



ZİRAAT

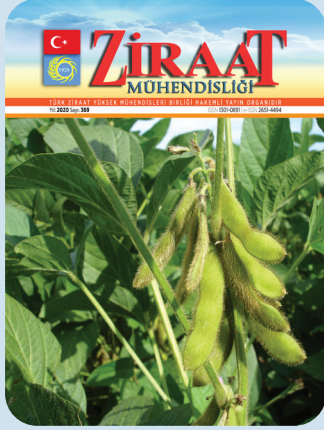
MÜHENDİSLİĞİ

TÜRK ZİRAAT YÜKSEK MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ HAKEMLİ YAYIN ORGANIDIR

Yıl: 2020 Sayı: 369

ISSN 1301-0891 | e-ISSN 2651-4494





Sayı : 369

Yıl : 2020

ISSN - 1301 - 0891
e-ISSN - 2651-4494

www.tzymb.org.tr
http://dergipark.org.tr/zm

Yayın Türü:
Yerel Süreli Yayın

SAHİBİ
Türk Ziraat Yüksek Mühendisleri Birliği
Yönetim Kurulu Adına

Genel Başkan
Fehmi KIRAZ

GENEL YAYIN YÖNETMENİ VE
YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ
Mehmet BİLİR

BİLİMSEL YAYIN KOORDİNATÖRÜ
Prof.Dr. Hasan H.ATAR

İDARE VE YAZIŞMA ADRESİ
Sakarya Caddesi No: 30/2
Kızılay / ANKARA
TEL: 0.312 433 59 81
Faks : 0.312 433 64 11

Ziraat Mühendisliği Dergisi Basın İlan
Kurumu'nun 14.10.1998 Tarih ve 2358
sayılı kararı ile "RESMİ İLAN VERİLECEK
DERGİLER"
listesine alınmıştır.

Baskı Tarihi:

Dergimiz
http://dergipark.org.tr/zm
adresi üzerinden
elektronik olarak yayınlanmaktadır.

İÇİNDEKİLER

4 Soyada Bitki Besleme ve Hastalıklarla Mücadele
Yöntemi Olarak Yapraktan Mangan Uygulamaları
*Uğur SEVİLMİŞ, Deniz SEVİLMİŞ, Yaşar Ahu ÖLMEZ, Sait
AYKANAT, Oktay Burak ÖZCAN*

Derleme

22 Yem Bitkisi Üreticilerinin Tarım Sigortası Yaptırma
Kararlarına Etki Eden Faktörler: Balıkesir İli Örneği
Seyit HAYRAN, Ali BERK, Hakan İMAMOĞLU

Araştırma Makalesi

30 Aydın Bölgesinde Yetiştiriciliği Yapılan Bazı
Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Tane ve Hasıl
Verimlerinin Belirlenmesi
Orhan ALP, Yakup Onur KOCA

Araştırma Makalesi

46 Broylar Ebeveyn Kuluçkalık Yumurtalarına *In*
Ovo Besleme Yöntemi İle Propolis Ekstraktı
Enjeksiyonunun Kuluçka Sonuçlarına Etkileri
Hikmet TEBER, İskender YILDIRIM

Araştırma Makalesi

58 F₄ Döl kuşağı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum*
L.) popülasyonlarının Tane Verimi Yönünden
Heterotik Etkiler ve Kuraklığa Toleranslılık Parametreleri
ile Değerlendirilmesi
Hüseyin GÜNGÖR, İlker YÜCE, Ziya DUMLUPINAR

Araştırma Makalesi

69 Yulaf Taçlı Pası Hastalığı (*Puccinia coronata* f. sp.
avenae)
Selçuk SUNULU, Ziya DUMLUPINAR, Mustafa YILDIRIM

Derleme

84 Demirci/Manisa Ekolojisinde Organik Badem
Yetiştiriciliğinin Uygulanabilirliği
Nihal ACARSOY BİLGİN

Araştırma Makalesi

94 Kentten Köye Göç Eğiliminin Sınıflandırma Ağacı
Yöntemine Göre Analizi; Konya İli Altınkekin İlçesi
Örneği
Zuhal KARAKAYACI, Ayşe ÖZ

Araştırma Makalesi

108 Erzincan İli Dutlarının Seleksiyon
Yoluyla Islahı - I
Salih KESKİN, Özkan KAYA

Araştırma Makalesi

122 Ankara İli Aspir Alanlarında Yeşilkurt [*Heliothis*
peltigera Denis & Schiffermüller (Lepidoptera:
Noctuidae)]'un Yaygınlığı, Yoğunluğu ve Bulaşma Oranı
Sevgi AYTEN, Prof. Dr. Selma ÜLGENTÜRK

Araştırma Makalesi

**TÜRK ZİRAAT YÜKSEK
MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ
YÖNETİM KURULU**

Genel Başkan
Fehmi KİRAZ

Genel Başkan Yardımcısı
Üzeyir YÜREKLİ

Genel Sekreter
Fikri KAYA

Genel Muhasip
Hasan Hüseyin BAYRAM

Genel Yayın Yönetmeni
Mehmet BİLİR

Üyeler
Dr. Yücel KEŞLİ, Gökhan BALCI,
M. Murat TUNCER, Engin ULAŞ

Adres
Sakarya Caddesi No: 30/2
Yenişehir / ANKARA

TEL: 0.312 433 59 81
Faks: 0.312 433 64 11
www.tzymb.org.tr

**TÜRK ZİRAAT YÜKSEK
MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ ŞUBELERİ**

ADANA:	Celal KARA
Tel	0 532 230 11 19
ANTALYA:	Ilyas TEKŞAM
Tel	0 533 643 18 14
İSTANBUL:	Kadir UZAN
Tel	0 505 272 53 69
İZMİR:	Fuat AKAYDIN
Tel	0 532 549 35 44
KONYA:	Prof. Dr. Ahmet TAMKOÇ
Tel	0 533 421 43 44
SAMSUN:	Prof. Dr. Hasan ÖNDER
Tel	0 555 303 24 37
ŞANLIURFA:	Rüstem COŞKUN
Tel	0 414-313 12 23

**TÜRK ZİRAAT MÜHENDİSLERİ BİRLİĞİ
VAKFI**

Başkan: Özbay TAŞKIN
Başkan Yardımcısı: Nurullah ÖZCAN
Mali Sekreter: Dursun Murat AKTAŞ
Üye: Fikri KAYA
Üye: Fehmi KİRAZ
Üye: Nevzat USLUCAN
Üye: Prof. Dr. S. Kudret SAYLAM

Adres:
Sakarya Caddesi No: 30/3
Kızılay / ANKARA
Tel: 0.312 433 69 09 - 435 46 42
Faks: 0.312 435 41 11

Bilimsel Danışma Kurulu

Prof. Dr. Neşet ARSLAN
Prof. Dr. Orhan ARSLAN
Prof. Dr. Cemalettin Yaşar ÇİFTÇİ
Prof. Dr. Rasih DEMİRCİ
Prof. Dr. Celal ER
Prof. Dr. Orhan KAVUNCU
Prof. Dr. Mevlüt MÜLAYİM
Prof. Dr. Ferhat ODABAŞ
Prof. Dr. Kudret SAYLAM
Prof. Dr. M. Turgut TOPBAŞ

Bilimsel Yayın Kurulu

Doç. Dr. Mustafa SÜRMEK
Adnan Menderes Üniversitesi

Prof. Dr. Burhan ÖZKAN
Akdeniz Üniversitesi

Prof. Dr. Ahmet BAYANER
Akdeniz Üniversitesi

Prof. Dr. Cengiz SAYIN
Akdeniz Üniversitesi

Doç. Dr. Murat AKKURT
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Aziz KARAKAYA
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Aziz TEKİN
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Nevzat ARTIK
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Mükerrrem ASLAN
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Ebru ŞENEL
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Ahmet ÇOLAK
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Ahmet ÖZÇELİK
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Belgin ÇAKMAK
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Dilek BAŞALMA
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Gürsel DELLAL
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Nilgün BAYRAKTAR
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Rifat YALÇIN
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Sadık USTA
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Zahide KOCABAŞ
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Nesrin YILDIZ
Atatürk Üniversitesi

Prof. Dr. Ali KOÇ
Eskişehir Osmangazi Üniv.

Prof. Dr. İzzet KADIOĞLU
Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Prof. Dr. İzzet AÇAR
Harran Üniversitesi

Prof. Dr. İsmail AKYOL
K.Maraş Sütçü İmam Üniversitesi

Doç. Dr. Mustafa YILDIRIM
K.Maraş Sütçü İmam Üniversitesi

Doç. Dr. Ahmet AYGÜN
Kocaeli Üniversitesi

Prof. Dr. Musa SARICA
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Prof. Dr. Celal TUNCER
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Prof. Dr. Fatih YILDIZ
Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN
Ordu Üniversitesi

Prof. Dr. Ahmet TAMKOÇ
Selçuk Üniversitesi

Prof. Dr. Alp Önder YILDIZ
Selçuk Üniversitesi

Prof. Dr. Ayhan ÖZTÜRK
Selçuk Üniversitesi

Prof. Dr. Hüseyin ÖĞÜT
Selçuk Üniversitesi

Prof. Dr. Mustafa ÖNDER
Selçuk Üniversitesi



Soyada Bitki Besleme ve Hastalıklarla Mücadele Yöntemi Olarak Yapraktan Mangan Uygulamaları






Effect of Foliar Manganese Applications on Yield Quality and Diseases Progresses of Soybean

Uğur SEVİLMİŞ¹
Deniz SEVİLMİŞ²
Yaşar Ahu ÖLMEZ²
Sait AYKANAT¹
Oktay Burak ÖZCAN²

¹Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü
Müdürlüğü, Adana
²Yağlı Tohumlar Araştırma Enstitüsü, Osmaniye

*Sorumlu yazar: sevilmisugur@yahoo.com

ORCID (Yazar Sırasına Göre):

 0000-0003-3030-3160
 0000-0003-3030-3160
 0000-0003-1922-1228
 0000-0002-5690-408X
 0000-0001-8438-7932

Gönderilme Tarihi : 16 Ocak 2020
Kabul Tarihi : 23 Mart 2020

Özet

Mangan bitkilerde esas olarak fotosentez, lipid biyosentezi ve oksidatif stres ile ilişkili temel metabolik işlemlerde kofaktör olarak görev yapmaktadır. Mn eksikliği bitkilerde büyüme ve verim azalırken patojenlere ve don hasarına karşı hassasiyet artmaktadır. Mangan noksanlığının sık görüldüğü kireçli, yüksek pH'ya sahip topraklara mangan sülfat gibi tuzlar vermek genellikle faydasız bulunmaktadır. Çünkü verilen mangan kısa sürede yükseltgenerek alınamaz forma dönüşmektedir. Ayrıca topraktaki Mn, aynı yerde bir yetiştirme sezonu boyunca hem eksik hem de toksik olabilen tek elementtir. Bu durumun sebebi olarak toprağın sulama gibi sebeplerle su altında kalması, mikrobiyal faaliyetleri ve hacim ağırlığının manganın etkinliğini ciddi şekilde etkilemesidir.

Türkiye'nin soya üretiminde kendine yeterliliğinin çok düşük bir düzeyde olması, soya üretiminin artırılmasını zorunlu kılmaktadır. Türkiye'de soya ekim alanlarının büyük kısmının bulunduğu Çukurova Bölgesi'nde toprakların Mn düzeyi düşük durumdadır. Soya bitkisi Mn eksikliğine karşı oldukça hassastır ve soyada mangan eksikliği diğer mikro besin eksikliklerinden daha sık görülür fakat soya, eksiklik durumunda Mn gübrelere iyi yanıt verir. Mangan eksikliği,

yüksek pH'ya sahip topraklarda yetiştirilen soyada tekrarlayan bir sorundur. Kimyasal gübrelere topraktan uygulanması bu eksiklikten kaynaklanan verim kayıplarını hafifletmek için kullanılmaktadır ancak çoğu zaman etkisiz kalmaktadır. Bu derlemede soyada yapraklardan mangan uygulamaları konusunda dünyada yürütülmüş bitki besleme çalışmalarının yanında manganın, yeni bir alan olan fungusit olarak kullanımı konusunda yapılmış çalışmalar da bir araya getirilmiş ve değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Soya, mangan, yapraklardan uygulama, verim, kalite, hastalık

Abstract

In plants, manganese mainly acts as a cofactor in relation to basic metabolic processes such as photosynthesis, lipid biosynthesis and oxidative stress. Growth and yield decreases and sensitivity to pathogens and frost damage increases when Mn get deficient in plants. Giving salts such as manganese sulphate to calcareous, high pH soils where manganese deficiency is common is generally assumed to be useless due to fast oxidization of the applied manganese and conversion it i soil into unavailable form for plants to absorb. Furthermore, Mn in soils is the only element that can be both deficient and toxic throughout a growing season in the same location. Reason for this is the adverse affects of flooding due to irrigation, microbial activities and volume weight of soils on the efficiency of manganese. Soybean plant is very sensitive to Mn deficiency and manganese deficiency in soybean is more frequent than other micronutrient deficiencies but response to Mn fertilizers is well when it is

deficient.

Very low soybean production self sufficiency levels of Turkey creates a force to increase production of soybean. In Cukurova region, where the majority of the soybean acreage in Turkey locates, Mn levels in soils are low. Soybean plant is very sensitive to Mn deficiency and manganese deficiency in soybean is more common than other micronutrient deficiencies but response of this crop to Mn fertilizers is good in case of deficiency. Manganese deficiency is a recurrent problem in soybean grown on soils with high pH. The application of chemical fertilizers from the soil is used to alleviate yield losses due to this deficiency, but is often ineffective. In this review, in addition to the foliar manganese nutrition studies carried out in the World, the studies on the usage of manganese as a fungicide as a new study field were assembled and evaluated for soybean crop.

Keywords: Soybean, manganese, foliar application, yield, diseases

1-Giriş

Mangan (Mn, manganez) bitki büyümesinde temel bir elementtir (Izaguirre-Mayoral ve Sinclair, 2005). Bitkilerde birçok biyokimyasal işlemlerde rol oynar ki esas olarak fotosentez, lipid biyosentezi ve oksidatif stres gibi temel işlemlerde kofaktör olarak görev yapar (Socha ve Guerinot, 2014). Bununla birlikte, enzimlerin yapısal bileşenleri olan Cu, Zn, Fe ve Mo gibi diğer iz elementlerin aksine Mn genellikle bir enzim aktivatörüdür ve başka metal iyonları ile değiştirilebilir durumdadır. Mn'nin biyokimyasal işlevi Mg'ye benzer ve enzimleri katalizlediği reaksiyonlar (fosforilasyon, dekarboksilasyon,

indirgeme ve hidroliz) yanında solunum, amino asit sentezi, lignin biyosentezi ve bitkilerdeki hormon seviyesini aktive etme işlevlerini yürütür (Burnell, 1988).

Tarla bitkileri, çayır-mera bitkileri ve ağaçların verimi, Mn eksikliğinden veya fazlalığından (toksikite) olumsuz etkilenir (Campbell ve Nable, 1988). Mn eksikliği olan bitkilerde büyüme ve verim azalırken patojenlere ve don hasarına karşı hassaslaşma ortaya çıkar. Mn eksikliği, en çok alkali topraklarda öne çıkar ki dünyada toprakların yaklaşık üçte biri optimum tarımsal üretim için fazla alkalidir (Socha ve Guerinot, 2014). Mn, topraklarda Mn(II), Mn(III) ve Mn(IV) şeklinde farklı redoks formlarında bulunur ki Mn(II) (Mn^{2+} şeklinde) bitkiler için en uygun Mn formudur (Johansson, 2005).

