hızı değeri (% 16.00) ise saf su uygulanmasında elde edilmiştir. Ada soğanı tohumlarının çimlenme hızı GA_3 uygulaması ile yaklaşık % 38'lik bir artış sağlanmıştır (Çizelge 2).

Çimlenme Gücü

Uygulanan GA₃ dozlarının ada soğanı tohumlarında çimlenme gücüne ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 3'de, ortalama çimlenen tohum sayısı oranı ile oluşan gruplar Çizelge 4'de verilmiştir.

Farklı dozlardaki gibberellik asidin ada soğanı tohumlarının çimlenme gücünün etkileri % 1 düzeyinde önemli olduğu saptanmıştır.

Çimlenme gücü, tohumların son sayım günündeki çimlenen tohum sayısı oranıdır. Ada soğanı tohumları için çimlenme gücü çimlendirmenin 14. gününde yapılan sayım ile hesaplanmıştır. Farklı dozlardaki GA₃'in etkilerinin araştırıldığı bu çalışma sonucu elde edilen değerler incelendiğinde ada soğanı tohumlarının çimlenme gücü önemli ölçüde artmıştır. En yüksek çimlenme gücü oranı (% 65.33) 400 ppm GA₃ uygulanmasında görülmüştür. En düşük çimlenme gücü oranı (% 29.33) ise saf su uygulanmasında gözlenmiştir. Ada soğanı tohumlarının çimlenme gücü GA₃ uygulaması ile yaklaşık % 36'lık bir artış sağlanmıştır. Özet olarak ada soğanı tohumlarının çimlenmesinde GA₃ olumlu etkilediğinden çimlenme gücü GA₃ uygulamasının maksimum olduğu uygulamada en iyi çimlenme oranı gözlenmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Gibberellik asit uygulamasının tohum çimlenmesi üzerine, farklı konsantrasyonlarının bitki tohumlarında etkili oldukları bilinmektedir (Gülbüz ve Gümüşçü, 1996; Söyler ve Arslan, 1999; Kırıcı ve ark., 2001; Ünal ve ark., 2004; Akhtar ve ark., 2008; Ulukapı ve ark., 2008).

Sabit sıcaklık ve nem oranında ada soğanı tohumlarına uygulanan GA₃ ada soğanı tohumlarının çimlenmesi üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bu çalışmanın sonuçlarına göre; En yüksek çimlenme hızı (%54.66) 400 ppm gibberellik asidi uygulanmasında görülmüştür. En düşük çimlenme hızı (%16.00) ise saf su uygulanmasında gözlenmiştir. Ada soğanı tohumlarının çimlenme hızı GA₃ uygulaması ile yaklaşık % 38'lik bir artış sağlanmıştır. Ada soğanı tohumlarının çimlenmesinde GA₃'ün olumlu etkisi saptanmıştır.

Digitalis lanata tohumları ile yapılan bir çalışmada farklı dozda GA₃ (50,100,150,200 ppm) uygulamalarının tohumun çimlenme hızı ve oranına olumlu etki ettiği, en iyi sonuç 200 ppm uygulamasında alınmıştır (Gülbüz ve Gümüşçü, 1996). Benzer şekilde *Atropa belladonna* L. ile yapılan bir çalışmada 50, 100, 150, 200 ppm GA₃ dozları kullanılmış 200 ppm'lik dozlarda daha iyi sonuç elde etmişlerdir (Arslan ve ark., 1994). Bu çalışma sonunda elde edilen değerler ve diğer araştırma sonuçları, belli dozlarda GA₃ uygulamasının tohumlarda çimlenmeyi arttırdığını gösteren diğer araştırmalarla da desteklenmektedir.

En yüksek çimlenme gücü (% 65.33) 400 ppm gibberellik asidi uygulanmasından görülmüştür. En düşük çimlenme gücü (% 29.33) ise saf su uygulanmasında gözlenmiştir. Ada soğanı tohumlarının çimlenme gücü GA₃ uygulaması ile yaklaşık % 36'lık bir artış sağlanmıştır. Bu çalışmanın sonucuna benzer olarak, *Digitalis lanata*'da 24 saat süreyle 2000 ppm GA₃ uygulamasının, çimlenme oranını % 21'den % 60'a yükselttiği belirtilmiştir. (Ruminska ve ark., 1978). Ancak, *Salvia smyrnaea* tohumlarına uygulanan GA₃ dozlarının çimlenme oranı üzerine olumlu etki ettiği, 250 ppm'lik konsantrasyonlardan sonra dozu arttırmanın (500, 1000 ve 2000 ppm) çimlenme oranını düşürdüğü, buna karşın tohumlarda çimlenme oranını arttırmak için GA₃ uygulamasının bu bitkide gerekli olduğu belirtmişlerdir (Subaşı ve Güvensen, 2010). Bu durum GA₃ 'in farklı bitki türlerine farklı etki etmesinden kaynaklanmış olabilir.

Bu araştırmanın sonunda soğanlı bir bitki olan ada soğanının tohum ile çoğaltılabileceği ve 400 ppm GA₃ uygulamasının çimlenmeyi % 60'ın üzerine çıktığı belirlenmiştir. Uygulanan GA₃ dozlarına bağlı olarak çimlenme değerlerinin artış göstermesi nedeniyle daha yüksek dozlarda uygulamaların denenmesi yararlı olacaktır.

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

Çizelge 1. Farklı Dozlarda Uygulanan GA₃'ün Ada Soğanı Tohumlarının Çimlenme Hızına İlişkin Varyans Analiz Sonuçları ve Değişim Katsayısı

Varyans Kaynağı	S. D	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	4	2745.60	50.4706**
Tekerrür	2	40.53	1.4902
Hata	8	108.80	13.60
Genel	14	2894.93	
Değişim Katsayısı : %11.15			

*:P≤0.05, **:P≤0.001, P: Hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 2. Farklı Dozlarda Uygulanan GA₃'ün Ada Soğanı Tohumlarının Çimlenme Hızı Üzerine Etkileri

Uygulama	Ortalama Değer
Suda bekletmeksizin	22.00d
Kontrol	16.00d
100 ppm GA ₃	32.00c
200 ppm GA ₃	40.00b
400 ppm GA ₃	54.66a
EGF (%5): 6.943	

Çizelge 3. Farklı Dozlarda Uygulanan GA₃'ün Ada Soğanı Tohumlarının Çimlenme Gücüne İlişkin Varyans Analiz Sonuçları ve Değişim Katsayısı

Varyans Kaynağı	S. D	Kareler Ortalaması	F Değeri
Uygulama	4	2694.40	64.7692**
Tekerrür	2	66.133	3.1795
Hata	8	83.20	10.400
Genel	14	2843.73	
Değişim Katsayısı : %7.41			

*:P≤0.05, **:P≤0.001, P: Hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak önemli

Çizelge 4. Farklı Dozlarda Uygulanan GA₃'ün Ada Soğanı Tohumlarının Çimlenme Gücü Üzerine Etkisi

Uygulama	Ortalama Değer
Suda bekletmeksizin	30.66d
Kontrol	29.33d
100 ppm GA ₃	41.33c
200 ppm GA ₃	50.66b
400 ppm GA ₃	65.33a
EGF (%5): 6.071	

Kaynaklar

- Akhtar, N., Ibrar, M., Aman, N., 2008. The Effects of Different Soaking Times and Concentrations of GA₃ on Seed Germination and Growth of *Spinacia oleracea* L., Pak. J. Pl. Sci., 14(1):9-13
- Arslan, N., B. Gürbüz, A. Gümüşçü, C. Acar. 1994. Farklı Uygulamaların ve Gibberellik Asit Dozlarının Güzelavratotu (*Atropa belladonna* L.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, Cilt:3, sayı :3-4, S: 75-86, Ankara
- Budak N., Çalışkan C. F., Çaylak Ö., 1994. Bitki Büyüme Regülatörleri ve Tarımsal Üretimde Kullanımı, E.Ü Ziraat Fakültesi Dergisi, 31, 289-296

- Güneş, T., 2000. *Arctium minus* (Hill.) Bernh. Tohum Çimlenmesi Sırasında Depo Maddelerin Mobilizasyonu. G.Ü Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 1, 1, p:31-37.
- Gürbüz, B. ve Gümüşçü, A., 1996. Farklı Gibberellik Asit Dozları ve Uygulama Sürelerinin Yünlü Yüksük Otu (*Digitalis lanata* Ehrh.) Tohumlarının Çimlenmesine Etkileri, Tarım Bilimleri Dergisi, 2(3):17-20.
- Kaynak L., Ersoy N., 1997. Bitki Büyüme Düzenleyicilerinin Genel Özellikleri ve Kullanım Alanları, A.Ü Ziraat Fakültesi Dergisi, 10, 223-236.
- Kaynak L., İmamgiller B., 1997. Bitki Büyüme Düzenleyicilerinin Fizyolojik Olaylardaki Roller, A.Ü Ziraat Fakültesi Dergisi, 10, 289-299.

- Kaynak L., Memiş M., 1997. Bitki Büyüme Engelleyici ve Geciktiricilerinin Etki Mekanizmaları, A.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 10, 237-248.
- Khawar, K. M., Özel, Ç. A., Özdemir, F., Cam, D., Ateş, M.A., Arslan, O., 2008. *Urginea maritima* (L.) (ada soğanı)'nın Bitki Doku Kültürü Yolu İle Çoğaltımı: 19. Ulusal Biyoloji Kongresi, s:367.
- Kırıcı, S., Özgüven, M., İnan, M., 2001. Determination of Suitable Propagation Methods on Madder (*Rubia tinctorum* L.), Workshop on Agricultural and Quality Aspects of Medicinal and Aromatic Plants, May 29–June 01, 2001, Adana/Turkey, 135–242.
- Mnimh, A.C., 1996. The Encyclopedia of Medicinal Plants. London, s. 278
- Ruminska, A., K. Suchorska, Z. Weglarz. 1978. Effect of Gibberellic Acid on Seeds Germinations of Some Vegetable and Medicinal Plants. Acta Horticulture, Vol. 73: 131- 136.
- Söyler, D. ve Arslan, N., 1999. Kebere (*Capparis spinosa* L.) Tohumlarının Çimlenmesine Farklı Sıcaklık ve Işıklandırmanın Etkisi, Anadolu, J. of Aarı,9(1):63–75.
- Subaşı, Ü. ve Güvensen, A., 2010. Nadir Endemik *Salvia smyrnaea* Boiss. (Lamiaceae) Tohumlarında Çimlendirme Çalışmaları, Biological Diversity and Conservation, 3(3):126–132.
- Thomas, T.H., 1978. Relationship between bolting-resistance and seed dormancy of different celery cultivars, Sci. Hortic., 90:311-316.
- Ulukapı, K., Demiral, S., Onus, A. N., Ülger, S., 2008. Bazı *Origanum* Türlerinde Dışarıdan GA3 Uygulamalarının In Vivo ve In Vitro Koşullarda Çimlenme Üzerine Etkilerinin Araştırılması, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(1):123–129.
- Ünal, O., Gökçeoğlu, M. ve Topcuoğlu, F., 2004. Antalya Endemiği *Origanum* türlerinin Tohum Çimlenmesi ve Çelikle Çoğaltılması Üzerinde Araştırmalar, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(2):135–147
- Wurzbarger, J., Leshem, Y., 1974. The Role of Gibberellin and the Hulls in the Control of Germination in *Aegilos kotshyi* Caryopses. Can.J.Bot., 52, p:1597-1601.

Karabuğdayın (*Fagopyrum esculentum* Moench.) İkinci Ürün Olarak Yetiştirilme İmkânının Araştırılması

Ahmet Güneş^{1*}, Hasan Koç¹, Oğuz Gündüz¹, Şeref Aksoyak¹, Şaban Işık¹, Aysun Göçmen Akçacık¹

¹Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Konya/Türkiye

*agunes977@gmail.com

Özet

Bu çalışma, Karabuğdayın (*Fagopyrum esculentum* Moench.) Orta Anadolu sulu şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirilme imkânının belirlenmesi amacıyla, 2014-2015 yıllarında Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazilerinde yürütülmüştür. Denemede ekimler Güneş ve Aktaş karabuğday çeşitleri ile Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak 2 farklı ekim zamanında (15 Temmuz ve 15 Ağustos), 250 adet/m² ekim sıklığında gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, 15 Ağustos tarihli ekimlerdeki karabuğdaylar vejetasyonlarını tamamlamadıkları için hasat edilememişlerdir. Araştırmada, 15 Temmuz tarihli ekimlerde Güneş karabuğday çeşidinden 2014 yılında 147.7 kg/da, Aktaş karabuğday çeşidinden 121.9 kg/da, 2015 yılında ise sırasıyla 164.5 kg/da, 149.2 kg/da verim alınmıştır. Çalışmada, Orta Anadolu sulu şartlarında ikinci ürün olarak karabuğday yetiştirilebileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Karabuğday, ikinci ürün, verim

Investigation of Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.) Second Crop Growing Facilities

Abstract

This research was conducted to determine investigation of Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.) Second Crop Growing Facilities in 2014-2015 under Middle Anatolia irrigated ecological condition (Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute). The experiment was designed with Gunes and Aktas buckwheat cultivars according to the "Split Plot in Randomized Complete Block Experimental Design" with three replications in 2 (15 July and 15 August) different planting times with 250 seed/ m². In the study, buckwheat sowing 15 August could not be harvested because they can not complete their vegetation. In the study, the planting of 15 July 2014 from Gunes buckwheat cultivars 147.7 kg/da, buckwheat varieties from Aktas 121.9 kg/da, respectively, in 2015 164.5 kg/da, 149.2 kg/da yield. According to results Gunes and Aktas buckwheat

cultivars can be grown after the grain harvest as a second product in the Central Anatolian Plateau irrigation conditions.

Key Words: Buckwheat, second crop, yield

Giriş

Karabuğday Asya'da en eski yetiştirilen ürünlerden birisi olup, 17. ve 19. yy. da popüler olmasına rağmen 20. yy. da batı ülkelerine yayılmıştır. Son yıllarda besin değerinin keşfedilmesiyle birlikte dünya genelinde daha hızlı yayılış ve ekim alanının artması beklenmektedir. Bu durum yeni ıslah programlarının oluşmasını ve karabuğdayla ilgili çalışmaların giderek artmasını teşvik etmektedir (Hagels 1999, Liu ve ark. 2008, Tang ve ark. 2009). Dünya karabuğday üretimi yıldan yıla değişmekle birlikte günümüzde ortalama 3-3.5 milyon ton civarındadır. Çin bu üretimin yaklaşık yarısını tek başına yapmaktadır. Bunu sırasıyla Rusya ve Ukrayna takip etmektedir. Günümüzde karabuğdaya olan ilgi sağlıklı bir gıda olması ve organik tarım için alternatif bir ürün olarak kullanılabilmesi nedeniyle artmıştır. Dünyada karabuğday ticaretinde ithalat 170.704 ton (152.955.000 \$), ihracat 124.710 ton (110.191.000 \$) olarak gerçekleşmektedir (FAO 2011). Ülkemizde şu an Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünün 2014 yılı itibarıyla tescil ettirdiği Güneş ve Aktaş isimli 2 adet karabuğday çeşidi bulunmaktadır. Karabuğdayın önümüzdeki süreçte ekim alanının hızlı bir şekilde artması beklenmektedir.

Karabuğday bileşiminde yüksek düzeyde protein, diyet lif, vitamin, mineral madde, temel çoklu doymamış yağ asitleri, rutin ve quercetin gibi antioksidanları içeren, kalitesi yüksek önemli bir gıda ham bileşeni olup, fonksiyonel gıda endüstrisi için çok önemli bir potansiyele sahiptir (Dizlek ve ark., 2009 ; Acar ve ark., 2011b). İnsan gıdası olarak kullanımı yanında hayvan beslemede yem, bal özü bitkisi, yeşil gübre ve toprak düzenleyicisi, tıbbi bitki gibi daha başka alanlarda da kullanılmaktadır (Acar, 2009; Amelchanka ve ark., 2010; Anonymous, 2011; Kalber ve ark., 2011). Özellikle içerisinde gluten bulunmaması sebebi ile glutene duyarlı ve glutenli gıdalara (özellikle de serin iklim tahıllarını ve bunlardan yapılanları) tüketemeyen yaklaşık 300 bin çölyak hastası olduğu belirtilen (Ünal, 2007) Türkiye açısından önemlidir (Acar, 2009). Karabuğdayın

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

çeşide olarak 60-150 cm boya ulaştığı (Valenzuela ve Smith, 2002), protein içeriğinin de % 7-21 arasında değiştiği belirtilmiştir (Campbell, 1997). Karabuğdayın 21 genotipi ile Bangladeş’de yapılan bir çalışmada bitki boyu en fazla 84.57 cm en az 66.29 cm (Debnath ve ark., 2008), yine Nepal’de yapılan araştırmada toplanan karabuğdayda bitki boyu 43-115 cm arasında bulunmuştur (Sherchand, 1992). Kore’de yapılan çalışmada tane veriminin 1620-3040 kg/ha (Choi ve ark., 1992), ABD’de 0.9-1 ton/ha, Kenya’da 1 ton/ha, Rusya’da 1-1.3 ton/ha olduğu, fakat 3.8-4 ton/ha arasında elde edilebileceği belirtilmektedir (Anonymous, 2011). Hindistan’da yapılan çalışmada 1000 tane ağırlığı 12-50 g (Joshi ve Rana, 1992), Nepal’de 12.1-29.1 olarak bulunmuştur (Sherchand, 1992). Acar ve ark. (2011a), Konya’da 2007 ve 2008 yıllarında karabuğdayla yürüttükleri çalışmada bitki boyunu 80.6-99.3 cm, tane verimini 19.8-101.1 kg/darasında değişen değerlerde, Güneş ve ark. (2011) yine Konya’da Güneş ve Aktaş karabuğday çeşitleri ile yürüttükleri araştırmada 15 Temmuz 2011 tarihli ekimlerinde sırasıyla bitki boyunu 83 ve 71 cm, ham protein oranını % 11.5 ve 12.7, bin dane ağırlığını 24.3 ve 25 g, tane verimini ise 81.6 ve 80.7 kg/da olarak tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada, Karabuğday’ı (*Fagopyrum esculentum* Moench.) Orta Anadolu sulu şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirme imkanları araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Deneme, Bahri Dağdaş Uluslararası Araştırma Enstitüsü adına tescilli Güneş ve Aktaş karabuğday tohumları ile 2014 yılında 15 Temmuz ve 15 Ağustos, 2015 yılında 15 Temmuz ve 17 Ağustos tarihinde Enstitünün sulu deneme arazisine, 250 adet/m² ekim sıklığında “Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine” göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Ekimler, 20 cm sıra aralıklı 6 ekici ayaklı deneme mibzeri ile 1.2x6.4 m parsel ebadında, 3-4 cm derinliğe yapılmıştır. Ekimle birlikte çıkışı suyu verilmiş, diğer sulamalar ihtiyaç olduğunda (her iki yılda da 3 defa) yapılmıştır. Ekimle birlikte dekara 15 kg DAP (%18-46) olacak şekilde gübreleme yapılmıştır. Araştırmada, 2014 ve 2015 yılında Ağustos ayında yapılan ekimlerdeki karabuğdaylar vejetasyonlarını tamamlayamadıkları için hasat edilememişlerdir. Hasatlar 2014 yılında 09 Ekim, 2015 yılında 19 Ekim tarihinde parsel biçer döveri ile yapılmıştır. Araştırmada bitki boyu, ham protein oranı, bin tane ağırlığı ve tohum verimine ait veriler her parselde kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra geri kalan 6 m² lik alandan alınmıştır.

Konya’ya ait 2014 ve 2015 yılları çalışmanın yürütüldüğü Temmuz-Eylül ayları arası iklim verileri Tablo 1.’de verilmiştir. Her iki yılın sıcaklık değerleri paralellik arz etmekte iken, yağış verileri arasında büyük farklılık bulunmaktadır. 2015 yılı Temmuz (8.6mm) ve Ağustos (17.2mm) ayı

yağış verileri, 2014 yılı aynı ayların yağış verilerinden (3.0 mm ve 4.6 mm) oldukça fazladır. Denemenin yapıldığı yerin toprak analizi sonucunda pH 7.50, EC (milimhos/cm) 1.25, CaCO₃ % 25.03, organik madde % 4.1 olup, killi-tınlı bünyeye sahip olduğu bulunmuştur. 2014 ve 2015 yılında elde edilen verilerin iki yıllık ortalamaları JMP paket programıyla varyans analizine ve önemli olanlar ise LSD testine tabi tutulmuştur (Tablo 2).

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme tarlasında yapılan araştırmada bitki boyu, ham protein oranı, bin tane ağırlığı ve tohum verimine ait veriler Tablo 2 de gösterilmiştir.

Bitki Boyu: Araştırmada, ikinci ürün sezonunda ekilen Güneş ve Aktaş karabuğdaylarının iki yıllık bitki boyları ortalama değerleri istatistiki olarak *çeşitler bazında* % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 2). En yüksek bitki boyu 85.8 cm Aktaş çeşidinde elde edilirken, en düşük bitki boyu 77.5 cm ile Güneş çeşidinden elde edilmiştir. Denemede iki yıllık bitki boyu ortalamasında Aktaş çeşidi öne çıkmıştır. Elde edilen bu değerler, Valenzuela ve Smith (2002), Debnath ve ark. (2008), Sherchand (1992) ve Acar ve ark. (2011), Güneş ve ark. (2011) karabuğdayla yürüttükleri araştırmalarda elde ettikleri değerlerle paralellik göstermektedir.

Ham protein oranı : Araştırmada, ikinci ürün sezonunda ekilen Güneş ve Aktaş karabuğdaylarının iki yıllık ham protein oranları ortalama verileri istatistiki olarak *çeşitler bazında* % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 2). En yüksek ham protein oranı %12.3 ile Güneş çeşidinde elde edilirken, en düşük ham protein oranı % 11.3 değeriyle Aktaş çeşidinden elde edilmiştir. Denemede hem her iki yıl içinde hem de iki yıllık ham protein oranları ortalamasında Güneş çeşidi öne çıkmıştır. Campbell (1997) in karabuğdayda belirttiği % 7-21 arasında belirttiği, Güneş ve ark. (2011) karabuğdayla yürüttükleri araştırmalarda % 11.5-12.7 olarak tespit ettikleri ham protein oranları, araştırmamızda tespit ettiğimiz ham protein oranlarıyla uyum içerisinde.

Bin tane ağırlığı: Araştırmada, ikinci ürün sezonunda ekilen Güneş ve Aktaş karabuğdaylarının iki yıllık bin tane ağırlıkları ortalama verileri istatistiki olarak yıllar bazında % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 2). Çalışmada karabuğday çeşitlerinde ortalama bin tane ağırlığı 2014 yılında 25.8 g, 2015 yılında ise 22.1 g olarak belirlenmiştir. Yıllar (2014 ve 2015 verimleri) bazında verimin artışıyla birlikte bin tane ağırlığının azaldığı görülmüştür (Tablo 2). Denemede hem her iki yıl içinde hem de iki yıllık bin tane ağırlığı ortalamasında

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

Aktaş çeşidi (23.9 g) öne çıkmıştır. Elde ettiğimiz bin tane ağırlığı verileri Joshi ve Rana (1992), Sherchand (1992) ve Güneş ve ark. (2011) nın karabuğdayla yürüttükleri araştırmalarda 24.3 ve 25.0 g olarak tespit ettikleri bin tane ağırlıkları değerleriyle paralellik arz etmektedir.

Tohum verimi : Araştırmada, ikinci ürün sezonunda ekilen Güneş ve Aktaş karabuğdaylarının iki yıllık tohum verimleri ortalama verileri istatistiki olarak yıllar ve çeşitler bazında % 5 seviyesinde önemli bulunmuştur (Tablo 2). Çalışmada karabuğday çeşitlerinde ortalama tane verimleri 2014 yılında 134.8 kg/da, 2015 yılında ise 156.8 kg/da olarak belirlenmiştir. Tablo 2.'de görüleceği üzere tane veriminin 2015 yılında (Aktaş 149.1 kg/da, Güneş 164.5 kg/da) daha yüksek olduğu görülmektedir. Tane veriminin artışının çalışmanın yürütüldüğü dönemdeki iklim verilerinden özellikle 2015 yılında Temmuz ve Ağustos aylarındaki yağıştan kaynaklanabileceği kanaatine varılmıştır (Tablo 1). Denemede hem her iki yıl içinde hem de iki yıllık tane verimleri ortalamasında Güneş çeşidi (156.1 kg/da) öne çıkmaktadır. Çalışmada tespit edilen verim değerleri

Choi ve ark., 1992 elde ettiği verim değerlerinden düşük, Acar ve ark. (2011a), Acar ve ark.(2011b) ve Güneş ve ark. (2011)'nın belirttiği verim değerlerinden yüksektir. Araştırmada Orta Anadolu sulu şartlarında ikinci ürün sezonunda ülkemizde tescilli karabuğday çeşitlerinin (Güneş ve Aktaş) rahatlıkla yetişeceği belirlenmiş olup, tatminkar verimlerde alınabileceği tespit edilmiştir.

Sonuç: Karabuğdayın Türkiye'de ekiminin yaygınlaştırılması için gerçek potansiyelinin ortaya çıkaracak farklı uygulamalara ve farklı bölgelerde araştırmalara ihtiyaç vardır. Vejetasyon süresi kısa olan karabuğdayın ikinci ürün olarak bir potansiyelinin olduğu değerlendirilmeye çalışılmıştır. Araştırmada Orta Anadolu sulu şartlarında ikinci ürün sezonunda Ülkemizde tescilli karabuğday çeşitlerinin (Güneş ve Aktaş) rahatlıkla yetişeceği belirlenmiş olup, tatminkar verimlerde alınabileceği tespit edilmiştir.

Tablo 1. Konya İli 2014 ve 2015 yılı Temmuz-Eylül ayı ortalama iklim değerleri

		Temmuz	Ağustos	Eylül
Yağış (mm)	2014	3.0	4.6	31.4
	2015	8.6	17.2	31.4
Sıcaklık (°C)	2014	22.8	22.7	17.5
	2015	23.5	22.9	18.6

Tablo 2. İkinci ürün sezonunda (15 temmuz) ekilen karabuğdayda verim ve bazı verim unsurları ile ilgili ortalama değerler ve varyans analizi tablosu

	Bitki Boyu (cm)			Ham Protein Oranı (%)			Bin Tane Ağırlığı (g)			Verim (kg/da)		
Çeşit	2014	2015	Ortalama	2014	2015	Ortalama	2014	2015	Ortalama	2014	2015	Ortalama
Güneş	75.0	80.0	77.5	12.4	12.2	12.3	25.6	21.2	23.4	147.7	164.5	156.1
Aktaş	85.0	86.6	85.8	11.3	11.3	11.3	26.0	23.0	24.5	121.9	149.1	135.5
Ortalama	80.0	83.3	81.6	11.9	11.7	11.8	25.8	22.1	23.9	134.8	156.8	145.8
	P		LSD		P	LSD		P	LSD		P	LSD
			(0.05)			(0.05)			(0.05)			(0.05)
Yıl	0.49		12.1	0.59		0.7	0.007**		1.0	0.02*		16.8
Çeşit	0.007**		4.4	0.007**		0.4	0.10		1.5	0.05*		21.4
YılxÇeşit	0.37		6.5	0.55		0.7	0.26		2.1	0.54		30.7
CV(%)			3.4			2.7			4.0			9.3

*:P<0.05, **:P<0.01

Kaynaklar

Acar R., Güneş A., Gummadow N., Topal, İ. 2011a. Farklı bitki sıklıklarının Karabuğday'da (*Fagopyrum esculentum* Moench.) verim ve bazı verim unsurlarına etkisi, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. 25(3):47-51.
Acar R., Ünver A., Arslan D., Özcan M.M., Güneş A. 2011b. Effect of Plant Parts and Harvest

Period on Rutin, Quercetin, Total Phenol Contents and Antioxidant Activity of Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.) Cultivated in Turkey. AsianJ. of Chemistry, 23(7):3240- 3242.
Acar, R. 2009. Karabuğday (Köşeli buğday)'ın Tarımı. Konya Ticaret Borsası Dergisi. 31:30-37.

- Amelchanka S.L., Kreuzer M., Leiber F. 2010. Utility of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.) as feed: Effects of forage and grain on in vitro ruminal fermentation and performance of dairy cows, Anim. Feed Sci. 155:111-121.
- Anonymous 2011. Buckwheat. Ecocrop. <http://ecocrop.fao.org/ecocrop/srv/en/cropView?id=2285>
- Campbell C.G., 1997. Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.) promoting the conservation and the use of underutilized and neglected crops. 19. IBPGR. Rome. Italy.
- Choi B.H., Park K.Y., Park R.K. 1992. Buckwheat Genetic Resources in Korea. Buckwheat Genetic Resources in East Asia. International Crop Network Series 6. IBPGR. p: 45-52.
- Dizlek H., Özer, M.S. İnanç E., Gül H. 2009. Karabuğday'ın (*Fagopyrum esculentum* Moench.) bileşimi ve Gıda Sanayinde Kullanım Olanakları. Gıda Dergisi, 34 (5):317-324.
- Debnath N.R., Rasul M.G., Sarker M.M.H., Rahman M.H., Paul A.K. 2008. Genetic Divergence in Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.). Int. J. Sustain Crop Prod., 3(2):60-68.
- Hagels H. 1999. *Fagopyrum esculentum* Moench. Medicinal review. Research reports Biotechnical Faculty, University Ljubljana (Slovenia) 73, 315-329.
- Kalber T., Kreuzer M., Leiber F. 2012. Silages containing buckwheat and chicory: quality digestibility and nitrogen utilization. Sherchand, K. 1992. Buckwheat Genetic Resources in Nepal. Buckwheat Genetic Resources in East Asia. International Crop Network Series 6. IBPGR. p:75-86.
- Liu C.L., Chen Y.S., Yang J.H., Chiang B.H. 2008. Antioxidant activity of tatar (*Fagopyrum tataricum* (L.) Gaertn.) and common (*Fagopyrum esculentum* Moench.) buckwheat sprouts. Journal of Agricultural Food Chemistry 56, 173-178.
- Tang C.H., Peng C., Zhen D.W., Chen Z. 2009. Physicochemical and antioxidant properties of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.) protein hydrolysates. Food Chemistry 115, 672-678.
- Ünal F. 2007. Türkiye'de 300 bin çölyak hastası var. Healer's World Sağlık Turizmi ve Alternatif Tıp Dergisi, s.90. Ankara.
- Valenzuela H., Smith J. 2002. Buckwheat. Sustainable Agriculture Green Manure Crops. University of Hawai. Manoba.

**Ankara ve Tokat Koşullarında Yetiştirilen Tescilli Bazı Haşhaş
(*Papaver somniferum* L.) Çeşitlerinin Morfin ve Diğer Alkaloidler Yönünden
Karşılaştırılması**

Neşet Arslan¹, Güngör Yılmaz², Yasin Özgen^{1*}, Levent Yazıcı³

¹Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Dışkapı-Ankara

²GOP Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Tokat

³Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Tokat

Sorumlu yazar: yozgen@ankara.edu.tr

Özet

Bu çeşitlerin 22 tanesi morfin ve diğer bazı önemli alkaloidler yönünden karşılaştırmak amacıyla 2015 yılında Ankara ve Tokat koşullarında ekilmiştir. Deneme sonuçlarına göre çeşitlerin morfin oranları Ankara koşullarında %0,278 (Kemer kaya) ile %1,757 (AAF 3) arasında; Tokat koşullarında ise %0,355 (TMO 3) ile %2,027 (AAF 3) arasında değişmiştir. Genel olarak çeşitlerin morfin oranları Tokat koşullarında Ankara koşullarına göre daha yüksek olmuştur.

Anahtar kelimeler: Alkaloid, Haşhaş, Lokasyon, Morfin, Tescilli Çeşit.

**Comparison of Morphine and Other Alkaloids in
Registered Some Opium Poppy Cultivars of
Ankara and Tokat**

Abstract

In the study, 22 cultivars were grown and compared in terms of morphine and some other important alkaloids in 2015 in Ankara and Tokat location. According to results of morphine content types in Ankara locations 0.278% (Kemer kaya) and 1.757% (AAF 3) between; in Tokat location 0.355% (TMO 3) and 2.027% (AAF 3) ranged between. Overall rates of morphine kinds of conditions in Tokat has been higher than the Ankara conditions.

Key words: Alkaloid, Opium Poppy, Location, Morphine, Registered Cultivar.

Giriş

Haşhaşın alkaloidleri özellikle de morfin alışkanlık yaptığından, diğer uyuşturucu maddeler gibi, Dünya’da yasal haşhaş ekimi, üretimi, kontrolü ve ticareti, 1961 TEK Sözleşmesi çerçevesinde Birleşmiş Milletlerin (BM) gözetiminde yapılmaktadır. BM, Türkiye ve Hindistan’ı geleneksel haşhaş üreticisi ülke olarak kabul etmektedir. Türkiye’de haşhaş tarımı Toprak Mahsulleri Ofisi’nin (TMO) denetim ve sorumluluğunda yasal morfin ve türevlerinin elde edilmesi için yapılmaktadır. Ülkemizde haşhaş ekimi 3298 Sayılı Uyuşturucu Maddelerle İlgili Kanun ve Yönetmelik çerçevesinde lisansa tabi, kontrollü ve

çizilmemiş haşhaş kapsülü üretimi şeklinde yapılmaktadır (Arslan, 2009; Arslan ve Javani, 2014).

Haşhaş tarımı, hükümet tarafından haşhaş ekimine müsaade edilen yerlerde; Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğüne yapılan planlama çerçevesinde, Birleşmiş Milletler Teşkilatınca ülkemize verilen 70 bin hektar limit dahilinde çizilmemiş kapsül üretimi için yaptırılmaktadır. Türkiye’de haşhaş, güvenlik ve yoğun işçilik kullanımı nedeniyle daha ziyade köy, kasaba gibi yerleşim yerlerine yakın yerlerde yetiştirilmektedir. Haşhaş tarımı aile işletmesi karakterini taşımakta ve çoğunlukla 1-10 dekar gibi küçük alanlarda üretim yapılmaktadır. Yerleşim birimi bazında verilen haşhaş ekim limitleri çiftçilere paylaştırılarak bu limit çerçevesinde bir çiftçiye en fazla 3 tarlasında haşhaş ekim izni verilmektedir (Anonim, 2015; Gümüşçü ve ark., 2008).

Halen Türkiye’de haşhaş; Afyonkarahisar, Amasya, Burdur, Çorum, Denizli, Isparta, Kütahya, Tokat ve Uşak illerinin tamamında ve Balıkesir (Balya, Bigadiç, Dursunbey, İvrindi, Kepsut, Savaştepe, Sındırgı); Eskişehir (Alpu, Beylikova, Çifteler, Günyüzü, Han, Mahmudiye, Mihalıççık, Seyitgazi, Sivrihisar); Konya (Ahırlı, Akören, Akşehir, Beyşehir, Derbent, Doğanhisar, Hüyük, Ilgın, Kadınhanı, Seydişehir, Tuzlukçu, Yalınhöyük, Yunak); Manisa (Merkez, Demirci, Gördes, Köprübaşı, Kula, Sarıgöl ve Selendi) ilçelerinde izin belgesi karşılığında ekilebilmektedir. Daha önceki yıllarda haşhaş ekimi yapılan il sayısı 7 ile 52 arasında değişmiş; 1971-74 yılları arasında da uluslararası baskı nedeni ile yasaklanmıştır (Arslan ve Valizadeh, 2014; Başer ve Arslan, 2014). Haşhaş çeşitlerinin geliştirilmesi konusundaki çalışmalar halen ağırlıklı olarak TMO Afyon Alkaloidleri Fabrikası ve Eskişehir Batı Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde yürütülmektedir. Tescil edilen çeşit sayısı 31 olup, 16 çeşit TMO, 14 çeşit TAGEM Tarımsal Araştırma Enstitüleri ve 1’de

de Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarafından geliştirilmiştir. Ancak, çeşitli sebeplerle bu çeşitlerin üreticiye dağıtımında sıkıntılar yaşanmaktadır. Haşhaş ekiminin serbest olduğu Amasya, Çorum ve Tokat illerinde haşhaş ile yapılan çalışmalar son derece sınırlıdır. Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi ve Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü ile işbirliği çerçevesinde Tescilli bazı haşhaş çeşitleri ile ilgili deneme kurulmuş ve bu çeşitlerin alkaloid değişimleri incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada materyal olarak TMO'dan temin edilen 15 ve Eskişehir Batı Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen 7 çeşit materyal olarak kullanılmıştır. Materyal, AÜZF Tarla Bitkileri deneme tarlasına ve Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanına 2015 yılı erken ilkbahar döneminde (mart ayı başında) yazlık olarak ekilmiştir. Her iki yerde de yetiştirme dönemi boyunca gübreleme, seyreltme, çapalama ve sulama gibi bakım işleri yapılmıştır. Aynı ayrı hasat edilen bitkilerin kapsülleri öğütülüp paketlenerek etiketlenmiştir. Hazırlanan numuneler başta morfin ve noskapin olmak üzere alkaloid analizi için Bolvadin Afyon Alkaloidleri Fabrikasına (AAF) gönderilmiştir. Afyon Alkaloidleri Fabrikası Laboratuvarında HPLC (Yüksek Basıncıta Likit Kromatografisi) cihazı ile analizler yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Tokat ve Ankara'da ekilen ve analize gönderilen 22 haşhaş çeşidine ait alkaloid dağılımı Tablo 1 ve 2'de verilmiştir. Tablo 1'de de görüldüğü gibi Tokat şartlarında ekilen çeşitlerde morfin oranları %0,355 ile 2,027 arasında değişmiştir. Bu çeşitlerin ikisi de (TMO 3 ve AAF 3) TMO çeşitleridir. Sekiz çeşitte morfin oranı %1'in üzerindedir. Bu 8 çeşitte TMO çeşitleridir. Tarımsal Araştırma Enstitülerinde geliştirilen çeşitlerde morfin oranları %0,613 ile 0,904 arasında değişmiştir. Tüm çeşitlerin ortalama morfin oranı %0,930 olmuştur. Diğer alkaloidlerden sadece tebain TMO-T çeşidinde yüksek (%1,759) çıkarken, diğerlerinin oranları dikkati çekecek şekilde fazla değildir. Denemeden elde edilen morfin oranı sonuçları Gümüşçü (1996), Soyaloğlu (1996) ve Rahimi (2013) değerlerinden yüksek olduğu belirlenmiştir. Çeşitlerin toplam alkaloid oranları da %0,523 ile 3,757 arasında değişmiştir. Bu çeşitlerin ikisi de (TMO 3 ve AAF 3) TMO

çeşitleridir. Tarımsal Araştırma Enstitülerinde geliştirilen çeşitlerde toplam alkaloid oranları %1,051 ile 1,401 arasında değişmiştir. Tüm çeşitlerin ortalama toplam alkaloid oranı %1,638 olmuştur.

Tablo 2'de de görüldüğü gibi Ankara şartlarında ekilen çeşitlerde morfin oranları %0,278 ile 1,757 arasında değişmiştir. Bu çeşitler Kemerkaya ve AAF 2 çeşitleridir. Dört çeşitte morfin oranı %1'in üzerindedir. Bu 4 çeşitte TMO çeşitleridir. Tarımsal Araştırma Enstitülerinde geliştirilen çeşitlerde morfin oranları %0,278 ile 0,628 arasında değişmiştir. Tüm çeşitlerin ortalama morfin oranı %0,744 olmuştur. Diğer alkaloidlerden sadece tebain TMO-T çeşidinde yüksek (%1,389) çıkarken, diğerlerinin oranları dikkati çekecek şekilde fazla değildir. Çeşitlerin toplam alkaloid oranları da %0,613 ile 2,960 arasında değişmiştir. Bu çeşitler Kemerkaya ve TMO-T çeşitleridir. Tarımsal Araştırma Enstitülerinde geliştirilen çeşitlerde toplam alkaloid oranları %0,613 ile 1,313 arasında değişmiştir. Tüm çeşitlerin ortalama toplam alkaloid oranı %1,302 olmuştur.

Görüldüğü gibi Tokat koşullarında gerek morfin oranı gerekse toplam alkaloid oranı hemen hemen tüm çeşitlerde daha yüksek olmuştur. Ekime müsaadeli bir il için bu bir avantaj teşkil etmektedir. TMO çeşitlerin birisi hariç tamamı, Tarımsal Araştırma Enstitüleri çeşitlerinin de tamamı Afyon Alkaloidleri Fabrikasının yıllık ortalama morfin oranından daha yüksek morfin oranına sahiptir ve yeni alım sistemine göre birisi %40'lık, kalanları %25'lik teşvik dilimine girmektedir. Ofis çeşitlerinin 3 hariç diğerleri oldukça yüksek morfin oranları ile dikkati çekmektedir. Ankara koşullarında morfin oranlarının Tokat'a göre ortalama %25, toplam alkaloid oranları da %36 daha düşüktür. Tokatta kodein ve tebain oranları da yüksek olmuştur.

Noskapince zengin olarak tescil edilen ve tescil denemelerinde % 1'den fazla noskapin içeren Ofis NM ve Ofis NP çeşitlerinin noskapin oranlarının her iki yerde de çok düşük olması dikkati çekmektedir. Tebaince zengin TMO-T çeşidinin morfin oranı tescil denemelerine göre yüksek, tebain oranı da çok iyi olmakla birlikte biraz düşük çıkmıştır. Sonuç olarak, Tokat koşullarında morfin oranlarının yüksek olması ekime müsaadeli bir il için avantaj kabul edilebilir. Amasya, Çorum ve Tokat için haşhaşta yeni çalışmalara ihtiyaç vardır. Buna karşılık Ankara koşullarının morfin bakımından

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

bir seleksiyon için iyi olduğu söylenebilir (Koşar ve ark., 2014; Katar ve Yılmaz, 1997). Buradaki yüksek oranlar diğer bölgelerde daha da yüksek olmaktadır. Nitekim morfine fakir olan hatların Akşehir, Bolvadin Eskişehir ve Uşakta yapılan

denemelerde morfin oranları diğer hat ve çeşitlere göre yine düşük olmakla birlikte; Ankara'ya göre yüksek olmuştur.

Tablo 1. Tokat şartlarında ekilen haşhaşlarda alkaloid oranları

TOKAT								
S.N:	ÇEŞİTLER	Morphine	Codeine	Oripavine	Thebaine	Noscapine	Papaverine	TOPLAM
1	AAF 2	1,826	0,153	0,014	0,131	0,052	0,300	2,476
2	AAF 3	2,027	0,673	0,014	0,183	0,018	0,842	3,757
3	AFYON 95	0,754	0,261	0,059	0,127	0,100	0,060	1,361
4	ANAYURT	0,721	0,177	0,028	0,085	0,095	0,182	1,288
5	BOLVADİN 95	1,063	0,126	0,021	0,104	0,173	0,068	1,555
6	ÇELİKOĞLU	0,747	0,300	0,032	0,146	0,061	0,068	1,354
7	HÜSEYİNBEY	0,717	0,156	0,006	0,238	0,057	0,110	1,284
8	KEMERKAYA	0,613	0,295	0,032	0,101	0,086	0,113	1,240
9	OFİS 3	1,004	0,112	0,017	0,095	0,031	0,131	1,390
10	OFİS 4	1,193	0,249	0,013	0,081	0,084	0,112	1,732
11	OFİS 8	1,059	0,204	0,017	0,021	0,305	0,127	1,733
12	OFİS 95	0,518	0,338	0,036	0,166	0,126	0,061	1,245
13	OFİS 96	0,556	0,182	0,019	0,146	0,087	0,068	1,058
14	OFİS NM	1,469	0,294	0,027	0,612	0,014	0,263	2,679
15	OFİS NP	1,113	0,134	0,027	0,084	0,495	0,070	1,923
16	SEYİTGAZİ	0,708	0,153	0,024	0,105	0,199	0,072	1,261
17	TINAZTEPE	0,703	0,134	0,019	0,098	0,047	0,050	1,051
18	TMO 1	0,928	0,317	0,030	0,050	0,080	0,105	1,510
19	TMO 2	0,619	0,073	0,022	0,029	0,070	0,034	0,847
20	TMO 3	0,355	0,045	0,012	0,060	0,023	0,028	0,523
21	TMO-T	0,868	0,325	0,111	1,759	0,041	0,295	3,399
22	ZAFERYOLU	0,904	0,259	0,020	0,113	0,049	0,056	1,401
ORTALAMA		0,930	0,225	0,027	0,206	0,104	0,146	1,638

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

Tablo 2. Ankara şartlarında ekilen haşhaşlarda alkaloid oranları

ANKARA								
S.N:	ÇEŞİTLER	Morphine	Codeine	Oripavine	Thebaine	Noscapine	Papaverine	TOPLAM
1	AAF 2	0,879	0,164	0,021	0,196	0,100	0,020	1,380
2	AAF 3	1,757	0,280	0,019	0,281	0,023	0,012	2,372
3	AFYON 95	0,534	0,142	0,025	0,086	0,261	0,002	1,050
4	ANAYURT	0,310	0,179	0,018	0,096	0,143	0,008	0,754
5	BOLVADİN 95	0,630	0,131	0,013	0,116	0,280	0,000	1,170
6	ÇELİKOĞLU	0,628	0,208	0,018	0,156	0,075	0,000	1,085
7	HÜSEYİNBEY	0,439	0,096	0,026	0,090	0,179	0,012	0,842
8	KEMERKAYA	0,278	0,127	0,051	0,064	0,021	0,072	0,613
9	OFİS 3	0,895	0,062	0,009	0,020	0,032	0,002	1,020
10	OFİS 4	0,776	0,073	0,062	0,025	0,183	0,035	1,154
11	OFİS 8	1,139	0,274	0,027	0,072	0,141	0,355	2,008
12	OFİS 95	0,617	0,172	0,028	0,077	0,312	0,035	1,241
13	OFİS 96	0,616	0,122	0,022	0,096	0,285	0,000	1,141
14	OFİS NM	1,197	0,184	0,018	0,230	0,173	0,049	1,851
15	OFİS NP	0,903	0,129	0,027	0,021	0,049	0,650	1,779
16	SEYİTGAZİ	0,608	0,157	0,020	0,067	0,461	0,000	1,313
17	TINAZTEPE	0,449	0,117	0,044	0,072	0,179	0,007	0,868
18	TMO 1	0,804	0,140	0,035	0,067	0,043	0,057	1,146
19	TMO 2	0,801	0,089	0,064	0,034	0,189	0,061	1,238
20	TMO 3	0,486	0,065	0,037	0,043	0,045	0,006	0,682
21	TMO-T	1,105	0,240	0,166	1,389	0,048	0,012	2,960
22	ZAFERYOLU	0,523	0,156	0,036	0,162	0,095	0,003	0,975
	ORTALAMA	0,744	0,150	0,036	0,157	0,151	0,064	1,302

KAYNAKLAR

- Anonim, 2015. 2014 Haşhaş Sektör Raporu. Toprak Mahsülleri Ofisi.
- Arslan, N. 2009. Türkiye Bitkilerinin Simgesi Haşhaş. Gıda Hattı Dergisi 22.
- Arslan, N., Valizadeh, N. 2014. Dünya’da ve Türkiye’de Haşhaş Tohumunun Önemi ve Ticareti. TÜRKTOB Dergisi 9:12-17.
- Arslan, N., Javani, M. 2014. Dünyada Tıbbi Amaçlı Haşhaş Üretimi. TÜRKTOB Dergisi. 10:13-17.
- Başer K.H.C., Arslan N. 2014. Opium Poppy (*Papaver somniferum*) in (Ed. Yaniv Z, Dudai N. Medicinal and Aromatic Plants of the Middle-East Volume 2 of the series Medicinal and Aromatic Plants of the World pp 305-332.
- Gümüşçü, A. 1996. Seçilmiş bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşit ve hatlarının verim öğelerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Gümüşçü A. Arslan N. Sarıhan E.O. 2008. Paper Evaluation of selected poppy (*Papaver somniferum* L.) lines by their morphine and other alkaloids contents European

Food Research and Technology. Vol.226, Issue 5, pp 1213-1220.

- Katar, D. ve Yılmaz, D. 1997. Azotlu gübre miktarı ve verme zamanlarının haşhaşın verim ve diğer bazı özelliklerine etkileri. Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi, 22-25 Eylül 1997, s:628-630 Samsun.
- Koşar, F., Arslan, N., Leblebici, F., Köse, A., Özlem Bilir, Ö. 2014. Farklı Ekolojik Koşullarda Bazı Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) Hat ve Çeşitlerinin Verim ve Kalite Performanslarının Belirlenmesi. İçinde II. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu (23-25 Eylül 2014 Yalova) Bildiriler Kitabı (Ed: Pezikoğlu E. Tınmaz A.B.) S: 95-102.
- Rahimi, A. 2013. Düşük morfinli haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarının bazı bitkisel ve tarımsal özellikleri üzerine araştırmalar. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Soyalp, C. 1996. Morfin oranı yüksek haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarının kapsül ve tohum verimleri üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara.

Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Büyümesine ve Sekonder Metabolitlere İklim Değişikliğinin Etkisi

Aylin Soleymani^{1*}, Reza Amirnia², Mahdi Ghiyasi²

¹Tabriz Azad Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tabriz

²Urmia Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Urmia İran

*ilin_soleymani@yahoo.com

Özet

Son yıllarda sanayinin gelişmesi ile fosil yakıtların aşırı derecede kullanımı CO₂ yoğunluğunun fazlasıyla yükselmesine (390 ppm) neden olmuştur. İklim değişikliği yer yüzünde insan oğlu ve diğer canlıların hayatının sürdürülmesi önünde en büyük sorun olarak bilinmektedir. Kutuplarda ve yüksekliklerde bulunan canlılar bu değişimlere daha hızlı tepki göstererek büyüme ortamlarını değiştirebilirler. Bu arada bitki türlerinde de değişim gerçekleşmektedir. Fenolojik aşamasında olan değişim örneği erken çiçeklenme ve donma tehlikesi onların tüm dünyada dağılımına yol açmaktadır. Böylece tıbbi bitkiler topluluğuna saldıracı türlerin girmesi muhtemel olup kaynakları için rekabet oluşabilmektedir. Şiddetli atmosfer olayları tıbbi bitki üretimi, dağılımı, genetik çeşitlilik ve büyümesini etkilemektedir. Günümüzde bu etki hissedilmese bile gelecekte bir tehlikeye dönüşebilecektir.

Anahtar kelimeler; İklim değişikliği, CO₂, Etkin madde, Tıbbi bitkiler, Fenolik Değişimler

Climate Change Impacts on Secondary Metabolites and Growth of Medicinal and Aromatic Plants

Abstract

The concentration of carbon dioxide (CO₂) in the Earth's atmosphere dangerously increased due to industrial activities and excessive use of fossil fuel. Now the concentration of this gas in the atmosphere has reached more than 390 ppm. Climate change leading to fluctuations in temperature, changes in precipitation patterns and etc. is considered a serious threat to development and human life. Plants located in high latitudes have already responded to these changes. There are reports that many of these plants have changed their location. Phenological changes including changes in flowering time and maturity of the consequences of climate change. Changes in vegetation and the removal of some species may also be created in the wake of climate change. Now climate change is not a direct threat in the production of medicinal plants. But there is no doubt that by expanding the scope of climate change will negatively affect the quantity and quality of medicinal plants. Based on this assessment and

prediction of these effects is an important step in sustainable production of these plants in the future.

Key word: Climate change, CO₂, Active substance, Medicinal plants, Phenological changes

Giriş

Araştırmalara göre CO₂ gazının yoğunluğunu 150 bin yıl içinde 200-300 ppm arasında olduğunu belirlemişlerdir. Son 170 yıl içinde fosil yakıt kullanımı ve ormanların tahribiyle CO₂ gazının yoğunluğunu 325 ppm olmuş gittikçe de artmaktadır. Bilindiği gibi bu artış bitkilerde üretim miktarını yükseltse bile küresel ısınmanın artışıyla büyük sorunlara yol açmaktadır (Gairola ve ark.,2010). Dünyada hava sıcaklığı 130 sene içerisinde 0.6 °C artmıştır. Çok yıllık ağaçlar otsu bitkilere nazaran iklim değişikliklerden daha az etkilenip otsu bitkilerde genetik değişim daha fazla gerçekleşmektedir. Tıbbi bitkiler iklim değişiminden daha çok etkilenmekte olup büyüme gelişme ve daha önemli olan etken maddeleri bu değişimlerden etkilenmektedir. Tıbbi bitkilerin geniş varyasyona sahiptirler ve çeşitli etken maddeleri içermektedirler. Bu kadar tıbbi açıdan önemli olan bitkilerin 400.000 türünün %1 i araştırılmıştır (Santoro ve ark., 2013).

Dağlık ve Kutup Bölgeleri Tıbbi Bitkiler

Bu bölgelerde yetişen tıbbi bitkileri küresel ısınmadan daha fazla etkilenmektedirler. Yağışlarda ve buz örtüsünde olan değişim genetik çeşitlilikte etkili olup bu bölgelerin yeşil örtüsü ve bitkilerin kimyasal bileşiminde etkilemektedir (Ncube ve ark., 2012). Sıcaklığın artmasıyla beraber iğne yapraklı bitkilerin diğer kutup bölgeleri bitkilerine dahil olup kaynaklara için rekabeti artmaktadır. *Rhodiola rosea* gibi türler Kanada'nın kuzeyinde, Avrupa ve Asya'da hala bulunmaktadır. Fakat iklim değişikliği nedeniyle, buz dağların erimesi ve Kanada'da su

yüzeyin yükselmesiyle saldıran bitkilerle rekabet armakta olup bu türlerin azalmasına neden olmuştur. Yukarıda bahsi edilen bitki türlerinin stres giderimi ve bağışıklığın armasında etkili oldukları bilinmektedir(Parmesan ve Yohe, 2003). Kutuplardan sonra en çok yüksek bölgeler iklim değişikliğinden daha çok etkilenmektedirler. Sıcaklığın düşüşü ile beraber soğuk kısımlarla adapte olmuş bazı bitkiler dağlar ve yüksek bölgelere göç etmektedirler. Fakat bazen bu göç nedeniyle uygun gelişme ortamını bulmayıp rekabet eseriyle azalmaktadırlar. Küresel ısınma ve iklim değişiminin etkisi daha çok Himalaya dağlarında görünmekte olup bir çok bitki türlerinin yok olmasına neden olmuştur. Bunlardan tansiyon düşürücü ve kadın hastalıklarında kullanılan *Saussurea lamiceps* bitkisidir. Bu bitki sorumsuz hasat edilmekle beraber iklim değişimi nedeniyle bitmektedir. Avrupa kıtasında ise bir çok bitkinin tarımı yapıldığı nedeniyle bu azalma fazla olmamıştır. Fakat *Saussurea lamiceps* ve *Primula glutinosa* gibi bitkiler yağış miktarı, rakım ve topografiden etkilenerek azalmışlardır. Şiddetli iklim değişimi daha çok türlerin gelişmesini sınırlamaktadır. Dağlık ve kutup bölgeleri iklim değişiminde daha fazla etkilenmişse de yağışlı ormanlar ve adalarda da bu etki görünmektedir. Bu bölgelerde su seviyesinin yükselmesi sıcaklık değişimine neden olmuştur(Rosenzweig ve Parry 1994). Kutuplarda buz erime sonucunda okyanuslarda su seviyesi yükselip ısınmakla beraber hacim artmıştır. Belirtilere göre 2100 yılında Hawaii adalarının kuzey batısının %65 i su altında kalacaktır. Çok yağışa sahip ormanlarda bile iklim değişimi sonucunda genetik kaynaklarda azalma meydana gelmektedir. Fakat Akdeniz bölgelerinde yetişen Kekik ve Rosmari gibi bitkiler düşük rakımda geniş bir alanda bulundukları için iklim değişiminden daha az etkilenmektedirler (Walther ve ark., 2002).

İklim Değişiminin Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Büyüme Fenolojisi ve Dağılımına Etkisi

Fenoloji Aşamalarında Değişim;
tüm dünyada iklim değişimi tıbbi bitkilerin dağılım ve fenolojisini etkilemektedir. Örneği daha erken çiçeklenip bu da bitki üretimi ve kalımına etki yapmaktadır. Bu bitkilerin hayat çemberi sezon değişimlerine uymuş olup daha

sonra küresel iklim değişimi etkisi altında kalmışlardır(Gairola ve ark.,2010). Bahar gelişimi 1960 yıllardan bu tarafa erken gerçekleşmiş olup bunun sonucunda bitkinin fenolojik aşamalarında değişimlere neden olmuştur. Bir çok araştırma sonucunda özellikle 172 bitki türü üzerinde yapılan çalışmalarda her 10 senede bahar başlanmasında 2.3 gün değişim meydana geldiği saptanmıştır. Bunun en önemli belirtisi bitkilerin erken çiçeklenme dönemine girdiği bilinmektedir(Santoro ve ark., 2013). Amerika'nın Boston eyaletinde yapılan araştırmalarda iklim değişikliği nedeniyle 1850 yıllarından bu yana bitkilerde çiçeklenme bir hafta daha erken gerçekleştiği belirlenmiştir. *Artimisia absinthium*, *Tamacetum parthenium*, *Vaccinium macrocarpon*, *Hypericum perforatum* bitkilerinde çiçeklenme 6 gün ve *Mentha piperita* da 10 gün erken başlanmıştır. *Crataegus monogyna* ve *Aesculus hippocastanum* bitkilerinde ise her 1 °C ısınma sonucunda çiçeklenme 10 gün erken başlanmıştır(Walther ve ark., 2002). Fenolojik değişimler bazen bitkide olumsuz sonuçlara yol açmaktadır. Örneğin yetiştirme döneminin kısalması ve üründe düşüş bunun en önemli sonuçlarından sayılmaktadır. Fenolojik aşamalarda olan çeşitlilik rekabetin azalması ve kaynaklardan daha uygun yararlanmaya neden olmaktadır. Tıbbi bitkilerde fenolojik aşamaların değişiminde daha az etkilenmekte olup iklim değişiminin ne kadar etkili olduğu tartışma konusu olmaktadır. Özellikle bir yıl içinde bir kaç defa çiçeklenen bazı tıbbi bitkilerin daha düşük seviyede iklim değişiminden etkilenmektedirler. İlk baharda gerçekleşen erken ısınma veya geç soğuk stresi tüm bitkilerde verim düşüşüne neden olmaktadır. Ayrıca sonbaharda havanın sıcak olması bir çok bitkide verimi düşürmektedir. Örneğin Avrupa'da bu olay papatyada ciddi verim kaybına neden olmuştur(Ncube ve ark., 2012).

Bitki Dağılım ve Yayılmasında Değişim

Küresel iklim değişimi bitkilerin göçüne yol açmaktadır. Modellerin değerlendirilmesinde bitkilerin daha çok yüksek bölgelere hareket etmelerini göstermektedir. Bu arada 99 bitki türünün üzerinde yapılan araştırmada bu bitkilerin her 10 senede 6.1 km kutuplara doğru hareket ettiklerini göstermektedir. Modellerin incelenmesi

bu hareketin hızının mıknaatıs nedeniyle artmasını göstermektedir. Buna göre 50-100 yıl içinde 10-100 km ulaşabilmektedir. İklim değişiminin Almanya'da 3 modelinin değerlendirmesinde bir çok bitki türünün büyüme ve dağılımı daha yüksek bazısı ise daha düşük olmakta ayrıca yeni türlerin bulunması tahmin edilmektedir. Bu modelde *Aconitum napellus* bitkisinin %70 dağılımı iklim değişimi nedeniyle azalmıştır. Bunun tam tersine *Paeonia officinalis* bitkisinin yayılması daha fazla olmuştur. Sıcaklığın yükselmesi ve kuraklık nedeniyle Doğu Almanya'da *Stellaria media* ve *Salix alba* bitkilerin dağılımı ciddi bir şekilde düşmüştür(Walther ve ark., 2002). Bitkilerin dağılım modeli iklim değişimi nedeniyle yüksek olan bazı bölgelerde tür çeşitliliğine neden olmuş ve Afrikanın bazı bölgelerinde ise ürün düşüşüne neden olmuştur. Bitkiler iklim değişimine farklı duyarlılık göstermektedirler. Bu arada insanoğlunun da bitki göçünde hatta yok olmasında etkili olduğu vurgulanmıştır. Son yıllarda iklim değişiminin şiddetli olduğu görülmektedir. Özellikle sel, fırtına ve kuraklık tıbbi bitkiler üretiminde ciddi hasar oluşturmıştır(Gairola ve ark.,2010).

Tıbbi Bitkilerin Sekonder Metabolizmalarında İklim Değişikliğinin Etkisi

İklim değişikliği tıbbi bitkileri bileşimlerinde daha farklı etki yapmaktadır. Bu bitkilerde sekonder metabolizmalar stresler karşısında daha da fazla üretilebilirler. Fakat bazı araştırmalar bunun tersini saptamışlardır. Ancak bu konuda farklı görüşler bulunmaktadır . İklim faktörlerinin sekonder metabolizmalara etkisi tür ve genotip özelliklerine göre değişmektedir. Hava sıcaklığı ve CO₂ miktarı artıkça bitki büyüme gelişmesi de değişmektedir(Robinson ve ark., 2012). Bir çok çalışma sıcaklık stresinin sekonder metabolitleri etkilediğini göstermektedir. Stres koşullarında ışık, nem vb. kaynaklara rekabet oluşur ve bazı hastalıklar da meydana gelir bu koşullar da etken maddede değişiklik meydana gelmektedir. İklim değişikliğinin tıbbi bitkiler üzerinde olan etkisinin tüm belirtileri hala tam olarak bilinmemektedir. Bu konuda araştırmalar devam etmekte ve birçok meçhuller açıklanmaktadır(Parmesan ve Yohe, 2003).

Sonuç

İklim değişikliğinin tıbbi bitkiler üzerine etkisi tüm ekosistemlerde görülmektedir. Bu bitkiler dağlık ve kutup bölgelerde hızla yetiştirme ortamlarını değiştirmekte olup yeni türler oluşturabilmektedirler. Fenolojik aşamalarda olan değişiklik tüm dünyada erken çiçeklenme ve geç don karşı kalmaya neden olabilmektedir. Böylece bazı türlerin tıbbi bitkilere hücumuyla kaynak için rekabet meydana gelmektedir. Şiddetli iklim değişimi tıbbi bitkiler üzerinde diğer bitkiler gibi eşit miktarda etkili olmasa bile gelecekte bu etmenlerin daha çok ciddiye alınması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Gairola, S., Shariff, N.M. and Bhatt, A., 2010. Influence of climate change on production of secondary chemicals in high altitude medicinal plants: Issues needs immediate attention. *Journal of Medicinal Plants Research*,4(18), pp.1825-1829.
- Ncube, B., Finnie, J.F. and Van Staden, J., 2012. Quality from the field: The impact of environmental factors as quality determinants in medicinal plants.*South African Journal of Botany*, 82, pp.11-20.
- Parmesan, C. and Yohe, G., 2003. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature*, 421(6918), pp.37-42.
- Robinson, E.A., Ryan, G.D. and Newman, J.A., 2012. A meta-analytical review of the effects of elevated CO₂ on plant–arthropod interactions highlights the importance of interacting environmental and biological variables. *New Phytologist*, 194(2), pp.321-336.
- Rosenzweig, C. and Parry, M.L., 1994. Potential impact of climate change on world food supply. *Nature*, 367(6459), pp.133-138.
- Santoro, M.V., Nievas, F., Zygodlo, J., Giordano, W. and Banchio, E., 2013. Effects of growth regulators on biomass and the production of secondary metabolites in peppermint (*Mentha pi-perita*) micropropagated in vitro.
- Walther, G.R., Post, E., Convey, P., Menzel, A., Parmesan, C., Beebee, T.J., Fromentin, J.M., Hoegh-Guldberg, O. and Bairlein, F., 2002. Ecological responses to recent climate change. *Nature*, 416(6879), pp.389-395.

Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) Bitkisinde Morfogenetik Varyabilitenin Belirlenmesi

Muzaffer Kırpık^{*1}, Memet İNAN¹

¹Adıyaman Üniversitesi, Kahta Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Kahta/ADİYAMAN

*Sorumlu yazar: mkirpik@adiyaman.edu.tr

Özet

Bu çalışma, biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) bitkisinde morfogenetik varyabilitenin belirlenmesi amacıyla, 2014-2015 ve 2015-2016 yetiştirme sezonlarında, Adıyaman koşullarında yürütülmüştür. Araştırmada Kahta Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü deneme alanında bulunan biberiye bitkileri kullanılmıştır. Her iki yılda da morfogenetik varyabilite için bitkilerden tam çiçeklenme döneminde bitki boylarının (77-104 cm) ölçümünden sonra biçimler yapılmış ve her bir bitki dip, orta ve üst olmak üzere üç eşit parçaya bölünmüştür. Ayrılan bu kısımlarda bitki başına düşen taze herba verimi; Üst yapraklarda 1121-1350 g/bitki, orta yapraklarda 1214-1933 g/bitki, dip yapraklarda ise 1191-1572 g/bitki olarak belirlenmiştir. En yüksek uçucu yağ oranı (% 0,32-0,35) her iki yılda da üst yapraklarda belirlenirken, ilk yılda biçimi yapılan bitkilerde dip ve orta yapraklar arasında uçucu yağ oranları arasında istatistiksel anlamda bir farkın oluşmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler; Biberiye, *Rosmarinus officinalis*, morfogenetik varyabilite, uçucu yağ

The Determination of Morphogenetic Variability in Rosemary Plant (*Rosmarinus officinalis* L.)

Abstract

This study has been carried out in order to determine the morphogenetic variability in rosemary plant (*Rosmarinus officinalis* L.) in Adıyaman conditions, during 2014-2015 and 2015-2016 growing season. In this study, rosemary plants which collected from the test area of Kahta Vocational High School Plant and Animal Production Department have been used. Cultivations of plants have been made after the plant height (77-104 cm) measurement for morphogenetic variability during the full bloom season and each plant has been divided into three equal parts as bottom, medium and top in both years. Fresh herb yield per plant in these divided parts has been determined as; in top leaves 1121-1350 g/plant, in medium leaves 1214-1933 g/plant, in bottom leaves 1191-1572 g/plant. While the highest essential oil content (% 0,32-0,35) has been determined in the top leaves in both years, there

hasn't been found any difference statistically between the essential oil content in the bottom and medium leaves of the plants that have been cultivated in the first year.

Key words; Rosemary *Rosmarinus officinalis*, morphogenetic variability, essential oil

Giriş

İnsanoğlu zekâsının verdiği avantajla hastalıklarla mücadele ve tedavi için çareler aramış ve korunmayı da doğanın kendisinde “Doğada zehir varsa, bu zehrin aşısı ve serumu da olmalıdır” mantığı ile çözmeye çalışmıştır.

Biberiye de tıbbi ve aromatik bitki olarak kullanılan, Lamiaceae familyasına ait yaklaşık 20 varyetesi bulunan, çok yıllık, yapraklarını dökmeyen her dem yeşil kalabilen ve çiçekleri pembe, beyaz ve mavinin tonları olabilen bir bitkidir (Begum ve ark., 2013).

Dünya’da Fransa, Tunus, Cezayir ve Türkiye’nin de yer aldığı Akdeniz makilik alanların florasında doğal olarak yetişen Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) pek çok ülkede süs bitkisi olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde biberiye, hasalban, kuşdili ve akpüren olarak bilinmekte ve Çanakkale, Mersin, Hatay ve Adana’ da doğal yayılış göstermektedir (Anonim, 1987). Biberiye 9-28 °C, toprak pH’ sının 1.4-8.7, yeterli drenajın ve minimum toprak derinliğinin 0.20 m olduğu sürece yetişebileceği, kış sonu ve ilkbahar başlarında çiçeklendiği, ciddi hastalık ve zararlısının olmadığı ve sert kışlara dayanmadığı bildirilmektedir (Simon ve ark., 1984).

Tedavi edici özelliği antik çağlardan beri bilinen ve kullanılan biberiye; idrar söktürücü, safra arttırıcı, çorbalarda, tavuk ve balık yemeklerinde lezzet verici, özellikle uçucu yağı kozmetikte, sabun, krem ve şampuanlarda, geleneksel olarak da romatizma ağrılarını azaltıcı olarak kullanılmaktadır. Bitki ekstraktları antibakteriyel ve antioksidan etkiye sahip olup et ve yağların kalitesinin bozulmadan saklanması

sağlamaktadır (Baytop, 1999; Kırpık, 2005; Hassan ve ark., 2013).

Bu çalışmanın amacı biberiye bitkisinde morfogenetik varyabilitenin, Adıyaman ili gibi yarı kurak iklim şartlarında etkisini belirleyerek, ekonomik verim değerlerinin nasıl değişim gösterdiğini saptamaktır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmada kaynak materyal olan, biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) bitkisinin çelikleri Çukurova Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Araştırma ve Uygulama Alanı'ndan temin edilmiştir.

Yöntem

Fide haline getirilen çelikler, 2012 yılında Adıyaman Üniversitesi Kahta Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü deneme alanında 1x1 m sıra arası ve sıra üzeri mesafelerde dikilmiş, gerekli kültürel işlemlerden sonra, 3- 4 yaşına giren bitkilerden (2015-2016 yıllarında) tam çiçeklenme döneminde, rastgele seçilen 10 adet bitkide bitki boyları alınmış, bitkiler toprak yüzeyinden yaklaşık 10 cm yükseklikten biçildikten sonra, boy uzunluklarına göre 3 eşit parçaya (dip, orta ve üst) ayrılarak gölgede kurutulmuş, gerekli ölçümler yapıldıktan sonra, uçucu yağ oranları belirlenmiştir. Elde edilen veriler Mstatc paket programında istatistiki olarak değerlendirilerek yorumlanmıştır.

Deneme alanı toprakları kahverenginde, kireççe zengin, %75 oranında killi-tınlı, organik madde içeriği % 0,33, pH % 7,9 ve kireç oranı % 25 civarındadır (Çelik, 2015). 35 yıllık iklim verileri incelendiğinde Kahta ilçesinde yıllık ortalama yağışın 504.7 mm, ortalama sıcaklığın 17.4 °C olduğu, deneme yıllarında ise en düşük sıcaklık ortalamalarının aralık aylarında (8.1- 9.1 °C), en yüksek ortalama sıcaklıkların ise Temmuz (32.0 °C) ve Ağustos (31.3 °C) aylarında olduğu bildirilmektedir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2016 verileri).

Bulgular ve Tartışma

Bitki Boyu

Deneme alanındaki bitkilerden rastgele seçilen 10 bitkide en düşük bitki boyu 1. Yıl 77.00 cm ve en yüksek bitki boyu 104.00 cm olarak ölçülmüştür. Bitki boyuna ilişkin saptadığımız bu değerler kıraç ve taban

alanlarda bitki boyunun 58.70-131.99 arasında değişim göstereceğini bildiren diğer araştırmacıların değerleriyle uyum halindedir (Özgüven ve ark., 1995; Baytop, 1999; Kırıcı ve İnan, 2001; Kırpık, 2005). Bununla birlikte bazı araştırmacılar bitki boyunun 21.08-44.5 cm arasında değiştiğini bildirmektedir (Hassan ve ark., 2013; Valiki ve Ghanbari, 2015). Araştırmacıların bildirdikleri değerler ile bulgularımız arasındaki farklılık araştırmacıların bitki boylarını ilk yılında ölçmüş olmasından kaynaklanmış olabilir.

Bitki Başına Taze Herba Verimi

Bitki başına toplam taze herba verimi 3527-4856 g/bitki arasında değişim göstermiştir. İlk yıl toplam taze herba verimi düşük, ikinci yıl bitkinin gelişmesine bağlı olarak yüksek verim elde edilmiştir. Bitki kısımlarına (dip, orta ve üst) göre bitki başına teze herba verimi 1211-1933 g/bitki arasında değişim göstermiştir. Orta yapraklarda ikinci yıl verim en yüksek bulunurken, uç yapraklarda da ise ilk yıl verim en düşük bulunmuştur. Bulgularımız Hassan ve ark., (2013)'nın bildirdikleri değerlerden yüksek olmuştur.

Bitki Başına Kuru Herba Verimi

Bitki başına toplam kuru herba verimi değerleri 1787-2410 g/bitki arasında değişim göstermiştir. Kuru herba verimi bitki kısımlarında ise 556-878 g/bitki arasında değişim göstermiştir. Taze herba veriminde olduğu gibi kuru herba veriminde de uç yapraklardaki verim bitkinin diğer kısımlarına göre istatistiksel olarak daha düşük çıkmıştır. Orta ve dip kısımlarda ise birbirine yakın değerler oluşsa da, birinci yıl dip kısımda 634 g/bitki, ikinci yıl ise orta kısımda 878 g/bitki değerleri elde edilmiştir. Yapılan bir çalışmada bitki başına kuru herba veriminin 9,39-19,3 g/bitki arasında değiştiği bildirilmektedir (Hassan ve ark., 2013).

Bitki başına kuru yaprak verimi

Bitki başına kuru yaprak verimi yıllar arasındaki verim değerleri 384-982 g/bitki arasında değişim göstermiştir. Bitki kısımlarına göre kuru yaprak verimi değerleri 1. yılda dip yapraklarda en düşük (109.2 g/bitki), 2. yıl da ise orta yapraklardan en yüksek değerler (109.2 g/bitki) elde edilmiştir. Her iki yılda da bitkinin kısımlarında dip yapraklarında verim düşük, orta

ve uç yapraklarda ise verim yüksek bulunmuştur. Dip yaprakların yaşlandıkça dökülmesi, orta ve uç kısımlarda ise genç yapraklarının oranının artması verim farkının olmasına neden olmuştur. Valiki ve Ghanbari (2015) bitki başına düşen yaprak veriminin 8.32-23.60 g arasında değiştiğini bildirmektedirler. Bulgularımızdan düşük olan bu değerler muhtemelen araştırmacıların yaptıkları saksı denemelerinden ve sadece 1 yıllık bitkilerden veri almalarından kaynaklanmıştır.

Uçucu yağ oranı

Uçucu yağ oranı değerleri yıllara göre değerlendirildiğinde % 0.22-0.35 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Bitki kısımlarında ise birinci yıl dip ve orta yapraklarda uçucu yağ oranı (% 0.25-0.27) değerleri aynı grupta yer almıştır. Üst yapraklarda ise % 0.35 değeri ile en yüksek bulunmuştur. İkinci yıl bitkinin üç kısmında da uçucu yağ oranı değerleri farklı bulunmuştur. Dip yapraklarda % 0.22 ile en düşük bulunurken, üst yapraklarda % 0.32 uçucu yağ oranı değeri ile en yüksek bulunmuştur. Orta yapraklardaki uçucu yağ oranı olan % 0.28 değeri ise dip ve üst yaprak uçucu yağ değerleri arasında yer almıştır. Uçucu yağ oranı değerleri istatistiksel anlamda da % 1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda uçucu yağ oranının % 0.86- 2.5 arasında değişim gösterdiği bildirilmektedir (Chahboun, ve ark. 2014; Begum, 2013). Bildirilen bu değerler bulgularımızdan daha yüksektir. Bu farklılık kullandığımız bitkilerin süs bitkisi orijinli olması, bununla birlikte uçucu yağ oranı üzerine birçok iç ve dış çevresel faktörün etkili olması bu sonucu doğurmuş olabilir (Telci ve ark. 2009; Shahat ve ark., 2012). Ayrıca, uçucu yağ bitkilerinde, bitkideki uçucu yağ oranları; bitkinin organlarına (Morfojenetik Varyabilite), bitkinin gelişme dönemine (Ontogenetik Varyabilite), gün içindeki sıcaklık değişimlerine (Diurnal Varyabilite), iklim, çevre, topografik koşullara, bitkinin yaşı ve genetik yapısına göre değişim göstermektedir. Sıcaklık ve bitkinin gelişme dönemi bitkideki uçucu yağ oranını etkileyen en önemli faktörlerdendir. Genellikle bitkideki uçucu yağ oranı sıcaklıkla doğru orantılı olarak artış göstermektedir. Bu değişimlerin oranı bitkiden bitkiye de farklılık göstermektedir (Demir, 1974; Ceylan, 1995;

Aşcı, 2009). Biberiyede mevsimsel olarak uçucu yağ oranının araştırıldığı bir çalışmada uçucu yağ oranının % 0,27-0,65 arasında değişim gösterdiği bildirilmektedir (Kırıcı ve İnan, 2001).

Kuru Yaprak Uçucu Yağ Verimi

Kuru yapraktaki uçucu yağ verimi, yaprağın bitkide bulunduğu yere göre 2. yıl daha yüksek bulunmuş ve dip, orta ve üst aksamda bulunan yapraklar arasındaki uçucu yağ oranları bakımından istatistiki anlamda önemli farklılıkların olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). 1. yıl uçucu yağ oranına ilişkin tespit ettiğimiz değerler 2. yıldan daha düşük olmuştur. 2. yıl orta ve üst yapraktaki verim değerleri sırasıyla 1,12-1,21 ml/bitki arsında değişirken, dip yapraklarda 0,46 ml/bitki hesaplanmıştır. Bitki başına uçucu yağ verimi ile ilgili yapılan bir çalışmada 0,92-1,07 ml/bitki uçucu yağ verimi değerleri ile benzerlik saptanmıştır (Hassan ve ark., 2013).

Sonuç

Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) agronomik değerlere bakıldığında verilerin istatistiki anlamda önemli olarak birbirinden farklı oldukları görülmektedir. Dip ve üst yapraklarda verim değerleri birbirine yakın fakat orta yapraklardan düşük olduğu saptanmaktadır. Kuru herba veriminde dip kısımlarda verimin yüksek olması odunlaşmanın fazla olmasına buna bağlı olarak da su oranının düşük olmasından kaynaklanmıştır. Uçucu yağ oranı ise dip yapraklarda en düşük, üst yapraklarda ise en yüksek ölçülürken orta yapraklarda ise dip ve üst kuru yaprak değerlerinin arasında ölçülmüştür. Uçucu yağ oranı değeri genelde diğer çalışmalara göre düşük ölçülmüştür. Bu durumda kullandığımız bitkinin süs bitkisi olarak kullanılması veya bitkinin yetiştirildiği arazinin toprak yapısı ve konumundan kaynaklanmış olabilir (Kırpık 2005; Chahboun, ve ark. 2014). Tıbbi ve aromatik bitkilerde uçucu yağ oranının birçok faktörden (çeşit özelliği, yetiştirilme şartları, morfojenetik, ontogenetik ve diurnal varyabilite ... vb.) etkilendiği birçok araştırmada ortaya çıkarılmıştır (Telci ve ark. 2009; Shahat ve ark., 2012).

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

Çizelge 1. Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.)' de 1. ve 2. Yıl Taze Herba Verimi, Kuru Herba Verimi, Kuru Yaprak Verimi, Uçucu Yağ Oranı ve Kuru Yaprak Uçucu Yağ Verimi Değerleri

Bitki Aksamı	Taze Herba verimi (g/bitki)	Kuru Herba Verimi (g/bitki)	Kuru Yaprak Verimi (g/biki)	Uçucu Yağ Oranı (%)	Kuru Yaprak Uçucu Yağ Verimi (ml)
1. Yıl					
Dip	1191.00	634.14 a	109.16 b	0.25 b	0.27
Orta	1214.80	596.36 b	155.83 a	0.27 b	0.42
Üst	1121.00	556.18 c	119.85 ab	0.35 a	0.42
Toplam	3526.80	1786,68	384,84		
EGF (%1)	ö.d.*	31.81**	43.41**	0.02**	ö.d.
2. Yıl					
Dip	1572.80 b	780 b	206.00 b	0.22 c	0.46 b
Orta	1933.00 a	878 a	397.00 a	0.28 b	1.12 a
Üst	1350.60 b	752 b	379.20 a	0.32 a	1.21 a
Toplam	4856,40	2410	982,2		
EGF (%1)	278.4**	72.18**	127.00**	0.02**	0.44**

*ö.d.: önemli değil, **: % 1 seviyesinde önemli

Kaynaklar

- Anonim, 1987. Ülkemizdeki Bazı Orman Tali Ürünlerinin Teşhis ve Tanıtım Kılavuzu. Tarım ve Köy İşleri Bak., Yayın No:659, Seri No:8.
- Aşçı, M., 2009. Çukurova Koşullarında *Satureja hortensis* L.' nin Çiçeklenme Döneminde Tarımsal Karakterler ve Uçucu Yağ Oranındaki Değişimlerin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Baytop, T., 1999. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi, Geçmişte ve Bugün, İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Nobel Tıp Kitabevleri, ISBN: 975-420-021-1 (İlaveli İkinci Baskı), s: 166.
- Begum, A., Sandhya S., Shaff ath Ali S. Vinod , K.R. S. Reddy, D. Banji, N., Coll N., 2013. An In-Depth Review on The Medicinal Flora *Rosmarinus officinalis* (Lamiaceae) Acta Sci. Pol., Technol. Aliment. 12(1), 61-73
- Ceylan, A., 1995. Tıbbi Bitkiler 1, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Basımevi, Yayın No: 312, 140s., Bornova-İzmir.
- Chahboun, N., A. Esmail , N. Rhaïem , H. Abed , R. Amiyare, M. Barrahi , M. Berrabeh , H. Oudda , M. Ouhssine 2014. Extraction and study of the essential oil *Rosmarinus officinalis* Cuellie in the Region of Taza, Morocco , Scholars Research Library Der Pharma Chemica, 6(3):367-372
- Çelik, A., Akça, E., Yıldırım, Y., Büyük, G., Kapur, S., 2015. Adıyaman Bölgesi'nde Kil

Hammaddesi Olarak Kullanılabilecek Materyallerin Kil Minerolojisi: Tuğla-Seramik Hammaddesi Olarak Değerlendirilme Potansiyelleri, 16. Ulusal Kil Sempozyumu, Çanakkale, 02-05 Eylül 2015, 128-138.

- Demir, İ., 1974. Tıbbi Bitkilerin Islahına Bir Bakış. Uluslar arası Tıbbi Bitkiler kollogiumu.18-21 Nisan 1974. Büyük Efes Oteli, İzmir, s. 29-31.
- Hassan, F.A.S, Bazaid. S., Ali. E.F, 2013. Effect of Deficit Irrigation on Growth, Yield and Volatile Oil Contenton *Rosmarinus officinalis* L., Plant Journal of Medicinal Plants Studies, 1(3), 12-21.
- Kırıcı, S. ve İnan, M., 2001. Effect of Different Harvesting Time on The Essential Oil Content of The Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) in The Çukurova Condition, Workshop on Agricultural and Quality Aspects of Medicinal and Aromatic Plants 29 May –1 June 2001 Adana/Turkey: 263- 271.
- Kırpık, M., 2005. Çukurova Kırac ve Taban Arazi Koşullarında Yetiştirilen Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) Çeşitlerinin Verim ve Kalitesi Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Özgüven, M., Kırıcı, S., Tansı, S., Aksungur, P.ve Yaman, A., 1995. Tıbbi Bitkiler Araştırma ve Geliştirme Projesi, TÜBİTAK, Proje No:TOAG-990/DPT., Temmuz, 1995.
- Shahat, A.A, Hammouda, F.M., Shams, K.A. ve Saleh, M.A., 2012. Comparative Chemical Analysis of the Essential Oil of Wild and

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

- Cultivated Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.)
J. Es. Oil Bear. 15(2): 314- 319.
- Simon, J.E., Chadwick, A.F., ve Craker, L.E., 1984. Herbs: An Indexed Bibliography. 1971-1980. The Scientific Literature on Selected Herbs, and Aromatic and Medicinal Plants of the Temperature Zone. Archon Books, Hamden CT, S; 770,
- Telci, I., Demirtas, I., and Sahin, A., 2009. Variation in plant properties and essential oil composition of sweet fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) fruits during stages of maturity, Industrial Crops and Products, 30:1; 126–130.
- Valiki, S.R.H. ve Ghanbari, S., 2015. Comparative examination of the effect of manure and chemical fertilizers on yield and yield components of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) International Journal of Agronomy and Agricultural Research, 6(2): 29-37.