Bitkilerde mangan noksanlığı belirtileri, Mg noksanlığı belirtilerine benzer. Yapraklarda damarlar arasında sararma görülür. Ancak Mg noksanlığı önce yaşlı yapraklarda görülmesine karşın Mn noksanlığı genç yapraklarda görülür. Mangan noksanlığında, yapraklar arası kloroza ilave olarak yapraklarda sarı noktalar halinde lekeler de oluşur. Yaprak analizleri doğru teşhis için önemli bir araçtır ki yaprakta 25-30 ppm'den düşük olması durumunda bitkide mangan eksikliği muhtemeldir (Sönmez ve ark., 2018). Mangan noksanlığının sık görüldüğü kireçli, yüksek pH'ya sahip topraklara mangan sülfat gibi tuzlar vermek genellikle faydasızdır. Çünkü verilen mangan kısa sürede yükseltgenerek alınamaz forma dönüşür. Dekara 10-50 g Mn düşecek şekilde şelatlı gübreler yapraklardan

uygulanabilir. Manganın bitkilerde hareketi iyi olmadığından uygulama 2-3 kez tekrarlanmalıdır (Sönmez ve ark., 2018).

Mn toksisite belirtileri ise genel olarak Mn eksiklik belirtilerine benzer. Bu element tarafından faaliyete geçirilen enzim sistemlerinde yüksek O_2 alımı ve denge kaybı durumları Mn toksisitesi ile ilişkilendirilmiştir. Mangan; Ca, Fe, Cu, Al, Si, Mg, K, P ve N de dahil olmak üzere bazı temel elementlerin alım, taşınım ve kullanımına da müdahil olur. Toprakların yüksek mikrobiyal aktivitesi, su tutması ve kötü yapıya sahip olması, nötr topraklarda bile şiddetli Mn toksisitesine neden olabilir (Mukhopadhyay ve Sharma, 1991). Mn^{2+} , Mg^{2+} ile etkin bir şekilde rekabet eder ve alımını kuvvetli bir şekilde azaltır. (Mukhopadhyay ve Sharma, 1991).

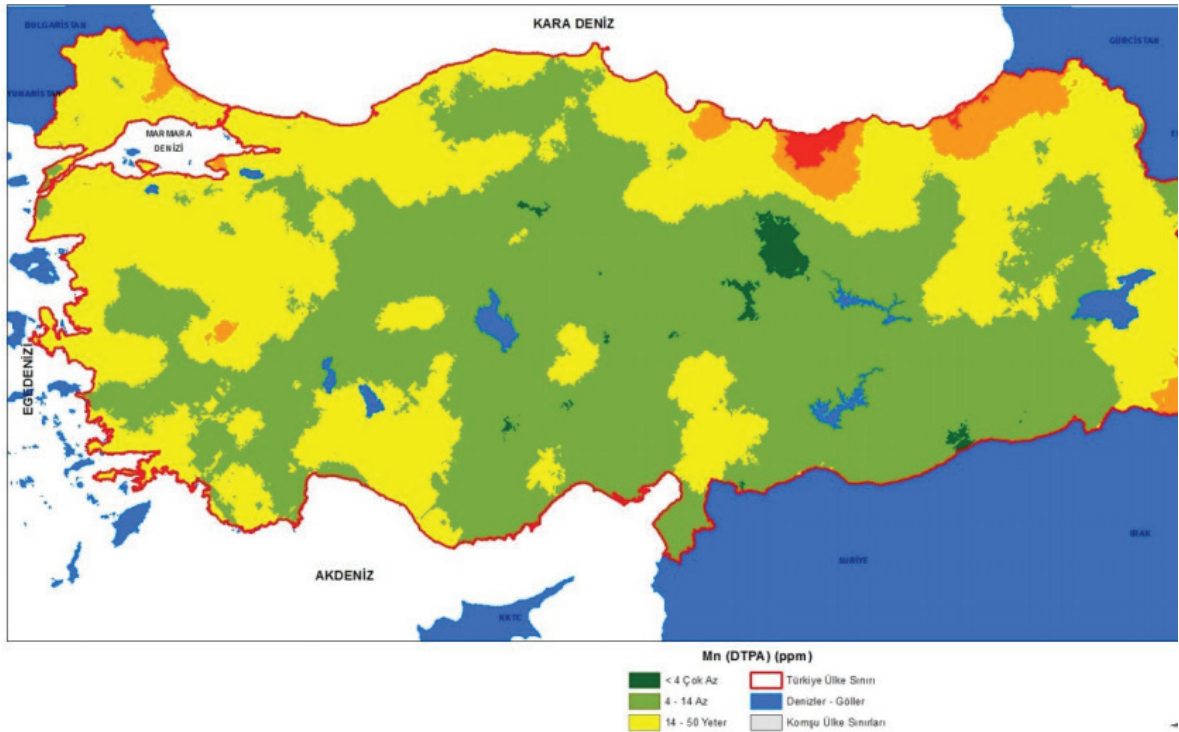
Mn fitotoksikitesi, biyokütle ve fotosentezin azalması ve oksidatif stres gibi biyokimyasal bozukluklarla kendini gösterir. Hücrelerin içinde bulunduğu, sürgünler ve yaprak hücrelerinin bölümlerinde hapsedme gibi toksisiteyi azaltan mekanizmalar da gözlenebilir (Millaleo ve ark., 2010). Mn birikimi bitkilerde özellikle yaprak sapı, palisade ve süngerimsi parankimi hücrelerinin periferik hücrelerinde gerçekleşir (Mukhopadhyay ve Sharma, 1991).

Türkiye üst (0-30 cm) tarım topraklarının verimlilik durumunu yansıtacak olan bazı toprak özellikleri, makro-mikro bitki besin elementleri ve toprak organik karbon içeriğinin coğrafi veritabanını oluşturmayı amaçlayan bir TAGEM projesi 2018 yılında tamamlanmıştır. "Türkiye Topraklarının Bazı Verimlilik ve Organik Karbon (TOK) İçeriğinin Coğrafi Veritabanının

Oluşturulması” isimli proje kapsamında Türkiye’nin tüm bölgelerinden alınan 7758 adet toprak örneğinde bazı toprak verimlilik analizleri ile bazı toprak fiziksel analizleri yapılmıştır. Bu çalışmada, Türkiye topraklarının alınabilir mangan (Mn) içeriğinin ortalama olarak 18,29 ppm olduğu belirlenmiştir (Sönmez ve ark., 2018) (Şekil 1 ve Çizelge 1).

Soya (*Glycine max* (L.) Merrill), insan gıdası ve biyoyakıt hammaddesi olarak değerli olan yağı ve hayvansal yetiştiricilik için yüksek ve nitelikli protein içeriği nedeniyle dünyadaki en değerli tarımsal ürünlerden biridir (Masuda ve Goldsmith, 2009). Türkiye’de üretilen soyanın önemli bir

kısmı Çukurova Bölgesi’nde bulunan Adana ve Mersin illerinde yetiştirilmektedir. Her ne kadar bu bölgede verim düzeyleri yüksek olsa da Türkiye’nin soya üretim miktarı çok düşüktür. Örneğin 2017 yılında soyada ülkesel kendine yeterli düzeyimiz %4,8 düzeyinde olmuştur (TÜİK, 2018). Bu durum ülkesel soya üretiminin artırılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle soyada verim kısıtlayıcı potansiyel problemlerin detaylı araştırılması önem arz etmektedir. Türkiye topraklarının Mn düzeyi haritasından görüleceği üzere, Türkiye’de soya ekim alanlarının büyük kısmının bulunduğu Çukurova Bölgesi’nde toprakların Mn düzeyi düşük durumdadır (Şekil 1).



Şekil 1. Türkiye topraklarının mangan (Mn) haritası (Sarı=Yeter, Açık yeşil=Az, Koyu Yeşil=Çok az, Turuncu=Fazla, Kırmızı=Çok fazla) (Sönmez ve ark., 2018)

Çizelge 1. Türkiye topraklarının mangan (Mn) içeriği dağılımı (Sönmez ve ark., 2018)

Topraktaki Mn Miktarı (DTPA) (ppm)	Alan (milyon ha)
Çok az (<4)	0,6
Az (4-14)	41,6
Yeter (14-50)	32,2
Fazla (50-170)	3,1
Çok fazla (>170)	0,3

2-Soyada Mn Eksikliği

Soya bitkisinde mangan eksikliği tohum verimini azaltıp yağ içeriğinin profilini değiştirmektedir (Alt ve ark., 2018). Soya çeşitlerinin de Mn eksikliği ve toksisitesine karşı tepkileri değişkendir (Ohki, 1981). Ghazali ve Cox, (1981), soyada mangan eksikliğinin yaz mevsimine kıyasla ilkbaharda daha fazla görüldüğünü göstermiştir. Bu durumun, artan büyümeye karşı Mn arzında görülen düşüş veya daha soğuk koşullar altında Mn ihtiyacındaki bir artıştan kaynaklanıyor olabileceğini bildirmiştir.

Soya bitkisi Mn eksikliğine karşı oldukça hassastır (Mascagni ve Cox, 1985). Soyada mangan eksikliği diğer mikro besinlerden daha sık görülür ve eksiklik durumunda soya, Mn gübrelemesine iyi yanıt verir. Manganın kumlu topraklarda, kuru topraklarda, yüksek organik madde içeren topraklarda ve yüksek pH seviyesine sahip topraklarda eksik olması daha olasıdır (Diedrick, 2010). Mangan eksikliği, yüksek pH'ya sahip topraklarda yetiştirilen soyada tekrarlayan bir sorundur. Kimyasal gübrelerin topraktan uygulanması bu eksiklikten kaynaklanan verim kayıplarını hafifletmek

için kullanılmaktadır fakat çoğu zaman etkisiz kalmaktadır (Graham ve ark., 1995).

Wilson ve ark., (1982), ciddi Mn eksikliğinin (yapraklarda 15 ppm Mn'den az), soyada tohumda ki proteini oranını artırdığını, tohum yağ oranını ise düşürdüğünü tespit etmiştir. Son derece düşük yaprak Mn seviyesine sahip bitkilerden elde ettikleri tohumların oleik asit oranı da düşük bulunmuştur.

Soyada biyolojik azot bağlama sonrası nodüllerden bitkinin üst aksamalarına taşınan ana ürün olan ureidlerin yapraklarda katabolizması için Mn bir kofaktör durumundadır. Soya bitkileri Mn açısından eksik besin çözeltilerinde yetiştirildiğinde ureid katabolizma oranında genotipe özgü farklılıklar gözlenmektedir (Izaguirre-Mayoral ve Sinclair, 2005). Soyada su stresi de sürgünlerde N₂ fiksasyon ürünlerinin (ureides) birikmesine neden olmaktadır ve bu, N₂ fiksasyonunun engellenmesine yol açmaktadır. Mangan, yapraklarda ureide yıkımı için gereklidir. Artan yaprak Mn⁺² konsantrasyonu ureid yıkımını arttırmakta ve kısıtlı su koşulları altında biyolojik N₂ bağlama tepkimesini iyileştirmektedir (Purcell ve ark., 2000).

Yürütülmüş bir çalışmada soya bitkisinde karbonik anhidraz aktivitesi, şiddetli Mn eksikliğine bağlı olarak 3 kat artmıştır (Ohki, 1981).

Manganca eksik bir besin çözültüsüyle perlit içinde yetiştirilen soya bitkileri, tipik olarak yapraklarda damararası kloroz ve nekroz belirtileri göstermiştir. Eksiklik gösteren bitkilerde fotosentetik oran, kuru yaprak ağırlığı, yaprak alanı, klorofil içeriği ve kloroplast sayısında bir azalma gözlenmiştir. Mn eksikliği olan yaprak dokusunun transmisyon elektron mikroskopisi gözlemleri, kloroplast lamellar ağında düzensizleşme, homojen olmayan stroma dağılımı ve çimlenmeden 28 gün sonra bitkilerde nişasta miktarlarında bir azalma olduğunu ortaya koymuştur. Veriler, manganın hem fotosentetik aparatta bir gereklilik hem de lamel zardaki yapısal bir bileşen olarak işlev gördüğünü göstermiştir (Weiland ve ark., 1975).

Mn, Zn, Cu ve Fe eksikliğinin erken görsel semptomlarının yorumlanması genellikle zordur ve yanlış teşhisler yaygındır (Adams ve ark., 2000).

Mn eksikliğini teşhis için yapraktaki Mn konsantrasyonu ölçümleri yapılabilir. Bitki analizlerinin etkili olması için, doğru büyüme aşamalarında yapılması gereklidir. Mascagni ve Cox, (1985), tarla koşullarında soya bitkisi ile 38 deneme x yıl kombinasyonuna sahip bir çalışma yapmıştır. Verimin tepkisini tahmin etmede kullanmak amacıyla yapılacak bitki örnekleme için en uygun dönemin R2 büyüme aşaması olduğu belirlemiştir. Kritik Mn konsantrasyonu, bu dönemde 17 ila 22 mg kg⁻¹ arasında değişim

göstermiştir. R2 aşamasından önce örnekleme yapmayı daha az güvenilir bulmuştur. Diedrick, (2010) da bitki dokusu analizini, mangan eksikliğini doğrulamak için en iyi araç olduğunu bildirmiştir.

ABD'deki Mn eksikliği bulunan Atlantic Kıyı Ovaları topraklarında tüm bitki, yaprak ve tohum için kritik Mn eksikliği seviyelerini belirlemek amacıyla bir tarla araştırması yapılmıştır. Soya denemeleri, 7 yıl süresince ve 13 toprak tipinde 30 yerde gerçekleştirilmiştir ve 8 soya çeşidi kullanılmıştır. Tüm bitki, yaprak ve tohum için kritik Mn seviyeleri sırasıyla 45, 17 ve 20 mg kg⁻¹ bulunmuştur (Gettier ve ark., 1985a).

Adams ve ark., (2000), ışık yansıtma ve floresans ölçümlerinin Mn, Zn, Cu ve Fe eksikliklerinin erken ve daha güvenilir tespiti için uygunluğunu test etmişlerdir. Mn, Zn, Cu ve Fe eksikliklerini sırasıyla %62, 40, 92 ve 30 oranında doğru olarak tespit etmişlerdir. Doku analizinde eksik besin elementi içeriğine sahip olduğu tespit edilen yaprakların üçte biri ile yarısının görsel belirtiler göstermediğini bildirmişlerdir.

Soyada yaşlı yapraklardaki Mn konsantrasyonu, genç olanlardan daha yüksektir. Mn mobilitesi, yaprak Mn seviyesine bağlı olarak değişir. Yaprak Mn konsantrasyonları düşük olduğunda Mn hareketsizdir, ancak yapraklarda Mn seviyesi yüksek olduğunda bir miktar taşınmaktadır. Toprağı su basması durumunda, soyada yeni gelişen ve yaşlı yapraklarda Mn seviyesini hızla artırmakta, fakat toprağın kuruması sonrası genç yapraklardaki

Mn konsantrasyonu düşerken yaşlı yapraklarda su basması sırasındaki anaerobik koşullar altında biriktirilmiş Mn seviyesi korunmaya devam etmektedir. Bu nedenle, en üstteki olgun üç yaprak, toprağının Mn durumunun tespiti için yapılacak kimyasal analizde kullanmak amacıyla örneklenmesi için bitkinin uygun bir parçasıdır (Kluthcouski ve Nelson, 1979). Yürütülen bir çalışmada, soya bitkisinde üstteki üçüncü yapraktaki Mn konsantrasyonu, büyümenin tüm aşamalarındaki diğer kısımlardan daha yüksek bulunmuştur (Singh ve Banerjee, 1984).

3. Soyada Yapraktan Mangan Uygulamaları

Manganın, bitkilerce topraktan alımında önemli rol oynayan karmaşık bir redoks kimyası vardır. Bu nedenle yetiştirme sezonu boyunca aynı yerde hem eksik hem de toksik olabilen tek elementtir. Toprağın su içeriği, bitkide bulunan Mn miktarı ile korelasyon halindedir. Ayrıca Mn çözünürlüğü, kütle yoğunluğu yüksek topraklarda daha yüksektir. Bu muhtemelen yüksek kütle yoğunluklarında daha hızlı oksijen tükenmesinin bir sonucudur (Johansson, 2005). Aşırı Mn'a maruz kalan soya bitkileri, CO₂ asimilasyon oranı ve stoma iletkenliğinde düşüşler göstermektedir ki bu da, toprak üstü biyokütlenin azalmasına neden olmaktadır (Santos ve ark., 2017).

Köklerden emilim ve taşınım işlemlerinde Zn ve Mn arasındaki etkileşimler gerçekleşir (Reddy ve ark., 1978). Demir eksikliği durumunda topraktan Fe-EDDHA gübrelerinin uygulanması eksikliğin düzeltilmesinde etkilidir, ancak bu uygulama Mn de dahil olmak üzere bazı mikro

besin maddelerinin konsantrasyonunu ve alımını azaltabilir (Ghasemi-Fasaei ve ark., 2002).

Zhang, (2005), manganın soya verimi üzerine etkisini tohum muamelesi ve yaprağa püskürtme denemeleriyle karşılaştırmalı şekilde tespit etmek amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Kullandığı her iki soya çeşidinde de Mn uygulanması, bitki başına tohum sayısını, bitki başına bakla sayısını, bitki boyunu ve 100 tohum ağırlığını hem tohum kaplama hem de yaprağa püskürtme uygulaması ile arttırmıştır.

Yapraktan Mn uygulamaları için genelde mangan sülfat tercih edilmektedir (Heckman ve ark., 1999). Mederski ve Hoff, (1958), soya bitkilerinde Mn konsantrasyonun, bitki yüzeyi ile tatbik edilen mangan sülfat çözeltisinin temasından 15 dakika sonra 200 ppm yükseldiğini tespit etmiştir. Yapraklar ve saplar tarafından emilen Mn miktarı, uygulanan çözeltinin Mn konsantrasyonu, bitki sıcaklığı ve manganın yaprak yüzeyinde çözelti halinde kaldığı süre arttıkça arttığını bildirmiştir.

Mann ve ark., (2002), Mn uygulamasının (yaprak veya toprak) iki soya fasulyesi çeşidinin verim ve tohum kalitesi üzerine etkisi değerlendirmişlerdir. Mn'nın toprağa uygulanması veya yapraklara püskürtülmesi, bitki dokusundaki Mn içeriğini ve protein ve yağ içeriğini arttırmıştır. Yapraklara püskürtme uygulamasını toprağa uygulamaktan daha etkili bulmuşlardır.

Irak'ta 2009 yılında kumlu bir toprakta yürütülen bir tarla denemesinde, yapraktan demir sülfat ve mangan sülfatın farklı dozda

kombinasyonlarının (0, 50+50, 100+100 mg L⁻¹), üç soya çeşidinin (LS74, Geza 22 ve Geza 83) verim ve kalitesine etkisi araştırılmıştır. Çalışmayı yürüten Abass ve ark., (2011), Fe + Mn'nin 50+50 mg L⁻¹ püskürtülmesi uygulamasının, en yüksek bakla bitki⁻¹ (109,4 bakla), 100 tohum ağırlığı (12,67 gr), tohum verimi (322 kg da⁻¹) ve tohum protein yüzdesi (%35) ile sonuçlandığını bildirmiştir. Çeşit x uygulama interaksyonu tohum verimi üzerinde etkili bulunmuş ve LS74 çeşidi, 50 + 50 mg L⁻¹ Fe+Mn uygulaması altında en yüksek tohum verimi olan 355 kg da⁻¹ verim elde edilmiştir.

Gettier ve ark., (1985b) tarafından V6 (erken; -soyanın altı yapraklı olduğu vejetatif aşama), R1 (geç; -soyada ilk çiçeklenme zamanı) ve hem V6 hem de R1 büyüme aşamalarında yapraktan 112 g da⁻¹ dozunda Mn uygulamasına soyanın tepkisini belirlemek için üç tarla denemesi yapılmıştır. Determinat tipte olan "Essex" soya çeşidini, "Aeric Ochraquults" ve "Typic Ochraquults" tipi topraklar üzerinde iki farklı toprak tipinde yetiştirmişlerdir. Toprakların Ap horizontunda pH 6,3 ila 6,8 arasında ve Mehlich I ekstrakte edilebilir Mn seviyesi ise 0,8-1,6 mg kg⁻¹ arasında ölçülmüştür. Yapraktan MnSO₄ uygulanması, soya verimini kontrole kıyasla 252 kg da⁻¹ yükseltmiştir. Verim artışlarının kaynağı olarak tohum ağırlığı ve tohum sayısındaki artış görülmüştür. Kontrol uygulamasında tekli yapraklar, üçlü yapraklar ve tohumlardaki ortalama Mn konsantrasyonları sırasıyla 11,4; 9,3 ve 8,5 mg kg⁻¹ olmuştur. Tohuma aktarılan Mn miktarı, erken dönem yapılan uygulamaya kıyasla geç dönem uygulamasında daha yüksek olmuştur. Geç dönemde yapılan tek

uygulamaya kıyasla, erken dönemde yapılan tek uygulamadan daha fazla tohum verimi elde edilmiştir. Bir kez erken dönem 112 g da⁻¹ Mn dozuna kıyasla, bu dozun hem erken hem de geç dönemde tekrarlandığı uygulamada soya verimi daha yüksek olmuştur. Sonuçta soyada Mn eksikliğinin yapraktan uygulanan Mn ile tam olarak giderilmesi için çoklu yaprak uygulamalarının gerektiği sonucuna varmışlardır.

Alt ve ark., (2018) transgenik yüksek oleik tipte ve normal yağ profiline sahip geleneksel tipte soya çeşitlerinde yapraktan Mn uygulamasının tohum verimi, protein ve yağ oranı ve yağ profili üzerine etkisini tespit etmek için ABD'de Ohio'da deneme yürütmüşlerdir. Uygulama yapılmayan kontrol parselleri ile R3 büyüme döneminde yapraktan yapılan MnSO₄ ve Mn-EDTA uygulamalarını karşılaştırmışlardır. 2014 yılında MnSO₄ uygulamasıyla birlikte Mn'ca eksik soyalarda verim 14 kg da⁻¹ artmıştır. Mn-SO₄ aynı zamanda kükürt (S) de tedarik ettiğinden, S eksikliği tespit edilmemiştir. Diğer üç "lokasyon x yıl"da, soyanın tohumu verimi Mn uygulamasından etkilenmemiştir. Mn uygulaması, soya tohumunun yağ veya protein içeriğini etkilememiş veya yağ profilini değiştirmemiştir.

Mn gübresinin soya üzerindeki etkisi, Çin'in Sanjiang ovasından alınan Chernozemic çayır toprağının kullanıldığı bir saksı denemesinde Chen ve ark., (2011) tarafından incelenmiştir. Hefeng 55 soya çeşidine, tohum ıslatma ve yaprağa püskürtme şeklinde, farklı konsantrasyonlarda Mn gübresi uygulamışlardır.

Mn miktarı, erken dönem yapılan uygulamaya kıyasla geç dönem uygulamasında daha yüksek olmuştur. Geç dönemde yapılan tek uygulamaya kıyasla, erken dönemde yapılan tek uygulamadan daha fazla tohum verimi elde edilmiştir. Bir kez erken dönem 112 g da⁻¹ Mn dozuna kıyasla, bu dozun hem erken hem de geç dönemde tekrarlandığı uygulamada soya verimi daha yüksek olmuştur. Sonuçta soyada Mn eksikliğinin yapraktan uygulanan Mn ile tam olarak giderilmesi için çoklu yaprak uygulamalarının gerektiği sonucuna varmışlardır.

Alt ve ark., (2018) transgenik yüksek oleik tipte ve normal yağ profiline sahip geleneksel tipte soya çeşitlerinde yapraktan Mn uygulamasının tohum verimi, protein ve yağ oranı ve yağ profili üzerine etkisini tespit etmek için ABD’de Ohio’da deneme yürütmüşlerdir. Uygulama yapılmayan kontrol parselleri ile R3 büyüme döneminde yapraktan yapılan MnSO₄ ve Mn-EDTA uygulamalarını karşılaştırmışlardır. 2014 yılında MnSO₄ uygulamasıyla birlikte Mn’ca eksik soyalarda verim 14 kg da⁻¹ artmıştır. Mn-SO₄ aynı zamanda kükürt (S) de tedarik ettiğinden, S eksikliği tespit edilmemiştir. Diğer üç “lokasyon x yıl”da, soyanın tohumu verimi Mn uygulamasından etkilenmemiştir. Mn uygulaması, soya tohumunun yağ veya protein içeriğini etkilememiş veya yağ profilini değiştirmemiştir.

Mn gübresinin soya üzerindeki etkisi, Çin’in Sanjiang ovasından alınan Chernozemic çayır toprağının kullanıldığı bir saksı denemesinde Chen ve ark., (2011) tarafından incelenmiştir.

Hefeng 55 soya çeşidine, tohum ıslatma ve yaprağa püskürtme şeklinde, farklı konsantrasyonlarda Mn gübresi uygulamışlardır. Tohum ıslatma ve yaprağa püskürtme uygulamalarında, artan uygulama dozlarıyla birlikte bitki boyu ve ana sap üzerindeki boğum sayısı önce artmış, daha sonra ise azalmıştır. Bitkide dal sayısı, Mn uygulanmayan parsellerde en yüksek olmuştur. Tohum ıslatma uygulamasında Mn konsantrasyonundaki artışla birlikte 100 tohum ağırlığı önce artmış sonra azalmış, bitkideki bakla sayısı ise sürekli artmıştır. Yapraktan püskürtme uygulamasında Mn konsantrasyonundaki artışla birlikte 100 tohum ağırlığı sürekli artmış, bitki başına tohum sayısı ise önce artmış sonra azalmıştır. En yüksek tohum verimi, tohumun 0,02 g kg⁻¹ Mn ile kaplanıp, ilave olarak yapraktan 0,87 g kg⁻¹ Mn uygulandığı parsellerden elde edilmiştir.

Kobraee ve ark., (2013) tarafından İran’ın Kermanshah bölgesinde 2010 yılında, iki sulama rejimi, iki yapraktan uygulama ve sekiz soya çeşidi içeren bir tarla denemesi yapılmış ve kuraklık stresi koşullarında yapraktan Mn uygulamasının soyanın büyümesi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bitkilere V4 büyüme aşamasında (4 yapraklı aşama) iki kez %0,5’lik Mn çözeltisi veya damıtılmış su püskürtmüşlerdir. Sulamalı koşullarda Clark, Williams ve DPX çeşitleri yapraktan Mn uygulamasına en iyi verim yanıtını vermiştir. Su stresi durumunda ise Mn uygulaması, denemede kullanılan bütün çeşitlerde bakla sayısı ve tane verimi üzerine önemli seviyede olumlu etki göstermiştir.

Yapraktan Mn uygulamasına ihtiyaç

duyulan dönem sıklıkla herbisit uygulamasının zamanlaması ile çakışmaktadır. Heckman ve ark., (1999), mangan sülfatın herbisitler ile aynı tankta karışımının uygulanabilirliğini, Mn eksikliği olan Holmdel kumlu kil (ince ekmecli, karışık, mesic Aquic hapludult) ve Mn açısından yeterli Sassafras kumlu killi (ince killi, silikalı, mesic Typic Hapuldult) toprak koşullarında, ABD, New Jersey’de değerlendirmişlerdir. Mangan sülfatı, V3 büyüme aşamasındaki bitkilerin yapraklarına, 0, 0,5 ve 2,0 lb Mn acre⁻¹ dozunda tek başına veya acifluofen, chlorimuron ethyl, imazethapyr, ve bentazon ile tankta karıştırdıktan sonra uygulamışlardır. Denemede IV. Olum Grubu’ndan iki soya çeşidi kullanmışlardır. Mangan sülfatın tek başına veya herbisitle karışım halinde kullanılması, bitkilerdeki Mn eksikliğini giderme üzerine olan etkinliğini değiştirmemiştir. 2,0 lb Mn acre⁻¹ oranı bitki dokusundaki Mn miktarını daha etkili bir şekilde arttırmış ve Mn eksikliğini 0,5 lb Mn acre⁻¹ oranından farklı olarak tamamen ortadan kaldırmıştır. Sonuç olarak herbisitlerle mangan sülfatın karıştırılıp uygulanmasının soyada herhangi bir zarar oluşturmayıp yabancı ot kontrolünü etkilemediğini tespit etmişlerdir.

Parker, (2016) tarafından 2014 ve 2015 yıllarında, yapraktan uygulanan iki farklı mangan ürününün, glyphosate’a dirençli soyalardaki sararma etkisini ortadan kaldırmak için Mn ve glyphosate ürünlerinin karıştırılarak uygulandığı bir çalışma yapılmıştır. Bitki Mn konsantrasyonundaki en büyük artış, yapraktan Mn uygulamasının glifosat uygulamasından 24 saat önce yapıldığında elde edilmiştir. Her iki Mn formülünün uygulanması da bitki Mn

konsantrasyonunu arttırsa da, toplam biyokütle, bitki klorofil veya nihai verim üzerinde tutarlı bir etkiye neden olmamıştır; ancak, görsel gözlemlerin yanı sıra klorofil ölçümleri, her iki yılda da sararma görülmediğini ortaya çıkarmıştır.

Basso ve ark., (2011), yürüttükleri çalışmada, Glyphosate herbisitine toleranslı soyaya yapraktan bitkiler V5 aşamasında iken 720 g L⁻¹ i.e dozunda ve %14 (m v⁻¹) konsantrasyonunda Mn 0,2 L da⁻¹ dozunda uygulamışlardır. Glyphosate uygulaması soyada Mn ve azotun emilim ve yapraktaki miktarını etkilememiştir. Yapraklardaki Mn miktarındaki artışa karşılık soya veriminde artış görülmemiştir. Bu durum, Mn seviyesinin yeterli olduğu topraklarda, glyphosate herbisitine toleranslı genetiği değiştirilmiş soya kullanılması durumunda yapraktan Mn ilavesinin gerekli olmadığını göstermiştir.

Nava ve ark., (2015), “Roundup ready” soyada Mn kullanımının verim ve yapraktaki Mn miktarına etkisi konusunda bir çalışma yürütmüşlerdir. İki farklı büyüme aşamasında (V4 ve V6), beş farklı doz Mn (0, 5,7, 11,4, 17,0 ve 22,7 g da⁻¹) yapraktan kullanılmıştır. Mn ve herbisit birlikte ve iki kez uygulanmıştır. Uygulamalar sadece yapraktaki Mn miktarını artırmış, verim ve verim komponentlerini değiştirmemiştir.