Calendula officinalis (Aynısafa) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Işık ve Karanlıkta Farklı Uygulamaların Etkileri

Tuncay Çalışkan^{1*}, Hasan Maral², Ali Tekdemir¹, Saliha Kırıcı¹

¹Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Adana

²Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Ermenek Meslek Yüksekokulu, Ermenek / Karaman

*tcalışkan@cu.edu.tr

Özet

Calendula officinalis (Asteraceae) 20-50 cm boylarında, parlak sarı-turuncu renkli çiçeklere sahip, ülkemizin birçok yöresinde, özellikle park ve bahçelerde güzel görünümü nedeniyle süs bitkisi olarak yetiştirilmektedir. *C.officinalis* tıbbi olarak Avrupa, Çin, Amerika ve Hindistan'da geleneksel olarak yara iyi edici, kan temizleyici, sarılık tedavisinde ve antispazmatik olarak kullanılmaktadır. Ayrıca kozmetik ve parfüm sanayinde de önemli bir yere sahiptir. Yapılan fitokimyasal araştırmalar sonucunda; yapısında terpenoidler, flavonoidler, kumarinler, uçucu yağ, karotenoidler ve amino asitler kimyasal bileşikler saptanmıştır.

Bu çalışmada *C. officinalis* tohumlarının çimlenmesi üzerine ışık ve karanlık olmak üzere iki ortam, üç farklı uygulama (saf su, % 0.2 KNO₃ ve tohumlara hiçbir işlem yapmadan) etkileri araştırılmıştır. Araştırma, 2015 yılında Çukurova Üniversitesi, Tarla Bitkileri Bölümü Tohumluk Laboratuvarında bölünmüş parselleri deneme desenine göre (ortamlar ana faktör, uygulamalar alt faktör olacak şekilde) üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. *C. officinalis*'in çimlenmesi üzerine ışık ve karanlık, uygulamalar ve etkileşimlerin etkileri istatistiksel olarak önemli olmuştur. Çimlenme hızında karanlık ortamda elde edilen değerler ışıktaki değerlerden istatistiki olarak önemli düzeyde yüksek olmuştur. En yüksek çimlenme hızı (% 41.66) karanlık ortamda, tohumlara herhangi bir işlem uygulanmayanlardan elde edilmiştir, en düşük değer ise (%20.20) ışıktaki saf su uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek çimlenme gücü % 75 ile ışık ve karanlık çimlenme ortamlarında aynı olmuştur. Sonuç olarak; *C. officinalis* tohumları karanlıkta başlangıçta daha hızlı çimlendiği, daha sonra ise aradaki farkın ortadan kalktığı, tohumlara herhangi bir uygulama yapılmadığında da yüksek çimlenme elde edildiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Calendula officinalis*, Çimlenme, Işık, Karanlık

Effects of Different Applications of Light and Darkness on Germination of seed of *Calendula officinalis* (Calendula)

Abstract

Calendula officinalis (Asteraceae) 20-50 cm tall, with bright yellow-orange flower in many parts of our country, especially in parks and gardens are grown as an ornamental plant because of its beautiful view. *C. officinalis* as medical Europe, China, America and India traditionally for healing wounds, blood purifier, is used as the treatment of jaundice and antispazmatik. It also has an important place in the cosmetics and perfume industry. Made in phytochemical research results; structure terpenoids, flavonoids, coumarins, essential oils, carotenoids and amino acids were identified chemical compounds. This study with different applications aimed to determine the effects of *C. officinalis* seed germination of light and darkness. In the experiment, two environments, including light and dark three different applications (pure water, 0.2% KNO₃ and without any process in seeds) were used. Research in 2015, Cukurova University, Department of Agronomy Seed Laboratory of the parcel divided by the experimental design (the main factor environments, applications to be sub-factors) was carried out in three replications. *C. officinalis* germination of light and dark on the application and the effects of interactions were statistically significant. The values obtained in the dark germination rate was statistically significantly higher than the values of the light. The highest germination rate (41.66%) in the dark, seeds were obtained those without execution of any operation, and the lowest value (20.20%) were obtained from pure water applications in the light. The highest germination power was the same in light and dark germination medium with 75%. As a result; *C. officinalis* seeds germinated faster than originally dark, then disappear difference is that, the seed is determined to obtain high germination when making any application.

Key Words: *Calendula officinalis*, Germination, Light, Dark

Giriş

Calendula officinalis, çiçekli bitkilerin en zengin familyası *Asteraceae*'nin bir üyesidir. Orta, Güney, Doğu Avrupa, Batı Asya, Almanya, Amerika olmak üzere geniş bir çevrede yetiştirilir ve kültürü yapılıdır. Dünyanın çeşitli ülkelerinde pot marigold, calendula, ringerblume, souci des jardins isimleri ile bilinir. Ülkemizde de aynısıfa, altıncık, kadife çiçeği, portakal nergisi, susi, ölü çiçeği, kadife çiçeği, tıbbi nergiz, öküzgözü isimleri ile tanınmaktadır. (Gruenwald ve ark., 2000; Sarıyer ve ark., 2002).

Aynı safa (*Calendula officinalis*), 20-50 cm boylarında, parlak sarı-turuncu renkli çiçeklere sahip, ince tüylerle kaplı yeşil renkli, etli ve sulu gövdesi, köşeli ve dallara ayrılan yapıdadır. Çiçek durumu dallı veya dalsızdır. Ülkemizin birçok yöresinde, özellikle park ve bahçelerde güzel görünümü sebebi ile yetiştirilen yıllık veya çok yıllık aromatik bir kültür bitkisidir. Aynı safa bitkisinin, çiçekleri, yaprakları ve sapları kullanılır. (Gruenwald ve ark., 2000; Sarıyer ve ark., 2002).

Calendula officinalis çiçeklerinin ağız ve farenks mukozası iltihapları, bacak ülserleri, akut ve kronik deri enflamasyonlarında kullanılışı kanıtlanmıştır (Gruenwald at al., 2000; Bruneton at al., 1995). Ayrıca amenore, anal ekzama, konjunktivit ve gastrointestinal ülserlerde kullanılmaktadır (Gruenwald ve ark., 2000; Sarıyer ve ark., 2002). Bitkinin herbasi dolaşım bozuklukları, ülserler, spazmlar, sarılık, yaralar ve egzamada kullanılmaktadır (Gruenwald ve ark., 2000; Blumenthal ve ark., 1998).

C. officinalis'in temel kimyasal yapısını triterpen saponozitler, triterpen alkol ve esterler, fenolik bileşenler, karotenoidler ve uçucu bileşenler oluşturmaktadır. Bitki triterpen saponozitlerce zengindir. *Calendula officinalis* bitkisinde %0.2 oranında uçucu yağ bulunmaktadır. Uçucu yağın ana bileşenlerini alfa-kadinol ve T-kadinol oluşturmaktadır (Gruenwald ve ark., 2000). *C. officinalis* bitkisinin çeşitli farmasötik ve kozmetik ürünleri mevcuttur. Bu ürünler toz, jel, krem, oftalmik solüsyon, tentür, çay, şampuan, sabun, güneş sonrası losyonu formunda olabilmektedir (Bruneton ve ark., 1995).

Bitkisel üretimde, yetiştiriciliğin ilk aşaması, tohum ekilmesi ve bunların uygun koşullarda çimlendirilmesidir. Işık bazı türlerde

tohum çimlenmesini uyarıcı bir faktördür. Tohumların bir kısmı ışıktaki çimlenirken; bir kısmı karanlıkta çimlenmektedir. Bazı tohumlar ise bu anlamda nötr'dür (Yentür, 1982). Bazı türlerin tohumları çimlenme için ışığa gereksinim göstermesine rağmen, bazı türlerde ışık çimlenmeyi engellemektedir (Devlin, 1975).

Bu çalışmada *Calendula officinalis* (Aynısıfa) tohumlarının çimlenmesi üzerine ışık ve karanlıkta farklı uygulamaların etkileri araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada, Silivri Belediyesi Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Botanik bahçesinden temin edilen *Calendula officinalis* tohumları kullanılmıştır. 2015 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tohumluk Laboratuvarında yürütülmüştür.

Denemede ışık ve karanlık olmak üzere iki ortam, üç farklı uygulama (saf su, % 0.2 KNO₃ ve tohumlara hiçbir işlem yapmadan) kullanılmıştır. Araştırma bölünmüş parselleri deneme desenine göre (ortamlar ana faktör, uygulamalar alt faktör olacak şekilde) üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Çimlendirme işlemine başlanmadan önce dolgun ve iri görünlü tohumlar seçilmiştir. Birinci uygulamada, tohumlar bir gece %0,2 KNO₃ çözeltisinde ve saf su içinde bekletilmiştir. Üçüncü uygulamada ise tohumlara herhangi bir işlem yapılmadan doğrudan çimlenmeye alınmışlardır. Uygulamada standart petri kapları ve toprak kapasitesine yakın çimlendirme kağıtları kullanılmıştır. Çimlendirme sırasında petri kapları içine altta iki çimlendirme kağıdı olacak şekilde katılmıştır ve her petri kabında 20 tohum kullanılmıştır.

Çimlendirme sırasında tohumların üzeri 1 adet çimlendirme kağıdı ile kapatılmış ve saf su ile nemlendirilmiştir. Daha sonra karanlık ortam için petri kaplarının üzerleri alüminyum folyo ile kapatılarak karanlık ortama alınmıştır. Diğerleri, aydınlık ortama konulmuştur.

Çimlenme hız değeri (%) 7. gün sonunda Çimlenme güç değeri (%) 14. gün sonunda çimlenen tohum sayısının hesaplanması ile belirlenmiştir.

İstatistiksel analiz MSTAT-C Paket Programı kullanılarak yapılmıştır.

Bulgular Çimlenme Hızı

Farklı uygulamaların *Calendula officinalis* tohumlarına ait aydınlık ve karanlık ortamlarda çimlendirme hızına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 1’de verilmiştir.

İstatistik analiz sonuçlarına göre çimlenme üzerine aydınlık – karanlık ile uygulamaların ana etkileri yanında ortam x uygulama interaksyonunun etkisi önemli çıkmıştır. En yüksek çimlenme hızı % 35.55 ile karanlık ortamda, en düşük çimlenme hızı ise % 26.67 ile aydınlık ortamda elde edilmiştir. En yüksek çimlenme hızı KNO₃ (%33.33) ve bekletmeksizin (%35.83) uygulamalarında elde edilmiştir, en düşük çimlenme hızı % 24.17 ile saf su uygulamasından elde edilmiştir.

Çimlenme hızı için Ortam x uygulama etkisi interaksyonun incelendiğinde en yüksek çimlenme hızı % 41.66 karanlık ortamdaki bekletmeksizin uygulamasında görülmüş, en düşük çimlenme hızı ise % 20.20 ile aydınlık saf su uygulamasından elde edilmiştir.

Çimlenme Gücü

Farklı uygulamaların *Calendula officinalis* tohumlarında çimlenme gücüne ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 2’de verilmiştir.

Yapılan istatistik analizlerine göre, ortamlar arasında önemli bir fark bulunmamış, uygulamanın ana etkisi ve ortam x uygulama interaksyon etkisi önemli bulunmuştur.

En yüksek çimlenme gücü bekletmeksizin uygulamasında % 75 olarak elde edilmiştir. En düşük çimlenme gücü ise saf su uygulamasından % 42.50 olarak elde edilmiştir.

Ortam x uygulama interaksyonu incelendiğinde en yüksek çimlenme gücü % 75 karanlık ve aydınlık ortamlardaki bekletmeksizin uygulamasında görülmüştür. En düşük çimlenme gücü oranı ise % 33.33 ile Aydınlık saf su uygulamasından elde edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma

Oda koşullarında aydınlık ve karanlık ortamların *Calendula officinalis* tohumlarının çimlenmesi üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada; En yüksek çimlenme hızı % 35.55 ile karanlık ortamda, en düşük çimlenme hızı ise % 26.67 ile aydınlık ortamda elde edilmiştir. En yüksek çimlenme hızı KNO₃ (%33.33) ve bekletmeksizin (%35.83) uygulamalarında elde edilmiştir, en düşük çimlenme hızı % 24.17 ile

saf su uygulamasından elde edilmiştir. Ortam x uygulama interaksyonu incelendiğinde en yüksek çimlenme hızı % 41.66 karanlık ortamdaki bekletmeksizin uygulamasında görülmüştür. En düşük çimlenme hızı ise % 20.20 ile aydınlık saf su uygulamasından elde edilmiştir.

Yapılan benzer çalışmalarda çimlenme üzerine ışığın etkili olduğu belirtilmiş olup bu sonuçlar çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar ile benzerlik göstermektedir (Marzi, 1996; Spada ve Perrino, 1996). Bu konu ile yapılan başka bir çalışmada *Origanum vulgare subsp. hirtum* da çimlenme üzerinde aydınlık-karanlık uygulamasının karanlık uygulamasına göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir (Yücel, 1996).

Calendula officinalis’de en yüksek çimlenme gücü karanlık ortamda (%61.11), en düşük çimlenme gücü (%53.88) ile aydınlık ortamda olmuştur. En yüksek çimlenme gücü bekletmeksizin uygulamasında % 75 olarak elde edilmiştir. Ortam x uygulama interaksyonu incelendiğinde en yüksek çimlenme gücü % 75 karanlık ve aydınlık ortamlardaki bekletmeksizin uygulamasında görülmüştür. En düşük çimlenme gücü oranı ise % 33.33 ile aydınlık saf su uygulamasından elde edilmiştir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar daha önce farklı bitkilerde yapılan çalışmalarla uyum göstermektedir. Kurt ve Erdağ, (2009), *Centaurea zeybekii*’nin tohumlarının in vitro çimlenmesi üzerine ışık ve karanlık etkisi araştırılmış ve ışık - karanlık uygulamaları arasında önemli bir farklılık bulunmadığını. Ünal ve ark., (2004), *O. husnucan-baseri* türüne ait olan tohumlarda yapılan çimlendirme çalışmaları sonucu, Aydınlık-karanlık ortamdaki tohumların çimlenme yüzdesinin karanlık ortamdaki tohumlara göre daha yüksek olduğu belirlenmiş ancak, bu farklılık da istatistiksel olarak önemsiz olduğunu saptamıştır.

Sonuç olarak; *C. officinalis* tohumları karanlıkta başlangıçta daha hızlı çimlendiği, daha sonra ise aradaki farkın ortadan kalktığı, tohumlara herhangi bir uygulama yapılmadığında da yüksek çimlenme elde edildiği saptanmıştır, ve bu bitkinin tohumlarına hiçbir (bekletmeksizin) uygulama yapılmadan doğrudan ekimin uygun olduğu ortaya konmuştur. *Calendula officinalis*’de çimlenme oranını arttırmak için daha farklı araştırmalara ihtiyaç olduğu belirlenmiştir.

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

Çizelge 1. *Calendula officinalis* Tohumlarının Farklı Uygulamaların Aydınlik ve Karanlık Ortamda Çimlenme Hızına Ait Değerler (%)

Uygulama	Aydınlık	Karanlık	Ortalama
Saf su	20.00c	28.33bc	24.17b
Bekletmeksizin	30.00bc	41.66a	35.83a
KNO ₃	30.00bc	36.66ab	33.33a
Ortalama	26.67b	35.55a	
EGF _{ortam} : 5800	EGF _{uygulama} : 7.104	EGF _{ortam x uygulama} : 10.046	

Çizelge 2. *Calendula officinalis* Tohumlarının Farklı Uygulamaların Aydınlik ve Karanlık Ortamda Çimlenme Gücüne Ait Değerler (%)

Uygulama	Aydınlık	Karanlık	Ortalama
Saf su	33.33c	51.66c	42.50c
Bekletmeksizin	75.00a	75.00a	75.00a
KNO ₃	53.33b	56.67b	55.00b
Ortalama	53.88	61.11	
EGF _{ortam} : 20.63	EGF _{uygulama} : 10.04	EGF _{ortam x uygulama} : 14.20	

Kaynaklar

- Blumenthal M. 1998. The Complete German Commission E Monographs. Texas: Austin; American Botanical Council
- Bruneton J. 1995. Pharmacognosy, Phytochemistry, Medicinal Plants. Paris: Lavoisier Publishing Inc.
- Devlin, R. 1975. Dormancy, in Plant Physiology, Third Edition. D. Van Nostrand Company, pp, 551-564.
- Gruenwald J, Brendler T, Jaenicke C, 2000. PDR For Herbal Medicines. 2nd ed, Thompson-Physicians' Desk Reference; 497-500.
- Kurt, S., Erdağ, B. 2009. In vitro Germination and Axillary Shoot Propagation of *Centaurea zeybekii*, Biologia, 64(1), 97-101.
- Marzi, V., 1996. Agricultural Practices for Oregano. Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano, CIHEAM, Valenzano (Bari), p:61-67.
- Sarıyer G, Sütülpınar N, Meriçli F, Çubukçu B, Meriçli A, Mat A. 2002. Fitoterapi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Basım ve Yayınevi.
- Spada, P., Perrino, P., 1996. Conservation of Oregano species in National and International collections: an assessment, Proceedings of the IPGRI International Workshop on Oregano, CIHEAM, Valenzano (Bari), p:14-23.
- Ünal, O., Gökceoğlu, M., Topcuoğlu, Ş.F., 2004. Antalya Endemiği Origanum Türlerinin Tohum Çimlenmesi Ve Çelikle Çoğaltılması Üzerinde Araştırmalar. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(2), 135-147.
- Yentür, S. 1982. Tohum Çimlenmesi., Doğa Temel Bilimler, 6, 175-186.
- Yücel, E., 1996. Türkiye'nin Ekonomik Değere Sahip Bazı Bitkilerinin Tohum Çimlenme Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, Anadolu Üniv., Fen Fak. Dergisi., 2, p:35-47.

Türkiye’de Çemen Tarımı

Adem Erol*, Ömer Suha Uslu, Mustafa Kızılsimşek, Osman Gedik

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş
*aerol@ksu.edu.tr

Özet

Ülkemiz; tıbbi ve aromatik bitkilerin doğal olarak yetiştiği zengin bir flora sahiptir. Son yıllarda tıbbi ve aromatik bitkilere olan talep artmıştır. Ülkemizin önemli ihracat kalemlerinden birini de bu bitki grubundan bitkiler oluşturmaktadır. Bu çok önemli baklagil familyasından olan ve yüzlerce yıldan beri gıda, tıbbi ilaç ve hayvan yemi olarak kullanıla gelen bitkilerden birisi de çemendir. Çemen yurt içi ve yurt dışı talepleri olan önemli bitkilerden birisidir. Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.), Fabaceae familyasına ait tek yıllık bir baklagil bitkisidir. Çemen yaygın olarak Akdeniz ikliminin hakim olduğu yerlerde doğal olarak yayılım göstermektedir. Dünyada tespit 75 çemen türün 50’si Türkiye’de bulunmaktadır. Ülkemizde çemen tarımı çoğunlukla İç Anadolu, Doğu Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu bölgelerinde yapılmaktadır. Çemen tarımı yapılan illerimiz sırasıyla, Konya, Aksaray, Isparta, Kayseri, Karaman, Afyon, Kahramanmaraş, Gaziantep, Şanlıurfa, Hatay, Çorum ve Ankara olarak sıralanmaktadır. Çemenden elde edilen tohumların büyük çoğunluğu çok önemli gıdalardan olan pastırma ve çemen yapımında kullanılmaktadır. Çemen bitkisi çiçeklenme döneminde toprağa karıştırılarak organik madde içeriğinin iyileştirilmesinde yeşil gübre olarak kullanılabilir. Ayrıca bu bitkinin yeşil ve kuru otunun yüksek oranda ham protein içermesi, hayvanların severek tüketmesi nedeniyle de hayvan beslemede önemli bir kaba yem kaynağı olarak kullanılabilmesine olanak sağlamaktadır. Bu makalede; geniş kullanım ve üretim alanı olan çemen bitkisinin genel morfolojik ve tarımsal özellikleri ile teknik yetiştiriciliğinde dikkat edilmesi gerekli konular açıklanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: çemen, Morfolojik ve anatomik özellikleri, tarımı

Fenugreek Agriculture in Turkey

Abstract

Our country, medicinal and aromatic plants grow naturally where it has a rich flora. In recent years, increased demand for medicinal and aromatic plants. One of the major export items of the country constitute this group of plants. Fenugreek domestic and external demand, which is one of the most important plants. Fenugreek (*Trigonella foenum-*

graecum L.), is a one-year leguminous Fabaceae plant belonging to the family. Grown among the people in the region "buy grass" is called. Where is dominated by Mediterranean climate it shows Fenugreek is widely distributed in nature. In Turkey there are 45 types of three-roll. In our country, fenugreek cultivation; mostly along the Central Anatolia and South East Anatolia region. These provinces; Konya, Istanbul, Izmir, Kayseri, Karaman, Afyon, Kahramanmaraş, Gaziantep, Şanlıurfa, Hatay, Corum and is made from Ankara.

Fenugreek said the majority of the seeds obtained from food such as bacon, which is very important and constitutes one of the most important components in the construction of fenugreek. Fenugreek plants; flowering period is know to be used as green manure in improving soil mixed with organic matter content. This plant also comprises a high proportion of crude protein and dry green of grass, also it allows to be used as an important source in animal feeding roughage consumed because love animals. This article; the extensive use of farming techniques and production area of attention in the overall morphological and agricultural characteristics of the fenugreek plant describes the necessary issues.

Keyword: Fenugreek, Morphological and anatomical features, Agriculture

Giriş

Çemen Bitkisinin Önemi ve Kullanım Alanları

Çemen, eski devirlerde yem ve ilaç bitkisi olarak kültürü yapılan baklagillerden bir bitkidir. Eski uygarlıklar dönemlerinde Mısır’da, Hindistan’da, Yunan ve Roma medeniyetlerinde çeşitli adlar altında kültürü yapılmıştır. Eski ve orta çağda hayvanların yem ihtiyacını karşılama yanında, baharat, ilaç ve sağlık bitkisi olarak da ün kazanmıştır (1,3,5).

Yetiştiriciliği çok eski dönemlere kadar giden çemenin, bu gün ana vatanı ülkemizin de içinde bulunduğu coğrafyadan başlayıp, Ortadoğu ve Hindistan’a kadar uzanan bir coğrafi bölgeyi kapsamaktadır. Çemenin iki türü vardır. Özellikle yaygın olan türü (*Trigonella foenum-graecum* L.)’dür. Bu tür geniş adaptasyon yeteneğine sahiptir (4). Toprak isteği bakımından kanaatkar olması ve yaygın bir kullanım alanının bulunması, binlerce yıldır çemeni bu ekolojide önemli bir kültür bitkisi haline getirmiştir.

Çemen (*Trigonella foenum graecum* L.)'in Genel Özellikleri

Çemen bitkisi şartlarına göre, 30-60cm arasında boylan, otsu yapıda olup, sapları yuvarlağa yakın ve içi boştur. İlk gelişme döneminde tüylü olup, daha sonra çıplak bir yapı göstermekte ve koyu yeşil renk almaktadır. Yaprak koltuklarından yan dallar çıkmaktadır. Yapraklar üçlüdür, yaprak sapı 5,3mm uzunluğunda olup bitkide üst yapraklar biraz kalınca ve tüylüdür. Üçlü yaprakçıklar hemen hemen aynı irilikte olup ters yumurta formu gösterirler. Ancak yoncanın aksine orta damar uzantısı belirgin değildir. Kulakçık iri ve üçgenimsi, mızraksı bir formdan yumurta formuna kadar değişik şekiller göstermektedir. Çiçekler genelde ikili olarak yaprak koltuklarından çıkar ve sapsızdırlar. Çiçek rengi beyaz ve sarımsı beyaz, bazen hafif pembe renklidir. Bakla başına ortalama 10-20 adet arasında tohum taşır. Tohumları %25-30 aralığında protein, %7-10 yağ, %1 alkaloid ve flavonoit benzeri maddeler bulunmaktadır. Tohumlar keskin bir kumarin kokusuna sahiptir. Yeşil dönemde yapraklar ezildiğinde keskin bir koku yayılır. Bu koku daha çok içerisindeki bir çok alkaloidden kaynaklanmaktadır (1,4,8)

3-İklim ve Toprak İsteği

Çemen, ılıman iklimlerde iyi gelişen ve kışlık olarak ekilebilen, kuraklığa ve yüksek sıcaklıklara dayanıklı bir bitkidir. Ülkemizde; Akdeniz iklimin hüküm sürdüğü kışları ılıman geçen yörelerde sonbaharda kışlık olarak ekilebilir, kışları sert geçen karasal iklim bölgelerinde ilkbahar ekimlerinin yapılması tercih edilmelidir. Sıcığa ve kurağa dayanıklı bir bitkidir ancak sıcaklık ve kuraklık gelişmeyi sınırlandırdığı için verimde önemli düşüşler görülür (2, 4, 8).. Çemen bitkisi toprak seçiciliği yönünden oldukça kanaatkardır. Ancak toprak profilinin ve tekstürünün iyi olduğu yerlerde yapılan yetiştiricilikten daha yüksek verimler alınmaktadır. Bu yüzden çemen tarımı drenajı iyi, tınlı ve su tutma kapasitesi orta olan alanlarda yapılmalıdır (4).

Çemen Yetiştiriciliği

Çemen bitkisinin, Fas, Mısır, Cezayir, Türkiye, İtalya, İspanya, Fransa ve Yunanistan gibi ülkelerde tarımı yapılmaktadır (2). Ülkemizde ise Konya, Kayseri, Çankırı, Ankara, Gaziantep, Kahramanmaraş, Afyon, Şanlıurfa ve Hatay gibi illerde yetiştiriciliği yapılmaktadır (19). Çemen bitkisi, kurağa ve yüksek sıcaklığa dayanıklı bir bitkidir. Ayrıca ılıman iklimlerde iyi gelişir ve kışlık olarak ekilebilmektedir. Ülkemizde sıcak bölgelerde, erken ilkbaharda veya kışlık olarak, soğuk bölgelerde ise yazlık olarak ekimi yapılmaktadır (1,4,8). Ülkemizde çemenin kültür türü yanında çok sayıda yabani türlerinin de bulunması sebebiyle bitkinin daha iyi tanınması sağlanarak yetiştiriciliğinin

yaygınlaştırılması ve ülke yararına değerlendirilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla, ülkemiz ekolojisinde çemen bitkisi toprak ve iklim istekleri açısından geniş sınırlara sahip olup hemen hemen buğdayın yetiştiği her yerde çemen yetiştiriciliğinin yapılabilmesi mümkündür (9). Ülkemizde üretimi yapılan Çemen ekim alanı (da), üretim (ton) ve verim değerleri (kg/da) Tablo 1.'de verilmiştir.

2014 yılı tarımsal istatistik verilerine göre çemen üretimine bakıldığında; 5 yıllık ortalama verilere göre ekim alanı 1402 da, üretim 164.2 ton ve dekara 117.2 kg elde edildiği görülmektedir. Aynı tablodan çemene ait tarımsal değerlerin yıllara göre dağılımı incelendiğinde yıllara göre ekim, üretim ve dekara verim değerleri arasında farklılıklar olduğu görülmektedir. 2010 yılında ekim alanı 1651 da, tohum üretim miktarı 200 ton ve dekara başına tohum verimi 121 kg olarak, 2011 yılı ekim alanı 1055 da, toplam üretim 141 ton ve dekara ortalama tohum verimi 134 kg, 2012 yılında çemen ekim alanı 645 da, tohum üretimi 67 ton ve dekara verim 105 kg, 2013 yılında ekim alanı 1678 da, üretim 195 ton ve dekara verim 116 kg ve 2014 yılında ise ekim alanı 1979 da, üretim miktarı 218 ton, dekara tohum verim 110 kg/da'dır olarak elde edilmiştir (14,15,16),

Ekim

Çemen bitkisi tohumlarının 100 tane ağırlığı 15-20 g arasında değişmekte olup küçük tohumlu bitkiler arasında yer almaktadır. Küçük tohumlu bitkilerde toprak hazırlığı iyi bir çıkış için önemlidir. İyi hazırlanmış topraklara ekim işlemi sonbahar veya ilkbaharda yapılmalıdır. Ekim işlemi ya tohum üretimi ya da yeşil ot veya yeşil gübreleme amacıyla yapılır. Çemen kültüründe; tohumluk üretimi için 2-3 kg/da, yeşil ot ve yeşil gübreleme için ise 5-7 kg/da tohumluk kullanılır. Ekim işlemi 20-40 cm sıra aralığında yapılmalıdır. Çemen bitkisi havanın serbest azotundan faydalanma yeteneğinde olduğu için ekimle birlikte dekara 3kg azot ve 7-8kg saf fosfor gübresi verilmez (1,2,4,8,9,11,12,17).

3.3. Bakım-Hasat ve Harman

Çemen bitkisinin, diğer baklagillerde olduğu gibi çıkıştan sonraki ilk iki aylık gelişme dönemi genelde yavaş olmaktadır. Özellikle çıkıştan sonraki dönemlerde gelişebilecek yabancı otlarla mücadele etmek önem arz etmektedir. Yabancı otun yoğunluğuna göre elle ya da çapa ile mücadele gerekir. Dar yapraklılar yabancı otlar için ilaçlama yapılabilir. Çemende hasat tohum üretimi için bitki baklalarında çatmayla tohum dökümü yok ise tam olum döneminde biçerdöverlerle hasat ve harman birlikte yapılabilir. Eğer bakla dökme sorunu varsa ilk gelişen baklaların kahve renge dönüştüğü dönemde orakla biçilir ve sert bir zeminde kurutulduktan sonra harmanlama işlemi yapılarak tohum elde edilir. Tohum verimi dekara 50-100

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

kg'dır. Yeşil ot ve yeşil gübreleme için hasat genelde % 50 çiçeklenme dönemidir. Kuru ot verimi 150-300 kg/da arasında değişmektedir (1,4,5,8,10,116).

Sonuç

Türkiye, önemli sayıda tıbbi ve aromatik bitkilerin gen merkezini oluşturmaktadır. Bu bitkilerin önemi gün geçtikçe artmaktadır. Çemen bitkisi birçok kullanım alanına sahip ve ülkemiz ekolojisinde kolaylıkla yetiştirilmesine rağmen arzulan üretim ve ihracat potansiyeline ulaştırılamamıştır. Üretimin ve buna bağlı olarak da çemen ihracatının artırılması için, ekim alanlarının artırılmasına,, insanların gıda

tüketim alışkanlıkları içinde daha fazla yer edinmesi sağlanmalıdır. Yörelere ve bölgelere uygun tiplerin geliştirilmesiyle ekim ve değerlendirme olanaklarının artırılacağı umulmaktadır. Ülkemiz ve diğer kaynaklardan temin edilecek bu genetik materyal zenginliğinden istifade edilerek, verimli ve kalitesi yüksek çeşitlerin ıslahı üzerinde çalışmalara yoğunluk verilmelidir. Bu derlemede, tıbbi ve aromatik bitkiler içerisinde önemli bir yere sahip olan çemen bitkisinin tarımı, öneminin vurgulanması ve bu işle uğraşacakların yararlanılması için bilgiler sunmak amaçlanmıştır.

Tablo 1. Türkiye'de Çemen Ekim alanları ve Üretim Durumu (2010-2014)

Yıl	Ekim alanı (dekar)	Üretim (ton)	Verim (kg/da)
2010	1.651	200	121
2011	1.055	141	134
2012	645	67	105
2013	1.678	195	116
2014	1.979	218	110
Ortalama	1.402	164.2	117.2

Kaynaklar

1. Gençkan, M.S., Yem Bitkileri Tarımı, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No.467, İzmir, 1983.
2. Özdemir, B., Seçilmiş Bazı Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.) Hatlarının Verim ve Verim Öğeleri Üzerinde Araştırmalar, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 1999.
3. Davis, P.H., Flora of Turkey and The East Aegean Islands, Edinburgh Univ. Press, 3: 465-482, 1982.
4. Avcıoğlu, R., Rüştüoğlu, R., Karadağ, Y., Yembitkileri ,Cilt II. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü İzmir, 2009
5. Akgül, A., Baharat Bilim ve Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, No.15, Ankara,1993.
6. Baydar, H., Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 51, Isparta, 2009.
7. Çalık, E., Buyotu (*Trigonella foenum-graecum* L.)'nın Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi, A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 1996.
8. Açıkgöz, E., "Yem Bitkileri". Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 3. Baskı, 2001
8. Arslan, N., Tekeli, S., Gençtan, T., Farklı Ekim Zamanlarının Çemen Bitkisinin Verimine Etkisi, VIII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildirileri, İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, İstanbul, 1989.
9. Elçi, Ş., Baklagil ve Buğdaygil Yem Bitkileri, T.C.Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, s. 54, Ankara, 2005.
10. Koroğlu, A.H., Çemen Bitkisinde Fenolojik, Morfolojik ve Teknik Özellikler Üzerinde Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 1985.
11. Arslan, N., Tohumluk Miktarı ve Sıra arası Mesafenin Çemenin Bazı Özelliklerine Etkisi, Tarla Bitkileri Merkezi Araştırma Enstitüsü Dergisi, 3 (1), 63-71, 1994.
12. Soylu, S., Sade, B., Atalay, E., Pilgir, Ç., Çetinkaya, Ü., 2000.Çemen (*Trigonella foenum graecum* L.) genotiplerinde farklı ekim zamanlarının verim ve verim öğeleri üzerine etkileri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14 (22): 131-142 Konya.
13. Anonim 2015, Türkiye İstatistik Kurumu.
14. Tunçtürk, M., Çelen, A.E., "The effect of different seeding rates on the yield and some yield characteristics of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.)". Turkish Journal of Field Crops, 10 (1): 37-42, 2005
15. Tokbay,İ.İ., Aydın Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Aralığının Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.)'in Verim

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

ve Kalite Özelliklerine Etkisi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2007.

- 16.Özdemir, B. 1999. Seçilmiş bazı çemen (*Trigonella foenum-graceum* L.) hatlarının verim ve verim öğeleri üzerinde araştırmalar. Ankara Üni. Fen Bil. Enst. Tarla Bitkileri ABD. Yüksek Lisans Tezi.
- 17.Beyzi, E., “Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.)’de Farklı Fosfor Dozlarının Verim ve Bazı Morfolojik Özellikler Üzerine Etkileri” Ankara Üni., Fen Bil. Enst. Y. Lisans tezi, 43 s, Ankara, 2011

Bornova Ekolojik Koşullarında *Achillea millefolium* Grubuna Ait Türler Üzerinde Yürütülen Çalışmalar

Çiğdem Sönmez^{1*}, Emine Bayram¹, Özgür Tatar¹, Sıdika Ekren¹, Aynur Gürel²,
Mithat Nuri Gevrek¹, Aglika Edreva³, Antonina Vitkova⁴

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü 35100-İzmir, Ege Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi Biyomühendislik Bölümü 35100-İzmir, Bulgarian Academy of Science,
Institute of Plant Physiology and Genetic, 1113 Sofia, Bulgaria, Bulgarian Academy of Science,
Institute of Botany, 1113 Sofia, Bulgaria

*cigdemsmnz@gmail.com

Özet

Ülkemizde halk arasında civanperçemi, akbaşı, akbaşotu, amelotu gibi isimlerle tanınan *Achillea millefolium* grubu üyesi olan bitkilerde daha çok uçucu yağ oranı ve bileşenleri belirlenmesi amacıyla çeşitli araştırmalar yürütülmüş ancak tarla koşullarında yetiştirilmesine ilişkin agronomik çalışmalar bulunmamaktadır. Bu çalışma ile Bornova ekolojik koşullarında dünyada tıbbi ve ticari öneme sahip olan *Achillea asplenifolia*, *Achillea collina* (Bulgaristan kökenli) popülasyonlarının yanı sıra ülkemizde doğal olarak yayılış gösteren *A. millefolium* ssp. *millefolium*, *A. millefolium* ssp. *pannonica* alt türleri ve ticari çeşit olan Proa kültüre alınmıştır. Araştırmada *Achillea millefolium* grubuna giren bitki popülasyonları arasında farklılığın olduğu tespit edilmiştir. İlk yıl tüm bitkiler hasat olgunluğuna gelmemiştir. İlk yıl bazı popülasyonlarda üç biçim, ikinci yıl ise iki biçim yapılabilmektedir. Genel olarak ortalama yeşil herba verimleri ilk yıl 112.0-2070 kg/da, ikinci yıl 217.2-2456.4 kg/da, drog herba verimleri ilk yıl 51.1-671.7 kg/da, ikinci yıl ise 80.4-782.7 kg/da olarak belirlenmiştir. Drog çiçek verimleri en yüksek ilk yıl 497.5 kg/da, ikinci yıl 285.9 kg/da iken uçucu yağ oranları sırasıyla %0.15-0.44 ve %0.27-0.78 değerleri arasında değişmiştir. Ayrıca çeşit geliştirmek amacıyla tek bitkilerde incelemeler yapılmıştır. *Achillea collina* alt türüne ait 102 ve 3802 No'lu popülasyonlarda iki yıl süre ile tek bitkiler incelenmiştir. *Achillea collina*'da 102 no'lu popülasyona dahil tek bitkilerde drog çiçek verimi minimum 1.4g/bitki, maksimum 196.4 g/bitki, uçucu yağ oranı %0.0-0.825 arasında, 3802 no'lu popülasyonda ise drog çiçek verimi minimum 2.4 g/bitki, maksimum 212.4 g/bitki, uçucu yağ oranı %0.0-0.850 olarak tespit edilmiştir. Fizyolojik ve biyokimyasal araştırmalar kapsamı içinde Proa çeşidi üzerinde su ve azot denemeleri yürütülmüştür. Azalan su uygulamalarına bağlı olarak bitkide antioksidan aktivitenin ve uçucu yağın başlıca bileşenin arttığı, 4 mmol/L azot seviyesinin üzerinde uçucu yağ oranında düşüşe neden olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Achillea* ssp., Civan perçemi, Uçucu yağ

Abstract

Various investigations have been carried out in order to determine more volatile oil content and components in plants which are members of the *Achillea millefolium* group, known as yarrow, akbabaşotu, amelotu, among the people in our country. But there are no agronomic studies on growing them under field conditions. In this study, it was found that *Achillea asplenifolia*, *Achillea collina* (Bulgarian origin) populations, which have medical and commercial prescriptions in the world as well as *A. millefolium* ssp. *millefolium*, *A. millefolium* ssp. *pannonica* subspecies and commercial varieties were obtained from the Proa culture in Bornova ecological conditions. It has been determined that there is a difference between the plant populations in the *Achillea millefolium* group in the study. In the first year, not all plants came to harvest. In some populations three times cutting were made in the first year, two cutting were made in the second year. Average green herbage yield ranged between 112.0 and 2070 kg/da in first year, 217.2 and 2456.4 kg/da in second year, drug herbage yield varied between 51.1 and 671.7 kg/da in first year, 80.4 and 782.7 kg/da in second year. The maximum flos yield was obtained as 497.5 kg/da in first year, as 285.9 kg/da in second year. Essential oil content ranged between %0.15 and %0.44 in first year, 0.27% and 0.78% in second year. And in order to develop cultivar, studies were conducted from each *Achillea collina* subspecies (102 and 3802) on individual plants for two years. Minimum and maximum drug flos yield were 1.4g/plant and 196.4 g/plant in *Achillea collina* (102). Essential oil content varied between 0.0 and 0.825%. Minimum and maximum drug flos yield were 12.4 g/plant and 212.4 g/plant in *Achillea collina* (3802). Essential oil content ranged between 0.0 and 0.850%. Within the scope of physiological and biochemical investigations, water and nitrogen

experiments were carried out on the Proa variety. It has been determined that antioxidant activity and the major component of volatile oil increase in plants due to decreasing water applications, resulting in a decrease in volatile oil rate above 4 mmol / L nitrogen level.

Key words: *Achillea* ssp., Yarrow, Essential oil

Giriş

Türkçe civanperçemi, akbaşı, akbaşotu, amelotu gibi çeşitli isimlerle anılan *Achillea millefolium* Asteraceae (Compositae) familyasına dahil olup dünya üzerinde bu familya yaklaşık olarak 1509 cins ve 20.000 tür ile temsil edilmektedir. *Achillea millefolium* grubundaki yüksek biyoçeşitlilikten ve doğal hibrit oluşumlarından dolayı, türlerin ayrımlanmasında uçucu yağ tayini ve kimyasal içeriğinin bilinmesinin yanında bitkilerin ploidi seviyesinin de belirlenmesi oldukça önem taşımaktadır (Karamenderes ve Kesercioğlu, 2002). Civanperçemi bitkilerinin diploid, tetraploid, hexaploid ve oktoploid formlarının olduğu bilinmektedir (Warwick ve Briggs, 1979; Marquard ve Kroth, 2001; Karamenderes ve Kesercioğlu, 2002; Şahin ve ark., 2006). *Achillea millefolium* türünün birçok alt türü bulunmaktadır ve bunlar birbirinden ploidi ve etken bileşimi bakımından ayrılmaktadırlar (Dachler ve Pelzmann, 1999).

Achillea millefolium türünün çok sayıda alt türü olmasına rağmen Türkiye florasında ise *A. millefolium* spp. *millefolium* ve *A. millefolium* spp. *pannonica* alt türleri doğal olarak yayılış göstermektedir (Davis, 1975). Avrupa'da bulunan *A. asplenifolia* ve *A. collina* alt türleri tıbbi bakımdan en etkili ve en önemli grubu oluşturmaktadır. Bu iki alt türün uçucu yağ bileşeni olan chamazulene oranı kaliteyi belirleyen başlıca kriterdir. Alman kodeksine göre, *A. millefolium* grubuna giren bitkilerde chamazulene oranının en az %10 olması, Herba Millefolii'de uçucu yağ oranı %0.2, çiçekte %0.5 sap ve yapraklarda ise %0.2-0.7 oranında bulunması gerekmektedir.

Yürütülen bu çalışmada Bornova ekolojik koşulları altında Türkiye florasında de bulunan *A. millefolium* grubuna giren iki alt tür, dünyada tıbbi ve ticari öneme sahip olan iki alt tür ve ticari çeşit olan Proa kültüre alınmıştır. *Achillea collina* alt türüne ait 102

ve 3802 No'lu popülasyonlarda verimli ve uçucu yağı yüksek olan bitkilerin seçilmesi amaçlanmıştır. Ülkemizde var olan *A. millefolium* grubuna dahil popülasyonların ploidi seviyeleri belirlenmiştir. Ayrıca, ticari çeşit Proa da farklı toprak nemi ve azot içeriğine sahip koşullarda uçucu yağ üretimleri, bu yağın bileşimi ve bazı fitokimyasal özellikler arasında ilişkiler ortaya konulmaya çalışılmıştır. Araştırma TÜBİTAK projesi sonuçlarının genel bir değerlendirilmesidir.

Materyal ve Yöntem

Çalışma materyalini *A. millefolium* grubuna giren bitkiler oluşturmaktadır. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nde yürütülen araştırma, üç temel başlık altında toplanarak; agronomi ve kalite çalışmaları, ıslah çalışmaları ve ploidi seviyelerinin belirlenmesi, fizyolojik ve biyokimyasal çalışmalar şeklinde sürdürülmüştür.

Agronomi ve Kalite Çalışmaları

Projede araştırma materyalini Bulgaristan kökenli *Achillea asplenifolia* (9602 ve 10403 no'lu) ve *Achillea collina* (102 ve 3802 no'lu) türlerine ait ikişer popülasyon, Türkiye kökenli *Achillea millefolium* subsp *millefolium* ve *Achillea millefolium* subsp *pannonica* alt türlerine ait ikişer popülasyon ile Almanya kökenli ticari çeşit "Proa" kullanılmıştır. Bu türlere ait tohumlar 1 Aralık 2008 tarihinde daha önceden 1:1:1 oranında elenmiş toprak, yanmış koyun gübresi ve elenmiş kumla hazırlanmış fideliklere ekilmiştir. Fide yetiştirilmesi amacıyla sulama, havalandırma, yabancı ot temizliği gibi fidelik bakım işlemleri yapılmıştır. Deneme, 14 Nisan 2009 tarihinde Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada, dikim normu 40x40 cm'dir. Parsel boyutları 2x4=8m² olan araştırmanın her parselinde 50 bitki ve her popülasyon içinde toplam 200 bitki kullanılmıştır. Toplam deneme alanı 333 m²'dir. Tarla denemeleri, İzmir-Bornova lokasyonunda 2008-2009 ve 2009-2010 yıllarını kapsayacak şekilde iki yıl süreyle yürütülmüştür. Denemeler sonucunda elde edilen bitkilerde aşağıdaki özellikler incelenmiştir.

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

Yeşil Herba Verimi (kg/da) : Parselde kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra, geriye kalan alandaki tüm bitkiler toprak seviyesinden 10-15 cm yükseklikte biçilip tartılarak parsel verimleri belirlenerek, elde edilen parsel verimleri kg/da olarak hesaplanmıştır.

Drog Herba Verimi (kg/da): Taze herbadan alınmış 500 gr'lık örnekler, 35°C'de kurutularak % nem kaybı belirlenerek, bu orandan faydalanarak drog herba verimleri hesaplanmıştır.

Drog Çiçek Verimi (kg/da) : Taze herbadan alınmış 500 gr'lık örnekler, 35°C'de kurutularak elde edilen drog herbadan çiçek ayırımı (çiçek topluluğunun altında 10 cm sap kalacak şekilde) yapıldıktan sonra drog çiçek verimleri kg/da olarak hesaplanmıştır.

Uçucu Yağ Oranı (%): Uçucu yağ oranları, 35°C'de kurutulmuş drog herba ve drog çiçek örneklerinde ayrı ayrı Noe-Clevenger apereyi ile volumetrik olarak belirlenmiştir. Uçucu yağ oranları hava kurusu üzerinden mililitre/100 gram (%) olarak verilmiştir (Wichtl, 1971).

Islah Çalışmaları

Bu bölüm altında yürütülen araştırmalarda *Achillea collina* alt türüne ait 102 ve 3802 no'lu popülasyonlara ait tohumlar fideliğe agronomik ve kalite çalışmasında olduğu gibi 1 Aralık 2008 tarihinde ekilmiştir. Fidelikteki kültürel işlemler diğer çalışmada olduğu gibi aynı şekilde uygulanmıştır.

İki türe ait toplam dört popülasyondan her biri 250-300 bitkiyi kapsayacak şekilde ıslah başlangıç popülasyonları oluşturulmuştur. Bu amaçla bitkiler 17 Nisan 2009 tarihinde 60x50 cm dikim normunda tarlaya şaşırtılmıştır. Her parselde 14 sıra ve her sırada 19 bitki olacak şekilde her popülasyon için tarlaya 266 bitki dikilmiştir.

Çalışmanın yapıldığı yıllar içerisinde sıcaklık ortalaması 2009 yılına 18.7°C, 2010 yılında 19.6°C, uzun yıllar sıcaklık ortalaması ise 17.9°C'dir. toplam yağış miktarı ilk yıl 1071.9 mm, ikinci yıl 1161.3 mm çok yıllık yağış miktarı 707.2 mm'dir (Çizelge 1). Araştırma alanı toprağı 0-20 cm derinlikte milli-kil, 20-40 cm derinliğinde ise killi-tın bünye özelliklerine sahiptir.

Çizelge1. Araştırmanın yürütüldüğü yıllara ait bazı iklim özellikleri

Aylar	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)			Oransal Nem (%)		
	2009	2010	Uzun Yıllar	2009	2010	Uzun Yıllar	2009	2010	Uzun Yıllar
Ocak	10.5	10.6	8.9	204.1	142.3	121.2	69.1	66.7	71.0
Şubat	10.0	12.6	9.2	165.2	301.3	92.1	69.3	67.8	68.4
Mart	11.7	13.3	11.7	175.7	161	79.0	64.4	61.6	65.7
Nisan	16.0	17.4	15.9	83.8	20.4	47.4	64.5	55.7	63.4
Mayıs	21.4	21.8	20.9	44.3	27.1	29.6	51.5	49.8	59.8
Haziran	26.2	25.5	25.8	9.2	76.3	8.2	45.8	51.4	52.8
Temmuz	29.0	28.8	28.1	-	0	7.2	45.6	47.6	50.7
Ağustos	27.9	30.2	27.6	-	0	3.7	42.7	47.7	52.1
Eylül	23.2	24.8	23.6	51.2	12.3	24.1	56.6	51.1	56.8
Ekim	20.8	18.8	18.9	26.3	232.5	47.9	61.3	61.1	63.7
Kasım	14.6	18.1	13.7	160.3	32.4	111.9	70.8	67.0	69.5
Aralık	13.1	13.3	10.2	151.8	155.7	134.8	70.2	67.0	72.0
Ort./Top.	18.7	19.6	17.9	1071.9	1161.3	707.2	59.3	57.9	62.2

Fizyolojik ve Biyokimyasal Çalışmalar

Fizyolojik ve biyokimyasal çalışmalar kapsamında farklı su ve azot uygulamaları gerçekleştirilerek bitkilerin gelişimleri ve uçucu yağ üretimleri belirlenmiştir. Bu süreçte bitkilerin transpirasyon yolu ile kaybettiği su hesaplanmış ve bitkilerin azot kullanımları tespit edilmiştir. Almanya'da tescil edilmiş

Achillea millefolium "Proa" ticari çeşidi kullanılmıştır. Tohumlar 1 Aralık 2009 tarihinde yastıklara ekilmiş, gelişen fideler 19 Şubat 2009 tarihinde saksılara aktarılmıştır. Denemelerde kullanılan saksılar 60 cm yüksekliğinde ve 17 cm genişliğinde çürümez plastikten yapılmıştır. Hazırlanan saksıların alt kısımları suyu sızdıran ancak toprağın tutulmasını sağlayan ince porlu bir ağ ile kaplanmıştır. Denemeler 2009 ve 2010

yıllarında proje kapsamında inşa edilen iklim odasında, kontrollü koşullarda yürütülmüştür. Bitkiler 20-25 °C gece-gündüz sıcaklığı, 12 saat karanlık, 12 saat aydınlık ($\approx 300 \mu\text{mol}^{-2} \text{s}^{-1}$ ışık yoğunluğunda) olmak üzere % 40-50 nem altında yetiştirilmiştir. Su kullanımı denemesi Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre üç tekerrürlü ve tek faktörlü olarak yürütülmüştür. Denemede gerçekleştirilen tek faktör farklı su uygulamaları olup bitki gelişimi boyunca 4 farklı toprak nemi (Toprak nem içeriği su tutma kapasitesinin % 20, % 40, % 60 ve % 80 düzeyinde) sağlanması amacı ile sulama gerçekleştirilmiştir. Azot kullanımı denemesi Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede uygulanan azot dozu uygulaması 4 (A0: azotsuz, A1: 2 mmol A2: 4 mmol ve A3: 6 mmol azot) farklı seviyede gerçekleştirilmiştir. Denemeler sonucunda uçucu yağ oranı, uçucu yağ başlıca bileşeni belirlenmiş ve antioksidan aktivite FRAP testine göre (Benzie ve Strain, 1999) yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına ilişkin istatistiki değerlendirmeler TARİST istatistik programı kullanılarak yapılmıştır (Açıkgöz ve ark., 1994).

Bulgular ve Tartışma

Agronomi ve Kalite Çalışmaları

Bornova ekolojik koşullarında 2009 ve 2010 yıllarında yürütülen bu çalışmanın ilk yılında ticari çeşit Proa ve Bulgaristan kökenli *Achillea collina* 3802, *Achillea asplenifolia* 9602 ve *Achillea asplenifolia* 10403 nolu popülasyonlardan üç biçim, *Achillea collina* 102 nolu popülasyondan iki biçim alınmıştır. Türkiye kökenli *Achillea millefolium* subsp *millefolium*'a ait bir popülasyon ve *Achillea millefolium* subsp *pannonica*'ya ait ikişer popülasyonda ise bir kez biçim yapılmıştır. *Achillea millefolium* subsp *millefolium*'a ait bir popülasyonda ise çiçeklenme görülmediği için ilk yıl biçim alınamamıştır.

Denemenin ikinci yılında ise *Achillea asplenifolia* 10403 nolu popülasyonda iki biçim, diğer tüm popülasyonlarda ise tek biçim gerçekleştirilmiştir.

Yeşil Herba Verimi (kg/da)

Achillea türlerinde bir vejetasyon döneminde birden fazla biçim

alınabilmektedir. Bu bakımdan her biçimden elde edilen verimlerin birleştirilmesinden elde edilen toplam verimler daha önemlidir. Toplam verim değerleri üzerinden ilk yıla ait değerler popülasyonlara göre değerlendirildiğinde 2070.0 kg/da ile *Achillea asplenifolia* 9602 nolu popülasyon ve 2010.1 kg/da ile de ticari çeşit Proa'da en yüksek verim alındığı görülmektedir. En düşük verim 122.0 kg/da ile *Achillea millefolium* subsp *pannonica*'ya ait popülasyondan elde edilmiştir (Grafik 1).

İkinci yıl verilerini popülasyonlar açısından değerlendirdiğimizde ilk yılda olduğu gibi en yüksek toplam verimi 2456.4 kg/da ile *Achillea asplenifolia* 9602 nolu popülasyon ile 2203.8 kg/da ile de ticari çeşit Proa'nın verdiği dikkati çekmektedir. Türkiye kökenli popülasyonların ise verim değerleri ilk yıla göre daha yüksek olduğu görülmektedir.

Drog Herba Verimi (kg/da)

2009 yılı verileri toplam drog herba verim değerleri üzerinden değerlendirildiğinde, yeşil herba veriminde olduğu gibi en yüksek verimi 671.7 kg/da ile *Achillea asplenifolia* 9602 nolu popülasyon ile 608.3 kg/da ile de ticari çeşit Proa'nın verdiği görülmektedir. Türkiye kökenli popülasyonların ise drog herba verim değerleri diğer özelliklerde olduğu gibi ticari çeşit proa ve Bulgaristan kökenli popülasyonlar göre daha düşük saptanmıştır (Grafik 2).

Çalışmanın ikinci yılında toplam drog herba verim değerlerinin 80.4-782.7 kg/da arasında değiştiği görülmektedir. İlk yılda olduğu gibi en yüksek drog herba verimini 782.7 kg/da ile *Achillea asplenifolia* 9602 nolu popülasyon verirken; en düşük 80.4 kg/da ile *Achillea millefolium* subsp *millefolium* popülasyonu vermektedir. Çalışılan bitkinin çok yıllık olması nedeniyle ikinci yıl bitki

Drog Çiçek Verimi (kg/da)

Achillea bitkisinin kullanılan kısmı herbası (Herba Millefolii) ve çiçekleri (Flos Millefolii)'dir (Marquard ve Kroth, 2001). Daha önceki özelliklerde de ifade edildiği gibi *Achillea* türünde bir vejetasyon döneminde birden fazla ürün alınabilmektedir. İki yıla ait drog çiçek verimleri incelendiğinde, ilk yıl verimlerinin

ikinci yıldan yüksek olmasının sebebinin, ilk yıl üç ikinci yıl iki biçim yapılmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. 2009 yılına ait toplam verim miktarları değerlendirildiğinde, 497.5 kg/da ile *Achillea asplenifolia* 9602 nolu popülasyonda en yüksek çiçek verimi elde edilirken; 321.0 kg/da ile de *Achillea collina* 102 popülasyonunda en düşük drog çiçek verimi tespit edilmiştir (Grafik 3).

Denemenin ikinci yılında ilk yılda olduğu gibi en yüksek verimi 285.8 kg/da ile *Achillea asplenifolia* 9602 nolu popülasyonun verdiği dikkati çekmektedir. En düşük drog çiçek verimi ise 47.9 kg/da ile *Achillea millefolium* subsp. *millefolium* (1) popülasyonundan elde edilmiştir. Popülasyonlara göre ikinci yıl verim miktarları incelendiğinde, Bulgaristan kökenli popülasyonlar ile ticari çeşit Proa'nın verim değerleri Türkiye kökenli popülasyonlara göre daha yüksek bulunmuştur.

Uçucu Yağ Oranı (%)

Araştırmanın 2009 yılı sonuçları incelendiğinde Proa, *A. asplenifolia* (9602) ve *A. mill.* subsp. *pannonica* en yüksek uçucu yağ oranına sahip popülasyonlar olup ort. % 0.39-0.44 değerleri arasında değişim göstermiştir (Grafik 4).

Belirlenen miktarlar Judzentiene ve Mockute (2010) % 0.4-1.00; Orav ve ark., (2006); %0.09-0.95, Mockute ve Judzentiene (2003) %0.70-1.2 olarak bildirdiği oranlardan düşük, Haziri ve ark.,(2010); Gudaityte ve Venskutonis (2007); Suleimenov ve ark., (2001); Rohloff ve ark., (2000); Konakchiev ve ark.,(2005)'nın değerlerinden (sırası ile %0.21, %0.06-0.19, %0.33, %0.34 ve %0.36) yüksek bulunmuştur. 2010 yılı sonuçları değerlendirildiğinde, popülasyonların tümünün uçucu yağ oranında artış görülmüştür.

Mevsimin bir önceki yıldan daha sıcak olmasının bu durumu etkilediği düşünülmektedir. Proa, *A. asplenifolia* (9602) ve *A. mill.* subsp. *pannonica* popülasyonları aynı istatistiki grup içinde yer almış, uçucu yağ miktarları ortalama % 0.71-0.78 arasında değişmiştir. Bozin ve ark., (2008) *Achillea*

collina türünde uçucu yağ oranını % 0.73, *A. pannonica* türünde ise % 0.98 olarak bulmuşlardır. *Achillea millefolium* türünde uçucu yağ oranını Judzentiene ve Mockute (2010) %0.4-1.00, Orav ve ark., (2006) %0.09-0.95, Mockute ve Judzentiene (2003) ise %0.7-0.10 olarak ifade etmişlerdir. Araştırmamızda belirlediğimiz uçucu yağ oranları bu sınırlar arasındadır.

Islah Çalışmaları

Islah çalışmasında Bulgaristan kökenli olan ve dünyada *Achillea millefolium* grubu içinde chamazulene tiplerinden biri olarak kabul edilen *Achillea collina* popülasyonlarına ait iki popülasyon (102 ve 3802 no'lu) ile araştırmalar yürütülmüştür.

Achillea collina (102) Popülasyonu

Toplam yeşil herba verimi ilk yıl minimum 6.8 g, maksimum ise 500.3 g arasında değişmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise minimum 4.7 g, maksimum 680.9 g arasında bir değer almıştır. Toplam drog herba verimi ilk yıl ortalama 46.7 g ikinci yıl ise 47.4 g olarak tespit edilmiştir. İki yıllık çalışma sonucunda drog herba verimi minimum 2.3 g, maksimum ise 260.2 g olarak saptanmıştır. Yaş çiçek verimi ilk yıl minimum 5.2 g, maksimum ise 213.7 g; ikinci yıl ise minimum 2.6 g, maksimum 506.8 g arasında değişim göstermiştir. Ortalama drog çiçek verimi ise ikinci yılda (27.0 g) ilk yıla (25.7 g) göre artmıştır. İki yıllık çalışma sonucunda minimum drog çiçek verimi 1.4 g, maksimum ise 196.4 g olarak saptanmıştır. Uçucu yağ oranı ise 0,000-0,825 arasında saptanmıştır.

Burada ele alınan özellikler açısından popülasyonun geniş bir varyasyon gösterdiği görülmektedir. Bu sonuç Batı Anadolu florasında yetişen Anadolu adaçayında uygun tiplerin seleksiyonu üzerine bir çalışma yürüten Bayram ve ark. (1998)'nin geliştirilmiş *Origanum onites* L. klonlarında ve tek bitkilerinde verim performansı ve uçucu yağ kompozisyonu üzerinde çalışan Ceylan ve ark. (1994)'nin yapmış oldukları çalışmaların sonuçları ile büyük paralellik göstermektedir.

Achillea collina (3802) Popülasyonu

Yeşil herba verimi ilk yıl ortalama 177.7 g'dan ikinci yıl ise 193.2g'a artmıştır. Minimum 5.9 g, maksimum ise 844.4 g yeşil herba verimi elde edilmiştir. Toplam drog herba verimi ilk yıl minimum 2.6 g, maksimum 150.8 g; ikinci yıl minimum 5.2 g, maksimum 328.9 g; yaş çiçek verimi ilk yıl minimum 5.1 g, maksimum 339.6 g; ikinci yıl minimum 8.2 g, maksimum 535.5 g; drog çiçek verimi ilk yıl minimum 2.4 g, maksimum 102.5 g; ikinci yıl ise minimum 2.9 g, maksimum 212.4 g; uçucu yağ oranı ise ilk yıl % 0-0.437, ikinci yıl ise % 0.025-0.850 arasında değişen değerlerdedir.

Fizyolojik ve Biyokimyasal Çalışmalar **Su Kullanımı Denemesi**

Fizyolojik ve biyokimyasal çalışmalar kapsamında incelenen farklı su seviyelerinin *Achillea millefolium* "Proa" çeşidine ait farklı su uygulamalarındaki uçucu yağ oranları incelenmiştir. En yüksek uçucu yağ oranlarına % 0.45 ve % 0.33 değerleri ile sırasıyla S4 (% 80) ve S1 (% 20) su uygulamalarında rastlanmıştır. En düşük değerler ise % 0.25 ve % 0.27 olarak gerçekleşerek sırası ile S2 (% 40) ve S3 (% 60) uygulamalarında tespit edilmiştir (Grafik 5).

Achillea bitkisinin kurak koşullarda uçucu yağ üretimi ile ilgili bir literatüre rastlanmamış ancak birçok tıbbi ve aromatik bitkide uçucu yağ oranının kuraklık stresi ile artış gösterdiği kaydedilmiştir (Singh-Sangwan ve ark., 1994; Fatima ve ark., 2000).

Tablo 3'de farklı su uygulamalarının *Achillea millefolium* "Proa" çeşidinin uçucu yağ bileşenleri üzerine etkileri görülmektedir.

Tüm uygulamalarda en yüksek bileşen chamazulene olarak belirlenirken bu değerler % 36.3, % 37.0, % 28.1 ve % 20.8 ile sırasıyla S1, S2, S3 ve S4 uygulamalarında tespit edilmiştir. Bu bileşeni β -Caryophyllene takip edip % 9.7, % 10.7, % 6.5 ve % 8.6 değerleri ile sırasıyla S1, S2, S3 ve S4 uygulamalarında gerçekleşmiştir.

Antioksidan İçeriği

Tablo 4'de *Achillea millefolium* "Proa" çeşidinin farklı su uygulamalarında antioksidan içeriğindeki değişimler verilmektedir. Elde edilen sonuçlara göre en yüksek antioksidan içerikleri 300.2 ve 279.3

μ mol FRAP/ g KM değerleri ile sırasıyla S2 (% 40) ve S1 (% 20) uygulamalarında, en düşük ise 114.7 μ mol FRAP/ g KM değeri ile S4 (% 80) uygulamasında belirlenmiştir.

Bettaieb ve ark. (2011), toprak nem içeriğinin düşmesi ile birlikte *Salvia officinalis* L. bitkisinde antioksidan içeriğinde meydana gelen artışı ortaya koymuşlardır. Mevcut çalışmada da bu bulgulara paralel olarak gerçekleştirilen FRAP testi sonucu topraktaki azalan su içeriği ile beraber antioksidan aktivitesinde artış belirlenmiştir.

Azot Kullanım Denemesi

Achillea millefolium "Proa" çeşidine ait uçucu yağ oranının farklı miktarlardaki azot seviyelerine göstermiş olduğu değişim Grafik 6'da verilmektedir.

Grafik 6'da görüldüğü gibi en yüksek uçucu yağ oranına A0 (0 mmol), A1 (2 mmol) ve A2 (4 mmol) uygulamalarında sırasıyla % 0.42, % 0.49 ve % 0.42 değerleri ile ulaşılmıştır. En düşük uçucu yağ oranı ise % 0.26 ile A3 (6 mmol) uygulamasında tespit edilmiştir.

Farklı bitkilerde azot uygulamalarının uçucu yağ oranına etkileri incelenmiş *Origanum vulgare* L. bitkisinde yüksek azot uygulaması bu oranda düşüşe neden olurken (Azizi ve ark., 2009), *Artemisia annual* L. bitkisinde azot uygulamalarının uçucu yağ oranında bir değişime neden olmadığı kaydedilmiştir (Özgüven ve ark., 2008). Mevcut çalışmada ise en yüksek azot uygulamasında uçucu yağ oranının düştüğü belirlenmiştir. Sonuç olarak uygulama zamanına bağlı olmayıp *Achillea millefolium* "Proa" çeşidinin 4 mmol/L azot konsantrasyonu üzerindeki seviyelerde uçucu yağ oranında düşüş oluşabileceği, bunun uçucu yağ verimi ile ilişkili olarak uygun gübreleme miktarlarının belirlenmesi için tarla denemelerine ihtiyaç olduğu ifade edilebilir.

Sonuç

Birçok tıbbi amaçlı kullanımları yanında, kozmetik sanayinde de tüketim alanı olan ve civanperçemi olarak da bilinen *Achillea millefolium* grubuna dahil, chamazulene bakımından zengin, ekonomik öneme sahip *A. asplenifolia* ve *A. collina*

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

türleri ile Türkiye florasında yayılış gösteren *A. millefolium* spp. *millefolium* ve *A. millefolium* spp. *pannonica* türleri üzerinde çeşitli çalışmalar yürütülmüştür.

Agronomik ve kalite çalışmalarında popülasyonlara ait yeşil herba verimi ilk yıl 122.0-2070.0 kg/da, ikinci yıl 217.2-2456.4 kg/da, drog herba verimi ilk yıl 51.1- 671.7 kg/da, ikinci yıl 80.4-782.7 kg/da, drog çiçek verimi ilk yıl 321.0-497.5 kg/da (Türkiye kökenliler hariç), ikinci yıl 47.9-285.8 kg/da olarak belirlenmiştir. Uçucu yağ oranları ise genel ortalama olarak ilk yıl % 0.15-0.44, ikinci yıl %0.27-0.78 aralığında saptanmıştır. Proa, *A. asplenifolia* (9602) ve *A. millefolium* subsp. *pannonica* en yüksek uçucu yağ oranına sahip popülasyonlar olarak tespit edilmiştir.

İslah çalışmasında, incelenen popülasyonlara ait tek bitkilerde bitki boyu ve verim değerlerinin ikinci deneme yılında ilk deneme yılına göre artış gösterdiği

saptanmıştır. Araştırmada belirlenen tüm özellikler açısından hem popülasyon içi, hem de popülasyonlar arasında geniş bir varyasyonun olduğu tespit edilmiştir.

Ele alınan *Achillea millefolium* “Proa” çeşidinin toprak neminin % 20 seviyesine ulaştığında kuraklık stresine girdiği antioksidan aktivitesinden (279.3 µmol FRAP/g KM) anlaşılmaktadır. Sonuç olarak *Achillea millefolium* “Proa” çeşidinin kurak koşullardan (% 20) olduğu gibi yüksek su uygulamalarından da (% 80) olumsuz etkileneyeceği ifade edilebilir. Bunun yanında uçucu yağ oranının oluşan bu her iki stres koşulunda artış gösterdiği ve bu yağ içerisindeki chamazulene içeriğinin ise artan su miktarı ile azalış gösterdiği ortaya konulmuştur. Azot kullanımı denemesinde *Achillea millefolium* “Proa” çeşidinde 4 mmol/L azot uygulamasından sonra uçucu yağ oranında düşüşün olduğu bulunmuştur.

Tablo 1. *Achillea collina* (102) Popülasyonunun Tek Bitkilerinde İncelenen Karakterlerin Bazı İstatistiksel Değerleri

I. Yıl Ortalama/Toplam						
	Bitki Boyu (cm)	Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	Drog Herba Verimi (g/bitki)	Yaş Çiçek Verimi (g/bitki)	Drog Çiçek Verimi (g/bitki)	Uçucu Yağ Oranı (%)
Maximum	55	500,3	149,9	213,7	67,5	0,600
Minimum	16	6,8	2,9	5,2	2,4	0,000
Ortalama	36,6	138,8	46,7	75,4	25,7	0,100
Varyans	43,8	8682,7	872,7	2151,0	236,3	0,000
CV	10,9	79,1	43,2	61,5	59,7	78,4
II. Yıl						
	Bitki Boyu (cm)	Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	Drog Herba Verimi (g/bitki)	Yaş Çiçek Verimi (g/bitki)	Drog Çiçek Verimi (g/bitki)	Uçucu Yağ Oranı (%)
Maximum	80	680,9	260,2	506,8	196,4	0,825
Minimum	25	4,7	2,3	2,6	1,4	0,050
Ortalama	49,3	125,0	47,4	72,1	27,0	0,276
Varyans	92,9	12246,0	1697,2	4718,7	660,2	0,015
CV	19,5	88,5	86,9	95,2	95,3	43,9

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

Tablo 2. *Achillea collina* (3802) Popülasyonunun Tek Bitkilerinde İncelenen Karakterlerin Bazı İstatistiksel Değerleri

I. Yıl Ortalama/Toplam						
	Bitki Boyu (cm)	Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	Drog Herba Verimi (g/bitki)	Yaş Çiçek Verimi (g/bitki)	Drog Çiçek Verimi (g/bitki)	Uçucu Yağ Oranı (%)
Maximum	77	505	150,8	339,6	102,5	0,437
Minimum	20,5	5,9	2,6	5,1	2,4	0,000
Ortalama	35,0	177,7	58,4	111,6	37,7	0,100
Varyans	50,1	8427,0	835,6	3469,9	380,5	0,000
CV	12,0	68,9	37,8	52,8	51,8	77,4
II. Yıl						
	Bitki Boyu (cm)	Yeşil Herba Verimi (g/bitki)	Drog Herba Verimi (g/bitki)	Yaş Çiçek Verimi (g/bitki)	Drog Çiçek Verimi (g/bitki)	Uçucu Yağ Oranı (%)
Maximum	80	844,4	328,9	535,5	212,4	0,850
Minimum	21	16,1	5,21	8,2	2,9	0,025
Ortalama	48,7	193,2	70,9	122,8	42,8	0,162
Varyans	116,3	23932,0	3074,4	9802,6	1233,8	0,014
CV	22,1	80,1	78,2	80,6	82,0	72,5

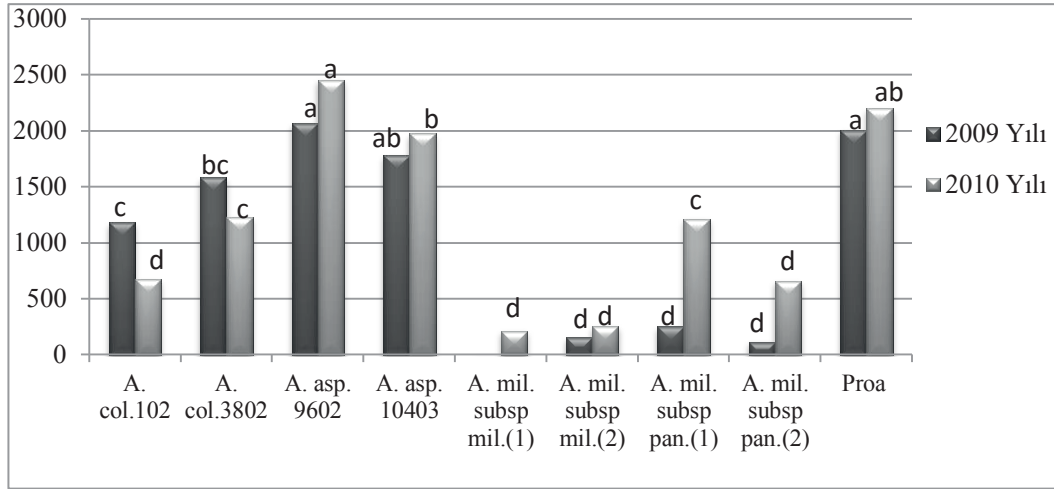
Tablo 3. Su uygulamalarının (toprak nemi, su tutma kapasitesinin S1: %20, S2: %40, S3: %60 ve S4: %80 oranında sağlanmış) *Achillea millefolium* “Proa” çeşidinin uçucu yağ bileşenleri (%) üzerine etkileri.

Uçucu Yağ Bileşenleri	S1 (%20)	S2 (%40)	S3 (%60)	S4 (%80)
Sabinene + β -Pinene	5.0	0.2	0.9	1.5
1.8-Cineole	2.0	1.4	0.8	1.4
Artemisia keton	1.6	3.3	0.5	7.0
Terpinen-4-ol	3.4	7.2	4.1	8.2
α -Terpineol	1.4	1.5	1.1	1.0
β -Caryophyllene	9.7	10.7	6.5	8.6
α -Humulene	1.4	1.3	1.0	1.3
Germacrene D	3.0	2.9	2.2	2.1
Caryophyllene oxide	4.9	7.8	5.5	8.0
Chamazulene	36.3	37.0	28.1	20.8

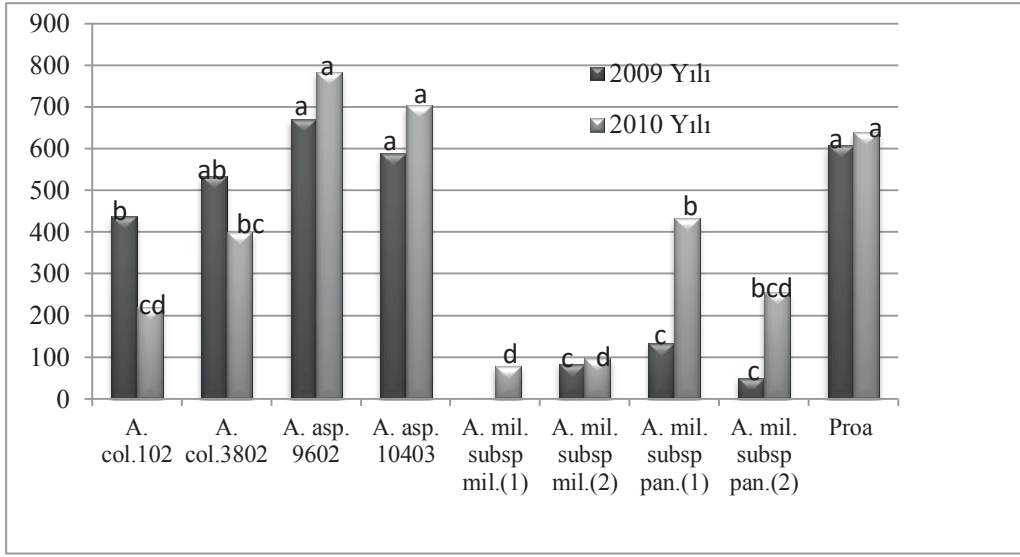
Tablo 4. Su uygulamalarının (toprak nemi su tutma kapasitesinin S1: %20, S2: %40, S3: %60 ve S4: %80 oranında sağlanmış) *Achillea millefolium* “Proa” çeşidinin antioksidan etkisi.

Uygulamalar	Antioksidan (μ mol FRAP/ g KM)
S1 (% 20)	279.3 a $\pm$ 7.6
S2 (% 40)	300.2 a $\pm$ 11.3
S3 (% 60)	170.8 b $\pm$ 24.0
S4 (% 80)	114.7 c $\pm$ 7.5
Ortalama	216.2
LSD	44.5

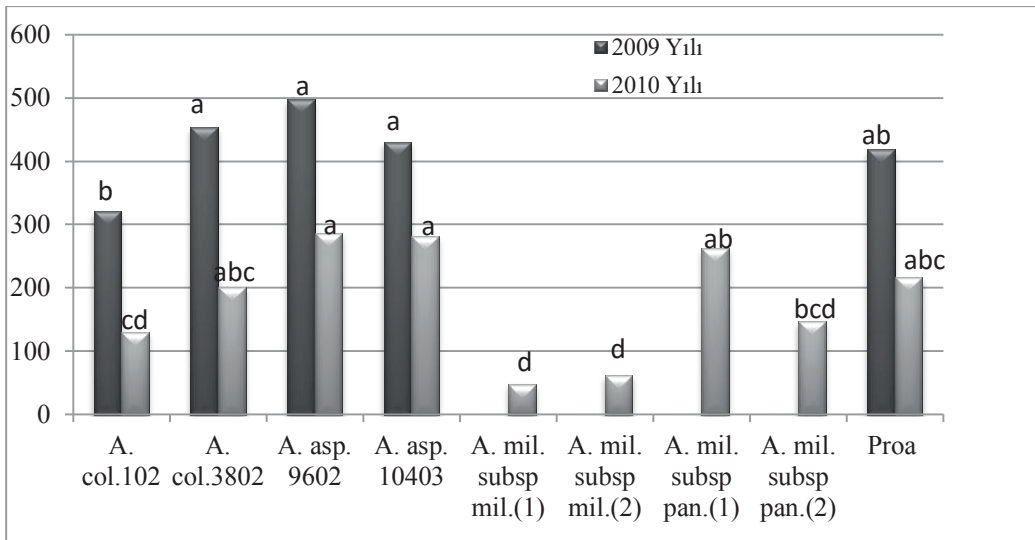
III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016



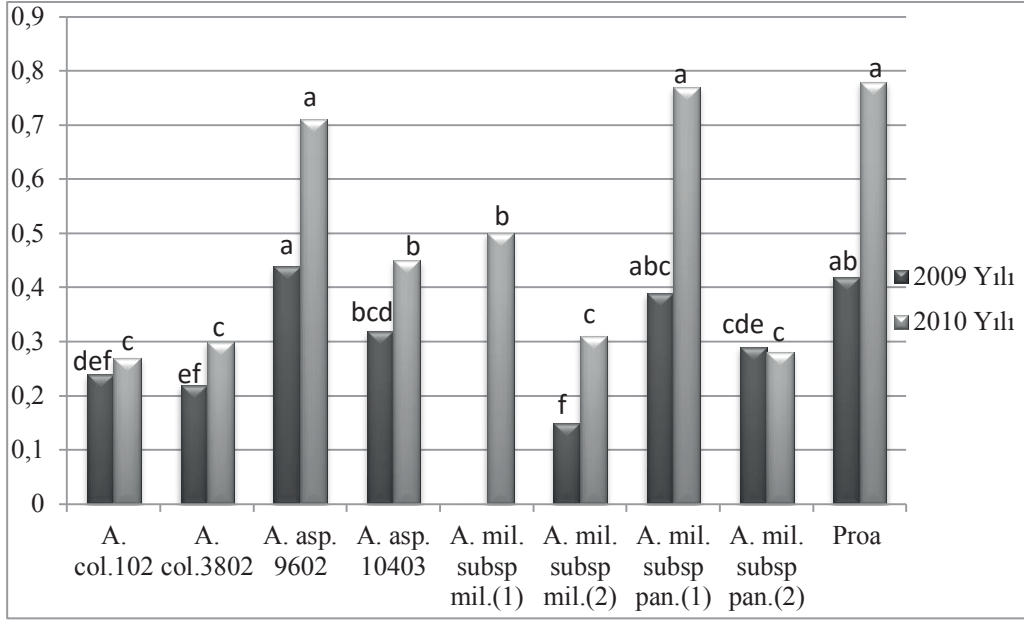
Grafik 1: Popülasyonlara Göre 2009 ve 2010 Yıllarına Ait Yeşil Herba Veriminin Değişimi (kg/da)



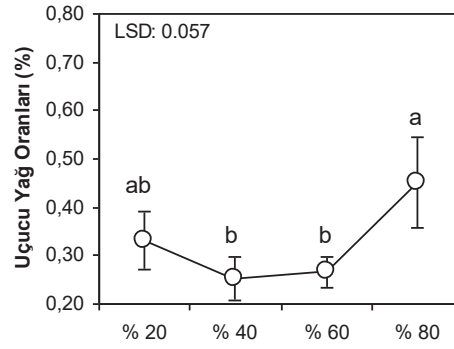
Grafik 2: Popülasyonlara Göre 2009 ve 2010 Yıllarına Ait Drog Herba Verimi (kg/da)



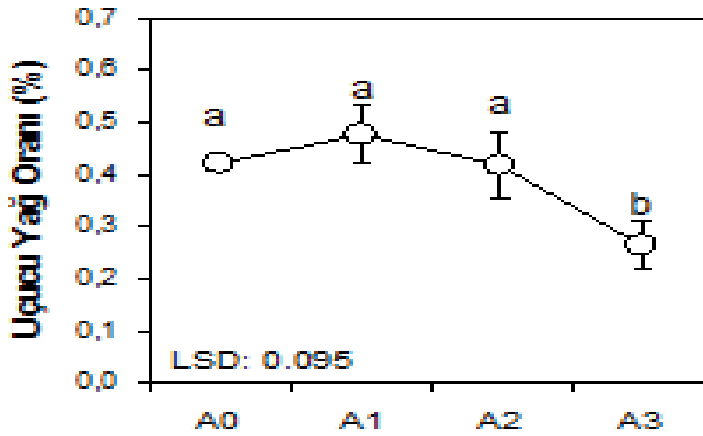
Grafik 3: Popülasyonlara Göre 2009 ve 2010 Yıllarına Ait Drog Çiçek Verimi (kg/da)



Grafik 4. Popülasyonlara Göre 2009 ve 2010 Yıllarına Ait Uçucu Yağ Oranı(%)



Grafik 5. Su denemesinde uygulanan farklı su oranlarının (Toprağın su tutma kapasitesinin %20, %40, %60 ve %80) bitkilerde (*A. millefolium* "Proa" çeşidi) uçucu yağ oranına etkisi.



Grafik 6. *Achillea millefolium* "Proa" çeşidine farklı azot dozlarına göre uçucu yağ oranları

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

Kaynaklar

- Açıkgöz, N., Akbaş, M.E., Moghaddam, A., Özcan, K., PC'ler için veri tabanı esaslı Türkçe istatistik paketi: TARİST, I. Tarla Bitkileri Kongresi, 24-28.04.1994, İzmir, s:264-267.
- Azizi, A., Yan, F. ve Honermeier, B., Herbage Yield, Essential Oil Content and Composition of Three Oregano (*Origanum vulgare* L.) Populations as Affected by Soil Moisture Regimes and Nitrogen Supply, *Industrial Crops and Products*, 29: 554-561, (2009).
- Bayram, E., Özay, N., Geren, H., Ceylan, A., aydın ili İzmir Kekiği (*Origanum onites* L.) Populasyonlarında Kemotiplerin belirlenmesi ve Seleksiyonu Üzerinde Araştırma. Ege Bölgesi 1.Tarım Kongresi. 7-11 Eylül 1998, s:305-313. Aydın (1998).
- Benzei I.F.F. ve Strain J.J., Ferric Reducing Antioxidant Power Assay: Direct Measure of Total Antioxidant Activity of Biological Fluids and Modified Version of Simultaneous Measurment of Total Antioxidant Power and Ascorbic Acid Concentration. In: *Methods in Enzymology* 299: 15-27, (1999).
- Bettaib, I., Hamrouni-Sellami, I., Bourgou, S., Limam, F. ve Marzouk, B., Drought Effects on Polyphenol Composition and Antioxidant Activities in Aerial Parts of *Salvia officinalis* L., *Acta Physiol Plant*, 33: 1103-1111, (2011).
- Bozin, B., N, Mimica-Dukic, M, Bogavac, L, Suvajdzic, N, Simin, I, Samojlik, and M, Couladis. Chemical Composition, Antioxidant and Antibacterial Properties of *Achillea collina* Becker ex Heimerl s.l. and *A. pannonica* Scheele Essential oils. *Molecules*. Vol:13, P: 2058-2068. (2008).
- Ceylan, A., Bayram, E. ve Özay, N., Bornova Ekolojik Koşullarında Azotlu Gübrenin Adi Kekik (*Thymus vulgaris* L.)'de Drog Verimi ve Kaliteye Etkisi, *TÜBİTAK Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi*, 18: 249-255, (1994).
- Dachler, M. And Pelzmann, H., *Arznei- Und Gewürzpflanzen, Anbau- Ernte- Aufbereitung* (Klosterneuburg: Österreichischer Agrarverlag, Pp. 25-35, (1999).
- Davis, P.H. Flora Of Turkey And The East Aegean Islands Vol:5, Edinburg At The University Press, (1975).
- Fatima, S., Farooqi, A.H.A. ve Sharma, S., Effect of Drought Stress and Plant Density on Growth and Essential Oil Metabolism in Citronella Java (*Cymbopogon winterianus*) Cultivars, *Journal of Medicinal and Aromatic Plant Science*, 22: 563-567, (2000).
- Gudaityte, O., P.R, Venskutonis. Chemotypes of *Achillea millefolium* Transferred from 14 Different Locations in Lithuania to the Controlled Environment, *Biochemical Systematics and Ecology*, Vol: 35, P:582-592. (2007).
- Haziri, A.I., N, Aliaga, M, Ismaili, S, Govori-Odai, O, Leci, F, Faiku, V, Arapi, I, Haziri, Secondary Metabolites in Essential Oil of *Achillea millefolium* (L.) Growing Wild in East Part of Kosova, *American Journal of Biochemistry and Biotechnology*, Vol:6, Issue:1, P:32-34 (2010).
- Judzentiene, A., D, Mockute. Essential Oil Composition of Two Yarrow Taxonomic Forms, *Central European Journal of Biology*, Vol:5 Issue:3, P: 346-352. (2010).
- Karamenderes, C., Kesercioğlu, T., Türkiye'de yayılış Gösteren *Achillea* L.Cinsine Ait Bazı Taksonların Kromozom Sayıları, 14.BİHAT, 29-31 Mayıs, Eskişehir, poster, A13, (2002).
- Konakchiev, A., Mikhova, B., Todorova, M., Najdenski, H., Tzvetkova, I., Vitkova, A. ve Duddeck, H., Composition of the Essential Oil of *Achillea asplenifolia* vent. From Bulgaria, *Journal of Essential Oil-Breeding Plants*, 8 (3), p.318-323, ISSN:0972-060X, (2005).
- Marquard, R. and Kroth, E. (Hrsg.), Anbau und Qualitätsanforderungen Ausgewählter Arzneipflanzen. 302 sayfa. ISBN 3-86037-138-X, (2001).
- Mockute, D., A, Judzentiene. Variability of the Essential Oils Composition of *Achillea millefolium* ssp. *millefolium* Growing Wild in Lithuania, *Biochemical Systematics and Ecology*, Vol:31, P: 1033-1045. (2003).
- Orav, A., Arak, E., and Raal, A. Phytochemical Analysis of the Essential Oil of *Achillea millefolium* L. From Various European Countries, *Natural Product Research*, Vol:20, No:12, P:1082-1088. (2006).
- Özgüven, M., Şener, B., Orhan, I., Şekeroğlu, N., Kirpik, M., Kartal, M., Peşin, İ. ve Kaya, Z., Effects of Varying Nitrogen Doses on Yield, Yield Components and Artemisinin Content of *Artemisia annual* L., *Industrial Crops and Products*, 27: 60-64, (2008).
- Rohloff, J., E.B, Skagen, A.H, Steen, T.H, Iversen. Production of Yarrow (*Achillea millefolium* L.) in Norway: Essential Oil Content and Quality, *J. Agric. Food Chem.*, Vol: 48, P:6205-6209. (2000).
- Sing-Sangwan, N., Farooqi A.H.A. ve Sangwan, R.S., Effect of Drought Stress on Growth and Essential Oil Metabolism in Lemongrasses, *New Phytol.* 128: 173-179, (1994).

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

- Suleimenov, Ye.M., Atazhanova, G.A., Özek, T., Demirci, B., Kulyyasov, A.T., Adekenov, S.M., Başer, K.H.C. ESSENTIAL OIL COMPOSITION OF THREE SPECIES OF *Achillea* FROM KAZAKHSTAN. Chemistry of Natural Compounds, Vol. 37, No. 5, (2001).
- Şahin, A., Kiran Y., Arabacı T. and Turkoğlu I. Karyological Notes on Eight Species of *Achillea* L. From Turkey (Asteraceae, Santolinoideae). Bot. J. Linn. Soc. 151(4): 573–580. (2006).
- Warwick, S. I., Briggs, D. The Genecology of Lawn Weeds. III. Cultivation Experiments with *Achillea millefolium* L., *Bellis perennis* L., *Plantago lanceolata* L., *Plantago major* L. and *Prunella vulgaris* L. Collected From Lawns and Contrasting Grassland Habitats. Neio Phytologist, 83, 509-536, (1979).
- Wichtl, M. Die Pharmakognostichemische Analys, Band', Farankurt/M. (1971).

Türkiye’de Defne Yapağı Üretimi ve Pazarlaması

Mustafa Öztürk^{1*}, Mükremin Temel¹, Ahmet Bircan Tınmaz¹

¹ Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 77100 Yalova

*mustafaozturk66@gmail.com

Özet

Türkiye defne yapağı üretimi ve ihracatında dünyanın en önemli ülkelerinden birisidir. Dünyada tüketilen defne yapağının büyük bölümü Türkiye tarafından karşılanmaktadır. Türkiye’de 2015 yılında 21634 ton defne yapağı üretimi gerçekleştirilmiştir. Adana, Muğla, Mersin, Bursa, Kahramanmaraş ve Antalya illeri önemli üretici iller olarak dikkati çekmektedir.

2002 yılında 4869 ton ve 7.7 milyon dolar olan Türkiye’nin defne yapağı ihracatı, 2015 yılında 2002 yılına göre miktar olarak %164,0 değer olarak %370,0 oranında artış göstererek, 12856 ton karşılığında 36 milyon dolar seviyelerine yükselmiştir. Ülkelere göre değişmekle birlikte 2002-2015 yılları arası defne yapağı birim ihraç fiyatı ortalama 2,63 dolar/kg olarak gerçekleşmiştir.

Türkiye’den 70’e yakın ülkeye defne yapağı ihracatı yapılmakta olup, 2015 yılında defneyapağı ihracatının değer olarak %43,5 inin gerçekleştirildiği Vietnam başta olmak üzere, Polonya, ABD, Brezilya, Japonya, Almanya, Singapur ve Romanya defneyapağı ihracatının en fazla yapıldığı ülkeler olarak göze çarpmakla birlikte, Ege Serbest Bölgesi’ne yapılan ihracatta önemli düzeylerde bulunmaktadır.

2015 yılında 2300 ton karşılığında 3,5 milyon dolarlık defne yapağı ithalatı yapılmıştır. Gürcistan ve Suriye defne yapağı ithalatı yaptığımız önemli ülkeler arasındadır.

Ülke ekonomisine daha fazla katma değer ve döviz girdisi kazandırma potansiyeli olan defne yapağı üretim ve ihracatının artırılması yönündeki girişimlerin desteklenmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, defne yapağı, üretim, ihracat, ithalat, pazarlama

Production and Marketing of Bay Leaf in Turkey

Abstract

Turkey is one of the world's most important countries for bay leaf production and export. Large portion of the world Bay leaf consumption is covered by Turkey. 21634 tons of Bay leaves were produced by Turkey in 2015.

Adana, Muğla, Mersin, Bursa, Kahramanmaraş and Antalya get attention as important producer provinces. Turkey's export of bay leaf was 4869 tons and 7.7 million dollars in 2002. When compared to 2002 amount and value was

increased 164.0% and 370.0% reached to 12856 tons and 36 million dollars. Although it varies by country average export price bay leaf was 2.63 dollars / kg between the years 2002-2015.

Nearly 70 countries export bay leaf from Turkey and Vietnam was at first order with the 43.5% of total value of Turkey’s bay leaf exports in 2015. Poland the USA, Brazil, Japan, Germany, Singapore and Romania were other important exporter countries. There are significant levels of exports from the Aegean Free Zone.

2300 tons of bay leaf was imported by Turkey with 3.5 million dollars in 2015. Georgia and Syria were among the important countries where Turkey imports bay leaf.

Bay leaf has potential to add value and gain foreign currency entry to country's economy so that enterprises should be supported to increase the production and export of bay leaf.

Keywords: Turkey, bay leaf, production, export, import, marketing

Giriş

Defne (*Laurus nobilis* L.) ihracatı yapılan önemli tıbbi ve aromatik bitkilerimizden birisidir. Esas vatanı Küçük Asya ve Balkanlar olup, her dem yeşil bir bitki türüdür. Her dem yeşil olmasından dolayı hayat ağacı olarak nitelendirilen defne, kaynaklarda ölümsüzlüğün sembolü olarak da geçmektedir. Defne, Akdeniz çevresi ülkelerinin kültüründe geniş bir yer tutmakta ve çok eskiden beri bilinmektedir. Başta ülkemiz olmak üzere Yunanistan, Arnavutluk, İtalya, Fransa, Portekiz, İspanya, Romanya, Fas, Cezayir, Libya, Suriye gibi Akdeniz havzası ülkelerde, Kırım, Meksika, vb. ülkelerde yayılış göstermektedir. Gürcistan ve İsrail de ise kültüre alınarak yetiştirilmektedir (Arslan, 2013). Defne doğada ağaç ya da çalı formunda görünmektedir. Türkiye’de 600–800 metre yüksekliklere çıkarak, Hatay’dan Kuzeydoğu Karadeniz’e kadar bütün kıyı şeridinde, diğer türler içerisinde birey, küme ve gruplar halinde yayılış göstermektedir. Toprak isteği fazla olmamakla beraber rutubeti yeterli, dere yataklarını tercih etmektedir (Göker ve Acar 1983; Acar, 1987).

Materyal ve Metot

Bu çalışmada çeşitli kuruluşlar tarafından yayınlanan defne yaprağı üretimi ve dış ticareti ile ilgili istatistiksel veriler ve yayınlar materyal olarak kullanılmıştır.

Makro düzeyde çeşitli kaynaklardan derlenen verilerin analizinde yüzde hesapları ile basit ve tartılı ortalamalardan yararlanılmıştır.

Bulgular

Defne yöre halkı için gelir kaynağı olması ve kırsal kalkınmayı destekleyici yönüyle ülke ekonomisi açısından önemli tıbbi-aromatik bitkilerdendir. Yayılım gösterdikleri bölgelerde eko turizm imkânları ile biyolojik çeşitliliği artırma ve istihdam oluşturma gibi önemli işlevleri bulunmaktadır. Türk defne yaprakları, koku ve tat olarak dünyada birinci kalite kabul edilmektedir. Defnenin ekonomik değere sahip ürünleri yaprak ve meyveleri ile bunlardan elde edilen uçucu ve sabit yağdır. Sabit ve uçucu yağları; parfümeri, kozmetik, aromaterapi, fizikoterapi ve baharat üretiminde kullanılmaktadır. Kurutulmuş yaprakları gıda sanayiinde tatlandırıcı ve baharat olarak, özellikle et ve balık konservelerinde, zeytin depolanmasında, üzüm ve incir gibi kurutulmuş meyvelerin tazeliğini ve lezzetini korumak amacıyla ambalajlamada kullanılmaktadır (Yazıcı, 2002).

Türkiye'nin yıllık defne yaprağı üretimi 20-22 bin ton civarlarında olup, defne yaprağı üretimi (toplama) bitkinin vejetatif büyümesinin durduğu Temmuz-Ekim ayları arasında yapılmaktadır. Defne yaprağı üretiminde 2 ya da 3 yıllık sürgünlerin kesilerek toplanması esastır.

Defne yaprağı üretimi, Orman Genel Müdürlüğü'nün 302 Sayılı Tebliğ esaslarına ve yıllık üretim programlarına göre düzenlenmekte olup (Anonim 2016a), üretime 6831 Sayılı Orman Kanunu'nun 37 inci maddesine göre izin verilmekte, toplama Orman Genel Müdürlüğü'nün gözetim ve denetimi altında tarife bedeli karşılığında devlet ormanlarından yararlanma hakları olan orman köylüleri ve kooperatiflerince yapılmaktadır (Yıldırım, 2011).

Türk Standartları Enstitüsü tarafından hazırlanan defne yaprağı standardında (TS 1017), defne yapraklarının sınıflandırılması; ekstra, birinci, sıra malı, kalbur altı şeklinde yapılmış, ekstra sınıfta yaprak boyu en az 25

mm, en çok 100 mm; yaprak eni en az 20 mm, en çok 45 mm olarak verilmiştir (Bilgin ve ark, 2006).

Defne; Türkiye'de bütün kıyı şeridinde doğal olarak bulunmaktadır. Hatay, Maraş, Mersin, Antalya, Muğla, İzmir, Balıkesir, Bursa, İstanbul, Zonguldak, Kastamonu, Sinop, Trabzon ve Rize illerinde yayılış göstermektedir. Türkiye'de defnenin toplam yayılış alanının 132 bin hektar civarında olduğu tahmin edilmektedir (Anonim, 2016b).

Türkiye'nin yıllara göre defne yaprağı üretim miktarları çizelge 1'de verilmiş olup, defne yaprağı üretim miktarlarında yıllara göre dalgalanmalar olduğu dikkati çekmektedir. 2005 yılında 6400 ton civarlarında olan üretim 2015 yılında 21600 ton seviyelerine yükselmiş bulunmaktadır (çizelge 1). Çizelgede verilen bilgiler Orman Genel Müdürlüğü'nden izin alınarak gerçekleştirilen üretim miktarlarını göstermektedir.

Orman Genel Müdürlüğü tarafından yapılan envanter çalışmalarında defnenin tahmini envanter miktarı 310012 ton olarak bildirilmiştir (çizelge 2), (Anonim, 2016b).

Türkiye'nin Orman Bölge Müdürlüklerine göre defne envanter miktarlarının verildiği çizelge 2 incelendiğinde Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü'nün Türkiye defne envanter miktarının %35.1'ini sağlayan en önemli bölge olduğu dikkati çekerken, Bursa, Mersin, Adana ve Kahramanmaraş bölgeleri diğer önemli defne envanter miktarına sahip Orman Bölge Müdürlükleri arasında bulunmaktadır (çizelge 2). Dünyanın en büyük kaliteli defne üreticisi olan Türkiye, aynı zamanda defne yaprağı dışsatımı yapan birkaç ülkeden birisidir. Baharat, ilaç, kozmetik ve kimya sektörü başta olmak üzere pek çok kullanım alanı bulunan defne ülkemizin önemli ihraç ürünlerinden biri olup, dünya defne talebinin yaklaşık %70-80'i Türkiye'den karşılanmaktadır. Türkiye'nin defne yaprağı ihracatı yaptığı ülkeler yıllara göre farklılıklar göstermektedir. Doğadan toplama yöntemiyle ile üretilen defnenin kurutulan yaprakları, dallarından ve yabancı maddelerden arındırıldıktan sonra yaklaşık 70 ülkeye ihraç edilmektedir.

Türkiye'nin 2002-2015 yılları arasındaki defne yaprağı ihracat miktar ve değerleri çizelge 3'te verilmiştir. 2002 yılında 4869 ton ve 7.7 milyon dolar olan Türkiye'nin defne yaprağı ihracatı, 2015 yılında 2002 yılına göre miktar

olarak %164,0 değer olarak %370,0 oranında artış göstererek, 12856 ton karşılığında 36 milyon dolar seviyelerine yükselmiştir. Ülkelere göre değişmekle birlikte, **Türkiye'nin 2002-2015 yıllarını kapsayan dönemde defneyaprağı birim ihraç fiyatı 1.58 \$/kg-3.02 \$/kg aralığında değişim göstermiştir.** 2013 yılında 1 kg defne yaprağı ortalama 3.02 dolardan ihraç edilirken, 2002-2015 yılları ortalama birim defne yaprağı ihraç fiyatı 2.63 \$/kg olarak gerçekleşmiştir (çizelge 3). Türkiye'nin 2015 yılında önemli ülkelere göre defne yaprağı ihracatı çizelge 4'te verilmiştir. Türkiye'den 70'e yakın ülkeye defne yaprağı ihracatı yapılmakta olup, 2015 yılı defne yaprağı ihracatının miktar olarak %57.4, değer olarak %43.5'inin gerçekleştirildiği Vietnam, miktar olarak %4.6, değer olarak %9.7'sinin gerçekleştirildiği Ege Serbest Bölgesi ile miktar olarak %4.0, değer olarak %6.9'unun gerçekleştirildiği Polonya en fazla defne yaprağı ihracatı yapılan ülkeler olarak dikkati çekmektedir (çizelge 4). İhracat yapılan diğer önemli ülkeler ABD, Brezilya, Japonya, Almanya ve Singapur'dur. 2015 yılında defne yaprağı birim ihraç fiyatı ortalama 2.81 dolar iken, aynı yıl Ege Serbest Bölgesine birim fiyatı 5.98, Polonya'ya 4.88, Japonya'ya 4.63, Almanya'ya 4.58, Vietnam'a ise 2.13 dolardan defne yaprağı ihraç edilmiştir (çizelge 4).

Ege Serbest Bölgesine gerçekleştirilen ihracatın diğer ülkelere yapılan ihracattan ayrı değerlendirilmesinde fayda vardır. Türkiye'den serbest bölgelere satılan mallar ihracat rejimine, serbest bölgelerden Türkiye'ye satılan mallar ise ithalat rejimine tabi bulunmaktadır. Serbest bölge kullanıcıları Türkiye'den ihraç fiyatına (KDV'siz) mal ve hizmet satın alabilmektedirler. Diğer taraftan, serbest bölge ile diğer ülkeler ve diğer serbest bölgeler arasında dış ticaret rejimi hükümleri uygulanmamaktadır. Bu bağlamda Ege Serbest Bölgesinde faaliyet gösteren çeşitli firmalar tarafından temin edilen defne yaprakları ayıklama ve sınıflama işlemine tabi tutularak paketlenmekte ve dünyanın her yerine özellikle Avrupa ve Amerika'ya ihraç edilmektedir.

Türkiye'nin yıllar itibarıyla defne yaprağı ithalatının verildiği çizelge 5 incelendiğinde Türkiye'nin yıllara göre defne yaprağı

ithalatında önemli dalgalanmalar olduğu dikkati çekmektedir. Türkiye 2014 yılında 1140 ton karşılığında birim fiyatı 1.55 dolardan 1 milyon 770 bin, 2015 yılında 2302 ton karşılığında birim fiyatı 1.50 dolardan 3 milyon 455 bin dolarlık defne yaprağı ithalatı gerçekleştirmiştir (çizelge 5). Türkiye'nin 2015 yılında önemli ülkelere göre defne yaprağı ithalat miktar ve değerleri çizelge 6'da verilmiştir. 2015 yılında Türkiye'nin defne yaprağı ithalatının miktar olarak %69.9, değer olarak %91.3'ünün gerçekleştirildiği Gürcistan, miktar olarak %29.2, değer olarak %7.9'unun gerçekleştirildiği Suriye ithalatı en önemli ülkeler konumundadır (çizelge 6). Ülkelere göre defne yaprağı birim ithal fiyatlarında önemli farklılıklar bulunmaktadır. 2015 yılında Gürcistan'dan 1.96 \$/kg, Hollanda'dan 2.00 \$/kg, Portekiz'den 0.61 \$/kg, Suriye'den 0.41 \$/kg dan defne yaprağı ithal edilmişken, İngiltere'den birim ithal fiyatı 4.00 \$/kg dan defne yaprağı ithalatı yapılmıştır (çizelge 6).

Sonuç

Türkiye defne yaprağı üretimi ve ihracatında dünyanın en önemli ülkelerinden birisi olup, defne yaprağı ihracatı son yıllarda miktar ve değer olarak artış göstermiş, 2015 yılında 36 milyon dolar seviyelerine ulaşmıştır. Aynı yıl 3.5 milyon dolar düzeylerinde defne yaprağı ithalatı yapılmıştır.

Defne yaprağı üretimi doğadan toplama yöntemiyle yapıldığından doğal tahribata neden olmadan verimlilik ve sürdürülebilirlik ilkesine bağlı kalınarak defne ürünleri tedarikinin devamlı olması için, sürdürülebilir bir plan ve işletme programı ile kesim ve toplamaların denetim altında yapılması sağlanmalıdır. Bitkisel ürün üzerinde yapılacak olan her işlem bitkisel drogun değerinin artmasına ve katma değerinin ülkemizde kalmasına yol açacağından katma değeri daha fazla olan işlenmiş ve paketlenmiş defne yaprağı ihracatının artırılması önem arz etmektedir. Ülkemizin dünya pazarlarında söz sahibi olabilmesi için dış ticarete rekabet üstünlüğü ile ülkemizin imajı ve sürdürülebilir ihracat açısından standartlara ve pazar isteklerine uygun, yeterli üretim ölçeğinde kaliteli defne yaprağı üretiminin gerçekleştirilmesi sağlanmalıdır.

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

Çizelge 1. Türkiye'nin yıllara göre defne yaprağı üretim miktarları

Yıllar	Üretim Miktarı (ton)
2005	6.436
2006	7.747
2007	11.645
2008	7.042
2009	18.256
2010	15.416
2011	13.928
2012	15.232
2013	15.177
2014	15.578
2015	21.634

Kaynak: Anonim, 2016b.

Çizelge 2. Türkiye'nin Orman Bölge Müdürlükleri itibariyle defne envanter miktarları

Bölge	Envanter Miktarı (ton)	%
Zonguldak	108.886	35,1
Bursa	53.492	17,3
Mersin	34.379	11,1
Adana	26.309	8,5
Kahramanmaraş	24.744	8,0
İstanbul	15.369	5,0
Antalya	15.058	4,9
Sakarya	10.784	3,5
Kastamonu	8.429	2,7
Amasya	5.346	1,7
Muğla	2.935	0,9
Balıkesir	2.489	0,8
İzmir	955	0,3
Isparta	677	0,2
Bolu	160	0,1
Toplam	310.012	100,0

Kaynak: Anonim, 2016b.

Çizelge 3. Türkiye'nin yıllara göre defne yaprağı ihracatı*

Yıllar	Miktar (Ton)	Değer (1000 \$)	İhraç Fiyatı (\$/Kg)
2002	4.869	7.687	1,58
2003	5.099	8.233	1,61
2004	6.374	12.565	1,97
2005	5.558	11.839	2,13
2006	7.262	17.336	2,39
2007	7.519	20.301	2,70
2008	6.934	20.020	2,89
2009	9.079	24.336	2,68
2010	8.891	25.618	2,88
2011	9.369	26.238	2,80
2012	10.483	29.965	2,86
2013	10.691	32.268	3,02
2014	12.273	35.803	2,92
2015	12.856	36.127	2,81
Ortalama			2,63

Kaynak: Anonim, 2016c.

*Türkiye İstatistik Kurumu kayıtlarından yararlanılarak hazırlanmıştır.

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

Çizelge 4. Türkiye'nin önemli ülkelere göre defne yaprağı ihracatı* (2015)

Ülkeler	Miktar (Ton)	%	Değer (1000 \$)	%	Birim İhraç Fiyatı (\$/Kg)
Vietnam	7.379	57,4	15.724	43,5	2,13
Ege Serbest Bölgesi	585	4,6	3.499	9,7	5,98
Polonya	511	4,0	2.495	6,9	4,88
ABD	492	3,8	1.752	4,8	3,56
Brezilya	529	4,1	1.442	4,0	2,73
Japonya	250	1,9	1.158	3,2	4,63
Almanya	212	1,6	971	2,7	4,58
Singapur	418	3,3	910	2,5	2,18
Toplam	10.376	80,7	27.951	77,4	2,69
Diğerleri	2.480	19,3	8.176	22,6	3,30
Genel Toplam	12.856	100,0	36.127	100,0	

Kaynak: Anonim, 2016c.

*Türkiye İstatistik Kurumu kayıtlarından yararlanılarak hazırlanmıştır.

Çizelge 5. Türkiye'nin yıllara göre defne yaprağı ithalatı*

Yıllar	Miktar (Ton)	Değer (1000 \$)	İthalat Fiyatı (\$/Kg)
2002	15	17	1,13
2003	17	103	6,06
2004	20	64	3,20
2005	33	120	3,64
2006	13	44	3,38
2007	12	87	7,25
2008	41	111	2,71
2009	177	339	1,92
2010	510	889	1,74
2011	85	158	1,86
2012	716	1.274	1,78
2013	882	1.538	1,74
2014	1.140	1.770	1,55
2015	2.302	3.455	1,50
Ortalama			1,67

Kaynak: Anonim, 2016c.

*Türkiye İstatistik Kurumu kayıtlarından yararlanılarak hazırlanmıştır.

Çizelge 6. Türkiye'nin önemli ülkelere göre defne yaprağı ithalatı* (2015)

Ülkeler	Miktar (Ton)	%	Değer (1000 \$)	%	Birim İthal Fiyatı (\$/Kg)
Gürcistan	1.609,5	69,92	3.154	91,29	1,96
Hollanda	0,5	0,02	1	0,03	2,00
Portekiz	16,5	0,72	10	0,29	0,61
Suriye	671	29,15	272	7,87	0,41
İngiltere	4,5	0,20	18	0,52	4,00
Toplam	2.302,0	100,00	3.455	100,00	

Kaynak: Anonim, 2016c.

*Türkiye İstatistik Kurumu kayıtlarından yararlanılarak hazırlanmıştır.

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

Kaynaklar

- Anonim 2016a. Odun Dışı Orman Ürünlerinin Envanter ve Planlaması ile Üretim ve Satış Esasları, Tebliğ No: 302, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü Odun Dışı Ürün ve Hizmetler Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim, 2016b. Orman Genel Müdürlüğü Odun Dışı Ürün ve Hizmetler Dairesi Başkanlığı Kayıtları, Ankara.
- Anonim, 2016c. Türkiye İstatistik Kurumu Kayıtları, Ankara.
- Acar, İ. 1987. Defne (*Laurus nobilis* L.) Yapağı ve Yaprak Eterik Yağının Üretilmesi ve Değerlendirilmesi, Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 186, Ankara,
- Arslan, N. 2013. “Defne (*Laurus nobilis* L.) Hem Barışın Hem de Zaferin Simgesi” www.gidahatti.com, Erişim Ağustos 2016.
- Bilgin, F., Parlak, S., Kaymakçı, E. 2006. Yaprak Üretimi Amacıyla Defnelik (*Laurus nobilis*

L.) Tesisi “İzmir-Urla Örneği”, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Ege Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bakanlık Yayın No:301, Müdürlük Yayın No: 44, Teknik Bülten No: 33, ISSN 1300-9508, İzmir.

- Göker, Y., Acar, İ. 1983. Orman Yan Ürünlerinden (*Laurus nobilis* L.) Akdeniz Defnesi, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Cilt: 33, Seri: B, Sayı:1, İstanbul.
- Yıldırım H.T. 2011. Türkiye’nin Odun Dışı Orman Ürünleri Üretiminin Ormancılık Politikası Açısından Değerlendirilmesi, I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, Kahramanmaraş.
- Yazıcı, H. 2002. Batı Karadeniz Bölgesinde Yetişen Defne Yaprak ve Meyvelerinden Faydalanma İmkânlarının Araştırılması, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Zonguldak.

Farklı Kişniş (*Coriandrum sativum* L.) Çeşitlerinde Değişik Ekim Mesafelerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkisi

Doğan Aydın¹, Duran Katar^{2*}

¹Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü - Eskişehir

²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü -Eskişehir

*e-posta: durankatar@gmail.com

Özet

Bu çalışma ile 2015 yılında Eskişehir ekolojik koşullarında 3 farklı sıra aralığının (20, 30 ve 40 cm) 6 farklı kişniş çeşidi (Arslan, Erbaa, Gamze, Gürbüz, Kudret-K ve Pel-Mus) üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışma Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlasında yürütülmüştür. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 2 faktörlü ve 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede ana parsellere 6 farklı çeşit ve alt parsellere ise 3 farklı sıra aralığı mesafe yerleştirilmiştir. Bu çalışmada 3 farklı sıra aralığının 6 farklı kişniş çeşidinde bitki boyu, yan dal sayısı, şemsiye sayısı, şemsiyede meyve sayısı, 1000 meyve ağırlığı, meyve verimi, uçucu yağ oranı ve verimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen değerler sırasıyla 51,70-74,71 cm, 3,94-6,78 adet/bitki, 14,42-24,84 adet/bitki, 13,89-33,17 adet/şemsiye, 7,22-12,99 gr, 62,86-140,01 kg/da, % 0,47-0,75 ve 0,361-0,845 L/da aralıklarında değişiklik göstermiştir. Bu araştırma sonuçlarına göre bitki boyunda, yan dal sayısında, bitki başına şemsiye sayısında, şemsiyede meyve sayısında, 1000 meyve ağırlığında, meyve veriminde, uçucu yağ oranı ve veriminde önemli farklılıklar bulunmuştur. Yapılan çalışmanın sonuçlarına göre kişnişte dekara meyve veriminde en uygun sıra aralığı mesafe 20 cm olarak; en yüksek meyve verimine sahip çeşit ise Erbaa olarak tespit edilmiştir. Öte yandan farklı çeşitlerin kullanımına bağlı olarak uçucu yağ oranında önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. En yüksek uçucu yağ oranı %0,69 ile Pel-mus çeşidinden elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kişniş (*Coriandrum sativum* L.), Sıra arası mesafe, Çeşitler, Meyve verimi, Uçucu yağ oranı ve verimi

Effects of Different Row Spacings on The Yield and Quality in Different Coriander (*Coriandrum sativum* L.) Cultivars

Abstract

This study was aimed to determine the effects of three different row spacing (20, 30 and 40 cm) on the yield and yield components of six different coriander cultivars (Arslan, Erbaa, Gamze,

Gürbüz, Kudret-K and Pel-Mus) in Eskişehir ecological conditions in 2015. The experiment carried out in the experimental field of the University of Eskişehir Osmangazi, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops. The experiment was a factorial with two factors arranged in a randomized complete block split-plot design with three replications. The first factor is six different coriander cultivars and second factor is three different row spacings. In this study, plant height, the number of branches, the number of umbrella, the number of fruit in the umbrella, thousand fruit weight, fruit yield, fruit essential oil content and essential oil yield of six coriander varieties in three different row spacing investigated. According to results of this research, values are 51.70-74.71 cm, 3.94-6.78 number/plant, 14.42-24.84 number/plant, 13.89-33.17 number/umbrella, 7.22-12.99 g, 62.86-140.01 kg/da, 0.47-0.75% and 0.361-0.845 L/da, respectively. According to the results, significant differences were found in, plant height, the number of branches, the number of umbrella, the number of fruit in the umbrella, 1000 fruit weight, fruit yield, essential oil content and essential oil yield. According to these results, the highest fruit yield was obtained from 20 cm, and the cultivar which has the highest fruit yield is Erbaa. On the other hand, cultivars had significant effects on essential oil content and the highest essential oil content was obtained from Pel-mus cultivar as 0.69%.

Key words: Coriander (*Coriandrum sativum* L.), Row spacing, Cultivars, Fruit yield, Essential oil content and yield

Giriş

Kişniş (*Coriandrum sativum* L.), *Apiaceae/Umbelliferae* (Şemsiye çiçekliler) familyasına ait otsu, kazık köklü, tek yıllık bir ilaç ve baharat bitkisidir (Şarer, 2004; Er ve Yıldız, 2007 ve Saxena ve ark., 2014). Kişniş bitkisi hemen hemen dünyanın her tarafında meyveleri ve uçucu yağı için üretilen bir kültür bitkidir. Ayrıca bitkinin taze yaprakları özellikle Latin Amerika, Çin ve Hindistan'da yaygın olarak kullanılmaktadır (Er ve Yıldız, 2007). Kişniş Akdeniz ve Orta Doğu bölgesinin doğal bitkisi olup, bugün Orta Avrupa, Hollanda, Romanya, Rusya, Hindistan, Bangladeş,

Doğu Asya, Japonya, Kuzey ve Güney Amerika, Mısır ve özellikle Fas'da tarımı yapılmaktadır (Ceylan, 1996; Diederichsen, 1996; Er ve Yıldız, 2007; Dhanapakiam ve ark., 2008; Bhuiyan ve ark., 2009). Ülkemizde ise Mardin, Gaziantep, Burdur, Erzurum, Denizli ve Konya gibi illerde üretimi yapılmaktadır (Kızıl ve İpek, 2004). Kişniş ülkemizin yurt dışına sattığı önemli 15 ilaç ve baharat bitkisi içerisinde yer alan bir ihraç bitkisi olmanın yanı sıra yurt içerisinde de gerek yeşil aksamı (yaprak ve sapları) salata ve yemeklere katılarak ve gerekse meyveleri baharat olarak tüketilmektedir (Kaya ve ark., 2000). Ayrıca meyvelerinden su distilasyonu yöntemiyle elde edilen uçucu yağı da değişik (parfümeride, alkollü ve alkolsüz içeceklerle aroma kazandırılmasında ve ilaç sanayinde) şekillerde kullanılmaktadır (Şarer, 2004).

Kişniş meyvelerinin uçucu yağ oranı özellikle varyetelere bağlı olarak değişiklik arz etmekte olup, *C. sativum* var. *vulgare*'de uçucu yağ oranı % 0,1-0,4 arasında değişirken, *C. sativum* var. *microcarpum*'da ise % 0,4-1,8 arasında değişmektedir. Hatta bazı kültür çeşitlerinde bu oran % 2,5'a kadar çıkmaktadır. Bitkinin meyveleri uçucu yağın yanı sıra, sabit yağ, tanen, musilaj, karbonhidrat, protein, mineraller, flavonitler, glukolipitler, kumarinler, steroller ve ozlar içermektedir (Ceylan, 1996; Ramadan ve Mörsel, 2003). Kişniş bitkisinin daha ziyade olgun meyveleri ve bunlardan elde edilen uçucu yağından yararlanılmakta olduğu için bitkinin olgun meyveleri ve bunlardan elde edilen uçucu yağının ekonomik değeri taze yaprak ve saplarının tüketiminden çok daha yüksektir. Bitkinin meyveleri olgunlaştıkça tazeyken rahatsız edici olan kokusu yavaş yavaş kayıp olmakta ve onun yerini hoş ve tatlı bir koku almaktadır. Bu hoş ve tatlı koku uçucu yağın içerdiği yüksek orandaki linalol'den kaynaklanmaktadır. Uluslararası ticarete konu olan ve 1. sınıf olarak kabul edilen kişniş uçucu yağlarında linalol oranının % 60 ve üzerinde olması istenmektedir (Şarer, 2004).

Kişniş bitkisinin verim ve kalite özellikleri, üretimde kullanılan varyetenin genotipi, üretimin yapıldığı bölgenin iklim ve toprak koşulları ve yetiştiricilik uygulamaları tarafından belirlenmektedir (Rahnavard ve ark., 2010 ve Moosavi, 2012). Bitki sıklığı, verim ve kalite üzerinde etkili olan önemli bir yetiştiricilik uygulaması olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle kişniş tarımının yapıldığı farklı bölgeler için en uygun bitki sıklığını belirlemek amacıyla araştırmalar yürütülmeye devam edilmektedir. Ghobadi ve Ghobadi (2010) kişnişte en uygun ekim sıklığını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada yüksek verim değerlerine 50 bitki/m² sıklığıyla ulaşıldığını bildirmişlerdir. Yine İran'da yürütülen

bir diğer çalışmada Moosavi ve ark., (2012) kişnişte en yüksek meyve ve uçucu yağ veriminin 60 bitki/m² bitki sıklığından alındığını rapor etmişlerdir. Ayrıca Moosavi ve ark., (2013)'nın yürüttükleri çalışmanın sonucunda 50 bitki/m² bitki sıklığını kişniş üretimi için önermişlerdir. Kızıl ve İpek (2004) Diyarbakır koşullarında kişniş bitkisinde en uygun sıra aralığını belirlemek için yürüttükleri çalışmada tohum ve uçucu yağ verimi bakımından en iyi sonuçların 30 cm sıra arası mesafesinden alındığını ifade etmişlerdir. Okut ve Yıldırım (2005) Van'da iri tohumlu bir kişniş varyetesini kullanarak, en uygun azot dozu ve sıra aralığını belirlemek için yürüttükleri çalışmada, en yüksek meyve ve biyolojik verime 30 cm sıra arası mesafede yapılan ekimle ulaşıldığını bildirmişlerdir. Diğer taraftan Tunçtürk (2011) Van'da iki kişniş çeşidiyle en uygun sıra arası mesafeyi belirlemek amacıyla yürütmüş olduğu çalışmada en yüksek meyve verimini 20 cm sıra aralığından ve Arslan çeşidinden elde edildiğini bildirmiştir. Karadoğan ve Oral (1994) Erzurum koşullarında, kişniş üretiminde en uygun sıra aralığını belirlemek amacıyla yürütmüş oldukları çalışmada ise en yüksek meyve verimini 10 cm sıra aralığında yapılan parselden aldıklarını bildirmişler fakat yetiştiricilik pratiği açısından ise buğday ekim mibzerlerinin sıra açıklığı olan 17 cm aralığının kullanılmasını önermişlerdir. Bu araştırmanın amacı, Eskişehir ekolojik koşullarında yapılacak olan kişniş (*Coriandrum sativum* L.) tarımı için en uygun çeşitlerin ve sıra aralığı mesafesinin belirlenmesidir.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma 2015 yılında Eskişehir ekolojik koşullarında, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü araştırma ve deneme arazisinde yürütülmüştür. Denemenin kurulduğu tarlanın da içerisinde bulunduğu Eskişehir ili 39° 47' kuzey enlemi ile 30° 31' doğu boylamında bulunmakta ve deniz seviyesinden yüksekliği 787 metredir.

Çalışmanın yürütüldüğü Eskişehir ilinde 2015 yılı vejetasyon döneminde kişniş bitkisi için önemli aylar olan Nisan ile Ağustos ayları arası yağış toplamı (262,7 mm) uzun yıllar Nisan ile Ağustos ayları arası yağış toplamının (129,1 mm), 136,6 mm üzerine çıkmıştır. 2015 yılında, vejetasyon dönemindeki toplam yağış miktarı uzun yıllar ortalamasına göre % 50,9 oranında daha yüksek olmuştur. 2015 yılı vejetasyon döneminde ortalama en düşük sıcaklık uzun yıllara göre daha yüksek; en yüksek sıcaklıklar ise daha düşük olmuştur.

Araştırmanın yürütüldüğü Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümünün deneme alanı tınlı toprak bünyesine sahip olup,

nötre çok yakın hafif alkali reaksiyon göstermektedir. Tuzsuz olan deneme alanı, orta düzeyde kireçli olup, organik madde miktarı % 1,6 ile düşük seviyede, yarıyışlı fosfor miktarı az ve potasyum miktarı yüksek düzeydedir.

Bu denemede materyal olarak Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden temin edilen 2 kişniş çeşidi (Arslan ve Gürbüz), Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nden temin edilen 2 kişniş çeşidi (Kudret-K ve Pel-Mus) ve Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen 2 kişniş çeşidi (Erbaa ve Gamze) olmak üzere toplam 6 çeşit materyal olarak kullanılmıştır.

Yöntem

Deneme 2015 yılında Nisan ayının 3'ünde Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Deseni' ne göre 3 tekerrürlü olarak Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında kurulmuş ve yürütülmüştür (Açıkgöz 1993). Denemede ana parsellere çeşitler (C_1 =Arslan, C_2 =Gürbüz, C_3 = Kudret-K, C_4 =Pel-Mus, C_5 =Erbaa ve C_6 =Gamze,) ve alt parsellere 3 farklı sıra aralığı mesafe ($E_1=20$, $E_2=30$ ve $E_3=40$ cm) yerleştirilmiştir. Araştırmada bloklar arasında 2 m, parsel aralarında ise 1 m mesafe bırakılmıştır. Her bir parselin boyu 5 m olup eni ise sıra arası mesafeye bağlı olmak üzere değişim göstermektedir. Her parsel 6 sıralı oluşturulduğundan parsel boyutları sıra aralığına göre 20 cm için $1,2 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 6 \text{ m}^2$, 30 cm için $1.8 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 9 \text{ m}^2$ ve 40 cm için $2.4 \text{ m} \times 5 \text{ m} = 12 \text{ m}^2$ olacak şekilde düzenlenmiştir. Hasatta ise yanlardan birer sıra başlardan ise 0.5 m kenar tesiri olarak atıldıktan sonra bütün gözlemler sıra aralığına göre 20 cm için $0.8 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 3.2 \text{ m}^2$, 30 cm için $1.2 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 4.8 \text{ m}^2$ ve 40 cm için $1.6 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 6.4 \text{ m}^2$ üzerinden yapılmıştır. Ekim işlemi, parsellerde el markörü ile açılan çizilere sıra üzeri mesafe 5 cm sabit tutulacak şekilde her 5 metrelik sıraya 100 tohum gelecek şekilde ayarlanmış ve ekim derinliği 1-2 cm olacak şekilde el ile yapılmıştır (Ceylan, 1996; Tunçtürk, 2011 ve İnan ve ark., 2014). Deneme sulu şartlarda yürütülmüş olup, yağış durumu, hava sıcaklığı ve topraktaki nem durumu dikkate alınarak bitki için kritik dönem olan meyve olgunlaştırma döneminde 18 Temmuz 2015 tarihinde bir kez sulama yapılmıştır. Yabancı ot kontrolü parsellerin durumu dikkate alınarak ihtiyaç durumuna göre çapayla veya elle yapılmıştır. Araştırmada herhangi bir gübre uygulaması yapılmamıştır. Hasat 5 Ağustos 2015 tarihinde parsellerdeki bitkilerin yeşil aksamı ve meyveleri sarımsı kahverengi bir hal aldığı dönemde yapılmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler Tesadüf Bloklarında Faktöriyel Deneme Deseni'ne

göre varyans analizine tabi tutularak; ortalamalar arasındaki farklılıklar AÖF çoklu karşılaştırma yöntemine göre belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark., 1987). Verilerin değerlendirilmesinde TAR-ST istatistik paket programı kullanılmıştır.

Araştırma Bulguları ve Tartışma Bitki Boyu (cm)

Farklı çeşitler ve sıra aralıklarının kişniş (*Coriandrum sativum* L.) bitkisinde bitki boyu üzerine etkilerine ait varyans analizi değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çalışmada kullanılan çeşitlerin bitki boyu üzerine etkisi istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunurken; sıra arası mesafelerin etkisi %5 düzeyinde gerçekleşmiş ve çeşit $\times$ sıra arası mesafe interaksyonunun bitki boyu üzerine etkisinin önemsiz olduğu görülmüştür (Çizelge 1).

Farklı çeşitler ve sıra aralığı mesafelerin bitki boyunda oluşturduğu ortalama değerler Çizelge 2'de verilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen ortalama bitki boyu değeri 63,97 cm'dir. Çalışmada bitki boyu değerlerinin 51,70-74,71 cm arasında değiştiği Çizelge 2'de görülebilmektedir. Kullanılan çeşitlerin bitki boyu üzerine etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuş olup; en yüksek bitki boyu değeri 71,24 cm ile Kudret-K çeşidinden, en düşük bitki boyu ise 54,31 cm ile Gamze çeşidinden elde edilmiştir. Sıra aralığının bitki boyu üzerinde etkisi ise %5 düzeyinde önemli olmakla birlikte; en yüksek bitki boyu değeri 40 cm sıra arasından (66,41 cm), en düşük bitki boyu ise 20 cm sıra arasından (62,18 cm) alınmıştır. Çeşit $\times$ Sıra Arası interaksyonunun bitki boyu üzerine istatistiki düzeyde önemli olmamakla birlikte; en yüksek bitki boyu değeri 40 cm sıra aralığında Kudret-K çeşidinden (74,71 cm), en düşük bitki boyu ise 20 cm sıra aralığında Gamze çeşidinden (51,70 cm) elde edilmiştir.

Kültür bitkilerinde bitki boyu her ne kadar çevre faktörleri ve yetiştiricilik uygulamalarından etkilense de, daha çok bitki materyalinin genotipi ile belirlenen bir özelliktir (Moosavi ve ark., 2013). Yürütülen çalışmada bunu destekler nitelikte sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bitki boyu değerleri sıra arası mesafelerden bir miktar etkilenmiş olsa da asıl etkinin çeşitlerden kaynaklandığı ve çeşit farklılığının bitki boyları açısından önemli olduğu görülmüştür. Artan sıra aralığına bağlı olarak daha yüksek bitki boyu değerlerinin elde edilmiş olması da birim alan için azalan bitki sayısının bitkiler arasındaki rekabeti azaltmış olmasıyla açıklanabilir (Ghobadi ve Ghobadi, 2010 ve Moosavi ve ark. 2013). Çeşitler arasındaki fark ise çeşitlerin genotipik farklılığıyla açıklanabilir (Karadoğan ve Oral, 1994).

Araştırma sonucunda elde edilen bitki boyu değerleri Ghobadi ve Ghobadi (2010) ve Akhani ve

ark. (2012)'nin bildirdikleri değerler ile uyum gösterirken; Okut ve Yıldırım (2005) ve Moosavi ve ark. (2013)'nin bildirdikleri değerlerden yüksek; İnan ve ark. (2014)'nin bildirdikleri bitki boyu değerlerinden ise düşük olarak gerçekleşmiştir. Bitki boyundaki bu değişikliklerin sebebi kullanılan genotiplerin ve çalışmaların yürütüldükleri lokasyonların farklı olmasından ileri gelmektedir.

Ana Sapa Bağlı Yan Dal Sayısı (adet/bitki)

Farklı çeşitler ve sıra aralıklarının kişniş bitkisinde ana sapa bağlı yan dal sayısı üzerine olan etkilerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Yürütülen bu çalışmada kullanılan çeşitlerin, sıra arası mesafelerin ve çeşit $\times$ sıra arası interaksyonunun yan dal sayısı üzerine etkileri istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 1).

Çalışmada kullanılan faktörlerin kişniş bitkisinde ana sapa bağlı yan dal sayısı üzerine etkileri sonucunda oluşturduğu ortalama değerler ve gruplar Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelgeden de görülebileceği gibi, çalışma sonucunda elde edilen yan dal sayısı değerleri 3,94-6,78 adet/bitki arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. Farklı çeşitlerin kişniş bitkisi yan dal sayısı üzerine etkileri istatistiki anlamda önemli bulunmuş ($p<0,01$) olup en yüksek yan dal sayısı Kudret-K çeşidinden (5,98 adet/bitki) elde edilmiştir. Değişik sıra aralıklarının etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur ve sıra aralığının artmasıyla birlikte yan dal sayısının arttığı görülmüş, en yüksek yan dal sayısı ise 40 cm sıra aralığı mesafeden (6,26 adet/bitki) alınmıştır. Çeşit $\times$ Sıra arası interaksyonu da %1 önem derecesinde etkili olmuştur ve en yüksek yan dal sayısı 40 cm sıra arası mesafede Kudret-K çeşidinden (6,78 adet/bitki) elde edilmiştir.

Bitkilerin ana sapa bağlı yan dal sayısındaki artış genellikle agronomik uygulamalara, özellikle ekim sıklığına bağlı olarak değişiklik gösteren bir karakterdir (Ghobadi ve Ghobadi, 2010). Bu çalışmada elde edilen sonuçlar ışığında artan sıra arası mesafeye bağlı olarak bitkilerin oluşturdukları yan dal sayıları da önemli düzeyde ($p<0,01$) artmıştır. Öyle ki üç farklı sıra aralığının etkisi altında meydana gelen yan dal sayısı değerleri 3 farklı istatistiki grup oluşturmuştur (Çizelge 2). Bu durum da kişniş bitkisinin artan sıra aralıklarına bağlı olarak dallanma durumunu değiştirdiğini ve bu özelliğiyle seyrek ekimde belli bir düzeye kadar verim kaybını telafi edebildiğini göstermektedir (Moosavi ve ark. 2013).

Yürütülen bu çalışmada elde edilen yan dal sayısı değerleri (3,94-6,78 adet/bitki), Ghobadi ve Ghobadi (2010), Moosavi ve ark. (2013) ve Tunçtürk (2011)'in bildirdikleri değerler ile uyum göstermektedir.

Bitki Başına Şemsiye Sayısı (adet/bitki)

Değişik çeşit ve sıra arası mesafelerin kişnişte bitki başına şemsiye sayısı üzerine etkilerine ait varyans analiz tablosu değerleri Çizelge 1'de sunulmuştur. Çizelge incelendiğinde de görülebileceği gibi, çeşitlerin etkisi %5 düzeyinde, sıra arası mesafelerin etkisi ise %1 düzeyinde önemlidir. İnteraksiyonun ise bitki başına şemsiye sayısı üzerine önemli bir etkisi olmamıştır.

Farklı çeşitler ve sıra aralığı mesafelerin bitki başına şemsiye sayısına etkilerine ait ortalama değerler ve gruplar Çizelge 2'de verilmiştir. Yürütülen çalışmada elde edilen bitki başına şemsiye sayısı değerleri 14,42-24,84 adet/bitki arasında değişiklik göstermiştir. Çalışmada kullanılan çeşitlerin bitki başına şemsiye sayısına etkileri %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitler içerisinde en yüksek bitki başına şemsiye sayısının (21,40 adet/bitki) ölçüldüğü çeşit Arslan olurken; en düşük değer (17,72 adet/bitki) ise Gürbüz çeşidinden elde edilmiştir.

Sıra arası mesafelerin önem derecesi %1 olup; en yüksek bitki başına şemsiye sayısı 40 cm sıra aralığından (22,52 adet/bitki), en düşük değer de 20 cm sıra aralığından (16,01 adet/bitki) alınmıştır. Bu durum artan sıra arası mesafeye bağlı olarak artış gösteren dallanma durumuyla ilişkilendirilerek açıklanabilir. Çeşit $\times$ Sıra Aralığı mesafe interaksyonu kişniş bitkisinde istatistiki derecede önemli olarak ifade edilebilecek düzeyde bir etki göstermemiştir (Çizelge 1).

Kişniş bitkisinde meyve verimini etkileyen önemli karakterlerden olan bitki başına şemsiye sayısı kullanılan bitki materyaline ve bitki sıklığına göre şekillenen bir özelliktir (Okut ve Yıldırım, 2005). Eskişehir ekolojik koşullarında yürütülen bu araştırma sonuçları da bunu destekler niteliktedir. Bunun yanında farklı sıra arası mesafelerin etkisi çeşitlerin etkisinden daha önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışma sonucunda elde edilen bitki başına şemsiye sayısı değerleri (14,42-24,84 adet/bitki) İnan ve ark. (2014), Ghobadi ve Ghobadi (2010) ve Tunçtürk (2011)'in elde ettiği değerlerle örtüşmektedir.

Şemsiyede Meyve Sayısı (adet/şemsiye)

Farklı çeşit ve sıra arası mesafelerin kişniş (*Coriandrum sativum* L.) bitkisinde şemsiyede meyve sayısı üzerine etkilerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Çeşitlerin, sıra arası mesafelerin ve bunların interaksyonunun şemsiyede meyve sayısına etkileri %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 1).

Farklı çeşitlerin ve sıra arası mesafelerin şemsiyede meyve sayısı üzerinde oluşturduğu ortalama değerler ve bunlara ait gruplar Çizelge

2’de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde görüldüğü gibi; çeşitler, sıra arası mesafeler ve çeşit × sıra arası interaksyonu şemsiyede meyve sayısı üzerine etkili olarak farklı gruplar oluşturmuştur. Çeşitler içerisinde en yüksek şemsiyede meyve sayısını (31,24 adet/şemsiye) Kudret-K çeşidi verirken, en düşük değer ise (14,41 adet/şemsiye) Gamze çeşidinden alınmıştır. Sıra arası mesafelerden elde edilen en yüksek şemsiyede meyve sayısı 25,12 adet/şemsiye ile 40 cm sıra arası uygulamasından; en düşük şemsiyede meyve sayısı da 20,80 adet/şemsiye ile 20 cm sıra arasından elde edilmiştir. Bu durum en geniş sıra aralığında bitkiler arası rekabetin en düşük düzeyde gerçekleşmiş olmasıyla açıklanabilir. Çeşit × Sıra Arası interaksyonu ortalamaları incelendiğinde ise, en yüksek şemsiyede meyve sayısı (33,17 adet/şemsiye) 40 cm sıra arasında Kudret-K çeşidinden elde edilmiş olup, en düşük değer (13,89 adet/şemsiye) 20 cm sıra arasında Gamze çeşidinden alınmıştır (Çizelge 2). Çeşitler arasında belirlenen bu farklılıklar da çeşitlerin sahip olduğu kalıtsal farklılıklarla açıklanabilir (Karadoğan ve Oral, 1994).

Değişen sıra arası mesafeler ile kullanılan farklı çeşitlerin özelliklerine bağlı olarak önemli derecede değişen şemsiyede meyve sayısı, yürütülen bu çalışmada 13,89-33,17 adet/şemsiye arasında değişiklik göstermiştir. Elde edilen bu veriler Kızıl ve İpek (2004), Okut ve Yıldırım (2005) ve Tunçtürk (2011)’ün bildirdiği değerler ile uyumludur, ancak Ghobadi ve Ghobadi (2010) ve Moosavi ve ark. (2012)’nın belirttiği değerlerden yüksek olduğu görülmüştür.

1000 meyve ağırlığı (g)

Çalışmada kullanılan altı farklı kişniş çeşidi ve üç farklı sıra arası mesafe uygulamasının 1000 meyve ağırlığına etkilerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 1’de verilmiştir. Çeşitler 1000 meyve ağırlığı üzerinde %1 düzeyinde önemli olurken sıra aralıklarının etkisi önemsiz bulunmuştur (Çizelge 1). Bu durum kişniş çeşitlerinin geliştirildiği popülasyonların alt tür bazında farklı olduklarını ve bunun sonucu olarak da bazı çeşitlerin genotipik olarak daha iri ve bazı çeşitlerin ise daha küçük tohumlu olmalarıyla açıklanabilir (Baytop, 1999 ve Ramadan ve Mörsel, 2003).

Farklı çeşit ve sıra aralıklarının kişniş bitkisi 1000 meyve ağırlıkları üzerine etkileri ile ortaya çıkan ortalama değerler ve gruplar Çizelge 2’de sunulmuştur. Çizelgeden de görüldüğü gibi, 1000 meyve ağırlığı değerleri 7,22-12,99 g arasında değişiklik göstermiştir. Sıra arası mesafe ile çeşit × sıra arası interaksyonu 1000 meyve ağırlığı üzerine herhangi bir etki göstermemiş olup; farklı çeşitlerin etkisi %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge

1). Çeşitler arasında en yüksek 1000 meyve ağırlığı 12,72 g ortalama değeri ile Arslan çeşidine ait iken; en düşük değer 7,44 g ile Pel-mus çeşidinde elde edilmiştir (Çizelge 2). Bu durum Arslan çeşidinin iri tohumlu bir varyeteden ıslah edilmiş olmasıyla ve çeşidin genotipik özelliğiyle açıklanabilir (Tunçtürk, 2011).

Araştırma sonucunda elde edilen değerler (7,22-12,99 gr) İnan ve ark. (2014)’nın bildirdikleri değerler ile uyumludur.

Meyve Verimi (kg/da)

Eskişehir koşullarında 2015 yılında yürütülen çalışmada, farklı çeşitlerin kullanımı ve değişik sıra arası mesafe uygulamalarının kişniş bitkisi meyve verimine etkilerine ait varyans analizi değerleri Çizelge 1’de gösterilmektedir. Çizelgeden görüldüğü üzere çeşitler, sıra arası mesafeler ve çeşit × sıra arası interaksyonunun kişnişte meyve verimi üzerine istatistiki manada %1 seviyesinde önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Farklı çeşit ve sıra arası mesafelerin kullanıldığı çalışmada elde edilen meyve verimi ortalamaları ve grupları Çizelge 2’de verilmiştir. Çeşitler içerisinde en yüksek meyve verimi ortalamasının (113,30 kg/da) elde edildiği çeşit Erbaa; en düşük meyve verimi ortalamasına (76,46 kg/da) sahip çeşit ise Gamze çeşididir. Bu durum çeşitlerin genotipik olarak sahip olduğu verim potansiyeli farklılığıyla açıklanabilir. Farklı sıra arası uygulamalarında en yüksek meyve verimi ortalaması olan 121,90 kg/da 20 cm sıra arası mesafeden; en düşük değer ise 76,82 kg/da ile 40 cm sıra arası mesafeden alınmıştır. Bu durumda artan sıra aralıklarına bağlı olarak artış gösteren tek bitki verimlerinin birim alanda azalan bitki sayısından kaynaklanan verim kaybını telafi edemediğini ve bu nedenle birim alandan yüksek meyve verimi elde etmek için daha sık ekimin yapılması gerektiğini göstermektedir. Çeşit × Sıra arası interaksyonunda farklı gruplar oluşmakla birlikte, maksimum meyve verimi ortalaması (140,01 kg/da) 20 cm sıra arasında Erbaa çeşidinden elde edilmiş olup; minimum değer (62,86 kg/da) ise 40 cm sıra arasında Gamze çeşidine aittir (Çizelge 2).

Kişniş bitkisinde meyve verimi çevre şartlarına, kullanılan genotipe ve agronomik uygulamalara göre oldukça esnek bir aralıkta değişiklik gösterebilen bir karakterdir (Baydar, 2013). Bu çalışmada elde edilen verim değerleri Moosavi ve ark. (2012), Akhane ve ark. (2012) ve Moosavi ve ark. (2013)’nın bildirdiği değerlerden yüksek iken; İnan ve ark. (2014)’nın elde ettiği değerlerden düşük kalmıştır. Bu durum yetiştiricilik uygulamalarının ve denemelerin yürütüldüğü lokasyonların farklılığı ile açıklanabilir.

Uçucu Yağ Oranı (%)

Farklı çeşitler kullanılarak üç adet sıra arası mesafenin uygulandığı çalışmada elde edilen uçucu yağ oranlarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Ana faktör olan çeşitler yağ oranına etkisi %1 düzeyinde önemli olduğu belirlenirken; sıra arası mesafelerin ve çeşit×sıra arası mesafe interaksyonunun istatistiki manada herhangi bir etkisinin ortaya çıkmadığı görülmüştür.

Değişik çeşitler ile sıra arası mesafelerin uçucu yağ oranı üzerine olan etkileri sonucu oluşan ortalama değerler ve bunlara ait gruplar Çizelge 2'de sunulmuştur. Çizelge incelendiğinde de görülebileceği gibi, elde edilen uçucu yağ oranları % 0,47-0,75 arasında değişiklik göstermiştir. Çeşitlerin uçucu yağ oranı üzerine etkileri %1 düzeyinde önemli olarak gerçekleşmiş ve en yüksek uçucu yağ oranı (% 0,70) Pel-mus çeşidinden, en düşük uçucu yağ oranı (%0,51) ise Gamze çeşidinden elde edilmiştir. Bu durumda aynı zamanda çeşitlerin geliştirildiği alt türlerini farklılığıyla izah edilebilir. Çünkü küçük tohumlu çeşitler genotipik olarak daha yüksek oranda uçucu yağ içerme eğilimindedir (Tunçtürk, 2011). Sıra arası mesafe uygulamaları ve çeşit×sıra arası interaksyonu önemli düzeyde bir etki oluşturamamışken; interaksyon içerisindeki en yüksek oran (% 0,75) 30 cm sıra arasında Pel-mus çeşidinden; en düşük oran (%0,467) ise 20 cm sıra arasında Arslan ve Gamze çeşitlerinden alınmıştır (Çizelge 2).

Araştırma sonucu elde edilen uçucu yağ oranları (%0,45-0,82) Moosavi ve ark. (2012) ve Moosavi ve ark. (2013)'nın verilerinden yüksek; İnan ve ark. (2014) ve Tunçtürk (2011)'ün bildirdiği değerler ile de uyumludur. Kullanılan bitki materyallerinin farklı genotipik yapıları sebebiyle böyle bir farklılık ortaya çıkmıştır.

Uçucu Yağ Verimi (L/da)

Eskişehir ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada kullanılan farklı çeşitler ve uygulanan farklı sıra arası mesafelerin kişniş (*Coriandrum sativum* L.) bitkisinin uçucu yağ verimi üzerine etkisine ait varyans analizi değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi çeşitler ve

sıra arası mesafeler istatistiki anlamda çok önemli ($p<0,01$) etki göstermişken; çeşit × sıra arası interaksyonunun uçucu yağ verimi üzerine önemli düzeyde etkisi olmamıştır.

Farklı çeşitler ile sıra arası mesafelerin uçucu yağ verimine etkilerine ait ortalama değerler ve gruplar Çizelge 2'de gösterilmiştir. Çizelgeden görüldüğü üzere yürütülen bu çalışmada uçucu yağ verimi değerleri 0,361-0,845 L/da arasında değişiklik göstermiştir. Çeşitler içerisinde en yüksek uçucu yağ verimi değeri olan 0,694 L/da Pel-mus çeşidinden, en düşük değer olan 0,385 L/da Gamze çeşidinden elde edilmiştir. Sıra arası mesafeler içerisinde en yüksek uçucu yağ verimi (0,659 L/da) 20 cm sıra arasından, en düşük uçucu yağ verimi de 40 cm sıra arasından alınmıştır. Çeşit × Sıra arası interaksyonunun oluşturduğu uçucu yağ verimleri incelendiğinde ise en yüksek uçucu yağ verimi (0,845 L/da) 20 cm sıra arasında Erbaa çeşidinden; en düşük değer (0,361 L/da) ise 30 cm sıra arasında Gamze çeşidinden elde edilmiştir (Çizelge 2).

Sonuç

Yürütülen bu çalışma sonucunda sıra aralığı mesafenin artışına bağlı olarak tek bitki verimleri artarken, dekara meyve veriminde önemli düzeyde düşüşler tespit edilmiştir. Bunun farklı sebepleri olabileceği gibi dekarda bulunan bitki sayısındaki azalışın en önemli etkiyi gösterdiği düşünülmektedir. Bu bilgiler ışığında sonuçlar değerlendirildiğinde, Eskişehir ilinde yetiştirilme potansiyeline sahip çeşit ile uygun sıra arası mesafenin belirlenmesi amaçlanan bu çalışmanın sonuçları göstermiştir ki; bu bölge için uygun olan sıra aralığı mesafenin 20 cm olduğu, en yüksek meyve verimini veren çeşidin ise Erbaa çeşidi olduğu belirlenmiştir. Öte yandan farklı çeşitlerin kullanımına bağlı olarak uçucu yağ oranında önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. En yüksek uçucu yağ oranı % 0,69 ile Pel-mus çeşidinden elde edilmiştir. Uçucu yağ verimi için en uygun sıra arası ve çeşit kombinasyonu ise 20 cm sıra aralığında Erbaa çeşidi (0,845 L/da) olarak tespit edilmiştir.

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

Çizelge 1. Çalışmada değerlendirilmiş özelliklere ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Bitki boyu (cm)	Yan dal sayısı (adet/bitki)	Şemsiye sayısı (adet/bitki)	Şemsiyede meyve sayısı (adet/şemsiye)
Kareler Ortalaması					
Tekerrür	2	148,67	0,19	1,13	1,27
Çeşit	5	349,31**	1,94**	15,07*	356,28**
Hata ₁	10	47,06	0,20	3,13	0,56
Sıra Arası Mesafe	2	85,78*	10,58**	191,71**	88,44**
Çeşit×Sıra Arası Mesafe	10	14,78öd	0,32**	6,93öd	9,34**
Hata ₂	24	22,52	0,10	4,75	0,90
Genel	53	63,67	0,73	12,75	39,27
V.K.(%)		12,473	15,596	18,698	26,946
Varyasyon Kaynağı	S.D.	1000 meyve ağırlığı (g)	Meyve verimi (kg/da)	Uçucu yağ oranı (%)	Uçucu yağ verimi (L/da)
Kareler Ortalaması					
Tekerrür	2	2,01	92,05	0,02	0,01
Çeşit	5	38,29**	1440,53**	0,04**	0,12**
Hata ₁	10	1,63	72,94	0,01	0,01
Sıra Arası Mesafe	2	0,24öd	9221,32**	0,02öd	0,254**
Çeşit×Sıra Arası Mesafe	10	0,39öd	310,76**	0,01öd	0,03öd
Hata ₂	24	0,50	74,82	0,01	0,01
Genel	53	4,30	593,62	0,01	0,03
V.K.(%)		21,273	24,822	17,986	31,312

*, **: Sırasıyla 0.05 ve 0.01 olasılık düzeylerinde istatistiki olarak önemlidir; öd: önemli değildir.

Çizelge 2. Çalışmada değerlendirilmiş özelliklere ait ortalamalar değerler

Bitki boyu (cm)							
Sıra Arası Mesafe	Çeşitler						Ort.
	Arslan	Gülbüz	Kudret-K	Pel-Mus	Erbaa	Gamze	
20 cm	55,883	62,770	69,103	64,993	68,650	51,700	62,183 ^b
30 cm	61,547	62,937	69,900	65,750	63,783	56,063	63,330 ^{ab}
40 cm	61,297	64,453	74,710	70,007	72,783	55,180	66,405 ^a
Ort.	59,576 ^{BC}	63,387 ^{ABC}	71,238 ^A	66,917 ^{AB}	68,406 ^{AB}	54,314 ^C	63,973
A.Ö.F.(%): Çeşit: 10,247; Sıra Arası: 3,267							
Yan dal sayısı (adet/bitki)							
Sıra Arası Mesafe	Çeşitler						Ort.
	Arslan	Gülbüz	Kudret-K	Pel-Mus	Erbaa	Gamze	
20 cm	4,380 ^B	5,330 ^B	4,910 ^B	3,937 ^C	4,577 ^B	5,240 ^B	4,729 ^C
30 cm	4,967 ^B	5,960 ^{AB}	6,260 ^A	4,727 ^B	4,920 ^B	5,873 ^{AB}	5,451 ^B
40 cm	5,737 ^A	6,577 ^A	6,783 ^A	6,363 ^A	5,990 ^A	6,117 ^A	6,261 ^A
Ort.	5,028 ^C	5,956 ^A	5,984 ^A	5,009 ^C	5,162 ^{BC}	5,743 ^{AB}	5,480
A.Ö.F.(%): Çeşit: 0,662; Sıra Arası: 0,287; Çeşit×Sıra Arası: 0,704							
Şemsiye sayısı (adet/bitki)							
Sıra Arası Mesafe	Çeşitler						Ort.
	Arslan	Gülbüz	Kudret-K	Pel-Mus	Erbaa	Gamze	
20 cm	17,537	16,407	15,677	14,417	16,583	15,467	16,014 ^C
30 cm	22,643	17,087	16,783	17,927	18,000	20,097	18,756 ^B
40 cm	24,007	19,653	21,610	24,837	23,197	21,787	22,515 ^A
Ort.	21,396 ^a	17,716 ^b	18,023 ^b	19,060 ^b	19,260 ^b	19,117 ^b	19,095
A.Ö.F.(%): Çeşit: 1,860; Sıra Arası: 2,031							

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

Şemsiyede meyve sayısı (adet/şemsiye)							
Sıra Arası	Çeşitler						
Mesafe	Arslan	Gülbüz	Kudret-K	Pel-Mus	Erbaa	Gamze	Ort.
20 cm	16,933 ^B	21,323 ^B	28,067 ^B	24,033 ^B	20,577 ^A	13,890 ^A	20,804 ^C
30 cm	18,337 ^{AB}	29,353 ^A	32,470 ^A	27,390 ^A	21,247 ^A	14,310 ^A	23,851 ^B
40 cm	20,193 ^A	30,870 ^A	33,170 ^A	29,503 ^A	21,930 ^A	15,030 ^A	25,116 ^A
Ort.	18,488 ^D	27,182 ^B	31,236 ^A	26,976 ^B	21,251 ^C	14,410 ^E	23,257
A.Ö.F.(%): Çeşit: 1,116; Sıra Arası: 0,886; Çeşit×Sıra Arası: 2,171							
1000 meyve ağırlığı (g)							
Sıra Arası	Çeşitler						
Mesafe	Arslan	Gülbüz	Kudret-K	Pel-Mus	Erbaa	Gamze	Ort.
20 cm	12,510	10,193	9,320	7,337	8,070	11,497	9,821
30 cm	12,660	10,467	8,283	7,753	7,913	11,817	9,816
40 cm	12,987	10,133	8,450	7,220	8,060	10,860	9,618
Ort.	12,719 ^A	10,264 ^{BC}	8,684 ^{CD}	7,437 ^C	8,014 ^C	11,391 ^{AB}	9,752
A.Ö.F.(%): Çeşit: 1,908							
Meyve verimi (kg/da)							
Sıra Arası	Çeşitler						
Mesafe	Arslan	Gülbüz	Kudret-K	Pel-Mus	Erbaa	Gamze	Ort.
20 cm	135,873 ^A	131,923 ^A	125,653 ^A	107,067 ^A	140,013 ^A	90,863 ^A	121,899 ^A
30 cm	87,213 ^B	108,740 ^B	85,553 ^B	104,540 ^{AB}	112,773 ^B	75,657 ^{AB}	95,746 ^B
40 cm	69,750 ^B	81,457 ^C	72,530 ^B	87,227 ^B	87,120 ^C	62,860 ^B	76,824 ^C
Ort.	97,612 ^{BC}	107,373 ^{AB}	94,679 ^C	99,611 ^{BC}	113,302 ^A	76,460 ^D	98,156
A.Ö.F.(%): Çeşit: 12,757; Sıra Arası: 8,065; Çeşit×Sıra Arası: 19,755							
Uçucu yağ oranı (%)							
Sıra Arası	Çeşitler						
Mesafe	Arslan	Gülbüz	Kudret-K	Pel-Mus	Erbaa	Gamze	Ort.
20 cm	0,467	0,490	0,577	0,643	0,600	0,467	0,541
30 cm	0,517	0,557	0,583	0,750	0,567	0,477	0,575
40 cm	0,570	0,550	0,600	0,700	0,600	0,590	0,602
Ort.	0,518 ^B	0,532 ^B	0,587 ^{AB}	0,698 ^A	0,589 ^{AB}	0,511 ^B	0,572
A.Ö.F.(%): Çeşit: 0,119							
Uçucu yağ verimi (L/da)							
Sıra Arası	Çeşitler						
Mesafe	Arslan	Gülbüz	Kudret-K	Pel-Mus	Erbaa	Gamze	Ort.
20 cm	0,631	0,639	0,726	0,688	0,845	0,424	0,659 ^A
30 cm	0,445	0,605	0,500	0,785	0,639	0,361	0,556 ^B
40 cm	0,397	0,448	0,449	0,609	0,520	0,371	0,466 ^C
Ort.	0,491 ^{BC}	0,564 ^{AB}	0,558 ^{AB}	0,694 ^A	0,668 ^A	0,385 ^C	0,560
A.Ö.F.(%): Çeşit: 0,076; Sıra Arası: 0,052							

Kaynaklar

- Akhani, A., Darzi, M.T. and Hadi, M.H.S., 2012. Effects Of Biofertilizer and Plant Density on Yield Components and Seed Yield of Coriander (*Coriandrum sativum* L.). International Journal of Agriculture and Crop Sciences (IJACS), 4(16): 1205-1211.
- Baydar, H., 2013. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi (Genişletilmiş 4. Baskı). Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın No: 51, ISBN: 975-7929-79-4, SDÜ Basımevi. İSPARTA.

- Baytop, T., 1999. Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi Geçmiş ve Bugün (İlaveli İkinci Baskı). Nobel Tıp Kitabevleri, ISBN: 975-420-021-1, İSTANBUL.
- Bhuiyan, M.N.I., Begu, J. and Sultana, M., 2009. Chemical composition of leaf and seed essential oil of *Coriandrum sativum* L. from Bangladesh. Bangladesh J. Pharmacol, 4:150-153.
- Ceylan, A., 1996. Tıbbi Bitkiler – II (Uçucu Yağ Bitkileri). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Yayını, Yayın No: 481, ISBN: 975-483-362-1, İZMİR.

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

- Dhanapakiam, P., Joseph, J.M., Ramaswamy, V.K., Moorthi, M. and Kumar, A.S., 2008. The Cholesterol Lowering Property of Coriander Seeds (*Coriandrum Sativum* L.): Mechanism of Action. *Journal of Environmental Biology*, 29(1): 53-56.
- Diederichsen, A., 1996. Coriander (*Coriandrum sativum* L.). (Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 3.). International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). ISBN 92-9043-284-5. Italy.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1021. Ders Kitabı, 295s.
- Er, C. ve Yıldız, M., 2007. Keyf Bitkileri (III. Baskı). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Yayını, Yayın No: 1555, Ders Kitabı: 508, ISBN: 975-482-389-8, ANKARA.
- Ghobadi, M.E. and Ghobadi, M., 2010. The Effects of Sowing Dates and Densities on Yield and Yield Components of Coriander (*Coriandrum sativum* L.). *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*, 4(10): 725-728.
- İnan, M., Kirici, S., Giray, E.S., Turk, M. ve Taghikhani, H., 2014. Determination of Suitable Coriander (*Coriandrum sativum* L.) Cultivars For Eastern Mediterranean Region. *Turkish Journal of Field Crops*, 19(1): 1-6. İzmir.
- Karadoğan, T. ve Oral, E., 1994. Farklı Sıra Aralıkları Uygulanan Kışniş Varyetelerinin Verim ve Verim Unsurları ve Kalitesi Üzerine Bir Araştırma. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 25(3): 311-318.
- Kaya, N., Yılmaz, G. ve Telci, İ., 2000. Farklı zamanlarda ekilen kışniş (*Coriandrum sativum* L.) popülasyonlarının agronomik ve teknolojik özellikleri. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 24: 355-364.
- Kızıl, S. ve İpek, A., 2004. Bazı kışniş (*Coriandrum sativum* L.) hatlarında farklı sıra arası mesafelerinin verim, verim özellikleri ve uçucu yağ oranı üzerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(3): 237-244.
- Moosavi, G., Seghatoleslami, M., Ebrahimi, A., Fazeli, M. and Jouyban, Z., 2013. The Effect of Nitrogen Rate and Plant Density on Morphological Traits and Essential Oil Yield of Coriander. *Journal of Ornamental and Horticultural Plants*, 3(2): 95-103.
- Moosavi, S.G.R., 2012. Yield and yield components of *Coriandrum sativum* L. as affected sowing date and plant density. *Technical Journal of Engineering and Applied Sciences*. 2(4): 88-92.
- Moosavi, S.G.R., Seghatoleslami, M.J. and Zareie, M.H., 2012. The effect of planting date and plant density on morphological traits and essential oil yield of Coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Technical Journal of Engineering and Applied Sciences*, 2(1): 11-16.
- Okut, N. and Yıdırım, B., 2005. Effects of Different Row Spacing and Nitrogen Doses on Certain Agronomic Characteristics of Coriander (*Coriandrum sativum* L.). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 8(6): 901-904.
- Rahnavard, A., Sadeghi, S., Ashrafi, Z.Y., 2010. Study of sowing date and plant density effect on Black Cumin (*Cuminum carvi*) yield, in Iran. *Biological Diversity and Conservation*, 3(1): 23-27.
- Ramadan, M.F. and Mörsel, J.T., 2003. Analysis of glycolipids from black cumin (*Nigella sativa* L.), Coriander (*Coriandrum sativum* L.) and Niger (*Guizotia abyssinica* Cass.) Oilseeds. *Food Chem.* 80, 197-204.
- Şarer, E., 2004. Seçilmiş kışniş hatlarının hatlarından yazlık ve kışlık ekimin ürün kalitesine etkisi. Proje No: 2000-05-03-015.
- Saxena, S.N., Rathore, S.S., Saxena, R., Barnwal, P., Sharma, L.K. and Singh, B., 2014. Effect of Cryogenic Grinding on Essential Oil Constituents of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) Genotypes. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 17(3): 385-392. DOI: 10.1080/0972060X.2014.895197.
- Tunçtürk, R., 2011. Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) Çeşitlerinde Değişik Ekim Mesafelerinin Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(2): 89-97.

Çukurova Koşullarında Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) Bitkisinde Farklı Hasat Dönemlerinde Herba Verimi ve Uçucu Yağ Oranlarının Belirlenmesi

Hasan Maral^{1*}, Tuncay Çalışkan², Hakan Akın², Saliha Kırıcı²

¹ Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Ermenek Meslek Yüksekokulu, Ermenek / Karaman

² Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Adana

*hasmaral@kmu.edu.tr

Özet

Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) bitkisi, ilaç sanayinde, gıda endüstrisinde, konserve yiyeceklerde ve içkilerde, çeşitli çayların bileşiminde kullanılır ve bakterilere karşı koruyucu bir özelliği vardır. Fesleğenin uçucu yağı, gıda sanayinde, baharatlarda, parfümeri ve tıpta da büyük ölçüde kullanılmaktadır. Bitki yüksek herba verimi ve uçucu yağ oranı için çiçeklenme döneminde hasat edilmektedir. Uzun bir çiçeklenme dönemine sahip olan bitkide Çukurova koşullarında tam çiçeklenme döneminde birer hafta arayla yapılan biçimlerle en uygun hasat tarihinin saptanması amaçlanmıştır. Deneme 2013 yılında Çukurova Üniversitesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Araştırma Alanında, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bitkilerde tam çiçeklenme döneminde 4, 11 ve 18 Temmuz tarihlerinde birinci biçimleri yapılmıştır. Bitkilerin daha sonra tekrar çiçeklenmesi üzerine 13, 19 ve 27 Eylül tarihlerinde ise ikinci biçimleri yapılmıştır. Araştırmada her biçimde; bitki boyu (cm), dal sayısı (adet/bitki), taze herba verimi (kg/da), drog herba verimi (kg/da) ve uçucu yağ oranı (%) saptanmıştır. En yüksek kuru herba verimi (524,0 kg/da) ikinci biçimde, 19 Eylül de yapılan hasadından, en düşük verim değeri (205,4 kg/da) ise birinci biçimde, 4 Temmuz yapılan hasattan elde edilmiştir. Uçucu yağ oranları bakımından en yüksek değer % 0,71 ile birinci biçimde 4 Temmuzda yapılan hasattan, ikinci biçimde % 0,68 ile Eylül ayı sonunda hasattan elde edilmiştir. Sonuç olarak, Çukurova koşullarında fesleğen bitkisinde iki biçim alınabildiği, yüksek herba verimi için birinci biçimin çiçekler açmaya başladıktan iki hafta, ikinci biçimde ise bir hafta sonra yapılması gerektiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Ocimum basilicum*, herba verimi, uçucu yağ

Determination of Essential Oils and Herb Yield Rate in the Different Harvest Periods for Basil (*Ocimum basilicum* L.) under Çukurova Conditions

Abstract

Basil (*Ocimum basilicum* L.) plants, due to main ingredients in many herbal teas, canned food and drinks have been widely used in the pharmaceutical, food industries, used and it herb or protective features against bacteria. Essential oil of basil spices are the largely used in perfumery,

medicine and food industry. The plants are harvested during flowering stage for high herbage yield and essential oil content. Basil plants were harvested with one week interval under Çukurova condition to determine the optimum harvest time. Field experiment was conducted at research and implementation area of field crops department during 2013, with randomized complete block design with three replications. First harvest was done at 4, 11 and 18 July, 2013 while second harvests on 13, 19 and 27 September. In the study in any way; plant height (cm), number of branches (number/plant), fresh herbage yield (kg/ha), drug herbage yield (kg/da) and essential oil content (%) were determined. The highest drug herb yield (524,0 kg/ha) was recorded in the second cutting of 19 September, while the lowest yield value (205.4 kg/ha) observed in the first cutting. Highest value for essential oils were recorded during the harvest made at the first cutting at the 4th of July with 0.71%, while the lowest (0.68%) was noted in the second cutting at the end of September. As a result, two cuttings are optimal for basil plant under Çukurova conditions for the high herb yield during the start of flowering time, the second cutting was determined to be after one week

Key Words: *Ocimum basilicum*, herb yield, essential oil

Giriş

Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) Hindistan kökenli bir bitki olup, Asya, Afrika ve Orta Amerika'da doğal yayılım göstermekte (Darrah, 1998), daha çok Fransa, İtalya ve İspanya'da kültür bitkisi olarak bulunmaktadır (Ceylan, 1997).

Fesleğen tek yıllık otsu, 20-60 cm boylu, beyaz-mor çiçekli bir bitkidir. Olgunlaşmış fesleğenlerin boyları genellikle 20 ile 60 cm arasında değişmektedir. Renkleri açık yeşilden koyu yeşile kadar değişen yaprakları yumuşak olup, 1-5 cm arasında uzunlukta ve 1-3 cm arasında genişlikte olmaktadır. Soğuğa karşı çok duyarlı olan fesleğen bitkisi, en çok sıcak ve kuru ortamları sevmektedir. (Ekmekçi, 2013)

Fesleğenin ekonomik olarak değerlendirilen kısmı yapraklarıdır. Fesleğen uçucu yağı başta parfümeri, kozmetik,

aromaterapi, geleneksel tıp ve gıda ürünleri olmak üzere yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Fesleğen bitkisinin yağında antimikrobiyal, insektisidal, nematisidal, fungistatik ve antioksidan etkileri bulunmaktadır (Baydar, 2009). Fesleğenin uçucu yağ miktarı bitkinin bulunduğu iklim koşullarına göre, %0.5 ile %1.5 arasında değişmektedir. Uçucu yağın da en önemli bileşenleri genel olarak linalol, sineol, eugenol, kamfor ve methyl cinnamate (Simon ve ark., 1990; Ozek ve ark., 1995; Akgül, 1989; Rice, 1979; Goril ve Pandev, 1998). Ana bileşeni linalool (Ozek ve ark., 1995; Akgül, 1989) olup, uçucu yağdaki olan oranı %40-60'dır (Lember kovics ve ark., 1993). Ayrıca fesleğen büyük miktarda fenolik bileşiklerini içermektedir (Prakash, 1990). Fesleğende yaş herba verimi 8-12 ton/ha arasında, kuru herba verimi yaklaşık olarak 1.2 ton/ha ve uçucu yağ verimi ise 8-10 kg/ ha'dır (Omidbeigi, 1997). Vömel ve Ceylan (1977)'a göre fesleğenin kuru herba verimi 1551 kg/ha'dır. Tıbbi ve aromatik bitkilerin kültürü konusundaki araştırmalar son yıllarda Türkiye'de de önem kazanmakla birlikte, sadece bir kaçının yetiştirme teknikleri belirlenmiştir. Bugün dünya pazarları ve ilaç sanayi etken madde miktarı ve kalitesi yüksek standart ürünler talep etmektedir. Ancak yeterli miktarda standart ve kaliteli ürün temini doğal bitkilerin toplanmasıyla mümkün olmamakta; bu bitkilerin düzenli olarak kültürünün yapılmasını gerekli kılmaktadır (Ceylan, 1995). Baharat bitkileri üretiminde amaç kaliteli ve yüksek verim almaktır. Bu amaca istenen özelliklere uygun çeşitlerin geliştirilmesi, uygun iklim koşullarının ve yetiştirme tekniklerinin belirlenmesiyle ulaşılabilir. Çok yıllık ya da bir vejetasyon döneminde birden fazla ürün alınan bitkilerde, biçim yüksekliğinin ayarlanması sonraki gelişme dönemleri için önemlidir (Tosun 1967). Yüksek biçimler gereksiz verim kayıplarına neden olurken, aşırı kısa yapılan biçimlerde, yeni oluşan tomurcuklar zarar göreceğinden biçim sonrası gelişmeyi olumsuz etkiler (Telci, 2005).

Bu çalışmada uzun bir çiçeklenme dönemine sahip olan Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) bitkisinde Çukurova koşullarında tam çiçeklenme döneminde en uygun hasat tarihinin saptanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Deneme 2013 yılında Çukurova Üniversitesi, Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma alanında yürütülmüştür. Deneme alanının yeri 37° 01' kuzey enlemleri ve 35° 21' doğu boylamları, denizden yüksekliği ise 73 m'dir. Deneme yerine ait yağış, yüksek sıcaklık, düşük sıcaklık ve ortalama sıcaklık, nispi nem ve rüzgâr hızı 2013 yılı değerleri Çizelge 1'de, Deneme alanına ait toprak özellikleri ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Bu çalışmada materyal olarak kullanılan fesleğen bitkisinin (*Ocimum basilicum* L.) tohumları Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'nün Tıbbi ve Aromatik Bitkiler koleksiyon bahçesinden temin edilmiştir.