4. Manganın Farklı Besin Elementleriyle Birlikte Yapraktan Kullanımı

Fe veya Mn besin elementlerinin birinin yüksek seviyelerde uygulanması genellikle diğeri için nispeten düşük alım seviyelerine sebep olur. Bu besin elementlerinin antagonistik ilişkisi ya kökler tarafından emilim sırasında ya da köklerden toprak üstü aksama aktarımda ortaya çıkabilir. Moosavi ve Ronaghi (2011) tarafından, Fe ve Mn'nin toprak ve yaprak uygulamalarının soya bitkisinin verim ve Fe-Mn durumuna etkisini incelemek için bir sera çalışması yapılmıştır. Sonuçlar, Fe veya Mn'nin toprak veya yaprak uygulamasının soya kökünün veya toprak üstü aksamının kuru madde verimini etkilemediğini göstermiştir. Fe'nin hem toprak hem de yaprak uygulamaları toprak üstü aksamın Fe konsantrasyonu ve alımını önemli ölçüde artmıştır ancak yaprak uygulaması daha etkili bulunmuştur. Yapraktan uygulanan %1'lik demir sülfat, bitkinin Fe içeriğini artırmış fakat toprak üstü aksamının kuru madde verimini veya Mn konsantrasyonu üzerinde bir etkisi olmamıştır. Fe'nin topraktan uygulanması, muhtemelen Fe'nin Mn absorpsiyonu üzerine bilinen antagonistik etkisine bağlı olarak, köklerin Mn konsantrasyonunu/alımını azaltmıştır. Topraktan Fe uygulanmasına toprak üstü bitki aksamında Mn düzeyinin düşme durumu köklerdekinden daha fazla olmuştur. Bu nedenle, köklerce Mn emiliminin azalması ve toprak üstü aksama aktarımı, Fe'nin Mn beslenmesi üzerindeki etkisini bastırmanın ana nedenleri olmuştur. Ayrıca, topraktan uygulanan yüksek düzeyde Mn ($30 \text{ mg kg}^{-1} \text{ Mn}$), kökten toprak üstü aksama doğru Fe aktarımını azaltmıştır. Sonuç

olarak, kireçli topraklarda yetişen soyada verim düşüşünü ve besin dengesizliğini önlemek için yapraktan Fe-Mn uygulamalarının uygun olduğu tespit edilmiştir.

Irak'ta, çeşit seçimi ve yapraktan Mn ve Zn uygulamalarının soyada bazı büyüme özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla Hameed ve ark., (2019) tarafından 2013 yılında iki farklı bölgede tarla denemeleri yapılmıştır. Üç soya çeşidi (Industrial/2, Iman ve Shaima), üç konsantrasyonda Mn yaprak gübresi uygulaması ($0, 75$ ve $100 \text{ mg MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O mg L}^{-1}$) ve üç konsantrasyonda Zn ($0, 50$ ve $75 \text{ mg ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O mg L}^{-1}$) püskürtülmüştür. Sonuçlar, her iki bölge için Iman çeşidinin bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği üzerinde üç faktörün etkileşiminin üstün olduğunu göstermiştir. İki faktör kombinasyonu için, 75 ve 100 mg L^{-1} Mn konsantrasyonu seviyesinin, 75 mg L^{-1} Zn ile uygulandığında her iki deneme bölgesinde de üstün bulunmuştur.

5. Yapraktan Mangana Püskürtmenin Soyada Hastalıklara Etkisi

Soya kök ve sapında ortaya çıkan toprak kaynaklı patojenlerin neden olduğu kök çürüklüğü ve sap çürüklüğü hastalıkları soya tarlalarında yaygın olarak bulunan hastalıklar olup önemli düzeyde verim kayıplarına neden olmaktadır. *Fusarium virguliforme*, *F. tucumaniae*, *Sclerotinia sclerotiorum* ve *Macrophomina phaseolina* misellerinin, farklı konsantrasyonlarda suda seyreltik ($0, 25, 37,5, 50, 100, 200, 300, 400, 500, 800$ ve 100 ug mL^{-1}) mangan fosfite (MnPhi) duyarlılığı, patates

dextrose agar media üzerinde değerlendirilmiştir. Misel büyüme duyarlılığı, logaritmik lineer regresyon analizi kullanılarak, Carmona ve ark., (2017) tarafından tespit edilmiştir. Misel büyümesinin %50'sini engellemek için gereken MnPhi konsantrasyonu (IC50) en düşük ($105 \mu\text{g ml}^{-1}$) *Fusarium spp*'de, en yüksek ($409 \mu\text{g ml}^{-1}$) *M. Phaseolina*'da elde edilmiştir. Sklerotinya, $500 \mu\text{g ml}^{-1}$ 'de tamamen engellenmiştir. Bu çalışma, toprak kaynaklı mantarların neden olduğu hastalıklara karşı MnPhi'nin direkt in vitro fungusit / fungistatik etkisine ilişkin ilk rapor olmuştur.

Sclerotinia sclerotiorum'un neden olduğu beyaz küfün soya verimini düşürmedeki önemi göz önünde bulundurarak, hastalık kontrolü için, De Novaes, (2016) tarafından yeni alternatifler araştırılmıştır. Mn-fosfitinin, soya bitkilerinin *S. sclerotiorum* ile mücadelesine katkısını belirlemek amacıyla bitkilerdeki fotosentetik performans, savunma enzimlerinin durumu, antioksidan metabolizması, hidrojen peroksit ve malondialdehit (MDA) konsantrasyonlarını araştırmıştır. Beyaz küf şiddeti, Mn-fosfit püskürtülen bitkilerde önemli ölçüde azalmış ve bu, yaprak gazı değişimi ve Chl a floresan parametrelerine yansımıştır. Hastalıkla inoküle edilmiş bitkilerde, Mn-fosfit püskürtmesi yapılmayan bitkilere kıyasla, püskürtme yapılmış bitkilerde, SOD (superoxide dismutase), catalase, peroxidase ve ascorbate peroxidase aktiviteleri artmıştır. Hastalıkla aşılınmış bitkilerde GLU (β -1,3- glucanases) ve PAL (phenylalanine ammonia-lyase) aktiviteleri, Mn fosfit püskürtülenlerde daha yüksek olmuş ve beyaz küf şiddetini azaltmaya katkıda

bulunmuştur. Sonuç olarak, bu çalışma Mn fosfitinin beyaz küf kontrol etme potansiyelinin hem biyokimyasal hem de fizyolojik seviyelerde yeni kanıtlarını ortaya koymuştur.

Novaes ve ark., (2019), fotosentetik performans, kitinaz (CHI), GLU, PAL ve polyphenol oxidase (PPO) gibi savunma enzimlerinin ve antioksidan metabolizması ile ilişkili olan SOD, katalaz, peroksidaz (POX) ve askorbat peroksidaz (APX) yanında hidrojen peroksit (H_2O_2), süperoksit (O_2^-) ve malondialdehit (MDA) aktivitelerini inceleyerek, fluazinam fungusiti ve Mn-fosfitin soya bitkilerini *S. sclerotiorum* enfeksiyonuna karşı korunmadaki potansiyelini araştırmışlardır. Beyaz küf gelişimi fluazinam tarafından tamamen engellenmiştir. Soya metabolizması fluazinam uygulaması ile değişmemiştir. Beyaz küf şiddeti, Mn fosfit püskürtülen bitkilerde, püskürtülmeyen bitkilerden daha iyi bir fotosentetik performans sergilemiştir. *S. sclerotiorum*'un misel büyümesi Mn fosfit tarafından engellenmiştir. Katalaz, peroksidaz ve SOD aktiviteleri azalırken, CHI, GLU ve PAL aktiviteleri, püskürtmeyen bitkilere kıyasla Mn fosfitle püskürtülen bitkiler için 96 saat sonra artmıştır. Sonuç olarak soya yapraklarındaki etki mekanizmasından dolayı Mn-fosfit beyaz küf oluşumunu ve patojene bağlı fizyolojik bozuklukları etkilemiştir.

Soya bitkileri, Rhizoctonia, Fusarium, Sclerotium, Collectotrichum, Alternaria ve Macrophomina türlerine ait bitki patojenik mantarları tarafından sıklıkla enfekte edilir. Dhoble ve Kulkarni, (2016) tarafından, sözkonusu mantarlar üzerinde bazı metal nanoparçacıkların

- Çinko (ZnNP'ler) ve Manganez (MnNP'ler)
- antifungisidal özelliklerini 25, 50, 75 ve 100 ppm konsantrasyonlarında tespit için denemeler yürütülmüştür. *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum*, *Sclerotium rolfii*, *Collectotrichum truncatum*, *Alternaria alternata* ve *Macrophomina phaseolina*, her iki nanopartikül ile patates dekstrozu agarı üzerinde, gıda zehirlenme tekniği (food poisoning technique) yoluyla muamele edilmiştir. Sonuçta, her iki nanopartikül de, çeşitli düzeylerde, bu bitki patojenlerine karşı antifungal özelliklere sahip bulunmuştur. Her iki nanopartikülün 100 ppm konsantrasyonu ile muamele edilerek mantarların çoğunun en üst düzeyde engellendiğini göstermişlerdir. Sonuçlar ayrıca, bitki nanoparçacıklarının konsantrasyonunun artmasıyla bitki patojenik mantarlarının engellenmesinin arttığını göstermişlerdir. İnsanlarda yüksek toksisite gösteren sentetik fungusitler yerine, ZnNP ve MnNP'lerin soya bitkilerini korumak için bitki fitopatojenik mantarlarına karşı etkili bir şekilde kullanılabileceği sonucuna varmışlardır.

Manganın bitkilerde mantarlara karşı oluşturduğu direnç lignifikasyon veya doğrudan engelleme ile ilişkili olabilir. Geleneksel soya çeşitleri ve bunların glifosata dayanıklı transgenik türevlerinin (RR) kullanıldığı, Mn ve lignin seviyelerinin mantarların ortaya çıkışına ve Mn'in yaprak uygulamasındaki değerlendirilmesi amacıyla Brezilya'da Carvalho ve ark., (2015) bir deneme yürütmüştür. İki konvansiyonel, ikisi bu çeşitleri RR türevleri (BRS Celeste ve BRS Baliza RR; BRSGO Jataí ve BRS Silvânia RR) olacak şekilde toplam dört soya çeşidi, dört farklı dozda yapraktan Mn

dozuna (0, 20, 40 ve 60 g Mn da⁻¹), iki büyüme aşamasında (R1 ve R3) maruz bırakılmıştır. Tohumları depolanmadan önce ve altı ay depolamadan sonra bir sağlık testine (Blotter testi) tabi tutmuşlardır. Tohumdaki Mn ve tohum kabuğundaki lignin seviyelerini belirlemişlerdir. Yapraktan Mn uygulamasının, hasat edilen soya tohumlarında *Cercospora kikuchii*, *Fusarium spp.* ve *Aspergillus spp.* görülme sıklığını düşürdüğünü tespit etmişlerdir. Soya bitkilerine hem R1 hem de R3 aşamalarında yapraktan uygulanan Mn'nin tohumlara taşındığını ancak tohum kabuğunda lignin üretimini etkilemediğini bildirmişlerdir.

6. Sonuçlar

Ülkemizde mangan eksikliği, danelik soya ekiminin yaygın olduğu Çukurova ve silajlık soya ekiminin yaygın olduğu Orta Anadolu'da yaygındır. Mangan eksikliğinin en yaygın olduğu üçüncü alan olan Güneydoğu Anadolu Bölgesi, gerek iklim gerekse de yeni sulama alanlarının devreye alınması sebebiyle, ana ürün koşullarında mısır ile rekabette zorlanan fakat ikinci ürün koşullarında üstünlüğü Çukurova koşullarında ispatlanmış olan soyada, potansiyel bir gelişme alanı durumundadır.

Soya bitkisinin mangan eksikliğine çok hassas bir tür olması, soyada diğer mikrobesele elementlerinden daha yüksek sıklıkta görülüyor olması, mangan eksikliğinin biyolojik azot bağlamayı ve verimi (dane ve biyokütle) düşürüyor olması durumu kolaylıkla üstesinden gelinebilecek bir sorundur. Çünkü eksiklik durumunda soya, mangan gübrelerine iyi yanıt

vermektedir ve ileri ülkelerde soyada mangan kullanımı yaygındır. Benzer bir element olan magnezyum noksanlığı önce yaşlı yapraklarda görülmesine karşın mangan noksanlığı genç yapraklarda damarlar arasında sararma şeklinde belirti göstermektedir. Mn, Zn, Cu ve Fe eksikliğinin erken görsel semptomlarının yorumlanması genellikle zordur ve yanlış teşhisler yaygındır. Gözle görülür belirtiler göstermeden eksiklik olabilmesi nedeniyle de soya tarımıyla uğraşan çiftçilerin bir tarlada, uzun yılları temsilen en az bir kez soya bitkisinde, teşhiste en doğru sonuç veren metod olan yaprak teşhisiyle durum analizi fayda sağlayacaktır. Yaprak analizleri doğru teşhis için en doğru araçtır ki yaprakta 25-30 ppm'den düşük olması durumunda bitkide mangan eksikliği muhtemeldir. Yaprakta mangan seviyesi için alt kritik değer yaklaşık 17 ppm'dir. Tam çiçeklenme döneminde en üstteki olgun üç yaprak, toprağının Mn durumunun tespiti için yapılacak kimyasal analizde kullanmak amacıyla örneklemede bitkinin uygun bir parçasıdır. Diğer besin elementlerinin durumunun da tahlil ettirilmesi ve eksiklik durumunda gübreleme yapılması verim artışları sağlama potansiyeli taşımaktadır.

Ülkemiz topraklarının çoğunun kireçli olduğu düşünüldüğünde manganın topraktan kullanımı etkisizlik, maliyet ve rizosfer kirliliği gibi risklere sahiptir. Toprakta uygulamalar, diğer besin elementleri ile olumsuz etkileşim potansiyeli nedeniyle mangan uygulamalarında dezavantaj oluşturmaktadır. Yapraktan uygulamalar ise hem gereken mangan gübresi miktarını azaltma ve antagonistik olumsuzluklardan kaçınma avantajı

sağlamakta hem de eksikliği durumunda verim artırıcı etkiler yapmaktadır. Yapraktan mangan uygulamaları konusunda yapılmış çalışmalar incelenince bu uygulamalarda olumsuz etki ortaya çıkmadığı, olumlu veya nötr etkiler gözlemlendiği görülmektedir. Nötr etkinin görüldüğü manganca eksik koşullarda yürütülen çalışmalarda ölçülen fizyolojik parametrelerde iyileşmeye rağmen bunun verime yansımaması durumu, yapılmış çalışmalarda muhtemel bir ikincil ve üçüncül mikrobeyin elementi stresinin (eksiklik veya fazlalık) bulunma durumunu düşündürmektedir. Bu çalışmalarda diğer besin elementlerinin eksikliğinin ölçülmemiş olması bir eksiklik olarak görülmüştür. Ülkemizde yapılacak çalışmalarda çoklu besin elementi stresinin (fazlalık/eksiklik) de araştırılacak şekilde denemeler kurulması önem arz etmektedir. Bu durum özellikle denemelerde mangan eksikliğini garanti altına almak için tercih edilebilecek kumlu topraklar için geçerlidir.