Fesleğen tohumları 13.03.2013 tarihinde serada hazırlanan fideliklere (1 kısım elenmiş toprak+ 1 kısım kum+ 1 kısım elenmiş çiftlik gübresi) ekilmiştir. Tohumlar 23.03.2013 tarihinde çimlenmeye başlamış, bitkiler 3-4 yapraklı döneminde tesadüf blokları deneme deseninde üç tekrarlamalı olarak hazırlanan deneme alanına 23.05.2013 tarihinde şaşırtılmıştır. Toplam deneme alanı 82.28 m² olup, bir parsel alanı 4.32 m² ve dikim sıklığı 80x30 cm'dir. Her parselde dikimle beraber saf olarak 4 kg/da azot verilmiştir. Hasat dönemine kadar düzenli olarak gerekli bakım işleri yapılmıştır. Bitkiler tam çiçeklenme dönemine geldiklerinde 1 hafta aralıklarla üç kez (4 Temmuz, 11 Temmuz, 18 Temmuz 2013) sabah saatlerinde hasat edilmiştir. Hasattan sonra 4 kg/ da azot uygulaması ve gerekli bakım işlemleri yapılmıştır (Çizelge 3). Bitkiler sonbaharda tekrar çiçeklendiğinde, tam çiçeklenme döneminde birer hafta arayla üç kez (13 Eylül, 19 Eylül, 27 Eylül 2013) yeniden hasat yapılmıştır. Her biçimde, bitki boyu, dal sayısı, taze herba ve drog herba verimleri saptanmıştır. Her parselden alınan kurutulmuş 30 gr'lık drog herba örneklerinde su buharı destilasyonu yöntemiyle uçucu yağ oranı belirlenmiştir. Araştırmada istatistikî analiz MCTAT'da biçimler ana parsel, hasatlar alt parsel olacak şekilde bölünmüş parseller deneme desenine göre yapılmıştır.

Bulgular

Araştırma sonucunda elde edilen ortalama değerler Çizelge 4'de verilmiştir.

Bitki Boyu

Bitki boyu değerleri ilk biçimlerde 41.8-51.4 cm; ikinci biçimde ise 52.0 ile 55.4 cm arasında değişmiştir. En yüksek bitki boyu (51.4 cm) 1. biçimde 11 Temmuz 2013'te yapılan ikinci hasattan, en düşük bitki boyu (41.8 cm) ise 4 Temmuz 2013'teki birinci hasattan elde edilmiştir. 2. Biçimde en yüksek bitki boyu (55.8 cm) 19 Eylül 2013'teki ikinci hasattan elde edilirken, en düşük bitki boyu (52.0 cm) ise 13 Eylül 2013'de yapılan birinci hasattan elde edilmiştir. Her iki biçim arasındaki en yüksek bitki boyu biçim ortalaması 54.8 cm ile ikinci biçimde Eylül ayında elde edilmiştir. Her iki biçim arasındaki farklı hasat tarihleri sonuçları karşılaştırıldığında en yüksek bitki boyu 55.8 cm ile ikinci biçimde 19 Eylül 2013'te, en düşük bitki boyu ise 41.8 cm ile birinci biçimde 4 Temmuz 2013'te elde edilmiştir (Çizelge 4).

Dal Sayısı

Birinci biçimde en yüksek dal sayısı 9.3 adet/bitki ile 11 Temmuz 2013'te yapılan ikinci hasatta, en düşük dal sayısı ise 9 adet/bitki ile 18 Temmuz 2013'te yapılan üçüncü hasattan elde edilmiştir. İkinci biçimde en düşük dal sayısı 6.5 adet/bitki ile 19 Eylül 2013'teki ikinci hasattan, en düşük dal sayısı ise 4.5 adet/bitki ile 27 Eylül 2013 'te yapılan üçüncü hasattan elde edilmiştir. Her iki biçim arasındaki en yüksek dal sayısı biçim ortalaması 9.3 adet/bitki ile birinci biçimde Temmuz ayında elde edilmiştir. Her iki biçim arasındaki farklı hasat tarihleri sonuçları karşılaştırıldığında en yüksek dal sayısı 9.7 adet/bitki ile birinci biçimde 4 Temmuz'da, en düşük dal sayısı ise 4.5 adet bitki ile üçüncü biçimde 27 Eylül'de elde edilmiştir (Çizelge 4).

Taze Herba Verimi

Birinci biçimde en yüksek taze herba verimi 1.722 kg/da ile 18 Temmuz'da yapılan üçüncü hasattan, en düşük taze herba verimi ise 1.003 kg/da ile 4 Temmuz'daki birinci hasattan elde edilmiştir. İkinci biçimde en yüksek taze herba verimi 1.870 kg/da ile 19 Eylül'deki ikinci hasattan, en düşük taze herba verimi ise 1.339 kg/da ile 13 Eylül'de yapılan birinci hasattan elde edilmiştir. Biçim zamanlarına genel ortalama üzerinde bakıldığında en yüksek değer 1.522 kg/da ile ikinci biçimde, en düşük değer ise 1.419 kg/da ile birinci biçimde elde edilmiştir. Her iki biçim arasındaki farklı hasat tarihleri sonuçları kıyaslandığında, en yüksek taze herba verimi 1.870 kg/da ile ikinci biçimde 19 Eylül'de, en düşük değere ise 1.003 kg/da ile

birinci biçimde 4 Temmuz'da yapılan hasatta elde edilmiştir (Çizelge 4).

Kuru Herba Verimi

Birinci biçimde en yüksek kuru herba verimi (348.5 kg/da) 18 Temmuz'da üçüncü hasatta, en düşük kuru herba verimi ise (205.4 kg/da) 4 Temmuz'da yapılan birinci hasattan elde edilmiştir. İkinci biçimde en yüksek kuru herba verimi (524 kg/da) 19 Eylül'de yapılan ikinci hasattan, en düşük değer ise (338 kg/da) 27 Eylül'de yapılan üçüncü hasattan elde edilmiştir. Biçim zamanlarına genel ortalama üzerinden bakıldığında, birinci biçimde en düşük 297.4 kg/da ikinci biçimde ise en yüksek 425.3 kg/da kuru herba verimi elde edilmiştir. Her iki biçim arasındaki farklı hasat tarihleri sonuçları kıyaslandığında en yüksek kuru herba verimi 524 kg/da ile ikinci biçimde 19 Eylül'de en düşük ise 205.4 kg/da ile birinci biçimde 4 Temmuz'da elde edilmiştir.

Uçucu Yağ Oranı

Birinci biçimde en yüksek uçucu yağ oranı (%0.71) 4 Temmuz'da yapılan birinci hasattan, en düşük yağ oranı (%0.38) ise 18 Temmuz'da yapılan üçüncü hasattan elde edilmiştir. İkinci biçimde en yüksek uçucu yağ (%0.68) 27 Eylül'de üçüncü hasattan, en düşük oran (%0.59) ise 19 Eylül'de ikinci hasattan elde edilmiştir. Biçim zamanları genel ortalama üzerinden değerlendirildiğinde, ikinci biçimde en yüksek (%0.63), birinci biçimde ise en düşük (%0.50) uçucu yağ oranı elde edilmiştir. Her iki biçim arası farklı hasat tarihleri karşılaştırıldığında en yüksek uçucu yağ oranı %0.71 ile birinci biçimde, 4 Temmuzda, en düşük oran ise %0.38 ile birinci biçimde 18 Temmuz'da yapılan hasatta elde edilmiştir (Çizelge 4).

Uçucu Yağ Verimi

Birinci biçimden yüksek uçucu yağ verimi (1.47 l/da) 4 Temmuz'da birinci hasatta, en düşük uçucu yağ verimi ise (1.32 l/da) 18 Temmuz'da üçüncü hasatta elde edilmiştir. İkinci biçimde en yüksek uçucu yağ verimi (3.10 l/da) 19 Eylül'de yapılan ikinci hasatta, en düşük değer ise (2.30 l/da) 27 Eylül 2013 'te yapılan üçüncü hasattan elde edilmiştir. Biçim zamanlarına genel ortalama üzerinde bakıldığında en yüksek değer 2.73l/da ile ikinci biçimde, en düşük değer ise 1.40l/da ile birinci biçimde elde edilmiştir. Her iki biçim arasındaki farklı hasat tarihleri sonuçları kıyaslandığında, en yüksek uçucu yağ verimi 3.10l/da ile ikinci biçimde 19 Eylül'de,

en düşük değere ise 1.32l/da ile birinci biçimde 18 Temmuz'da yapılan hasatta elde edilmiştir (Çizelge 4).

Tartışma ve Sonuç

Fesleğen bitkisinde çiçeklenme döneminde en uygun hasat zamanını saptamak amacıyla iki biçim yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre; yapılan iki biçimde bitki boyu değerleri 41.8-55.8 cm arasında değişim göstermiştir. Telci (2005), Türkiye'de kültürü yapılan bazı fesleğen genotiplerinde bitki boyunun 22.9-57.0 cm; Erşahin (2006) ise farklı fesleğen popülasyonlarında 40.0-76.9 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bitki boyuna ilişkin bu çalışmada elde edilen değerler yukarıda belirtilen bazı araştırmacı bulgularıyla uyum göstermektedir. Yapılan her iki biçimde de bitkideki dal sayısı değerleri arasındaki farkın önemli olduğu görülmektedir. Elde edilen dal sayısına ait değerler 4.5-9.7 adet/bitki arasında değişmiştir. Araştırmada en yüksek taze herba verimi 19 Eylül 2013'te, 1.870 kg/da, en düşük 1.003 kg/da 4 Temmuz 2013'te elde edilmiştir. Sonuçlarımız bazı araştırmacıların değerleri ile benzer olmuştur (Telci 2005; Erşahin 2006; Taghikhani ve ark., 2012). Kuru herba verimine ait değerler 205.5 ile 524 kg/da arasında değişmiştir. Fesleğen bitkisinde Ege koşullarında 360 kg/da (Vömel ve Ceylan 1977), Çukurova koşullarında yabancı ve yerli orijinli fesleğen genotiplerinde 500-750 kg/da (Nacar 1997) ve Türkiye'de kültürü yapılan yerel fesleğen genotiplerinde 255.7-712.7 kg/da

(Telci, 2005), arasında kuru herba verimleri saptanmıştır. Bu araştırmada kuru herba verim değerleri yukarıda verilen kaynaklarla uyumlu olmuştur. Taze ve kuru herba verimleri bakımından ikinci biçimde bir artış meydana gelmiştir. Bu durum bitkinin yaşlandıkça dallarının odunlaşmasından kaynaklanmaktadır. Uçucu yağ oranı %0.38 ile 0.71 arasında değişim göstermiştir. Bu değerler literatür sonuçlarıyla uyumlu olmuştur (Telci, 2005). Bitkilerde uçucu yağ sentezinin iklim ve bitkinin genetik yapısına göre değiştiği bilinmektedir (Simon ve ark. 1990; Marotti ve ark. 1996). Uçucu yağ oranlarının ikinci biçimlerde daha yüksek olması, hava sıcaklığının artışından kaynaklanmaktadır. Uçucu yağ verim değerleri 1.32 ile 3.10 kg/da arasında değişim göstermiştir. Fesleğende uçucu yağ verimi 4 l/da (Nacar ve Tansı, 2000), 0.34-1.38 l/da (Isabella ve Barbieri, 2006), 5.1-12.3 l/d (Zheljazkov ve ark., 2008) ve 0.8 l/da (Kaçar ve ark., 2009) arasında değişim göstermektedir. Fesleğende uçucu yağ verimi konusunda yapılan çalışmalarda verim değerlerinde farklılıkların olması; araştırmaların farklı iklimlerde yapılması ve farklı kültürel işlemlerin uygulanmasından kaynaklanabilir.

Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) bitkisinde Çukurova ekolojik koşullarında bir yıl süreyle ve iki biçim yapılarak yürütülen bu çalışmada, en uygun hasat zamanının her iki biçimde de tam çiçeklenme başladıktan bir hafta sonra yapılmasının uygun olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1. Adana İli 2013 Yılı Aylarına Ait İklim Verileri

Aylar	Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)			Aylık Nispi Nem	Aylık Top. Yağış Mik.	Aylık Ort. Rüzgâr Hızı	Max.
	Ort.	Max.	Min.	Ort. (%)	Ort. (mm)	Ort. (m/s)	
Mart	13.9	19.8	7.9	61.1	2.3	12.7	25.6
Nisan	18.1	24.1	12.1	72.0	1.4	9.8	22.2
Mayıs	22.7	29.4	16.3	72.3	1.9	8.9	21.8
Haziran	25.3	31.4	19.1	65.7	0.0	10.1	26.7
Temmuz	28.2	33.9	22.2	65.2	0.0	10.6	29.5
Ağustos	28.6	35.1	22.2	69.0	0.0	9.2	26.2
Eylül	25.3	32.0	28.5	63.1	0.0	10.2	26.2

Kaynak: DMİ Bölge Müdürlüğü

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

Çizelge 2. Denemenin Taban Alan Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.

Derinlik (cm)	pH	Tuz (%)	P ₂ O ₅ (ppm)	KDK	K (ppm)	N (%)	Kireç (%)
0-30	7.28	0.050-0.55	4.42-5.52	30.0	850	0.14-0.16	38.5

Çizelge 3. Fesleğenin Yetiştirme takvimi

Ekim Tarihi			13.3.2013	
Çimlenme Tarihi			23.3.2013	
Dikim Tarihi			23.5.2013	
I. Biçim	I. Hasat:04.07.13		II. Hasat: 11.07.13	III. Hasat: 18.07.13
II. Biçim	I. Hasat: 13.09.13		II. Hasat: 19.09.13	III. Hasat: 27.09.13

Çizelge 4. Çukurova Koşullarında Fesleğen Bitkisinin Farklı Hasat Zamanlarında Elde Edilen Ortalama Değerlerine İlişkin Sonuçlar

Bitki Boyu (cm)				
	I. Hasat	II. Hasat	III. Hasat	Biçim Ortalaması
I. Biçim	41.8d	51.4bc	49.9c	47.7
II. Biçim	52.0bc	55.8a	54.3ab	54.0
Ortalama	46.9b	53.6a	52.1a	50.8
EGF _{Bitki boyu} : 3.60				
Bitkideki Dal Sayısı (adet/bitki)				
	I. Hasat	II. Hasat	III. Hasat	Biçim Ortalaması
I. Biçim	9.7a	9.3ab	9.1b	9.3
II. Biçim	6.2c	6.5c	4.5d	5.7
Ortalama	7.9a	7.9a	6.8b	7.5
EGF _{Dal Sayısı} : 0.49				
Taze Herba Verimi (kg/da)				
	I. Hasat	II. Hasat	III. Hasat	Biçim Ortalaması
I. Biçim	1.003e	1.722b	1.532c	1.419
II. Biçim	1.339d	1.870a	1.359d	1.522
Toplam	2.342c	3.592a	2.891b	2.941
EGF _{Taze Herba} : 0.06				
Kuru Herba Verimi (kg/da)				
	I. Hasat	II. Hasat	III. Hasat	Biçim Ortalaması
I. Biçim	205.4d	337.5c	348.5c	297.4
II. Biçim	414.1b	524.0a	338.0c	425.3
Toplam	619.5c	861.5a	686.5b	722.7
EGF _{Kuru Herba} :24.51				
Uçucu Yağ Oranı (%)				
	I. Hasat	II. Hasat	III. Hasat	Biçim Ortalaması
I. Biçim	0.71a	0.42c	0.38c	0.50
II. Biçim	0.62ab	0.59b	0.68ab	0.63
Toplam	1.33a	1.01b	1.06b	1.13
EGF _{Uçucu Yağ Oranı} :0.10				
Uçucu Yağ Verimi (kg/da)				
	I. Hasat	II. Hasat	III. Hasat	Biçim Ortalaması
I. Biçim	1.47c	1.42c	1.32c	1.40
II. Biçim	2.57b	3.10a	2.30b	2,73
Toplam	4.04ab	4.52a	3,62b	4.06
EGF _{Uçucu Yağ Verimi} :0.40				

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

Kaynaklar

- Akgül, A., 1989. Volatile Oil Composition Of Sweet Basil (*Ocimum basilicum* L.) Cultivating in Turkey, Nahrung, 33, 87 - 8.
- Baydar, H., 2009. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın no:51, s.347.
- Ceylan, A., 1995. Tıbbi Bitkiler (III. Basım) Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No: 312.
- Ceylan, A., 1997. Tıbbi Bitkiler-II (Uçucu Yağ Bitkileri). Erzurum Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:481, Bornova, İzmir, s.306.
- Darrah, H., H., 1998. The Cultivated Basil Buckeye Printing. Independence.
- Ekmekci, H., 2013. Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) Bitkisinde In Vitro Doku Kültürü Composition of Basil Varieties of Landraces (*Ocimum basilicum* L.) in Turkey. Asian J. of Ch. 21(4) . p: 3151-3160.
- Lember kovics, E., Guyen, H., Tarr, K., Mathe, I.J., Petri, G., Vitanyi, G., Palevitch, D., Putiersky, E., 1993. Formation of Biologically Active Substances in *Ocimum basilicum* L. During the Vegetation Period. Intl. Symposium of Medicinal and Aromatic Plants. Acta Hort. 22 - 25, pp: 334 -346.
- Marotti, M., Piccaglia, R., Giovanelli, E., 1996. Differences in Essential Oil Composition Basil (*Ocimum basilicum* L.) Italian Cultivars Related to Morphological Characteristics. J. Agric. Food Chem. 44, 3926-3929.
- Nacar, S. and Tansi, S. 2000. Chemical component of different basil (*Ocimum basilicum* L.) cultivars grown in Mediterranean regions in Turkey. Israel Journal of Plant Sciences. Vol. 48, 2000 pp. 109–112.
- Omidbaigi, R., 1997. Approaches to Production and Processing of Medicinal Plants. Tarrahan e Nashr Publication. 216 s., Tehran.
- Özek, T., Beis, S., Demirçakmak, B., Baser, K.H.C., 1995. Composition of the Essential Oil of *Ocimum basilicum* L. Cultivated in Turkey. J. Essential oil Res, 7, 203 -205.
- Prakash, V., 1990. Leafy spices. CRC Press, 114 s.
- Çalışmaları. Y. Lisans Tezi. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Karaman.
- Erşahin, L., 2006. Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) Popülasyonlarının Agronomik ve Kalite Özellikleri. Ç.Ü. Fen Bil. Ens. Y. Lisans Tezi. Adana.
- Isabella Sifola, M. and Barbieri, G. 2006. Growth, yield and essential oil content of three cultivars of basil grown under different levels of nitrogen in the field. Sci. Hort. 8, 408–413.
- Goril, S.R., Pandey, I.N., 1998. Growth Response of Maize to Crop Density. Ind. J. Plant Phy., 3 (4), 273
- Kacar, O., Goksu, E. and Azkan, N. 2009. Agronomic Properties and Essential Oil
- Rice, E.L., 1979. Allelopathy, an Update. Bot. Rev. 415, 105 - 9.
- Simon, J.E., Quinn, J., Murray, R.G., 1990. Basil: A Source of Essential Oils. in: Janick J and Simon JE (eds). Advances in New Crops. Timber Press. Portland, Oregon. pp: 484-489.
- Taghikhani, H., Horuz, S., Kırıcı, S., Aysan, Y., 2012. Farklı Bakteri İzolatlarının Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.)’da Verim ve Uçucu Yağ Oranına Etkisi. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu s. 3-9.Tokat,
- Telci, İ., 2005. Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) Genotiplerinde Uygun Biçim Yüksekliklerinin Belirlenmesi. GOÜ. Zir. Fak. Dergisi, 22 (2), 77-83.
- Tosun, F. 1967. Bazı Çok Yıllık Buğdaygil ve Baklagil Yem Bitkilerinde Biçme Aralık Ve Yüksekliğinin Gövde ve Kök Gelişmesine etkisi. A.Ü. Z. F. Ziraai Araş. Ens Araştırma Bülteni No: 23.
- Vömel, A., Ceylan., A., 1977. Ege Bölgesinde Bazı Tıbbi Bitkilerin Yetiştirme Denemeleri. Doğa, 1,79-83.
- Zheljaskov, V. D., Cantrell, C. L., Tekwani, B., and Khan, Sh. I. 2008. Content, composition, and bioactivity of the essential oils of three basil genotypes as a function of harvesting. J. Agric. Food Chem. 56, 380–385.

***Foeniculum vulgare* ssp. *vulgare* Mill. ile *Foeniculum vulgare* Mill. ssp. *vulgare* var. *azoricum* (Mill.) Thell. Alt Türlerinin Morfolojik Özellikleri ve Uçucu Yağ İçerikleri Bakımından Karşılaştırılması**

Memet İnan^{1*}, Muzaffer Kırpık¹

¹Adıyaman Üniversitesi Kahta Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Programı 02400, Kahta/Adıyaman

*minan@adiyaman.edu.tr

Özet

Rezene Apiaceae familyasına bağlı tek veya çok yıllık formları ülkemiz koşullarında doğal olarak yetişen bir bitkidir. Bu çalışmada, Hatay/Antakya koşullarında doğal olarak yetişen *Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare* tohumları ile ticari olarak satılan, “tatlı rezene, yumrulu rezene veya sebze rezene” olarak bilinen *Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare* var. *azoricum* (Mill.) Thell. tohumları kullanılmıştır. Deneme Adıyaman Üniversitesi Kahta Meslek Yüksekokulu uygulama alanında –urulmuştur. Sıra arası x üzeri 50 x 50 olacak şekilde, 5 x 3 m boyutlarında iki parsel kurulmuş ve ekimler 31.10.2013 tarihinde yapılmıştır. *vulgare* ve *azoricum* alt türlerine ait, sırasıyla, bitki boyu (209.90 – 152.80 cm), dal sayısı (7.20- 10.10 adet/bitki), şemsiye sayısı (56.20- 41.10 adet/bitki), ana şemsiyedeki şemsiyecik sayısı (38.70- 33.60 adet/şemsiye) gibi morfolojik özellikler yanında, bin tohum ağırlığı (6.32- 8.96 g), bitki başına düşen tohum verimi (34.90- 32.25 g) ve uçucu yağ oranı (% 5.43- 2.85) gibi özellikler incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Rezene, yumrulu rezene, sebze rezene, *Foeniculum*

Comparing Morphological Characteristic and Essential Oil Content of Subspecis *Foeniculum vulgare* ssp. *vulgare* Mill. and *Foeniculum vulgare* Mill. ssp. *vulgare* var. *azoricum* (Mill.) Thell.

Abstract

Fennel belongs to the family of Apiaceae, and annual or perennial herbaceous plant, which is growing native in the our country. In this study, seeds of *Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare* were collected from Hatay/Antakya and commercial seeds of *Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare* var. *azoricum* (Mill.) Thell. which has been known “Sweet Fennel, Bulbs Fennel or Florence Fennel” were used. It was carried out at the experiment area of Kahta Vocational School, Adıyaman University. Two plots are established as 5 x 3 m, row spacing 50 x 50 cm and seeds were sown on 31.10.2013. Morphological characters of plants such as plant height (209.90 – 152.80 cm), number of steams (7.20- 10.10 number/plant), number of umbels per

plant (56.20- 41.10 number), rays in main umbel (38.70- 33.60 number) and thousand seed weight (6.32- 8.96 g), seeds yield of per plant (34.90- 32.25 g), essential oil content (5.43- 2.85 %) were determined on subspecies *vulgare* and *azoricum*, respectively.

Key Words: Fennel, fennel bulb, vegetable fennel, *Foeniculum*

Giriş

Apiaceae familyasının bir üyesi olan rezene (*Foeniculum vulgare* L.), varyetesine bağlı olarak tek, iki veya çok yıllık, Akdeniz havzası orjinli, uçucu yağ içeren bir bitkidir (Miraldi, 1999; Piccaglia ve Marotti, 2001; Barros ve ark., 2010; Gori ve ark., 2012). Bu doğal yayılış alanlarının dışında Fransa, Almanya, Macaristan, Romanya, İspanya, Rusya, Mısır, İtalya gibi ülkelerde tarımı yapılan rezene, ülkemizde kuzey, güney ve batı bölgelerinde doğal olarak bulunmakta olup, ülkemizde sınırlı alanlarda tarımı yapılmaktadır (Kan ve ark., 2006; Kırıcı ve ark., 2010). Oldukça yaygın bir kullanım alanına sahip rezene bitkisinin, taze yaprakları ve yumruları sebze olarak tüketilebildiği gibi tohumundan elde edilen uçucu yağ bileşenleri gıda ve ecza ürünlerinde idrar arttırıcı, ağrı kesici, iltihap giderici, parfümeri ve kozmetikte kullanılmaktadır. Ayrıca gıda sanayinde meyve ve türevleri, alkollü içecekler, şekerleme ve fırın ürünleri ile alkolsüz içeceklerin yapımında kullanıldığı, meyvelerinin baharat olarak ta uzun yıllardan beri tüketildiği bir çok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (Baytop, 1984; Kan ve ark., 2006; Şanlı ve ark., 2008; Kırıcı ve ark., 2010; Shahat ve ark., 2011; Esquivel-Ferriño ve ark., 2012; Moghtader, 2013; Okcu, 2016).

Rezene varyete ve alt varyeteler arasında bitki morfolojisi, uçucu yağ oranları ve bileşenleri açısından büyük farklılıklar bulunmaktadır. Örneğin acı rezene meyvelerindeki ana bileşen olan trans-anetol

oranı % 50-75 civarında iken tatlı rezenede bu oran %80- 90'a kadar çıkabilmektedir (Gruenwald ve ark. 2004). Buna benzer olarak yabani olarak yetişen rezene bitkileri ile tarımı yapılan rezeneler arasında morfolojik özellikler ve fotokimyasal varyasyonlar bakımından büyük farklılıklar olduğu bildirilmektedir (Shahat ve ark., 2012). Genelde tohumları ve yaprakları için yetiştirilen *vulgare* türlerinin aksine, *azoricum* alt varyetesi veya başka bir deyişle, sebze rezene (yumrulu rezene), tek yıllık olarak yetiştirilen bir bitkidir. Bu varyetenin bitkisel özellik olarak diğerlerinden en önemli farkı; aynı merkezden çıkan rozet yaprakların etlenip, şişkinleşerek soğan formundaki başları oluşturmalarıdır (Arın, 2004). Rezenenin (*Foeniculum vulgare* Mill.) ticarete kullanılan iki önemli alt türü vardır bunlardan birincisi acı rezene olarak bilinen *Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare* var. *vulgare*, ikincisi ise tatlı rezene olarak bilinen *Foeniculum vulgare* subsp. *vulgare* var. *dulce* ve *azoricum* alt varyeteleridir. Bunlardan *azoricum* alt varyetesi büyük yumrulu oluşundan dolayı sebze olarak da kullanılmaktadır (Conforti ve ark., 2006). Bu türün tarımını yapan en önemli ülkelerden birisinin İtalya olduğu bildirilmektedir (Fiore ve ark., 2008).

Uçucu yağ bakımından zengin içerikli bitkilerden biri olan rezenede uçucu yağ oranı, genetik yapı, yetiştiği bölgenin ekolojik koşulları, uygulanan kültürel işlemler ve bir çok iç-dış faktörlerden etkilenmektedir (Telci ve ark. 2009; Shahat ve ark., 2011). Nitekim, Ayub ve ark., (2015) yaptıkları azot ve fosfor uygulamalarında bitkideki verim ve uçucu yağ oranlarında olumlu yönde artışların olduğunu bildirmektedirler. Bununla birlikte rezeneyle ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde tatlı rezene meyvelerinde bulunan uçucu yağ oranının, acı rezene meyvelerinde bulunan uçucu yağ oranından daha düşük olduğu görülmektedir (Özkan ve Gürbüz, 2000; Kan ve ark., 2006; Şanlı ve ark., 2008; Kırıcı ve ark. 2010; Gori ve ark., 2012; Okçu, 2016).

Bu çalışmada, ülkemiz koşullarında çok yıllık, doğal olarak yetişen *Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare* tohumları ile tek yıllık, “yumrulu rezene”, “sebze rezene” olarak bilinen *Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare* var. *azoricum* (Mill.) Thell. alt varyeteleri bitkisel özellikler ve uçucu yağ oranları bakımından karşılaştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Hatay'dan 28. 09. 2012 tarihinde toplanan *Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare* (doğal rezene) tohumları ile ticari bir firmadan satın alınan *Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare* var. *azoricum* (Mill.) Thell. (sebze rezene) tohumları materyal olarak kullanılmıştır.

Yöntem

Her iki alttüre ait tohumlar 31.10.2013 tarihinde Adıyaman Üniversitesi Kahta Meslek Yüksekokulu Araştırma ve Uygulama Alanında 5x 3 m'lik parsellere sıra arası x sıra üzeri, 50x50 cm olacak şekilde doğrudan ekilmiş ve çıkışlar için sulama yapılmıştır. Ekimle birlikte dekara 5 kg saf azot ve fosfor gelecek şekilde 20-20-0 kompoze gübresi kullanılmış, sapa kalkma (*vulgare* için) ve yumru oluşturma (*azoricum* için) ile birlikte, mart ayı ortalarında, dekara 2 kg saf azot gelecek şekilde parseller amoniyum nitrat gübresiyle gübrelenmiştir. Yabancı otlar mekanik olarak uzaklaştırılmış ve denemede herhangi bir pestisit uygulaması yapılmamıştır. Mayıs başında ilk çiçekler görülmeye başlanmış, tam çiçeklenme haziranın ortalarına kadar sürmüştür. Yaz boyunca gerekli sulama işlemleri yapılmıştır. Ağustos ayı ortalarında, her parseli temsil edecek şekilde 20 bitkiye ait morfolojik ölçümler yapılmış, ortalamaları alınmış ve bitki başına verimler belirlenmiştir. Hasattan sonra varyetelere ait bin dane ağırlıkları tartılmış, öğütülen meyveler, uçucu yağ oranlarını belirlemek için, Clevenger tipi aletlerde tekrarlamalı olarak su buharı distilasyonu yöntemine göre 3 saat boyunca kaynatılmıştır. Buradan alınan sonuçlar yüzdeye çevrilmiştir.

Deneme Yerinin Toprak ve İklim Özellikleri

Deneme alanı toprakları kahverengi renginde, kireççe zengin, % 75 oranında killi-tınlı, organik madde içeriği % 0,33, pH % 7,90 ve kireç oranı % 25 civarındadır (Çelik ve ark., 2015). Denemenin kurulduğu aylara ait iklim verileri incelendiğinde, en düşük sıcaklık ilk yıl aralık ayında 4.2 °C olarak, en yüksek sıcaklık ise yine ilk yıl hasatların yapıldığı mayıs ayında 21.9 °C, en yüksek yağış miktarı denemenin ikinci yılında ocak ayında 176.8 mm, en düşük yağış miktarı ise yine ikinci yıl mayıs ayında 13.8 mm olarak gerçekleşmiştir. Mart ve mayıs aylarındaki yüksek sıcaklıklar bitkilerin daha hızlı büyümesine neden olmuş, bununla birlikte sezon boyunca iklimsel olarak bitki yetiştiriciliği

açısından herhangi bir olumsuzluk söz konusu olmamıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bitki Boyu

Her iki alt varyeteye ait tespit edilen bitki boyu değerleri Çizelge 1’de verilmiştir. *vulgare* alt varyetesinden elde edilen bitki boyu ortalaması 209.90 cm olurken, *azoricum* alt türünde bitki boyu ortalaması 152.80 cm olarak tespit edilmiştir. *vulgare* alt türü ile yapılan çalışmalarda bildirilen değerler bulgularımız ile uyum halindedir (Kırıcı ve ark., 2010). *azoricum* alt varyetesinde bitki boyunun 150.00- 200.00 cm’ye kadar çıkabildiği bildirilmektedir (Arın, 2004). Bununla birlikte Hendawy ve Ezz El-Din (2010) farklı foliar uygulaması yaptığı *azoricum* bitkilerinde ortalama bitki boyunun 128.0- 194.0 cm’ye kadar değişim gösterdiğini saptamıştır. *azoricum* alt türüne ait saptadığımız bitki boyu ortalaması bildirilen bu değerler arasında olmuştur.

Dal Sayısı

Dal sayısına ilişkin değerler incelendiğinde, *azoricum* alt varyetesinin *vulgare* alt varyetesinden daha fazla dal oluşturduğunu görüyoruz. Bitki başına ortalama dal sayısı *vulgare* alt varyetesinde 7.20 adet, *azoricum* alt varyetesinde ise 10.10 adet olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Kırıcı ve ark. (2010) yabani rezene ile yaptıkları çalışmada bitki başına düşen ortalama dal sayısının 10.0- 13.6 adet arasında değişim gösterdiğini bildirmektedirler. Bildirilen bu değerler bulgularımızdan daha yüksek olmuştur. Buna benzer olarak *azoricum* alt türüyle yapılan çalışmalarda bildirilen değerler (12.3- 14.0 adet/bitki) bulgularımızdan daha yüksek olmuştur (Hendawy ve Ezz El-Din, 2010). Bu farklılıklar bitkinin yetiştirildiği bölgeden ve yapılan kültürel çalışmalardan kaynaklanmış olabilir.

Şemsiye Sayısı

Bitki başına düşen ortalama şemsiye sayıları Çizelge 1’de verilmiştir. *vulgare* alt türünden elde edilen ortalama şemsiye sayısı (56.20 adet/bitki), *azoricum* alt türünden elde edilen ortalama şemsiye sayısından (41.10 adet/bitki) daha yüksek bulunmuştur. *vulgare* alt türünde ikincil dallanmaların daha fazla oluşu, şemsiye sayısına olumlu yansımış ve ortalama şemsiye sayısının daha yüksek çıkmasına neden olmuştur. *vulgare* alt türüne ilişkin saptadığımız şemsiye sayısı Kırıcı ve ark. (2010)’nın

bildirmiş olduğu değerlerden (62.50- 176.90 adet/bitki) oldukça düşük olmuştur. *azoricum* alt türünde belirlediğimiz şemsiye sayısı değerleri önceki çalışmalarda bildirilen değerlerle uyum halindedir (Hendawy ve Ezz El-Din, 2010).

Ana Şemsiyedeki Şemsiyecik Sayısı

Ana şemsiyedeki şemsiyecik sayıları incelendiğinde *vulgare* alt türündeki şemsiyecik sayısının *azoricum* alt türündeki şemsiyecik sayısından daha yüksek olduğu görülmektedir (Çizelge 1). Ana şemsiyedeki ortalama şemsiyecik sayısı *vulgare* alt türünde 38.70 adet/şemsiye olarak saptanırken, *azoricum* alt türünde ortalama şemsiyecik sayısı 33.6 adet/şemsiye olarak saptanmıştır. Bu alt türlerle yapılan çalışmalarda şemsiyecik sayılarına ilişkin bildirilen değerler, her iki alt türde saptadığımız değerlerden düşük olmuştur (Hendawy ve Ezz El-Din, 2010; Kırıcı ve ark., 2010). Bu durum, araştırmacıların bitkilerdeki ortalama şemsiyecik sayılarını belirlenmiş olmalarından kaynaklanmış olabilir. Çalışmamızda ana şemsiyedeki şemsiyecik sayıları belirlenmiştir.

Bin Tohum Ağırlığı

Çalışmada kullanılan alt türlerden elde edilen bin tohum ağırlıkları Çizelge 1’de verilmiştir. *vulgare* alt türünden elde edilen bin tohum ağırlığı 6.32 g olarak belirlenirken, *azoricum* türünde bin tohum ağırlığı 8.96 g olarak saptanmıştır. *vulgare* alt türüne ait saptadığımız bin tohum ağırlığı değeri, bu alt türle yapılan çalışmalarda bildirilen değerlerin üzerinde bir değerdir (Okçu, 2016; Kırıcı ve ark., 2010). Tatlı rezene grubundan olan *dulce* alt varyetesinde yapılan çalışmalarda ise bin tohum ağırlığına ilişkin bildirilen değerlerle saptamış olduğumuz değerler arasında benzerlikler bulunmaktadır (Özkan ve Gürbüz, 2000; Coşge ve ark., 2009).

Tohum Verimi

Bitki başına düşen ortalama tohum verimleri incelendiğinde iki alt türden birbirine yakın değerler alındığı, *vulgare* alt türünde bitki başına 34.90 g tohum verimi saptanırken, *azoricum* alt türünde bitki başına ortalama 32.25 g tohum saptanmıştır. *azoricum* alt türüne ilişkin saptadığımız bu değer Hendawy ve Ezz El-Din (2010) bildirmiş oldukları değerlerden düşüktür. Şemsiye ve şemsiyecik sayısının *vulgare* alt türünde yüksek olmasına karşın, *azoricum* alt türünde bin tohum ağırlığının daha yüksek olması bitki başına düşen tohum

veriminin artmasına neden olmuştur. *dulce* alt varyetesi ile yapılan çalışmalarda bitki başına düşen verimlerin bulgularımızdan daha düşük olduğu bildirilmektedir (Özkan ve Gürbüz, 2000; Coşge ve ark., 2009).

Uçucu Yağ Oranı

Tohumlardaki uçucu yağ oranları incelendiğinde *vulgare* alt türünün tohumlarında daha yüksek uçucu yağ oranı olduğu tespit edilmiştir. *vulgare* alt varyetesinde uçucu yağ oranı % 5.43 olarak belirlenirken, *azoricum* alt varyetesinde uçucu yağ oranı % 2.85 olarak belirlenmiştir. *vulgare* alt varyetesi ile yapılan çalışmalarda uçucu yağ oranının % 2.02- 6.87 arasında değişim gösterdiği bildirilmektedir (Kırıcı ve ark., 2010; Okçu, 2016). Bu alt varyetede saptadığımız uçucu yağ oranı bildirilen değerler arasında olurken, *azoricum* türünde belirlediğimiz uçucu yağ oranı diğer araştırmacıların (Hendawy ve Ezz El-Din, 2010) değerlerinden (%2.00- 2.64) daha yüksek olmuştur.

Farklı rezene tür ve varyeteleri ile yapılan çalışmalarda, tohumların uçucu yağ oranlarında çok büyük farklılıklar olduğu görülmekte ve uçucu yağ oranlarının % 1.30- 12.50 arasında

değişim gösterdiği bildirilmektedir (Özkan ve Gürbüz, 2000; Kan ve ark., 2006; Şanlı ve ark., 2008; Coşge ve ark., 2009; Hendawy ve Ezz El-Din, 2010; Kırıcı ve ark., 2010; Gori ve ark., 2012; Moghtader, 2013; Ayub ve ark., 2015; Okçu, 2016).

Sonuç

Foeniculum vulgare Mill. subsp. *vulgare* ile *Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare* var. *azoricum* (Mill.) Thell. rezene alt türlerinin gerek morfolojik ve gerekse uçucu yağ içerikleri bakımından farklılıklar gösterdiği, dal sayısı ve bin tohum ağırlıkları hariç tüm özellikler bakımından *vulgare* alt türünün üstün özellikler gösterdiği saptanmıştır. Rezene ile yapılan önceki çalışmalarla kıyaslandığında da bulgularımızın bir çok özellik bakımından farklı sonuçların alındığı tespit edilmiştir. Bu verim farklılıkları tür- varyetelerin farklı oluşları ve bir çok araştırmacının bildirdiği gibi genetik yapı, yetiştiği bölgenin ekolojik koşulları, uygulanan kültürel işlemler ve bir çok iç-dış faktörlerden kaynaklandığı söylenebilir (Telci ve ark. 2009; Shahat ve ark., 2011; Shahat ve ark., 2012).

Çizelge 1. *Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare* ile *Foeniculum vulgare* Mill. subsp. *vulgare* var. *azoricum* (Mill.) Thell. alt varyetelerine ait bitki boyu, dal sayısı, şemsiye sayısı, ana şemsiyedeki şemsiyecik sayısı, bitki başına tohum verimi, bin tohum ağırlığı ve uçucu yağ oranlarına ilişkin değerler

İncelenen Özellik	<i>vulgare</i>	<i>azoricum</i>
Bitki Boyu (cm)	209.90	152.80
Dal Sayısı (adet/bitki)	7.20	10.10
Şemsiye Sayısı (adet/bitki)	56.20	41.10
Ana Şemsiyedeki Şemsiyecik Sayısı (adet/şemsiye)	38.70	33.6
Bin tohum Ağırlığı (g)	6.32	8,96
Tohum Verimi (g/bitki)	34,90	32.25
Uçucu Yağ Oranı (%)	5.43	2.85

Kaynaklar

- Arın, L., 2004. Sebze Rezene, Derim, Batı Akdeniz Araştırma Enstitüsü, 21:2; 1- 4.
- Ayub, M., Maqbool, R., Tahir, M., Aslam, Z., Nadeem, M.A., Ibrahim, M., 2015. Improved Growth, Seed Yield And Quality Of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) Through Soil Applied Nitrogen And Phosphorus, Pakistan J. Agric. Res. 28(1): 70- 75.

- Barros, L., Carvalho, A.M. and Ferreira, I. 2010. The nutritional composition of fennel (*Foeniculum vulgare*): shoots, leaves, stems and inflorescences. LWT-Food Sci. Technol. 43, 814-818.
- Baytop, T., 1984. Türkiye’de Bitkiler İle Tedavi, İstanbul Üniversitesi Yay. No.3255, s:320
- Conforti, F., Statti, G., Uzunov, D. and Menichini, F., 2006. Comparative Chemical Composition

- and Antioxidant Activities of Wild and Cultivated *Laurus nobilis* L. Leaves and *Foeniculum vulgare* subsp. *piperitum* (Ucria) Coutinho Seeds, Biol. Pharm. Bull. 29(10); 2056–2064.
- Coşge, B., İpek, A., Gürbüz, B., 2009. Some Phenotypic Selection Criteria to Improve Seed Yield and Essential Oil Percentage of Sweet Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill. var. *dulce*), Tarım Bilimleri Dergisi 15(2): 127-133
- Çelik, A., Akça, E., Yıldırım, Y., Büyük, G., Kapur, S., 2015. Adıyaman Bölgesi'nde Kil Hammaddesi Olarak Kullanılabilecek Materyallerin Kil Minerolojisi: Tuğla-Seramik Hammaddesi Olarak Değerlendirilme Potansiyelleri, 16. Ulusal Kil Sempozyumu, Çanakkale, 02-05 Eylül 2015, 128-138.
- Esquivel-Ferriño, P.C., Favela-Hernández, J.M.J., Garza-González, E., Waksman, N., Ríos, M.Y. ve Camacho-Corona, M.R., 2012. Antimycobacterial Activity of Constituents from *Foeniculum vulgare* var. *dulce* Grown in Mexico, Molecules 17; 8471-8482.
- Fiore, M.C., Sunseri F., Carimi, F., Sciortino, A., 2008. Genetic Characterization Of Sicilian Fennel Landraces By Ssr Molecular Markers, Proceedings of the 52nd Italian Society of Agricultural Genetics Annual Congress, Padova, Italy, 14- 17 September 2008.
- Gori, L., Gallo, E., Mascherini, V., Mugelli, A., Vannacci, A. and Firenzuoli, F., 2012. Can Estragole in Fennel Seed Decoctions Really Be Considered a Danger for Human Health? A Fennel Safety Update. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2012:1-10.
- Gruenwald, J., Brendler, and T., Jaenicke, C., 2004. PDR for Herbal Medicines, 3rd Edition, Medical Economics Company, New Jersey, 316-317.
- Hendawy, S.F. ve Ezz El-Din, A.A., 2010. Growth and yield of *Foeniculum vulgare* var. *azoricum* as influenced by some vitamins and amino acids, Ozean Journal of Applied Sciences 3(1): 113-123.
- Kan, Y., Kartal, M., Aslan, S., Yıldırım, N., 2006. Farklı Koşullarda Yetiştirilen Rezene Meyvelerinin Uçucu Yağ Bileşenleri. Ankara Ecz. Fak. Derg. 35(2): 95 – 101.
- Kırııcı, S., İnan, M. and Kaya, D.A., 2010. Determination of morphological properties, agronomic characters and essential oil composition of wild growing *Foeniculum vulgare* Mill. In southeastern Mediterranean region of Turkey. Biomed, 5(1): 6-17.
- Miraldi, E. 1999. Comparison of the essential oils from ten *Foeniculum vulgare* Miller. samples of fruits of different origin. Flavour Fragr. J. 14, 379–382.
- Moghtader, M., 2013. Comparative Survey On The Essential Oil Composition From The Seeds And Flowers of *Foeniculum vulgare* Mill. From Kerman Province, Journal of Horticulture and Forestry, 5(3): 37- 40.
- Okcu, M., 2016. Gümüşhane Florasında Yabani Olarak Yetişen Rezene (*Foeniculum* spp.)'lerin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. Gümüşhane Üniversitesi Fen Bil.Der. 6(1): 1-12.
- Özkan, F. ve Gürbüz, B., 2000. Tatlı Rezene (*Foeniculum vulgare* Mili. var. *dulce*)'de Bitki Sıklığının Verim ve Verim Özellikleri Üzerine Etkileri, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 9: 1-2.
- Piccaglia, R. ve Marotti, M. 2001. Characterization of some Italian types of wild fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). Journal of Agricultural and Food Chemistry, 49; 239-244.
- Shahat, A.A., Ibrahim, A.Y., Hendawy, S.F., Omer, E.A., Hammouda, F.M., Abdel-Rahman, F.H. ve Saleh, M.A. 2011. Chemical Composition, Antimicrobial and Antioxidant Activities of Essential Oils from Organically Cultivated Fennel Cultivars, Molecules, 16; 1366-1377.
- Shahat, A.A., Hammouda, F.M., Shams, K.A. ve Saleh, M.A., 2012. Comparative Chemical Analysis of the Essential Oil of Wild and Cultivated Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) J. Essential Oil Bear. 15(2): 314- 319.
- Telci, I., Demirtas, I., and Sahin, A., 2009. Variation in plant properties and essential oil composition of sweet fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) fruits during stages of maturity, Industrial Crops and Products, 30:1; 126–130.
- Şanlı, A., Karadoğan, T., Baydar, H., 2008. Doğal Olarak Yetişen Tatlı Rezene (*Foeniculum vulgare* Mill. var. *dulce*)'nin Farklı Büyüme ve Gelişme Dönemlerinde Uçucu Yağ Miktarı ile Bileşenlerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi 3(2): 17-22.

Model Orman Ağı Anlayışıyla Yangın Sonrası Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Yetiştiriciliğinin Ekonomik Yönden İncelenmesi

Mükremin Temel^{1*}, A. Bircan Tinmaz¹, Mustafa Öztürk¹

¹Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü-Yalova

*mukremintemel@mynet.com

Özet

Çalışmada, model orman ağı anlayışıyla yangın sonrası Armutlu Yarımadasında yeni tesis fıstık çamı açıklıklarında orman ekolojisine uyumlu ve doğal koşullarda bazı tıbbi-aromatik bitkilerin adaptasyonu ve üretimi denenmiştir. Biberiye, adaçayı ve lavanta bitkileri bölgeye adapte olmuş, doğal koşullarda kültürel işlem yapılmadan üretimi gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, lavanta, tıbbi adaçayı ve biberiye üretimi materyal; fayda masraf oranı, net bugünkü değer ve iç karlılık oran hesaplamaları ise metot olarak kullanılmıştır. Elde edilen veriler ışığında lavanta üretiminde, fayda masraf oranı 2.19, iç karlılık %35, net bugünkü değer 1.699,45 TL, tıbbi adaçayı üretiminde fayda masraf oranı 1.6, iç karlılık oranı %28, net bugünkü değer 1.775,50 TL, biberiye üretiminde fayda masraf oranı 1.8, iç karlılık oranı %35, net bugünkü değer ise 2.586,13 TL olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: tıbbi ve aromatik bitki, fayda masraf, net bugünkü değer, iç karlılık

Economic Analysis of Cultivation of Some Medicinal and Aromatic Plants with Model Forest Network Approach Post-Fire

Abstract

According to management of model forest network approach after fire the openings in the new plant stone pine forest ecology and adaptation and compatible with the production of some medicinal and aromatic plants which were tested in organic conditions at Armutlu Peninsula. According to evaluated data, for lavender production; benefits expense ratio was 2.19, internal profitability was 35% and net present value was calculates as 1699.50 ₺, for sage production; benefits expense ratio was 1.6, internal profitability was 28% and net present value was calculates as 1775.50 ₺ and for rosemary production; benefits expense ratio was 1.8, internal profitability was 35% and net present value was calculates as 2586.13 ₺.

Keywords: medical and aromatic plant, utility cost, net present value, internal profitability

Giriş

Armutlu Yarımadası'nda 2009 yılında meydana gelen orman yangınında 5.000 hektar fıstık çamı yanmış, bölgede yeniden yapılan ağaçlandırma çalışmalarında yeni plantasyonların sıra aralarını kapatarak flora oluşturabilmesinin 20 yıla yakın bir süre alacağı öngörülmüştür. Bu bölgede "model orman ağı yönetimi" oluşturma çalışmaları da yürütülmüştür. Model orman ağı yönetimi anlayışı, orman yönetimini katılımcı ve paydaşlarının faaliyetlerini kapsayacak şekilde oluşmasını istemektedir. Orman alanlarına organik yetiştiricilik, arıcılık, sağlık turizmi vb. işlevsellikler katılması amaçlanmaktadır. Bu kapsamda Atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü, Orman İdaresi işbirliğiyle bir proje geliştirilmiş, model orman ağı yönetimi anlayışıyla Armutlu Yarımadası yangın sonrası yeni tesis fıstık çamı açıklıklarında orman ekolojisine uyumlu ve bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin adaptasyonu ve üretimi denenmiştir. Bölgeye, biberiye, adaçayı ve lavanta bitkilerinin adapte olduğu ortaya konulmuş, doğal koşullarda, kültürel işlem yapılmadan, üretimleri gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada, model orman koşullarında orman köylülerine alternatif gelir sağlayacak bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin yetiştiriciliği ekonomik yönden incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada, Armutlu İlçesi'nde oluşturulmakta olan model orman anlayışıyla yetiştiricilik denemesi yapılmış olan tıbbi adaçayı, lavanta ve biberiyeden elde edilen orijinal veriler materyal olarak kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan yöntem; üretim maliyetleri, net bugünkü değer, fayda-masraf oranı ve iç karlılık oranlarının belirlenmesidir.

Bulgular

Yatırım ve Üretim Giderleri

Bir dekar alanda	lavanta
yetiştiriciliğinde	864,00 TL, adaçayı

yetiştiriciliğinde 1.911,60 TL, biberiye yetiştiriciliğinde 2.268,00 TL yatırım gideri; yine bir dekarlık alana lavantada 1.847,50 TL, adaçayında 1.543,50 TL, biberiyede 1.620,60 TL üretim gideri hesaplanmıştır (Açıl, 1977; Çizelge1, 5, 9).

İşletme Gelirleri

Lavanta yetiştiriciliğinde 1. yıl tesis yılı olup, 2. yıl ürün alınmaya başlanmış olup lavantanın ekonomik ömrü 10 yıl olarak kabul edilmektedir.

Lavanta kuru çiçek fiyatı 2015 yılı için 17,00 TL olarak alınmıştır (Akder, 2015). Lavanta üretim miktarı 2- 4. yıllarında 83 kg gerçekleşmiştir, 5. yıldan itibaren ise toplam 192 kg üretim miktarı esas alınmıştır. Lavanta geliri 2-4. yıllarında 1.476,00TL, 5-10 yıllarında 3.456,00 TL hesaplanmıştır (Çizelge2).

Adaçayı yetiştiriciliğinde 1. yıl tesis yılı olup, aynı zamanda ürün alınmaya başlanmıştır. Adaçayı plantasyonunun ömrü 10 yıl, kuru yaprak fiyatı (2015 yılı) 8,00 TL olarak kabul edilmiştir (Akder, 2015). Adaçayı üretim miktarı olarak, 1.yıl 60 kg, 2-10 yıllar arasında toplam 810 kg kuru yaprak üretim miktarı esas alınmıştır. Adaçayının tesis yılında geliri, 480 TL ve 2-10. yıllarında 6.480,00 TL'dir (Çizelge6).

Biberiye yetiştiriciliğinde 1. yıl tesis yılı olup, aynı yıl ürün alınmaya başlanmıştır. Biberiye'nin plantasyon ömrü 10 yıl olup kuru yaprak fiyatı (2015 yılı) 8,00 TL'dir (Akder, 2015). Tesis yılında 50 kg ve 2-10. yıllarında 1.040 kg. kuru herba alındığı hesaplanmıştır (Çizelge9).

Net Bugünkü Değer (NBD) ve Fayda Masraf Oranı (F/M)

Bu yöntemle faaliyetin ömrü boyunca gelir gider farkları (net nakit akımı) belirli bir iskonto oranıyla faaliyetin başlangıç yılına getirilir. Net bugünkü değer aşağıdaki eşitlik vasıtasıyla bulunur. İskonto oranı sermaye piyasasında reel faiz haddine ya da sermayenin fırsat maliyetine göre belirlenir (Yurdakul, 2007).

$$NBD = \sum_{t=0}^n \frac{NNA}{(1+r)^t} \text{ diğer bir ifadeyle;}$$

$$NBD = (\text{İskonto Edilmiş Toplam Gelirler}) - (\text{İskonto Edilmiş Toplam Giderler})$$

Fayda- masraf oranı, proje ömrü boyunca iskonto edilmiş faydalar ile iskonto edilmiş iskonto edilmiş masrafların kıyaslanması ile elde edilir. Oran 1'e eşit ya da büyükse proje uygulanabilir. Fayda-masraf oranını matematik formülü aşağıda gösterilmektedir (Yurdakul, 2007).

$$F/M = \sum_{t=0}^n \frac{\text{Gelirler}}{(1+R)^t} / \frac{\text{Giderler}}{(1+R)^t} \text{ diğer bir ifadeyle;}$$

$$F/M = (\text{İskonto edilmiş toplam gelirler}) / (\text{İskonto edilmiş toplam giderler})$$

Lavanta üretiminin, %8 iskontoya göre net bugünkü değeri (NBD) 1.699,45 TL, fayda masraf oranı (F/M) 2,19 olarak bulunmuştur. Görüldüğü gibi net bugünkü değeri artı değer ve fayda masraf oranı 1'den büyük çıktığından bu bitkiye ait üretim faaliyeti ekonomik yönden kolaylıkla yapılabilir (Çizelge3).

Adaçayı üretiminin, %8 iskontoya göre net bugünkü değeri (NBD) 1.775,50 TL, fayda masraf oranı (F/M) 1,6 olarak bulunmuştur. Net bugünkü değeri artı, fayda masraf oranı ise 1'den büyük çıktığından söz konusu üretim faaliyeti yapılabilir (çizelge7).

Biberiye üretiminin, %8 iskontoya göre net bugünkü değeri (NBD) 2.586,13 TL, fayda masraf oranı (F/M) 1,8 olarak bulunmuştur. Net bugünkü değeri artı, fayda masraf oranı ise 1'den büyük çıktığından üretim faaliyeti rahatlıkla yapılabilir (Çizelge11).

İç Karlılık Oranı

İç karlılık oranı, projenin faydaları ile maliyeti farkını sıfıra indiren iskonto oranıdır. Proje için yatırılan sermayenin karlılık oranını gösterir. Eğer bu oran sermayenin gerçek faiz haddine ya da sermayenin fırsat maliyetine eşit veya üzerinde ise proje uygulamaya konulabilir. Eğer net akım tablosunda tüm değerler pozitifse iç karlılık oranı hesaplanmaz. İç karlılık oranının matematik formülü aşağıda gösterilmektedir (Yurdakul, 2007).

$$İKO = \sum_{t=0}^n \frac{NNA}{(1+R)^t} = 0 \text{ diğer bir ifadeyle;}$$

İKO = Düşük iskonto oranı + İki İskonto arasındaki fark x (Düşük iskonto ile net bugünkü değer/İki iskonto oranı ile bulunan NBD arasındaki mutlak değer)

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

Lavantada, iç karlılık oranı %35,25 olarak bulunmuştur.

$$\text{İKO} = 40 + 5 [(70,90):(-3,78 -70,90)] = 35,25$$

2015 yılı cari sermaye faiz haddi %8-10'dur. Bu rakamın üzerinde iç karlılık oranı çıkmıştır, yani üretimin ekonomik yönden uygulanabilirliğini göstermektedir (Çizelge4).

Adaçayında, iç karlılık oranı %28,80 olarak bulunmuştur.

$$\text{İKO} = 30 + 5 [(36,76):(-117,27 -36,76)] = 28,80$$

2015 yılı cari sermaye faiz haddi %8-10'dur. Bu rakamın üzerinde iç karlılık oranı çıkmıştır, yani üretimin ekonomik yönden uygulanabilirliğini göstermektedir (Çizelge8).

Biberiyede, iç karlılık oranı %35 olarak bulunmuştur.

$$\text{İKO} = 40 + 5 [(208,29):(-0,04 -208,29)] = 35,00$$

2015 yılı cari sermaye faiz haddi %8-10'dur. Bu rakamın üzerinde İKO çıkmıştır, yani üretimin

ekonomik yönden uygulanabilirliğini göstermektedir (Çizelge12).

Tartışma ve Sonuç

Model Orman Ağı Yönetimi anlayışıyla Armutlu Yarımadası'nda yangın sonrası yeni tesis fıstık çamı plantasyonu açıklıklarında orman ekolojisine uyumlu, doğal koşullarda bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin adaptasyonu ve üretimi denenmiştir. Elde edilen verilere göre orman köylülerinin lavanta üretimi yapmaları durumunda, fayda masraf oranı 2,19 ve iç karlılığı ise %35,25'dir. Adaçayı üretiminde fayda masraf oranının 1,6 ve iç karlılık oranının %28,80'dir. Biberiye üretiminde fayda masraf oranının 1,8 ve iç karlılık oranının %35,00'dir. Sonuç olarak; biberiye, adaçayı ve lavanta yetiştiriciliğinin, kültürel işlem yapılmadan tamamıyla doğal koşullarda, faydası masrafından çok fazla ve iç karlılığı yüksek bulunmuştur.

Çizelge 1. Lavanta yetiştiriciliğinde yatırım ve işletme (üretim) giderleri, 1 dekar

Gider Kalemleri	Yatırım Giderleri	Üretim Giderleri	
	Tesis yılı	2-4. Yıllar	5-10. Yıllar
Fide Çukuru Açma	200,00	0,00	0,00
Fide Bedeli(2000 adet)*	700,00	0,00	0,00
Fide Dikim İşçiliği	100,00	0,00	0,00
Gübreleme	0,00	0,00	0,00
Zirai Mücadele (İlaçlama)	0,00	0,00	0,00
Hasat	0,00	220,00	600,00
Tasnif ve Kurutma	0,00	30,00	60,00
Kira Bedeli	0,00	0,00	0,00
Giderler Toplamı	800,00	250,00	660,00
Genel İdari Giderler(%3)	24,00	7,50	19,80
Beklenmeyen Giderler (%5)	40,00	12,50	33,00
Toplam Yatırım Giderleri	864,00	0,00	0,00
İşletme Giderleri	0,00	270,70	712,80
Toplam İşletme Giderleri	0,00		983,50
Toplam Giderler			1.847,50

Not: Hesaplamalarda 2015 cari piyasa fiyatları esas alınmıştır.

Çizelge 2. Lavanta yetiştiriciliğinde üretim gelirleri, 1 dekar

Yıllar	Tesis Yılı	2-4. Yıllar Arası	5-10. Yıllar
Üretim – Kuru Çiçek (kg)	0	82,00	192,00
Yıllık Gelir (TL.)	0	1.476,00	3.456,00

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

Çizelge 3. Lavanta net bugünkü değeri (%8 İskontolu), 1 dekar

Yıllar	Gelirler	Giderler	Net Nakit Akımı	%8 iskonto	İskontolu Gelirler	İskontolu Giderler	Net Bugünkü Değer
1	0,00	864,00	-864,00	0,926	0,00	800,06	-800,06
2	360,00	90,20	269,80	0,857	308,52	77,30	231,22
3	558,00	90,25	467,75	0,794	443,05	71,66	371,39
4	558,00	90,25	467,75	0,735	410,13	66,33	343,80
5	576,00	118,80	457,20	0,681	392,26	80,90	311,35
6	576,00	118,80	457,20	0,630	362,88	74,84	288,04
7	576,00	118,80	457,20	0,583	335,81	69,26	266,55
8	576,00	118,80	457,20	0,540	311,04	64,15	246,89
9	576,00	118,80	457,20	0,500	288,00	59,40	228,60
10	576,00	118,80	457,20	0,463	266,69	55,00	211,68
Toplam	4.932,00	1.847,50	3.084,50		3.118,37	1.418,92	1.699,45

Çizelge 4. Lavanta yetiştiriciliğinde iç karlılık oranının hesaplanması (İKO), 1 dekar

Yıllar	Gelirler	Giderler	NAA	%40 İskonto	%40 NBD	%45 İskonto	%45 NBD
1	0,00	864,00	-864,00	0,714	-616,90	0,690	-596,16
2	360,00	90,20	269,80	0,510	137,60	0,476	128,42
3	558,00	90,25	467,75	0,364	170,26	0,328	153,42
4	558,00	90,25	467,75	0,260	121,62	0,226	105,71
5	576,00	118,80	457,20	0,186	85,04	0,156	71,32
6	576,00	118,80	457,20	0,133	60,81	0,108	49,38
7	576,00	118,80	457,20	0,095	43,43	0,074	33,83
8	576,00	118,80	457,20	0,068	31,09	0,051	23,32
9	576,00	118,80	457,20	0,048	21,95	0,035	16,00
10	576,00	118,80	457,20	0,035	16,00	0,024	10,97
Toplam	4.932,00	1.847,50	3.084,50		70,90		-3,78

Çizelge 5. Adaçayı yetiştiriciliğinde yatırım ve işletme (üretim) giderleri, 1 dekar

Gider Kalemleri	Yatırım Giderleri	Üretim Giderleri	
	Tesis yılı	1. Yıllar	2-10. Yıllar
Fide Çukuru Açma	300,00	0,00	0,00
Fide Bedeli(3300 adet)*	1.320,00	0,00	0,00
Fide Dikim İşçiliği	150,00	0,00	0,00
Gübreleme	0,00	0,00	0,00
Zirai Mücadele (İlaçlama)	0,00	0,00	0,00
Hasat	0,00	100,00	900,00
Tasnif ve Kurutma	0,00	30,00	270,00
Kira Bedeli	0,00	0,00	0,00
Giderler Toplamı	1.770,00	130,00	1.170,00
Genel İdari Giderler(%3)	53,10	3,90	35,1
Beklenmeyen Giderler (%5)	88,5	6,50	58,5
Toplam Yatırım Giderleri	1.911,60	0,00	0,00
İşletme Giderleri	0,00	270,70	1.263,60
Toplam İşletme Giderleri	0,00		1.534,3
Toplam Giderler			3.445,90

Not: Hesaplamalarda 2015 cari piyasa fiyatları esas alınmıştır.

Çizelge 6. Adaçayı yetiştiriciliğinde üretim gelirleri, 1 dekar

Yıllar	Tesis Yılı	2-10 Yıllar Arası
Üretim – Kuru Yaprak (kg)	60,00	810,00
Yıllık Gelir (TL.)	480,00	6.480,00

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

Çizelge 7. Adaçayı üretiminde net bugünkü değeri (%8 İskonto)

Yıllar	Gelirler	Giderler	Net Nakit Akımı	%8 İskonto	İskontolu Gelirler	İskontolu Giderler	Net Bugünkü Değer
1	480	2.182,30	-1.702,30	0,926	444,48	2.020,81	-1.576,33
2	720	140,4	579,60	0,857	617,04	120,32	496,72
3	720	140,4	579,60	0,794	571,68	111,48	460,20
4	720	140,4	579,60	0,735	529,20	103,19	426,01
5	720	140,4	579,60	0,681	490,32	95,61	394,71
6	720	140,4	579,60	0,630	453,60	88,45	365,15
7	720	140,4	579,60	0,583	419,76	81,85	337,91
8	720	140,4	579,60	0,540	388,80	75,82	312,98
9	720	140,4	579,60	0,500	360,00	70,20	289,80
10	720	140,4	579,60	0,463	333,36	65,01	268,35
Toplam	6.960,00	3.445,90	3.514,10		4.608,24	2.832,74	1.775,50

Çizelge 8. Adaçayı yetiştiriciliğinde iç karlılık oranının hesaplanması (İKO), 1 dekar

Yıllar	Gelirler	Giderler	NAA	%30 İskonto	%30 NBD	%35 İskonto	%35 NBD
1	480,00	2.182,30	-1.702,30	0,769	-1.309,07	0,741	-1.261,40
2	720,00	140,4	579,60	0,592	343,12	0,549	318,20
3	720,00	140,4	579,60	0,455	263,72	0,406	235,32
4	720,00	140,4	579,60	0,35	202,86	0,301	174,46
5	720,00	140,4	579,60	0,269	155,91	0,223	129,25
6	720,00	140,4	579,60	0,207	119,98	0,165	95,63
7	720,00	140,4	579,60	0,159	92,16	0,122	70,71
8	720,00	140,4	579,60	0,123	71,29	0,091	52,74
9	720,00	140,4	579,60	0,094	54,48	0,067	38,83
10	720,00	140,4	579,60	0,073	42,31	0,050	28,98
Toplam	6.960,00	3.445,90	3.514,10		36,76		-117,27

Çizelge 9. Biberiye yetiştiriciliğinde yatırım ve işletme (üretim) giderleri, 1 dekar

Gider Kalemleri	Yatırım Giderleri Tesis yılı	Üretim Giderleri 1-2. Yıllar	Üretim Giderleri 3-10. Yıllar
Fide Çukuru Açma	300,00	0,00	0,00
Fide Bedeli(3300 adet)*	1.650,00	0,00	0,00
Fide Dikim İşçiliği	150,00	0,00	0,00
Gübreleme	0,00	0,00	0,00
Zirai Mücadele (İlaçlama)	0,00	0,00	0,00
Hasat	0,00	200,00	800,00
Tasnif ve Kurutma	0,00	100,00	400,00
Kira Bedeli	0,00	0,00	0,00
Giderler Toplamı	2.100,00	300,00	1.200,00
Genel İdari Giderler(%3)	63,00	9,00	36,00
Beklenmeyen Giderler (%5)	105,00	15,00	60,00
Toplam Yatırım Giderleri	2.268,00	0,00	0,00
İşletme Giderleri	0,00	324,00	1.296,60
Toplam İşletme Giderleri	0,00		1.620,60
Toplam Giderler			3.888,60

Not: Hesaplamalarda 2015 cari piyasa fiyatları esas alınmıştır.

Çizelge 10. Biberiye yetiştiriciliğinde üretim gelirleri, 1 dekar

Yıllar	Tesis Yılı	2-10. Yıllar Arası
Üretim – Kuru Yaprak (kg)	50,00	1.040,00
Yıllık Gelir (TL.)	400,00	8.320,00

III. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, 4-6 EKİM 2016

Çizelge 11. Biberiye net bugünkü değeri (%8 İskontolu), 1 dekar

Yıllar	Gelirler	Giderler	Net Nakit Akımı	%8 İskonto	İskontolu Gelirler	İskontolu Giderler	Net Bugünkü Değer
1	400,00	2.430,00	-2.030,00	0,926	370,40	2.250,18	-1.879,78
2	924,00	162,00	762,00	0,857	791,87	138,83	653,03
3	924,00	162,00	762,00	0,794	733,66	128,63	605,03
4	924,00	162,00	762,00	0,735	679,14	119,07	560,07
5	924,00	162,00	762,00	0,681	629,24	110,32	518,92
6	924,00	162,00	762,00	0,630	582,12	102,06	480,06
7	924,00	162,00	762,00	0,583	538,69	94,45	444,25
8	924,00	162,00	762,00	0,540	498,96	87,48	411,48
9	924,00	162,00	762,00	0,500	462,00	81,00	381,00
10	924,00	162,00	762,00	0,463	427,81	75,01	352,81
Toplam	8.780,00	3.888,00	4.892,00		5.713,89	3.187,03	2.526,87

Çizelge 12. Biberiye yetiştiriciliğinde iç karlılık oranının hesaplanması (İKO), 1 dekar

Yıllar	Gelirler	Giderler	NAA	%40 İskonto	%40 NBD	%45 İskonto	%45 NBD
1	400,00	2.430,00	-2.030,00	0,769	-1.561,07	0,741	-1.504,23
2	924,00	162,00	762,00	0,592	451,10	0,549	418,34
3	924,00	162,00	762,00	0,455	346,71	0,406	309,37
4	924,00	162,00	762,00	0,350	266,70	0,301	229,36
5	924,00	162,00	762,00	0,269	204,98	0,223	169,93
6	924,00	162,00	762,00	0,207	157,73	0,165	125,73
7	924,00	162,00	762,00	0,159	121,16	0,122	92,96
8	924,00	162,00	762,00	0,123	93,73	0,091	69,34
9	924,00	162,00	762,00	0,094	71,63	0,067	51,05
10	924,00	162,00	762,00	0,073	55,63	0,050	38,10
Toplam	8.780,00	3.888,00	4.892,00		208,29		-0,04

Kaynaklar

Açıl, A.F., 1977. Tarımsal Ürün Maliyetlerinin Hesaplanması ve Memleketimiz Tarımsal Ürün Maliyetlerindeki Gelişmeler, Ziraat Fakültesi Yayınları: 665, s:30, Ankara. Literatür metinde yer almıyor.

Yurdakul, O., 2007. Proje Hazırlama ve Değerlendirme, Çukurova Üniversitesi Yayınları: 177, s: 60- 64, Adana.
Akder, 2015. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Piyasa ve Fiyat Araştırması Kayıtları. Aktarlar Derneği, Ankara.

Doğu Akdeniz Bölgesinde Yayılış Gösteren Bazı *Origanum* Sp. Türlerinin Kahramanmaraş Koşullarında Adaptasyonu Ve Bazı Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi

Muzaffer Özdemir¹, Kerim Karataş¹, Şengül Karaman², Emel Dıraz², Filiz Ayanoğlu³

¹Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Kahramanmaraş.

²Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kahramanmaraş

³Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Hatay

Özet

Doğal flora'dan toplanan altı farklı *Origanum* sp.; *Origanum onites* L. Mersin-Erdemli, *Origanum dictamnus* L. (Majorana dictamnus L.) Alanya kekigi Mersin-Erdemliden, *Origanum syriacum* L. Kahramanmaraş-Merkez Onikişubat ilçesi, *Origanum vulgare* sbp. hirtum Mersin-Tarsus Gülek, *Origanum vulgare* sbp. gracile Kahramanmaraş-merkez Kertmen Mahallesi ve *Origanum vulgare* sbp. vulgare, Kahramanmaraş-Göksun ilçesinden alınmıştır. Deneme 2011-2012-2013 yıllarında Kahramanmaraş ovası koşullarında tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekrarlamalı olarak kurulmuş ve yürütülmüştür. Bitki boyu, %50 çiçeklenme tarihleri, yaş ve kuru herba verimleri, % uçucu yağ içeriği ile uçucu yağ bileşenleri incelenmiştir. Kuru herba verimleri; *Origanum vulgare* ssp. hirtum L. 391 kg/da, *Origanum syriacum* L. 364 kg/da, *Origanum onites* L. 309 kg/da, *Origanum vulgare* sbp. hirtum L. 260 kg/da, *Origanum dictamnus* (Majorana dictamnus L.) 231 kg/da ve *Origanum vulgare* sbp. vulgare 212 kg/da olarak bulunmuştur. Yüzde uçucu yağ içerikleri; *Majorana dictamnus* L. % 5,61, *Origanum vulgare* sbp. hirtum %5,3, *Origanum onites* L. %4,6. *Origanum syriacum* L. %4,0, *Origanum vulgare* sbp. gracile %2,7 ve *Origanum vulgare* sbp. vulgare L. %2,25 olduğu görülmüştür. *Majorana dictamnus* 'da 16, *Origanum onites* 'de 19, *Origanum vulgare* sbp. hirtum'da 17, *Origanum syriacum* L. da 18, *Origanum vulgare* sbp. gracile'de 15 ve *Origanum vulgare* sbp. vulgare 'de 15 uçucu yağ bileşeni tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: *Origanum* sp. , Kuru herba, % uçucu yağ, Uçucu yağ bileşenleri, Kahramanmaraş.

Abstract

Six different *Origanum* sp. Collected from natural flora; *Origanum onites* L. Mersin-Erdemli, *Origanum dictamnus* L. (Majorana dictamnus L.) Alanya thyme from Mersin-Erdemli, *Origanum syriacum* L. from Kahramanmaraş-Merkez Onikişubat district, *Origanum vulgare* sbp. Hirtum from Mersin-Tarsus Gülek, *Origanum vulgare* sbp. gracile from Kahramanmaraş-center Kertmen Quarter and *Origanum vulgare* sbp. vulgare was taken from Kahramanmaraş-Göksun district. The

trial was established and conducted in 2011-2012-2013 years under the conditions of Kahramanmaraş plain and with 4 replications in the design of random blocks. Plant length, 50% flowering dates, wet and dry herb yields, % essential oil content and components of essential oil were investigated. Dry herb yields; *Origanum vulgare* sbp. hirtum L. 391 kg / da, *Origanum syriacum* L. 364 kg / da, *Origanum onites* L. 309 kg / da, *Origanum vulgare* sbp. hirtum L. 260 kg / da, *Origanum dictamnus* (Majorana dictamnus L.) 231 kg / da and *Origanum vulgare* sbp. vulgare was 212 kg / da were found. Percentage of essential oil content; *Majorana dictamnus* L. 5,61%, *Origanum vulgare* sbp. hirtum 5,3%, *Origanum onites* L. 4,6%. *Origanum syriacum* L. 4,0%, *Origanum vulgare* sbp. gracile 2.7% and *Origanum vulgare* sbp. vulgare L. 2.25% were found. 16 in *Majorana dictamnus*, 19 in *Origanum onites*, 17 in *Origanum vulgare* sbp hirtum, 18 in *Origanum syriacum* L., 15 in *Origanum vulgare* spp. Gracile, and 15 in *Origanum vulgare* sbp.vulgare essential oils components were detected.

Key Words: *Origanum* sp., Dry herba,% Essential oil, Essential oil components, Kahramanmaraş.

Giriş

Genel bir ifade ile “kekik” olarak adlandırılan *Origanum*, *Thymus*, *Coridathymus* ve *Saturaja* çok güçlü antimikrobiyal ve antioksidan etkileri olduğu tespit edilen karvakrol/timol bileşenlerince zengin uçucu yağlar içerdiğinden gıda, parfüm, kozmetik ve ilaç olarak büyük önem taşımaktadırlar (Baydar ve ark., 2004; Özkan ve ark., 2009). Dünyada nüfus artışına ve gelir seviyesinin yükselişine bağlı olarak her geçen yıl kekik tüketimi artmaktadır. Ancak yoğun ve kontrolsüz bir şekilde yabani olarak toplanan kekik türlerinin koruma (in-situ ve ex-situ) altına alınması ve ticari değeri olanların da kültürünün yapılması büyük önem kazanmıştır (Baydar ve ark., 2009).

Daha yeknesak ve standartlara uygun bir kekik herbası ve buna bağlı kaliteli bir uçucu yağ elde etmek ancak yöreye uygun bir

kekik türünün belirlenmesi ve üretilmesi ile mümkündür.

Uygun çeşit, toprak ve sulama koşulları oluşturulmadan yapılan kekik yetiştirme büyük oranda başarısız olacaktır. İlimizde hem arazi yapısı (taban) hem de sulamalı koşullarda bir kekik araştırması yapılmamıştır. Hem bölgemizde kekik yetiştiriciliğini sağlam bir temele oturtmak, hem de çiftçilere çeşit/tür önermek ve nasıl yapılacağı konusunda çiftçilere öncülük etmek amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada kullanılan *Origanum* sp. cinsi kekikler; *Origanum onites* L., *Origanum dictamnus* L. (*majarona dictamnus* L.), *Origanum syriacum* L., *Origanum vulgare* sbp. hirtum *Origanum vulgare* sbp. gracile, *Origanum vulgare* sbp. vulgare, 2011 yılında Kahramanmaraş ovası koşullarında denemeye alınmıştır.

Deneme, tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Parseller 4 sıra ve 6m uzunluğunda olup sıra üzeri 20 cm ve sıra arası 70 cm olup dekara 7000 fide kullanılmıştır. Her parselde, çelikle köklendirilen 120 şer fide dikimi yapılmıştır. Deneme alanına dikimle birlikte ve takip eden her yıl; 6 kg/da saf azot (N), 6 kg/da saf fosfor (P) ve 6 kg/da potasyum (K) hesabına göre (Sarı ve Ark.) gübre verilmiştir. Kekik denemesi dikiminin yapıldığı 2011 yılı ve takip eden yıllarda yetiştirme sezonu boyunca düzenli olarak kültürel işlemler (sulama, gübreleme ve yabancı ot mücadelesi) yapılmıştır.

2012 ve 2013 yıllarında; kekiklerin boyları ölçülerek kaydedilmiş, %50 çiçeklenme döneminde 1. hasat (20 Haziran-12 Temmuz arası) ve 2. hasatlar (20 Ağustos- 15 Eylül arası) parsellerin orta iki sıralarının (8,4 m²) yapılmıştır. Hasat edilen kekikler tartılarak kg cinsinden dekara yaş herba verimleri bulunmuştur. Tartılan yaş herba'lar gölge bir alana alınmış ve normal hava koşullarında kuruması sağlanmıştır. Kuruyan kekikler tartılarak kuru herba ağırlıkları elde edilmiş ve bu veriler de dekara çevrilerek dekara kuru herba verimleri bulunmuştur. Elde edilen kuru hebalardan yaprak ve çiçek salkımları ayrılmış ve kuru yaprak + çiçek (drog) verimleri bulunmuş ve dekara drog verimleri elde edilmiştir.

Her parselden birinci hasatta elde edilen drog'tan 40'ar gr. örnekler alınarak klevenger uçucu yağ çıkarma düzeneğinde su distilasyonu yöntemiyle her bir örneğin uçucu yağı elde edilmiştir. Elde edilen uçucu yağlar yüzdeye çevrilerek % uçucu yağ içerikleri belirlenmiştir. İkinci yıl yine birinci yılda yapılan gözlemler, ölçüm ve tartımlar aynı şekilde tekrar edilmiştir. Elde ettiğimiz uçucu yağların bileşenleri GCMS kullanılarak kromatografik işlemler yapılmıştır.

Bileşen analizinde Kromatografik işlemler, Hewlett Packard sistemi, HP-Agilent 5973 N GC- FID ve GCMS (Gaz Kromatografi'si-Kütle Spektrometre'si) 6890 GC sistemi kullanılarak yapılmıştır. DB-5 MS kolon (30m x 0.25 mm iç çaplı 0.25 µm) kullanılmıştır. Taşıyıcı gaz olarak Helyum gazı kullanılmış, enjektör sıcaklığı 250 °C., split akış hızı 1 ml/dk., GC (Gaz Kromatografisi)' nin sıcaklığı 60 °C 2 dk. ve 10 °C /dk. artışla 150 °C'de tutulmuş ve daha sonra 15 dk. aralıkla 240 °C'ye varılmış ve 5 °C/dk. bekletilmiştir. Uçucu yağlardaki bileşenlerin Karakterizasyonu, WILEY, NIST elektronik kütüphanesine göre yapılmıştır.

Bulgular

Deneme hasadı her yıl için Haziran-Temmuz ve Ağustos-Eylül tarihlerinde iki kez yapılmıştır. Denemede kullanılan altı adet kekik türüne ait iki yıllık veriler, JUMP5 paket programında varyans analizine tabi tutulmuşlardır. Ortalamalar çoklu karşılaştırma testi LSD (0,05) ye göre yapılmıştır. Elde edilen ortalamalar tablo olarak verilmiştir.

Varyans analizi tablosu incelenmiş, F çeşit değerleri (0,05) düzeyinde önemli olduğu, F yıl ve Fçeşit*yıl interaksyonlarının önemli olmadığı görülmüştür.

Bitki boyu ortalamalarına bakıldığında en uzun boya 99-102 cm ile *Origanum vulgare* sp. ler sahip olmuşlardır. Bunları sırasıyla; *Origanum syriacum* L.;71 cm, *Origanum onites*;56 cm ve *Origanum dictamnus* L.;50 cm değerler olarak *Origanum vulgare* sp. lerin gerisinde kalmışlardır.

%50 çiçeklenme gün sayıları kekiklerin tamamının sürgün vermeye başladığı 1 Nisan tarihi baz alınarak hesap edilmiştir. Ortalamalar karşılaştırıldığında *Majarona dictamnus* L 67 gün ile en önce çiçek açmış, bu türü, 78 gün ile *Origanum onites*, 86 gün ile *Origanum syriacum* L., 96 gün ile *Origanum vulgare* sbp. vulgare, 101 gün ile *Origanum vulgare* sbp. hirtum ve 103 gün ile *Origanum vulgare* sbp. gracile türleri takip etmiştir.

Kuru drog verimleri tabloda da görüldüğü gibi en yüksek değerleri; *Origanum vulgare* sbp. hirtum; 391 kg/da, *Origanum syriacum*; 364 kg/da ve *Origanum onites*; 309 kg/da ile 300 kg'ın üzerinde verimlere sahip olan türler olmuşlardır.

Uçucu yağ içerikleri; *Origanum dictamnus* L. % 5,62, *Origanum vulgare* sbp. hirtum %5,33 ve *Origanum onites* L. 4,67, *Origanum syriacum* L. % 4,08 ile %4'ün üzerinde olmuştur..

Uçucu yağ bileşenleri, gaz kromatografisi kütle spektrometresi yardımıyla teşhis edilmiş ve bu bileşenler; WILEY, NIST elektronik kütüphanesi kullanılarak karakterizasyon işlemleri yapılmıştır. Kekik uçucu yağları üzerinde yapılan bu çalışmayla; *Origanum majorana*'da 16, *Origanum onites*'de 19, *Origanum vulgare* sbp.hirtum'da 17, *Origanum syriacum* L., da 18, *Origanum vulgare* sbp. gracile'de 15 ve *Origanum vulgare* sbp. vulgare'de 15 bileşen teşhis edilmiştir. Ancak bazı bileşenler her yağda bulunamamış, çok az kısım uçucu yağ bileşeni de teşhis edilememiştir.

Yukarıdaki çizelge -2'de kekik yağlarının ana bileşenleri carvacrol ve timol sırasıyla (*Majarona dictamnus*) %73,04 %1,57; (*Origanum onites*) %77,04 %0,42; (*Origanum syriacum*) %76,19 %0,69; (*Origanum vulgare* sbp. hirtum) %19,39 %35,84; (*Origanum vulgare* sbp. gracile) %41,74 %0,94; (*Origanum vulgare* sbp. vulgare) %39,47 %0,57 olduğu görülmüştür. Diğer önemli bileşenler; α -terpinene, γ -terpinene, p-Cymene, α -Terpineol, Myrecene, Camphene, β -Pinene, α -Phellandrene, Terpinolene, α -Pinene, 3-octanon, 3-octanol, 1-octen-3-ol, *trans*-sabinene hyd, Linalool, β -Caryophyllene, Terpinen-4-ol, β -Isoborneol, Myrtenol, Trans carveol, Thymoquinone, Carvone, Carvenone şeklinde olmuştur.

Çizelgeye bakacak olursak; *Origanum majorana*'da bulunan uçucu yağ bileşenleri içerisinde en yüksek oranda (%73,04) ile carvacrol olmuştur. Bu bileşeni (%8,39) ile γ -terpinen, (%2,62) ile Linalool ve (%2,19) ile α -terpinen izlemiştir.

Vera ve Chane-Ming (1999); yaptıkları benzer bir çalışmada *Origanum majorana* L. 'nın uçucu yağının kimyasal kompozisyonunu incelemişler ve en fazla terpinen-4ol (%38,4) bulmuşlar, takiben cis-sabinene hydrate (%15,0), p-simen(%7,0) ve γ -terpinene(%6,9) bileşenleri bulmuşlardır. Carvacrol oranı düşük

bulunmuştur. *Origanum onites* L. uçucu yağ bileşeninde en fazla cavracrol (%77,04) bulunmuştur. Baydar ve ark. (2002)'nın, Türkiye'de ticari öneme sahip olan; *Origanum* spp., *Thympra* spp. ve *Satureja* spp. alınan uçucu yağların kompozisyonları ve antimikrobiyal aktiviteleri üzerine yaptıkları bir çalışmada; *Origanum onites* L. uçucu yağında %86,9 oranında carvacrol içeriği olduğunu bulmuşlardır.

Origanum syriacum L. Uçucu yağ bileşenine bakıldığında, carvacrol %76,19 ile en yüksek değeri alırken timol %0,69 değer almıştır. Carvacrol'ü, %6,83 ile P-simen, %6,66 gama-terpinen, %1,75 ile alfa-terpinen takip etmiştir.

Hatay Dört Yol'dan alınan *Origanum syriacum* L. üzerinde 2003 yılında yapılan benzer bir çalışmada Alma ve ark. (2003) en yüksek bileşenler; carvacrol, γ -terpinen, p-cymene ve α -karyofilen şeklinde tespit etmişlerdir.

Origanum vulgare sbp. hirtum'a baktığımızda; timol %35,84, carvacrol %19,39, gama-terpinen %17,26 ve p-simen %12,24 oranında ana bileşende yer almışlardır.

Hindistan'da yetişen "*Origanum vulgare* spp. hirtum'un uçucu yağ kompozisyonu" üzerine Archana ve ark yaptıkları bir araştırma da; timol %33,92 ve carvacrol; % 6,90 olarak bulmuşlardır.

Origanum vulgare sbp. gracile uçucu yağının ana bileşenleri carvacrol %41,74, timol %0,94, γ -terpinene %,41, α -terpineol %32,73 ve p-simen %5.29 bulunmuştur.

Ömer kılıç ve ark. yaptıkları benzer bir çalışmada ise, timol %23,1, γ -terpinen %10,4 α -terpinolen %9.75, carvacrol %7,25, p-simen %6.82 olarak bulmuşlardır.

Origanum vulgare sbp. vulgare uçucu yağ bileşenlerine baktığımızda, en yüksek değer %39,47 ile yine carvacrol olurken, bunu %19,35 ile alfa-terpineol, %10,72 gama-terpinen, %9,17 p-simen,%1,98 mirisen ve %0,57 timol bileşenleri bulunmuştur.

Kazemi ve ark. (2012) İran Tahrân Üniversitesinde yaptıkları bir araştırmada da "*Origanum vulgare* ve *Rosmarinus officinalis*" in uçucu yağ kompozisyonları ve insan patojenleri" üzerine antimikrobiyal etkileri üzerine yapılan bir araştırmada, majör bileşikler sırasıyla; carvacrol, timol, terpinolen, alfa-pinen ve germakren şeklinde bulmuşlardır.

Sonuç

Denemeye alınan 6 tür kekiğin tamamı kendine has özellikleri gösterme imkânı bulmuşlardır. Denemeye alınan kekiklerden biri hariç (*O. vulgare* spp. *vulgare*) diğerlerinin dik geliştiği ve vejetasyon süresince yatma eğilimi göstermedikleri için mekanizasyona uygun olduklarını söylenebilir. Drog verimleri ve uçucu yağ içerikleri yönüyle; *Origanum onites* L., *Origanum syriacum* L. ve *Origanum vulgare* sbp. hirtum türleri Kahramanmaraş ovası koşullarında yetiştirilebilir. Diğer türler herba verimlerinin düşük olması ve kalite (uçucu yağ içeriği vb.) düşük olmaları nedeniyle üretimi yapılabilirse de ekonomik olmayacağı düşünülmektedir.

Uçucu yağ bileşen analizlerine baktığımızda; *Origanum onites* L., *Origanum syriacum* L. ve *Origanum majorana* %70'in

üzerinde cavracrol içeriğine sahip olduğunu görebiliriz. Bilindiği üzere karvakrol kekik yağının en önemli ana bileşenlerinden biridir ve önemlidir. *Origanum vulgare* sbp. hirtum da ise timol bileşeni %35,84 ile öne çıkmıştır. Diğer *O. vulgare* türlerinde γ -terpinene, p-cymene 3-oktanol ve α -terpineol daha fazla bulunan bileşenler olmuştur. Sonuç olarak denebilir ki; farklı tür kekik örneklerin verimleri ve uçucu yağ bileşenleri arasındaki farklılıklar, türlerin kendine has özelliklerinden kaynaklanmaktadır (*Origanum vulgare* sp.) alt türleri arasındaki varyasyonu bitkilerin orijinlerinde aramak gerekir. Bu türler bitki habitusu ve yaprak-çiçek yapıları bakımından gözle görülür farklılıklara sahip olduğundan verim ve kalite yönüyle farklılıkların oluşmasının normal olduğu söylenebilir.

Çizelge 1. Kekiklere ait bazı bitkisel ölçüm değerleri aşağıda verilmiştir.

Kekik Türleri	Bitki Boyu (cm)	% 50 çiçeklenme	Yaş herba I. hasat (kg/da)	Yaş herba II. hasat (kg/da)	Kuru herba I. hasat (kg/da)	Kuru herba II. hasat (kg/da)	Kuru yaprak I. hasat (kg/da)	Kuru yaprak II. hasat (kg/da)	Uçucu yağ (%)
<i>Origanum onites</i> L.	56bc	78c	942b	314b	438b	145b	232b	77b	4,6c
<i>M. dictamnus</i> L.	50c	67d	624d	208e	291e	97e	174c	57d	5,6a
<i>Origanum syriacum</i> L.	71b	86b	1162a	387a	486a	161a	273a	91a	4,0d
<i>O. vulgare</i> sbp. hirtum	99a	101a	1109a	369a	587a	192a	295a	96a	5,3b
<i>O. vulgare</i> sbp. gracile	102a	103a	825c	269d	392d	126d	197d	63c	2,7e
<i>O. vulgare</i> sbp. vulgare	99a	96a	884b	288c	350c	120c	159e	53de	2,2f
CV (%)	5,16	1,15	4,5	3,87	7,2	7	8,6	9,5	4,8
LSD (0,05)	4,87	1,59	50,2	14	36	11,7	22,7	8,34	0,22
F	**	**	**	**	**	**	**	**	**

Çizelge 2. Farklı *Origanum* sp. Türü Kekiklerin Uçucu Yağ Bileşenleri (%).

TÜRLER		<i>O. majorana</i>	<i>O. onites</i>	<i>O. syriacum</i>	<i>O. vulgare</i> sbp. hirtum	<i>O. vulgare</i> sbp. gracile	<i>O. vulgare</i> sbp. vulgare
BİLEŞENLER	RT(m)	%	%	%	%	%	%
Camphene	11.108	-	0,17	-	0,07	-	-
β-Pinene	11.257	0,17	0,20	0,14	0,28	0,11	0,29
Myrecene	11.691	1,42	1,28	1,14	1,97	1,79	1,98
α-Phellandrene	11.897	0,20	0,18	0,18	0,30	0,14	0,10
α-Terpinene	12.046	2,19	1,40	1,75	3,61	1,71	1,77
γ-Terpinene	12.504	8,39	4,58	6,66	17,2	8,41	10,72
Terpinolene	12.802	0,16	-	0,10	0,22	0,12	0,14
1.8 cineole	12.939	-	0,10	0,10	-	-	-
p-Cymene	13.259	5,35	7,87	6,83	12,2	5,29	9,17
3-oktanon	13.980	-	0,21	-	0,08	-	1,10
3-octanol	14.238	-	-	0,53	-	0,09	0,18
1-octen-3-ol	14.701	0,11	0,69	0,50	0,27	0,24	0,53
trans-sab hydrate	15.548	0,75	0,48	0,70	-	-	-
Linalool	15.777	2,62	0,43	1,40	0,90	1,14	1
β-Caryophyllene	16.526	0,31	0,62	0,58	0,78	0,13	1,74
Terpinen-4-ol	17.030	0,63	1,20	0,71	0,25	-	-
α-Terpineol	17.877	0,29	0,23	0,31	0,75	32,73	19,35
İsoborneol	18.232	0,21	0,81	0,25	0,16	0,40	-
Carvone	19.679	-	0,17	-	-	-	-
Timol	22.100	1,57	0,42	0,69	35,8	0,94	0,57
Carvacrol	22.672	73,00	77,0	76,10	19,3	41,70	39,40
TOPLAM (%)		97,7	98,08	98,76	94,37	94,98	88,11

Teşekkür: Bu projenin başında ve devamında katkılarını esirgemeyen Mustafa Kemal Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümüne, Sütçü İmam Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümüne teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Kaynaklar

- Alma, M.H. Mavi, A., Yıldırım, A., Digrak, M., Hirata, T., 2003. Screening Chemical Composition and in Vitro Antioxidant and Antimicrobial Activities of the Essential Oils from *Origanum syriacum* L. Growing in Turkey. Biological and Pharmaceutical Bulletin, 26 (12): 1725-1729.
- Archana, P. R., Negi, K.S., 2014. Chemical diversity among different accessions of *Origanum vulgare* L. ssp. vulgare collected from Central Himalayan region of Uttarakhand, India. Journal of Essential Oil Research 11/2014; 26(6): 1-7.
- Baydar, H., Sağdıç, O., Özkan, G., Karadoğan, T. 2002. Antibacterial activity and composition of essential oils from *Origanum*, *Thymbra* and *Satureja* species with commercial importance in Turkey. Agricultural Faculty, Department of Field Crops, University of Suleyman Demirel, 32260 Isparta, Turkey.
- Kılıç, Ö., Bağcı, E. 2008. *Origanum vulgare* L. subsp. gracile (C.Koch) Ietswaart'nin Uçucu yağ Verimi, Kompozisyonu ve Çay olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması Üzerine Bir Çalışma. Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi Science and Eng. J of Fırat Univ. 20 (1), 83-89, 2008. The Study of Compositions and Antimicrobial Properties of Essential Oil of *Origanum vulgare* and *Rosmarinus officinalis* on Human Pathogens. Current Research in Bacteriology, 5: 1-12.
- Sarı, A.O. ve Oğuz, B. 2002. Kekik Yetiştiriciliği. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Yayın no:108. Menemen- İzmir.
- Vera, R.R., Chane-Ming, J. 1999. Chemical composition of the essential oil of marjoram (*Origanum majorana* L.) from Reunion Island. Food Chemistry 66 (2): 143-145.

Tarla Koşullarında Yetiştirilen Salep Orkidelerinden *Serapias vomeracea* (Burm.Fill.) Brig. Türünde Farklı Dikim Zamanlarının Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

Olca Arabacı^{1*}, Mehmet Tutar², Özge Yıldız², Uğur Tan¹

¹ Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 09100 Aydın
e mail: oarabaci@adu.edu.tr

² Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Menemen-İzmir

Özet

Türkiye’de Orchidaceae familyasına ait 24 cins ve 49 adedi hibrit olmak üzere toplam 204 orkide türünün yetiştigi bildirilmektedir. Yurdumuzda orkide türleri diğer ülkelerde olduğu gibi süs bitkisi amaçlı değil, yumrulu orkidelerden elde edilen salep için kullanılmaktadır. Salep orkidelerinin yumrularından elde edilen toz halindeki salep, afrodizyak, polimerik ve diğer özellikleri nedeniyle asırlardır kışın sıcak içecek, yazın ise geleneksel Maraş dondurması yapımı için aşırı talep görmektedir. Günümüzde salep bitkileri yasalarla koruma altında olmasına rağmen, bitkinin çiçekli olduğu dönemde salep orkidelerinin toprak altında bulunan iki yumrusu salep toplayıcıları tarafından sökülmeaktadır. Salep orkidelerinin doğal yayılış alanlarına ait popülasyonlarında ki yoğun söküm baskısının azaltılması kültüre alma olanaklarıyla ilişkilidir. Bu çalışma, Ege Bölgesi’nde en çok toplanan türlerden biri olduğu tespit edilen *Serapias vomeracea* (Burm.fill.). Brig. türünün yumrularının farklı dikim zamanlarına göre bazı kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada nişasta oranı (%), müsilaj oranı (%), protein oranı (%), nem oranı (%), kuru madde oranı (%) ve kül oranı (%) incelenmiştir. Dikim zamanlarına göre müsilaj oranının (salep mannani) %14-24 arasında değiştiği saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: *Serapias vomeracea* (Burm.fill.). Brig., Salep, Yetiştirme, Dikim Zamanı, Kalite

Effect of Planting Time on Some Quality Characteristics of *Serapias vomeracea* (burm.fill.) Brig. that Cultivated Under Field Conditions

Abstract

It was reported that there were 204 species of orchids, 49 of them were hybrids belonging to 24 genera of Orchidaceae family. Aromatic powder that obtained from the Sahlep orchids used as hot beverages in the winter and used for traditional Maras ice cream for centuries due to aphrodisiac, polymeric and other properties. In Turkey orchid species not intended for ornamental plants like in

other countries, instead they were used for Sahlep that obtained from tuberous orchids. Nowadays, orchid plants were collected by collectors for their tubers in their flowering period although it was protected by law. In order to reduce the intense harvesting pressure on natural populations of orchids were associated with opportunities to take sahlep to culture conditions. Purpose of this study investigate the effect of different planting times to some quality characteristics of *Serapias vomeracea* (Burm. fill.) Brig. species which one of the most collected species in the Aegean region. In this study, starch content (%), mucilage rate (%), protein content (%), relative humidity (%), dry matter content (%) and ash content (%) was investigated. According to the planting time, mucilage rate was found between 14-24%.

Keywords: *Serapias vomeracea* (Burm.fill.). Brig., Sahlep, Cultivation, Planting Time, Quality.

Giriş

Salep antik zamanlardan beri besin, keyif verici madde ve ilaç olarak kullanılmaktadır. Yumrulardan yapılan ilaç “mucilago salep” (salep mucusu) olarak tanımlanmakta ve ilacın her kullanımda taze olarak hazırlanması gerekmektedir (Tamer ve ark., 2004). Soğuk algınlıklarında ve öksürüğe karşı halk arasında çok kullanılan salebin, afrodizyak etkisi de vardır. Tıbbi kullanımda salep mucusu yerini, sentetik ürünlere bırakmıştır (Kreutz, 2002; Sandal, 2009). Diğer taraftan salep orkidelerinin yumrularından elde edilen toz halindeki salep, afrodizyak, polimerik ve diğer özellikleri nedeniyle asırlardır kışın sıcak içecek, yazın ise geleneksel Maraş dondurması yapımı için aşırı talep görmektedir (Sezik, 1984).

Salep içeceğinin ana maddesi olan aromatik toz, bir çeşit yabani orkide olan salep

bitkisinin köklerinden elde edilir. Bitkinin toprakaltı kısmında bir tanesi açık renkli ve düzgün yüzeyli (salep eldesinde kullanılan yumru budur), diğeri ise nispeten koyu renkli ve hafif buruşuk olmak üzere iki yumru bulunmaktadır. Bunlardan koyu renkli olanı geçen yıldan kalan yumrudur ve vegetasyon periyodunun sonunda, yani Mayıs-Haziran aylarında diğeri bitki kısımlarıyla birlikte kuruyarak ölmektedir. Açık renkli olan yumru ise, yaz aylarını toprak içinde uyur halde geçirir ve sonbaharın ilk yağmurları ile birlikte sürerek toprak üzerine çıkmaktadır (Sezik, 1984).

Türkiye’de Orchidaceae familyasına ait 24 cins ve 49 adedi hibrit olmak üzere toplam 204 orkide türünün yetiştiği bildirilmektedir (Sezik, 1984; Sandal, 2009). Yurdumuzda orkide türleri diğeri ülkelerde olduğu gibi süs bitkisi amaçlı değil, yumrulu orkidelerden elde edilen salep için kullanılmaktadır (Baytop, 1994).

Salep bazı yabani orkide türlerinin kök yumrularından (tubera salep) bir dizi işlemlerden sonra öğütülerek elde edilir. Salep glukomannan yapısında bir müsilaaj, nişasta, ozlar ve proteik yapıda maddeler taşır (Sezik ve Özer, 1983).

Salebin bileşiminde bulunan nişasta ve diğeri kıvam artırıcılar hem içecek olarak tüketilmesine, hem de dondurma yapımında kullanılmasına neden olmaktadır. Aromatik bileşikleriyle de bu, gıda maddelerine kendine özgü bir lezzet katmaktadır (Tamer ve ark., 2004).

Salep türlerinin çiçek, yaprak ve yumru morfolojilerindeki farklılıklar gibi bunların kimyasal içerikleri bakımından da farklı oldukları belirlenmiş ve nişasta, şeker (glikoz ve fruktoz), azotlu maddeler, glikomannan özelliğinde müsilaaj taşıdıkları tespit edilmiştir (Baytop ve Sezik, 1968).

Bu çalışma, Ege Bölgesi’nde en çok toplanan türlerden biri olduğu tespit edilen *Serapias vomeracea* (Burm.fill.). Brig. türünün yumrularının farklı dikim zamanlarına göre

bazı kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2012-2014 yılları arasında ADÜ Ziraat Fakültesi Araştırma, Uygulama ve Üretim Çiftliğinin Tarla Bitkileri Bölümüne ait deneme tarlasında yürütülmüştür. Deneme materyalini, *Serapias vomeracea* (Burm.fill.) Brig. türüne ait yumrular oluşturmuştur.

Aydın ili konum olarak; 37° 30’ ve 38° 03’ kuzey enlemleriyle, 27° 00’ ve 28° 57’ doğu boylamları arasındadır. Araştırmanın yürütüldüğü ADÜ Güney Yerleşkesi ise Aydın iline 18 km mesafede 37° 44’ ve 37° 49’ kuzey enlemleri ile 27° 43’ ve 27° 50’ doğu boylamları arasında bulunmaktadır.

Aydın ili Akdeniz Flora bölgesinde yer almakta ve ılıman Akdeniz ikliminin etkisi altında bulunmaktadır. Yörede hüküm süren Akdeniz iklimi sebebiyle, doğadaki bitkiler kış bitimi, erken ilkbaharda uyanmaktadır.

Salep orkidesinin vegetasyon süresine (Ocak-Mayıs) ilişkin Aydın ilinin 2013, 2014 yılı ve uzun yıllara (1975-2012) ait iklim değerlerine göre; uzun yıl ortalaması için toplam yağış 354.1 mm, ortalama sıcaklık 13.2°C ve oransal nem %65.93 olarak kaydedilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü 2013 yılında kaydedilen ortalama sıcaklık 13.21°C, toplam yağış miktarı 555.0 mm ve oransal nem %80.2 ve 2014 yılında ise kaydedilen ortalama sıcaklık 13.36°C, toplam yağış miktarı 260.0 mm ve oransal nem %79.2 olarak ölçülmüştür. Deneme yılında vegetasyon süresince ortalama sıcaklık uzun yıllarla benzer bulunurken, toplam yağış miktarının ilk yıl arttığı, ikinci yıl azaldığı ve oransal nem miktarının ise arttığı görülmüştür.

Deneme arazisi düz bir yapıya sahiptir. Çalışmanın yürütüldüğü arazinin toprak analiz sonuçlarına göre; toprak tınlı tekstürde, kireçli (%1,53), 7.89 pH değerine sahip ve organik maddesi (%0,57) çok düşüktür. Besin elementlerinden azot bakımından fakir (%0,05), fosforca orta (11,91 kg/da),

potasyumca düşük (18,86 kg/da), kalsiyum, magnezyum ve demir bakımından orta (sırasıyla 2101 mg/kg, 84,06 mg/kg, 5,81 mg/kg) seviyede ve çinko bakımından yeterli (0,71 mg/kg) düzeyde olduğu saptanmıştır.

Salep orkidelerinden Ege Bölgesinde yoğun olarak toplanan *Serapias vomeracea* (Burm.fill.) Brig. türünde dikim zamanı denemesi tesadüf blokları deneme desenine göre ve 3 tekrarlı olarak düzenlenmiştir. 1 m genişlik ve 25 cm yükseklikte hazırlanan dikim yerlerine 15 Ekim, 30 Ekim, 15 Kasım ve 30 Kasım tarihlerinde yumrular dikilmiştir. Dikim öncesi dekara 5 ton yanmış ahır gübresi uygulanmıştır. Hazırlanan parsellere yumrular 20x20 cm mesafede dikilmiştir. Denemede parseller 2 m. uzunluğunda 3 sıradan oluşmuştur. Parseller ve bloklar arasında 1 m. mesafe bırakılan her parsel 36 yumru dikilmiştir. Bu deneme için toplamda 432 adet yumru kullanılmıştır. Bitkilerin gelişimi süresince gerekli görüldükçe yabancı otlarla mücadele çapayla yapılmıştır. Vejetasyon sürecinde yağışların iyi olması nedeniyle sulama yapılmamış ve bitkiler yağışlardan yararlanmıştır. Yumru hasadı bitkilerin tam çiçeklenme döneminde ilk yıl 17/05/2013 ve ikinci yıl 22/04/2014 tarihlerinde yapılmıştır.

Denemede incelenen kalite analizleri aşağıda verilmiştir.

Nişasta Oranı (%): Amyloglucosidase/alfa amylase method uyarınca (AOAC METHOD 996.11, AACC METHOD 76-13.01) enzimatik ve spektrofotometrik olarak gerçekleştirilmiştir (McCleary ve Monaghan, 2002).

Müsilaj Oranı (%): Örnekler, 1'er g tartılıp ağzı şilifli 25 ml'lik mezura konmuştur. Mezür içindeki örnekler 1ml %96'lık etanol ile ıslatılmış ve hacmi saf su ile 25 ml'ye tamamlanmıştır. Örnekler 1 saat aralıkla ve 10 dakika süre ile çalkalanmış ve bu işlem 3 kez tekrarlanmıştır. Üç saat sonunda çöken örneğin hacmi mezürden okunarak ortalama değer alınmıştır (Kaya, 1998).

Protein Oranı (%): DUMAS metodu ile yapılmıştır (Anonymous 1976).

Nem Tayini (%): Öğütülen örneklerden 1 g alınarak sabit tartıma getirilmiş metal kaplara alınmış ve etüve 105°C'de 6-7 saat süreyle bırakılmıştır. Etüvden çıkan örnekler desikatörde oda sıcaklığına getirildikten sonra tartılarak % nem miktarları belirlenmiştir.

Kuru Madde Oranı (%): 5 g toz örnek etüvde 105°C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulup tartılmış ve % kuru madde= $m_3 - m_1 / m_2 - m_1 \times 100$ formülüyle hesaplanmıştır.

Kül Oranı (%): Sabit tartıma getirilmiş darası alınan porselen krozeler içerisine 1 g örnek konulmuş ve porselen kroze ile birlikte tartılmıştır. Daha sonra porselen krozeler 600°C'de ki kül fırınında yakılmıştır. Fırından çıkan örneklerin sıcaklığı oda sıcaklığına geldikten sonra tekrar tartılarak, kül miktarları belirlenmiştir (Kaya, 1998).

Kalite analizleri Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Teknoloji Laboratuvarında yapılmıştır. Analiz öncesi ön hazırlıklar ise ADÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tıbbi Bitkiler Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Kalite analizlerinde analiz sayısının fazla olması nedeniyle denemede tekerrürler birleştirilmiş ve paralelli olarak analizler gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle elde edilen veriler istatistiksel analize tabi tutulmamış ve bilgi vermek amacıyla Çizelge halinde verilerek yorumlamaları yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Serapias vomeracea (Burm.fill.) Brig. türünde dikim zamanlarına göre müsilaj, nişasta, protein, nem, kuru madde ve kül oranlarına ilişkin iki yıllık sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir. Nişasta oranı ilk yıl %14.093-16.682, ikinci yıl %13.436-18.302 arasında değişmiştir. İki yıllık ortalamalara göre 13.832-17.491 arasında değişim göstermiş ve 15 Ekim tarihinden 15 Kasım tarihine kadar olan dikimlerde *Serapias vomeracea* (Burm.fill.) Brig. türünde nişasta miktarında

bir artışın olduğu dikkati çekmiştir. Ancak 15 Kasım sonrasında yapılan dikimlerde ise en düşük nişasta oranı elde edilmiştir.

Salepte önemli bir kalite kriteri olan müsilaaj oranı dikim zamanları ve yıllara göre değişmiştir. Müsilaaj oranı ilk yıl ortalamasının %16.5 olduğu ve değerlerinin dikim zamanlarına bağlı olarak %14-20 arasında değiştiği, ikinci yıl ise %22.1 ortalama değere yükseldiği ve değerlerin %20-24 arasında değiştiği kaydedilmiştir. İki yıllık ortalamalara göre 15 Kasım tarihine kadar yapılan dikimlerle %19-20 müsilaaj oranı elde edilirken, geciken dikimlerde ise müsilaaj oranında azalmanın (%18.2) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1).

Dikim zamanlarına göre *Serapias vomeracea* (Burm.fill.) Brig. türünde en yüksek protein oranı ilk yıl son dikim zamanı olan 30 Kasım (%15.063) dikimiyle, ikinci yıl ise 15 Kasım (%11.621) tarihli dikimle saptanmıştır. Diğer taraftan en düşük protein oranı ilk yıl ilk dikim zamanı olan 15 Ekim (%12.797) ve ikinci yıl 30 Ekim (%10.790) tarihli dikimlerde gözlenmiştir. İki yıllık ortalamalara göre dikim zamanı geciktikçe protein oranının arttığı ve son dikim tarihi olan 30 Ekim tarihinde %13.072 değerine ulaştığı tespit edilmiştir (Çizelge 1).

İki yıllık ortalamalara göre nem oranı %8.75-9.30 arasında değiştiği belirlenmiştir. En düşük nem oranı 15 Ekim ve en yüksek nem oranı ise 15 Kasım dikimleriyle elde edilmiştir. Dikim tarihlerine göre ilk yıl kuru madde oranı %91.32-92.45, ikinci yıl %89.91-90.11 arasında değişmiş ve kuru madde oranı ortalamasının ilk yıl %91.74, ikinci yıl %90.05 ve deneme yılları ortalamasının %90.89 olduğu saptanmıştır. İki yıllık ortalamaya göre kuru madde oranının erken dikimlerde daha yüksek olduğu (15 Ekim tarihinde %91.28), dikim tarihi geciktikçe kuru madde oranının düştüğü kaydedilmiştir (Çizelge 1).

Kül oranı ortalamasının ikinci yıl değerinin (%5.62) ilk yıl değerine (%5.06) göre daha yüksek olduğu dikkati çekmiştir.

Her iki yılda da 30 Kasım tarihli son dikimlerle en yüksek kül oranı (sırasıyla %5.98 ve %6.14) elde edilmiştir (Çizelge 1).

Salep, % 7-61 oranında glukomannan, %8-19 oranında nişasta, %0.5-1.5 azotlu maddeler, %0.2-6 kül (K.M de), %1-4 şeker ve %6-12 oranında rutubet içeren bitki kaynaklı bir polisakkarittir (Sezik 1967, Baytop ve Sezik 1968; Tekinşen ve Güner, 2009).

Türkiye’de ticari saleplerin yapısında müsilaaj %11.62-44.04, nişasta %8.40-19.13, total N %0.58-1.24, nem %8.62-12.38 ve kül %2.45-9.64 oranlarında bulunduğu bildirilmiştir (Sezik, 1967). Diğer yandan araştırmacı Muğla bölgesinden topladığı farklı cins ve türlere ait saleplerin müsilaaj (%6.82-61.05), nişasta (%0.45-36.04), rutubet (%8.60-11.70), total azot (%0.57-0.95) ve kül (%0.27-5.98) oranlarını tespit etmiştir. Araştırmacı aynı çalışmada, incelediği türler içerisinde yer alan *Serapias vomeracea* türünde ise %40.56 müsilaaj, %1.35 nişasta, %8.70 rutubet, %0.80 total azot ve %1.43 kül değerlerini elde etmiştir. Salebin kalitesini taşıdığı glukomannan yanında nişasta, kül ve nem miktarlarının belirlediğini kaydetmiştir (Sezik, 1967).

Baytop ve Sezik (1968) salebin, elde edildiği yabani orkide türlerine bağlı olarak, kimyasal içeriklerinde farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir. Sezik ve Özer’in (1983) Kastamonu’nun farklı yörelerine ait ticari saleplerin kimyasal analiz sonuçlarına göre Kastamonu yöresi saleplerinin ortalama %31.08-46.70 glukomannan, %7.31-15.17 nişasta, %1.39-2.29 kül ve %7.77-13.09 nem değerlerine sahip olduklarını tespit etmişlerdir.

Tekinşen ve Güner (2009)’in, Kahramanmaraş yöresinde yetişen farklı türlerden elde ettikleri bulgularına göre; rutubet oranının %9.35-12.40, glukomannan oranının %17.65-54.62, nişasta oranının %5.44-54.79, protein oranının %3.11-4.95 ve kül oranının %0.95-2.83 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Salep orkidelerinde kalite farklılıklarına bitkinin türü, iklim, rakım, toprak özellikleri ve hasat zamanı gibi pek çok faktör etkili olabilmektedir. Bunun yanında mevcut çalışmalarda verilerin floradan toplanan materyal üzerinde yapıldığı, bizim

çalışmamızdaki bulguların ise tarla koşullarında yetiştirilen bitkilerden elde edilen materyalde yapıldığı göz önünde bulundurulduğunda, çalışmadan elde edilen sonuçların doğal bitkilere yakın veya benzer sonuçlar olduğu söylenebilir.

Sonuç

Serapias vomeracea (Burm.fill.) Brig. türünde farklı dikim zamanlarının nişasta, müsilaaj, protein, kuru madde, nem ve kül oranları üzerine etkisinin olduğu belirlenmiştir. İncelenen dikim zamanlarına göre, nişasta

oranı bakımından değerler %13,832-17,491 arasında değişmiş en yüksek değer 15 Kasım tarihli dikimle belirlenmiştir. Müsilaaj oranı %18.2-20 arasında bulunmuş 15 Kasım ve 15 Ekim tarihlerinin en yüksek değerleri verdiği saptanmıştır. Protein oranı %12.012-13.072 ve kuru madde oranı %90.7-91.25 arasında değişirken en yüksek değerler sırasıyla 30 Kasım ve 15 Ekim tarihli dikimlerle gerçekleşmiştir. Nem oranı (%8.75-9.30) için 15 Ekim dikimi ve kül oranı (%4.91-6.06) için 30 Ekim dikimleriyle en düşük değerlere ulaşılmıştır.

Çizelge 1. *Serapias vomeracea* (Burm.fill.) Brig. Türünde Dikim Zamanlarının Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri

Dikim Zamanı	Nişasta Oranı (%)			Müsilaaj Oranı (%)			Protein Oranı (%)		
	1. Yıl	2. Yıl	Ort.	1. Yıl	2. Yıl	Ort.	1. Yıl	2. Yıl	Ort.
15 Ekim	16.063	14.498	15.281	16	24	20	12.797	11.226	12.012
30 Ekim	14.093	18.302	16.197	14	24	19	14.881	10.790	12.836
15 Kasım	16.682	18.300	17.491	20	20	20	14.416	11.621	13.019
30 Kasım	14.229	13.436	13.832	16	20.4	18.2	15.063	11.081	13.072
Ort.	15.267	16.134	15.700	16.5	22.1	19.3	14.289	11.180	12.735

Dikim Zamanı	Nem Oranı (%)			Kuru Madde Oranı (%)			Kül Oranı (%)		
	1. Yıl	2. Yıl	Ort.	1. Yıl	2. Yıl	Ort.	1. Yıl	2. Yıl	Ort.
15 Ekim	7.55	9.95	8.75	92.45	90.05	91.25	4.79	5.76	5.27
30 Ekim	8.68	9.89	9.29	91.32	90.11	90.71	4.61	5.20	4.91
15 Kasım	8.50	10.09	9.30	91.5	89.91	90.7	4.84	5.38	5.11
30 Kasım	8.31	9.89	9.10	91.69	90.11	90.9	5.98	6.14	6.06
Ort.	8.26	9.96	9.11	91.74	90.05	90.89	5.06	5.62	5.34

Teşekkür

Bu çalışma, ADÜ BAPZRF-13003 no'lu projenin bir kısmıdır.

Kaynaklar

- Anonymous 1976. American Association of Cereal Chemists: "Approved Methods of the AACC" Method 76-11.
- Baytop, T., Sezik, E., 1968. Türk Salep Çeşitleri Üzerinde Araştırmalar, Journal of the Faculty of Pharmacology 4: 61-68.
- Baytop, T., 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Türk Dil Kurumu Yayınları, 578-580s.
- Kaya, N., 1998. Biyokimya Uygulama Kılavuzu. E.Ü. Zir. Fak. Yayın. Ders Notları 57/1.
- Kreutz, K.A.J., 2002. Türkiye'nin Orkideleri, Salep, Dondurma ve Katliam. Yeşil Atlas, No: 5, 98-109.

- McCleary, B. V., Monaghan, D. A., 2002. Measurement of Resistant Starch. J. AOAC Int., 85, 665-675.
- Sandal, G., 2009. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Yetişen Orkideler ve Yetiştirme Ortamı Nitelikleri İle Tehdit Faktörlerinin Araştırılması, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Ens., Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Doktora Tezi, s.210, Adana.
- Sezik, E., 1967. Türkiye'nin Salepgilleri Ticari Salep Çeşitleri ve Özellikle Muğla Salebi Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Farmakognozi Kürsüsü, İstanbul.
- Sezik, E., 1984. Orkidelerimiz (Türkiye'nin Orkideleri), Sandoz Kültür Yayınları No.6, 166.
- Sezik, E., Özer, B., 1983. Kastamonu Salebinin Menşei ve Kastamonu Civarının

Orkideleri. TÜBİTAK Proje No: TBAG - 424, Ankara.
Tamer, C.E., Karaman, B., Aydoğan, N., Çopur, Ö.U., 2004. Geleneksel Bir İçeceğimiz; Salep. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu. 23-24 Eylül 2004. Van. 100-103.

Tekinşen, K.K., Güner, A., 2009. Kahramanmaraş Yöresinde Yetişen Saleplerin Kimyasal Bileşiminin ve Bazı Fizikokimyasal Niteliklerinin Araştırılması, S.Ü. BAP Proje No: 06401061, Konya.

Türkiye’de Yayılış Gösteren *Centaurea carduiformis* subsp. *Carduiformis* var. *carduiformis* ve *Centaurea polypodiifolia* var. *pseudobehen* Taksonlarının Karyolojisi

Neslihan Taşar¹, Osman Gedik^{2*}, Yaşar Kıran³

¹Tunceli Üniversitesi Meslek Yüksek Okulu Organik Tarım Bölümü, Tunceli

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

³Fırat Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Elazığ

* biyosman@hotmail.com

Özet

Bu çalışmada, *Centaurea* L. cinsine ait *Centaurea polypodiifolia* var. *pseudobehen* ve *Centaurea carduiformis* subsp. *carduiformis* var. *carduiformis*, taksonları karyolojik özellikleri bakımından incelenmiştir. İncelenen türlerin, kromozom çalışmaları için tohumlarından yararlanılmıştır. Bölünür somatik hücrelerde yapılan çalışmalar sonucunda türlerin kromozom sayımları ve karyotip analizleri yapılarak idiyogramları çizilmiştir. *C. polypodiifolia* var. *pseudobehen* taksonunun kromozom sayısı $2n=16$, *C. carduiformis* subsp. *carduiformis* var. *carduiformis* taksonunun kromozom sayısı $2n=20$ olarak bulunmuştur. Kromozomların; median bölgesi (m) ve submedian (sm) sentromerli oldukları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *C. carduiformis* subsp. *carduiformis*, *C. polypodiifolia* var. *pseudobehen*, Karyoloji

Abstract

In this study, karyological characteristics of species belonging to *Centaurea* L. *C. polypodiifolia* var. *pseudobehen* and *C. carduiformis* subsp. *carduiformis* var. *carduiformis*, were investigated. Seeds of the examined species were benefited for chromosome studies. In consequence of the studies performed in divisible somatic cells, chromosome counts and karyotype analyses of species were done and idyograms were generated. The chromosome number of *C. polypodiifolia* var. *pseudobehen* $2n=16$ and *C. carduiformis* subsp. *carduiformis* var. *carduiformis* are found to be $2n=20$. It is confirmed that the chromosomes are median region (m) and submedian (sm) centromeres.

Key Words: *C. carduiformis* subsp. *carduiformis*, *C. polypodiifolia* var. *pseudobehen*, Karyology

Giriş

Bir ülkenin florasının zenginliği, o ülkede yetişen türlerin sayısı ile ilginçliği de bitkilerin yayılışı ve çeşitli vejetasyon tiplerine sahip olması ile

ölçülebilir. Ülkemiz bitkileri açısından dünya da zengin ve ilginç ülkelerin başında gelir. Bu zenginlik ve ilginçlik çeşitli iklim tiplerinin etkisi altında olması, coğrafik durumu, jeolojik yapısı, değişik topografik yapılara ve toprak gruplarına sahip olması ve üç farklı fitocoğrafik bölgenin birleştiği yerde olmasından kaynaklanır (Hedge, 1975). Dünyamızın yüzeyini örten, yaklaşık 258.650 tohumlu bitki ve 12.000 eğrelti türü ile birlikte yaklaşık olarak 270.650 damarlı bitki türü bulunmaktadır (Thorne, 2002). Tohumlu bitkiler Türkiye ve Dünya’da en iyi bilinen ve aynı zamanda en gelişmiş bitki grubudur. Türkiye, özellikle tohumlu bitkiler açısından bulunduğu iklim kuşağı göz önüne alındığında, bitki türleri açısından oldukça zengin sayılabilecek bir konuma sahiptir. Türkiye’de tanımlanmış tohumlu bitki tür sayısı günümüzde 9.200 civarındadır. Tür altı taksonlar da ilave edildiğinde, bu sayı 11.000’e ulaşmaktadır. Bu tür zenginliği Avrupa’nın hiçbir ülkesinde yoktur. Bu nedenle, Türkiye tohumlu bitkilerin çeşitliliği açısından bir kıta özelliği gösterir. Çünkü tüm Avrupa kıtasında yaklaşık 12.500 açık ve kapalı tohumlu bitki türü varken, Türkiye’de bu sayıya yakın (yaklaşık 11000) tür olduğu bilinmektedir. Bunların yaklaşık üçte biri endemik türlerdir (T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, 2007). Bu nedenle floramızın zenginliği ve ilginç olması her zaman yabancı botanikçilerin ilgisini çekmiş ve buna bağlı olarak ülkemizde çalışmalar yapmalarına neden olmuştur. Ülkemiz florası ile ilgili ilk önemli yayın İsviçre’li botanikçi E. Boissier’in 1865–1888 yılları arasında yayınlanan “Flora Orientalis” adlı eseridir (Boissier, 1867-1888). Ülkemizin florası ile ilgili yapılmış en önemli eser ise Flora Orientalis’den bir asır sonra tamamlanıp 1965–1988 yılları arasında yayınlanan ve editörlüğünü P. H. Davis’in yaptığı “Flora of Turkey and the East Aegean Islands” adlı 9 cilt ve bir ek ciltte sahip olan 10 ciltlik eserdir (Davis et al., 1988). 2000 yılında ise Türk botanikçileri tarafından 2. ek cilt yayınlanmıştır (Güner et al., 2000).

Materyal ve Metot

Çalışma materyalini 2012–2013 yıllı Nisan – Eylül ayları arasında, Elazığ ve yakın çevresinde farklı lokalitelerden arazi çalışmaları ile toplanarak numaralandırıldı. Bitkinin akenleri sitogenetik incelemeler için gölgede kurutuldu. *Centaurea* taksonlarına ait olup 25 °C’ de etüvde çimlendirilen tohumlardan kök uzunlukları 1,5–2 cm boyuna ulaşan kökler kesilip kolkisin içinde oda sıcaklığında 2 saat bekletilerek ön muamele işlemine tabi tutuldu. Daha sonra kök uçları karnoy fiksatif (3:1) içerisinde alınıp +4 °C’ de buzdolabında 24 saat bekletilerek fikse edildi. Süre sonunda kök uçları 1N HCl içerisinde etüvde 60 °C’ de 3 dakika hidrolizi yapıldı. Hidrolizden çıkarılan kök uçları oda sıcaklığında karanlık bir ortamda feulgen boyası ile 1 saat boyandı. Daha sonra 2–3 defa musluk suyu ile yıkandı. Preparasyon için, büyüme meristemi kısmı lam üzerine damlatılan bir damla % 45’ lik asetikasit içerisinde keskin bir jilet yardımıyla parçalanarak lamel kapatıldı (Elçi ve Sancak, 2013; Gedik ve ark., 2016). Her bir tür için en iyi üç tane somatik hücrenin fotoğrafları Canon marka digital fotoğraf makinesi ile Olympus BX51 marka mikroskopta 100’ lük objektifte çekildi. Kâğıt üzerine çıktıları alınan kromozomların uzun ve kısa kolları kumpasla milimetrik olarak ölçüldü. Elde edilen veriler tablo halinde kaydedildi. Sentromerin yerinin tespitinde Levan vd. (1964)’ nin adlandırma sistemi kullanıldı (Levan ve ark., 1964).

Bulgular

Centaurea carduiformis subsp. *Carduiformis* var. *carduiformis* taksonunun kromozom sayısı $2n=20$ ($X= 10$) ve Karyotip formülü: $7m + 3sm$ olarak tespit edilmiştir. Kromozom Morfolojisi: I, II,

IV, V, VI, VIII ve X numaralı kromozomlar median; III, VII ve IX numaralı kromozomun submedian sentromerli olduğu gözlenmiştir.

Centaurea polypodiifolia var. *pseudobehen* taksonunun Kromozom sayısı: $2n=16$ ($X= 8$) ve Karyotip formülü: $3M+4m + 1sm$ olarak tespit edilmiştir. Kromozom Morfolojisi: VII ve VIII numaralı kromozom noktalı median, I, II, V ve VI numaralı kromozomlar median; III ve IV numaralı kromozomun submedian sentromerli olduğu gözlenmiştir. Türün kromozom uzunluğunun 4.40–3.26 µm arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Şekil 4. *C. polypodiifolia* var. *pseudobehen* türünün idiogramı

Tartışma ve Sonuç

Elazığ ili ve çevresinde yayılış gösteren *Centaurea* L. cinsine ait *C. carduiformis* subsp. *carduiformis* var. *carduiformis* ve *C. polypodiifolia* var. *pseudobehen* taksonları karyolojik özellikleri bakımından incelenmiştir. *Centaurea carduiformis* subsp. *carduiformis* var. *carduiformis* türünün kromozom sayısı $2n=20$ olarak tespit edilmiştir. Karyotip formülü: $7m + 3sm$ olarak belirlenmiştir. Türün kromozom uzunluğunun 6.11–2.88 µm, sentromer indeksi 30.05–45.43 µm ve nispi boyu ise 6.81–14.44 µm arasında değiştiği tespit edildi.

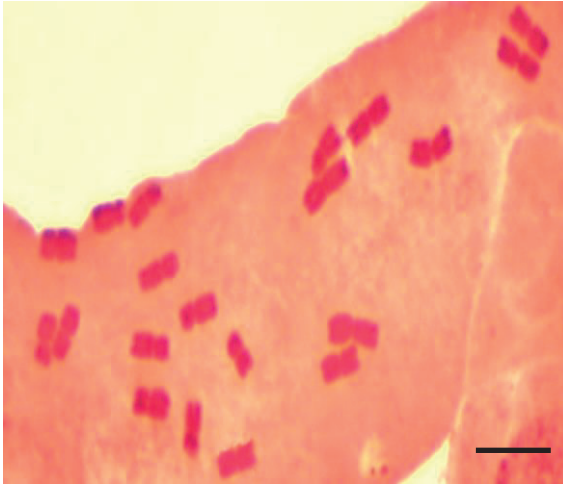
Centaurea polypodiifolia var. *pseudobehen* türünün kromozom sayısı $2n=16$ olarak tespit edilmiştir. Karyotip formülü: $3M+4m + 1sm$ olarak belirlenmiştir. Türün kromozom uzunluğunun 4.40–3.26 µm, sentromer indeksi 29.13–50.00 µm ve nispi boy 10.83–14.60 µm arasında değiştiği tespit edildi.

Tablo 1. *C. carduiiformis* subsp. *carduiiformis* var. *carduiiformis* türünün kromozomlarının total kromozom uzunluğu (TKL), uzun kol (L), kısa kol (S), kol oranı (L/S), sentromer indeksi (C.İ), nispi boy (N.B) ve sentromer durumu (SD).

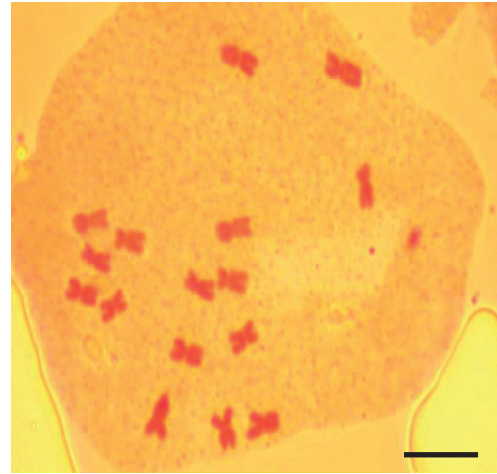
TKL	L	S	L/S	C.İ.	N.B.	SD
6.11	3.63	2.49	1.46	40.67	14.44	m
5.18	3.15	2.03	1.55	39.16	12.23	m
4.55	2.93	1.63	1.80	35.73	10.76	sm
4.31	2.49	1.82	1.36	42.30	10.18	m
4.25	2.39	1.86	1.28	43.80	10.05	m
4.22	2.65	1.57	1.69	37.18	9.96	m
4.01	2.80	1.20	2.33	30.05	9.47	sm
3.52	2.09	1.43	1.46	40.57	8.31	m
3.30	2.15	1.15	1.88	34.71	7.79	sm
2.88	1.57	1.31	1.20	45.43	6.81	m

Tablo 2. *C. polypodiifolia* var. *pseudobehen* türünün kromozomlarının total kromozom uzunluğu (TKL), uzun kol (L), kısa kol (S), kol oranı (L/S), sentromer indeksi (C.İ), nispi boy (N.B) ve sentromer durumu (SD).

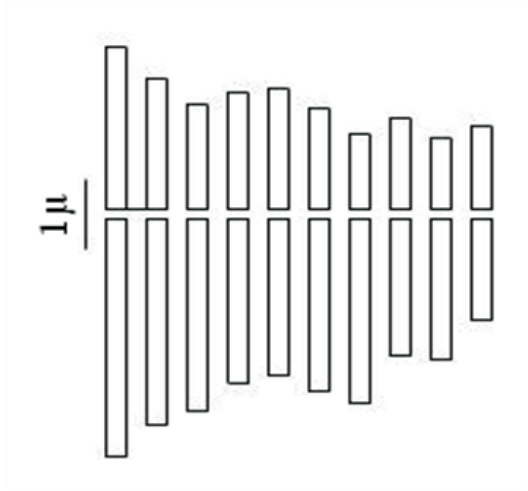
TKL	L	S	L/S	C.İ.	N.B.	S.D.
4.40	2.32	2.08	1.12	47.27	14.60	m
4.04	2.38	1.66	1.43	41.09	13.40	m
4.12	2.92	1.20	2.43	29.13	13.67	sm
3.84	2.56	1.28	2.00	33.33	12.74	sm
3.60	2.04	1.56	1.31	43.33	11.94	m
3.44	2.16	1.28	1.69	37.21	11.41	m
3.44	1.72	1.72	1.00	50.00	11.41	M
3.26	1.63	1.63	1.00	50.00	10.83	M



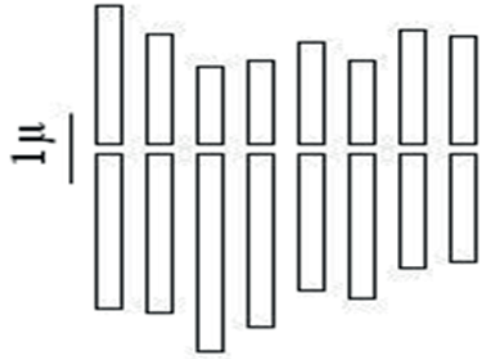
Şekil 1. *C. carduiiformis* subsp. *carduiiformis* var. *carduiiformis* türünün metafaz düzleminde kromozom görünüşleri (Scalabar 10µm)



Şekil 3. *C. polypodiifolia* var. *pseudobehen* türünün metafaz düzleminde kromozom görünüşleri (Scalabar 10µm)



Şekil 2. *C. carduiiformis* subsp. *carduiiformis* var. *carduiiformis* türünün idiogramı



Şekil 4. *C. polypodiifolia* var. *pseudobeben* türünün idiogramı

5. Kaynaklar

- Boissier, E., 1867-1888, Flora Orientalis, 1-4, Genova.
- Davis, P.H., Milli, R.R. and Kit, Tan., 1988. Flora of Turkey and The East Aegean Island (Supplement), Edinburgh. Univ. Press., 10, Edinburgh.
- Hedge, I.C., 1975, The Flora of Turkey: Past, Present and Future, Candollea, 30:331-351, Edinburgh.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. and Başer, K.H.C., 2000. Flora of Turkey and The East Aegean.
- T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, 2007. Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı Ankara

- Thorne, R.F., 2002. How many species of seed plants are there?, Takson, 51, 511-512.
- Elçi, Ş., Sancak, C. 2013. Sitogenetikte Araştırma Yöntemleri ve Gözlemler. Ankara Üniversitesi, Ankara Üniversitesi Yayınları, No: 386, Ankara, 227s.
- Gedik, O., Kıran, Y., Arabacı, T., Kostekci, S. 2016. Karyological studies of eight Carduus L. (Asteraceae, Cardueae) taxa from Turkey. Caryologia, 69(2):121-127.
- Levan, A., Fredga, K., Sandberg, A. A. 1964. Nomenclature for centromeric position on chromosomes. Hereditas, 52: 201-220.

Çukurova Üniversitesi Ali Nihat Gökyiğit Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi

Saliha Kırıcı^{1*}, Serpil Demirci², Halil Çakan³, Tuncay Çalışkan¹, Salih Kavak⁴

¹Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 01330 Adana

²Çukurova Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmasötik Botanik Anabilim Dalı, 01330 Adana

³Çukurova Üniversitesi Fen Fakültesi Botanik Anabilim Dalı, 01330 Adana

⁴Çukurova Üniversitesi Ali Nihat Gökyiğit Botanik Bahçesi, 01330 Adana

*kirci@cu.edu.tr

Özet

Türkiye zengin bitki çeşitliliğinin yanında çok sayıda tıbbi ve aromatik bitki türüne de ev sahipliği yapmaktadır. Ülkemizde doğal olarak yetişen 500 kadar tıbbi bitki türünün olduğu belirlenmiştir. Bu türlerin 200 kadarının ise ihraç potansiyelinin olduğu belirtilmektedir. Tıbbi ve aromatik bitkiler, ilaç etken maddelerindeki dışa bağımlılığın azaltılması açısından son derece önem taşımaktadırlar. Kültürü yapılan az sayıdaki tıbbi ve aromatik bitkilerin dışında, iç ve dış satım için devamlı olarak doğadan bilinçsizce sökülmesi doğal vejetasyonun bozulmasına, nadir ve endemik bitki türlerinin yok olmasına ve ülkemizde çok önemli bir sorun olan erozyonun artmasına neden olmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkilerde sürdürülebilir üretim, kaliteli ve standart ürün için bu türlerin doğadan toplanması yerine kültüre alınarak üretilmeleri gerekmektedir.

Tıbbi ve aromatik bitki türlerinin tanıtılması ve farkındalık yaratılmasında en önemli araçlardan biri de botanik bahçeleridir. "Çukurova Üniversitesi Ali Nihat Gökyiğit Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi" 2014 - 2016 yılları arasında alt yapı projesi olarak başlamıştır. Bu projede 100'ün üzerinde türe ait tohumlar serada hazırlanan viollere Aralık 2015 tarihinden itibaren ekilmiştir. Ayrıca çok yıllık olan 50'nin üzerinde bitki türünün bazıları satın alımlarla bazıları ise çeşitli kaynaklardan sağlanmıştır. Yaklaşık 180 kadar tıbbi ve aromatik bitki örneği içerdikleri etken madde gruplarına göre sınıflandırılarak "Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi"ndeki belirlenen adalara Mart ayının üçüncü haftasında dikimleri yapılmıştır. Bahçe içerisinde 8 adet ada bulunmaktadır. Bunlar; Uçucu yağ ve kokulu bitkiler adası, alkaloid, glikozit ve flavanoid bitkileri adası, tıbbi geofit bitkileri adası, boya ve musilaj bitkileri adası, çalımsı bitkiler ve ağaçcıklar adası ve farklı tıbbi ve baharat türleri adasıdır. Bu çalışma kapsamında kurulan Tıbbi ve Aromatik Bitkiler bahçesi ile Adana ve çevresindeki tıbbi ve aromatik bitki türlerinin bir botanik bahçesinde toplanması, koruma altına alınması, sergilenerek yöre halkının bu bitkileri tanıması adına bir farkındalık oluşturulması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi ve Aromatik bitkiler, Botanik Bahçesi, Çukurova

Çukurova University Ali Nihat Gökyiğit Medicinal and Aromatic Plants Botanical Garden

Abstract

Turkey has rich plant diversity besides, contains a large number of medicinal and aromatic plant species. It has been determined that approximately 500 medicine plants species grow naturally in our country. It has been determined that these species of which 200 are export potential. Medicinal and aromatic plants are considered very important in terms of reducing dependency on export in the pharmaceutical active ingredients. Medicinal and aromatic plants except a few number of cultivated plant has been collected continuously from natural flora by unconsciously for internal and external exchange that are caused destruction of vegetation, disappear of rare and endemic plants, and increasing erosion which are big problem for our country. Medicinal and aromatic plants for sustainable production, quality and standard product must be produced by cultivation instead of collected from nature of these species.

The botanical gardens is one of the most important tools for the introduction of medicinal and aromatic plant species and creation of awareness. "Çukurova University Ali Nihat Gökyiğit Medicinal and Aromatic Plants Garden" started as between 2014 and 2016 year's infrastructure project by supported University Foundation. In this project, the seeds that belonging over 100 species were seeded into viol from December, 2015 in the greenhouse. In addition, perennial plant species over 50 species, some of them were buying while others were provided from several of sources. Approximately 180 medicinal and aromatic plants classified according to their active ingredient, they were planned in islands determined in "Medicinal and Aromatic Plants Garden" in the third week of March. There were designed eight islands in the garden. These were; essential oils and fragrant plants island, alkaloids, glycosides and flavonoid plants island, medicinal geophytes plant island, dye and mucilage plants island, shrub and small tree island and different types of medicinal and spice islands. Medicinal and Aromatic Plants Garden

established that scope has been aimed that medicinal and aromatic plants of Adana and surrounding collected a botanical garden, conserved and exhibited for local people were recognized these plants and creation of awareness.

Keywords: Medicinal and Aromatic plants Botanical Garden, Çukurova

Giriş

Dünyada hızlı nüfus artışı ve besin gereksinimi, ormanların ve habitatların yok edilmesi, tarım alanlarında genişlemeler gibi baskılarla gelecek 20- 30 yıl içerisinde 60.000' in üzerinde bitki türü tehdit altında kalacaktır. Doğal yada kültürel bitkiler sadece temel gıda gereksinimlerini karşılamakla kalmamakta, tekstil, farmakoloji, enerji sektörü, yapacak hammaddesi gibi çok yönlü kullanımların başlıca kaynağını oluşturmaktadır. Diğer taraftan doğal bitkiler çevre ve ekosistem dengesinin sürdürülmesinde önemli işlevler üstlenmektedir. Dünyada tür ve ekosistemlerin korunması ile ilgili olarak in-situ (yerinde) ve ex-situ (yeri dışında) yaklaşımları benimsenmektedir. Ex-situ koruma; gen bankaları, tohum bankaları, hayvanat bahçeleri, botanik bahçeleri vb. kuruluşlarla gerçekleştirilir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı dışında, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü ile Atatürk, Çukurova ve Ziraat Fakültesi bulunan diğer üniversiteler de gen kaynaklarının korunmasına yönelik benzer faaliyetlerde bulunmaktadır. Ex-situ korumaya katkı yapan bu faaliyetler arasında Ege Üniversitesi Botanik Bahçesi, İstanbul Üniversitesi Botanik Bahçesi, İstanbul Üniversitesi Atatürk Arboretumu sayılabilir. Ayrıca son yıllarda özel girişimlerle de botanik bahçeleri ve arberatımlar kurulmaktadır (Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi-NGBB, Karaca Arboretumu, vb) (Terzioğlu, 2015). Botanik bahçeleri ve Arboretumlar bir bölgede biyolojik çeşitliliğin, tür çeşitliliğinin, genetik çeşitliliğin ex-situ korunması ve tanıtılması bakımından önemli bir araç olarak uzun yıllardan beri kullanılmaktadır (Anonim 2002). Uluslararası Botanik Bahçeleri Koruma Örgütü (BGCI) botanik bahçelerini; araştırma, koruma, sergileme ve eğitim amacıyla canlı bitki koleksiyonlarının yer aldığı kuruluşlar olarak tanımlamaktadır (Demircan ve Yılmaz, 2004). Türkiye'de ilk botanik bahçesi 1839 yılında Galata Sarayında kuruldu. 1935 yılında İstanbul

Üniversitesi Botanik Bahçesi faaliyete geçti. 1959 yılında Sarıyer Atatürk Arboretumu açıldı. 2005 yılında Zeytinburnu Tıbbi Bitkiler Bahçesi açıldı. 20. yüzyılda botanik bahçelerinin yeryüzüne yayıldığını görüyoruz. Bugün dünyada 1800 kadar botanik bahçesi bulunmakta ve yıllık ziyaretçi sayısı 150 milyon civarındadır. Botanik bahçelerinin amacı, bitkileri araştırmak, üretmek, eğitim programları için çalışma alanı ve materyal sağlamak, bitkilerin yeni bölgelere alışmalarına fırsat vermek, tehdit altındaki bitkileri korumak, biyoçeşitliliği geliştirmek, bitkileri halka tanıtarak tarıma kazandırılmalarını ve doğru kullanımlarını teşvik etmek ve nihayet insanlara rekreasyon alanı oluşturmaktır. Farklı iklim ve coğrafyalardan gelen bitkiler için uygun yetiştirme şartları sağlanan botanik bahçeleri çoğunlukla bitkilerin anavatanı dışında ilk görüldüğü yerler olmaktadır (Çekin, 2015).

Tıbbi ve aromatik bitkilerin yeni kullanım alanlarının bulunması, doğal ürünlere olan talebin artması; bu bitkilerin kullanım hacmini her geçen gün arttırmaktadır. Günümüzde ve gelecekte karşılaşılabilecek yeni hastalıklar için doğal bir zenginlik olan bu bitkilerin gerek insan sağlığı açısından gerekse bitki hastalık ve zararlılarına karşı da yeni savaşım yöntemleri için gelecek kuşaklara aktarılması gerekmektedir. Bu nedenlerle ex-situ koruma alanı olarak botanik bahçeleri öne çıkmaktadır. Çukurova Üniversitesi Ali Nihat Gökyiğit Botanik bahçesi içerisinde kurulan tıbbi ve aromatik bitkiler bahçesi ile bu bitkilerin koruma altına alınması, sürdürülebilir kullanımı, gelecek nesillere aktarımı, araştırmacılar için materyal kaynağı, bitkilerin tanınabilirliği sağlanmış olacaktır. Burada mevcut bilinen bitkilerin yanı sıra, bölgemiz florasında bulunan henüz tanımlaması yapılmayan bitkilerin toplanarak araştırmaların yapılmasına olanak sağlanacaktır. Ayrıca bölgemiz endemik bitkilerinin de kademeli olarak toplanarak botanik bahçesinde bulunmaları sağlanacaktır. Çukurova Üniversitesi Ali Nihat Gökyiğit Botanik bahçesi içerisinde kurulan tıbbi ve aromatik bitkiler bahçesi ile fitokimyasal ve aktivite çalışmaları ile etkinliği kanıtlanmış olan ülkemizin tıbbi ve aromatik bitki türleri koleksiyonunun oluşturulması planlanmaktadır. Bu plana uygun olarak bu koleksiyon ile hem öğrencilerimize hem de Adana ve çevresindeki yerel halkın ve bölge ziyaretçilerinin tıbbi ve

aromatik bitkileri daha yakından tanımları sağlanması amaçlanmaktadır.

Materyal ve Metot

Ç.Ü. Ali Nihat Gökyiğit Botanik Bahçesi kapsamında 8500 m² yer alan Tıbbi ve Aromatik Bitki Bahçesi' nin projesi kapsamında öncelikle, Projenin AVAN projesi Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Öğretim Üyeleri tarafından gönüllü olarak çizilerek yerler işaretlenmiştir. Daha sonra toprak altına sulama sistemi döşenerek belirlenen parsellerin vanaların açılmasıyla otomatik sulanması sağlanmıştır. Yapılan AVAN projesine göre parsellerin etrafı travers döşenerek içleri toprak+ponza taşı+yanmış çiftlik gübresi ile hazırlanan harç toprağı ile doldurulmuştur. Yurt içi ve yurtdışından çeşitli kaynaklardan sağlanan tohumlar, sera içerisinde toprak, torf ve perlit karışımı ile hazırlanan viollere 17 Aralık 2015 tarihinden itibaren 100'ün üzerinde bitkiye ait tohum ekimleri yapılmıştır. Bu bitkilere ait çıkış tarihleri kaydedilmiştir. Çok yıllık olan 50'ye yakın bitki türünde ise çeşitli yetiştirici firmalardan fide satın alınma yoluna gidilmiştir. Hazırlanan bitkilerin "Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesi" içerisinde bulunan 8 adet adaya içerdikleri etken madde gruplarına göre sınıflandırılarak dikimlerinin yapılmasına karar verilmiştir. Bunlar; Uçucu yağ ve kokulu bitkiler adası, alkaloid, glikozit ve flavanoid bitkileri adası, tıbbi geofit bitkileri adası, boya ve musilaj bitkileri adası, çalımsı bitkiler ve ağaççıklar adası ve farklı tıbbi ve baharat türleri adasıdır. Dikim planı şekil 1'de verilmiştir.

21 Mart 2016 tarihinden itibaren belirlenen alanlara bitkilerin dikimleri yapılmıştır.

Bulgular

Botanik bahçesi için ekimi yapılan ve belirlenen alanlara dikilen bitkilere ait liste Çizelge 1'de tohumdan yetiştirilenler verilmiştir.

ANGBB Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesinde genellikle çok yıllık olan ve zamandan kazanmak için çelik /fide/fidan olarak çeşitli kaynaklardan alınan bitkiler ise; *Achillea millefolium* (Civan perçemi), *Aloe vera* (Sarısabır), *Aloysia citriodora* (Limon verbena), *Anthemis* sp. (Papatya), *Asparagus acutifolius* (Kuşkonmaz), *Cassia* (sinameki), *Cerasus mahaleb* (Mahlep), *Cistus salvifolius* (Karahan), *Crataegus oxyacantha* (Kırmızı Aliç),

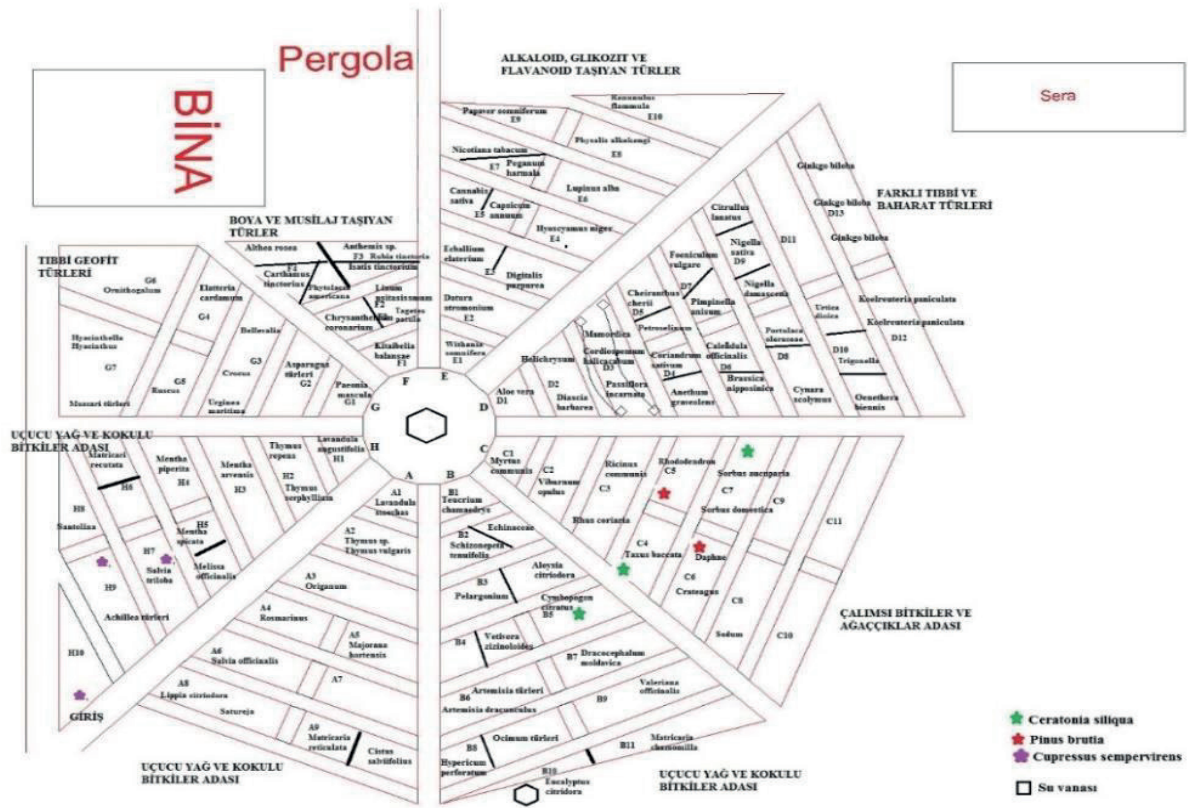
*Cymbopogon citratus** (Limon otu), *Daphne sericea* (Dafne), *Ecbalium elangatum* (Cırtatan), *Echinacea purpurea** (Ekinezya), *Elettaria cardamomum* (Kakule), *Eucalyptus citridora* (Limon kokulu Ökalyptus), *Thymus repens*, *Rosa damascena* (yağ gülü), *Cymbalaria murale* (Nakkaş sarmaşığı), *Euryops* sp. (Alman papatyası), *Ginkgo biloba* (Mabet ağacı), *Gypsophilla pallida* (çöven), *Helichrysum italicum* (Ölmez çiçek), *Lavandula stoeches* (karabaş lavanta), *Lavandula angustifolia* (Lavanta), *Lavanta Grossa**, *Lavanta Seriet** (Lavanta), *Lippia citriodora*, *lycium barbarum* (Kurt üzümü), *Mentha arvensis** (Japon nanesi), *Mentha piperita multimentha** (Nane), *Myrtus communis* (Mersin), *Origanum majorana* (Mercanköşk), *Origanum micranthum* (Akoluk çayı, nanesi), *Origanum syriacum* var. *Bevanii* (Tarsus kekiği), *Origanum vulgare ** (Carvakrol tipi Başer), *Origanum vulgare** (Thymol tipi Tınmaz), *Paeonia mascua* (Şakayık), *Passiflora incarnata* (Çarkıfelek çiçeği), *Pelargonium crispum* Prince Rupert (Kıvrıcık ıtır), *Pelargonium graveolens** (ıtır), *Peroskaya* (Rus adaçayı), *Plectranthus amboinicus* (Küba oreganosu), *Rhododendron* sp. (Orman gülü), *Rhus typhina* (Sumak), *Rosmarinus officinalis* (Biberiye), *Rubia tinctorium* (Kökboya), *Ruscus hypoglossum* (Tavşan memesi), *Salvia officinalis* (Ada çayı), *Salvia triloba** (Elma adaçayı), *Santolina chamaecyparissus* (Lavantin), *Senecio*, *Sorbus aucuparia* (Yabani Üvez), *Sorbus domestica* (Üvez), *Taxus baccata* (Porsuk ağacı), *Teucrium chamaedrys* (Dalak otu), *Thymbra spicata* (karabaş kekik), *Thymus repens* (Kekik), *Thymus vulgaris* (Yaygın kekik), *Urgina maritima* (Ada soğanı), *Vetivera zizanoloides** (Syn: *Chrysopogon zizanoloides* Vetiver), *Viburnum opulus* (Gilaburu), *Vinca minor* (Cezayir menekşesi), *Viola cornuta* (Menekşe)'dir (* Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri A. E sağlanmıştır).

Tartışma ve Sonuç

Hızla büyüyen kentlerimizde, yeşil alanlar gittikçe azalırken kentli insan doğadan kopmaktadır. Birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de çeşitli tehlikeler altındaki bitkilerin korunması zorunludur. Bu yüzden, kentlerimizde yaşayan insanlara bitkileri sevdirmek, tanıtmak ve bu sayede doğayı korumalarını sağlamak botanik bahçeleri ile sağlanabilmektedir (Ölçal, 2003). Çukurova

Üniversitesi Ali Nihat Gökyiğit Botanik bahçesi içerisinde kurulan tıbbi ve aromatik bitkiler planlanmaktadır. Böylece; tıbbi bitkileri araştırmak, üretmek, eğitim programları için çalışma alanı ve materyal sağlamak, bitkilerin yeni bölgelere alışmalarına fırsat vermek, tehdit altındaki bitkileri korumak, biyoçeşitliliği geliştirmek, bitkileri halka tanıtarak ekonomik öneme sahip olanların tarıma kazandırılmalarını sağlamak ve doğru kullanımlarını teşvik etmektir. Benzer şekilde NBBB'de "Tıbbi ve İtri Bitkiler Bahçesi" doğadan örnek alma, tohumdan üretim veya tohum temin ederek yetiştirme yöntemleriyle geliştirilmektedir (Güner, 2011). Tüm bu örnekler Çukurova

bahçesi ile ileride ülkemizin tıbbi ve aromatik bitki türleri koleksiyonunun oluşturulması Üniversitesi' nde Ziraat, Eczacılık ve Fen Edebiyat Fakülteleri' nin öğrencilerinin Tıbbi Bitkiler, Botanik, Farmasötik Botanik ve Farmakognozi derslerinin uygulamalarında ders materyali olarak kullanılması açısından avantaj sağlayacaktır. Ayrıca ilaç olma özelliği taşıyan tüm bu bitki türleri Eczacılık Fakültesinde daha fazla fitokimyasal ve farmakolojik çalışmaların ve Ziraat Fakültesi yanısıra ilgili diğer bilim dallarında farklı araştırmaların yapılmasına ve bilimsel makalelerin yazılmasına imkan sağlayacaktır.



Çizelge 1. ANGBB Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bahçesindeki tohumdan yetiştirilen Bitkiler.

Bitki ismi	Türkçe adı	P.No	Kaynak	Ekim Tarihi	Çıkış Tarihi
<i>Achillea asplenifolia</i>	Civan perçemi	H9	Ege Ü. Z.F.Tarla B.B.	17.12.2015	25.12.2015
<i>Althea rosea x. Purpurea</i>	Hatmi	F4	Gaziantep BB	23.12.2015	08.02.2016
<i>Anethum graveolens</i>	Dereotu	D4	NOJAUS SEK.	17.12.2015	24.12.2015
<i>Artemisia annua</i>	Yıllık pelin,	A7	Ç.Ü.Z.F.Tarla BB	05.01.2016	19.01.2016
<i>Artemisia dracunculus</i>	Tarhun	B6	KURZEMES SEK.	17.12.2015	25.12.2015
<i>Brassica nipposinica</i>	Mibuna	D6	KURZEMES SEK.	17.12.2015	24.12.2015
<i>Calendula officinalis</i>	Aynısafa	D6	Zeytinburnu BB	23.12.2015	10.01.2016
<i>Calendula officinalis</i>	Aynısafa	D6	E.Ü.Z.F.Tarla B.B.	17.12.2015	24.12.2015
<i>Cannabis sativa</i>	Kenevir	E5	Zeytinburnu BB	23.12.2015	29.12.2015
<i>Carthamus tinctorius</i>	Aspir	F4	Zeytinburnu BB	23.12.2015	10.01.2016
<i>Cheiranthus cheiri</i>	Sarı şebboy,	D5	Zeytinburnu BB	23.12.2015	31.12.2015
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Dağlama	F2	Zeytinburnu BB,	23.12.2015	06.01.2016
<i>Citrullus lanatus</i>	Sarı karpuz	D9	Zeytinburnu BB	23.12.2015	08.02.2016
<i>Cordiospermum halicacabum</i>	Japon feneri	D3	Antalya BATEM	02.02.2016	16.02.2016
<i>Coriandrum sativum</i>	Kışniş	D4	Zeytinburnu BB	23.12.2015	15.01.2016
<i>Cynara scolymus</i>	Enginar	D8	Gaziantep BB	23.12.2015	10.01.2016
<i>Datura innoxia</i>	Şeytan elması	E2	Zeytinburnu BB	23.12.2015	26.01.2016
<i>Datura stramonium var tatula</i>	Tatula	E2	Antalya BATEM	02.02.2016	17.02.2016
<i>Diascia barberae</i>	Kaşık çiçeği	D2	NOJAUS SEK.	17.12.2015	05.01.2016
<i>Digitalis purpurea</i>	Yüksük otu	E1	Vilmorin	8.02.2016	23.02.2016
<i>Dracocephalum moldavica</i>	Moldovya Ejderi	B7	NOJAUS SEK.	17.12.2015	15.01.2016
<i>Echinacea pallida</i>	Soluk çiçekli E.	B2	Zeytinburnu BB	23.12.2015	19.01.2016
<i>Echinacea purpurea</i>	Ekinezya	B2	Ç.Ü.Z.F.Tarla BB	05.01.2016	10.02.2016
<i>Foeniculum vulgare</i>	Rezene	D7	E.Ü. Z.F.Tarla B.	17.12.2015	08.02.2016
<i>Foeniculum vulgare</i>	Rezene	D7	Zeytinburnu BB	23.12.2015	15.01.2016
<i>Foeniculum vulgare</i>	Rezene	D7	Gaziantep BB	23.12.2015	10.01.2016
<i>Hyoscyamus niger</i>	Siyah banotu	E4	Zeytinburnu BB	23.12.2015	15.01.2016
<i>Hypericum perforatum</i>	Topaz Kantaron	B8	E.Ü. Z.F.Tarla B.	17.12.2015	06.01.2016
<i>Isatis tinctorium</i>	Çivitotu	F3	Zeytinburnu BB	23.12.2015	04.01.2016
<i>Kitaibelia balancea</i>	Kitabelya	F1	Gaziantep b.b.	23.12.2015	10.02.2016
<i>Koelreuteria paniculata</i>	Güvey kandili,	D12	Gaziantep BB	23.12.2015	18.02.2016
<i>Lavandula angustifolia</i>	Lavanta	H1	NOJAUS SEK.	17.12.2015	29.02.2016
<i>Linum usitatissimum</i>	Keten	F2	E.Ü. Z.F.Tarla B.	17.12.2015	25.12.2015
<i>Majorana hortensis</i>	Mercanköşk	A5	KURZEMES SEK.	17.12.2015	29.12.2015
<i>Majorana hortensis</i>	Mercanköşk	A5	NOJAUS SEK.	17.12.2015	27.12.2015
<i>Matricaria chamomilla</i>	Papatya	B11	KURZEMES SEK.	17.12.2015	04.01.2016
<i>Matricaria recutita</i> Zlo.	Tıbbi papatya	A9	Almanya	17.12.2015	24.12.2015
<i>Matricaria recutita</i> Lutea	Tıbbi papatya	H9	Almanya	17.12.2015	24.12.2015
<i>Matricaria recutita</i> kbA	Tıbbi papatya	H6	Almanya	17.12.2015	25.12.2015
<i>Melissa officinalis</i>	Oğulotu	H5	KURZEMES SEK.	17.12.2015	15.01.2016
<i>Momordica charantina</i>	Kudret narı	D3	Nihal Polat	28.01.2016	19.02.2016
<i>Momordica charantina</i>	Kudret narı	D3	Antalya BATEM	02.02.2016	20.02.2016
<i>Nicotiana tabacum</i>	Tütün	E7	Zeytinburnu BB	23.12.2015	19.01.2016
<i>Nigella damascena</i>	Çörekotu	D9	Zeytinburnu BB	23.12.2015	15.01.2016
<i>Nigella sativa</i>	Çörek Otu	D9	Tokat	17.12.2015	03.01.2016
<i>Ocimum basilicum</i>	Fesleğen	B8	NOJAUS SEK.	17.12.2015	23.12.2015
<i>Ocimum basilicum</i>	İri yap. Reyhan	B8	Zeytinburnu BB	23.12.2015	03.01.2016
<i>Ocimum basilicum</i>	Reyhan	B8	Ç.Ü.Z.F.Tarla BB	17.12.2015	29.12.2015
<i>Oenothera biennis</i>	Eşekotu	D10	Zeytinburnu BB	23.12.2015	19.01.2016
<i>Origanum majorana</i>	Mercan köşk	A4	Zeytinburnu BB	23.12.2015	19.01.2016
<i>Origanum onites</i>	Peynir kekiği	A3	E.Ü. Z.F.Tarla B.	17.12.2015	06.01.2016
<i>Papaver rhoeas</i>	Gelincik	E9	Zeytinburnu BB	23.12.2015	19.01.2016
<i>Papaver somniferum</i>	Haşhaş	E9	Zeytinburnu BB	23.12.2015	15.01.2016

<i>Passiflora caerulea</i>	Çarkıfelek	D3	Vilmorin	08.02.2016	15.03.2016
<i>Peganum harmala</i>	Üzerlik	E3	Gaziantep BB	23.12.2015	19.01.2016
<i>Petroselinum crispum</i>	Maydanoz	D5	NOJAUS SEK.	17.12.2015	15.01.2016
<i>Physalis alkegengi</i>	Güvey feneri	E8	NGBB	08.02.2016	19.02.2016
<i>Physalis peruviana</i>	Altın çilek	E8	NOJAUS SEK.	17.12.2015	18.02.2016
<i>Phytolacca americana</i>	Şekerçi boyası	F4	Zeytinburnu BB	23.12.2015	17.02.2016
<i>Pimpinella anisum</i>	Anason	D7	E.Ü. Z.F.Tarla B.	17.12.2015	04.01.2016
<i>Portulaca oleracea</i>	Semiz otu	D8	NOJAUS SEK.	17.12.2015	23.12.2015
<i>Ranunculus flammula</i>	Kaymak çiçeği,	E10	Gaziantep BB,	23.12.2015	07.01.2016
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Biberiye	H10	NOJAUS SEK.	17.12.2015	17.02.2016
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Biberiye	H10	KURZEMES SEK.	17.12.2015	17.02.2016
<i>Salvia officinalis</i>	T.adaçayı	A6	E.Ü. Z.F.Tarla B.	17.12.2015	03.01.2016
<i>Satureja hortensis</i>	Sater	A8	OG. Ü.Z.F. Tarla B.	08.02.2016	19.02.2016
<i>Schizonepeta tenuifolia</i>	Japon kedi nanesi	B2	Zeytinburnu BB	23.12.2015	07.01.2016
<i>Sedum album</i>	Dam kuruğu	C8	Gaziantep BB	23.12.2015	19.01.2016
<i>Tagetes patula</i>	Kadife çiçeği	F2	Zeytinburnu BB	23.12.2015	03.01.2016
<i>Thymus serpyllum</i>	Koyun kekiği	A2	Zeytinburnu BB	23.12.2015	17.02.2016
<i>Thymus vulgaris</i>	Yaygın kekik	A2	KURZEMES SEK.	17.12.2015	25.12.2015
<i>Trigonella-</i>	Çemen	D10	Ç.Ü.Z.F.Tarla BB	15.01.2016	05.02.2016
<i>Urtica dioica</i>	Büyük ısırgan	D10	Zeytinburnu BB	23.12.2015	19.01.2016
<i>Valeriana officinalis</i>	Kedi otu	B8	E.Ü. Z.F.Tarla B.	17.12.2015	27.12.2015
<i>Withiana somnifera</i>	Karga gözü	E1	Adana merkez	22.02.2016	09.03.2016

Teşekkür

Bu projeye (FAY-2015-4956) finansal destek veren Ç.Ü. BAP birimine ve materyal sağlayan kurum ve kişilere teşekkür ederiz.

Kaynaklar

ÇEKİN, M.D., 2015. Zeytinburnu Tıbbi Bitkiler Bahçesi. Z. Belediyesi Kültür Yayınları Kitap No: 35.
Demircan, N., Yılmaz, H. 2004. Erzurum Kentinde Botanik Bahçesi Oluşturulması Üzerine Bir

Araştırma. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 35 (3-4), 193-200.

GÜNER, A., 2011. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Gezi Rehberi.

ÖLÇAL, Y. 2003. Botanik Bahçesi Planlama Kriterleri ve Anadolu Botanik Bahçesi (Ankara – Gölbaşı) Örneği Üzerine Bir Araştırma. Z. Karaelmas Ü. F. B. E. Peyzaj Mimarlığı ABD Master Tezi. 165 s.

TERZİOĞLU, E. Türkiye'nin Biyolojik çeşitliliği koruma çalışmaları ve Biyolojik çeşitlilik sözleşmesi ve ulusal biyolojik çeşitlilik Stratejisi ve eylem planı (UBSEP). www.ormuh.org.tr (erişim 30.7.2015).

Bursa Ekolojik Koşullarında Kudret Narı (*Momordica charantia* L.) Yetiştiriciliği Olanaklarının Belirlenmesi

Oya Kaçar^{1*}, Erdinç Göksu¹

¹Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 16059 Bursa

*okacar@uludag.edu.tr

Özet

Asya'nın doğal bitkisi olarak bilinen kudret narı (*Momordica charantia* L.) kabakgiller (Cucurbitaceae) familyasının bir üyesi olup, tropik ve subtropik iklim bölgelerine adapte olmuş önemli bir tıbbi bitkidir. Günümüzde kudret narı tarımı Hindistan, Çin, Malezya, Afrika ve Güney Amerika'da ekonomik olarak yapılmaktadır. Ülkemizde genellikle Bursa ve Yalova civarlarında bahçe tarımı şeklinde küçük alanlarda üretilmektedir. Kudret narının olgun meyveleri çok eskiden beri Türk halk hekimliğinde, yaraların hızlı iyileşmesi için harici ve peptik ülser tedavisi için dahili olarak kullanılmaktadır. Bu araştırma kudret narı bitkisinin ilimiz ekolojik koşullarında adaptasyonunun belirlenmesi ve sağlanan genotiplerin başlıca tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amacı ile 2014 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme tarlalarında yürütülmüştür. Çalışmada tohumları farklı yerlerden sağlanan 14 genotip bitki materyali olarak kullanılmıştır. Çalışmaya konu olan genotiplerin ortalama meyve boyu 10.91-14.16 cm, meyve eni 4.13-4.79 cm, tek meyve ağırlığı 59.26-96.89 g, meyvede çekirdek ağırlığı 9.45-16.81 g, bitkide hasat edilen meyve sayısı 10.33-32.50 adet ve bitki verimi 816.81-2839.38 g arasında değişim göstermiştir. İncelenen özellikler genel olarak değerlendirildiğinde bitki başına özellikle hasat edilen meyve sayısı 20 adedin ve bitki verimi 2 kg'ın üzerinde olan 102-Kuşadası(UTTM), Mustafakemalpaşa-Merkez/Bursa, Balıkesir ve 341-Dikili(UTTM)'den sağlanan genotiplerin diğerlerine göre daha ümitvar olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Momordica charantia* L., Kudret Narı, Bitki Verimi, Meyve Sayısı

Determination of Growing Facilities of The Bitter Melon (*Momordica charantia* L.) at Bursa Ecological Conditions

Abstract

Bitter gourd (*Momordica charantia* L.) known as Asia's natural plant is a member of the Cucurbitaceae family. It is an important medicinal plant well adapted to tropical and subtropical climates. Nowadays, bitter gourd is widely grown in India, China, Malaysia, Africa and South America. In Turkey, it is usually grown in Bursa and Yalova

provinces. Ripe fruits of bitter melon were still used for wound healing and gastro-intestinal complaints at Turkish folk medicine for a long time. This study was carried out to determine adaptation to Bursa ecological conditions and main agronomic properties of some bitter melon genotypes. This research was conducted at the experimental fields of the Research and Application Center, Agriculture Faculty, Uludağ University in 2014. 14 genotypes were used to obtain from different locations as a plant material in this research. The values obtained from genotypes varied between mean 10.91-14.16 cm for fruit height, 4.13-4.79 cm for fruit width, 59.26-96.89 g for single fruit weight, 9.45-16.81 g, for seed weight per fruit 10.33-32.50 unit for pieces of fruit per plant and 816.81-2839.38 g for fruit yield per plant. As the result of this study, it was determined that especially population harvested the number of fruits more than 20 and 2 kg yield per plant provided from 102-Kuşadası(UTTM), Mustafakemalpaşa-Merkez/Bursa, Balıkesir and 341-Dikili(UTTM) gave better result than other genotypes.