MnSO₄ uygulamaları EDTA-Mn'a kıyasla düşük maliyet, daha yüksek etkinlik avantajı yanında bitkilere kükürt elementi de sağlama avantajına sahiptir ve yaprakta uygulamaları başarılıdır. Bu nedenle dünyada yaprakta mangan uygulamaları için genelde mangan sülfat tercih edilmektedir. Manganın bitkilerde hareketi iyi olmadığından uygulama 2-3 kez tekrarlanmalıdır ki ilk uygulamanın erken vejetatif aşamada yapılması faydayı artırmaktadır. Hem erken (V4-V6 / dört-altı yapraklı aşama) hem de geç dönemde (R1- ilk çiçeklerin görüldüğü aşama) tekrarlandığı uygulamalarda soya veriminin daha yüksek

olduğu raporlanmıştır. Soyada ruhsatlı yaygın herbisitlerle mangan sülfatın karıştırılıp uygulanmasının soyada bir zarar oluşturduğu rapor edilmemiştir.

Soyada yürütülmüş yeni çalışmalarda, yapraktan uygulanan yenilikçi ürünler olan mangan fosfite (MnPhi) veya mangan nanoparçacıkların (MnNP'ler) soyada fungusitlerle benzer etkiler gösterdiği ve hastalık azaltıcı etkiler sağladığı tespit edilmiştir. Gelişme potansiyeli barındıran bu yeni araştırma alanı, insan ve çevre sağlığına yüksek zararlar gösteren pestisitlere olan alternatif ürün arayışlarının çift etkili bir neferi olma potansiyeline sahiptir.

Kaynaklar

- Abass, J. M., Serhan, I. A., and Mutlag, N. A. (2011). Effect of leaf nutrition by iron and manganese in yield and quality of three soybean cultivars. *Diyala Agricultural Sciences Journal*, 3(1).
- Adams, M. L., Norvell, W. A., Philpot, W. D., and Peverly, J. H. (2000). Toward the discrimination of manganese, zinc, copper, and iron deficiency in 'Bragg' soybean using spectral detection methods. *Agronomy Journal*, 92(2), 268-274.
- Alt, D., Ng, S. J., Grusenmeyer, J., and Lindsey, L. E. (2018). Seed Yield and Quality of Transgenic High-Oleic and Conventional Soybean as Influenced by Foliar Manganese Application. *Crop Science*, 58(2), 874-879.
- Basso, C. J., Santi, A. L., Lamego, F. P., and Giroto, E. (2011). Foliar application of manganese in transgenic soybean tolerant to glyphosate. *Ciência Rural*, 41(10), 1726-1731.
- Burnell, J. N. (1988). The biochemistry of manganese in plants. In *Manganese in soils and plants* (pp. 125-137). Springer, Dordrecht.
- Campbell, L. C., and Nable, R. O. (1988). Physiological functions of manganese in plants. In *Manganese in soils and plants* (pp. 139-154). Springer, Dordrecht.
- Carmona, M. A., Simonetti, E., Ravotti, M. E., Scandiani, M., Luque, A. G., Formento, N. A., and Sautua, F. J. (2017). In vitro antifungal/fungistatic activity of manganese phosphite against soybean soil-borne pathogens. *Phyton, International Journal of Experimental Botany*, 86, 265-269.
- Carvalho, E. R., Oliveira, J. A., Reis, L. V., and Ferreira, T. F. (2015). Foliar manganese in

- the health and lignin quality of conventional and glyphosateresistant soybean seeds. *Revista Ciência Agronômica*, 46(1), 135-143.
- Chen, D., Zhao, H., Wang, Q., Wu, L. L., Li, C. S., Yu, H., and Zhang, Y. X. (2011). Effects of seed-coat and foliar-applied manganese on agronomic traits and yield of soybean. *Soybean Science*, 30(5), 880-882.
- De Novaes, M. I. C. (2016). *Physiological and Biochemical Aspects of Soybean Sprayed with Manganese Phosphite for the White Mold Control* (Doctoral dissertation, Universidade Federal de Viçosa).
- Dhoble, S. M., and Kulkarni, N. S., 2016. Antimycotic activity of zinc and manganese nanoparticles on commercially important phytopathogens of soybean (*Glycine max* (L.) Merrill). , *Sch. Acad. J. Biosci.*,4(11):1032-1037.
- Diedrick, K., 2010. Manganese fertility in soybean production. *Crop Insights*. Pioneer Hi-Bred Int., Inc., Johnston, IA.[Online] <https://www.pioneer.com/home/site/us/agronomy/library/template.CONTENT/guid.6693CDF7-8169-DE29-F6B2-52A7C87A6E80>.
- Gettier, S. W., Martens, D. C., and Brumback, T. B., 1985b. Timing of Foliar Manganese Application for Correction of Manganese Deficiency in Soybean 1. *Agronomy journal*, 77(4), 627-630.
- Gettier, S. W., Martens, D. C., and Donohue, S. J., 1985a. Soybean Yield Response Prediction from Soil Test and Tissue Manganese Levels 1. *Agronomy journal*, 77(1), 63-67.
- Ghasemi Fasaie, R., Ronaghi, A., Maftoun, M., Karimian, N., and Soltanpour, P. N., 2002. Influence of FeEDDHA on iron–manganese interaction in soybean genotypes in a calcareous soil. *Journal of plant nutrition*, 26(9), 1815-1823.
- Ghazali, N. J.,and Cox, F. R., 1981. Effect of Temperature on Soybean Growth and Manganese Accumulation 1. *Agronomy Journal*, 73(2), 363-367.
- Graham, M. J., Nickell, C. D., and Hoefl, R. G., 1995. Inheritance of tolerance to manganese deficiency in soybean. *Crop science*, 35(4), 1007-1010.
- Hameed, H. M., Shaker, A. T., and Ali, K. A. A., 2019. Effect of Manganese and Zinc Foliar Application on Growth and Yield of Some Soybean Varieties *Glycine max* (L.) Merrill. *Tikrit Journal for Agricultural Sciences*. *Mağallaṯ Tikrīt li-l-‘ulūm al-zirā‘at*, 16(3), 14-27.
- Heckman, J. R., Majek, B. A., and Prostko, E. P., 1999. Application of manganese fertilizer with postemergence soybean herbicides. *Journal of production agriculture*, 12(3), 445-448.
- Izaguirre-Mayoral, M. L., and Sinclair, T. R., 2005. Variation in manganese and iron accumulation among soybean genotypes growing on hydroponic solutions of differing manganese and nitrate concentrations. *Journal of plant nutrition*, 28(3), 521-535.
- Johansson, J., 2005. Manganese solubility due to compaction in soils under corn and soybean. *SLU, Dept. of Soil Sciences, Uppsala*.
- Kluthcouski, J., and Nelson, L. E., 1979. Variations in the manganese concentrations in soybean trifoliolates. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 10(10), 1299-1310.
- Kobraee, S., Shamsi, K., and Saeed, V. M., 2013. Soybean growth under drought stress and foliar manganese. *International Journal of Biosciences (IJB)*, 3(2), 122-131.

- Mann, E. N., Resende, P. M. D., Mann, R. S., Carvalho, J. G. D., and Von Pinho, É. V. D. R., 2002. Effect of manganese application on yield and seed quality of soybean. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, 37(12), 1757-1764.
- Mascagni, H. J., and Cox, F. R., 1985. Calibration of a Manganese Availability Index for Soybean Soil Test Data 1. *Soil Science Society of America Journal*, 49(2), 382-386.
- Masuda, T., and Goldsmith, P. D., 2009. World soybean production: area harvested, yield, and long-term projections. *International food and agribusiness management review*, 12(1030-2016-82753), 1-20.
- Mederski, H. J., and Hoff, D. J., 1958. Factors Affecting Absorption of Foliar-Applied Manganese by Soybean Plants 1. *Agronomy Journal*, 50(4), 175-178.
- Millaleo, R., Reyes-Díaz, M., Ivanov, A. G., Mora, M. L., and Alberdi, M., 2010. Manganese as essential and toxic element for plants: transport, accumulation and resistance mechanisms. *Journal of soil science and plant nutrition*, 10(4), 470-481.
- Moosavi, A. A., and Ronaghi, A., 2011. Influence of foliar and soil applications of iron and manganese on soybean dry matter yield and iron-manganese relationship in a Calcareous soil. *Australian Journal of Crop Science*, 5(12), 1550.
- Mukhopadhyay, M. J., and Sharma, A., 1991. Manganese in cell metabolism of higher plants. *The Botanical Review*, 57(2), 117-149.
- Nava, I. A., Gonçalves Jr, A. C., Schwantes, D., Coelho, G. F., Stangarlin, J. R., and Leismann, E. A. V., 2015. Foliar application rates of manganese in phenological stages of roundup ready soybean. *Spanish Journal of Rural Development*, 6, 3-4.
- Novaes, M. I. C., Debona, D., Fagundes-Nacarath, I. R. F., Brás, V. V., and Rodrigues, F. A., 2019. Physiological and biochemical responses of soybean to white mold affected by manganese phosphite and fluazinam. *Acta Physiologiae Plantarum*, 41(12), 186.
- Ohki, K., 1981. Manganese critical levels for soybean growth and physiological processes. *Journal of plant nutrition*, 3(1-4), 271-284.
- Parker, K. E., 2016. Agronomic management of soybean with foliar manganese and apical meristem alterations (Doctoral dissertation).
- Purcell, L. C., King, C. A., and Ball, R. A., 2000. Soybean cultivar differences in ureides and the relationship to drought tolerant nitrogen fixation and manganese nutrition. *Crop Science*, 40(4), 1062-1070.
- Reddy, K. R., Saxena, M. C., and Pal, U. R., 1978. Effect of iron and manganese on ⁶⁵Zn absorption and translocation in soybean seedlings. *Plant and soil*, 49(2), 409-415.
- Santos, E. F., Santini, J. M. K., Paixão, A. P., Júnior, E. F., Lavres, J., Campos, M., and dos Reis, A. R., 2017. Physiological highlights of manganese toxicity symptoms in soybean plants: Mn toxicity responses. *Plant physiology and biochemistry*, 113, 6-19.
- Singh, K., and Banerjee, N. K., 1984. Soybean yield and manganese content as affected by rates of manganese. *Legume Research*, 7(1):17-22.
- Socha, A. L., and Guerinot, M. L., 2014. Mn-euvering manganese: the role of transporter gene family members in manganese uptake and mobilization in plants. *Frontiers in Plant Science*, 5, 106.

- Sönmez, B., Özbahçe, A., Akgül, S., ve Keçeci, M., 2018. “Türkiye topraklarının bazı verimlilik ve organik karbon (TOK) içeriğinin coğrafi veritabanının oluşturulması”. Proje Sonuç Raporu (TAGEM/TSKAD/11/A13/P03). Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü. Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara.
- TÜİK., 2018. Bitkisel üretim istatistikleri. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 (Erişim tarihi: 19.11.2019).
- Weiland, R. T., Noble, R. D., and Crang, R. E., 1975. Photosynthetic and chloroplast ultrastructural consequences of manganese deficiency in soybean. *American Journal of Botany*, 62(5), 501-508.
- Wilson, D. O., Boswell, F. C., Ohki, K., Parker, M. B., Shuman, L. M., and Jellum, M. D., 1982. Changes in Soybean Seed Oil and Protein as Influenced by Manganese Nutrition 1. *Crop Science*, 22(5), 948-952.
- Zhang, Y., 2005. Effect of manganese on yield in different soybean genetic types. *Chinese agricultural science bulletin*, 21(7), 245-247.



Yem Bitkisi Üreticilerinin Tarım Sigortası Yaptırma Kararlarına Etki Eden Faktörler: Balıkesir İli Örneği

Factors Affecting Forage Plant Producers' Decisions on Making Agricultural Insurance: The Case of Balıkesir Province

Seyit HAYRAN¹

Ali BERK²

Hakan İMAMOĞLU³

¹Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Adana

²Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, Ankara

³Tarım ve Köyişleri Bakanlığı İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Balıkesir

*Sorumlu Yazar: shayran@cu.edu.tr

ORCID (Yazar Sırasına Göre):

 0000-0002-0223-8034

 0000-0003-3912-9656

 0000-0002-9565-7368

Özet

Bu araştırmada Balıkesir İli örneğine dayalı olarak çiftçilerin tarım sigortası yaptırma kararlarına etki eden faktörler incelenmiştir. Araştırma verileri, Balıkesir İlinde basit tesadüfi örnekleme yöntemi ile belirlenen 82 çiftçiden 2018 yılında toplanmıştır. Veri analizinde ise tanımlayıcı istatistikler ve ikili lojistik regresyon analizi kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre arazi genişliği, tarımsal deneyim, bilgi ve kooperatif ortaklığı değişkenleri çiftçilerin tarım sigortası yaptırma kararlarını etkilemektedir. Buna göre, ortalama arazi genişliğinin artırılmasına yönelik önlemler, tarım sigortalarını da olumlu etkileyebilir. Ayrıca, tarım sigortalarının yaygınlaştırılması için çiftçilerin, sigorta uygulamaları konusundaki bilgilerinin artırılması ve kooperatif ortaklığının teşvik edilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tarım sigortaları, Lojistik regresyon, Yem bitkisi, Balıkesir

Abstract: In this study, factors affecting farmers' decisions on making agricultural insurance based on the case of Balıkesir Province were examined. The research

Gönderilme Tarihi : 19 Şubat 2020

Kabul Tarihi : 13 Mart 2020

data were collected in 2018 from 82 farmers determined by simple random sampling method in Balıkesir Province. Descriptive statistics and binary logistic regression analysis were used in data analysis. According to the results of the research, the variables of land size, agricultural experience, knowledge, and cooperative partnership affected the decisions of farmers on making agricultural insurance. Accordingly, measures to increase the average land size may also affect agricultural insurance, positively. In addition, it is recommended to increase the knowledge of farmers on insurance practices and to encourage cooperative partnerships in order to extend agricultural insurance.

Keywords: Agricultural insurance, Logistic regression, Forage plant, Balıkesir

1.GİRİŞ

Türkiye ekonomisi için oldukça önemli bir sektör olan tarım, ekonominin diğer sektörlerine göre göreceli olarak daha riskli bir çalışma ortamıdır. Gelişen teknoloji, özellikle sera ve topraksız tarım uygulamaları, tarımın kontrollü koşullarda yürütülmesine yönelik önemli ilerlemeler sağlasa da, halen tarım doğal koşullara oldukça bağlıdır. Ayrıca, tarımsal girdi ve çıktıların fiyat esnekliklerinin yapısı nedeniyle, konjonktürel dalgalanmalar tarım sektörünü, diğer sektörlere göre daha hızlı ve sert bir biçimde etkilemektedir (Hardaker et al., 2004; Hoag, 2009). İklim şartları ve meteorolojik değişkenler, tarımsal hastalık etmenleri ve zararlılar, tarımda üretilen ürünün miktar, kalite, maliyet ve pazar değerini etkileyerek, tarımı daha da riskli bir ekonomik faaliyet haline getirmektedir (Ceyhan, 2003;

Ceyhan et al., 2003). Doğal koşullara, bir de ekonomik ve politik risk unsurları eklenince tarım, birçok risk faktörünün tehdidi altında kalmakta ve çiftçiler, bütün bu risk faktörlerine karşı çeşitli kültürel ve ekonomik risk yönetim stratejileri uygulamak durumunda kalmaktadırlar. Alınan teknik ve ekonomik önlemlerin yetersiz kalması halinde, uğranılan zararın tazmin edilebilmesi ve çiftçinin tarımsal üretimine devamının desteklenmesi bakımından tarım sigortaları devreye sokulmaktadır.

Tarım sigortaları, Türkiye’de 2005 yılından itibaren kurumsal olarak uygulanmaya başlanmıştır. Türkiye’de çiftçilerin risk ve risk yönetim stratejilerine yönelik algılarının analiz edildiği birçok çalışma, çiftçilerin tarım sigortalarını önemli bir risk yönetim aracı olarak gördüklerini bildirmektedir (Ağır et al., 2015; Akcaoz et al., 2009; Cukur et al., 2011; Hayran, 2019; Hayran and Gül, 2015). Ancak, çiftçileri doğal risklere karşı koruyan ve bir zarar durumunda, riskin karşılanmasında çiftçiye önemli avantajlar sağlayan tarım sigortaları, devlet destekli olmasına rağmen istenilen düzeyde etkin değildir. Bu nedenle bu araştırmanın temel amacı Balıkesir İlinde faaliyet gösteren yem bitkisi üreticilerinin tarım sigortası yaptırma/yaptırmama nedenleri ile tarım sigortası yaptırma kararlarına etki eden faktörleri belirleyerek, tarım sigortaları uygulamalarının geliştirilebilmesi bakımından öneriler sunmaktır.

2.MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın ana materyalini Balıkesir İlının 12 ilçesinde basit tesadüfi örnekleme

(Yamane, 1967) ile belirlenen yem bitkisi üreten 82 çiftçiden anket yöntemi ile toplanan veriler oluşturmuştur. Anket çalışması 2018 yılında yapılmıştır. Verilerin analizinde ise ortalama ve standart sapma gibi tanımlayıcı istatistikler kullanılmış, sonuçlar oran ve çizelgeler halinde sunulmuştur. Ayrıca üreticilerin tarım sigortası yaptırma kararlarına etki eden faktörlerin incelenmesinde ikili lojistik regresyon analizi kullanılmıştır (Kalaycı, 2008). İkili lojistik regresyon analizinde kullanılan değişkenler, tanımları, ölçüm düzeyleri ve tanımlayıcı istatistikleri Çizelge 1’de verilmiştir.

3.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

3.1. İşletmelerde Demografik Özellikler

Anket yapılan 82 çiftçinin 80’i erkek, 2’si kadındır. Çiftçilerin medeni durumları incelendiğinde anket yapılan 82 çiftçinin %86,58’inin evli, %13,42’sinin ise evli olduğu görülmektedir. Çiftçilerin eğitim seviyeleri incelendiğinde, %45,00’inin lise ve üstü seviyede eğitim gördükleri, geri kalan çiftçilerin ise ortaokul ve altı seviyede eğitim gördükleri

Çizelge 1. İkili lojistik regresyon analizinde kullanılan değişkenler

Değişken	Değişken Tanımı ve Ölçüm Düzeyi	En Düşük	En Yüksek	Ortalama	Std. Sapma
Bağımlı Değişken					
Sigorta	Tarım sigortası yaptırma (1: evet; 0: hayır)	0,00	1,00	0,49	0,50
Bağımsız Değişkenler					
Yaş	Çiftçinin yaşı (yıl)	25,00	68,00	46,33	9,24
Eğitim	Çiftçinin en son mezun olduğu okul derecesi (0: ortaokul ve altı seviyede eğitim; 1: lise ve üstü seviyede eğitim)	0,00	1,00	0,45	0,50
Deneyim	Çiftçinin yem bitkileri yetiştirme deneyimi (yıl)	2,00	45,00	16,34	6,30
Arazi	Çiftçinin toplam yem bitkisi yetiştirdiği alan (da)	5,00	300,00	72,68	63,43
Mülkiyet	1: çiftçinin üretim yaptığı arazinin tamamı mülk arazi ise; 0: diğer	0,00	1,00	0,77	0,42
Uzmanlaşma	1: çiftçi sadece yem bitkisi üretiyorsa; 0: diğer	0,00	1,00	0,22	0,42
Kooperatif	1: çiftçi yem bitkileri konusunda faaliyet gösteren bir kooperatife ortak ise; 0: diğer	0,00	1,00	0,70	0,46
Bilgi	1: çiftçinin tarım sigortası yaptırmadan önce, tarım sigortaları konusunda bilgisi var ise; 0: diğer	0,00	1,00	0,78	0,42

belirlenmiştir. Çiftçilerin yaş ortalamaları 46,33 yıl, yem bitkisi yetiştirme deneyimleri ise ortalama 16,34 yıldır. Ankete katılan çiftçiler, ortalama 72,68 da alandan üretim yapmaktadırlar. Çiftçilerin %77,00'si sadece mülk arazisinde üretim yaparken, geri kalan çiftçiler kiracılık ve ortakçılık ile de arazi işlemektedirler. Anket uygulanan çiftçilerin %22,00'si sadece yem bitkisi üretmekte, geri kalan çiftçiler ise yem bitkisinin yanında diğer bitkisel üretim faaliyetlerinde de bulunmaktadırlar. Çiftçilerin tarım danışmanı ile çalışma oranları oldukça düşüktür. Anket uygulanan çiftçilerin yalnızca %6,00'si tarım danışmanı ile çalıştıklarını ifade etmişlerdir. Buna karşılık çiftçilerin örgütlenme seviyeleri ise yüksek bulunmuştur. Ankete katılan çiftçilerin %70,00'i yem bitkileri konusunda faaliyet gösteren bir kooperatife ortaktırlar (Çizelge 2).

3.2.Çiftçilerin Tarım Sigortası Yaptırma Durumları

Araştırmada yem bitkisi üreticilerinin sigorta yaptırma kararları ile tarım sigortası yaptırma ve yaptırmama nedenleri incelenmiştir. Çiftçilerin %78,05'i tarım sigortaları konusunda daha önceden bilgi sahibi olduklarını ifade etmişlerdir. Üreticilerin %71,95'i ise 2005 yılından itibaren tarım sigortalarında devlet desteği uygulandığını bilmektedir. Üreticilerin %76,83'ü de devlet destekli tarım sigortası sisteminde, sigorta priminin %50,00'sinin devlet destekli olduğunu bilmektedir. Yem bitkisi üreten çiftçilerin tarım sigortası yaptırma durumları incelendiğinde, ankete katılan çiftçilerin %48,78'inin en az bir kez tarım sigortası yaptırdıkları görülmüştür. Bu 40 çiftçinin ise %57,50'si 0 - 4 yıldır, %27,50'si 5 - 10 yıldır ve %15,00'i 11 - 15 yıldır tarım

Çizelge 2. İncelenen İşletmelerde Demografik Özellikler

Özellikler	Kişi	%	
Cinsiyet	Kadın	80	97,56
	Erkek	2	2,44
	Toplam	82	100,00
Medeni Durum	Evli	71	86,59
	Bekar	11	13,41
	Toplam	82	100,00
Eğitim	Ortaokul ve altı	45	54,88
	Lise ve üstü	37	45,12
	Toplam	82	100,00
Arazi Mülkiyeti	Sadece mülk arazisinde üretim yapan çiftçi sayısı	63	76,83
	Kiracılık ve ortakçılık ile de üretim yapan çiftçi sayısı	19	23,17
	Toplam	82	100,00

sigortası yaptırmaktadırlar.

Çiftçilerin tarım sigortası yaptırma nedenleri incelendiğinde, en önemli nedenin tarımsal kredi kullanımını için bir zorunluluk olmasının olduğu görülmektedir. Çiftçilerin geçmişte yaşadıkları ürün-hayvan kayıpları da önemli nedenlerden arasındadır. Benzer şekilde diğer çiftçilerin uğradıkları zararlarda çiftçilerin tarım sigortası yaptırma kararları almalarında etkili bir unsurdur (Çizelge 3).

Çizelge 3. Üreticilerin tarım sigortası yaptırma nedenleri

Nedenler	Kişi	%
Tarım kredisi kullanımı nedeniyle	19	54,29
Geçmişte yaşanan ürün-hayvan kayıpları	12	34,29
Diğer çiftçilerin uğradıkları zararlar	4	11,43
Sigorta elemanlarının önerileri	0	0,00
Tarım sigortası yaptıranların memnuniyeti	0	0,00
Toplam	35	100,00

Çiftçilerin tarım sigortası yaptırmama nedenleri de araştırma kapsamında incelenmiştir. Buna göre çiftçilerin tarım sigortası yaptırmamalarının en önemli nedeni, tarım sigortaları için ödenen

primi gereksiz bir masraf unsuru olarak görmeleridir. Çiftçilerin bir kısmı, bir doğal afet (sel, dolu, taşkın gibi) yaşanması durumunda, tarım sigortası yaptırmayan çiftçilerin uğradıkları zararların zaten devlet tarafından karşılandığını, sigorta yaptıran çiftçilerin ise uğradıkları zararı, sigorta şirketlerinden tazmin edebilmek için uzun bir süre beklediklerini ifade etmektedirler. Yaşanan bu gibi durumlar da, zamanla tarım sigortası için ödenen prim tutarlarının, çiftçiler tarafından gereksiz görülmesi eğilimine neden

olmaktadır. Bir kısım çiftçiler ise tarım sigortası primlerini gereksiz görmemekle birlikte, bu primi ödeyecek maddi imkanları olmadığı için tarım sigortası yaptırmadıklarını belirtmişlerdir. Bazı çiftçiler de daha önce hiç hasar veya zarara uğramadıkları için sigorta yaptırmadıklarını

ifade etmişlerdir. Çiftçilerin hasar ödemelerinin zamanında ve hızlı bir şekilde tahsil edilemeyeceğine ilişkin algıları da tarım sigortası yaptırmama nedenleri arasındadır.

Çizelge 4. Üreticilerin tarım sigortası yaptırmama nedenleri

Neden	Kişi	%
Gereksiz bir maliyet olarak görüyorum	13	30,23
Sigorta primlerini yüksek buluyorum	8	18,60
Örf adetlerimize uygun görmüyorum	6	13,95
Daha önce hiç hasar ya da zarar yaşamadım	6	13,95
Hasar ödemelerinin zamanında ve hızlı bir şekilde yapılmayacağı endişesini taşıyorum	5	11,63
Arazim az, sigortaya ihtiyaç yok diye düşünüyorum	3	6,98
Kanuni bir zorunluluk yok	1	2,33
Sigorta yaptırma alışkanlığım yok	1	2,33
Toplam	43	100,00

Ayrıca, bazı çiftçiler işledikleri arazi miktarının az olmasından dolayı tarım sigortasına ihtiyaç duymadıklarını belirtmişlerdir. Bu araştırma bulgusu, arazi toplulaştırma çalışmalarının tarım sigortaları sisteminin yaygınlaştırılması için de önemli olduğunu göstermektedir. Bir kısım çiftçi de yasal zorunluluk olmaması veya sigorta yaptırma alışkanlığı olmamasını sigorta yaptırmama nedenleri arasında belirtmişlerdir (Çizelge 4).

3.3.Çiftçilerin Tarım Sigortası Yaptırma Kararına Etki Eden Faktörler

Çiftçilerin sigorta yaptırma kararlarına etki eden faktörlerin incelenmesi amacıyla, çiftçilerin hayatlarında en az bir kez tarım sigortası yaptırıp yaptırmama durumlarının bağımlı değişken olarak alındığı ikili lojistik regresyon modeli kullanılmıştır. Çözümlenen modele ilişkin sonuçlara göre ki-kare değeri 45,573 olarak saptanmış ve elde edilen lojistik regresyon modelinin istatistiki olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p < 0.000$). Modelin Loglikelihood

değeri 68,055, Cox&Snell R^2 değerinin 0.426 ve Nagelkerke R^2 değerinin ise 0.569 olarak hesaplanmıştır.

Lojistik regresyon modeli sonuçlarına göre başta sabit terim olmak üzere kooperatif, bilgi, arazi ve deneyim değişkenleri anlamlı bulunmuştur. Yaş, uzmanlaşma, eğitim ve mülkiyet değişkenleri ise anlamlı değildir (Çizelge 5).

Çiftçilerin yaşları ile sigorta yaptırma kararları arasında ilişki bildiren bazı çalışmalar mevcuttur. Ünal, (2017) Adana İlinde yaptığı çalışmada çiftçilerin tarım sigortası yaptırma kararları ile yaşları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bildirmiştir. Benzer bir diğer çalışmada İkkat Tümer, (2011) benzer bir sonuç bildirmiştir. Ancak mevcut çalışmada yem bitkisi üreticilerinin tarım sigortası yaptırma kararları ile yaşları arasında ki ilişkiye dair katsayı pozitif bulunmakla birlikte, istatistiksel olarak anlamlı değildir. Çiftçilerin eğitim seviyeleri ile sigorta yaptırma kararları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki beklenmektedir. Ancak, mevcut çalışmada

Çizelge 5. Üreticilerin tarım sigortası yaptırma kararlarına etki eden faktörler

Değişkenler	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
Yaş	0,016	0,037	0,184	1	0,668	1,016	0,945	1,092
Uzmanlaşma	-0,585	0,815	0,516	1	0,473	0,557	0,113	2,750
Kooperatif	1,433	0,685	4,375	1	0,036	4,191	1,094	16,047
Bilgi	3,513	1,153	9,278	1	0,002	33,541	3,499	321,523
Eğitim	0,365	0,652	0,313	1	0,576	1,440	0,402	5,164
Arazi	0,010	0,005	3,508	1	0,061	1,010	1,000	1,021
Deneyim	0,228	0,075	9,215	1	0,002	1,256	1,084	1,455
Mülkiyet	-0,432	0,788	0,301	1	0,583	0,649	0,139	3,041
Sabit	-8,942	2,532	12,474	1	0,000	0,000		

çiftçilerin eğitimleri ile sigorta yaptırma kararları arasında ki ilişkinin katsayısı pozitif ancak istatistiksel olarak anlamsızdır. İkikat Tümer (2011), Tokat İlinde yaptığı çalışmasında çiftçilerin tarım sigortası yaptırma kararları ile eğitim seviyeleri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bildirmiştir. Mevcut araştırmada çiftçilerin yem bitkisi yetiştiriciliği deneyimleri ile tarım sigortası yaptırma kararları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bu araştırma bulgusu Ünal (2017) ve İkikat Tümer (2011) ile uyumludur. Mevcut araştırmada çiftçilerin tarım sigortası yaptırmadan önce, tarım sigortaları konusunda bilgi sahibi olmaları ile tarım sigortaları yaptırma kararları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Bu araştırma bulgusu, Ünal (2017) tarafından desteklenmektedir. Bir diğer önemli araştırma bulgusu da yem bitkileri alanında faaliyet gösteren bir tarımsal kooperatife ortak olan çiftçilerin tarım sigortası yaptırma olasılıklarının, ortak olmayan çiftçilere göre daha fazla olduğudur. Ünal (2017) araştırmasında kooperatif ortaklığı ile tarım sigortası yaptırma eğilimi arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bildirmiştir. Benzer şekilde İkikat Tümer (2011) çiftçilerin üretici birliğine üye olmalarının bitkisel ürün sigortası yaptırma isteği üzerine etkisinin pozitif ancak istatistiksel olarak anlamsız olduğunu bildirmiştir. Bir diğer önemli araştırma bulgusu da çiftçilerin işledikleri arazi genişliği arttıkça, tarım sigortası yaptırma olasılıkları da artmaktadır. Bu araştırma bulgusu, sera üretimi yapan çiftçilerin, işledikleri sera genişliği ile sigorta yaptırma olasılıkları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bildiren Sherrick et al. (2004) ile uyumludur.