Keywords: *Momordica charantia* L., Bitter melon, Plant Yield, Fruit Number

Giriş

Asya'nın doğal bitkisi olarak bilinen Kudret narı (*Momordica charantia* L.) kabakgiller (Cucurbitaceae) familyasının bir üyesi olup, tropik ve subtropik iklim bölgelerine adapte olmuş ekonomik açıdan önemli bir tıbbi bitkidir (Abascal ve Yarnell, 2008; Kumar ve ark., 2010). Latince adı *Momordica* "ısırmak" anlamına gelmektedir (Taylor, 2002). Bilinen diğer adlarından bazıları; balsam elması, acayip elması, acı kabak, acı kavun, acı hıyar ve armut balsamıdır (Brown, 1995; Rangahau, 2002; Arslanoğlu ve Hendekçi, 2012). Kökeninin Çin ve Hindistan olduğu bilinmektedir (Rangahau, 2002). Afrika ve Asya, Amazonlarda dahil olmak üzere Karayipler ve Güney Amerika boyunca tropik bölgelerde doğal olarak yetişmektedir (Brown, 1995).

Ülkemizde Kudret narı olarak tanınan *Momordica charantia* L. türü, ince yapılı, çok

dallanan, erkek ve dişi çiçeklerin aynı bitki üzerinde farklı yerlerde olduğu monoik çiçek yapısına sahip, erkek/dişi çiçek oranının 25-50:1 civarında görüldüğü, 2.5-3 m bazen 4-5 metreye kadar uzayabilen ve 500-700 yaprak oluşturabilen tek yıllık bitkidir (Crisan ve ark., 2009; Jansens ve Pohlen, 2002). Meyveleri siğile benzer yoğun çıkıntılı, küt veya sivri, uzun veya kısa boylarda olabilmektedir (Rangahau, 2002). Yeşil renkli genç meyve, olgunlaştıkça sarı-turuncu renk almakta ve olgunlaştıkça uç noktalarından üç parçaya ayrılarak geriye doğru kıvrılmaktadır (Brown, 1995; Taylor, 2002). Meyvenin içerisinde parlak kırmızı renkte etli tohumlar bulunmaktadır (Rangahau, 2002).

Kudret narı hem gıda maddesi hem de tedavi edici olarak kullanılmaktadır. Bitkinin tüm organları acı tattadır. Meyvenin acı tadı momordisin adlı alkaloidden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle olgunlaşmamış meyvesi sebze olarak tüketilmektedir ve A ve C vitamini ile fosfor ve demir için iyi bir kaynak olduğu bildirilmektedir. (Paul ve Raychaudhuri, 2010). Yaygın olarak yetiştirildiği ülkelerde yapraklar ve sürgünlerde acılığı gidermek için tuzlu suda haşlama veya ıslatılma yapılmak sureti ile sebze olarak değerlendirilmektedir (Brown, 1995). Yapılan çalışmalar ile yapraklarından yapılan çayları şeker hastalığında, kolit tedavisinde gaz giderici, yaralarda ve sancılarda dahili ve harici olarak, solucan ve parazitleri düşürmede kullanıldığı farmakolojik olarak ispatlanmıştır (Grover ve Yadav, 2004). Ayrıca meyvenin kurutularak kullanıma olanağı da bulunmaktadır. Tohumlar müshil etkisi nedeni ile yemek için tavsiye edilmez (Rangahau, 2002). Tohumlar ve tohum yüzeyinde bulunan etli kısımlarından hazırlanan preparatlar tıbbi tedaviye destek amacıyla tüketilmektedir.

Kudret narının meyveleri içerdiği alkaloidlerden dolayı anti-HİV, anti-ülser, anti-lösemik, antimikrobiyal, anti-tümör, anti-inflamatuar ve önemli bir anti-diabetiktir (Taylor, 2002). Kudret narının olgun meyveleri çok eskiden beri Türk halk hekimliğinde, yaraların hızlı iyileşmesi için harici ve peptik ülser tedavisi için dahili olarak kullanılmaktadır.

Günümüzde Kudret narı tarımı Hindistan, Çin (Behera ve ark., 2008), Malezya, Afrika ve Güney Amerika'da ekonomik olarak yapılmaktadır (Raj ve ark., 1993). Ülkemizde tıbbi faydalarının anlaşılması ile birlikte giderek tanınan ve yaygınlaşmaya başlayan bitkinin

bölgemizde de küçük alanlarda üretildiği görülmektedir. Aktarların yanı sıra halk pazarlarındaki tezgâhlarda da görülen kudret narının taze meyvesi ve zeytinyağında işlenmiş ürünleri de satılmaktadır.

Tıbbi değeri farmakolojik olarak kanıtlanmış kudret narı bitkisinin ilimiz ekolojik koşullarında adaptasyonunun belirlenmesi ve sağlanan genotiplerin başlıca tarımsal özelliklerinin belirlenmesi bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2014 yılında, Bursa iline yaklaşık 20 km uzaklıktaki Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin Görükle Kampüsü'ndeki "Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi" deneme tarlalarında gerçekleştirilmiştir. Deneme alanının denizden yüksekliği 155 m'dir.

Deneme Yerinin Toprak Özellikleri

Uludağ Üniversitesi Görükle Kampüsü'ndeki Ziraat Fakültesi toprakları kil ve marn katmanlı olup, neojen formasyon üzerinde oluşmuş, eğime bağlı olarak 50-200 cm kalınlıkta, ağır bünyeli, ana maddeleri açık gri ya da beyaza yakın renkte olup kil ve kireççe zengin materyallerdir. Organik madde içerikleri düşüktür ve derinlikle beraber daha da azalır (% 1.51-0.18). Kök gelişimine elverişli toprak derinliği 80-110 cm'dir (Katkat ve ark. 1985).

Deneme Yerinin İklim Özellikleri

Bursa İli'nin iklimi, Akdeniz ile Karadeniz iklimleri arasında bir geçiş niteliği göstermektedir. Denemenin yürütüldüğü yıldaki vejetasyon dönemi (Haziran-Kasım) ile uzun yıllarda belirlenen sırası ile ortalama sıcaklık değeri 20.3 °C ve 19.5 °C, oransal nem değeri ise % 86.1 ve % 64.3, toplam yağış miktarı 401.0 mm ve 258.3 mm olarak belirlenmiştir. Değerler karşılaştırıldığında uzun yıllar ortalaması ile sıcaklığın benzer, yağış miktarının ve oransal nem değerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır (Anonim, 2014).

Bitki Materyali

Çalışmada tohumları farklı yerlerden sağlanan veya satın alınan 23 adet genotip ve 1 adet Sveryverts firmasına ait Hollanda menşeli ticari olarak satılan tohum kullanılmıştır. Fakat tohumların çimlenmesinde karşılaşılan güçlükler nedeni ile 14 genotip çalışmaya dahil

edilebilmiştir. Araştırmada M.Kemalpaşa-Merkez/Bursa, M.Kemalpaşa-Karşıyaka/Bursa, M.Kemalpaşa-Melikköy/Bursa, İzmir, 159-İzmir (UTTM), 511-İzmir (UTTM), 593-İzmir (UTTM), 102-Kuşadası (UTTM), 331-Urla (UTTM), 341-Dikili (UTTM), Balıkesir, Kazova/Tokat, Kütahya ve Bulgaristan olarak adlandırılan farklı lokasyonlardan elde edilen genotipler kullanılmıştır. (UTTM: Ulusal Tohum Takas Merkezi)

Yöntem

Kudret narı tohumları ekimden önce daha kolay çimlenmelerini sağlayabilmek amacı ile petri kaplarında 3 gün saf su içerisinde bekletilmiştir. 24 saatte bir saf su değiştirilmiştir. Kudret narı tohumları 10.04.2014 tarihinde çimlendirme torfu ile doldurulmuş 45'lik viyollere ekilmiştir. Genel olarak çimlenme 22-27.04.2014 tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Tarlada direkler dikilerek tesis alanı oluşturulmuştur. Fideler 10.06.2014 tarihinde tarlaya dikilmiştir. Dikimde sıra arası mesafesi 100 cm, sıra üzeri mesafesi 50 cm olarak verilmiştir. Her genotipi temsilen 10 bitkinin dikimi gerçekleştirilmiştir. Dekara saf olarak 9 kg N, 4.5 kg P₂O₅ ve 6 kg K₂O gelecek şekilde gübreleme yapılmıştır.

Fideler belli bir büyüklüğe gelince her bir fidenin dip kısmına kazıklar çakılmış ve bu kazıklara bağlanan ipler direklerle bağlanmış ve bitkilerin düzgün bir şekilde iplere sarılması sağlanmıştır. Vejetasyon dönemi boyunca damla sulama ve çapalama işlemleri zamanında gerçekleştirilmiştir.

Gözlem ve Ölçümler

Genotiplere göre değişmekle birlikte bitkilerde ilk çiçekler 23-24-25/06/2014, ilk meyve oluşumu 08-18/07/2014 tarihlerinde görülmeye başlanmıştır. Yine genotiplere göre değişmekle birlikte bitkilerde hasatlar meyveler sarımsı-yeşil olduğunda Ağustos, Eylül, Ekim ve Kasım ayı içerisinde gerçekleştirilmiştir. Ağustos ayı içerisinde 8 kez, Eylül ayı içerisinde 10 kez, Ekim ayı içerisinde 6 kez, Kasım ayı içerisinde 1 kez hasat yapılmıştır. Hasat edilen meyveler üzerinde meyve boyu (cm), meyve eni (cm), tek meyve ağırlığı (g), meyvede çekirdek ağırlığı (g), bitkide hasat edilen meyve sayısı (adet) ve bitki verimi (g) değerleri kaydedilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda genotipleri oluşturan bitkilerde incelenen

özelliklere ait minimum, maksimum, ortalama değer, standart hata, standart sapma ve CV değerleri MINITAB 14 paket programı kullanılarak belirlenmiştir.

Bulgular

İncelenen özelliklere ilişkin elde edilen değerler aşağıda özetlenmiştir.

Meyve Boyu (cm) ve Meyve Eni (cm)

Meyve boyu bakımından minimum değerler 8.81-13.77 cm, maksimum değerler 12.14-15.18 cm, ortalama değerler ise 10.91-14.16 cm arasında değişim göstermiştir. M.Kemalpaşa-Merkez/Bursa genotipi 14.26 cm ile en yüksek meyve boyu ortalamasına sahip olmuştur (Çizelge 1). Meyve eni bakımından minimum değerler 3.61-4.63 cm, maksimum değerler 4.25-5.17 cm, ortalama değerler ise 4.13-4.79 cm arasında değişim göstermiştir. Hemen hemen tüm populasyonlarda meyve eni değerleri benzerlik göstermektedir (Çizelge 2).

Tek Meyve Ağırlığı (g)

Tek meyve ağırlığı bakımından minimum değerler 36.70-91.03 g, maksimum değerler 71.53-112.10 g, ortalama değerler ise 59.26-96.89 g arasında değişim göstermiştir. M.Kemalpaşa-Merkez/Bursa, 331-Urla (UTTM) ve 593-İzmir (UTTM) genotipleri 93 gramın üzerindeki tek meyve ağırlıkları ile yüksek değerlere sahip olmuşlardır (Çizelge 3).

Meyvede Çekirdek Ağırlığı (g)

Meyvede çekirdek ağırlığı bakımından minimum değerler 5.23-14.80 g, maksimum değerler 11.46-22.08 g, ortalama değerler ise 9.45-16.81 g arasında değişim göstermiştir. Genel olarak daha iri meyve ağırlığına sahip olanların çekirdek ağırlığının da daha fazla olduğu söylenebilir (Çizelge 4).

Bitkide Meyve Sayısı (adet)

Vejetasyon dönemi boyunca hasat edilen meyve sayısı minimum değerleri 4.00-29.00 adet, maksimum değerleri 13.00-38.00 adet, ortalama değerleri 10.33-32.50 adet arasında varyasyon göstermiştir. En yüksek meyve sayısı ortalaması ise 32.50 adet ile 102-Kuşadası (UTTM) genotipinden, en düşük ortalama meyve sayıları ise Tokat-Kazova (10.33 adet), 593-İzmir (UTTM) (11.33 adet) ve 511-İzmir

(UTTM) (12.33 adet) genotiplerinden elde edilmiştir (Çizelge 5).

Bitki Verimi (g)

Bitki verimi bakımından minimum değerler 335.38-2799.57 g, maksimum değerler 1046.40-3088.05 g, ortalama değerler 816.81-2839.38 g arasında değişmektedir. 102-Kuşadası (UTTM) genotipi hem en yüksek hasat edilen meyve sayısı ortalamasına hem de 2839.38 g ile en yüksek bitki verimi ortalamasına sahip olmuştur. Bununla birlikte bitki verimi 2000 gramın üzerinde olan 102-Kuşadası (UTTM), Mustafakemalpaşa-Merkez/Bursa, Balıkesir ve 341-Dikili (UTTM) genotipleri dikkati çekmektedir (Çizelge 6).

Tartışma ve Sonuç

Çalışmaya konu olan genotiplerin ortalama meyve boyu 10.91-14.16 cm, meyve eni 4.13-4.79 cm, tek meyve ağırlığı 59.26-96.89 g, meyvede çekirdek ağırlığı 9.45-16.81 g, bitkide hasat edilen meyve sayısı 10.33-32.50 adet ve bitki verimi 816.81-2839.38 g arasında değişim göstermiştir. Ülkemizde Samsun ve Rize ekolojik koşullarında yürütülen çalışmalarda meyve boyu, 13-13.3 cm (Şavşatlı ve Seyis, 2014); tek meyve ağırlığı 101-154 g, 68.95-178.25 g ve 68.5-75.3 g (Arslanoğlu ve

Hendekçi, 2012; Şavşatlı ve Seyis, 2014), bitki başına hasat edilen meyve sayısı 30.7 adet, 5-49 adet ve 10.8-20.2 adet; bitki verimi 3745 g, 689.5-5808.5 g ve 703.8-1552.7 g arasında (Çalışkan ve Melek, 2013, Arslanoğlu ve Hendekçi, 2012; Şavşatlı ve Seyis, 2014) belirlenmiştir. Ayrıca Romanya ekolojik koşullarında bitki başına 20-30 adet (Crisan ve ark. 2009), Hindistan ve Güneydoğu Asya 'da 10-12 adet (Jansses ve Pohlan, 2002), Bangladeş'te 18.2 adete kadar meyve alınabileceğini ve bitki verimini 1870 g (Ashrafuzzaman ve ark., 2010) olarak kaydetmişlerdir. Çalışmamızda elde ettiğimiz değerler genel ortalamanın içerisinde veya üstünde yer almıştır.

Bu araştırma; kudret narı bitkisini tanımak ve populasyonlarda temel tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmış bir ön çalışmadır. Bu amaç doğrultusunda incelenen özellikler genel olarak değerlendirildiğinde özellikle hasat edilen meyve sayısı 20 adedin ve bitki verimi 2 kg'ın üzerinde olan 102-Kuşadası (UTTM) (2839.38 g), Mustafakemalpaşa-Merkez/Bursa (2261.24 g), Balıkesir (2040.94 g) ve 341-Dikili'den (UTTM) (2028.67 g) sağlanan genotiplerin diğerlerine göre daha ümitvar olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 1. Kudret narı populasyonlarında meyve boyuna (cm) ait bazı istatistiki veriler

Genotipler	Min.	Mak.	Ort.± Standart Hata	Standart Sapma	CV (%)
M.Kemalpaşa-Merkez/Bursa	13.77	14.91	14.26±1.62	3.96	2.78
M.Kemalpaşa-Karşıyaka/Bursa	9.01	15.00	12.69±7.09	20.06	15.80
M.Kemalpaşa-Melikköy/Bursa	9.41	13.04	10.91±4.21	11.92	10.92
İzmir	9.43	12.49	10.95±4.17	11.78	10.75
159-İzmir (UTTM)	9.90	13.75	11.91±7.45	16.67	13.99
511-İzmir (UTTM)	11.32	14.24	13.13±9.13	15.81	12.04
593-İzmir (UTTM)	12.19	13.97	12.97±5.26	9.11	7.02
102-Kuşadası (UTTM)	11.64	13.25	12.44±8.04	11.36	9.13
331-Urta (UTTM)	12.48	13.32	13.12±1.31	3.21	2.44
341-Dikili (UTTM)	11.94	12.76	12.35±4.12	5.83	4.72
Balıkesir	11.27	15.18	12.53±4.23	11.96	9.54
Kazova/Tokat	10.87	12.14	11.51±3.65	6.33	5.50
Kütahya	9.93	12.95	11.54±4.08	11.55	10.01
Bulgaristan	8.81	14.15	11.47±6.32	17.88	15.57

Çizelge 2. Kudret narı populasyonlarında meyve enine (cm) ait bazı istatistiki veriler

Genotipler	Min.	Mak.	Ort.± Standart Hata	Standart Sapma	CV (%)
M.Kemalpaşa-Merkez/Bursa	4.28	4.80	4.54±0.74	1.81	3.99
M.Kemalpaşa-Karşıyaka/Bursa	3.70	4.82	4.41±1.25	3.54	8.01
M.Kemalpaşa-Melikköy/Bursa	3.97	4.82	4.32±0.86	2.43	5.61
İzmir	3.77	4.43	4.13±0.94	2.66	6.42
159-İzmir (UTTM)	4.03	4.67	4.33±1.16	2.59	5.99
511-İzmir (UTTM)	4.17	4.29	4.24±0.40	0.69	1.62
593-İzmir (UTTM)	4.32	4.72	4.49±1.19	2.06	4.59
102-Kuşadası (UTTM)	4.63	4.82	4.73±0.95	1.35	2.84
331-Urla (UTTM)	4.65	4.76	4.71±0.16	0.39	0.84
341-Dikili (UTTM)	4.20	4.25	4.22±0.22	0.31	0.73
Balıkesir	4.12	4.77	4.46±0.77	2.17	4.86
Kazova-Tokat	4.45	5.15	4.79±2.03	3.52	7.34
Kütahya	3.92	5.17	4.37±1.37	3.89	8.89
Bulgaristan	3.61	4.56	4.15±1.07	3.02	7.28

Çizelge 3. Kudret narı populasyonlarında tek meyve ağırlığına (g) ait bazı istatistiki veriler

Genotipler	Min.	Mak.	Ort.± Standart Hata	Standart Sapma	CV (%)
M.Kemalpaşa-Merkez/Bursa	86.91	105.81	96.89±3.04	7.45	7.69
M.Kemalpaşa-Karşıyaka/Bursa	38.92	106.02	80.37±7.62	21.55	26.82
M.Kemalpaşa-Melikköy/Bursa	50.03	88.32	66.43±3.98	11.25	16.93
İzmir	44.84	73.42	59.26±4.09	11.56	19.51
159-İzmir (UTTM)	52.53	102.89	75.32±11.01	24.62	32.69
511-İzmir (UTTM)	65.85	71.53	68.15±1.73	2.99	4.39
593-İzmir (UTTM)	72.80	112.10	93.25±11.37	19.70	21.12
102-Kuşadası (UTTM)	79.98	96.54	88.26±8.28	11.71	13.27
331-Urla (UTTM)	91.03	95.99	93.95±0.70	1.70	1.81
341-Dikili (UTTM)	74.07	76.13	75.10±1.03	1.46	1.94
Balıkesir	66.22	110.29	83.41±4.94	13.99	16.77
Kazova/Tokat	72.44	86.74	77.79±4.50	7.80	10.03
Kütahya	53.08	109.35	73.20±6.25	17.68	24.16
Bulgaristan	36.70	97.02	68.07±6.54	18.49	27.17

Çizelge 4. Kudret narı populasyonlarında meyvede çekirdek ağırlığına (g) ait bazı istatistiki veriler

Genotipler	Min.	Mak.	Ort.± Standart Hata	Standart Sapma	CV (%)
M.Kemalpaşa-Merkez/Bursa	13.71	20.82	16.74±0.94	2.31	13.78
M.Kemalpaşa-Karşıyaka/Bursa	5.23	17.82	13.49±1.37	3.87	28.68
M.Kemalpaşa-Melikköy/Bursa	9.69	13.67	11.36±0.49	1.39	12.21
İzmir	6.91	12.35	9.81±0.80	2.25	22.96
159-İzmir (UTTM)	9.13	19.07	12.72±1.97	4.41	34.66
511-İzmir (UTTM)	8.18	11.46	9.45±1.02	1.76	18.60
593-İzmir (UTTM)	11.18	17.62	14.29±1.86	3.23	22.57
102-Kuşadası (UTTM)	13.78	15.97	14.88±1.09	1.55	10.40
331-Urla (UTTM)	14.80	18.33	16.81±0.53	1.29	7.65
341-Dikili (UTTM)	10.98	12.76	11.87±0.89	1.26	10.62
Balıkesir	11.58	19.50	14.42±0.89	2.52	17.48
Kazova/Tokat	13.63	16.08	15.24±0.81	1.40	9.15
Kütahya	9.42	22.08	12.49±1.52	4.31	34.50
Bulgaristan	5.51	16.84	11.77±1.27	3.59	30.53

Çizelge 5. Kudret narı populasyonlarında bitkide meyve sayısına (adet) ait bazı istatistiki veriler

Genotipler	Min.	Mak.	Ort.± Standart Hata	Standart Sapma	CV (%)
M.Kemalpaşa-Merkez/Bursa	20.00	29.00	23.50±1.52	3.73	15.86
M.Kemalpaşa-Karşıyaka/Bursa	13.00	20.00	16.75±0.82	2.31	13.82
M.Kemalpaşa-Melikköy/Bursa	11.00	29.00	18.88±2.46	6.96	36.86
İzmir	13.00	29.00	23.88±2.13	6.01	25.17
159-İzmir (UTTM)	4.00	38.00	19.00±6.29	14.07	74.06
511-İzmir (UTTM)	5.00	17.00	12.33±3.71	6.43	52.13
593-İzmir (UTTM)	6.00	18.00	11.33±3.53	6.11	53.91
102-Kuşadası (UTTM)	29.00	36.00	32.50±3.50	4.95	15.23
331-Urla (UTTM)	13.00	31.00	21.17±2.40	5.88	27.78
341-Dikili (UTTM)	26.00	28.00	27.00±1.00	1.41	5.24
Balıkesir	19.00	30.00	24.75±1.41	3.99	16.13
Kazova/Tokat	7.00	13.00	10.33±1.76	3.06	29.57
Kütahya	4.00	27.00	18.00±2.60	7.37	40.93
Bulgaristan	9.00	30.00	18.88±2.72	7.70	40.79

Çizelge 6. Kudret narı populasyonlarında bitki verimine (g) ait bazı istatistiki veriler

Genotipler	Min.	Mak.	Ort.± Standart Hata	Standart Sapma	CV (%)
M.Kemalpaşa-Merkez/Bursa	1833.68	2692.10	2261.24±147.64	361.65	15.99
M.Kemalpaşa-Karşıyaka/Bursa	700.49	1841.70	1328.31±131.05	370.68	27.91
M.Kemalpaşa-Melikköy/Bursa	680.20	2384.63	1262.37±211.72	598.83	47.44
İzmir	711.51	2127.75	1499.89±221.32	625.99	41.74
159-İzmir (UTTM)	228.81	2627.77	1392.57±471.64	1054.63	75.73
511-İzmir (UTTM)	335.38	1216.01	846.37±263.86	457.01	54.00
593-İzmir (UTTM)	569.16	1310.41	1000.18±222.34	385.11	38.50
102-Kuşadası (UTTM)	2799.57	2879.18	2839.38±39.80	56.29	1.98
331-Urla (UTTM)	1217.78	2943.75	1989.65±229.08	561.14	28.20
341-Dikili (UTTM)	1925.75	2131.58	2028.67±102.92	145.54	7.17
Balıkesir	1477.38	3088.05	2040.94±189.52	536.05	26.26
Kazova/Tokat	607.21	1046.40	816.81±127.18	220.28	26.97
Kütahya	437.39	2039.61	1245.58±180.76	511.27	41.05
Bulgaristan	367.03	1815.69	1278.35±184.94	523.09	40.92

Kaynaklar

- Abascal K. and Yarnell, E. 2008. *Momordica charantia* (Bitter Melon). Botanical Medicine, Integrative Medicine, 7(1): 21-24.
- Ashrafuzzaman, M., Razi Ismail, M., Abdullah Ibna Fazal, K.M., Udin, M. K. and Prodhan, A.K.M. 2010. Effect of GABA Application on The Growth and Yield of Bitter Gourd (*Momordica charantia*). International Journal of Agriculture&Biology, 12(1): 129-132.
- Anonim, 2014. Bursa Yöresi İklim Verileri. Bursa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü (Yayınlanmamış Kayıtlar).
- Arslanolu, F. ve Hendekçi, A. 2012. Ilıman İklim Koşullarında Kudret Narının (*Momordica charantia* L.) Yetiştirilebilmesi Üzerine Bir

Araştırma. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 5 (2): 1-5.

- Behera, T. K., Gaikward, A. B., Singh, A. K. and Staub, J. E. 2008. Short Communication Relative efficiency of DNA markers (RAPD, ISSR and AFLP) in Detecting Genetic Diversity of Bitter Gourd (*Momordica charantia* L.). Journal of the Science of Food and Agriculture J. Sci Food Agric. 88:733-737.
- Brown, D.. 1995. The Royal Horticultural Society. Encyclopaedia of Herbs and Their Uses First Edition. London. First Ed. Published in Great Britain in 1995.
- Crisan, S., Campeanu, G. and Halmagean, L. 2009. Study of *Momordica charantia* L. Species Grown on The Specific Conditions of Romania's Western Part. 44th Croatian & 4th International Symposium on Agriculture. Expert Paper, 425-428.

- Çalışkan, Ö. ve Melek, İ. 2013. Samsun Ekolojik Koşullarında Kudret Narının (*Momordica charantia* L.) Gelişim ve Verim Potansiyeli. Türkiye 10. Tarla Bitkileri Kongresi, Konya, 3: 986-991.
- Grover, J.K. and Yadav, S.P. 2004. Pharmacological Actions and Potential Uses of *Momordica charantia*: A review. Journal of Ethnopharmacology, 93: 123-132.
- Janssens, M. and Pohlen, J. 2002. Agricultural Science and Resource Management in the Tropics and Subtropics. Field and Vegetable Crops, 23-30. Bonn, Germany.
- Katkat, A.V., Ayla, F. ve Güzel, İ. 1985. Uludağ Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Çiftliği Arazisinin Toprak Etüdü ve Verimlilik Durumu. U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 3: 71-78.
- Kumar D. S., Sharathnath, K. V., Yogeswaran, P., Harani, A., Sudhakar, K., Sudha, P. and Banji, D 2010. A Medicinal Potency of *Momordica charantia* .International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research, 1 (2): 95-100.
- Paul, A. and Raychuhuri, S. S. 2010. Medicinal Uses and Molecular Identification of Two *Momordica charantia* Varieties—a review. Electronic Journal of Biology, 6(2):43-51.
- Raj, M., Prasanna, N.K.P. and Peter, K. V. 1993. Bitter gourd *Momordica ssp.* In: Kalloo. G., Berg. B.O. (Eds.). Genetic Improvement of Vegetable Crops. Pergmon Press. Oxford. UK. pp. 239-246.
- Rangahau, M. K., 2002. Balsam pear. Crop & Food Number 102. New Zealand.
- Şavşatlı, Y. ve Seyis, F. 2014. Effects of Different Planting Frequency to Some Agricultural Traits of Bitter Melon (*Momordica charantia* L.) Grown in Rize Ecological Conditions. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, Special Issue: 1:659-662.
- Taylor, L., 2002. Technical Data Report for Bitter Melon (*Momordica charantia*). Preprinted from Herbal Secrets of the Rainforest. 2nd edition. Austin.

Tuzluluk Stresi Koşullarında Askorbik Asidin Ekimden Önce Semiz Otu(*Portulaca oleracea*) Tohumuna Uygulanmasının Çimlenme ve Fide Büyümesi Üzerine Etkisi

Reza Amirnia^{1*}, Mahdi Ghiyasi¹, Mahdi Bayat¹

¹Urmia Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Urmia İran

*ramirnia@gmail.com , r.amirnia@urmia.ac.ir

Özet

Bu denemede tuzluluk koşulunda Askorbik asid ile primingin semiz otu(*Portulaca oleracea*) çimlenme ve fide büyümesi üzerine etkisi araştırılmıştır. Deneme Tesadüf Parseller Deneme Deseni Şeklinde Urmia Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde ve 2015 yılında yapılmıştır. Denemede Askorbik asidin 0, 5, 10 ve 15 mM birinci ve ön muamele ve NaCl den kaynaklanan tuzluluk 0, 50 ve 100 mM yoğunluğu ile ikinci muamele olarak uygulanmıştır. Deneme sonuçları tüm tuzluluk stresi seviyelerinde ekimden önce Askorbik asid seviyelerinin kontrol haricinde tümünün tohumu uygulanması çimlenme ve fide büyümesini istatistiki olarak anlamlı etkilemiştir. Fakat Askorbik asidin 15 mM yoğunluğu diğerlerine nazaran tuzluluk stresinde çimlenme gelişmesine daha fazla etkili göstermiştir. Öyle ki Askorbikin bu yoğunluğunda son çimlenme oranı 13% , fide yeşil ve kuru ağırlığı sırasıyla 9% ve 7.5% ile şahide nazaran artış göstermiştir. Ayrıca ortalama çimlenme süresinde ve aynı koşulda 6.5% düşüş gerçekleşmiştir.

Anahtar kelimeler; Semiz otu, Tuzluluk, Askorbik Asid, Çimlenme

Effect of Seed Priming with Deferent Concentrations of Ascorbic Acid on Germination and Seedling Growth of Purslane (*Portulaca oleracea*) Under Salinity Stress Conditions

Abstract

In order to evaluation seed priming effect on germination and seedling growth of purslane (*Portulaca oleracea*) an experiment was conducted in Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Urmia University in 2015. Evaluated treatments were Four concentrations of seed priming with ascorbic acid (0 as control, 1, 5, 10 and 15 mM) and three levels of NaCl salinity (0 as control, 50 and 100 mM). A factorial experiment was done based on completely randomized design (CRD) with three replications. The results indicated that in all salinity levels (even the control) seed priming significantly improved

germination and vigor of treated seed samples. These were true in all three concentrations of ascorbic acid compared with control. However, the greatest impact in improving the germination and vigor was obtained from seed priming with 15mM of ascorbic acid. This treatment resulted in an increase of 15%, 9% and 7.5 % of germination, wet and dry weight of seedling respectively compared than the control. In addition, its mean germination time fell 6.5% compared than control.

Key word: Ascorbic acid, Germination, Purslane (*Portulaca oleracea*), Salinity,

Giriş

Kurak ve yarı kurak bölgelerde toprak ve su tuzluluğu tarla bitkileri üretimini kısıtlayan en önemli etmenler olarak bilinmektedirler. Böylece toprakta toksik etkiler, besin maddeler alımını engellemek, su potansiyelini düşürmek ile osmotik stress oluşturarak bitki büyüme gelişmeyi normal süreçten çıkarmaktadır(Giyasi ve ark. 2008a). Bitkilerde ortam streslerine en hassas dönem çimlenme aşamasıdır. Tuzluluk gibi stres su potansiyelini düşürerek Na, Cl iyonların toksik özelliği çimlenmekte olan tohumun Ca ve K gibi elementlere ulaşmayı engelleyib çimlenme ve fide büyüme yavaşlatır. Tuzluluk gibi streslere maruz erazilerden yararlanmak bu bölgelerde tarımın gelişmesinde etkili olmaktadır. Tarla bitkilerin bir çoğu bu streslere limitli adaptasyona sahip olmaktadır. Fakat tıbbi bitkiler içerisinde bulunan bazı bitkiler daha yüksek adaptasyon gücüne sahip olmaktadır. Semiz otu tek yıllık bir bitki olarak Portulacaceae familyasına aittir. Dünyanın bir çok bölgesinde bu bitki bir yabancı ot olarak tanımlanmaktadır. Halbuki çok önemli bir tıbbi bitkisi olup yeşillik şeklinde de kullanılmaktadır. Semiz otunun tohumu oksürüğe karşı kan arıtmasında kullanılmaktadır. Ayrıca tıpta ateş düşürücü, dezenfektasyonda, Askorbota karşı, idrar artırıcı vs. olarak kullanılmaktadır.

Bitki Omega 3 kaynağı olarak da tanınmaktadır. Bitkinin büyüme dönemi kısa olup 40-50 gündür. Bunun yanında uygun olmayan koşulları özellikle kuraklığa ve tuzluluğa dayanıklıdır. Bu bitki C₄ bitkisi olarak stres koşullarında CAM bitkisine dönebilmektedir. Bu durum kötü koşullarda bitkide dayanıklılığı artırmaktadır. Tohum ekimden önce uygulanan bazı muamelelere priming denir. Priming çimlenmeği iyileştirip tohum vigorunu geliştirmektedir. Ön muameleyle alınmış tohumların metaboliki, Anzimi reaksiyonları daha uygun olup kötü koşulları daha kolay atlatırlar(Giyasi ve ark. 2008b). Vitaminlerle priming tohum vigorunu geliştirir. Bu işlemde Askorbik asit kullanılmaktadır. Bu maddenin en önemli görevi çimlenme sırasında oksidasyon potansiyellerini ayarlamak olup bir güçlü anti oksidant olarak stres sırasında gerçekleşebilen oksidatif stresi hasarını azaltır(Azooz ve ark. 2013). Bu araştırmada askorbik asid ile priminin tuzluluk koşulunda semiz otu çimlenme ve fide büyümesi üzerine olan etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

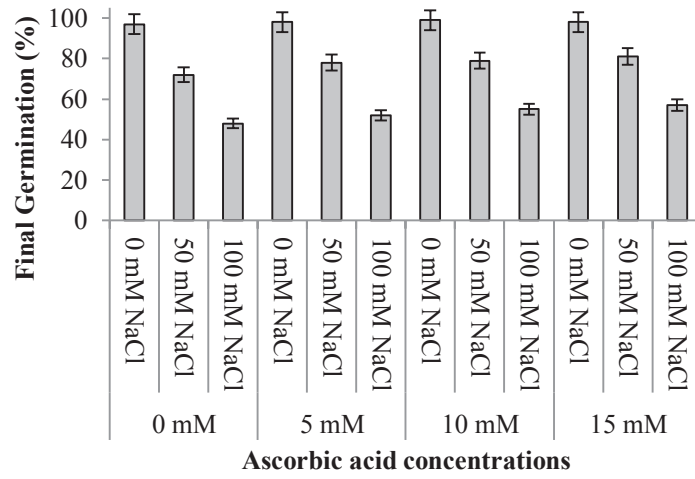
Materyal ve Yöntem

Bu deneme Tesadüf Parseller Deneme Deseni Şeklinde Urmia Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde ve 2015 yılında yapılmıştır. Denemede Askorbik asidin 0, 5, 10 ve 15 mM birinci ve ön muamele ve NaCl den kaynaklanan tuzluluk 0, 50 ve 100 mM yoğunluğu ile ikinci muamele olarak uygulanmıştır. Deneme başlangıcında tohumlar 5 dakika süresince 5% hipo klorit ile dezenfekte olup daha sonra 3 kere yıkanmıştır. Tohumlar 8 saat süresince Askorbik asid ile muameleyle alınmıştır. çözeltilinin ve tohumun oranı bir beşedir. Priming sırasında pomp ile havalandırma yapılmıştır. Böylece

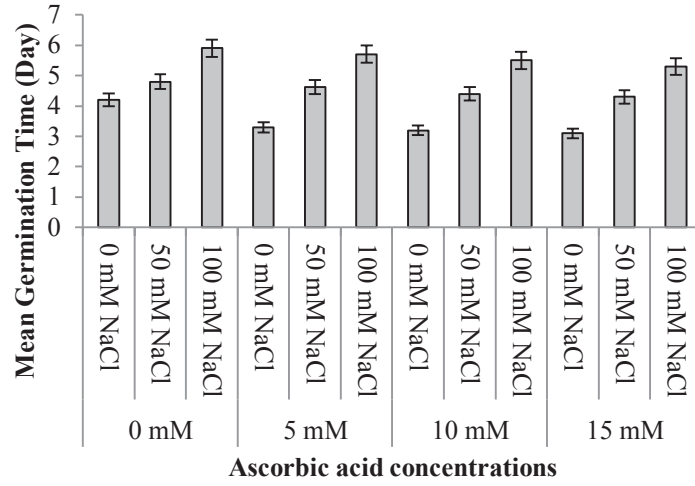
oksijen eksikliğe gerçekenmemiştir. Çimlene analizi İSTA kurallarına göre yapılmıştır(Bradford, 2013). Tuzluluğun uygulanması için her gün petriler tuzlu su ile sulanmıştır. Petrilerde tuzun toplanmaması için iki gün arayla petride olan kağıt değiştirilmiştir. Denemede son çimlenme oranı, ortalama çimlenme süresi (MGT), çimlenme indeksi(GI), fide uzunluğu ve kuru ağırlığı değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

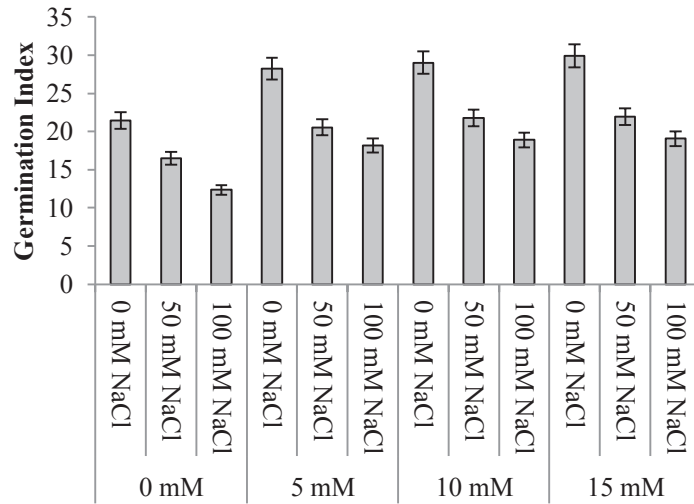
İstatistiki analizler sonucunda muamelelerin anlamlı farklılıklar meydana getirdiklerini göstermektedir. En yüksek çimlenme oranı %99 ile Askorbik asidin 10 mM yoğunluğu ve en düşük çimlenme oranı prim edilmemiş ve 100 mM tuzluluk yoğunluğu kullanımıyla elde edilmiştir(Şekil 1). Ortalama çimlenme süresi özelliğinde en yüksek ve en düşük süre sırasıyla 5.9 ve 3.1 gün ile prim edilmiş 100 mM tuzluluk ve 15 nM Askorbik asitle ve tuzluluk olmadan prim olmuş tohumlarda tespit edilmiştir(Şekil 2). En yüksek çimlenme indeksi, fide uzunluğu ve fide kuru ağırlığı sırasıyla 29.91, 4.09 cm ve 2.9 miligram ile tuzluluk olmadan 15 mM Askorbik asit ile prim edilmiş tohumlarda tespit edilmiştir. Bu özelliklerde en düşük miktar ise sırasıyla 12.37, 2.14 cm ve 1.4 miligram 100 mM tuzlulukla prim edilmemiş tohumlarda saptanmıştır(Şekil 3 ve 4). Bu araştırma sonucunda Askorbik asitle prim edilmiş tohumlarda tuzluluk koşullarında semiz otunun çimlenme özelliklerinin geliştiğini göstermektedir. Burada 15 mM Askorbik asitle prim edilmiş tohumlarda tuzluluk etkisinin azaltmasında en yüksek etkiyi yapmıştır.



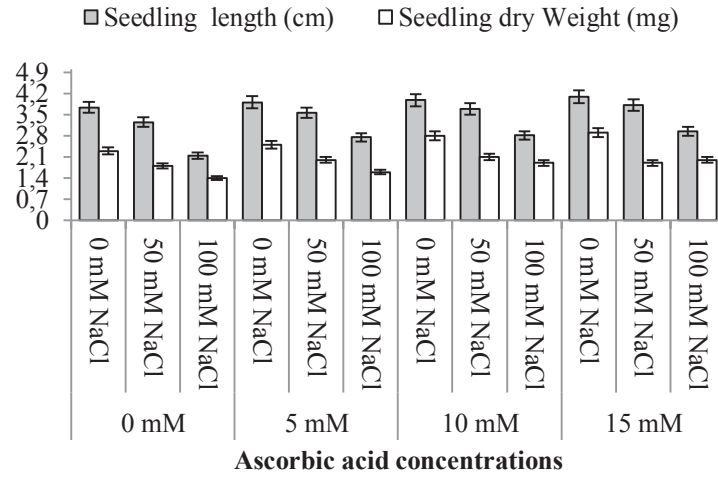
Şekil 1; Farklı tuzluluk seviyelerinde Askorbik asitle ön muamele uygulamasının semiz otu tohumunun çimlenme oranına etkisi



Şekil 2; Farklı tuzluluk seviyelerinde Askorbik asitle ön muamele uygulamasının semiz otu tohumunun ortalama çimlenme süresine etkisi



Şekil 3; Farklı tuzluluk seviyelerinde Askorbik asitle ön muamele uygulamasının semiz otu tohumunun çimlenme indeksine etkisi



Şekil 4; Farklı tuzluluk seviyelerinde Askorbik asitle ön muamele uygulamasının semiz otunda fide uzunluğu ve kuru ağırlığına etkisi

Kaynaklar

- Azooz, M.M., Alzahrani, A.M. and Youssef, M.M., 2013. The potential role of seed priming with ascorbic acid and nicotinamide and their interactions to enhance salt tolerance in broad bean (*Vicia faba* L.). *Australian Journal of Crop Science*, 7(13), p.2091.
- Bradford, K.J., 2013. Seed Testing: Principles and Practices. *Crop Science*, 53(1), pp.349-350.
- Ghiyasi, M., Seyahjani, A.A., Tajbakhsh, M., Amirnia, R. and Salehzadeh, H., 2008a. Effect of osmopriming with polyethylene glycol (8000) on germination and seedling growth of wheat (*Triticum aestivum* L.) seeds under salt stress. *Res. J. Biol. Sci*, 3(10), pp.1249-1251.
- Ghiyasi, M., Zardoshty, M.R., Mogadam, A.F., Tajbakhsh, M. and Amirnia, R., 2008b. Effect of osmopriming on germination and seedling growth of corn (*Zea mays* L.) seeds. *Res. J. Biol. Sci*, 3, pp.779-782.

Çörek Otunda (*Nigella sativa* L.) Tane Verimi ve Bazı Verim Komponentleri Üzerine Sulama ve Hasat Zamanının Etkisi

Reza Amirnia^{*1}, Esmail Rezaei-chiyaneh¹

¹Urmia Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Urmia İran

^{*}ramirnia@gmail.com r.amirnia@urmia.ac.ir

Özet

Bu deneme Çörek Otunda (*Nigella sativa* L.) tane verimi ve bazı verim komponentleri üzerine sulma ve hasat zamanının etkisinin belirlenmesi için yapılmıştır. Deneme Bölünmüş Parseller ve Tesadüf Bloklar Deneme Desenine dayalı Urmia Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde ve 2015 yılında yapılmıştır. Denemede A sınıf buharlaşma kabı kullanarak 3 seviyede (50, 100 ve 150 mm buharlaşma) asıl parseller ve 3 hasat zamanı tanenin (sütlü, hamurlaşma ve olgunlaşma aşamasında) diğer parsellerde uygulanmıştır. Varyans analizi sonucu sulama seviyelerinin tane verimi, biyolojik verimi ve etken madde verimi ve oranı özelliklerinde istatistiki anlamlı farklılıkların ortaya çıktığını göstermektedir. Öyle ki kuraklık stresi arttıkça etken madde oranı haricinde tüm özelliklerde düşüş meydana gelmiştir. Hasat zamanı muamelesinde en yüksek biyolojik verim, tane verimi, etken madde verimi ve oranı sırasıyla 1674.44 kg/ha, 664.33 kg/ha, 8.87 kg/ha ve %1.41 olarak hamur olum döneminde elde edilmiştir. Sonuç olarak hafif kuraklık stresinde hamur olum aşamasında hasadın kabul edilebilecek verimi sağlamaktadır.

Anahtar kelimeler; Çörek otu, Kuraklık stresi, Tane verimi, Etken madde, Hasat

Effect of Different Levels of Irrigation and Harvesting Time on Seed Yield and Essential Oil Production of Black Cumin (*Nigella sativa* L.)

Abstract

In order to evaluate the effect of different irrigation levels and harvesting time on some agronomical characteristics and oil production of Black Cumin (*Nigella sativa* L.), a field experiment was conducted at the farm located in West Azerbaijan province- city Nagadeh, Iran during growing season of 2015. Treatments included irrigation (Irrigation after 50, 100 and 150 mm evaporation from class A pan) as main plots and harvesting time (milky stage, dough and maturity stages) as subplots were arranged as split plot

based on randomized complete block design with three replications. Results of ANOVA showed the significant effect of irrigation on biological yield, seed yield, essential oil percentage and essential oil yield. All the mentioned traits significantly decreased with increasing irrigation intervals from 50 to 150 mm evaporation. Biological yield, seed yield and essential oil yield decreased but essential oil percentage increased due to water deficit. The effects of harvest date on biological yield, seed yield, essential oil percentage and essential oil yield were significant. The highest biological yield (1674.44 kg.ha⁻¹), seed yield (664.33 kg.ha⁻¹), essential oil percentage (1.41 %) and essential oil yield (8.87 kg.ha⁻¹) were obtained in dough stage. Therefore, it seems that due to the limited sources of water in the region, irrigation after 100 mm evaporation is suitable for Black Cumin seed production at dough stage.

Key words: Black Cumin, Drought stress, seed yield, active ingredient, Harvest

Giriş

Çörek otu (*Nigella sativa* L.) Ranunculaceae familyasına ait olan tek yıllık bir bitkidir. Bitki boyu 60-70 cm ip şeklinde yaprağa sahip meyve kapsül ve içersinde çok sayıda tohum bulunmaktadır. Çörek otu tanesinde yaklaşık %40 sabit yağ ve %1.4 uçucu yağ bulunmaktadır. Taneler tıbbi açıdan değerli olup gaz giderici, süt artırıcı, kabızlığa karşı vs. kullanılmaktadır. Bu bitki Avrupa ve Batı Asya'nın birçok kısmında yabani olarak bulunmakta olup tarımı da yapılmaktadır (Majnoon Hesini ve Davazdah Emami, 2007). Son zamanlarda su kısıtlılığı tarımda ciddi sorunlara yol açmaktadır. Buna göre de tıbbi bitkiler üretiminde verim ve kalitenin önemli olduğu için su yönetimi önem taşımaktadır. Çünkü bitkiler özelliklerine bağlı suya karşı farklı tepki göstermektedirler (Rebey, 2012). Araştırmalar kuraklık stresinde bitkilerin büyümesi düşerek bitki yeni koşullara adapte olabilmek için daha çok sekonder metabolitler

üretmektedir(Pessarkli, 1999; Bttaieb ve ark., 2009). Başka bir çalışmada Rezaaei- Chiyaneh (2011), rezene üzerinde uyguladığı farklı sulama miktarında tane olgunlaşma döneminde uçucu yağın azaldığını fakat kuraklık stresi uçucu yağ üretiminin yükselttiğini saptamıştır. Jamshidi ve ark. (2012), yaptıkları çalışmada su stresinin rezenede yağ oranını yükseltse bile tane ve yağ verimi düşürmektedir.

Materyal ve Yöntem

Bu deneme Çörek Otunda (*Nigella sativa* L.) tane verimi ve bazı verim komponentleri üzerine sulama ve hasat zamanının etkisinin belirlenmesi için yapılmıştır. Deneme Bölünmüş Parseller ve Tesadüf Blokları Deneme Desenine dayalı Urmia Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde ve 2015 yılında yapılmıştır. Denemede A sınıf buharlaşma kabı kullanarak 3 seviyede (50, 100 ve 150 mm buharlaşma) asıl parseller ve 3 hasat zamanı tanenin (süt, hamur olum ve olgunlaşma aşamasında) diğer parsellerde uygulanmıştır. Deneme bölgesinde 10 yıllık ortalama yağış ve sıcaklık miktarı sırasıyla 323 mm ve 12.5 °C olarak saptanmıştır. Ekim 10 Nisan da yapılıp sıra arası 30 cm ve sıra üzerinde mesafe 7 cm tutulmuş ekim deriliği 3 cm şeklinde ayarlanmıştır. Hasat belirtilen zamanlarda yapılıp değerlendirmeğe alınmıştır. Hasat edilen tohumlar kurutulduktan sonra (30 gram) blenderde öğütülüp 300 ml saf su içinde Klevenger cihazında 3 saat süresiyle kaynatılıp yağ çıkarılmıştır. Elde edilen veriler SPSS paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Sonuç ve Tartışma

Varyans analizi sonuçlarına bakıldığında sulama ve hasat zamanlarının tane verimi üzerine istatistiki anlamlı farklılıklar oluşturduklarını göstermektedir (Çizelge 1). En yüksek tane verimi 50 mm buharlaşmadan ve en düşük tane verimi ise 150 mm buharlaşmadan elde edilmiştir(Çizelge 2). Hasat zamanları bakımından en yüksek tane verimi hamur olum aşamasında en düşük tane verimi ise tam olgunlaşma aşamasında elde edilmiştir. Süt olum ve tam olum aşamaları arasında istatistiki fark bulunmamıştır(Çizelge 3). Sulama ve hasat zamanları biyolojik verim üzerine

istatistiki anlamda önemli farklılıklar oluşturmuşlardır(Çizelge 1). En yüksek biyolojik verim 50 mm buharlaşmadan düşük biyolojik verim ise 150 mm buharlaşmadan elde edilmiştir (Çizelge 2). Hasat zamanları bakımından en yüksek tane biyolojik hamur olum aşamasında hasattan, en düşük biyolojik verimi ise tam olum aşamasındaki hasattan elde edilmiştir(Çizelge 3). Uçucu yağ oranı bakımından değerlendirme yapıldığında da sulama ve hasat zamanlarının istatistiki anlamda önemli farklılıklar meydana getirdiği görülecektir(Çizelge 1). En düşük uçucu yağ oranı 50 mm buharlaşmadan ve en yüksek uçucu yağ oranı 150 mm buharlaşmadan elde edilmiştir (Çizelge 2). Hasat zamanları bakımından en yüksek uçucu yağ oranı diğer aşamalara nazaran hamur olum aşamasındaki hasattan elde edilmiştir(Çizelge 3). Uçucu yağ verimi üzerine de sulama ve hasat zamanlarının etkisi önemli olmuştur(Çizelge 1). En yüksek uçucu yağ verimi 100 mm buharlaşmadan ve en düşük uçucu yağ verimi ise 150 mm buharlaşmadan elde edilmiştir(Çizelge 2). Hasat zamanları muamelelerinde en yüksek uçucu yağ verimi hamur olum dönemindeki hasattan en düşük ise süt olum dönemindeki hasattan elde edilmiştir(Çizelge 3).

Rezaaei- Chiyaneh (2012), Eiasu ve ark. (2009), Laribi ve ark. (2009), tıbbi bitkiler üzerinde yaptıkları çalışmalarda kuraklık stresi sonucunda uçucu yağ oranının arttığını saptamışlardır. Fakat bitkinin kullanabileceği su miktarı düştükçe bitkinin büyüme gelişmesi azalarak verim düşmüş olup bunun sonucunda uçucu yağ verimi de düşecektir.

]

Çizelge 1.Çörekotuverimvekalitesinefarklısulamavehasatzamanlarınınnetkisininvaryansanalizi

VK ^a	SD ^b	Taneverimi	Biyolojikverim	U.yağoranı	U.yağverimi
R	2	73642.259 *	192381.48 **	.063 ^{ns}	2.158 ^{ns}
Sulamarejimi	2	301435.70 **	1374070.370 **	.540 **	11.01 *
Hata 1	4	11069.03	192381.48	0.147	0.66
Hasatzamanı	2	30651.259 **	224948.148 **	.063 *	17.674 **
Sulama×Hasatzamanı	4	2591.204 ^{ns}	18909.259 ^{ns}	.011 ^{ns}	0.28 ^{ns}
Hata	12	24728	31205.55	.006	0.59

^aVK: Varyasyonkaynağı ^bSD: Serbestlikderecesi

Çizelge 2.Çörekotuverimvekalitesinefarklısulamanınnetkisininortalama değerleri

Sulama(mm)	Taneverimi (kg.ha ⁻¹)	Biyolojikverim (kg.ha ⁻¹)	Uçucuyağoranı	Uçucuyağverimi(kg.ha ⁻¹)
50	778.89 a	1892.22 a	0.99 c	7.66 a
100	606.56 b	1595.56 b	1.35 b	8.14 a
150	412.11 c	1117.78 c	1.45 a	6.10 b

Çizelge 3:Çörekotuverimvekalitesinefarklıhasatzamanlarınınnetkisininortalama değerleri

Hasatzamanı	Taneverimi (kg.ha ⁻¹)	Biyolojikverim (kg.ha ⁻¹)	Uçucuyağoranı(%)	Uçucuyağverimi(kg.ha ⁻¹)
Sütolumdönem	552.33 b	1567.78 a	1.17 b	6.23 b
Hamurolumdönemi	664.33 a	1674.44 a	1.41 a	8.879 a
Tam olumdönemi	579.89 b	1363.33 b	1.22 b	6.750 b

Kaynaklar

- Bettaieb I., Zakhama N., Aidi-Wannes N., Khouk M. E., Marzouk, B., 2009. Water deficit effects on *Salvia officinalis* fatty acids and essential oils composition, Sci. Hort. 120: 271-275.
- Eiasu B. K., Steyn J. M., Soundy, P., 2009. Rose-scented geranium (*Pelargonium capitatum* × *Pelargonium radens*) growth and essential oil yield response to different soil water depletion regimes. Agric Water Manage. 96: 991-1000.
- Jamshidi, E., Ghalavand, A., Sefidkon, F., Goltaph, E.M., 2012. Effects of different nutrition systems (organic and chemical) on quantitative and qualitative characteristics of Fennel (*Foeniculumvulgare* Mill.) under water deficit stress. Iran. J. Med. Aro. Plants. 28(2): 309-322. [In Persian with English summary]
- Laribi, B., Bettaieb, I., Kouki, K., Sahli, A., Mougou, A., Brahim, M., 2009. Water deficit effects on caraway (*Carumcarvi* L.) growth, essential oils and fatty acids composition. Ind Crops and Prod. 30: 372-379.
- MajnoonHosseini, N., Davazdah-Emami, S., 2007. Crops and the production of medicinal plants and spices. Tehran University Publications. 300p. [In Persian]
- Pessarkli, M., 1999. Handbook of Plant and Crop Stress. Marcel Dekker. New York Inc, 697 p.
- Rebey B. I., Jabri-Karoui, I., Hamrouni-Sellami, I., Bourgou, S., Limam, F., Marzouk, B., 2012. Effect of drought on the biochemical composition and antioxidant activities of cumin (*Cuminumcyminum* L.) seeds. Ind. Crops. Prod. 36: 238-245.
- Rezaei-Chiyaneh, E., 2012. Effects of different irrigation treatments on essential oil accumulation, its composition and some eco-physiological traits in Fennel (*Foeniculumvulgare*). Ph.D. thesis Department of plant of Eco-physiological, Faculty of Agriculture, university of Tabriz.
- RezaeiChiyaneh, E., ZehtabSalmasi, S., GhassemiGolezani, K., delazar, A., 2012. Effect of irrigation treatments on yield and yield components of three fennel (*Foeniculumvulgare* L.) landraces. J. Agric. Sustain. Prod. 22(4): 58-70. [In Persian with English summary].

Farklı Hasat Zamanları ve Demir Gübre Dozlarının Moldavian Balm(*Dracocephalum moldavica* L.) Bitkisinin Verim ve Kalite Özelliklerine Olan Etkisi

Aylin Soleymani¹, Prshang Khalili², Mahdi Ghiyasi², Reza Amirnia^{2*}

¹Tabriz Azad Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tabriz

²Urmia Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Urmia İran

Sorumlu yazar: * ramirnia@gmail.com , r.amirnia@urmia.ac.ir

Özet

Bu çalışmanın amacı: Farklı hasat zamanlarının ve farklı demir gübresi dozlarının M. Balm bitkisinde bazı verim ve kalite özelliklerine olan etkisini belirlemektir. Denemede Urmia ekotipi tohumu kullanılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çalışma Urmia Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında ve 2014 yılında yürütülmüştür. Demir gübresi yaprak gübresi şeklinde ve 4 seviyede (0, 2, 4, 6 g/l) uygulanmıştır. Hasat zamanları ise 4 farklı fenolojik dönemde (% 10, 25, 50 ve 100 çiçeklenme döneminde) yapılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre demir gübresi dozlarının bitki boyuna, yeşil ve kuru herba verimine ve uçucu yağ oranına veya verimine (etken madde) olan etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Hasat zamanlarının ise bitki boyu, yeşil ve kuru herba verimi ve uçucu yağ oranına (etken madde) olan etkisi istatistiki olarak önemli farklılıklar oluşturmıştır. En yüksek kuru herba ve uçucu yağ oranı veya verimi(etken madde) 6 g/l gübre uygulanmasında ve %100 çiçeklenme dönemindeki uygulamadan elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler; Gübre Dozu, Hasat Zamanı, Verim, Kalite.

Study Effect of Different Concentrations of Iron Manure and Harvesting Time on Some Characteristics of Moldavian Balm (*Dracocephalum moldavica* L.)

Abstract

Moldavian balm (*Dracocephalum moldavica* L.) is one of medicinal plant belonging to the Lamiaceae family. Used as treatment for abdominal pain and bloating. Essential oil of this plant is used in pharmaceutical and food industries and possesses antimicrobial feature. Iron has an important role in metabolism especially in chlorophyll synthesis that is

essential for photosynthesis. Harvesting time has effective influence on quantity and quality of plant especially essential oil content and its component. In order to determine effect of iron and harvesting time an experiment was conducted in the Research Field in Agriculture Faculty, Urmia University in 2012, by using factorial based on randomized complete block design with three replications. Experimental factors were iron foliar application (0, 2, 4, 6 g/l) and harvest time (10, 25, 50 and 100% full of flowering). Comparison of treats means showed that harvesting in 100% of flowering were caused the most values of plant height, oil yield and fresh and dry yield significantly. Also iron application on plant Height, oil yield and fresh and dry yield were significant. The highest of the oil yield obtained from 6 g/l of foliar application. Maximum plant height (57/3 cm), oil yield (7/3 g/m²) obtained from 100% of flowering time. Also maximum plant height (52 cm), obtained from 6 g/l of iron application.

Key words: Iron manure, Essential oil, Moldavian balm, Yield

Giriş

Moldavian balm (*Dracocephalum moldavica* L.) önemli bir tıbbi ve baharat bitkisidir. Nane giller familyasına ait olan bu bitki tek yıllık olarak yetiştirilmektedir. Menşeyi Güney Siberiya ve Himalayalardan olarak bilinmektedir. Bitkinin gövdesi ve çiçekleri güzel koku yayar. Bundan dolayı kozmetik ve gıdada sanayisinde ham madde olarak kullanılır. Ayrıca tıpta tedavi amaçlı olarak da kullanılmaktadır. Özellikle sindirim sistemi hastalıklarının tedavisinde, gaz giderici ve karın ağrıların dinmesinde kullanılmaktadır (Omid beygi, 1997). Yapılan çalışmalarda kireçli topraklarda demir eksikliğinin olması durumunda bitkinin büyüme ve gelişmesini olumsuz yönde etkilemekte ve etken madde içeriğinde de bir azalmaya neden olduğu bildirilmektedir (Eisa ve ark., 2011). Tıbbi ve aromatic bitkilerde hasat zamanının da etken madde üzerindeki etkisinin çok

önemli olduğu bilinmektedir. Ayrıca hasat zamanının ve özellikle de farklı çiçeklenme dönemlerindeki fenolojik dönemlerde etken madde içeriğinde farklılıkların olduğu da belirtilmektedir (Halasz ve ark., 1998). Söz konusu nedenlerden dolayı Moldavian balm bitkisinde hasat zamanlarının ve demir gübresi dozları uygulamalarının verim ve kaliteye olan etkisi konusu ele alınmıştır.

Materyal ve Yöntem

Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışma Urmia Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü alanında ve 2014 yılının erken ilkbaharında kurulmuştur. Demir gübresi, yaprak gübresi şeklinde ve 4 seviyede (0, 2, 4, 6 g/l) uygulanmıştır. Uygulanma zamanı olarak çiçeklenmeden önce ve 15 gün arayla 2 defada uygulanmıştır. Hasat zamanları ise 4 farklı fenolojik dönemde (% 10, 25, 50 ve 100 çiçeklenme döneminde) yapılmıştır. Denemde kurulduktan sonra düzenli sulama ve yabancı ot mücadelesi de yapılmıştır.

Sonuç ve Tartışma

Araştırma bulgularına göre demir gübresi dozlarının bitki boyuna, yeşil ve kuru herba verimine ve etken madde uçucu yağ verimi üzerindeki etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Aynı şekilde hasat zamanının da bitkinin boyu, yeşil ve kuru herba verimi ve uçucu yağ verimi üzerindeki etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Bitki boyu (cm)

Ortalama değerler incelediğimizde en yüksek bitki boyu 57 ve 52 cm ile % 100 çiçeklenme dönemindeki hasattan ve 6 g/l demir gübresi dozundan elde edilmiştir. 4 g/l dozundaki gübre dozu uygulamasından da elde edilen veriler istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır (Şekil 1 ve 2). Demir elementi bitkide klorofil'in ve diğer anzimlerin oluşmasında etkili olabilmekte ve böylece bitkinin büyüme ve gelişmesini olumlu yönde teşvik etmektedir (Miller et al., 1995). Pol et al., 2003'te nanegiller familyası ait bazı tıbbi bitkilerin üzerinde yaptıkları çalışmada aynı sonuçları elde etmişlerdir.

Yeşil herba verimi (kg/ha)

En yüksek yeşil herba verimi 10950 ile 14000 kg/ha arasında ve %100 çiçeklenme döneminde ve 6 g/l

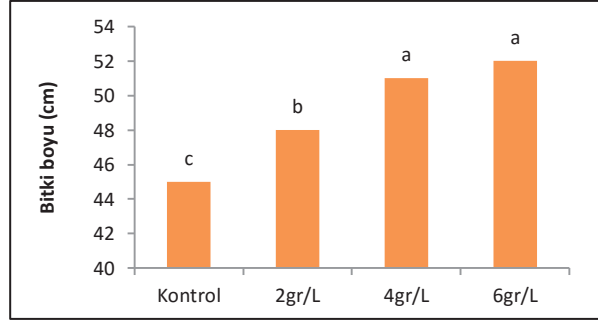
demir gübresi kullanımında elde edilmiştir. % 50 çiçeklenme döneminde hasat edilen bitkilerin verimleri de istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır (Şekil 3 ve 4). Mikro elemenler eksikliği bitki gelişmesini olumsuz yönde etki etmekte ve diğer bazı elemenlerin alımını da zorlaştırmaktadır. Aziz et al., 2010'da yaptıkları çalışmada aynı benzer sonuçlarla karşılaşmışlardır.

Kuru herba verimi (kg/ha)

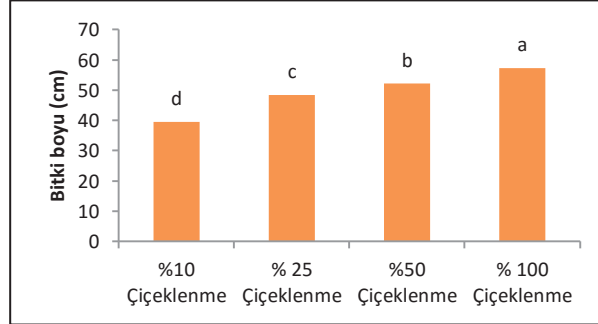
En yüksek kuru herba verimi 2404 kg/ha ile %100 çiçeklenme dönemindeki uygulamadan elde etmişlerdir. % 25 ve 50 çiçeklenme dönemi uygulamalardan da elde edilen kuru herba verimleri de istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. Demir gübresi kullanımı sonucunda ise en yüksek kuru herba verimi 2746.7 kg/ha ile 6 g/l gübre yoğunluğundan tespit edilmiştir (Şekil 5 ve 6). Mikro elemntler kullanımı bitkide klorofil yoğunluğun artırıp PEP karboksilaz gibi enzimlerin aktivitesini artırmaktadır. Eisa ve ark., 2011'de yaptıkları benzer bir çalışmada aynı uygulamalarının biyomas ağırlığını artırdığını belirtmektedirler.

Uçucu yağ verimi (g/m²)

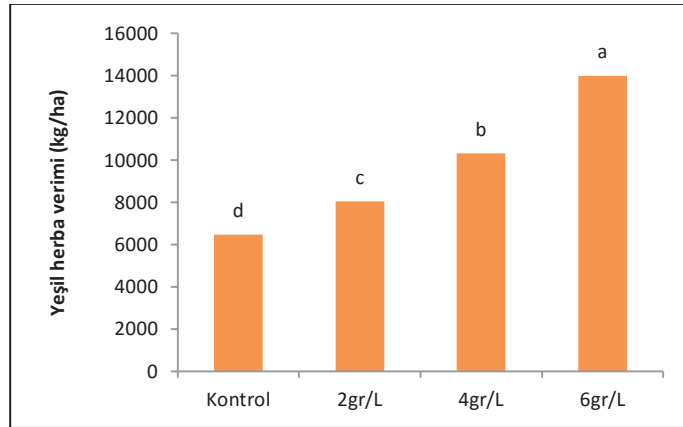
Etken maddenin ortalama değerleri incelediğimizde en yüksek verim 7.3 g/m² ile % 100 çiçeklenme dönemi hasadından elde edilmiştir. %25 ve 50 çiçeklenme dönemindeki hasattan elde edilen verimler de istatistiki olarak aynı grupta yer almışlardır. Demir gübresi kullanım sonucunda ise en yüksek verim 7.24 g/m² ile 6 g/l gübre dozunda tespit edilmiştir (Şekil 7 ve 8). Kuru herba verimi arttıkça etken madde verimi de artmıştır. Said Al ahi et al., 2010'de demir gübresi kullanımı ile ilgili yaptıkları çalışmada kuru herba veriminin artması ile etken maddenin de arttığını bildirmektedirler.



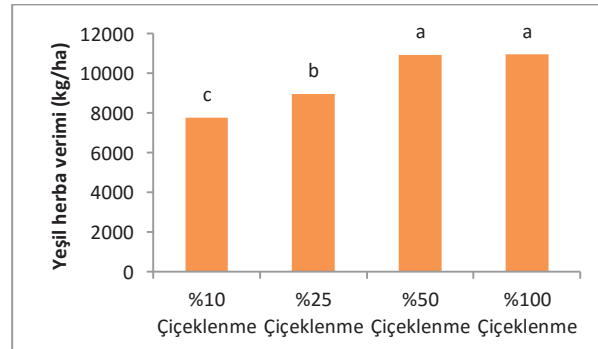
Şekil 1: Farklı demir gübresi yoğunluklarının bitki boyu üzerine etkisinin ortalama değerleri



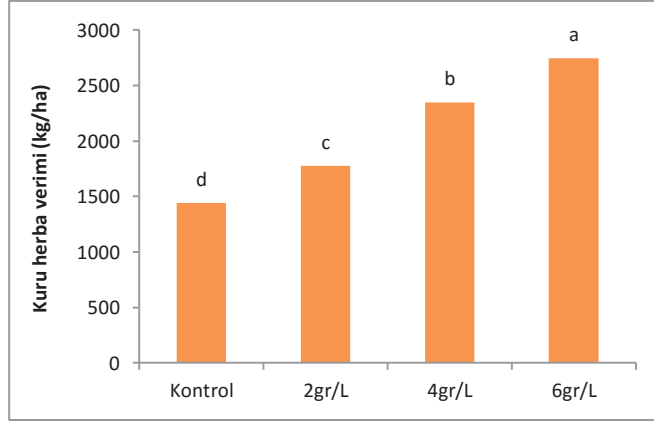
Şekil 2: Farklı hasat zamanlarının bitki boyu üzerine etkisinin ortalama değerleri



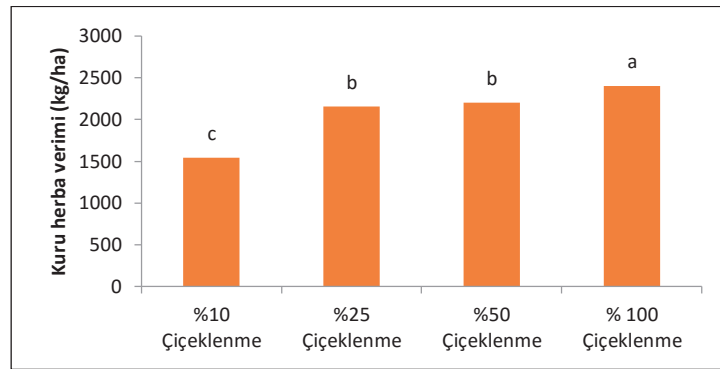
Şekil 3: Farklı demir gübresi yoğunluklarının yeşil herba verimi üzerine etkisinin ortalama değerleri



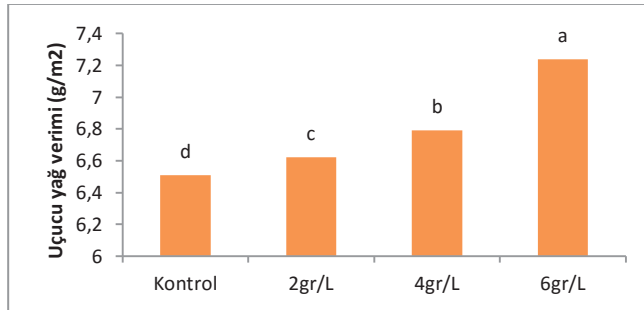
Şekil 4: Farklı hasat zamanlarının yeşil herba verimi üzerine etkisinin ortalama değerleri



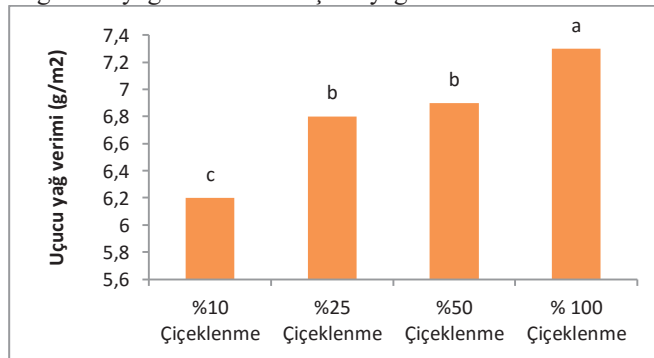
Şekil 5: Farklı demir gübresi yoğunluklarının kuru herba verimi üzerine etkisinin ortalama değerleri



Şekil 6: Farklı hasat zamanlarının kuru herba verimi üzerine etkisinin ortalama değerleri



Şekil 7: Farklı demir gübresi yoğunluklarının uçucu yağ verimi üzerine etkisinin ortalama değerleri



Şekil 8: Farklı hasat zamanlarının uçucu yağ verimi üzerine etkisinin ortalama değerleri

Kaynaklar

- Aziz E. E., Ezz El-Din, A. A. and Omer, E.A. 2010. Influence of zinc and iron on plant growth and chemical constituents of *Cymbopogon citrates* L. growth in newly reclaimed land. International Journal of Academic Research, 2(4): 278-283.
- Eisa, S.A.L., M.B. Taha and M.A.M. Abdalla. 2011. Amendment of soil fertility and augmentation of the quantity and quality of soybean crop by using phosphorus and micronutrients. Int. J. Acad. Res. 3: 800-808.
- Halasz-Zelnik, K., Hornok, L. and Domokos, J., 1988. Data on the cultivation of *Dracocephalum moldavica* L. in Hungary. Herba Hungarica, 27(1): 49-58.
- Miller, G.W., Huang, I.J. Welkie, G.W. and Pushmik, J.C. 1995. Function of iron in plants with special emphasis on chloroplasts and photosynthetic activity In: J. Abadia (ed.). Iron nutrition in soils and Plants. Kluwer Academic Publishers, Dordecht, pp.19-28
- Omid beygi, 1997. Tibbi ve Aromatik Bitkileri. Cilt 2, 424 S. Pol, K. M., Mmkhear, D. G. and Awari, V.R. 2003. Physiological studies on influence spray of growth hormones and micronutrients on growth yield of Ashwagandha. Annual of Plant Physiology, 17: 45-49.
- Said-Al Ahl, H.A.H. and Mahmoud, A. A. 2010. Effect of zinc and / or iron foliar application on growth and essential oil of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) under salt stress. Ozean Journal of Applied Sciences, 3: 97-111.

Polietilen Glikol Osmoz Stresinin Lavanta (*Lavandula officinalis* L.) Tohumunda Çimlenme İndekslerine Etkisinin Araştırması

Mahdi Ghiyasi¹, Reza Amirnia^{1*}

¹Urmia Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Urmia İran

*ramirnia@gmail.com, r.amirnia@urmia.ac.ir

Özet

Bitkilerde değişik fenolojik dönemlerde farklı streslere gösterdikleri dayanıklılığın belirlenmesi, onların kurak ve tuzluluğa maruz kalan bölgelerde yetiştirilmesine yardımcı olabilmektedir. Bu denemede PEG₅₀₀₀den kaynaklanan osmoz stresinin lavantada çimlenme ve fide büyümesine olan etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Deneme tesadüf parselleri deneme deseni şeklinde Urmia Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde ve 2015 yılında yapılmıştır. Denemede uygulanan muamele PEG₅₀₀₀seviyelerini (0, -2, -4, -6, -8, -10 ve -12 Bar)oluşturmuştur. Sonuçlara bakıldığında stres nedeniyle çimlenme indekslerinde düşüş meydana gelmişse de bu düşüş -6 ya kadar yüksek olmamıştır. Öyle ki -6 da çimlenme oranı 80% olmuş-4 den sonra bazı çimlenme indekslerinde özellikle fide uzunluğunda düşüş istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Sonuçta lavantanın kuraklık ve tuzlulukta nisbi dayanıklılığına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler; Çimlenme, Lavanta, Osmoz stresi, PEG

The Impact of Polyethylene Glycol (PEG₈₀₀₀) Osmotic Stress on Germination and Seedling Growth of Lavender (*Lavandulaofficinalis*L.)

Abstract

Identification of plants that have resistant to drought and salinity in different phonological stages is an appropriate strategy for the development of their culture. Many medicinal plants suitable for cultivation in non-fertile areas with environmental stresses. In order to assess the impact of osmotic stress of PEG 8000 on germination and seedling growth of lavender and the study was conducted based on a completely randomized design (CRD) with four replications in Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Urmia University in 2015. The osmotic potential levels were 0 as control (distilled water), -2, -4, -6, -8, -10 and -12 bar. The results showed that studied indices were decreased with increasing stress. Studied indices of germination and seedling growth were decreased with

increasing stress. However, this reduction was not significant to -6 and -8 bar relation to germination. So that in -6 bar osmotic stress the germination percentage was 80%. Unlike these results, the seedling length significantly decreased after -4 bar. Based on these results it can be deduced that the lavender is relatively tolerant to drought and osmotic stress.

Key words: germination, Lavender, Osmotic stress, PEG₈₀₀₀

Giriş

Lavanta bir tıbbi bitki olarak Nane familyasına aittir. Lavanta çok yıllık bir bitkidir. Bitki boyu bir metre, ince yapraklıdır. Mavi ve mor renkli çiçekleri sapların baş tarafında yer almaktadır. Bitkinin çiçek ve yaprakları tıbbi ve kozmetik amaçla kullanılmaktadır. Lavantanın orijini Akdenizdir(Giovannini, 2016). Lavanta anti stres, rahatlayıcı, uyku getirici, gaz giderici ve yara iyileştirici özelliklere sahiptir(Ueno et al., 2012). Son yıllarda tuzluluk tarımda büyük sorunlara yol açmıştır. Dünya arazisinin %6'sı tuzluluk stresi altında olup, yanlış uygulamalarla gün geçtikçe artmaktadır(Haghighat et al., 2012). Kuraklık ise ikinci önemli çevre stresi olarak bilinmekte, tarım ürünlerinde ciddi verim düşüşlerine neden olmaktadır. Bu da yağış miktarının düşüşünden kaynaklanmaktadır (GhiyasiveTajbakhsh, 2013). Yukarıda bahsedilen bu iki strese dayanıklı olan tarla bitkilerinin üretimlerinin gelişmesi bu amaçla önemlidir. Tıbbi bitkilerin dayanıklılığı bu konuda önem taşımaktadır. Özellikle de bu bitkilerde üretilen etken maddelerin kuraklık ve tuzluluktan etkilenmesi vurgulanmaktadır. Özellikle büyüme gelişmenin ilk aşamaları olan çimlenme ve fide istikrarı ayrıca kuru madde üretimi bu streslerden etkilenmektedir. Tuzluluk bitkide zehirlenme meydana getirip besin madde alımını engellemektedir. Tuzluluk koşullarında toprakta su potansiyeli osmoz potansiyelinin negatif olduğundan dolayı düşmekte, köklerde su alımı

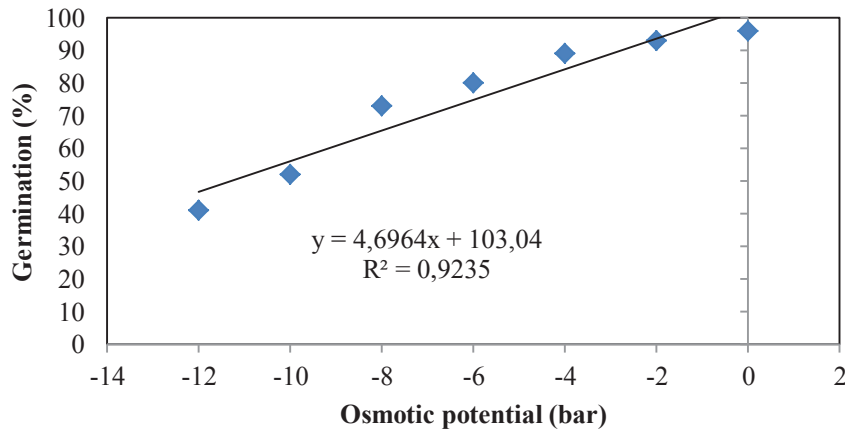
azalmaktadır (Teixeira et al., 2013). Bu denemede PEG5000 den kaynaklanan osmoz stresinin lavantada çimlenme ve fide büyümesine olan etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

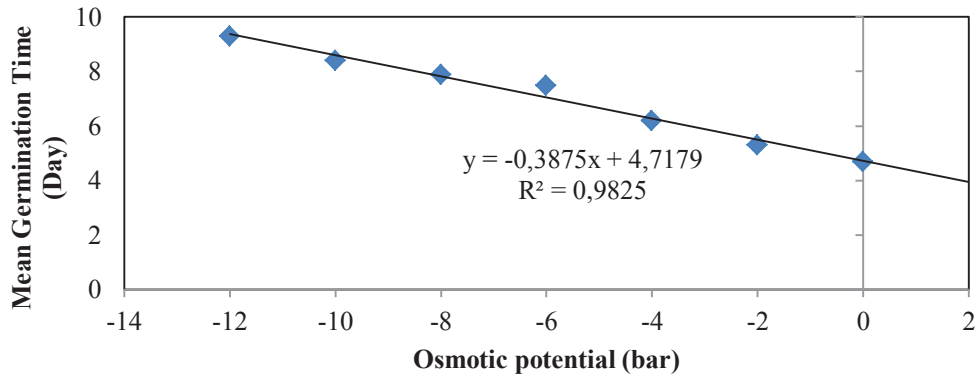
Bu deneme PEG₅₀₀₀ den kaynaklanan osmoz stresinin lavantada çimlenme ve fide büyümesine olan etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Deneme tesadüf parsellerindeneme deseni şeklinde Urmia Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünde ve 2015 yılında yapılmıştır. Denemede uygulanan muamele PEG₅₀₀₀ seviyelerini (0, -2, -4, -6, -8, -10 ve -12 Bar) oluşturmuştur. Deneme başlamadan önce lavanta tohumları 0.002 vitavaks ile dezenfekte edilip daha sonra 3 kere saf su ile yıkanmıştır. Her bir muamele için her tekrarda 100'er tohum petriplerde watman kağıdı üzerine konulup hazırlanan muamelelerle sulanmıştır. Birgün arayla petrideki kağıtlar değiştirilip çimlenme denemesi 10 gün sürdürülmüştür. Her 24 saatte çimlenen tohum sayısı kaydedilmiş, fide değerlendirilmesi için çimlenme gerçekleştiğinde 30 tane tohumu ayırarak 10 gün süresiyle hazırlanan muamelelerle sulanıp fide büyüme indeksleri saptanmıştır.

Sonuç ve Tartışma

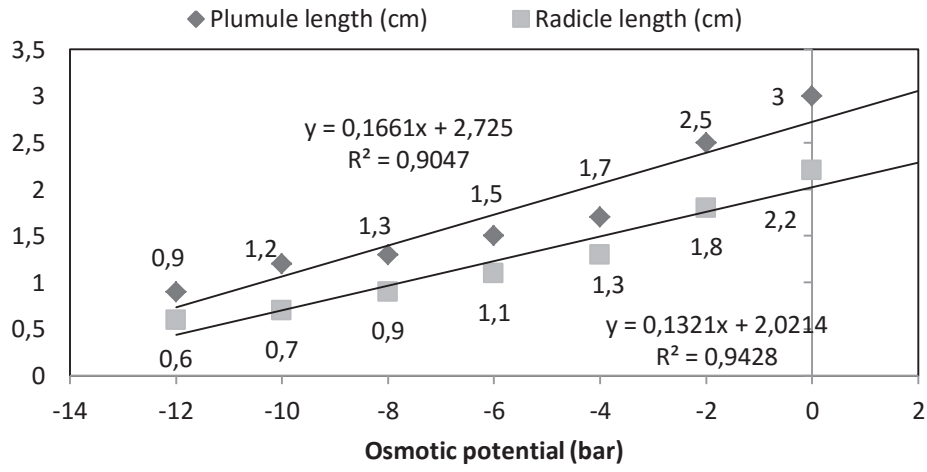
Bu araştırmanın sonuçları incelendiğinde osmoz potansiyeli düştükçe son çimlenme oranı anlamlı bir şekilde düşmüştür (Şekil 1). Çimlenme oranı ile osmozi stres şiddeti arasında linear ilişki saptanmıştır ($R^2 = 0.9235$). Ayrıca Şekil 2'de görüldüğü gibi ortalama çimlenme süresi osmoz potansiyel tarafından anlamlı etkilenecek yükselmiştir. Bu ilişkide linear şekilde gerçekleşmiştir ($R^2 = 0.9824$). Sapçık ($R^2 = 0.9047$) ve kökçük ($R^2 = 0.9428$) uzunluğu özellikleri ise osmoz potansiyeli stresi yükseldikçe azalmıştır (Şekil 3). Fide uzunluğu özelliğinde de aynı sonuçlar gözlenmiştir (Şekil 4). Bu araştırmanın sonucunda osmozi stresin çimlenme özellikleri üzerine olumsuz etki yaptığı belirlenmiştir. Fakat bu azalma süreci stresin farklı seviyelerinde aynı olmamaktadır. Ortalama son çimlenme oranı 0, -2, -4, -6, -8, -10 ve -12 bar stres seviyelerinde sırasıyla 96, 93, 89, 80, 73, 52 ve 41% tespit edilmiştir. Görüldüğü gibi -6 bar a kadar son çimlenme oranındaki düşüş yavaş yavaş düşerek bu miktar yükseldiğinde düşüş daha fazla olmaktadır. Bu süreç ortalama çimlenme sürecinde de aynı şekilde gerçekleşmiştir. Fakat kökçük, sapçık ve fide uzunluğu özelliklerinde şiddetli düşüş -4 bardan itibaren şiddetli olmuştur. Bu sonuç fide büyüme özelliklerinin çimlenme özelliklerinden daha fazla osmoz stresinden etkilendiğini göstermektedir.