4.SONUÇ

Bu araştırmada, Balıkesir ilinde yem bitkileri üreticilerinin sigorta yaptırma durumları, sigorta yaptırma ve yaptırmama nedenleri ile tarım sigortası yaptırma kararlarına etki eden faktörler incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre üreticilerin en önemli sigorta yaptırma nedenleri kredi kullanımı olarak tespit edilirken, üreticilerin en önemli sigorta yaptırmama nedenleri ise sigortayı gereksiz bir maliyet unsuru olarak görmeleridir. Üreticilerin sigorta yaptırma kararlarına etki eden faktörler ise çiftçinin işlediği arazi genişliği, tarımsal deneyim, kooperatif ortaklığı ve sigorta yaptırmadan önce tarım sigortaları konusunda bilgi sahibi olup olmaması olarak belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarından yola çıkarak tarım sigortalarının yaygınlaştırılması bakımından, arazi toplulaştırma başta olmak üzere uygun politikalarla ortalama arazi genişliklerinin artırılmasına yönelik çalışmalar yapılması, çiftçilerin kooperatif ortaklığı şeklinde örgütlenmesinin teşvik edilmesi önerilebilir. Ayrıca, araştırma sonuçları çiftçilerin daha önceden tarım sigortaları konusunda bilgi sahibi olmaları halinde, tarım sigortası yaptırma olasılıklarının arttığını göstermiştir. Tabiidir ki bir konuda bilgi sahibi olmak, o konuda çiftçilerin uygulama yapmalarını kolaylaştırmaktadır. Tarım sigortaları konusunda da, sigortacılık uygulamalarını bilen, sağladığı faydaları ve özellikle ekonomik sürdürülebilirlik açısından sigortacının önemini kavramış bir çiftçinin bundan yararlanmak istemesi de doğaldır. Bu bakımdan, gerek kamu kuruluşları gerekse de TARSİM üreticilerin bilgilendirilmelerine yönelik yayım faaliyetlerinde bulunmalıdır.

KAYNAKLAR

- Agır, H. B., Saner, G., and Adanacıoğlu, H. (2015). Risk sources encountered by farmers in the open field production of strawberry and risk management strategies: a case of Menemen - Emiralen District of Izmir. *Journal of Agricultural Sciences* 21, 13 - 25.
- Akcaoz, H., Kizilay, H., and Ozcatalbas, O. (2009). Risk management strategies in dairy farming: A case study in Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8(5):949-958.
- Ceyhan, V. (2003). "Tarım işletmelerinde risk analizi: Çorum İli Kızılırmak Havzası örneği," Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Samsun, Araştırma Seri (6).
- Ceyhan, V., Bozoğlu, M., and Cinemre, H. (2003). Measuring yield and price risks for dairy farms and designing risk management strategies: the case of Tonya, Turkey. *Bodenkultur*, 215 - 220.
- Cukur, F., Saner, G., Cukur, T., and Dayan, V. (2011). Risks and risk strategies on olive farming in Milas district of Mugla province, Turkey. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 190 - 194.
- Hardaker, J., Huirne, R., Anderson, J., and Lien, G. (2004). "Coping with risk in agriculture," CABI: 1. Edition.
- Hayran, S. (2019). Perceptions of wheat producers towards risk and risk management strategies: A case study from Turkey. *Ciência Rural* 49, 1 - 10.
- Hayran, S., and Gül, A. (2015). Risk perception and management strategies in dairy farming: a case of Adana Province of Turkey. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology* 3, 952 - 961.
- Hoag, D. (2009). "Applied risk management in agriculture," United States: CRC Press; 1 Edition.
- İkikat Tümer, E. (2011). Bitkisel Ürün Sigortası Yaptırma İsteğinin Belirlenmesi: Tokat İli Örneği. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 42, 153-157.
- Kalaycı, Ş. (2008). "SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri," Asil Yayın Dağıtım, İstanbul.
- Sherrick, B. J., Barry, P. J., Ellinger, P. N., and Schnitkey, G. D. (2004). Factors Influencing Farmers' Crop Insurance Decisions. *American Journal of Agricultural Economics* 86, 103-114.
- Ünal, H. (2017). Çiftçilerin tarım sigortası yaptırma kararlarına etki eden faktörler: Adana İli örneği. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Adana.
- Yamane, T. (1967). "Elementary Sampling Theory," Hall Inc. Englewood Cliffs, Nt.



Aydın Bölgesinde Yetiştiriciliği Yapılan Bazı Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Tane ve Hasıl Verimlerinin Belirlenmesi*


Determination of Grain and Forage Yield of Some Corn (*Zea mays*) Varieties Grown in Aydın Region


Orhan ALP
Yakup Onur KOCA¹

¹ Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Aydın

Sorumlu yazar: yokoca@adu.edu.tr

ORCID (Yazar Sırasına Göre):

 0000-0002-2674-4046

 0000-0002-0753-0077

Gönderilme Tarihi : 10 Şubat 2020

Kabul Tarihi : 9 Mart 2020

ÖZET

Bu araştırma 2018 yılında Aydın ili'nde ana ürün tane mısır yetiştiriciliğinde kullanılan ve bazen silajlık olarak da değerlendirilebilen mısır çeşitlerinin tane verimi, bazı verim öğeleri (bin tane ağırlığı, koçanda tane sayısı ve koçan boyu), bazı tane kalite parametreleri (kül, lif, protein, nişasta ve yağ oranları) ve hasıl ot (koçan, yaprak ve sap) verimlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışma Adnan Menderes Üniversitesi Güney Kampüsü deneme alanında yapılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Materyal olarak P1921, DKC6630, P1429, P1574, 71MAY69, İnove, 73MAY81, 70MAY82, Gladius, P2088 çeşitleri kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda ortalama tane verimi 1503 kg.da⁻¹ ve bazı verim öğelerinin ortalamaları bin tane ağırlığı 336,1 g, koçanda tane sayısı 595,5 adet ve koçan boyu 20,9 cm olarak ölçülmüştür. Tane kalite değerlerinin

*Çalışma birinci yazarın yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

ortalamaları kül oranı % 1,2, lif oranı % 2,3, protein oranı % 8,2, nişasta oranı % 60,1 ve yağ oranı %3,1 olarak belirlenmiştir. Bunlara ek olarak yeşil ot verimi için ölçülen ortalama değerler ise yaprak ağırlığı 191,4 g, sap ağırlığı 278,7 g, koçan ağırlığı 402,1 g ve tüm bitki yeşil ağırlığı ise 875,7 g olarak ölçülmüştür.

Anahtar Kelimeler: mısır (*Zea mays*), tane verimi, protein oranı, nişasta oranı, tek bitki yeşil ot verimi

ABSTRACT

The research was carried out to determination the highest grain yield, some yield components (a thousand grain weight, the number of grain in the cob and the length of the cob), some seed quality characteristics (ash, fiber, protein, starch and fat contents) and forage yields (cobs, stalks and leaves) of some corn varieties used as grain or sometimes as silage production in the province of Aydın during 2018. The study was conducted in Adnan Menderes University, South Campus in the research area. The trial was done randomized complete block design with four replications. The materials of the study were determined as P1921, DKC6630, P1429, P1574, 71MAY69, İnove, 73MAY81, 70MAY82, Gladius, P2088 corn varieties. As

a result of the study, the average of grain yield was 15030 kg.ha⁻¹ and the average of some yield components were measured as one thousand grain weight 336.1 g, the number of grain in the cob 595.5, and the length of the cob 20.9 cm. The averages of grain quality values were determined as ash content 1.2%, fiber content 2.3%, crude protein content 8.2%, starch content 60.1% and oil content 3.1%. In addition, mean values of green herb yield were measured as leaf weight 191.4 g, stem weight 278.7 g, cob weight 402.1 g and whole plant wet weight 875.7 g.

Key Words: corn (*Zea mays*), grain yield, protein rate, starch rate, forage yield

GİRİŞ

Mısır, dünyada geniş üretim alanlarına sahip çok farklı çevre koşullarında yetişebilen bir bitkidir (Kün, 1985). Üretim alanı açısından buğday ve çeltikten sonra en fazla tarımı yapılan bir tahıldır. Üretim miktarı son yıllarda hızla artarak birinci sıraya yükselmiştir. Yaygın ekim ve kullanım alanlarına sahip mısır bitkisi gerek insan gerekse hayvan beslenmesinde kullanılan temel besin kaynakları arasında en üst sıralarda yer almaktadır (Başer, 1993). Buna ek olarak bir sanayi hammaddesi olarak da değerlendirilen mısır; nişasta bazlı şeker, bitkisel yağ, mısır unu,

patlamış mısır gibi birçok sektörde kullanılan stratejik bir ürün olarak tanımlanmaktadır (Kırtok, 1998).

İnsan beslenmesinde tüketilen günlük kalorisinin %11'i mısır bitkisinden sağlanmaktadır. Bu oran gelişmiş Avrupa ülkelerinde %4'e düşerken, Meksika ve Orta Amerika gibi ülkelere %27'ye kadar yükselmektedir (Anonim, 2018a). Genel olarak dünyada üretimi yapılan mısırın yaklaşık %27'si insan beslenmesinde, yaklaşık %73'ü ise hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Gelişmekte olan ülkelere mısırın kullanımı hayvan yemi olarak yaklaşık %46 iken insan beslenmesinde yaklaşık %54'dür. Gelişmiş ülkelere ise bu oran hayvan beslenmesinde neredeyse %90'larda iken, insan beslenmesinde yaklaşık %10'dur. Mısırın endüstride kullanımı diğer tahıllara göre artış göstermiş olup bu artışı devam ettirmektedir. Bunun sebebi; birim alandan yüksek verim alınması, kültürel işlemlerin kolay oluşu ve sürekli geliştirilme özelliğine sahip olmasıdır (Anonim, 2018b).

Mısır üretimi yıldan yıla artış göstermiştir. 2010 yılında 164 milyon hektar olan ekim alanı 2017 yılında 197 milyon hektara yükselmiştir. Üretim miktarı da ekim alanına paralel olarak 851 milyon tondan 1 milyar 134 milyon tona yükselmiştir. Türkiye de mısır ekim alanları 2010 yılında 593

bin hektar iken 2017 yılında 637 bin hektara yükselmiştir. Bununla beraber üretim miktarı da 4 milyon tondan yaklaşık 6 milyon tona yükselmiştir (Anonim, 2019). Bu denli önemli olan bitkinin özellikle uygun iklim koşulları ve ekolojiye sahip bölgelerde farklı üretim zamanlarında (birinci, ikinci hatta üçüncü ürün olarak), farklı kullanım amaçlarıyla (tane, silaj veya hasıl ot olarak) üretiminin artırılması büyük önem göstermektedir. Günümüzde ülkemizin özellikle Akdeniz ikliminin hakim olduğu bölgelerinde farklı yetiştirilme zamanları ile üretiminin hızla yükseltilebileceği konusu daha da önemsenmektedir. Bazı üretim planlamaları ve farklı kültürel uygulamalar ile hızlı bir şekilde üretimin yükselebileceği görülmektedir.

Uygun iklim koşulları ve ekolojiye sahip bölgelerde farklı üretim zamanlarında (birinci, ikinci hatta üçüncü ürün olarak), farklı kullanım amaçlarıyla (tane, silaj veya hasıl ot olarak) üretiminin artırılmasının en önemli unsuru çeşit seçimidir. Tipik bir C4 bitkisi olan mısırın (Özkan, 2001) koşullara uygun çeşitlerinin belirlenmesi ve kullanılması durumu göz ardı edilirse beklenen üretim artışı bir yana büyük ürün kayıpları ve hatta hiç ürün alınmaması gibi olumsuzluklar yaşanabilir. Bu sebeple mısır çeşitlerinin olum dönemleri (FAO grupları ya da

vejetasyon periyodu uzunlukları) birbirine yakın olarak bildirilse bile bitkinin yapısı, gelişim hızı, genel biyomas ağırlığı ve hatta kuruma hızı (tanenin nem atması) bile büyük önem taşımaktadır. Özellikle yıldan yıla yenilenen çeşitlerin bu tarz verilerinin güncellenmesi ve bunların üreticiye sunulması da benzer şekilde önem taşımaktadır. Bu sebeple Aydın İli ekolojik koşullarında ekonomik olarak yapılacak mısır yetiştiriciliği ve çeşit seçiminde yol gösterecek olan tanelik ve silajlık mısır çeşitlerinin tane verimi, verim öğeleri ve bazı kalite parametrelerinin yanı sıra silaj verimine yönelik yeşil ot veriminin tespit etmek amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL ve METOT

Çalışmada Ege Bölgesinde mevcut olarak tarımı yapılan 10 adet mısır çeşidi (P1921, DKC6630, P1429, P1574, 71MAY69, İnove, 73MAY81, 70MAY82, Gladius, P2088) kullanılmıştır. Araştırma materyali tohum üretim ve dağıtım firmalarından temin edilmiştir. Kullanılan çeşitlerin geneli FAO 650-700 grubunda yer almakta olup verim özellikleri yüksek hastalıklara dayanıklı çeşitlerden oluşmaktadır. Tipik Akdeniz iklimi koşullarına (bölge koşullarına) uygun, yüksek tane verimi ve kalite özellikleri ile

öne çıkan çeşitler olarak bilinmektedir. Bunlara ek olarak çeşitler nispi uzun boylu, yaprak ve koçan irilikleriyle de göz doldurmaktadır. Bölgemizde bazı yıllarda erken gelen bahar aylarında birinci ürün tanelik ya da üreticilerin ihtiyaçlarına göre birinci ya da ikinci ürün silajlık olarak bu çeşitler kullanılabilir. Deneme; 2018 yılı ana ürün yetiştirme sezonunda Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma Çiftliğindeki Tarla Bitkileri deneme alanında yürütülmüştür. Çalışma; tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuş olup mısır çeşitleri, 12 m uzunluğunda 4 sıradan oluşan parsellere 70 cm sıra arası ve 18 cm sıra üzeri sıklığında 05.04.2018 tarihinde pnömatik ekim makinası ile ekilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü tarlanın toprak analiz sonuçları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1’de verilen analiz sonuçlarına göre deneme kurulan arazinin kumlu tınlı bir bünyesi olduğu, organik madde miktarı düşük ve reaksiyonu alkali karakterli bir yapıda olduğu söylenebilir. Ayrıca potasyum miktarının düşük, fosfor miktarının ise yüksek olduğu sonuçları elde edilmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü 2018 yılında eylül ayına kadarki dönemde Aydın ili’ne ait ortalama

Çizelge 1. Deneme alanı toprak analiz sonuçları

Toprak tekstürü(%)			ph	Organik Madde (%)	P (ppm)	K (ppm)
Kum	Mil	Kil				
72	16.7	11.3	8.0	1.91	21	176
Kumlu tınlı			Yüksek	Düşük	Yüksek	Düşük

sıcaklık ve yağış değerleri ile uzun yıllara ilişkin değerleri Çizelge 2.'de verilmiştir.