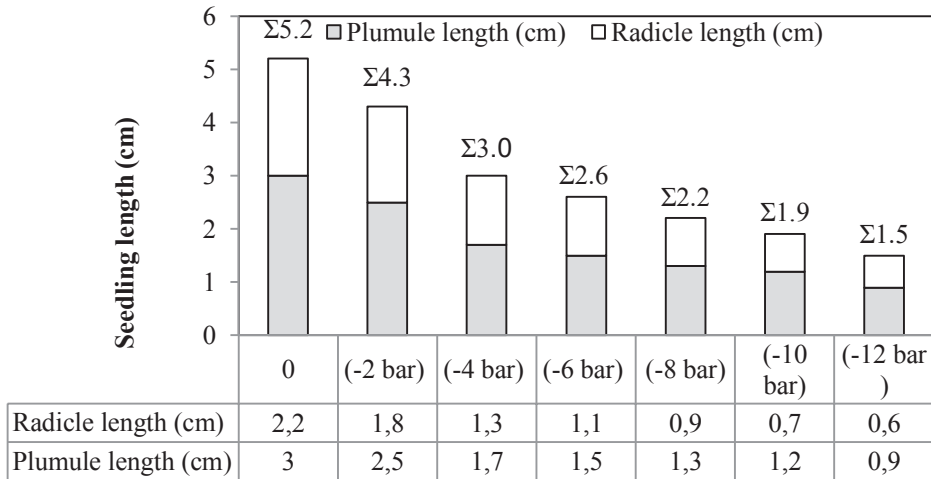
Şekil 1: Farklı osmoz potansiyelerinde son çimlenme oranının regresyon ilişkisi



Şekil2: Farklı osmoz potansiyelerinde ortalama çimlenme süresinin regresyon ilişkisi



Şekil3: Farklı osmoz potansiyelerinde kökçük ve sapcık uzunluğunun regresyon ilişkisi



Şekil4: Farklı osmoz potansiyelerinde fide uzunluğunun regresyon ilişkisi

Kaynaklar

- Ghiyasi, M. and Tajbakhsh, M., 2013. Osmopriming Alleviates Drought Stress in Soybean (*Glycinemax* L.) Seeds During Germination and Early Growth Stages. *Journal of Applied Biological Sciences*, 7(1), pp.27-32.
- Giovannini, D., Gismondi, A., Basso, A., Canuti, L., Braglia, R., Canini, A., Mariani, F. and Cappelli, G., 2016. Lavandula angustifolia Mill. Essential Oil Exerts Antibacterial and Anti-Inflammatory Effect in Macrophage Mediated Immune Response to Staphylococcus aureus. *Immunological investigations*, 45(1), pp.11-28.
- Haghighat, Z., Ebadi, A. and Khomari, S., 2012. Influence of seed priming on germination and early growth of *Sorghumbicolor* (L.) Moench under salt stress. *Journal of Plant Ecophysiology*, 4(3), pp.159-162.
- Teixeira, E.I., Fischer, G., van Velthuisen, H., Walter, C. and Ewert, F., 2013. Global hot-spots of heat stress on agricultural crops due to climate change. *Agricultural and Forest Meteorology*, 170, pp.206-215.
- Ueno, T., Matsui, Y., Masuda, H., Nishimura, O., Togawa, M., Sakuma, K. and Yokogoshi, H., 2014. Antidepressant-Like Effects of 3-(3, 4-dihydroxyphenyl) lactic Acid Isolated from Lavender (*Lavandula angustifolia*) Flowers in Mice. *Food Science and Technology Research*, 20(6), pp.1213-1219.

Farklı Fosfor Dozlarının Sater (*Satureja hortensis* L.) Bitkisinde Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

Nimet KATAR¹, Duran KATAR^{2*}

¹Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü - Eskişehir

²Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü -Eskişehir

*e-posta: durankatar@gmail.com

Özet

Bu araştırma, sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisinde farklı fosfor dozlarının (0, 2, 4, 6, 8 ve 10 kg/da) verim, verim öğeleri, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Deneme Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme alanında 2015 yılında, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre bitki boyu, habitus çapı, yan dal sayısı, yeşil herba verimi, yeşil yaprak verimi, drog yaprak verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi değerleri sırasıyla 26,8-31,6 cm, 24,6-32,0 cm, 13,2-16,4 adet/bitki, 1072,2-1624,3 kg/da, 647,0-985,8 kg/da, 179,8-338,3 kg/da, % 2,8-3,1 ve 5,2-9,4 l/da arasında değişmiştir. Araştırma sonuçları dikkate alındığında farklı fosfor dozları; bitki boyu, habitus çapı, yan dal sayısı, yeşil herba verimi, yeşil yaprak verimi, drog yaprak verimi, uçucu yağ oranı ve verimine ait değerler üzerinde önemli farklılıklara sahip olduğu görülmüştür. En yüksek kuru yaprak verimi 4 kg/da fosfor dozundan elde edilmişken, en yüksek uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi ise sırasıyla 2 kg P₂O₅/da ve 4 kg P₂O₅/da uygulamasından elde edilmiştir. Sonuç olarak, yüksek drog yaprak ve uçucu yağ verimi bakımından 4 kg/da fosfor dozu tavsiye edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Sater, fosfor dozu, yeşil yaprak verimi, drog yaprak verimi, uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi.

Effect of Different Phosphor Doses on Yield and Quality Characteristics of Summer Savory (*Satureja hortensis* L.)

Abstract

This study was carried out to investigate the effect of different phosphor doses (0, 2, 4, 6, 8,10 kg/da) on yield, yield components, essential oil content and essential oil yield of summer savory (*Satureja hortensis* L.). The research was conducted at the experimental fields of the department of field crops, Faculty of Agriculture, University of Eskişehir Osmangazi during 2015 using randomized complete block design with three replications. According to this research results, values of plant height, diameter of habitus, the number of branches, fresh herb yield, fresh leaf yield, drug leaf yield, essential oil content and essential oil yield ranged from 26,8-31,6 cm, 24,6-32,0 cm, 13,2-16,4 number per plant, 1072,2-1624,3 kg/da, 647,0-985,8 kg/da, 179,8-338,38 kg/da, 2,8-3,1% and 5,2-9,4 l/da, respectively. According to the research results, different phosphor doses had significant differences on plant height, diameter of habitus, number of branches, fresh herb yield, fresh leaf yield, drug leaf yield, essential oil content and essential oil yield. The highest drug leaf yield was obtained from phosphor dose of 4 kg/da. On the other hand, the highest essential oil content and essential oil yield were obtained from phosphor doses of 2 kg/da and 4 kg/da, respectively. It was concluded that application of phosphor dose of 4 kg/da may be recommended with respect to high drug leaf and essential oil yield.

Keywords: Summer Savory, phosphor dose, fresh leaf yield, drug leaf yield, essential oil content, essential oil yield.

Giriş

S. hortensis L., kekik olarak bilinen bitkiler içerisinde tek yıllık olan önemli bir tıbbi-aromatik bitkidir. Bu türün içerisinde yer aldığı *Satureja* cinsinin ülkemizde 15 türü (% 28'i endemik) bulunmaktadır (Tümen ve ark.,

2003; Baydar, 2013). Bitki doğada çoğunlukla kayalık ve erozyona maruz eğimli yerlerde yayılış göstermektedir (Davis, 1982). *S. hortensis* L.'in sinonimi *S. Laxiflora* olarak bilinmektedir. Bu türün *S. hortensis* L. var. *grandiflora* Boiss. ve *S. hortensis* L. var. *speciosa* Nab. olmak üzere iki alt türü mevcuttur. (Baytop, 1999).

Ülkemizin Ege ve Akdeniz bölgelerinde *Satureja* türlerinin ticareti yapılmaktadır. Bu bölgelerde toplanarak ticareti yapılan türler ise: *S. hortensis* L., *S. cuneifolia*, *S. wiedemanniana*, *S. thymra* ve *S. Cilicica*'dır. Doğadan yapılan toplamalarda hasat zamanı olarak bitkilerin çiçeklenme başlangıçlarının seçilmesi zaman içerisinde bitkilerin doğal floradan yok olmasına neden olmaktadır. Çünkü bitkinin üremesi jeneratif organları olan tohumlarıyla gerçekleşmektedir. Bitkilerin çiçeklenme başlangıcında toplanması ise tohum oluşturmaya izin vermemektedir. Bu riski ortadan kaldırmak için bir taraftan ihtiyaç duyulan kekik bitkilerinin kültüre alınarak yetiştirilmesi için çalışmalar yoğunlaştırılırken diğer taraftan da sater toplama sahalarında yer yer ocaklar halinde toplanmadan bitkilerin bırakılmasından oluşacak olan tohumlar ile çevrenin tekrar tohumlanması izin verilmelidir (Satıl ve ark., 2002).

S. hortensis L. bitkisinin kurutulmuş çiçekli ve yapraklı dalları drog olarak kullanılmaktadır. Drogda uçucu yağ oranı % 0,3-2,9 arasında değişiklik göstermektedir (Hadian ve ark., 2010). *S. hortensis* L. bitkisinden elde edilen droglar halk hekimliğinde gaz söktürücü, terletici, iştah açıcı, idrar arttırıcı, midevi, uyarıcı ve cinsel gücü arttırıcı olarak kullanılmaktadır (Baytop, 1999). Ayrıca *S. hortensis* L. bitkisinden elde edilen uçucu yağın antibakteriyel etkiye sahip olması nedeniyle gıdaların bozulmasını önlemek amacıyla da kullanılmaktadır (Özkalp ve Özcan, 2009). Diğer taraftan sater uçucu yağı eczacılıkta, parfümeri ve gıda sanayinde de yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Bitkinin kurutulmuş yaprak ve çiçeklerinden baharat olarak da faydalanılmaktadır (Mammadov, 2014).

Sağlıklı bir yaşam için önemi giderek artan uçucu yağların kalitesini belirleyen faktörlerin başında ise uçucu yağın içerisinde bulunan bileşiklerin türü ve oranı gelmektedir.

Bu nedenle uçucu yağın kompozisyonunu etkileyen faktörler uçucu yağın kalitesini belirlediği için büyük bir öneme sahiptir. Uçucu yağın oranı ve kompozisyonu ise uçucu yağı taşıyan bitkinin genotipi, bitkinin yetiştirildiği/yetiştiği bölgenin iklim ve toprak özellikleri ve yetiştiricilik uygulamaları tarafından belirlenmektedir (Alizadeh ve ark., 2011; Baydar, 2013; Mammadov, 2014). Bitkisel üretimde yetiştiricilik uygulamalardan biri olan gübreleme ürünün verim ve kalitesi üzerinde önemli etkilere sahiptir. En üst düzeyde verim ve kaliteye sahip ürünlerin elde edilmesi için uygulanacak olan gübrelerin miktarları ayrı ayrı bölgelerde yapılacak olan araştırmalarla belirlenmesi büyük bir öneme sahiptir. Çünkü üretimde optimum miktarda gübre kullanımı, çevre kirliliğini önlemenin yanı sıra hem girdi masraflarını azaltacak ve hem de istenen kalite ve verime ulaşılmasını sağlayacaktır.

Bu araştırmanın amacı, Eskişehir koşullarında sater bitkisinin üretiminde en yüksek drog herba, drog yaprak ve uçucu yağ verimi elde etmek için kullanılacak olan en uygun fosfor dozunun belirlenmesidir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada materyal olarak Ankara Merkez Tarla Bitkileri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nden temin edilen sater (*Satureja hortensis* L.) populasyonunun tohumlarından elde edilen fideler kullanılmıştır.

Deneme Yerinin Toprak Ve İklim Özellikleri

Bu çalışma 2015 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü deneme arazisinde yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı deneme alanı tınlı bünyeye sahip olup, hafif alkali (pH 7.44) bir yapı arz etmektedir. Tuz oranı düşük (0.32 ds/m) ve orta düzeyde kireçli (% 5.78) olan deneme alanı toprağı organik madde içeriği (% 3.18) bakımından da orta düzeydedir. Faydalanılabilir fosfor düzeyi (5.1 P₂O₅ kg/da) düşük iken (Eyüpoğlu, 1999), potasyum (246 K₂O kg/da) yeterli düzeydedir (Tablo 1).

Çalışmanın yürütüldüğü Eskişehir iline ait uzun yıllar ve denemenin kurulduğu 2015 yılına ait iklim verileri Tablo 2' de verilmiştir. 2015 yılı vejetasyon döneminde Mart ile

Temmuz ayları arası yağış toplamı (264.4 mm) uzun yıllar Mart ile Temmuz ayları arası yağış toplamından (168,8 mm), 95.6 mm daha yüksek olmuştur. 2015 yılında, vejetasyon dönemindeki toplam yağış miktarı uzun yıllar ortalamasına göre % 24.5 oranında daha yüksek olmuştur. 2015 yılı vejetasyon döneminde ortalama sıcaklık (13.64 °C) uzun yılların ortalama sıcaklıklarına göre (14.12 °C) daha düşük olduğu görülmektedir.

Yöntem

Denemede incelenen sater bitkisine ait tohumlar 12.03.2015 tarihinde serada kum ve torf karışımı (1:1) ile hazırlanmış kasalara homojen bir şekilde ekilmiştir. Tohumların çimlenmesi için sulama yapılmış ve yabancı ot kontrolü vb. işlemler yürütülmüştür. Fideler 1,5 ay sonra yaklaşık 5 cm boyuna ulaştığında torf ve elenmiş kumla doldurulan viyollere alınmıştır. Seyreltme yapılan fideler 12.06.2015 tarihinde, deneme alanında hazırlanan parsellere sıra arası 45 cm ve sıra üzeri 20 cm olacak şekilde damlama sulama boruları çekilmiş deneme tarlasına şaşırtılmıştır (Katar ve ark. 2011). Fidelere şaşırtıldıktan sonra can suyu verilmiş ve daha sonra toprağın su ihtiyaç durumu dikkate alınarak gerektikçe sulama yapılmıştır. Çalışmada belli aralıklarla iki kez yabancı ot kontrolü yapılmıştır. Araştırmada her parselin ilk ve son sıraları ile sıraların her iki ucundan 0,5 m kenar tesiri, değerlendirme dışı bırakılmıştır. Hasat parsellerdeki bitkilerin % 40-50'sinin çiçek açtığı dönemde 20.07.2015 tarihinde makasla toprak yüzeyinden 4-5 cm yükseklikten biçilerek yapılmıştır (Katar ve ark., 2011). Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede parsel boyutları 4 m x 2,70 m = 10,80 m² olarak alınmıştır. Deneme, her bir blokta 6 parsel olmak (0, 2, 4, 6, 8 ve 10 P₂O₅ kg/da) üzere 3 blokta toplam 18 parselden oluşmuştur. Her bir parselde ise 6 sıra bitki bulunmaktadır. Çalışmadan elde edilen tek bitki değerleri (bitki boyu, habitüs çapı ve yan dal sayısı) parsellerden tesadüfen seçilen 10 bitkinin ortalama değerleri olarak belirlenmiştir. Dekara değerler (yeşil herba, yeşil yaprak ve drog yaprak verimi) ise parsel değerleri üzerinden belirlenmiştir.

Parsellerden elde edilen bitki materyallerinin uçucu yağ oranı Clevenger

apareyi kullanarak laboratuvarda belirlenmiştir. 2 litrelik balonlara 100 g kuru örnek konulmuş ve üç saat süre ile distilasyon işlemine devam edilmiştir. Elde edilen uçucu yağ ise yüzde (%) olarak belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Bitki Boyu (cm)

Farklı fosfor dozlarının sater bitkisinde bitki boyu üzerine olan etkisine ait varyans analizi değerleri tablo 3'de verilmiştir. Çalışmada kullanılan farklı fosfor dozları uygulamasının bitki boyu üzerine etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (tablo 3). Farklı fosfor dozlarının bitki boyunda oluşturduğu ortalama değerler tablo 4'de verilmiştir. Çalışmadan ortalama 30,29 cm bitki boyu değeri elde edilmiştir. Yürütülen çalışmada elde edilen bitki boyu değerleri 26,80-31,57 cm arasında değiştiği tablo 4'de görülmektedir. Uygulanan fosfor dozları bitki boyları üzerinde istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli olup en yüksek bitki boyu 31,57 cm ile 10 kg/da fosfor dozundan alınırken, en düşük değer ise 26,80 cm ile 0 kg/da fosfor uygulamasından alınmıştır.

Yapılan çalışmada elde edilen bitki boyu değerleri incelendiğinde istatistiki anlamda 2 grubun oluştuğu ve fosfor dozları arasında kontrol 1 grup oluştururken diğer dozlar aynı grupta yer almıştır. Bu da sater bitkisinin bitki boyu üzerine fosforlu gübrelemenin artan dozlarının çok fazla etkili olmadığını bitki boyunu önemli düzeyde çalışmada kullanılan bitki materyalinin genotipi tarafından belirlendiğini göstermektedir (Shams ve ark., 2012; Sharafzadeh et al., 2011; Abbaszadeh ve Haghighi, 2013). Dünyanın farklı ekolojilerinde ve farklı sater genotipleri kullanılarak yapılan çalışmalardan elde edilen bitki boyu değerleri 10-60 cm arasında değiştiği bildirilmiştir (Davis, 1982; Baytop 1984; Davis ve ark., 1988; Tansı ve Tonçer 1999; Katar ve ark., 2011; Aşçı 2009; Dinç 2014). Yürütülen çalışmamızdan elde edilen değerler (26,80-31,57 cm) ise yukarıda belirtilen araştırmacıların bulgularıyla uyum göstermektedir.

Bitkide habitus çapı (cm)

Farklı fosfor dozlarının sater bitkisinde habitus çapı üzerine olan etkisine ait varyans

analizi sonuçları tablo 3’de verilmiştir. Çalışmada kullanılan farklı fosfor dozları uygulamasının bitkide yan dal sayısı üzerine etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Farklı fosfor dozlarının habitus çapında oluşturduğu ortalama değerler tablo 4’de verilmiştir. Çalışmadan ortalama 28,84 cm habitus çapı değeri elde edilmiştir. Yürütülen çalışmada elde edilen habitus çapı değerleri 24,60-32,03 cm arasında değiştiği tablo 4’de görülmektedir. Uygulanan fosfor dozları habitus çapları üzerinde istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli olup en yüksek habitus çapı 32,03 cm ile 4 kg/da fosfor dozundan alınırken, en düşük değer ise 24,60 cm ile 0 kg/da fosfor uygulamasından alınmıştır.

Sater bitkisinde habitus çapı büyük oranda bitkilerin genotipi tarafından kontrol edilen bir morfolojik özelliktir. Sater bitkisinde habitus çapı yaş herba ve kuru yaprak verimi bakımından önemli bir karakterdir. Çünkü artan habitus çapına bağlı olarak kuru yaprak veriminde de artış gözlenmektedir. Bu açıdan özellikle ıslah çalışmalarında habitus çapı önemli bir seleksiyon kriteri olarak değerlendirilmesinde fayda bulunmaktadır. Ayrıca habitus çapı üzerinde fosforlu gübre uygulamasının da etkisi tespit edilmiş olup, en yüksek habitus çapı 4 kg/da fosfor uygulamasından 32,03 cm ile elde edilmiştir. Bu da 4 kg/da doza kadar fosfor uygulamasında yapılan artışın drog yaprak verimi üzerinde olumlu etkisi olduğunu göstermiştir. Daha yüksek dozların ise önemli ve düzenli bir artış oluşturmadığı tespit edilmiştir.

Bitkide Yan Dal Sayısı (adet/bitki)

Farklı fosfor dozlarının sater bitkisinde yan dal sayısı üzerine olan etkisine ait varyans analizi sonuçları tablo 3’de verilmiştir. Çalışmada kullanılan farklı fosfor dozları uygulamasının bitkide yan dal sayısı üzerine etkisi istatistiki anlamda % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Farklı fosfor dozlarının bitkide yan dal sayısı üzerinde oluşturduğu ortalama değerler tablo 4’ de verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi bitkide yan dal sayısı değerleri 13,17-16,37 adet/bitki arasında değişmiştir. En yüksek bitkide yan dal sayısı değeri 16,37 adet/bitki ile 4 kg/da’dan elde edilirken, en

düşük değer ise kontrol parselinden 13,17 adet/bitki ile elde edilmiştir.

Çalışmadan elde ettiğimiz yan dal sayısına ait bulgular Aşçı (2009)’nın bildirdiği 22,5-22,9 adet/bitki yan dal sayısından, Dinç (2014)’in bildirdiği 26,6-29,4 adet/bitki değerinden ve Katar (2015)’in bildirdiği 17,97-20,50 adet/bitki değerlerinden daha düşük bulunmuştur. Bu durum çalışmaların yürütülmüş olduğu bölgelerin iklim ve toprak farklılıkları, çalışmada kullanılan bitki materyallerinin genotipik farklılığı ve yetiştiricilikteki farklı agronomik uygulamalarla açıklanabilir.

Yeşil Herba Verimi (kg/da)

Farklı fosfor dozları uygulamasının sater bitkisinde yeşil herba verimi üzerine olan etkisine ait varyans analizi değerleri tablo 3’de verilmiştir. Çalışmada kullanılan farklı fosfor dozları uygulamalarının yeşil herba verimi üzerine etkisi istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur (tablo 3).

Farklı fosfor dozlarının yeşil herba verimi üzerinde oluşturduğu ortama değerler tablo 4’de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi yeşil herba verimi değerleri 1072,23-1624,30kg/da arasında değişmiştir. En yüksek yeşil herba verimi değeri 1624,30 kg/da ile 4 kg/da fosfor dozundan elde edilirken, en düşük değer ise kontrol parselinden 1072,23 kg/da ile elde edilmiştir (tablo 4).

Çalışmadan elde ettiğimiz yeşil herba verimine ait bulgular Aşçı (2009)’nın bildirdiği 790,5-1085,0 kg/da yeşil herba verimi ile, Dinç (2014)’in bildirdiği 251,3-332,3 kg/da yeşil herba değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Katar (2015)’in bildirdiği 915,30-1358,24 kg/da yeşil herba verimleri ile de kısmen uyum gösterdiği tespit edilmiştir. Yeşil herba verim değerlerindeki bu farklılıklar çalışmalarda kullanılan bitki genotiplerinin farklılığı ile, çalışmaların yürütüldüğü bölgelerin ekolojik ve toprak koşullarındaki farklılıkla ve yetiştiricilik uygulamalarındaki farklılıklar ile açıklanabilir.

Yeşil Yaprak Verimi (kg/da)

Eskişehir koşullarında yürütülen çalışmada kullanılan farklı fosfor dozlarının sater bitkisinde yeşil yaprak verimi üzerine olan etkisine ait varyans analiz değerleri tablo 3’de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi farklı fosfor dozları uygulamasının yeşil

yaprak verimi üzerine etkisi istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Farklı fosfor dozlarının yeşil yaprak verimi üzerinde oluşturduğu etkiye ait ortalama değerler tablo 4’de verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi yeşil yaprak verimi değerleri 647,00-985,80 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek yeşil yaprak verimi değeri 985,80 kg/da ile 4 kg/da fosfor dozundan elde edilirken, en düşük değer ise kontrol parselinden 647,00 kg/da ile elde edilmiştir.

Bitki besin maddelerinde fosforlu gübrelemenin sater bitkisinin yeşil yaprak verimine olan etkisi üzerine fazla çalışma bulunmamakla birlikte yeşil yaprak verimine ait bulgularımız, Katar ve ark. (2011)’nın Ankara ekolojik koşullarında yürütmüş oldukları çalışmada bildirdikleri 216,67-290,00 kg/da yeşil yaprak veriminden yüksek bulunurken; Katar (2015)’in Eskişehir koşullarında yürüttüğü çalışmadan elde edilen 568,72-924,83 kg/da yeşil yaprak verimi ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Bu literatür değerleri ile bulgularımız arasındaki farklılıklar çalışmaların yapıldığı yılların, illerin ve agronomik uygulamalardaki farklılık ile açıklanabilir. Çünkü her üç çalışmada kullanılan bitki materyali aynı olup, bu açıdan bir farklılığın ortaya çıkması mümkün görülmemektedir.

Drog Yaprak Verimi (kg/da)

Çalışmada kullanılan farklı fosfor dozlarının sater bitkisinde drog yaprak verimi üzerine olan etkisine ait varyans analizi değerleri tablo 3’de verilmiştir. Tablodan da anlaşıldığı gibi farklı fosfor dozları uygulamasının drog yaprak verimi üzerine etkisi istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Farklı fosfor dozlarının drog yaprak verimi üzerinde oluşturduğu ortalama değerler tablo 4’de verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi drog yaprak verimi değerleri 179,77-338,27 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek drog yaprak verimi değeri 338,27 kg/da ile 4 kg/da fosfor dozundan elde edilirken, en düşük değer ise kontrol parselinden 179,77 kg/da ile elde edilmiştir.

Drog yaprak verimine ait bulgularımız, Katar ve ark. (2011)’nın Ankara ekolojik koşullarında yürütmüş oldukları çalışmadan bildirmiş oldukları 45,33-66,00 kg/da

veriminden oldukça yüksek bulunmuştur. Bu durum çalışmaların yürütüldüğü illerin iklim ve toprak özelliklerinin farklılığı ile açıklanabilir. Katar (2015)’in Eskişehir koşullarında elde etmiş olduğu değerler (221,32-320,43 kg/da) ile ise uyumlu olduğu belirlenmiştir.

Uçucu Yağ Oranı (%)

Çalışmada kullanılan farklı azot dozlarının sater bitkisinde uçucu yağ oranı üzerine olan etkisine ait varyans analizi değerleri tablo 3’de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi çalışmada kullanılan farklı fosfor dozları uygulamasının uçucu yağ oranı üzerine etkisi istatistiki anlamda %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Farklı fosfor dozlarının uçucu yağ oranı üzerine olan etkisine ait ortalama değerler tablo 4’de verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi yürütülen çalışmada elde edilen uçucu yağ oranı değerleri % 2,800-3,067 arasında değişmiştir. Uygulanan fosfor dozları uçucu yağ oranı üzerinde istatistiki anlamda % 5 düzeyinde önemli bulunmuş olup en yüksek uçucu yağ oranı % 3,067 ile 2 kg/da fosfor dozundan alınırken, en düşük değer ise % 2,800 ile 4 kg/da fosfor uygulamasından alınmıştır.

Tıbbi bitkilerin önemli sekonder metabolitlerinden olan uçucu yağın oranı ve bileşimi bitkinin genotipi, kültürünün yapıldığı bölgenin iklim ve toprak koşulları ile yetiştiricilik uygulamalarının etkisi altında olduğu bilinmektedir (Piccaglia ve ark., 1991; Sifola ve Barbieri, 2006; Hadian ve ark., 2008; Moradkhani ve ark., 2010; Antal ve ark., 2012; Baydar, 2013; Mammadov, 2014). Önemli agronomik uygulamalardan biri olarak kabul edilen fosforlu gübre uygulaması uçucu yağ oranı üzerinde önemli değişikliklere neden olmuştur (Tablo 4). En yüksek uçucu yağ oranı ise bu çalışmada kullanılan materyaller ve Eskişehir iklim ve toprak koşullarında %3,067 ile 2 kg/da fosfor dozundan elde edilmiştir.

Uçucu yağ oranına ait değerlerimiz Baytop (1984)’un bildirdiği %0,3-2,0 değerinden, Katar (2015)’in bildirdiği %2,43-2,55 uçucu yağ değerinden ve Katar ve ark., (2011)’in bildirdikleri %1,66-2,20 değerlerinden yüksek olup; Aşçı (2009)’nın bildirdiği %2,30-3,48; Dinç (2014)’in bildirdiği %1,65-3,15 uçucu yağ oranı değerleri ile de uyum göstermektedir.

Uçucu Yağ Verimi (L/da)

Çalışmada kullanılan farklı fosfor dozlarının sater bitkisinde uçucu yağ verimi üzerine olan etkisine ait varyans analizi değerleri tablo 3’de verilmiştir. Çizelgeden de görüldüğü gibi farklı fosfor dozları uygulamasının uçucu yağ verimi üzerine etkisi istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Farklı fosfor dozlarının uçucu yağ verimi üzerine olan etkisine ait ortalama değerler tablo 4’de verilmiştir. Tablodan da de görüldüğü gibi yürütülen çalışmada elde edilen uçucu yağ verimi değerleri 5,200-9,433 L/da arasında değişmiştir. Uygulanan fosfor dozları uçucu yağ verimi üzerinde istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bir etkide bulunmuş olup en yüksek uçucu yağ verimi 9,433 L/da ile 4 kg P₂O₅/da fosfor dozundan alınırken, en düşük değer ise 5,200 L/da ile 0 kg P₂O₅/da fosfor dozundan alınmıştır.

Dinç (2014)’ün İstanbul ekolojik koşullarında yürütmüş oldukları çalışmada elde ettikleri 1,61-3,86 L/da verim değerinden oldukça yüksek bulunmuştur. Bu durum çalışmaların yürütüldüğü lokasyonların iklim

ve toprak özelliklerinin farklılığı ile açıklanabilir. Diğer taraftan Aşçı (2009)’nın Çukurova koşullarında iki yıl süreyle yürüttüğü çalışmadan bildirmiş olduğu 6,36-7,23 L/da verim değeriyle, Baranauskiene ve ark. (2003)’nin bildirdiği 7,27 L/da değerleri ve Katar (2015)’in Eskişehir koşullarında yürütmüş olduğu çalışmada bildirmiş olduğu 6,27-8,73 L/da değerleri ile uyum göstermektedir.

Sonuç

2015 yılında Eskişehir ekolojik koşullarında sater bitkisinin verim ve kalite özellikleri üzerine farklı fosfor dozlarının etkisini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmamızda en yüksek drog yaprak verimi elde etmek amacıyla dekara 4 kg/da fosfor dozunun önerilmesi uygun bulunurken uçucu yağ oranı ve verimi bakımından ise dekara 2 kg fosfor dozunun tavsiye edilebileceği belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen verilerle kesin önerilerde bulunulabilmesi için çalışmanın ikinci yılının yürütülmesinin gerektiği görülmektedir.

Çizelge 1. Deneme tarlası toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Bünye	Kireç (%)	Tuz (ds/m)	Yarayışlı Fosfor (P ₂ O ₅) (kg/da)	Yarayışlı Potasyum (K ₂ O) (kg/da)	pH	Organik Madde
Tınlı	5,78	0,32	5,1	246	7,44	3,18

Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Toprak-Bitki-Su analiz ve Fizyoloji laboratuvarlarında yapılmıştır.

Çizelge 2 Deneme alanına ait bazı iklim verileri

İklim Faktörleri		Toplam Yağış (mm)		Ortalama Sıcaklık (°C)	
Yıllar		2015	Uzun Yıllar (1970-2011)	2015	Uzun Yıllar (1970-2011)
Aylar	Ocak	29,90	30,60	-0,80	-0,20
	Şubat	44,80	26,10	2,70	0,90
	Mart	38,90	27,60	5,60	4,90
	Nisan	26,60	43,10	7,90	9,60
	Mayıs	47,80	40,00	15,50	14,90
	Haziran	151,10	23,70	17,10	19,10
	Temmuz	0,00	13,10	22,10	22,10
	Ağustos	37,20	9,20	22,70	21,80
	Eylül	3,10	18,10	20,90	16,70
	Ekim	34,00	32,80	13,10	11,70
	Kasım	8,20	34,00	7,90	5,60
	Aralık	1,10	40,50	-0,70	1,70
Toplam/Ortalama		422,70	338,80	11,17	10,73

Kaynak: Meteoroloji 3. Bölge Müdürlüğü-Eskişehir

Çizelge 3. Farklı Fosfor Dozlarının Sater (*Satureja hortensis*) Bitkisinde Verim ve Kalite Özelliklerine Ait Varyans Analizi

Varyasyon kaynakları	SD	Bitki boyu (cm)	Habitus Çapı (adet)	Yan Dal Sayısı (adet)	Yeşil herba verimi (kg/da)
Kareler ortalaması					
Tekerrür	2	0,034	0,917	0,432	18018,79
Fosfor Dozları	5	9,164**	19,796**	3,888**	139110,96**
Hata	10	1,069	2,149	0,308	1381,35
Genel	17	3,328	7,194	1,375	43847,40
C.V.(%)		6,023	9,299	8,144	14,113
Varyasyon kaynakları	SD	Yeşil yaprak verimi (kg/da)	Drog Yaprak Verimi (kg/da)	Uçucu yağ oranı (%)	Uçucu yağ verimi (L/da)
Kareler ortalaması					
Tekerrür	2	6676,53	1948,71	0,007	1,085
Fosfor Dozları	5	52050,36**	9352,70**	0,030*	7,035**
Hata	10	870,02	158,32	0,009	0,166
Genel	17	16606,18	3073,18	0,015	2,294
C.V.(%)		14,241	19,300	4,223	18,322

(*) $p < 0,05$; (**) $p < 0,01$

Çizelge 4. Farklı Fosfor Dozlarının Sater (*Satureja hortensis*) Bitkisinde Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

P ₂ O ₅ dozları (kg/da)	Bitki boyu (cm)	Habitus Çapı (adet)	Yan Dal Sayısı (adet)	Yeşil herba verimi (kg/da)
0	26,80 B	24,60 C	13,17 C	1072,23 C
2	31,10 A	28,23 BC	14,73 B	1418,93 B
4	30,93 A	32,03 A	16,37 A	1624,30 A
6	30,90 A	29,57 AB	14,67 B	1614,67 A
8	30,43 A	28,00 BC	13,63 BC	1601,73 A
10	31,57 A	30,63 AB	13,83 BC	1570,30 A
Ortalama	30,29	28,84	14,40	1483,69
L.S.D.(%)	2,675	3,793	1,435	96,160
N dozları (kg/da)	Yeşil yaprak verimi (kg/da)	Drog Yaprak Verimi (kg/da)	Uçucu yağ oranı (%)	Uçucu yağ verimi (L/da)
0	647,00 C	179,77 C	2,900 ab	5,200 B
2	884,43 B	280,13 B	3,067 a	8,567 A
4	985,80 A	338,27 A	2,800 b	9,433 A
6	967,53 A	303,50 B	2,867 b	8,867 A
8	960,77 A	310,30 AB	2,833 b	8,833 A
10	983,83 A	311,47 AB	2,800 b	8,700 A
Ortalama	904,89	287,24	2,878	8,267
L.S.D.(%)	76,315	32,555	0,168	1,053

Kaynaklar

- Abbaszadeh, B. and Haghighi, M.L., 2013. Effect of Nutrition and Harvest Time on Growth and Essential Oil Content of *Thymus vulgaris* L. Journal of Medicinal Plants and By-Products, 2: 143-151.
- Alizadeh, A., Khoshkhui, M., Javidnia, K., Firuzi, O., Tafazoli, E. and Khalighi, A., 2011. Effects of fertilizer on yield, essential oil composition, total phenolic content and antioxidant activity in *Satureja hortensis* L. (*Lamiaceae*) cultivated in Iran. Journal of Medicinal Plants Research Vol. 4(1), pp. 33-40.
- Antal T., Kerekes, B. and Sikoly, L., 2012. Effect of Vacuum Freeze-Drying on Quality of Lemon Balm Leaves (*Melissa officinalis*, L.). Analele Universității din Oradea, Fascicula Protecția Mediului, Vol. XIX, pp: 1-10.
- Aşçı, M., 2009. Çukurova Koşullarında Kekiğin (*Satureja hortensis* L.) Çiçeklenme Döneminde Tarımsal Karakterler ve Uçucu Yağ Oranındaki Değişimlerin Araştırılması (Yüksek Lisans Tezi), Fen Bilimleri Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi.
- Baranauskienė R, Venskutonis PR, Viskelis P, Dambrauskienė E 2003. Influence of nitrogen fertilizers on the Yield and Composition of Thyme (*Thymus vulgaris*). J. Agric. Food Chem., 51: 7751-7758.
- Baydar, H., 2013. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi (Genişletilmiş 4. Baskı). Süleyman Demirel Üniversitesi Yayın No: 51, ISBN: 975-7929-79-4, SDÜ Basımevi. İSPARTA.
- Davis, P.H., 1982. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, cilt 7. Edinburgh University Press, Edinburgh, p. 319.
- Davis, P.H., Mill, R.R. ve Tan, K., 1988. Flora of Turkey and the Aegean Islands F. Edinburgh: at the University. Press, 314-323.
- Dinç, E., 2014. Sater (*Satureja hortensis* L.) Bitkisinde İnorganik ve Organik Gübre Uygulamalarının Verim Ve Bazı Kalite Unsurlarına Etkileri. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, (Basılmamış).
- Eyüpoğlu, F., 1999. Türkiye Topraklarının Verimlilik Durumu. Toprak Gübre Araş. Enst. Genel Yayınları No: 220, Ankara
- Hadian, J., Samad Nejad Ebrahimi, S. N. and Salehi, P., 2010. Variability of morphological and phytochemical characteristics among *Satureja hortensis* L. accessions of Iran. Industrial Crops and Products Volume 32, Issue 1, Pages 62–69.
- Hadian, J., Tabatabaeia, S.M.F., Naghavib, M.R., Jamzad, Z. and Ramak-Masoumia, T., 2008. Genetic diversity of Iranian accessions of *Satureja hortensis* L. based on horticultural traits and RAPD markers, Scientia Horticulturae, Volume 115, Issue 2, Pages 196–202.
- Katar, D., Arslan, Y., Subaşı, İ. ve Bülbül, A., 2011. Ankara Ekolojik Koşullarında Sater (*Satureja hortensis* L.) Bitkisinde Uçucu Yağ ve Bileşenlerinin Ontogenetik Varyabilitesinin Belirlenmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 8(2) Journal of Tekirdağ Agricultural Faculty.
- Katar, N., 2015. Farklı Azot Dozlarının Sater (*Satureja hortensis* L.) Bitkisinde Verim Ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış).
- Mammadov, R., 2014. Tohumlu Bitkilerde Sekonder Metabolitler. Nobel Akademik Yayıncılık, Yayın No:841, ISBN: 978-605-133-743-2. S:412.
- Moradkhani H., Sargsyan, E., Bibak, H., Naseri, B., Sadat-Hosseini, M., Fayazi-Barjin, A. and Meftahizade, H., 2010. *Melissa officinalis* L., a Valuable medicine plant: A review. Journal of Medicinal Plants Research Vol. 4(25), pp. 2753-2759.
- Özkalp, B. ve Özcan, M., 2009. Antibacterial Activity of Several Concentrations of Sater (*Satureja hortensis* L.) Essential Oil on Spoilage and Pathogenic Food - Related Microorganisms. World Applied Sciences Journal 6 (4): 509-514.
- Piccaglia, R., Marottia, M. and Galletti, G. C., 1991. Characterization of Essential Oil from a *Satureja montana* L. Chemotype Grown in Northern Italy. Journal of Essential Oil Research, Volume 3, Issue 3, pages 147-152.

- Satıl, F., Dirmenci, T. ve Tümen, G., 2002. Türkiye'deki *Satureja* L. Türlerinin Ticareti ve Doğadaki Durumu. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı (29-31 Mayıs Eskişehir) Bildiri Kitabı (Ed: K.H. c. Başer ve N. Kırimer) s: 94-100.
- Shams, A., Shakouri, M.J., Kapourchal, S.A. and Aslanpour, M., 2012. Effect of Nitrogen and Phosphorus Fertilizers on Yield of *Thymus daenensis* in Dry Condition. Indian Journal of Science and Technology, Vol. 5 No. 1, p:1916-1920.
- Sharafzadeh, S., Alizadeh, O. and Vaki, M., 2011. Effect of Nitrogen Sources and Levels on Essential Oil Components of *Thymus vulgaris* L. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5(10): 885-889.
- Sifola, M.I. and Barbieri, G., 2006. Growth, yield and essential oil content of three cultivars of basil grown under different levels of nitrogen in the field. Sci. Hortic., Volume: 108, Issue:4, 408-413.
- Tansı, S. ve Tonçer, Ö., 1999. Diyarbakır bölgesinde doğal olarak yetişen sater otu (*Satureja hortensis* L.) 'nun morfolojik, biyolojik ve tarımsal karakterleri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(3): 71-76.
- Tümen, G., Satıl, F., Dirmenci, T. ve Öztekin, M., 2003. Ticareti Yapılan *Satureja* L. Türlerinin Doğadaki Durumu, Tübitak Tbag Ç. Sek Proje No. 12;101T011: 1-123, Ekler.

Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Önemli Kullanım Alanları

Selim Aytaç^{1*}, Çiğdem Yiğen¹

¹OMÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, SAMSUN

*selim@omu.edu.tr

Özet

Tıp alanındaki önemli gelişmelere rağmen, insanlar zaman zaman şifayı doğada aramış ve yüzyıllardır edindikleri deneyimler neticesinde tıbbi bitkilerin kullanımına hiç ara vermemişlerdir. Özellikle sentetik ve kimyasal içerikli ilaçların, yan etkilerinin ortaya çıkışı tıbbi bitki kullanımını artırmıştır (Bayramoğlu ve ark; 2009). Bir çok alanda kullanım alanı bulan tıbbi ve aromatik bitkiler biyolojik kültürel ve endüstriyel kaynaklardır. Bu kaynaklara olan talep son yıllarda oldukça artmış ve artmaya devam etmektedir. Bu bitkilerin değeri tıp ve sağlık alanında sentetik yolla elde edilen etken maddelerine göre çok yönlü etkiye sahip olmaktadır. Ayrıca insan sağlığına büyük zarar veren kimyasal maddeleri bulundurmamaktadır. Drogu iki şekilde açıklamak mümkündür. Bunlar; Bitkinin kurutulmuş kısmı ve ilaç ilkel maddesi drog olarak ifade edilmektedir. Eski çağlardan beri binlerce bitkinin çeşitli kısımları drog olarak tedavi amaçlı, gıda ve baharat maksadıyla kullanılmıştır. Bir bitkiden birçok drog elde etmek mümkündür ve bu drogların kullanım yerleri de farklılık arz etmektedir.

Birçok kullanım alanı bulunduran ve gün geçtikçe teknoloji, sanayi ve yaşam standartlarının gelişmesi ile bu droglar yeni kullanım alanları bulmaktadır. Temelde kullanım alanlarını dörde ayırmak mümkündür; a.Tedavi alanında kullanımı, b.Gıda ve meşrubat olarak kullanımı, c.Parfümeri-kozmetik sanayide kullanımı ve biyoyakıt olarak değerlendirilmesidir.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi ve aromatik bitki, Drog, Biyoyakıt

Important Uses of Medical and Aromatic Plants

Abstract

Despite the medical science had made much progress in the field of medicine but people have still continue to find natural ways of curement through medicinal plants and had gain experienced in this field over the centuries. Synthetic and chemical medicine has possess side effects so the use of herbal based medicine in place of synthetic medicine has been increased (Bayramoğlu et al., 2009). In many areas use of medicinal and aromatic plants found biological, cultural and industrial

sources. In recent years the demand of these sources has increased and still continue move to increase . The medicinal value of these plants in the field of health have extremely versatile effect as compared with active substances obtained through synthetic ways. It also does not contain chemicals that cause huge damage to human health. Drugs can be explain in two ways. These; dried plant parts referred to as the primary constituent of drugs and medicines. Since ancient times, thousands of different plant used as a drug with the aim of treatments, as a food and spices.

Many drugs possibly obtained from a single plant and same drug can be use for different purposes. Wide areas of uses, advances in technology, development of industry and living standards could had found new area of uses these drugs . Basically the uses can be divided into four catagories; a. curement, b. use in food and beverage, c. use in cosmetics and perfume industry and d. finally use as a biofuel.

Keywords: Medicinal and aromatic plants, Drugs, Biofuels

• Tıbbi ve Aromatik Bitki Droglarının Tedavi Alanında Kullanımı

Bitkisel tedavi yapılmış olan fabrikasyon kökenli ilaçlarla olduğu gibi yarı işlenmiş droglarla da yapılabilir. Nitekim bitkilerin tedavide kullanılışı insanlığın varoluşuyla başlamıştır. Birçok kutsal kitaplarda bazı önemli bitkilerden söz etmesi de insanların ilgisini çekmiştir (Al-Masuly, 2007). M.Ö. 50.000 yıllarında Yontmataş devrinde yaşamış insanlara ait Anadolu'daki mezarlarda bulunan bitki kalıntıları bunun önemli kanıtlarından biridir. Ancak ilk kayıtlı bitkisel listeler Mısırlılara ait papirüslerdedir. Mısırlılar, Hititler, Asurlular döneminde kayıtlı olan birçok bitki günümüzde hala benzer karışımlar ve benzer amaçlar için kullanılmaktadır. Örneğin, III. Ramses döneminde göz problemleri için kullanılan *Cannabis sativa*, günümüzde glokom (göz içi basıncı yüksekliği) tedavisi için tavsiye edilmektedir (Gürkan ve ark., 2003).

Bitkisel tedavi çoğu zaman hafif bir tedavi şekli olarak görülmüştür. Ancak, bazı bitkiler yüksek dozda kullanıldıklarında toksik etki göstermektedir (Baytop, 1984).

Bu nedenle doğru bitkiyi, doğru dozda kullanmak bitkisel tedavide esastır. Diğer önemli bir nokta da doğru bitkinin doğru bir şekilde toplanmasıdır.

Günümüzde Bitkilerle Tedavi

Günümüzde bitkilerle tedavi "Fitoterapi" olarak bilinmekte ve kökeni geleneksel halk ilaçlarına dayanmaktadır. Bitkilerle tedavi anlamına gelen "Fitoterapi" terim olarak ilk kez Fransız hekim Henri Lenclerc (1870-1955) tarafından kullanılmıştır. Her geçen gün Farmakognozi'de yaşanan bilimsel yenilikler ve yeni etken maddelerin elde edilmesi, bunun yanında da, sentetik maddelere karşı daha ucuz ve daha az yan etkisi olması nedeniyle fitoterapötiklerin tercih edilmeleri fitoterapinin gelişimini sağlamıştır (Çalık, 2013).

Fitoterapi

Yunanca Phytos (Bitki) ile Therapeia (Tedavi) kelimelerinden oluşan Fitoterapi, hastalıkların taze veya kurutulmuş bitkiler ve onların doğal ekstreleri ile tedavi edilmesi yöntemine verilen addır.

İnsanlar yeryüzünde var olduklarından beri çevrelerindeki bitkilerin yararlarını ve zararlarını gözlemleyerek keşfetmeye çalışmışlardır. Önceleri besin olarak tükettikleri, bazılarının zehirli etkilerini keşfederek avcılıkta da kullandıkları bitkilerden daha sonraları tedavi amacıyla da yararlanmaya başlamışlardır. Yaklaşık 2000 yıl önce yaşamış olan büyük tabiat bilgini Plinius Secundus'un "Her derdin bir bitkisel devası vardır, mesele onu bulmaktır" sözü bugün hala geçerliliğini sürdürmektedir (Özata, 2006).

Günümüzde Fitoterapi

Dünya üzerinde 1.000.000 civarında bitki türünün bulunduğu tahmin edilmektedir. Dünya Sağlık Teşkilatı'nın 91 ülkenin farmakopelerine ve tıbbi bitkileri üzerinde yapılmış yayınlara dayanarak hazırladığı bir araştırmaya göre, tedavi amacıyla kullanılan tıbbi bitkilerin toplam miktarı 20.000 civarındadır. Türkiye'de ise bu miktar yaklaşık 500 kadardır.

Son yıllarda tıbbi bitkiler ve bunların üzerindeki çalışmalara karşı duyulan ilgi çok artmıştır. Dünya nüfusunun büyük bölümü için bitkiler, en değerli ilaç kaynaklarıdır.

Fitoterapi'nin gerekliliği, gerek insan sağlığı, gerekse de çevre ve doğa sağlığı açısından giderek önem kazanmaktadır.

Birçok Avrupa ülkesinde Fitoterapi oldukça yaygındır. Almanya bu konuda başı çekerken, ikinci sırada Fransa ve İtalya gelmektedir. Hemen hemen her Avrupa ülkesinde Fitoterapi dernekleri vardır. Bu Fitoterapi dernekleri birleşerek ESCOP'u kurmuşlardır.

Bitkilerle tedavi için kullanılan diğer iki terim de şunlardır:

Gemmoterapi: Tomurcuklarla yapılan bitkisel tedavi yoludur. Bu tedavide amaç, tomurcuklarda bulunan hormonları kullanabilmektir.

Oligoterapi: Sabit bitkisel yağlar ile yapılan tedavi şeklidir.

Tedavilerde başlıca 2 yöntem mevcuttur.

Allopati: Allopatik tedavi, hastalık sonucu oluşan bozukluğu tam tersi etkili bir ilaçla gidermeye çalışmaktır. Öksürüğe karşı öksürük kesici bir madde ile tedavi etmek gibi.

Homeopati: Yunanca aynı anlamına gelen "homio" ve hastalık anlamına gelen "pathos" kelimelerinin bileşiminden oluşmuştur.

"Benzerler, benzer etkiler oluştururlar" ilkesinden yola çıkarak, benzer etki meydana getiren maddelerle yapılan tedavi şekli homeopatidir. Fitoterapi, allopatik ve destekleyici bir tedavi şekli iken, homeopati alternatif tıptır.

Homeopatinin tedavi edici bir yol olarak ortaya çıkışı 1755 yılında Almanya'da doğmuş Dr. Samuel Christian Hahnemann tarafından gerçekleştirilmiştir. Aslında bu tip bir tedavi şekli Hipokrat'tan beri öne sürülmüştür. Hatta, Paracelsus allopatik tedavi yolunu reddedip benzerlerle tedaviyi savunmuş, zehirin bile az miktarda panzehir olabileceğini belirtmiştir.

Homeopati, tamamen bitkisel bir tedavi şekli değildir. Ancak, ortaya çıkış dönemindeki tedavi edici maddelerin çoğunun doğal maddeler olması nedeniyle bitkisel bir tedavi yolu olarak görülmektedir.

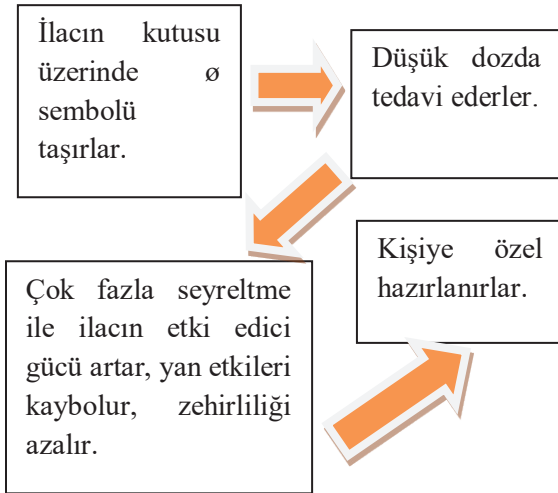
Bitkisel materyalden homeopatik bir ilaç hazırlamak için 3 adım vardır.

1. Materyalden ekstre, tentür, usare gibi kullanılabilir karışımlar hazırlanır.

2. Hazırlanan bu karışımlar dikkatlice seyreltilir.

3. Seyreltilmiş olan materyal kuvvetlice çalkalanır. Bu çalkalama olayına da "sukkuzyon" adı verilir.

Hazırlanmış olan bu seyreltik ekstreler, pilül (hap) formuna getirilerek hastaya verilir.



Hem Allopati, hemde de Homeopati tedavi sisteminde geniş ölçüde bitkilerle tedaviden yararlanılmaktadır.

Bitkisel İlaç Şekilleri

- Tıbbi çaylar.
- Galenik Preparatlar: Ekstre, eliksir, pomat, tentür, alkola, hidrola.
- Hazır ilaçlar: Krem, yağ, gargara, losyon, şurup, solüsyon, enjeksiyon, kompres, yakı, bitki özü, şampuan, toz, lapa, parfüm, lavman, banyo, sargı, süt, tütsü.

➤ Tıbbi Çaylar

Fitoterapi'nin uygulama yollarından birisi olan tıbbi çaylar, tek veya birkaç drog ile hazırlanmış, koruyucu ya da tedavi edici etkiler gösteren bitkisel sulu preparatlardır.

Tıbbi Çayların Hazırlanış Metotları:

Demleme (İnfüzyon)

İnfüzyon hazırlamak için: Yaklaşık 25 g kurutulmuş bitki üzerine, 1 litre kaynamış su ilave edilir. Kabın ağzı kapatılır ve 10 dk bekledikten sonra karışım süzülerek içilir. İnfüzyon yoluyla hazırlanmış olan 1 litre su ile

büyük miktarlarla hazırlanmak istenmiyorsa tek kişilik ve tek içimlik olarak 1-2 çay kaşığı kadar bitki karışımı aynı yol izlenerek hazırlanır (Yeşilada, 2012).

İnfüzyon, genellikle çiçek, yaprak karışımlarından hazırlanmış reçeteler için kullanılan ideal bir yoldur.

Kaynatma (Dekoksiyon)

Yaklaşık 25 g kurutulmuş bitki üzerine 1 litre soğuk su ilave edilir ve ağzı kapatılarak 30 dakika kaynatılır, süzülür ve içilir.

Bitkisel çayların içime hazırlanmasında kullanılan yollardan biri olan dekoksiyonun kullanım amacı, infüzyondan farklı olarak kök, kabuk, bazı meyva ve sert dokulu kısımları içeren bitkisel karışımlardaki etken maddenin çaya daha iyi geçmesini sağlayabilmektir. Bu da hazırlanması aşamasında yapılan 30 dakikalık kaynatma işlemi ile sağlanmaktadır.

Oda Sıcaklığında Hazırlama (Maserasyon)

Isı uygulamasıyla bozulan maddeler taşıyan ve yapısında müsilaj bulunan droglardan maserasyon metodu ile çay hazırlanabilir. Bu gibi droglar uygun bir kaba konulduktan sonra üzerlerine oda sıcaklığında su ilave edilir ve bir gece yine oda sıcaklığında bekletilir. Sonra da süzülerek içilir.

Tıbbi Çay Çeşitleri

- ❖ Poşet çaylar
- ❖ Paket çaylar
- ❖ İstant çaylar
- ❖ Granüle çaylar

Bitkisel çaylar, tek bir bitkiden hazırlanabildiği gibi, birçok bitkiden karışım halinde de hazırlanabilir.

Ama burada dikkat edilmesi gereken nokta, Fototerapinin tanımında da belirtildiği gibi kuvvetli aktivitesi olan, zehirli veya dozu ilaç formuna getirilmeden ayarlanamayan bitkilerin kullanılmaması gerektir.

Tıbbi Çayların Dışında, Bitkisel İlaçların Hazırlanış Yöntemlerinden Bazıları:

Tentür: Tentürler bitkideki aktif maddeleri içeren alkolik bir ekstrelerdir. Taze ya da kuru bitkinin üzerine seyreltik alkol ilave edilip, 1-2 hafta beklenmesiyle hazırlanırlar.

Ekstre: Bitkisel drogun çözünebilen kısmının uygun bir çözücü ile alınmasıyla elde

edilen çözeltiden, çözücünün uçurulmasıyla elde edilen preparattır.

Bitki Suları: Taze bitkilerin sıkılıp süzülmesiyle elde edilen suları, buzdolabında saklanarak bir hafta içinde kullanılabilirler.

Merhem: Bitkisel drogun havanda ezilerek toz haline getirilmesinden sonra, bir miktar sıvı yağ ile de ezilip, üzerine azar azar eşit miktarda vazelin ve lanolin ilavesi ve havanda iyice karıştırılması ile elde edilirler.

Lapalar: Lapalar, hazırlanmaları için ekmek, pişmiş ve ezilmiş patates ve yağ kullanılmaktadır. Patates ezilerek, ekmek ısıtılarak hazırlanır, içine gereken sıvı ekstre ilave edilir, karıştırılarak hazırlanan karışım bir bez içine yerleştirilir ve hasta bölge üzerine uygulanır. Sıcak olan lapalar 10-15 dakika, soğuk olanlar ise 25-30 dk istenilen bölgeye uygulanır.

Tıbbi Yağ: Genellikle haricen kullanılan bir ilaç şeklidir. Papatya, kantaron, sedef otu, kudret narı gibi drogların iki hafta kadar zeytinyağı içinde güneşte tutulup, sonra bezden süzülmesi ile elde edilir.

Tıbbi Ve Aromatik Bitkilerin Gıda Ve Meşrubat Olarak Kullanımı

Bitkisel drogların tedavi amaçlı kullanımı insanoğlunun varlığıyla ortaya çıkmıştır. Baharat olarak da değerlendirilmesi eski çağlara dayanmaktadır. Baharatlar aslında çoğunlukla besleyici gıdalar değildir ama gıdalara lezzet, renk, tad verdiği gibi gıdaları bozulmadan da korumaktadır. Bugün sucuk ve pastırmada bulunan baharatlar verdiği lezzet yanında koruyucu etkisi de büyüktür. Günümüzde birçok gıda maddelerine değişik baharatlar katılarak lezzeti iyileştirilmiş ve tüketimi artmıştır. Örneğin; cipsler, krakerler, içecekler ve bazı sigaralara çeşitli aromalar katılmaktadır. Bu aromaların katılmasına uluslararası gıda kurumları tarafından belirli ölçülerde müsaade edilmektedir. Ayrıca alkollü ve alkolsüz birçok içeceklerde baharat grubuna giren tıbbi aromatik bitkiler değerlendirilmektedir.

Günümüzde gıda, alkollü-alkolsüz içki ve sigara endüstrisinde bu baharatların veya etken maddelerin kullanımı belirli gizlilik sınırı içerisinde olmaktadır. Buna reçete adı verilmektedir.

Tıbbi Aromatik Bitkilerin Parfümeri Ve Kozmetik Sanayide Kullanımı

Parfüm hoş kokulu aromatik bitkilerden damıtılan yağların belirli oranlarda karıştırılması ve alkol içine alınarak daha kalıcı hale getirilmesi ile elde edilen üründür (Baydar, 2009). Örneğin; bergamot, biberiye, lavanta, kakule, gül, karanfil, nergis, portakal çiçeği, sümbül, yasemin, zambak gibi hoş kokulu uçucu yağlar, sabit yağlar, absolütler, tentürler ve balsamlar belirli oranda karıştırılıp alkolde eritildiğinde ortaya Amor gibi mükemmel bir parfüm çıkar. Ayrıca Fransa'nın ürettiği dünya çapında meşhur olan Cigar parfümü Küba'dan ithal edilen tütün çiçeklerinden yapılmaktadır.

Diğer taraftan günümüzde jojoba, ısırgan, defne, lavanta, sarımsak şampuanlarının reklamları yapılmakta ve yaygın olarak tüketilmektedir.

Tıbbi Bitkilerin Biyoyakıt Olarak Değerlendirilmesi (Bazı Yağlar, Palet ve Briket)

Hava ve çevre kirliliği gerek dünyada ve gerek ülkemizde üst düzeye gelmiştir. Buna sanayide ve diğer alanlarda kullanılan petrol ürünleri ve kömür gibi yakıtlar büyük ölçüde neden olmuştur. Birçok dünya ülkesinde bu konu ile ilgili doğru adımlar atılmaya başlanmıştır. Bu doğrultuda örneğin; kolza, ayçiçeği, hint yağı, jojoba vs. bitkisel ve hayvansal atık yağlar kullanıldığı gibi son zamanlarda bazı tıbbi bitkilerin etken maddeleri çıkarıldıktan sonra geriye kalan kısımları preslenerek (briketler ve paletler) biyoyakıt olarak değerlendirme çalışmaları yapılmaktadır (Karaca ve Başçetinçelik, 2014). Diğer taraftan diğer sabit yağlardan farklı olarak gliserin yerine uzun zincirli alkol ihtiva eden jojoba yağında Amerika'da ve bazı gelişmiş ülkelerde roket ve füze yakıtı olarak değerlendirildiği gibi dünya çapında klasik saatleri ile meşhur olan İsviçre'de de hassas saatlerin yağlanması değerlendirilmektedir.

Bunlara ek olarak Endüstri sanayisi gelişmekte olan İran ise hintyağını stratejik ürün düzeyinde görmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Tıbbi aromatik ve baharat bitkileri çağımızın yaşam ve kültür düzeyine uygun bir

şekilde gerek dünyada ve gerekse ülkemizde kullanımı artmıştır. Özellikle teknoloji, kimya, eczacılık ve gıda sanayinin gelişmesi bu artışa büyük katkıda bulunmuştur.

Tıbbi ve aromatik bitkilerin rastgele ve bilinçsizce kullanımından ziyade amacına uygun ve doğru miktarlarda kullanılması beklenen faydayı artırmasının yanında ülke ekonomisini de israftan korur.

Çizelge 2. Baharatların Gıdalarda Kullanımı

BAHARAT	1 Balık	2 Çorba	3 Et ve ürünleri	4 Fırın ürünleri	5 İçecek	6 Kanatlı/av etleri	7 Peynir	8 Salata	9 Sebze	10 Sos	11 Şekerli ürünler	12 Turşu	13 Yumurta
Adaçayı	X	X	X		X	X	X		X	X	X		X
Anason	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Ardıç		X	X			X		X	X	X		X	
Bayırturpu	X		X			X		X	X	X			
Besbase		X	X	X		X				X	X	X	
Biberiye	X	X	X		X	X	X		X	X	X		X
Çemenotu	X	X	X	X		X			X	X		X	
Çörekotu				X			X					X	
Çörtükotu		X	X									X	
Defne	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X
Dereotu	X	X	X				X	X	X	X		X	X
Fesleğen	X	X	X		X	X		X	X	X	X		X
Frenkkimyonu		X	X	X			X	X	X	X		X	X
Frenkmaydonozu	X	X	X			X	X	X	X	X	X		X
Frenksoğanı	X	X				X	X	X	X	X			X
Hardal	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X
Haşhaş				X			X	X	X		X		
Kakule	X	X	X	X	X		X		X	X	X		
Karabiber	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
Karanfil		X	X	X	X	X			X	X	X	X	
Kebere	X		X			X		X	X	X		X	X
Kekik	X	X	X		X	X		X	X	X		X	X
Kereviz	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X
Kırmızıbiber	X	X	X			X	X	X	X	X		X	X
Kimyon	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X
Kişniş	X	X	X	X			X		X	X	X		

Ceylan, 1997.

Kaynaklar

- Al-Masuly, M.A., 2007. Medicinal Plants in Holy Books. Musul Üniversitesi Zir. Fak. Yay. Yay. No:2. 220 s., Musul. (Arapça)
- Baydar, H., 2009. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi. SDÜ Yay. Yay. No:5. 348 s, Isparta.
- Bayramoğlu, M. M., Toksoy, D., Şen, G., 2009. Türkiye’de Tıbbi Bitki Ticareti. II. Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi, 19-21 Şubat 2009, SDÜ, Isparta.
- Baytop, T., 1984. Türkiye’de Bitkileri ile Tedavi. Nobel Tıp Kitabevi. 498 s, İstanbul.
- Ceylan, A., 1997. Tıbbi Bitkiler II. (Uçucu Yağ Bitkileri). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. Yay. No: 481. 306 s, İzmir.
- Çalık, M., 2013. Eczane Eczacılığında Doğal Ürünler: Fitoterapötikler, Homeopatikler ve Aromaterapötikler. Mised Dergisi. Türk Eczacıları Birliği Yay. Sayı 31-32, Kasım 2013. s 44-46.
- Yeşilada, E., 2012. İyileştiren Bitkiler. Hayykitap. 383 s.
- Gükan, E., Öndersev, D. V., Ulusoylu, M., Göztaş, Z., Dinçşahin, N., 2003. Bitkisel Tedavi. Marmara Ün. Yay. Yay. No: 699. 176 s, İstanbul.
- Karaca, C., Başçetinçelik, A., 2014. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Enerji Tarımı ve Niyoyakıtlar. 4. Ulusal Çalıştayı. 28-29 Mayıs 2014. s. 131-138, Samsun.
- Özata, N., 2006. Fitoterapi & Aromaterapi. Arıtan Yayınevi. Topkapı-İstanbul, 132 s.

Trüf Mantarı Yetiştiriciliği

Özge Ergüler¹

Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 07010 Antalya
ozgeerguler@ogm.gov.tr

Özet

Avrupa ve Asya kıtasını birbirine kavuşturan ülkemiz toprakları biyolojik çeşitlilik açısından zengin bir yapıya sahiptir. Bu zenginlik içinde ülkemizin iki kıta arasında bir geçiş oluşturmalarının önemli bir yeri vardır. Nitekim, mikorizal mantarlar açısından bir değerlendirme yapıldığında; ülkemizin Akdeniz iklim tipindeki orman ekosistemlerinde yerini alan *Tuber* cinsi mantarlardan kurak alanlarda yetişen *Terfezia* cinsi mantarlara kadar aromasıyla ilgi çeken farklı habitatlardaki değerli türleri barındırdığı görülmektedir. Dünyanın en pahalı yiyeceklerinden biri olarak mutfaklarda yerini alan trüf mantarları, sahip oldukları aromatik bileşikler, antimikrobiyal ve antioksidan özelliklerinden ötürü tıp sektöründe de kullanılmaktadır. Trüf mantarları olgunlaştığı dönemde taşıdığı özel aromatik bileşikler yoluyla belirgin bir koku yaymaktadır. Bu koku sayesinde özel eğitilmiş köpekler aracılığıyla trüf mantarlarının yeri kolaylıkla tespit edilebilmektedir. Trüf mantarı ile aşılınmış mikorizalı meşe fidanlarının dikilmesi ile kurulan ağaçlandırma sahalarından trüf mantarları ticari olarak da hasat edilebilmektedir. İtalya, İspanya ve Fransa başta olmak üzere bir çok ülkede *Tuber aestivum* (yazlık trüf) ve *Tuber melanosporum* (kışlık trüf) mikorizalı meşe ağaçlandırmaları kurulmaktadır. Ancak; yetiştirme işi mantarın ve köklerinde mantarı yaşatan konukçu bitkinin ekolojik isteklerini tam olarak karşılanmasını gerektirmektedir. Bu çalışmada; dünyadaki kıymetli trüf mantarları, trüf mantarının yetiştirme koşullarındaki ekolojik ihtiyaçları ile yetiştirme tekniği hakkında bilgi verilecek ve sahip olduğumuz olanaklar değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Mikoriza, trüf mantarı, *Tuber spp.*

Abstract

Turkey which is a bridge between Europe and Asia includes a rich biological diversity. The transitional position of our country between these continents has an important place in this richness. Thus, as an assessment is carried out in terms of truffle richness, it is seen that different tuber species like *Tubers* in the Mediterranean basin and *Terfezia* preferring more drought conditions appears in the tuber flora of the country. Truffles which are placed in the most popular cuisine in the world are widely used in the medicinal sectors due to their aromatic components, and antioxidant and antimicrobial properties. Truffles disperse very private smell when they are mature due to their specific

aromas. With these specific aromas, the place of the truffles in the field can easily be found by specifically trained dogs. Truffles can be harvested from commercial tuber inoculated oak plantations. In addition to Italy, Sweden and France, many countries have established *T. aestivum* (summer truffle) and *T. melanosporum* (black winter truffle) mycorrhizal oak seedling plantations. But, the cultivation works need to satisfy ecologic requirements of fungus and host plants. In this study; it is given that the information about the valuable truffle species in the world, their ecological requirements for cultivation techniques. Additionally, the facilities in Turkey for truffles are evaluated.

Keywords: Mycorrhizae, truffle mushroom, *Tuber spp.*

Giriş

Yenilebilir doğal mantarlar dünya çapında geleneksel olarak ilaç ve gıda olarak kullanılmaktadır (Boa, 2004). Sadece ormandan toplanabilenlerin yanı sıra *Agaricus bisporus* gibi genellikle saprofitik olan birçok tür kültüre alınmaktadır. Trüf mantarları kültüre alınan birkaç mikorizal mantardan biri olup; geçmişten beri Avrupa kırsalında ve son zamanlarda seçkin dünya mutfaklarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Gerçekte '*Tuber*' cinsi mantarları ifade eden 'trüf' terimi bazen tüm yeryüzü mantarları için kullanılmaktadır. Trüf mantarı sporları toprakta meşe, çam, ıhlamur, göknar, fındık gibi bazı ağaç ve çalı formunda bitkilerin taze kökleriyle kurduğu ektomikorizal işbirliği yoluyla yaşam döngüsünü devam ettirmek için periyodik olarak yeni spor paketi olan mantarı oluşturur. Bu işbirliğinde diğer mikorizalar gibi oluşturduğu geniş miselyum ağı sayesinde bitkinin daha yüksek miktarda azot, fosfor gibi minerallere ve suya ulaşmasını sağlayarak bitkinin strese direncini artırır. Bunun yanı sıra bitkinin fotosentez ürünlerinden faydalanır.

Morfolojik tanımlamanın zor olduğu, çeşitliliğin ve sinonim isimlerin değişiklik gösterdiği trüf mantarlarının dünya çapında tam olarak kaç türe sahip olduğunu söylemek zordur. Bonito ve arkadaşları (2010) en az 180 adet *Tuber* türü olduğunu, bunlardan 13 tanesinin

ticari olarak ilgi gördüğünü belirtmişlerdir. En kıymetlileri İtalyan beyaz trüf (*Tuber magnatum*) ve Avrupa siyah trüfidür (*Tuber melanosporum*). Bunların yanı sıra *Tuber aestivum* ve onun formundaki *Tuber uncinatum* ile *Tuber borchii* başarıyla kültüre alınıp trüf pazarında yer bulmaktadır.

Trüf yetiştiriciliğinde dikkat edilmesi gereken ekolojik koşullar

Trüf yetiştiriciliği doğadan toplanan mantarların sporları ile aşılardan bir ya da iki yaşındaki konukçu bitki fidanının üretilmesiyle başlar. Dünyada yetiştiricilik yapanlar aşı fidanları sertifikalı fidanlıklardan tedarik etme yolunu seçmektedirler (Fischer ve Colinas, 1996). Bu sayede işe istedikleri trüf mantarının dikim sonrası canlılığını sürdürebilecek düzeyde bitkiye enfekte olmuş sağlam fidanlarla başlamayı garanti ederler.

Trüf mantarı yetiştiriciliği için saha seçiminde en doğru yol trüf mantarının ve konukçu ağaç türünün seçtiği doğal alanlarının taklit edilmesidir. Trüfün yaşam döngüsünün tümünü geçirdiği yerin toprak olması yetiştiricilikte edafik koşulların özelliklerine titizlikle dikkat edilmesini gerektirmektedir. *T. aestivum* ve *T. melanosporum* tipik olarak doğada kireçli ve alkali pH seviyesine sahip ana kaya kalker olan orman toprağını seçer. Bununla birlikte mantar ve kök birlikteliğinde büyümeyi teşvik edebilen, hava sirkülasyonunu ve iyi drenajı garanti edecek düzeyde toprak taşlılığı (%80'e varabilen) olan yerleri tercih eder. pH seviyesi ya nötr olan ya da düşük kireç seviyesinde olan topraklarda istenen parametre değerlerine ulaşabilmek için toprak kireç ilavesi ile işlenebilmektedir. Bu maksatla Amerika, Yeni Zelanda ve Şili' de yaygın şekilde kireç ilavesi işlemi yapılmaktadır. pH, tekstür ve kireç parametrelerinin yanında doğal yetiştirme ortamında seçmiş olduğu toprak özelliklerinin tümü hakkında literatürde bilgi mevcuttur (Çizelge 1).

İklimsel veriler doğal *T. Melanosporum* ve *T. aestivum* yataklarının bulunduğu bölgeler ılık bahar ayları, yaz yağmurları görülen sıcak yazlar ve sert don olmayan soğuk kışların yaşandığı yerleri işaret etmektedir (Chevalier ve Sourzat, 2012).

Trüf yetiştirme teknikleri

40 yılı aşkın bir süredir Fransa, İspanya ve İtalya' da bilimsel yöntemlerle trüf yetiştiriciliği yapılmaktadır. Yetiştiricilik için seçilen yaygın türler *Tuber melanosporum* ve *Tuber aestivum*'dur. Fransa' da 24.000 ha, İtalya' da 7.500 ha, İspanya' da 10.000 ha alan *T. Melanosporum* aşı fidanlar ile ağaçlandırılmıştır (Reyna ve Barreda, 2014). Bu iş için 3 ana metot vardır.

- *Geleneksel metot*: Artık tercih edilmeyen geleneksel fidan yetiştirme metodu.

- *Pallier metodu*: 1970'li yıllarda başlayan mikorizal bitkilere yönelik basit modern yetiştirme tekniği.

- *Tanguy metodu*: 1990'lı yıllarda başlayan doğal trüf alanlarının fonksiyonel kullanımını esas alan metot.

Modern yetiştiricilik yapılan tesisler kendilerine özgü modern teknikleri kullanmakla beraber genel anlamda şu iş kalemlerini uygulamaktadırlar.

- Dikim öncesi; toprağın bitkilerden arındırılması, toprağın sürülerek havalandırılması,

- Dikim sonrası; sulama rejiminin ayarlandığı sistemin kurulması, düzenli ot mücadelesinin yapılması, kök bölgesindeki üst toprağın düzenli olarak havalandırılması, gerek duyulursa ya besin ya da spor takviyesine başvurulması, ilerleyen yıllarda ağaç kök bölgesinin ışığı istenen düzeyde alabilecek şekilde ağaç budamasının yapılması, üretime geçmeyen veya yaşlanan ağaçların yenileriyle değiştirilmesi.

İspanyada trüf ağaçlandırması yapılan bir sahada sulama yapılmadığı zaman yılda 2 kg' dan az, sulama yapıldığı zaman yılda 45 kg' dan fazla ürün verdiği belirtilmiştir (Carbajo, 1999).

Sulama ihtiyacı toprak, bitki ve iklim özelliğine göre değişmekte, sahayı işletenler tarafından uygun sulama miktarı sahayı tanıdıkça zamanla ayarlanmaktadır. Sulama yüksek basınçla olmayacak şekilde yağmurlama yöntemiyle kurulan düzeneğe sağlanmakta, ağacın köklerinin homojen olarak nemlenmesi amaçlanmaktadır. Bazı saha işletmecileri sulama suyunu arıtmaktadır.

Dikim sıklığı sahanın uzun dönemde alacağı hal düşünülerek planlanmalıdır. Bunun sebebi ağacın taç genişliğinin kökler üzerinde kalan toprağı gölgelemesinin getireceği etkilerdir. İleriki yıllarda pratik olacağı düşünülen makinalı

işleme için İspanya'da pek çok sahada 10 m aralık bırakılmaktadır. Ancak, çok geniş aralıklarla dikim araziye ekonomik kullanıma olarak değerlendirilmektedir. Her iki tür için de sıklıkla 6x6 m 6x10m ya 7x7 m 7x10 m gibi dikim aralıkları tercih edilmektedir.

Her yıl hasat dönemi mantar ticareti yapan şirketler lokal satışların yanında trüf borsası ile internet ağını kullanarak ürünlerini satışa sunmaktadır. Taze ürünlerde stok fazlası olanlar veya kusurlu olanlar işlenerek pazarlanmak üzere gıda, ilaç ve kozmetik sanayine daha düşük ücretle satılabilmektedir.

Ülkemizde yetişen bazı önemli trüf türleri

Kültüre alınmaya değer *Tuber aestivum* ve *Tuber borchii* ülkemizde doğal olarak yayılış göstermektedir. Bunun yanı sıra *Tuber brumale*, *Tuber excavatum*, *Tuber nitidum*, *Tuber ferrugineum* araştırma konusunu olabilecek nitelikteki trüf mantarlarımız arasındadır.

Tuber aestivum; yaz sezonunda hasat edildiği için yazlık trüf olarak adlandırılmaktadır. Ülkemizde Antalya, Burdur, Isparta, Muğla, Denizli, İstanbul, Bolu, Hatay, İzmir, Ordu ve Artvin illerinde, çam ve meşe türlerinin bulunduğu kalkerli toprak yapısına sahip ormanlarda yayılış gösterdiği tespit edilmiştir (Türkoğlu, A. 2014). Kültüre alınabilen bu türün kaliteli, olgun ürünü 200 Euro/kg değerindedir. *Tuber aestivum* dünyada trüf yetiştiriciliğinde sıklıkla tercih edilen bir türdür. Bunun geçerli nedenleri vardır. Ekonomik olarak daha kıymetli olan *Tuber melanosporum* (kışlık siyah trüf) 'a nazaran yetiştirme muhiti tercihi daha esnek, yetiştirme ortamındaki rekabetçi mantarlara direnci daha yüksektir. Dünya üzerinde tüm Avrupa ve Kuzey Afrika'da yayılış göstermektedir.

Tuber borchii; ülkemizde Tekirdağ, Muğla ve Aydın illerinde yayılış gösteren bir tür olup ilkbahar ve sonbahar aylarında çam ve meşe türlerinin karışık olduğu kalkerli toprak yapısına sahip ormanlarımızda bulunur (Türkoğlu, A. 2014). Satış fiyatı 350 Euro/ kg ' a ulaşabilen bu türün kültüre alma çalışmaları henüz yeni sayılmaktadır. Dünyanın en kıymetli trüf türü olan İtalyan beyaz trüf türü *Tuber magnatum*'a morfolojik olarak oldukça benzemektedir. Bununla beraber doğada konukçu ağaç konusunda diğer trüflere göre daha az seçicidir. Bu özellikleri sebebiyle türe ilgi artmaktadır.

Ülkemizde çöl trüf türü olarak da anılan, *Helianthemum* cinsi bitkilerle mikorizal işbirliği

kuran *Picoalefebvrei*, *Picoajuniperi*, *Terfeziaboudieri*, *Terfezia claveryi* ve *Terfezia olbiensis* türleri Elazığ, Malatya, Urfa, Nevşehir, Konya illerinde; kumlu, taşlık ve sürülmeyen kıraç topraklarda doğal olarak yetişmektedirler. İlkbahar yağışları ile birlikte Mart, Nisan ve Mayıs aylarında, yerel halk tarafından günlük olarak toplanarak tüketilmekte ve *Terfezia* cinsine ait türler ticari olarak satılmaktadır (Akyüz ve ark. 2016).

Türkiye'de trüf yetiştiriciliğinin durumu

Türkiye'de trüfle ilgili çalışmaların başladığı dört yıllık süre zarfında 100 hektar doğal yazlık trüf (*Tuber aestivum*) alanı tespit edilmiştir. Orman Genel Müdürlüğü ile trüf mantarlarının kırsal ekonomi ve ülke ekonomisine katkı sağlaması üç yıllık doğal alan araştırmaları amacıyla Trüf Ormanı Eylem Planını (2014-2018) hazırlayıp yayınlamıştır. Bu plan dahilinde; trüfün doğadan toplanması, teşhisi, tüketimi, ekonomisi ve ticaretiyle ilgili eğitim çalışmaları düzenlenmiştir. Denizli ilinde çam ve meşe karışık ormanlık alanda; 6,2 ha yapay (*Tuber melanosporum*) ve 12,3 ha doğal (*Tuber aestivum*) olmak üzere toplam 18,5 ha' lık ormanlık saha Trüf Ormanı olarak tahsis edilmiştir. Orman Genel Müdürlüğü eliyle Muğla ve Burdur illerinde uygun orman içi boşluklara *T. aestivum* ve *T.melanosporum* aşılı meşe fidanı dikilmek suretiyle bahçeler kurulmuştur. Kamuoyu farkındalığı neticesinde 2016 yılı itibariyle özel sektör girişimcileri tarafından yaklaşık 25 hektar alan trüf aşılı meşelerle ağaçlandırılmış 2016 ve 2017 yılı için yeni yatırım hazırlıkları yapılmaya başlanmıştır. Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü 2014 yılında, trüf aşılı meşelerin sahaya adaptasyonunun ve mantar-konukçu ilişkisinin tespit edilmesi için *T.aestivum* ve *T.melanosporum* mantarı ile aşılınmış 4 farklı meşe türünün (*Q. ithaburensis*, *Q.cerris*, *Q.robur* ve *Q.suber*) dikim sonrası mikorizal devamlılığının inceleneceği bir araştırma başlatmıştır.

2016 yılında Trüf Mantarı Tanıtım ve Araştırma Derneği kurulmuş, 2014 yılından itibaren Orman Genel Müdürlüğü, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi ve özel sektör tarafından trüf aşılı fidan yetiştirmeye başlanmıştır. Ayrıca Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesinde Trüf Uygulama ve Araştırma Merkezi trüf mantarının

genetik ve aromatik kompozisyonlarıyla ilgili moleküler düzeyde araştırmalar sürdürmektedir.

Sonuç

Türkiye'nin trüf mantarı yetiştirmeye başlaması Avrupa ülkelerinden oldukça geç olmasına rağmen onların bilgi birikimini de kullanarak iyi başlangıçlar yapacağı öngörülmektedir. İspanya'da devlet yardımı ile kullanılmayan tarım arazilerine halkın trüf ağaçlandırması yapması teşvik edilmiştir. Bu farkındalığı arttırarak verimli sahaların artmasını sağlamıştır. Ülkemizin arazi büyüklüğü, toprak ve iklim yapısı ile yoğun olarak trüf yetiştiriciliği gerçekleştirilen ülkelere olan ekolojik ve coğrafik benzerliği dikkate alındığında, yetiştirme açısansahip olduğu avantajlar yadsınamaz. Fidan fiyatının yüksekliği, arazi hazırlığı, arazi bakımı ve en erken hasatın 5 yıl sonra alınacak olması başlangıç maliyetini arttırmakta ve yatırımcının sabırlı olmasını gerektirmektedir. Bir kere üretime geçen verimli bir

trüfsahasındankayda değer kazanç sağlanabilecek olması ve konunun ekoturizme entegre edilebilmesi girişimcilerin ilgisini üzerine çekmeye başlamıştır. Orman Genel Müdürlüğü'nün eğitim faaliyetleri vasıtasıyla mantarın doğadan toplanması ile üretime olan ilgi konusunda olumlu gelişmeler yaşanmaktadır. Aşılı fidan materyali olan meşe palamudu/findık ve mantarın ülkemizden tedarik edilmesi ülkemizin ekolojik koşullarına uyum sağlayacak genetik dirençli bireylerle yola başlamak bakımından önem arz etmektedir. Bu sebeple; aşılı fidan yetiştirme konusunda ülkemizin tedbirli olması fidan kontrolü ile yeni kurulacak ağaçlandırma sahalarının sağlıklı başlangıçlar yapmasını destekleyecektir. Ülkemizde trüf yetiştiriciliğine yönelik uygulamalar ve araştırmalar yapılması ile uzmanların yetişmesi dünya trüf pazarında yer almamız açısından değerlidir.

Çizelge 1: Doğal trüf alanlarından bazı toprak parametreleri.¹Chevalier ve Sourzat, (2012), ²Raglione ve Owczarek, (2005), ³Delmas ve ark.,(1981).

Tür	<i>T. aestivum</i>	<i>T. melanosporum</i>	
	<i>İtalya</i>	<i>Fransa</i>	<i>İtalya</i>
Ph (suda)	7,1-8,1 ¹	7,7-8,35 ¹	7,05-8,25 ¹
Kireç (%)	Yüksek kireç %75' e kadar ²	Yüksek kireç % 74' e kadar ²	Yüksek kireç %83,9 a kadar ²
	%2-78 kil	%7-45 kil	% 52,8 'e kadar killi.
Tekstür (%)	%7-78 toz	%2-35 toz	Genellikle tozlu kil, killi toz nadiren kumlu kil ¹
	%12-65 kum ²	%4-63 kum ³	
Organik madde (%)	%4,4-21 ¹	%0,8-8,3 ³	%1,13-17,4 ¹
C (%)	0,3-23,2 ²	0,47-5 ¹	1,13-17,4 ¹
N (‰)	2,6-7,6 ¹	0,46-5,22 ¹	0,8-2,78 ¹

Kaynaklar

Akyüz, M.,Kırbağ, S., Gürhan, Y., Bircan, B., 2016, Elazığ-Malatya çevresinde yetişen Terfezia ve Picoatrüf türlerinin mikorizal ilişkileri ile in situ ve exsitu koruma durumunun tespit edilmesi, Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi,1: 1-10.

Boa, E., 2004. Wild ediblefungi: a global overwiev of theiruseandimportancetopeople. FAO,Rome. (15)

Bonito. G., M., Gryganskyi, A., P., Trappe, J., M., Galys R., V., 2010. A global meta-analysis ofTuberITS Rdnasequences: speciesdiversity,

- host associations and long-distanced dispersal. *Molecular Ecology* 19: 4995-5008
- Carbajo P., 1999. Plantación de encinas micorrizadas para la producción de trufas (*Tuber melanosporum*) en la provincia de Soria. En: Micorrización en áreas mediterráneas de la Península Ibérica (Vázquez, F.M., Rincón S., Ramos, S., Doncel, E., eds). Junta de Extremadura, Mérida, Spain, (107-111).
- Chevalier, G., Sourzat, P., 2012. Edible Ectomycorrhizal Mushrooms, *Soil Biology* 34, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, (163-189).
- Delmas J, Brian C, Delpech P, Soyer JP (1981) Application de l'analyse en composantes principales a` une tentative de caractérisation physico-chimique de solstrufficoles français. *Mushroom Science*, 11(2):855-867.
- Dinca, M., Dinca, L.C., 2015, *Research Journal of Agricultural Science*, 47 (3): 44-50
- Fischer, C., Colinas, C., 1996. Methodology for certification of *Quercus ilex* seedlings inoculated with *Tuber melanosporum* for commercial application. In *Proceedings of the 1st International Conference on Mycorrhizae*. Berkeley, CA, USA
- Raglione, M., Owczarek, M., 2005. The soils of natural environments for growth of truffles in Italy. *Mycologia Balcanica*, 2: 209-216.
- Reyna, S., Garcia-Barreda, S., 2014. Black Truffle Cultivation: a global reality. *Forest Systems*, 23(2): 317-328.
- Türkoğlu A., 2014. Yer altındaki gizli hazine Trüf Mantarları. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, (61-76).

Kışlık ve Yazlık Yetiştirilen F2 Kademesindeki Bazı Haşhaş (Papaver somniferum L.) Melezlerinin Morfin ve Diğer Alkaloidler Yönünden Karşılaştırılması

Neşet Arslan¹, Yasin Özgen¹, NegarValizadeh

¹Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Dışkapı-Ankara
Sorumlu yazar: yozgen@ankara.edu.tr

Özet

Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) ülkemizin önemli kültür bitkilerinden birisidir. Tohumu ve alkaloidleri önemli ihraç ürünlerimizdendir. Özellikle morfin oranını ve verimini artırmak amacıyla çeşitli kuruluşlar tarafından çalışmalar yapılmaktadır. Türkiye'de haşhaş tarımı yapılan alanlarda ekilen mevcut çeşitler yanında, üreticilerin de istekleri doğrultusunda, morfin oranı ülke ortalamasından daha yüksek, kapsül ve tohum verimi bakımından da yüksek verim değerine sahip materyal ile tebain ve noscapine zengin başlangıç materyalinin geliştirilmesi için varyasyon oluşturulmasında melezleme çalışmaları önemli bir yer tutmaktadır. Bu amaçla yapılan bir çalışmadan elde edilen melez materyalin bir kısmı F2 kademesinde A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Deneme Tarlasına 2014-2015 vejetasyon döneminde kışlık, 2015 ilkbahar döneminde de yazlık olarak ekilmişlerdir. Deneme sonuçlarına göre çeşitlerin morfin oranları kışlık ekilenlerde %0,650-1,460 arasında; yazlık ekilenlerde ise %0,650-1,690 arasında değişmiştir. Genel olarak çeşitlerin morfin oranları yazlık olarak ekilenlerde kışlık ekilenler göre daha yüksek olmuştur. Bu bildiride konu F1 alkaloid değerleriyle de karşılaştırılarak etraflıca tartışılacaktır.

Anahtar kelimeler: Alkaloid, Ekim Dönemi, Haşhaş, Melez, Morfin.

Comparing Some Hybrid of Poppy (Papaversomniferum L.) Grown in The Winter And Summer F2 Generation Morphine And Other Alkaloids Respect

Abstract

Poppy (*Papaver somniferum* L.) is one of the most important crops in our country. Seed and alkaloids are our major export products. Especially studies carried out by various agencies to improve the rate and yield of morphine. Poppy cultivation is carried out in areas in Turkey. Besides sown existing varieties, manufacturers also at the request of morphine rate higher than the national average, capsules and seeds the baine in the material having a higher yield value in terms of yield and

hybridization studies for the establishment of variation for the development of rich starting material noscapine as an important placeholds. For this purpose, a study derived from hybrid material in a portion of the F2 stage AÜZF Faculty of Agronomy Field Experiment of vegetation period 2014-2015 winter, the during the spring 2015 were sown in summer. According to results of the varieties of morphine ratio between those sown winter from 0.600 to 1.460%; those who sown the summer ranged from 0.650to 1.690%. Overall rates of morphine varieties sown were higher than those who sown winter as summer. This paper will be discussed in detail by comparing the value of F1 alkaloids.

Keywords: Alkaloids, Sowing Time, Opium Poppy, Hybrid, Morphine.

Giriş

Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) gelincikgiller familyasından tek yıllık bir bitkidir. Bitki kazık köklü, ilk gelişme dönemlerinde rozet yapraklı olup daha sonra 100-120 cm'e kadar boylanabilir. Bitki orta ve üst kısımlarından dallanma gösterir. Çiçekleri dalların uç kısmında bulunur; oldukça büyük ve gösterişlidir. Papaver cinsinin dünya üzerinde 80-100 kadar tür vardır. Haşhaş, Hititler döneminden beri (M.Ö. 2000 yılları) Anadolu'da yetiştirilen, ilaç ve gıda hammaddesi olarak kullanılan, ülkemizin en önemli endüstri bitkilerinden birisidir.

Haşhaş hem tıbbi hem de önemli bir yağ bitkisidir. Bu iki ürünü nedeniyle kültür bitkilerimiz içerisinde rekabet gücü yüksek olan milli bir servet kaynağımızdır. Haşhaş kapsülü üzerine yapılan araştırmalarda yaklaşık 40'a yakın alkaloid tespit edilmiştir. Bu alkaloidlerden tıpta ve eczacılıkta en fazla kullanılan 5 ana alkaloid; morfin, kodein, tebain, noscapin, papaverindir. Son zamanlarda oripavin de önem kazanmıştır. **Morfin;** ilk izole edilen ve en sık kullanılan bir

alkaloid'dir. En önemli özelliği ağrı kesici olmasıdır. **Kodein**; ağrı ve öksürük kesici, uyku verici etkileri vardır. **Noskabin (Narkotin)**; öksürüğe karşı etkisi hemen hemen kodeine denk sayılmakta; ayrıca kanserli hücrelerin tedavisinde de kullanılmaktadır. **Tebain**; En zehirli afyon alkaloididir, tıbbi amaçlı kullanılmaz; ancak bu amaçla kullanılan kodein, hidrokodon, asetildihidrokodein ve oksikodon'a dönüştürülebilir. **Papaverin**; jinekolojik hastalıkların tedavisinde ve **Oripavin**; kokain bağımlılığının tedavisinde kullanılmaktadır.

Haşhaş ülkemizde kışlık olarak yetiştirilmekte, diğer ülkelerin pek çoğunda ise yazlık olarak ekilmektedir. Son yıllarda Orta Avrupa ülkelerinde de kışlık çeşit geliştirme ve kışlık ekim üzerinde çalışmalar artmıştır. Ancak yazlık ekimlere göre önemli bir verim artışı olmadığı gibi hastalık ve yabancı ot riskinin arttığı bildirilmektedir. Kışlık ekimlerde soğuğa dayanıklılık veya tolerans, yazlık ekimlerde de serin bir ilkbahar önem arz etmektedir. Aynı vejetasyon döneminde yetiştirilen kışlık ve yazlık haşhaşların gelişme dönemleri farklı zamanlara denk geldiğinden alkaloid biyosentezi ve birikiminde de farklılıklar görülmektedir. Bölümümüzde yapılan daha önceki çalışmalarda kışlık ekilen haşhaşlarda olgunlaşma süresi 222-254 gün, yazlık haşhaşlarda ise 70-130 arasında değişmiştir. Bu çalışmada hem yazlık hem de kışlık olarak ekilen 21 F2 hattının alkaloidleri karşılaştırılmıştır.

Materyal ve Metot

AÜZF Tarla Bitkileri haşhaş koleksiyonunda bulunan bazı haşhaş çeşit ve hatlarının resiprok olarak melezlenmesinden elde edilen 21 F2hattı hem yazlık hem de kışlık olarak ekilmiştir. Kışlık ekimler 2014 yılı ekim ayında, yazlık ekimler de 2015 yılı erken ilkbahar döneminde (mart ayı başında) ekilmişlerdir. Yetiştirme dönemi boyunca gübreleme, seyreltme, çapalama sulama gibi bakım işleri yapılmıştır. Aynı ayrı 08.07.2015 hasat edilen bitkilerin kapsülleri Tarla Bitkileri Bölümünde bulunan değirmen ile öğütülmüş ve paketlenerek etiketlenmiştir. Hazırlanan numuneler başta morfin ve noskabin olmak üzere alkaloid analizi için Bolvadin Afyon Alkaloidleri Fabrikasına (AAF) gönderilmiştir. Afyon Alkaloidleri Fabrikası Laboratuvarında

HPLC (Yüksek Basınçta Likit Kromatografisi) cihazı ile analizler yapılmıştır.

Tartışma ve Sonuç

Analize gönderilen 21 haşhaş melez hattına ait alkaloid dağılımı Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'de de görüldüğü gibi kışlık olarak ekilen haşhaş hatlarında morfin oranı %0,600 ile 1,460 arasında değişmiş ve ortalama %0,906 olmuştur. Yazlık olarak ekilen haşhaşlarda da morfin oranı %0,650 ile 1,690 arasında değişmiş ve ortalama %1,024 olmuştur. Ortalama değerlere göre yazlık ekimlerde morfin oranı kışlık ekimlerden %0,118 oranında daha fazla olmuştur. 6 melez hatta kışlıklarda, 15 hatta da yazlıklarda morfin oranı daha yüksek bulunmuştur. Yazlık ekilen hatların birisi hariç, diğerlerinin morfin oranı standart çeşitten daha yüksek olmuştur. 8 melez hatTMO tarafından geliştirilen hattın (TMO-A) daha yüksek oranda morfin ihtiva etmektedir.

Kışlık olarak ekilen hatlarda tebain oranı %0,018 ile 0,473 arasında değişmiş ve ortalama %0,206 olmuştur. Yazlık olarak ekilen haşhaş hatlarında da tebain oranı %0,020 ile 0,510 arasında değişmiş ve ortalama %0,194 olmuştur. Ortalama değerlere göre tebain oranı yazlık ekimlerde ve kışlık ekimlerde birbirine çok yakın olmuştur. Yazlık ekilen hatların hepsinde de tebain oranı standart çeşitten (OFİS-8) daha az olmuştur.

Kışlık olarak ekilen hatlarda noskabin oranı %0,043 ile 0,536 arasında değişmiş ve ortalama %0,287 olmuştur. Yazlık olarak ekilen haşhaş hatlarında da noskabin oranı %0,030 ile 1,111 arasında değişmiş ve ortalama %0,351 olmuştur. Ortalama değerlere göre noskabin oranı yazlık ekimlerde ve kışlık ekimlerin biraz üzerinde olmuştur. Yazlık ekilen hatların hepsinde de noskabin oranı standart standart çeşitten (OFİS-8) daha yüksek olmuştur.

Çizelge 1'de de görüldüğü gibi kışlık olarak ekilen haşhaş hatlarında toplam alkaloid oranı %0,882 ile 2,144 arasında değişmiş ve ortalama %1,398 olmuştur. Yazlık olarak ekilen haşhaşlarda da morfin oranı %1,003 ile 2,254 arasında değişmiş ve ortalama %1,569 olmuştur. Ortalama değerlere göre yazlık ekimlerde morfin oranı kışlık ekimlerden %0,171 oranında daha fazla olmuştur. 6 melez hatta kışlıklarda, 15 hatta da yazlıklarda

toplam alkaloid oranı daha yüksek bulunmuştur. Yazlık ekilen hatların 14 tanesinde toplam alkaloid oranı standart çeşitten daha yüksek olmuştur. 13 melez hat TMO tarafından geliştirilen hattın daha yüksek oranda toplam alkaloid ihtiva etmektedir. Toplam alkaloid oranı bakımından 9 hather iki yılda da ortalamalarından yüksek değerler vermiştir.

Ülkemizde haşhaş kışlık olarak yetiştirilmekle beraber kışlık ekimlerde yıllara göre zaman %10-65 arasında de kış zararı olmaktadır. Bu durumda zorunlu olarak yazlık ekimin yapılması gerekmekte ve TMO'nun izni ile belli ölçüde eskiden beri yapılmaktadır. Yazlık ekimler yıllara göre toplam ekim alanının %5-14'ünü teşkil etmektedir. Gerek verim gerekse alkaloid oranı bakımından her iki ekimde stabil olan çeşitlerin ekilmesi, ya da yazlık veya kışlık ekimlerden birinin iyi sonuç veren çeşitlerin o dönemde ekilmesi tercih edilmelidir. Nemeth ve ark.(2011),F2 kademesinde melez hatların morfin oranlarının

ortalama %0,340 ile 0,960, kodeinin %0,020 ile 0,090,tebainin %0,090 ile 0,320 ve noskapinin de %0,030 ile 0,080 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar noskapin için F2'de seleksiyon yapılmasının uygun olduğunu, morfin için ise F3'den önce yapılmamasını tavsiye etmişlerdir.

Jászberényi ve Németh (2012), F2kademesinde melez hatların yazlık ekimde toplam alkaloid oranının %0,580 ile 1,900 arasında, kışlık ekimlerde ise %0,360 ile 1,540 arasında değiştiğini ve yazlık ekimlerde daha yüksek alkaloid bulunduğunu belirtmişlerdir. Sekonder metabolitlerin stres koşullarında daha fazla üretildiği dikkate alındığında ilkbahar ekimlerinde bitkilerin özellikle aktif gelişme süreçlerinde stres koşullarının daha fazla olduğu söylenebilir. Bununla beraber bunun çeşit ve hatlara göre değişebileceği de göz önünde bulundurulmalıdır. Bu yönde yeni çalışmaların yapılması yararlı olacaktır.

Çizelge 1. Yazlık ve kışlık ekilen haşhaşlarda alkaloid oranları.

SN:	Ebeveynler	Tohum Rengi	Morfin Oranı %		Tebain Oranı %		Noskapin Oranı %		Toplam Alkaloid Oranı %	
			Yazlık	Kışlık	Yazlık	Kışlık	Yazlık	Kışlık	Yazlık	Kışlık
1	OFİS-8xTMO-T	Mavi	0,900	1,150	0,090	0,187	0,228	0,225	1,218	1,562
2	OFİS-8xTMO-A	Beyaz	1,140	0,890	0,110	0,085	0,030	0,063	1,280	1,038
3	OFİS-8x442	Mavi	0,760	0,810	0,200	0,298	0,176	0,043	1,136	1,151
4	TMO-TxTMO-A	Mavi	0,810	0,730	0,020	0,097	0,173	0,055	1,003	0,882
5	TMO-TxN-207	Mavi	0,780	1,200	0,030	0,130	0,810	0,399	1,620	1,729
6	TMO-TxTMO-B	Mavi	0,940	1,040	0,170	0,253	0,047	0,078	1,157	1,371
7	TMO-TxOFİS-8	Pembe	0,920	0,600	0,400	0,339	0,035	0,051	1,355	0,990
8	TMO-AxN-207	Pembe	1,350	1,020	0,220	0,232	0,624	0,536	2,194	1,788
9	TMO-Ax442	Mavi	1,690	1,400	0,290	0,247	0,274	0,127	2,254	1,774
10	TMO-AxTMO-T	Mavi	0,900	0,890	0,180	0,042	0,112	0,338	1,192	1,270
11	TMO-AxOFİS-8	Beyaz	1,240	0,880	0,060	0,018	0,120	0,044	1,420	0,942
12	TMO-Bx207	Pembe	1,140	1,020	0,400	0,193	0,359	0,065	1,899	1,278
13	N-207xOFİS-8	Pembe	0,920	0,620	0,060	0,097	0,621	0,358	1,601	1,075
14	N-207xTMO-T	Mavi	0,960	0,740	0,120	0,154	0,500	0,890	1,580	1,784
15	N-207xTMO-A	Pembe	0,850	1,460	0,110	0,139	1,111	0,138	2,071	1,737
16	N-207x442	Yeşil	1,450	0,700	0,220	0,318	0,423	1,126	2,093	2,144
17	N-207xTMO-B	Pembe	0,970	0,780	0,500	0,473	0,203	0,355	1,673	1,608
18	Hat2010x442	Mavi	0,920	0,710	0,170	0,395	0,637	0,419	1,727	1,524
19	442xTMO-A	Mavi	1,050	0,880	0,510	0,414	0,158	0,086	1,718	1,380
20	442xN-207	Mavi	1,160	0,640	0,090	0,119	0,349	0,478	1,599	1,237
21	442xHat 2010	Mavi	0,650	0,860	0,120	0,089	0,391	0,143	1,161	1,092
22	OFİS-8	Beyaz	0,700		0,520		0,021		1,235	
23	TMO-A	Beyaz	1,030		0,190		0,176		1,395	
Genel Ortalama			1,024	0,906	0,194	0,206	0,351	0,287	1,569	1,398

*OFİS-8 ve TMO-A çeşitlerinin alkaloid oranları hat ortalamalarına dahil edilmemiştir.

Kaynaklar

Arslan, N. 2009. Türkiye Bitkilerinin Simgesi Haşhaş. Gıda Hattı Dergisi 22.

Arslan, N. Valizadeh N. 2014. Dünyada ve Türkiye’de Haşhaş Tohumunun Önemi ve Ticareti. TÜRKTOB Dergisi 9:12-17

Arslan, N. Javani, M. 2014. Dünyada Tıbbi Amaçlı Haşhaş Üretimi. TÜRKTOB Dergisi. 10:13-17.

Başer, K.H.C. Arslan N.2014. OpiumPoppy (*Papaversomniferum*) in (Ed. Yaniv Z, Dudai N. MedicinalandAromaticPlants of theMiddle-East Volume 2 of theseriesMedicinalandAromaticPlants of the World pp 305-332

Frick, C.,undHebeisen, T.2005. MohnsalternativeÖlpflanzen. AGRARForschung 12 (1): 4-9

Gümüşçü, A. 1996. Seçilmiş bazı haşhaş (*Papaversomniferum* L.) çeşit ve hatlarının verim öğelerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı,Ankara.

Gümüşçü, A., Arslan, N., Sarıhan, E.O. 2008. Paper Evaluation of selectedpoppy (*Papaversomniferum* L.) linesbytheir morphineandotheralkaloids contentsEuropeanFoodResearchandTechnol ogy. VoL.226, Issue 5, pp 1213-1220.

- Hiltbrunner, J., Herzog, C., Luginbüh, C.L., Hebeisen, T. 2014. Sorten- und Anbauversuche mit winterhartem Mohn. *AgrarForschung Schweiz* Heft 7-8: 280-285
- Jászberényi, C., Németh, E. 2012. Connection of frost tolerance and alkaloid accumulation potential in poppy (*Papaver somniferum* L.) *Journal of Applied Botany and Food Quality* 85, 116 – 119
- Karadavut, U. 1994. Yabancı Kökenli Haşhaş (*Papaver somniferum* L.). Çeşit ve Populasyonlarının Bazı Bitkisel Özellikleri. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara
- Németh E.Z., Jászberényi C., Rajhárt, P., Bernáth, J. 2011 Evaluation of alkaloid profiles in hybrid generations of different poppy (*Papaver somniferum* L.) genotypes *Industrial Crops and Products*. Vol: 33, Issue 3: 690–696
- Rahimi, A. 2013. Düşük morfinli haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarının bazı bitkisel ve tarımsal özellikleri üzerine araştırmalar. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Soyalp, C. 1996. Morfin oranı yüksek haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarının kapsül ve tohum verimleri üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara.

Seçilmiş Bazı Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) Hatlarının Morfin ve Diğer Alkaloidler Yönünden Karşılaştırılması

Neşet Arslan¹, Yasin Özgen^{1*}

¹Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Dışkapı-Ankara
Sorumlu yazar: yozgen@ankara.edu.tr

Özet

Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) ülkemizin önemli kültür bitkilerinden birisidir. Tohumu ve alkaloidleri önemli ihraç ürünlerimizdendir. Özellikle morfin oranının ve verimini artırmak amacıyla çeşitli kuruluşlar tarafından çalışmalar yapılmaktadır. Türkiye’de haşhaş tarımı yapılan alanlarda ekilen mevcut çeşitler yanında, üreticilerin de istekleri doğrultusunda, morfin tebain ve noskapin oranı yüksek kapsül ve tohum verimi iyi yeni çeşitlerinin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Noskapin bakımından zengin haşhaş hatları ile bunlarla yapılan melezlemelerden seçilen hatların alkaloid oranları araştırılmıştır. Materyal 2014-2015 vejetasyon döneminde kışlık olarak A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Deneme Tarlasına, olarak ekilmiştir. Deneme sonuçlarına göre noskapince zengin hatlardan seçilen materyalde morfin oranları %0,298–0,992 arasında; noskapin oranları ise %0,100–1,793 arasında değişmiştir. Melezlerde ise morfin oranları %0,592-1.251 arasında, noskapin oranı %0,000–1,214 arasında değişmiştir. Dört hattın toplam alkaloid oranı %2’nin üzerinde olmuştur.

Anahtar kelimeler: Alkaloid, Haşhaş, Melez, Morfin, Noskapin, Seleksiyon.

Comparison of Selected Poppy(*Papaver somniferum* L.)Line of Morphine and Other Alkaloids Respect

Abstract

Opium poppy (*Papaver somniferum* L.) is one of the most important crops in our country. Seed and alkaloids are our major export products. Especially studies carried out by various agencies to improve the rate and yield of morphine. Poppy cultivation areas in Turkey performed available along sides own varieties, also at the request of the manufacturer, morphine, the baine and noscapine high in capsule and seed yield in the development of the best new varieties are needed. Rich in terms of noscapine poppy alkaloids rates of selected lines from crossing the line made with them were investigated. Material the winter vegetation period 2014-2015 AU Faculty of Agronomy Field Trial to, as was planted. According to results of material selected from morphine ratio from 0.298 to 0.992% noscapine line between rich; The noscapine ratio

ranged from 0.100 to 1.793%. In the hybrid rate between 0.592 to 1.251% morphine, noscapine rate ranged from 0.000 to 1.214%. ratio of total alkaloids four line has been above 2%.

Keywords: Alkaloids, Opium poppy, Hybrid, Morphine, Noscapine, Selection.

Giriş

Bir ilaç ve yağ bitkisi olan haşhaş (*Papaver somniferum* L.), içerdiği alkaloidler ve yağ bakımından büyük önem taşımaktadır. Türkiye’nin haşhaş ekim alanı fazla olmasına rağmen, yetiştirilen haşhaşların kapsül verimi ve morfin oranları diğer ülkelere göre daha düşüktür (Anonim, 2015). Haşhaş tarımı yapılan alanlarda ekilen mevcut çeşitler yanında, diğer ülkelerle rekabet edebilmek için, morfin ve diğer alkaloidlerce zengin çeşitlerin geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Haşhaşta ilaç sanayii için yüksek morfin, noskapin, kodein ve tebain ihtiva eden çeşitler yanında tohum veriminin yükseltilmesi, erkencilik, hastalıklara dayanıklılık, yağlık çeşitlerde, düşük morfin oranı ve yağ oranının yükseltilmesi, önemli ıslah amaçlarıdır (Arslan ve Valizadeh, 2014; Başer ve Arslan, 2014). Uygun haşhaş çeşitlerin geliştirilmesi için, seleksiyon, melezleme ve heterosis, mutasyon ve polipoloidi gibi ıslah metotlarına başvurulmaktadır (Gümüüşçü, 1996). Ancak, araştırmacılar ve üreticiler tarafından en yaygın kullanılan yöntem, farklı istenilen özelliklere sahip hat ve/veya çeşitler arasında melezleme yapmak ve bunlardan seleksiyon yolu ile çeşit geliştirmektir. Diğer taraftan tohum özellikleri yönünden üretici ve ihracatçıların da beklentileri bulunmaktadır.

Bu araştırma, elimizde mevcut bulunan farklı özellikteki noskapince zengin hatlardan yararlanarak, seleksiyon ve melezlemelerle mevcut çeşitlerden kapsül ve tohum verimi bakımından yüksek verim değerine sahip, morfin oranı ülke ortalamasından daha yüksek

ve noskapince zengin hat ve çeşitler

Materyal ve Yöntem

2009 Yılında yurtdışından getirtilen noskapince zengin 6 haşhaş hattından seçilen bitkiler ile bu hatların kendi arasında ve Ofis 96 ve Afyon 95 çeşitleri ile melezlerinin bu hatlar ve çeşitlerle tekrar geriye melezlenmesi sonucu elde edilen hatlar bu denemenin materyalini oluşturmuştur. İlk melezlemeler 2009 yılında, geri melezlemeler 2010 yılında yapılmıştır. Daha sonraki yıllarda açılan materyalde seleksiyon işleri yapılmıştır. Materyal, AÜZF Tarla Bitkileri deneme tarlasına 2015 yılı erken ilkbahar döneminde (mart ayı başında) yazlık olarak ekilmiştir. Yetiştirme dönemi boyunca gübreleme, seyreltme, çapalama ve sulama gibi bakım işleri yapılmıştır. Ayrı ayrı 08.07.2015 tarihinde hasat edilen bitkilerin kapsülleri öğütülüp paketlenerek etiketlenmiştir. Hazırlanan numuneler başta morfin ve noskapin olmak üzere alkaloid analizi için Bolvadin Afyon Alkaloidleri Fabrikasına (AAF) gönderilmiştir. Afyon Alkaloidleri Fabrikası Laboratuvarında HPLC (Yüksek Basıncıta Likit Kromatografisi) cihazı ile analizler yapılmıştır.

Tartışma ve Sonuç

Denemeye alınan 15 seçilmiş hattın alkaloid oranları Çizelge 1’de, melezlerinki de Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge 1’de görüldüğü gibi seçilen hatların morfin oranları %0,298–0,992 arasında değişmiştir. Hat 1-b ve Hat 1-a hatlarının morfin oranları yüksek olmuştur. 15 hattan 8 tanesinde morfin oranları ülke ortalamasının üzerinde olurken, diğerleri aynı seviyede kalmışlardır. Morfin oranı bakımından 10 hat Ofis 96 çeşidinden daha yüksek iken, hatların hiç birisi Ofis 8 çeşidini geçememiştir. Elde edilen bulgular morfin oranı bakımından Rahimi (2013), Soyalp (1996) ve Gümüşçü ve ark. (2008) değerlerinden yüksek ve Valizadeh (2015) değerleri ile benzerlik göstermiştir.

Seçilen materyalde noskapin oranları ise %0,000–1,793 arasında değişmiştir. En yüksek noskapin oranı Hat 4-a da olmuştur. İki hattın noskapin oranı %1’den fazla olurken, 3 hatta noskapin oranı standart çeşitlerin bile altında kalmıştır. Özellikle Hat 2-b’de hiç noskapin bulunmaması dikkati çekmektedir. Diğer

geliştirmek için yapılmıştır. hatlarda noskapin oranları standart çeşitlerden yüksek olmakla birlikte %1 altındakalmıştır.

Seçilen hatların toplam alkaloid oranları %0,526 ile 2,701 arasında değişmiştir. Noskapin bakımından en zengin hat olan Hat 4-a’nın toplam alkaloid oranı en yüksek olmuştur. 4 hattın toplam alkaloid oranı standart çeşit Ofis 8 den, 10 hattınki de Ofis 96 çeşidinden daha yüksek olmuştur. Afyon alkaloidleri fabrikasında morfin dışında diğer alkaloidler de elde edilebilirse bu hatlardan geliştirilecek çeşitler yararlı olabilir.

Çizelge 2’de de görüldüğü gibi denemeye alınan 18 geri melez ve 3 çift melez hatların alkaloid oranları %0,549–1,251 arasında değişmiştir. Hat 1-b ve Hat 1-a hatlarının morfin oranları yüksek olmuştur. Morfin oranı bakımından hatların tamamı Ofis 96 çeşidinden daha yüksek iken, bir hat Ofis 8 çeşidini geçmiş; birisi de ona yakın olmuştur. 7 hatta morfin oranı %0,900 ve üzerindedir.

21 hatta noskapin oranları %0,000–1,214 arasında değişmiştir. En yüksek noskapin oranı H6x(6x3) Pembe tohumda olmuştur. Beş hattın noskapin oranı %1’den fazla olurken, bir hatta noskapin oranı standart çeşitlerin bile altında kalmıştır ve bu hatta (H6x(6x4)-Beyaz) hiç noskapin bulunmaması dikkati çekmektedir. Diğer hatlarda noskapin oranları standart çeşitlerden yüksek olmakla birlikte %1 altındakalmıştır. Noskapin oranı değerleri Valizadeh (2015), Németh E-Zámboi ve ark. (2011) ve Gümüşçü ve ark. (2008) değerlerinden yüksek bulunmuştur.

Bu 21 hatta toplam alkaloid oranları %1,103–2,123 arasında değişmiştir. Noskapin bakımından zengin hatlardan biri olan Ç8x(8x4) hattının toplam alkaloid oranı en yüksek olmuştur. 10 hattın toplam alkaloid oranı standart çeşit Ofis 8 den, tüm hatlarınki de Ofis 96 çeşidinden daha yüksek olmuştur. Afyon alkaloidleri fabrikasında sadece morfin elde edilecekse tohum özellikleri de dikkate alınarak 7 hattan, morfin dışında diğer alkaloidler de elde edilebilirse standart çeşit Ofis 8 den fazla toplam alkaloid oranına sahip 10 hattan, noskapin için %1’in üzerinde noskapin ihtiva eden hatlardan geliştirilecek çeşitler yararlı olabilir.

Çizelge 1. Seçilmiş hatların alkaloid oranları

HAT VE ÇEŞİTLER	Morfin	Kodein	Oripavin	Tebain	Noskapin	Papaverin	TOPLAM
1	Ofis 8	1,183	0,101	0,000	0,095	0,123	1,698
2	Ofis 96	0,403	0,079	0,000	0,036	0,197	0,814
3	Hat 1-a	0,898	0,125	0,002	0,098	0,705	1,947
4	Hat 1-b	0,992	0,127	0,008	0,047	0,665	1,917
5	Hat 1-c	0,669	0,128	0,000	0,142	0,600	1,539
6	Hat 2-a	0,298	0,041	0,000	0,024	0,101	0,526
7	Hat 2-b	0,600	0,068	0,010	0,000	0,000	0,678
8	Hat 3-a	0,749	0,060	0,104	0,093	1,097	2,104
9	Hat 3-c	0,447	0,055	0,000	0,029	0,193	0,805
10	Hat 4-a	0,807	0,014	0,019	0,068	1,793	2,701
11	Hat 4-b	0,634	0,075	0,000	0,048	0,786	1,543
12	Hat 5-a	0,598	0,065	0,000	0,000	0,561	1,312
13	Hat 5-b	0,343	0,066	0,000	0,064	0,100	0,677
14	Hat 5-c	0,386	0,065	0,000	0,261	0,785	1,497
15	Hat 6-a	0,574	0,067	0,000	0,057	0,441	1,139

Çizelge 2. Geri melez hatların alkaloid oranları

GERİ MELEZLER	Morfin	Kodein	Oripavin	Tebain	Noskapin	Papaverin	TOPLAM
1	H2x(2x5) Pembe	0,592	0,090	0,000	0,039	0,456	1,177
2	H2x(2x5) Pembe	0,838	0,070	0,010	0,014	0,975	1,919
3	H3x(3x2) Mavi	0,719	0,081	0,013	0,055	0,742	1,613
4	H3x(3x6) Pembe	0,657	0,046	0,015	0,015	1,190	1,952
5	H4x(4x6) Pembe	0,718	0,060	0,013	0,004	1,027	1,830
6	H5x(5x6) Pembe	0,898	0,075	0,009	0,015	0,626	1,630
7	H5x(5x4) Mavi	0,795	0,051	0,010	0,008	0,995	1,868
8	H5x(5x6) Beyaz	0,619	0,088	0,000	0,041	0,796	1,684
9	H6x(6x3) Pembe	0,717	0,051	0,013	0,006	1,214	2,014
10	H6x(6x3) Pembe	0,988	0,064	0,000	0,023	0,386	1,461
11	H6 x(6x4)-Beyaz	1,251	0,093	0,000	0,044	0,000	1,713
12	Ç-7 x(7x2)- Pembe	0,593	0,046	0,000	0,016	1,002	1,657
13	Ç-7x (7x3)- Pembe	0,733	0,041	0,000	0,032	0,936	1,742
14	Ç-7x (7x4)- Pembe	0,549	0,071	0,000	0,025	0,677	1,322
15	Ç-7x (7x5)- Sarı	0,708	0,068	0,000	0,021	0,000	1,103
16	Ç8x(8x3) Mavi	0,921	0,092	0,004	0,101	0,459	1,590
17	Ç8x(8x3) Sarı	0,722	0,074	0,000	0,047	0,279	1,149
18	Ç8x(8x4) Pembe	0,944	0,069	0,012	0,009	1,084	2,123
ÇİFT MELEZLER							
19	(8x3)x(4x5)-Pembe	0,993	0,118	0,000	0,039	0,810	1,960
20	(8x3)x(7x1)-Mavi	0,775	0,107	0,000	0,111	0,998	1,991
21	(1x2)x(3x2)-Mavi	1,030	0,054	0,000	0,037	0,000	1,463
St	Ofis 8	1,183	0,101	0,000	0,095	0,123	1,698
St	Ofis 96	0,403	0,079	0,000	0,036	0,197	0,814

Kaynaklar

Anonim, 2015. 2014 Haşhaş Sektör Raporu. Toprak Mahsülleri Ofisi.

Arslan, N. Valizadeh N. 2014. Dünyada ve Türkiye’de Haşhaş Tohumunun Önemi ve Ticareti. TÜRKTOB Dergisi 9:12-17.

Arslan, N.,Javani, M. 2014. Dünyada Tıbbi Amaçlı Haşhaş Üretimi. TÜRKTOB Dergisi. 10:13-17.

Başer, K.H.C., Arslan, N.2014. OpiumPoppy (*Papaversomniferum*) in (Ed. Yaniv Z, Dudai N. MedicinalandAromaticPlants of theMiddle-

- East Volume 2 of the series Medicinal and Aromatic Plants of the World pp 305-332.
- Gümüşçü, A. 1996. Seçilmiş bazı haşhaş (*Papaversomniferum* L.) çeşit ve hatlarının verim öğelerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Gümüşçü, A., Arslan, N., Sarıhan, E.O. 2008. Evaluation of selected poppy (*Papaversomniferum* L.) lines by their morphine and other alkaloids content. European Food Research and Technology. Vol. 226, Issue 5, pp 1213-1220.
- Németh E-Zámbori, Jászberényi C., Rajhárt P., Bernáth J. 2011. Evaluation of alkaloid profiles in hybrid generations of different poppy (*Papaversomniferum* L.) genotypes. Industrial Crops and Products. Vol: 33, Issue 3: 690-696.
- Rahimi, A. 2013. Düşük morfinli haşhaş (*Papaversomniferum* L.) hatlarının bazı bitkisel ve tarımsal özellikleri üzerine araştırmalar. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Soyalp, C. 1996. Morfin oranı yüksek haşhaş (*Papaversomniferum* L.) hatlarının kapsül ve tohum verimleri üzerine bir araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Valizadeh, N. 2015. Farklı alkaloid tipi haşhaş çeşit ve hatlarına ait melezlerde verim ve verim öğeleri üzerine heterosisin etkisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.

Bazı katmerli Ss Haşaşaları ve Süs Haşaşası Olarak Kullanılabilecek Haşaş (*Papaver somniferum* L.) Hatlarının Morfin ve Diğer Alkaloidler Yönünden Karşılaştırılması

Yasin zgen^{1*}, Neşet Arslan¹,

¹Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Dışkapı-Ankara
Sorumlu yazar: yozgen@ankara.edu.tr

zet

Kültür haşaşası (*Papaver somniferum* L.) gösterişli çiçeklere sahip olduğundan özellikle katmerli iekliler eskiden tüm Avrupa'da ve ABD de bahçelerde ss amacı ile yetiştirilmiş ve hemen tüm tohum kataloglarında yer almıştır. Haşaş ekiminin uyuşturucu maddeler kapsamında birçok ülkede yasaklanması sonucu, haşaşın ss için yetiştirilmesi de izne ve kontrole tabidir. Bununla beraber, bazı ülkelerde haşaş ekimi yasak olmasına rağmen, değişik iek renklerine sahip katmerli tiplerin tohumları satılmakta, bitkileri de ss amacı ile bazı bahçelerde yetiştirilmektedir. Kuru iekilikle haşaş kapsülleri aranjman olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır ve kuru iekilik için önemli bir değere sahiptir. Dekoratif iri kozaları bu amaçla çok kullanılmakta ve tercih edilmektedir. AZF Tarla Bitkileri haşaş koleksiyonunda bulunan ss haşaşası niteliğindeki farklı renklerde 7 katmerli, 6 kırmızı ve 1 adet pembe yalınkat iekli hat Deneme Tarlasına 2014-2015 vejetasyon döneminde kışlık, 2015 ilkbahar döneminde de yazlık olarak ekilmişlerdir. Deneme sonuçlarına göre katmerli hatların morfin oranları Ankara koşullarında %0,369 ile %0,812 arasında; yalın kat ieklilerde ise %0,461-0,930 arasında değişmiştir. Genel olarak ss haşaşalarının morfin oranları geleneksel haşaş popülasyonlarına benzerlik göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Alkaloid, Haşaş, Morfin, Ss Bitkisi

Some of The Layered Ornamental Poppy and Ornamental Poppy Line (*Papaver somniferum* L.) Can Be Used As Morphine and Other Alkaloids with Respect to Comparison

Abstract

Culture poppy (*Papaver somniferum* L.) is particularly layered with showy flowers are blooming all over Europe in the past and have grown in gardens for ornamental purposes with the United States and has been involved in almost all seed catalogs. Poppy results in many countries covered by the prohibition of drugs cultivation of opium poppy cultivated for ornamental is also subject to authorization and control. However, despite the ban on poppy cultivation in some countries, are sold with different types of seeds are layered flower color, plant is also grown in some

gardens with ornamental purposes. Dried floriculture of poppy capsules are used widely in the arrangement. It has an important value for dry floriculture. Decorative large capsules widely used for this purpose and is preferred. AUZF Agronomy in different colors in the nature of ornamental poppies in opium poppy collection of seven layered has 6 red and 1 pink flowering univalent line. These field trials were planted during the 2014-2015 vegetation in summer and winter in spring 2015. Trial consequences, according to layered lines between 0.369 to 0.812% of the morphine content in Ankara conditions and univalent ranged from 0.461 to 0.930% in the flowering. Overall rates of ornamental poppy morphine was similar to the traditional poppy populations.

Keywords: Alkaloid, Poppy, Morphine, Ornamental Plant.

Giriş

Haşaş (*Papaver somniferum* L.) bitkisi, iki önemli ürüne sahiptir; birisi kapsülleri ve bunlardaki alkaloidler, diğeri ise tohumları ve yağıdır. Bu iki ürünü nedeniyle kültür bitkilerimiz içerisinde rekabet gücü olduğa yüksek olan milli bir servet kaynağımızdır. Haşaşın alkaloidleri özellikle de morfin alışkanlık yaptığından, diğer uyuşturucu maddeler gibi, Dünya'da yasal haşaş ekimi, üretimi, kontrolü ve ticareti, 1961 TEK Sözleşmesi erevesinde Birleşmiş Milletlerin (BM) gözetiminde yapılmaktadır. BM, Türkiye ve Hindistan'ı geleneksel haşaş üreticisi ülke olarak kabul etmektedir. Türkiye, dünyanın en önemli yasal haşaş yetiştiren ve afyon alkaloidleri üreticisi olan ülkelerin başında gelmektedir. Türkiye geleneksel haşaş üreticisi ülke olarak halen yasal haşaş ekim alanlarının yaklaşık yarısını elinde bulundurmaktadır. Türkiye'de haşaş tarımı Toprak Mahsulleri Ofisi'nin (TMO) denetim ve sorumluluğunda yasal morfin ve türevlerinin elde edilmesi için yapılmaktadır. ieklerinin güzelliği nedeniyle, haşaş süs bitkisi olarak dünyada yaygın bir şekilde kullanılmakta; park ve bahçelerde kültür

haşhaşı süs bitkisi olarak geniş ölçüde yetiştirilmektedir.

Çok eski bir kültür bitkisi olan haşhaşın süs bitkisi olarak yetiştirilmesi konusunda kaynaklarımızda yeterli bilgi pek bulunmamakla birlikte, haşhaşın Anadolu'daki önceki medeniyetlerde ve Selçuklulardan bu yana Türk süslemeciliğinde ve fazlaca kullanıldığını biliyoruz. Cami, saray, yorgan bakır işlemleri, mezar taşları vb. birçok yerde kullanılan haşhaşın çok defa nar gibi doğurganlığı, mezar taşlarındaki kullanılan haşhaş motiflerinin ise ölümü sembolize ettiği kabul edilmektedir. Çiçek açtığı dönemlerde adeta bir lale bahçesi gibi güzellikte olan haşhaş tarlalarının insanları etkilemediği söylenemez. Ancak bizde geniş alanlarda yetiştirilmesinin bitkinin bu özelliğinin geri plana ittiği söylenebilir.

Avrupa'da 16.yüzyılda katmerli çiçekli tiplerinin bulunduğu ve süs bitkisi olarak kullanıldığı bilinmektedir. Johannes Franke'nin 1594 de yayınlanan **Hortus Lusatie** isimli eserinde katmerli haşhaş çeşitlerinden bahsedilmektedir. 1613'de yayınlanan **Hortus Eystettensis**'de o zamanki 8 süs haşhaşı formu resimli olarak gösterilmiştir. Çiçekleri gösterişli olduğundan haşhaş eskiden tüm Avrupa'da ve ABD de bahçelerde süs amacı ile yakın zamanlara kadar yetiştirilmiş ve hemen tüm tohum kataloglarında yer almış; tohumları da doğrudan ekim için satılmıştır. Özellikle yastıklarda karışık olarak ekilen çok yıllık küçük boylu bitkiler arasına ekiminin tavsiye edildiği bildirilmektedir. Haşhaşın kesme çiçek değeri yoktur. Zira çiçekleri uzun ömürlü değildir ve kesilmiş çiçekler vazoda çok çabuk dökülür. Dolayısı ile ticari kesme çiçekçiliğe uygun değildir. Ancak, katmerli çiçek açan haşhaşlar farklı olup, açmaya yakın tomurcuk döneminde kesildiklerinde vazoda günlerce çiçekli kaldıklarından kesme çiçekçiliğe de uygun kabul edilmektedirler.

Uyuşturucu maddeler kapsamında haşhaş ekiminin birçok ülkede yasaklanması sonucu, süs amacıyla yetiştiren bahçıvanlar da kovuşturmalara maruz kalmaya başlamıştır. Bu yüzden son yıllarda pek çok ülkede ekimi botanik bahçeleri, müze bahçeleri, bazı kamu bahçeleri ile sınırlı kalmıştır. Yani haşhaşın süs için yetiştirilmesi de izne ve kontrole tabidir. Birleşmiş Milletler 1998 Yılı Temmuz ayında

“Haşhaş tohumunun uluslararası yasa dışı ticareti ile mücadele” konusunda karar bir almıştır. Kararda, Haşhaş ekiminin 1961 Uluslararası Uyuşturucu Maddeler Sözleşmesi (TEK) kapsamında olduğu hatırlatılarak, ticarete arz edilen haşhaş tohumlarının önemli bir kısmının yasa dışı ekim yapan ülkelere ait olduğu vurgulanmakta, üye ülkelerin dikkati çekilmektedir.

Bununla beraber, haşhaş ekimi yasak olmasına rağmen, bazı ülkelerde değişik çiçek renklerine sahip katmerli tiplerin tohumları satılmakta, bitkileri de süs amacı ile bahçelerde yetiştirilmektedir. Bunlar dikkate alındığında morfin oranı düşük süs haşhaşı çeşitlerinin geliştirilmesi ve yetiştirilmesi gündeme gelmektedir. Bu amaçla elimizde mevcut bazı katmerli süs haşhaşları başta morfin olmak üzere alkaloidler bakımından araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

AÜZF Tarla Bitkileri haşhaş koleksiyonunda bulunan süs haşhaşı niteliğindeki farklı renklerde 7 katmerli, 6 kırmızı ve 1 adet pembe yalınkat çiçekli olmak üzere toplam 14 hat 2015 yılı erken ilkbahar döneminde (mart ayı başında) yazlık olarak ekilmişlerdir. Yetiştirme dönemi boyunca gübreleme, seyreltme, çapalama sulama gibi bakım işleri yapılmıştır. Ayrı ayrı hasat edilen bitkilerin kapsülleri Tarla Bitkileri Bölümünde bulunan değirmen ile öğütülmüş ve paketlenerek etiketlenmiştir. Hazırlanan numuneler başta morfin ve noskapin olmak üzere alkaloid analizi için Bolvadin Afyon Alkaloidleri Fabrikasına (AAF) gönderilmiştir. Afyon Alkaloidleri Fabrikası Laboratuvarında HPLC (Yüksek Basınçta Likit Kromatografisi) cihazı ile analizler yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Analize gönderilen sekizi katmerli çiçekli 14 haşhaş hattında alkaloid dağılımı Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1'de de görüldüğü gibi katmerli çiçekli haşhaş hatlarında morfin oranı %0,369-0,840 arasında değişmiş; ortalama %0,647 olmuştur. Toplam alkaloid oranları ise %1,024-1,937 arasında değişmiş; ortalama 1,477 olmuştur. Yalınkat çiçekli haşhaşlarda morfin oranı %0,461-0,930 arasında değişmiş; ortalama %0,627 olmuştur. Toplam alkaloid oranları ise %1,084-1,931 arasında değişmiş; ortalama 1,495 olmuştur.

Katmerli hatların ortalaması olarak toplam alkaloidin morfin %43,8, kodein %10,2, oripavin %4,2, tebain %4,1, noskapin %27,3 ve %10,4'nü de papaverin teşkil etmektedir. Yalınkat çiçekli hatlarda ise toplam alkaloidin morfin %42,0, kodein %9,9, oripavin %2,3, tebain %7,1, noskapin %33,3 ve %5,4 nü de papaverin teşkil etmektedir. Katmerli çiçekli hatlarda, 6 hattın tohum rengi yeşil, birisi kahverengi (beyaz katmerli), birisi de mavi tohumludur. Yalınkat çiçeklilerde 7 hattın tohum rengi sarı birisinin ise kahverengidir.

Gümüşçü ve ark (2008), seçilmiş 99 haşhaş hattında morfin oranının %0,110 ile %1,140 arasında değiştiğini ve ortalama %0,474 olduğunu belirtmişlerdir. Alkaloid dağılımına göre; toplam alkaloidin ortalama olarak %67,9 morfin, %7,69 kodein, %5,66 tebain, %3,70 papaverin ve %15,05 noskapin teşkil ettiğini, toplam alkaloid oranının %0,337–1,643 arasında olduğunu belirtmişlerdir. Rahimi (2013) düşük morfinli haşhaş hatlarında iki yılın ortalaması olarak morfin oranı %0,23-0,35 arasında değiştiğini belirtmiştir. Katmerli haşhaşlarla aynı yılda ekilen 84 haşhaş hattında morfin oranı %0,239-1,462 arasında, noskapin oranı da %0,000–1,793 arasında değişmiştir. Bolvadin Afyon Alkaloidleri Fabrikasında yıllık ortalama morfin oranı %0,4-0,5 değişmektedir. Sonuçlar diğer

sonuçlarla birlikte değerlendirildiğinde gerek katmerli, gerekse yalınkat çiçekli hatların morfin kodein ve noskapin oranlarının oldukça yüksek olduğu dikkati çekmektedir. Papaverin yönünden de oldukça iyi olduğu söylenebilir.

Katmerli haşhaşlarda bulunan en yüksek morfin oranı (%0,840) Gümüşçü ve ark.(2008) morfin sıralamasına göre 99 hat içerisinde 16. sıraya, en düşük morfin oranı (%0,369) ise 61. sıraya denk gelmektedir. Hepsisi de Rahimi (2008)'in bulgularından yüksek morfin oranına sahiptir. Aynı yılda ekilen haşhaşlarda ise morfin bakımından 31-81. sıralar arasında yer almaktadır. Bir hat hariç, diğerleri fabrika ortalaması veya daha yüksek morfin oranına sahiptir. Noskapin oranı (%0,043-0,651) ise ekilen ve önemli bir kısmı noskapince zengin hatlar olan 84 hat içerisinde 24-77. sıralar arasında yer almaktadır. Yalınkat çiçekli haşhaşlarda da hemen hemen aynı benzer durumlar görülmektedir. 12 numaralı hat morfin bakımından, 13 numaralı hat noskapin bakımından üzerinde durulabilecek hatlardır. Sonuç olarak; bu hatlar birkaç yıl yetiştirilerek alkaloid analizlerinin yapılması ile daha sağlıklı değerlendirmeler yapılmalıdır. Katmerli haşhaşların bu durumları ile izinsiz olarak yetiştirilmesi doğru değildir; ancak, TMO'nun kontrolünde belirli yerlere izin verilebilir. Bu hatlar üzerinde yeni çalışmalar yapılarak daha düşük morfinli hatlar geliştirilebilir.

Tablo 1. Süs haşhaşlarında alkaloid dağılımı

Süs Haşhaşları	Tohum Rengi	M (%)	C (%)	O (%)	T (%)	N (%)	P (%)	Top.Alk. Oranı (%)
1 Katmerli mor çiçek	Yeşil	0,840	0,140	0,040	0,022	0,043	0,344	1,429
2 Katmerli mor ç.	Yeşil	0,528	0,115	0,062	0,032	0,454	0,108	1,299
3 Katmerli mor ç.	Yeşil	0,672	0,177	0,062	0,026	0,628	0,327	1,892
4 Katmerli kırmızı ç.	Yeşil	0,369	0,168	0,094	0,034	0,262	0,097	1,024
5 Katmerli beyaz ç.	Kahve	0,561	0,189	0,076	0,024	0,470	0,028	1,348
6 Katmerli kırmızı ç.	Yeşil	0,746	0,107	0,068	0,026	0,321	0,144	1,412
7 Katmerli kırmızı ç.	Mavi	0,812	0,163	0,034	0,253	0,651	0,024	1,937
Katmerli Çiçek Ortalama		0,647	0,151	0,062	0,060	0,404	0,153	1,477
8 Kırmızı dibi beyaz ç.	Kahve	0,461	0,132	0,043	0,060	0,339	0,049	1,084
9 Kırmızı dibi beyaz ç.	Sarı	0,478	0,193	0,025	0,055	0,437	0,070	1,258
10 Pembe dibi beyaz ç.	Sarı	0,679	0,130	0,037	0,307	0,598	0,000	1,751
11 Kırmızı dibi beyaz ç.	Sarı	0,644	0,107	0,033	0,073	0,535	0,033	1,425
12 Kırmızı dibi beyaz ç.	Sarı	0,930	0,169	0,043	0,172	0,438	0,179	1,931
13 Kırmızı dibi beyaz ç.	Sarı	0,558	0,175	0,024	0,038	0,654	0,134	1,583
14 Kırmızı dibi beyaz ç.	Sarı	0,638	0,133	0,039	0,038	0,488	0,096	1,432
Düz Çiçek Ortalama		0,627	0,148	0,035	0,106	0,498	0,080	1,495
Genel Ortalama		0,637	0,150	0,049	0,083	0,451	0,117	1,487

M: Morfin, C: Codein, O: Oripavin, T: Tebain, N: Noskapin, P: Papaverin

Kaynaklar

- Arslan N, 2009. Türkiye Bitkilerinin Simgesi Haşhaş. Gıda Hattı Dergisi 22.
- Arslan N. Valizadeh N. 2014. Dünyada ve Türkiye’de Haşhaş Tohumunun Önemi ve Ticareti. Türktob Dergisi 9:12-17
- Arslan N. Javani, M. 2014. Dünyada Tıbbi Amaçlı Haşhaş Üretimi. TÜRKTOB Dergisi. 10:13-17.
- Başer K.H.C. Arslan N.2014. OpiumPoppy (*Papaversomniferum*) in(Ed. Yaniv Z, Dudai N.MedicinalandAromaticPlants of theMiddle-East Volume 2 of theseriesMedicinalandAromaticPlants of the World pp 305-332
- Besler B.1613. HortusEystettensis. Nürnberg. <https://archive.org/> Erişim 10.06.2016
- Braun S. (Ed) 1907. GartenfloraGarten- und Blumenkunde.56. Jahrgang, VerlagvonGebrüderBorntraeger. Berlin. <https://archive.org/> Erişim 10.06.2016
- Dişçi Ö. 2014.Yorgan Motiflerinin İsimleri. ACTA TURCICA Tematik Türkoloji Dergisi. Yıl VI, Sayı 1:1-18 www.actaturcica.com. Erişim 10.06.2016
- Gümüştü A. Arslan N. Sarihan E.O. 2008. Paper Evaluation of selectedpoppy (*Papaversomniferum* L.) linesbytheirmorphineandotheralkaloidscontentsEuropeanFoodResearchandTechnology. VoL.226, Issue 5, pp 1213-1220.
- Öztürk M. 2008. Konya ve Çevresinde Anadolu Selçuklu Dönemi Çinilerinde Jullanılan Bitkisel Motifler. Selçuk Ü. Sosyal B.E. Güzel S.A.D.Yüksek Lisans Tezi.
- Rahimi, A. 2013. Düşük morfinli haşhaş (*Papaversomniferum* L.) hatlarının bazı bitkisel ve tarımsal özellikleri üzerine araştırmalar. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tali Ş. 2012. Kayseri Tavlusun Köyü Mezarlığında Bezemeli Mezar Taşları.Atatürk Üni. Güzel Sanatlar Fakültesi Sanat Dergisi, 21: 97-124. Erişim Adresi: <<http://e-dergi.atauni.edu.tr/ataunigsfd/article/view/1025007978>>. Erişim Tarihi: 16.06.2016.

Fosfor Dozlarının Çörek Otunun (*Nigella sativa* L.) Verim ve Kalitesine Etkisi

Yeşim Sıla Tekin^{1*}, Nurdilek Gülmezoğlu², Zehra Aytaç³

¹Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya

²Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Eskişehir

³Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir

*ysilatekin@gmail.com

Özet

Bu çalışmada, Eskişehir ekolojik koşullarında iki çörek otu genotipine (Çameli çeşidi ve Bilecik popülasyonu) uygulanan farklı fosfor dozlarının (0, 2, 4, 6 ve 8 kg P₂O₅ da⁻¹) verim ve kalite unsurları üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırmada çörek otu genotiplerinin bitki boyu, toplam kapsül sayısı, tek bitki toplam tohum ağırlığı, bin tohum ağırlığı, biyolojik verim, tohum verimi, yağ içeriği, yağ verimi, tohum ve gövdede fosfor konsantrasyonu, tohum ve gövde ile kaldırılan fosfor miktarları belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre çörek otu genotiplerinin fosfor dozlarına tepkileri incelenen özelliklere göre değişmiştir. En yüksek tohum ve yağ verimi Çameli çeşidinde 2 kg P₂O₅ da⁻¹ uygulamasından, Bilecik popülasyonunda 4 kg P₂O₅ da⁻¹ uygulamasından elde edilmiştir. Genotiplerin kaldırdıkları toplam fosfor miktarı 0.89 kg P da⁻¹ olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak çörek otu genotiplerinin en yüksek tohum ve yağ verimi için 2 kg P₂O₅ da⁻¹ dozunun uygun olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çörek otu, *Nigella sativa* L., verim, yağ içeriği, yağ verimi, fosfor

Abstract

The effects of different phosphorus doses (0, 20, 40, 60 and 80 kg P₂O₅ ha⁻¹) on yield and quality components of two black cumin genotypes (Çameli variety and Bilecik population) were investigated under Eskişehir ecological conditions. Plant height, the number of capsule, seed weight, thousand-seed weight, biological yield, seed yield, oil content, oil yield, seed and stem phosphorus concentration and accumulated phosphorus in seed and stem of black cumin were determined in this study. According to the results, significant differences were determined among the phosphorus doses applications for yield and quality components of black cumin genotypes. The highest seed and oil yield were obtained from 20 kg P₂O₅ ha⁻¹ fertilizer application for Çameli variety and 40 kg P₂O₅ ha⁻¹ fertilizer application for Bilecik population. Total accumulation of phosphorus was found 8.9 kg P ha⁻¹. As a result, the optimum dose for the highest seed and oil yield of black cumin genotypes was determined 20 kg P₂O₅ ha⁻¹ application.

Keywords: Black cumin, *Nigella sativa* L., yield, oil content, oil yield, phosphorus

Giriş

Çörek otu (*Nigella sativa* L.), *Ranunculaceae* (Düğün çiçeğigiller) familyasından olup günümüzde başta Doğu Akdeniz ülkeleri olmak üzere birçok ülkede yaygın olarak tarımı yapılan tek yıllık otsu bir bitki türüdür. Türkiye’de 12 *Nigella* L. türü yetişmektedir. Bunlardan *Nigella sativa*, *Nigella damascena* ve *Nigella arvensis*’in tohumları halk hekimliğinde (Akgül, 1993; Küçükemre, 2009) ve baharat olarak yaygın bir biçimde kullanılmaktadır. Ülkemizde tarımı yapılan ve ticarete konu olan tek çörek otu türü *Nigella sativa* L.’dir ve yaygın olarak Afyon, Isparta, Burdur ve Konya yörelerinde tarımı yapılmaktadır (Baytop, 1984).

Dünya’da ve Türkiye’de çörek otu tüketimi çok olmasına karşın bitkinin yetiştiriciliğinde özellikle bölgesel popülasyonlardan yararlanılması ve tescilli çeşit sayısının azlığı bu konuda ıslah çalışmalarının yoğunlaştırılması gerektiğini göstermektedir. Yapılan literatür taraması sonucunda çörek otu bitkisinin tarımsal ve kalite özelliklerini inceleyen araştırma sayısının kısıtlı olduğu görülmektedir. Ancak bu özelliklerin çevre koşullarından etkilendiği bilinmektedir (Özel ve ark, 2009; Baytöre, 2011).

Bitkilerin verimliliklerinin artırılmasında yurdumuz toprakları için azotlan sonra en çok noksanlığı görülen elementlerden birisi de fosfordur. Bitki kuru maddesinin % 0.3-0.5’ini oluşturan fosfor; bitkilerin yapısında anahtar enzimlerin, nükleik asitlerin, fosfolipidlerin yapısında ve ATP ile ilgili reaksiyonlarda bitki gelişimi için mutlak gerekli olan besin elementlerinden birisidir (Ragothama, 1999; Smith, 2002). Ülkemiz içinde bulunduğu iklim kuşağı, jeolojik yapısı ve coğrafi konumundan dolayı, topraklar yüksek kil, kireç,

yüksek pH ve düşük organik madde içeriklerine sahiptirler (Dinç ve ark., 1988). Bu tür kimyasal özellikler, topraklarda fosforun bitkilere yarıyışlılığını önemli ölçüde sınırlamaktadır (Mengel ve Kirkby, 1987; Rodriguez ve ark., 2000). Bu çalışma, farklı fosfor dozu uygulamalarının çörek otu genotiplerinde verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme tarlasında 2012 yetiştirme yılında yürütülmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü yılda toplam yağış (Mart-Temmuz 164.9 mm) ve aylık sıcaklık ortalaması (76.4°C), aynı ayların uzun yıllar yağış miktarından (151.1 mm) ve sıcaklık ortalamalarından daha fazla olarak belirlenmiştir. Aylık nem ortalaması (%14.1) ise uzun yıllar (%14.1) ile benzerlik göstermiştir. Araştırma yılında bitkilerin vejetatif dönemden generatif devreye geçmesine rastlayan Haziran ayında hiç yağış olmamıştır. Deneme alanına ait toprak özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Toprak bünyesi killi, hafif alkali, az kireçli, tuz sorunu olmayan ve organik maddesi azdır. Besin elementleri ile ilgili değerler yeterlidir.

Araştırmada, Bilecik popülasyonu ve Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde (Eskişehir) ıslah edilen, 8 Nisan 2014 tarihinde tescilli olan Çameli çörekotu çeşidi kullanılmıştır. Bilecik popülasyonu; Bilecik'in Söğüt İlçesi, Küre Köyü'ne ait yerel genotiptir. Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Tohumlar, 30 cm sıra arası, 5 sıralı ve 3 m uzunluğunda hazırlanmış parsellere ve 1.5 kg tohum da^{-1} olacak şekilde elle ekilmiştir. Fosfor dozlarının tamamı triple süper fosfat (%46 P_2O_5) olarak, 6 kg saf N da^{-1} amonyum sülfat (%26 N) gübresinin yarısı ekimle kalanı çiçeklenme öncesinde banda uygulanmıştır. Ekim 28 Mart 2012 tarihinde elle yapılmıştır. Bitkiler 8-10 cm boya ulaşınca seyreltme işlemleri yapılmıştır. 30 Temmuz 2012 tarihinde parseller elle hasat edilmiştir.

Her parselden tesadüfi olarak seçilen 10 bitkinin tek bitki tohum ağırlığı (g), bin tohum ağırlığı (g) ve parsellerden elde edilen tohumlardan verim (kg da^{-1}), yağ içeriği (%), yağ verimi (kg da^{-1}), tohum ve gövdede fosfor konsantrasyonu (%) ve tohum ve gövde ile

kaldırılan fosfor miktarı (kg da^{-1}) özellikleri incelenmiştir. Sabit yağ içeriği ANCOM XT15 cihazında petrol eteri ekstraksiyonu metodu ile saptanmıştır (AOCS 1999). Tohum ve gövde fosfor konsantrasyonları sarı renk yöntemi spektrofotometrede ölçülmüştür (Barton, 1948). İstatistiki değerlendirme IBM SPSS 20 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu testi kullanılmıştır.

Bulgular

Araştırmada kullanılan çörek otu genotiplerine ait verim, verim özellikleri, yağ içeriği, yağ verimi, tane fosfor konsantrasyonu ve bitkilerin tohum ve diğer aksamalarınca kaldırdıkları fosfor miktarlarına ait ortalamalar ve varyans analiz sonuçları Çizelge 2'de bildirilmiştir.

Araştırmada kullanılan çörek otu genotiplerinin tohum ve yağ verimlerinde önemli farkın olduğu ($p<0.01$) belirlenmiştir. Bilecik genotipinden daha yüksek tohum ve yağ verimi elde edilmiştir. Uygulanan fosfor dozları tek bitki tohum verimi, tohum verimi, yağ içeriği ve yağ veriminde önemli fark ($p<0.01$) göstermiştir. Tek bitki tohum verimini 8 kg, tohum ve yağ verimini 2 kg $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ da}^{-1}$ uygulamasından en yüksek değerler elde edilmiştir (Çizelge 2). Genotip (G) x Fosfor (P) interaksiyonu tohum verimi, yağ içeriği ve yağ veriminde istatistiki açıdan önemli ($p<0.01$) bulunmuştur. Tane ve yağ verimi en yüksek Çameli çeşidinin 2 kg $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ da}^{-1}$ dozundan, yağ içeriğinin ise 8 kg $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ da}^{-1}$ dozundan elde edilmiştir. Ancak yağ içeriği ise en yüksek 8 $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ da}^{-1}$ dozunda en yüksek değere sahipken, 2, 4 ve 6 kg $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ da}^{-1}$ uygulamasıyla bir farkın olmadığı görülmüştür.

Çörek otu genotiplerinin incelenen fosfor özelliklerinde, tohumla ve bitkilerin toprak üstü aksamalarıyla kaldırılan fosfor miktarlarında genotipler arasında önemli farkın ($p<0.01$) olduğu belirlenmiştir. Her iki özellik için de Bilecik popülasyonundan daha yüksek değerler elde edilmiştir. Fosfor dozları tohum, gövde ve bitkice toplam kaldırılan fosfor miktarları üzerinde önemli etkisinin ($p<0.01$) olduğu belirlenmiştir. Tohum ve gövde fosfor konsantrasyonunu ile gövde ve bitkice kaldırılan fosfor miktarı 6 kg $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ da}^{-1}$, tohumla kaldırılan fosfor miktarını 2 kg $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ da}^{-1}$ fosfor dozu en yüksek değerlere ulaştırmıştır. Tohum fosfor

konsantrasyonu, uygulanan fosfor dozları arasında bir farkın olmadığını göstermiştir. Benzer durum tohumla kaldırılan fosfor miktarında da görülmüştür. G x P interaksiyonunda tohumla kaldırılan, gövdeyle kaldırılan ve toplam kaldırılan fosfor miktarlarında önemli farkın ($p < 0.01$ ve 0.05) olduğunu görülmüştür. Tohumla kaldırılan fosfor Çameli çeşidinde $2 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ da}^{-1}$ ve Bilecik popülasyonunda $4 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ da}^{-1}$ ile yüksek değerler belirlenmiştir. Gövde ile kaldırılan fosfor miktarında ise $6 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ da}^{-1}$ dozu her iki genotipte ve toplam fosfor ise Bilecik popülasyonuna $6 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ da}^{-1}$ uygulamasından en yüksek fosforun kaldırılmış olduğunu görülmüştür.

Tartışma

Çörek otu bitkisinin tek bitki toplam tohum ağırlığında $8 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ da}^{-1}$ uygulamasında önemli artış olduğu belirlenmiştir. Çörek otu bitkisinin tek bitki toplam tohum ağırlığında genotipler arasında fark bulunmamıştır. Bu çalışmada tek bitki toplam tohum ağırlığı 0.51 g ile 0.69 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu değerler Telci (1995) ile Toncer ve Kizil (2004)'ün çörek otunda yaptıkları çalışmalarda tek bitki toplam tohum ağırlığı değerleri ile benzer bulunmuştur.

Bu çalışmada çörek otu genotiplerine uygulanan fosfor dozlarının biyolojik verime etkisi önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Uygulanan $8 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ da}^{-1}$ dozundan en yüksek biyolojik verim elde edilmiştir.

Bu çalışmadaki çörek otu genotiplerinin tohum verimleri arasında önemli fark olduğu belirlenmiştir ($p < 0.01$). Bilecik popülasyonundan Çameli çeşidine göre daha yüksek tohum verimi elde edilmiştir. Çörek otu genotipleri arasındaki farkı belirlemek için yapılan çalışmalarda tohum veriminin 80 ile 200 kg da^{-1} arasında değiştiği belirlenmiştir (Telci, 1995; Akgören, 2011; Kulan ve ark., 2012). Çörek otuna fosfor uygulayan araştırmacılar en yüksek tohum verimini $4 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ da}^{-1}$ (Ozguven ve Sekeroglu, 2007), $6 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ da}^{-1}$ (Tuncur ve ark., 2011); $8 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ da}^{-1}$ (Geren ve ark., 1997) ve $12 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ da}^{-1}$ (Kizil ve ark., 2008); uygulamalarından elde ettiklerini belirtmişlerdir. Çörek otunun yağ içeriği değerli olup, tohumun en önemli bileşenidir (Küçükemre, 2009). Tohumlarında hem uçucu yağ, hem de sabit yağ vardır. Çörek otunun sabit yağ içeriği genelde

%28–35 arasındadır (Anonim, 2013). Bu çalışmadaki genotiplerin yağ içeriği arasında farklılık bulunmazken, çörek otu genotiplerine uygulanan fosfor dozlarının yağ içeriğine etkisi önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Çörek otunda fosfor dozu uygulamasının yapıldığı diğer çalışmalarda; Ozguven ve Sekeroglu, (2007) $6 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ da}^{-1}$ (%36.7) ve Kizil ve ark. (2008) $16 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ da}^{-1}$ (%37.4) uygulamalarından en yüksek yağ içeriğini belirlemişlerdir. Bu çalışmanın yağ oranları, diğer araştırmacıların buldukları oranlarla benzerlik göstermektedir.

Yağ verimi, dekara tohum veriminin yağ içeriği (%) ile çarpımından elde edildiğinden, tohum verimi bu özelliğe doğrudan bir etkiye sahiptir (Küçükemre, 2009). Çörek otu genotiplerinin yağ veriminin 18.78 kg da^{-1} ile 49.81 kg da^{-1} arasında değiştiği bildirilmiştir (Telci, 1995; Akgören, 2011). Bu çalışmada çörek otu genotipleri arasında yağ veriminde önemli fark ($p < 0.01$) olduğu belirlenmiştir. Bilecik popülasyonundan, Çameli çeşidine göre daha yüksek yağ verimi elde edilmiştir.

Bu çalışmada çörek otu genotiplerine uygulanan fosfor dozlarının tohum ve gövdede fosfor konsantrasyonuna etkisi önemli bulunmuş, hem tohum hem de gövdede, uygulanan $6 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ da}^{-1}$ dozu ile en yüksek fosfor konsantrasyonuna ulaşılmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda, fosforun bitki gelişimi açısından önemli olduğu ve uygulanan fosfor ile bitki dokularındaki fosfor konsantrasyonlarının arttığı bildirilmiştir (Güzel ve ark., 2002; Ibriki et al., 2004). Çörek otu tohumlarının fosfor dozu uygulanmadan tohumun fosfor konsantrasyonlarının % 0.05 ile % 0.8 arasında değiştiğini bazı araştırmacılar belirlemiştir (Ashraf ve ark., 2006; Cheikh-Rouhou ve ark., 2007; Al-Neaep ve ark., 2009).

Bitkilerin kaldırdıkları fosfor miktarına, bitki dokularındaki fosfor kapsamı ve kuru madde ağırlıkları etkili olmaktadır. Bilecik popülasyonu, Çameli çeşidine göre tohumla daha yüksek fosfor kaldırılmıştır. Uygulanan fosfor dozlarından $6 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ da}^{-1}$ en yüksek bitkice kaldırılan toplam fosfor miktarı ($0.894 \text{ kg P da}^{-1}$) belirlenmiş ve $2 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ da}^{-1}$ dozu da ($0.868 \text{ kg P da}^{-1}$) istatistiki olarak aynı etkiyi yaptığı bulunmuştur. Ancak genotip x fosfor interaksiyonundan anlaşılmaktadır ki Bilecik popülasyonunun kaldırdığı en fazla kaldırılan toplam fosfor miktarı $6 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ da}^{-1}$ dozunda, Çameli çeşidinde ise $2 \text{ kg P}_2\text{O}_5 \text{ da}^{-1}$ dozunda

olduğu belirlenmiştir. Bu, genotiplerin fosfor alım kapasitelerinin farklı olduğunu göstermektedir.

Sonuç

Her iki çörek otu genotipinin fosfor uygulamalarına karşı tepkileri farklı olmuştur. Dolayısıyla çiftçi üretiminde ve ıslah çalışmalarında uygun genotipin seçilmesi hem ürün miktarı ve kalitesi hem de gübre optimizasyonu açısından son derece önemlidir. Diğer yandan genotip etkinliği ve uygulanan gübreye karşı duyarlılık topraktan toprağa değişkenlik gösterecektir. Sonuçta, tohum ve yağ verimi çörek otu genotiplerinin yetiştirilmesinde önemli bir etkidir. En önemli yetiştirme kriterleri açısından bakıldığında, bu

araştırmadan en uygun fosfor dozunun Çameli çeşidinde 2 kg P₂O₅ da⁻¹ ve Bilecik popülasyonunda ise 4 kg P₂O₅ da⁻¹ olduğu sonucuna varılabilir. Ancak araştırmanın yapıldığı arazinin alınabilir fosfor miktarı yeter düzeydedir. Fosfordan etkin yararlanmalarına göre genotiplerin en yüksek tohum verimi ile yağ verimlerinin de arttığı görülmektedir. Buna göre Çameli çeşidi Bilecik popülasyonuna göre fosforun daha düşük dozunda, yüksek yağ verimi elde edilebileceğini göstermiştir. Genel olarak, bu çalışma ile ilgili daha detaylı tarla denemelerinin bölgenin iklim ve toprak koşullarına uygun olan genotiplerle yapılması uygulanabilirlik açısından mutlaka gereklidir.

Çizelge 1. Deneme yeri toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellikler	Birimler	Değer
Bünye		Killi
pH		7.67
Kireç	%	3.70
Total Tuz	%	0.09
Organik Madde	%	2.09
Fosfor (P ₂ O ₅)	kg da ⁻¹	6.12
Potasyum (K ₂ O)	kg da ⁻¹	197
Fe	mg kg ⁻¹	2.21
Zn	mg kg ⁻¹	0.48
Cu	mg kg ⁻¹	1.51
Mn	mg kg ⁻¹	8.29

Çizelge 2. Farklı fosfor dozları uygulanan çörek otu bitkisinin verim özellikler, tohum verimi, yağ içeriği ve fosfor içeriği ortalamaları ve varyans değerleri

Genotipler (G)	Fosfor dozları	Tek bitki tohum verimi (g)	Bin tane ağırlığı (g)	Tane verimi (kg da ⁻¹)	Yağ içeriği (%)	Yağ verimi (kg da ⁻¹)
Çameli	P0	0.555	2.167	87.15f	36.75c	32.02f
	P2	0.568	2.233	116.15a	39.89a	46.34a
	P4	0.563	2.250	95.76de	40.54a	38.80cde
	P6	0.584	2.283	93.14ef	39.92a	37.19e
	P8	0.692	2.400	91.00ef	41.26a	37.53e
Bilecik	P0	0.510	2.233	100.44d	41.20a	41.41bcd
	P2	0.514	2.383	105.85bc	39.52ab	41.84bcd
	P4	0.586	2.333	108.64b	39.56a	42.97ab
	P6	0.585	2.267	107.42b	35.69c	38.33de
	P8	0.636	2.300	105.88bc	39.81a	42.16b
P dozları	P0	0.533b	2.200	93.79c	38.97ab	36.71d
	P2	0.541b	2.308	111.00a	39.70a	44.08a
	P4	0.574a	2.292	102.20a	40.05a	40.89b
	P6	0.584a	2.275	100.28ab	37.80b	37.78cd
	P8	0.664a	2.350	98.44b	40.54a	39.84bc
Genotip	Çameli	0.592	2.267	96.64b	39.67	38.37b
	Bilecik	0.579	2.285	101.1b	39.41	39.86a
F test	G	Ö.d.	Ö.d.	**	Ö.d.	**
	P	**	Ö.d.	**	**	**
	G x P	Ö.d.	Ö.d.	**	**	**
Genotipler (G)	Fosfor (P) dozları	Tohum P kons. (%)	Gövde P kons. (%)	Tohumla kaldırılan P (kg da ⁻¹)	Gövdeyle kaldırılan P (%)	Toplam kaldırılan P (kg da ⁻¹)
Çameli	P0	0.566	0.092	0.492d	0.106e	0.598f
	P2	0.584	0.091	0.679a	0.194bcd	0.873ab
	P4	0.621	0.126	0.594bc	0.244ab	0.838bcd
	P6	0.629	0.152	0.586bc	0.264a	0.850bcd
	P8	0.639	0.114	0.582c	0.199bcd	0.781de
Bilecik	P0	0.572	0.104	0.575c	0.177cd	0.752e
	P2	0.602	0.099	0.637ab	0.227abc	0.864abc
	P4	0.612	0.108	0.665a	0.194bcd	0.859abcd
	P6	0.626	0.130	0.672a	0.265a	0.937a
	P8	0.600	0.103	0.636ab	0.148de	0.784cde
P dozları	P0	0.569b	0.098bc	0.533b	0.141d	0.675d
	P2	0.593a	0.095c	0.658a	0.211bc	0.868a
	P4	0.616a	0.117b	0.630a	0.219b	0.849ab
	P6	0.627a	0.141a	0.629a	0.265a	0.894a
	P8	0.619a	0.108b	0.609ab	0.174cd	0.782c
Genotip	Çameli	0.608	0.115	0.586b	0.201	0.788b
	Bilecik	0.605	0.112	0.612a	0.202	0.814a
F test	G	Ö.d.	Ö.d.	**	Ö.d.	**
	P	**	**	**	**	**
	G x P	Ö.d.	Ö.d.	*	**	*

*: p<0.05, **: p<0.01.

Kaynaklar

- Akgül, A. 1993. Baharat Bilimi ve Teknolojisi, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:15, Damla Matbaacılık, Ankara, s:72-75.
- Al-Jishi, S.A. and Abuho Hozafa B. 2003. Effect of *Nigella sativa* on blood hemostatic function in rats. *Ethnopharmacol. Mar*; 85 (1): 7-14.
- Al-Naqeeb, G., İsmail, M., Al-Zubairi, A. and Esa, N.M. 2009. Fatty acid profile, alphetocopherol content and total antioxidant activity of oil extracted from *Nigella sativa* seeds. *International Journal of Pharmacology*, 5 (4): 244-250.
- Amrani, N., Westfall, D. and Moughli, L. 1999. Evaluation of residual and cumulative phosphorus effects in contrasted moroccan calcareous soils, *Nutrient Cycling in Agroecosystems*. 55: 231-238.
- Anonim, 2013, <http://gundelikbilgiler.blogspot.com.tr/2012/12/corek-otu-yaginnfaydalar-ve-zararlar.html>.
- AOCS 1999. Rapid Determination of Oil/Fat Utilizing High Temperature Solvent Extraction; AOCS Official Procedure Am 5-04.
- Ashraf, M., Ali, Q. and Iqbal, Z. 2006. Effect of nitrogen application rate on the content composition of oil, essential oil and minerals in black cumin (*Nigella sativa* L.) seeds. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86: 871-876.
- Barton, C.J. 1948. Photometric analysis of phosphate rock. *Chem. Anal.*, 20: 1068-1073.
- Baydar, H. 2005. Tıbbi, Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilimi ve Teknolojisi. SDÜ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 51, Isparta, 348 s.
- Baytop, T. 1984. Türkiye’de Bitkiler İle Tedavi (Geçmişte ve Bugün). İstanbul Üniversitesi Yayınları No:3255, Sanal Matbaacılık, İstanbul, 520 s.
- Baytop, T. 1999. Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün). Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul, 480 s.
- Baytöre, F. 2011. Bazı Çörekotu (*Nigella sativa* L.) Popülasyonlarının Verim ve Verim Kriterlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Cheick-Rouhou, S., Besbes, S., Hentati, B., Blecker, C., Deroanne, C. and Attia, H. 2007. *Nigella sativa* L.: Chemical composition and physicochemical characteristics of lipid fraction. *Food and Chemistry*, 101: 673-681.
- Dinç, U., Şenol, S., Sayın, M., Kapur, S. ve Güzel, N. 1988. Güney Doğu Anadolu Bölgesi Toprakları (GAT) I. Harran Ovası. TÜBİTAK, Tarım Ormancılık Araştırma Grubu, Gündümlü Araştırma Projesi Kesin Sonuç Raporu, TAOG, 534, Adana.
- Geren, H., Bayram, E. ve Ceylan, A. 1997. Çörekotu (*Nigella sativa*)’nda farklı ekim zamanlarının ve fosfor gübresi uygulamasının verim ve kaliteye etkisi. Tarla Bitkileri Kongresi, Samsun, s. 376-380.
- Güzel, N., Gülüt, Y. ve Büyük, G. 2002. Toprak Verimliliği ve Gübreler. Ç.Ü. Ziraat Fak. Genel Yay. No:246 Ders Kitapları Yayın No: A-80Adana., 654 s.
- Ibrikci, H., Ryan, J., Yildiran, U., Guzel, N., Ulger, A.C., Buyuk, G., Karnez, E. and Korkmaz, K. 2004. Phosphorus fertilizer efficiency and mycorrhizal infection in corn genotypes. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 19(2): 92-99.
- Kizil, S., Kirici, S., Cakmak, O. and Khawar, K. M. 2008. Effects of sowing periods and P application rates on yield and oil composition of black cumin (*Nigella sativa* L.). *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 6(2): 242-246.
- Kulan, E. G., Turan, Y. S., Gülmezoğlu, N., Kara, İ. ve Aytaç, Z. 2012. Kuru koşullarda yetiştirilen çörek otunun (*Nigella sativa* L.) bazı agronomik ve kalite özellikleri. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu Bildiri Kitabı, 177-181.
- Küçükemre, D. 2009. Çörekotunda (*Nigella sativa* L.) Farklı Sıra Aralıkları ve Ekim Normunun Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Mallarino, P.A. 1995. Evaluation of excess soil phosphorus supply for corn by the ear-leaf test. *Agron. J.*, 87: 687-691.
- Mengel, K. and Kirkby, E.A. 1987. Principles of Plant Nutrition (4. ed.), Int. Potash. Inst., Bern, Switzerland, 655 p.

- Morsi, N.M. 2000. Antimicrobial effect of crude extracts of *Nigella sativa* on multipleantibiotics – resistantbacteria. Acta Microbiol Pol., 49(1): 63-74.
- Otto, M.W. and Kilian, W.H. 2001. Response of soil phosphorus content, growth and yield of wheat to long-term phosphorus fertilization in a conventional cropping system. Nutrient Cycling in Agroecosystems 61: 283-292.
- Ozguven, M. and Sekeroglu, N. 2007. Agricultural practies for high yield and quality of black cumin (*Nigella sativa* L.) cultivated in Turkey. Acta Hotriculturae, 756: 329-337.
- Özel, A., Demirel, U., Güler, İ. ve Erden, K. 2009. Farklı sıra aralığı ve tohumluk miktarlarının çörekotunda (*Nigella sativa*) verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(1): 17-25.
- Ragothama, K. G. 1999. Phosphate acquisition, Annual Rewiew of Plant Phisiology and Plant Moleculer Biology, 50: 665-693.
- Rodriguez, D., Andrade, F. H. and Goudrian, J. 2000. Does assimilate supply limit leaf expansion in wheat grown in the field under low phosphorus availability. Field Crops Research, 67: 227-238
- Smith, F. W. 2002. The phosphate uptake mechanism. Plant and Soil, 245: 105- 114.
- Telci, İ. 1995. Tokat şartlarında farklı ekim sıklığının çörekotu (*Nigella sativa*)’nda verim, verim unsurları ve bazı bitkisel özelliklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Toncer, O. and Kizil, S. 2004. Effect of seed rate on agronomic and technologic characters of *Nigella sativa* L. International Journal of Agriculture and Biology, 6(3): 529-532.
- Tuncturk, M., Tuncturk, R. and Yildirim, B. 2011. The effects of varying phosphorus doses on yield and some yield components of black cumin (*Nigella sativa* L.). Advances in Environmental Biology, 5(2): 371-374.
- Tutin, G. 1968. *Ranunculaceae* in Flora Europa, Eds. T. G. Tutin, V. H. Heywood, N. A.Burges, D. M. Moore, D. H. Valentine, S. M. Walters and D. A. Webb. Cambridge University Press. 455 p.