Taban gübresi olarak 15-15-15 kompoze gübresi ile dekara 10 kg saf azot, fosfor ve potasyum uygulaması yapılmıştır. Üst gübreleme işlemi

Çizelge 2. Araştırma yerinin 2017/2018 yılı ve uzun yıllara ait ortalama sıcaklık ve yağış değerleri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (kg.m ⁻²)	
	2018	Uzun Yıllar Ortalaması	2018	Uzun Yıllar Ortalaması
Ocak	9,4	8,2	62,2	121,0
Şubat	8,2	8,9	155,7	95,5
Mart	12,1	11,7	92,6	71,1
Nisan	15,7	15,7	39,8	45,5
Mayıs	21,1	20,9	61,1	33,5
Haziran	25,3	25,9	7,9	14,0
Temmuz	28,8	28,4	9,3	3,5
Ağustos	28,2	27,2	12,6	2,2
Eylül	23,5	23,2	0,5	14,4
Ortalama/Toplam	19,1	18,9	441,7	400,7

Çizelge2 incelendiğinde, denemenin yürütüldüğü 2018 mısır üretim sezonunda (Nisan-Eylül) aylık ortalama sıcaklık değerlerinin uzun yıllara ait ortalama sıcaklık değerlerinden çok az farklılıklar gösterdiği söylenebilir. Buna karşın çalışmanın yürütüldüğü 2018 yılı eylül ayına kadar yağın toplam yağış miktarı uzun yıllar yağış miktarının üzerinde olduğu görülmüştür.

bitkiler 6-8 yapraklı dönemde iken (18.05.2018) dekara 15 kg saf azot gelecek şekilde üre gübresi ile uygulanmıştır.

Hasat dönemi iki aşamalı olarak düşünülmüştür. Birinci aşamada çeşitler silaj olgunluğuna (hamur olum dönemi, tüm çeşitler 1/2 ile 2/3 ile süt çizgisi aralığında) geldiğinde (13.08.2018) parsellerin her iki yanından birer sıra ve orta

sıraların her iki ucundan da birer metrelik kısım kenar tesiri olarak çıkarılmış ve kalan kısım hasat alanı olarak belirlenmiştir. Hasat alanındaki sıraların baş tarafındaki birinci ve ikinci metreler arasında bulunan 1,4 m² lik alandan 10 bitki ve son tarafından onuncu ve on birinci metreler arasında bulunan 1,4 m² lik alandan 10 bitki olmak üzere toplam 20 bitki kesilmiştir. Böylece parselin temsil edilme oranı daha yükseltilmiştir. Bu bitkiler hızlı bir şekilde parçalanarak tartılmıştır. Tüm bitki yeşil ağırlığı değerinin yanı sıra yaprak ağırlığı (koçan yaprakları da dahil), sap ağırlığı ve koçan ağırlığı değerleri de ölçülmüştür. İkinci hasat aşaması için parsellerde kalan bitkilerin tane hasat olgunluğuna gelmesi beklenmiştir. Silaj için hasat yapılan parsel bölümlerinden birer metre daha içeri girilerek (üçüncü ve dokuzuncu metre arası) 8,4 m² lik alan da tane için hasat yapılmıştır. Tane nemi değerleri %15 ve altına düştüğünde tüm çeşitler elle (25.09.2018) koçanları kopartılarak hasat edilmiştir.

Parsellerden elde edilen materyal ambara taşınarak öncelikle tartılmış ve değerler dekara çevrilerek tane verimi değerlerine ulaşılmıştır (parsel alanı/dekar oranı, koçan/tane oranı ve tane nemi değerleri göz önünde bulundurularak). Buna ek olarak bin tane ağırlığı, koçan boyu ve

koçanda tane sayısı değerleri de ölçülmüştür. Parsellerden elde edilen taneler kalite analizleri (protein oranı, kül oranı, nişasta oranı ve yağ oranı) için Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği Merkezi (TARBİYOMER) laboratuvarına getirilmiştir. Burada bulunan NIRS-FT (Bruker MPA) aleti ile ölçümler yapılmıştır. Ölçümler için aletin yaklaşık 9 cm çapında ve 2,8 cm derinliğindeki haznesine örnek konularak analizler gerçekleştirilmiştir (Gislum ve ark., 2004). Çalışmadan elde edilen tekerrürlü veriler varyans analizi (ANOVA) yöntemine göre değerlendirilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılıklar EKÖF çoklu karşılaştırma tesit ile belirlenmiştir (Acikgoz ve ark., 2004).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Aydın ekolojik koşullarında bazı mısır çeşitlerinin değerlendirilmesine ait varyans analiz tablosu ve kareler ortalaması değerleri Çizelge 3'te verilmiştir. Varyans analizi sonuçları değerlendirildiğinde ölçülen tane verimi, verim öğeleri ve kalite özelliklerinin tamamında (tane verimi, bin tane ağırlığı, koçan boyu ve koçanda tane sayısı, protein oranı, kül oranı, nişasta oranı ve yağ oranı) çeşitler arasındaki farkın önemli ($P < 0,01$) olduğu görülmektedir.

Çizelge 3. Mısır çeşitlerine ait verilere ilişkin varyans analizi sonucunda elde edilen kareler ortalamaları

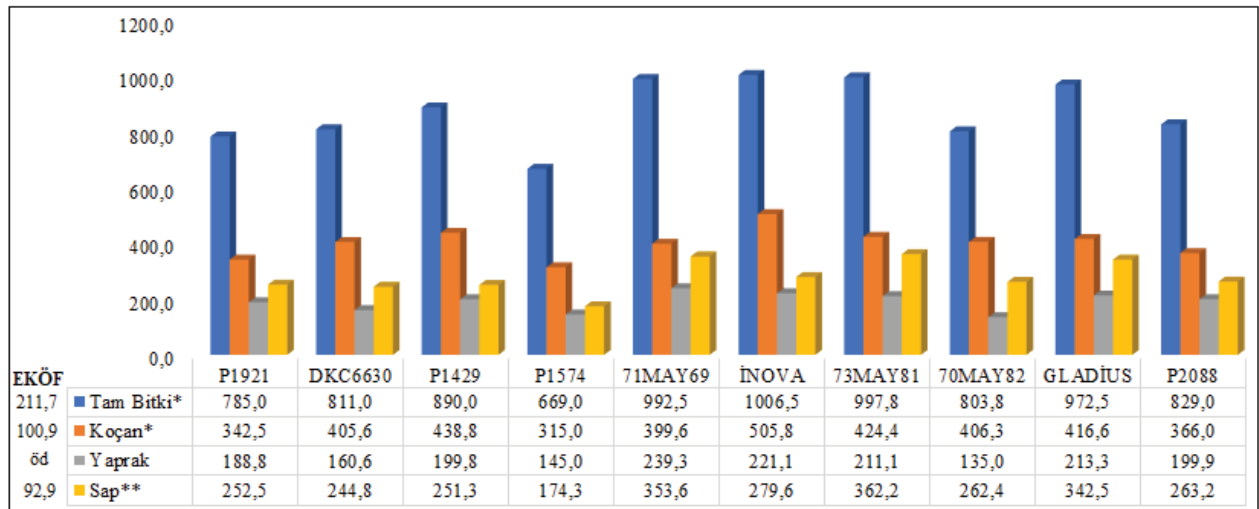
VK	TV	BTA	KB	KTS	Tanede				
					Kül	Lif	Pro	Niş	Yağ
Çeşit	127562,1**	6379,8**	14,9**	36156,1**	0,005**	0,012**	0,795**	2,713**	0,526**
Hata	2050,0	98,1	2,4	1131,2	0,001	0,003	0,032	0,127	0,006
Genel	30886,0	1541,0	5,1	9203,7	0,002	0,005	0,206	0,715	0,130

*: 0.05 düzeyinde önemli, **: 0.01 düzeyinde önemli

VK: Varyasyon Kaynağı TV: Tane verimi, BTA: Bin tane ağırlığı KB: Koçan boyu, KTS: Koçanda tane sayısı, Kül: Tanede kül oranı, Lif: Tanede lif oranı, Pro: Tanede protein oranı, Niş: Tanede nişasta oranı, Yağ: Tanede yağ oranı

Buna ek olarak çalışma kapsamında ölçülen tüm bitki yeşil ağırlığı, koçan ağırlığı ve sap ağırlığı değerlerinde çeşitler arasındaki fark önemli bulunmuştur. Yalnızca yaprak ağırlığı değerinde çeşitler arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçların bir kısmı (tane verimi, bazı verim öğeleri ve tane kalitesi ile ilgili olanlar) Çizelge 4’de verilmiştir. Ayrıca

her çizelgenin içerisinde fark düzeyi önemli olan özelliğe ait hesaplanan en küçük önemli fark (EKÖF) değerleri de verilmiştir. Silaj verimi ile ilgili ölçülen yeşil ot değerleri (tüm bitki, koçan, yaprak ve sap olarak) grafik haline getirilerek Şekil 1’de verilmiştir. Çalışma kapsamında yetiştirilen mısır çeşitleri arasında ölçülen tane verimi, bazı verim öğeleri



Şekil 1. Çalışmada yer alan silaj için biçilmiş mısır çeşitlerinin yeşil ağırlık (g) ortalamaları (P<0,05)

Çizelge 4. Farklı mısır çeşitlerine ait veriler

Çeşitler	TV (kg.da ⁻¹)	BTA (g)	KB (cm)	KTS (Adet)	Tanede				
					Kül (%)	Lif (%)	Pro (%)	Niş (%)	Yağ (%)
P1921	1599,8	358,1	23,8	684,0	1,22	2,35	8,63	58,89	3,51
DKC6630	1688,7	377,9	23,1	676,0	1,23	2,38	8,51	59,05	3,35
P1429	1643,7	367,7	21,1	696,0	1,19	2,33	8,34	59,31	3,29
P1574	1648,0	369,1	19,5	572,0	1,19	2,33	7,90	59,97	2,81
71MAY69	1369,4	306,4	18,3	426,5	1,19	2,29	7,75	60,52	2,78
İnove	1332,5	298,5	19,6	592,0	1,21	2,32	7,79	60,51	2,58
73MAY81	1177,3	262,6	19,4	520,0	1,16	2,24	8,09	60,69	3,20
70MAY82	1432,7	320,6	19,3	476,0	1,14	2,27	7,46	61,49	2,58
Gladius	1438,0	320,9	22,8	640,0	1,24	2,38	8,81	60,09	3,54
P2088	1703,4	379,4	22,1	672,0	1,25	2,42	8,52	60,62	3,16
Ortalama	1503,3	336,1	20,9	595,5	1,20	2,33	8,18	60,11	3,08
EKÖF (P<0,05)	65,7	11,5	2,3	48,8	0,03	0,08	0,26	0,52	0,12

TV: Tane verimi, BTA: Bin tane ağırlığı KB: Koçan boyu, KTS: Koçanda tane sayısı, Kül: Tanede kül oranı, Lif: Tanede lif oranı, Pro: Tanede protein oranı, Niş: Tanede nişasta oranı, Yağ: Tanede yağ oranı

(koçan boyu, salkımda tane sayısı ve bin tane ağırlığı) değerleri bakımından önemli farklar bulunmuştur. Çizelge 4 incelendiğinde tane verimi ortalamasının yaklaşık 1503 kg.da⁻¹ olduğu görülmektedir. En yüksek tane verimi ortalaması 1703 kg.da⁻¹ ile P2088 melez mısır çeşidinde görülmüştür. Bu çeşidi DKC6630 (1689 kg.da⁻¹) izlemiştir. Bunları sırasıyla P1574 (1648 kg.da⁻¹) ve P1429 (1644 kg.da⁻¹) çeşitleri takip etmiştir.

Sözü edilen çeşitler arasında tane verimi bakımından istatistiki fark gözlenmemiştir. Önemli bir verim ögesi olan bin tane ağırlığı değerleri incelendiğinde ortalamanın 336,1 g olduğu görülmektedir. En yüksek bin tane

ağırlığı ortalaması 379,4 g ile P2088 melez mısır çeşidinde saptanmıştır. Bu çeşidi DKC6630 (377,9 g), P1574 (369,1 g) ve P1429 (367,7 g) çeşitleri takip etmiştir. Çeşitler istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Bir diğer önemli verim ögesi olarak görülen koçanda tane sayısı değerlendirildiğinde genel ortalamanın 595,5 olduğu söylenebilir. En yüksek koçanda tane sayısı değeri 696,0 adet ile P1429 melez mısır çeşidinden ölçülmüştür. Bu çeşidi P1921 (684 adet), DKC6630 (676 adet) ve P2088 (672 adet) çeşitleri takip etmiştir. Çeşitler arasında istatistiki olarak bir fark bulunamamıştır. Bazı kaynaklarda birincil verim ögeleri arasında sayılan koçan boyu değeri çalışmamızda 18,2

cm ile 23,8 cm arasında değişmiş, ortalaması ise 20,9 cm olarak tespit edilmiştir. En yüksek koçan boyunun 23,8 cm ile P1921 mısır genotipinden elde edildiği, onu 23,1 cm ile DKC6630, 22,8 cm ile Gladius ve 22,1 cm ile P2088 çeşitlerinin takip ettiği belirlenmiştir. Çeşitler istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır.

Çalışmadan elde edilen tane verimi ve verim ögeleri genel olarak değerlendirildiğinde; elde edilen ortalama tane veriminin (1503 kg.da⁻¹) bölge (Kıyı Ege) ekolojik ve iklim koşullarında (Akdeniz iklimi) yürütülen birçok çalışmada elde edilen veriler ile ya paralel ya da üzerinde olduğu görülmüştür (Kuşaksız ve Kaya, 2005; Cerit ve ark., 2007; Öktem ve Öktem, 2009; Çağlayan Dumral, 2015; Kuş, 2015). Özellikle maksimum dekara verimin 1703 kg olduğu göz önünde bulundurulursa çalışmanın yetiştiricilik açısından başarılı olduğu söylenebilir. Verim ögeleri açısından da yüksek verim veren çeşitlerin verim ögelerinin neredeyse tümünde (koçan boyu hariç) yüksek değerler elde edilmiştir. Önceden yapılan birçok çalışmalarda farklı morfolojik özellikler (bitki boyu, yaprak alanı, m² de bitki sayısı, biyolojik verim, hasat indeksi, koçan yüksekliği, koçan boyu, koçan kalınlığı, koçanda tane sayısı, bin tane ağırlığı) verim ögeleri olarak sıralanmıştır

(Xu, 1986; Jatimlansky ve ark., 1986; Debnath ve Sarkar, 1989; Angelov, 1994; Cesurer ve ark., 1999). Fakat genellikle sayılan verim ögelerinin arasında ters bir korelasyonun bulunduğu belirtilerek, özellikle mısır bitkisinde yüksek tane veriminin iyi dengelenmiş verim ögeleri ile oluşturulabileceği vurgulanmıştır (Arnon,1975; Gay ve Black 1984). Verim ögeleri içerisinde en önemlileri primer verim ögeleri olarak belirtilen birim alandaki tane miktarı (adet) ve ağırlığı (g) değerleridir (Tolleneer ve ark. 1992, Angelov 1994, Kara 2001). Bu çalışmada P2088, DKC6630, P1574 ve P1429 çeşitleri en yüksek tane verimini vermiştir. Bu çeşitler en yüksek bin tane ağırlığı değerlerini de vermiştir. P1574 çeşidi koçanda tane sayısı bakımından, P1574 ve P1429 çeşitleri ise koçan boyu bakımından en yüksek değerleri gösterememiştir. Bunların yerine P1921 çeşidi hem koçan boyu hem de koçanda tane sayısı değerinde en yüksek verilerin elde edildiği grupta yer almıştır. Buna karşın çeşit tane verimi ortalamasında yaklaşık 1600 kg.da⁻¹ ile istatistiki olarak en üstün bir altındaki grupta yer almıştır.

Çalışmadan ölçülen tanede kül, protein, nişasta, yağ ve lif oranları değerleri bakımından çeşitler arasında önemli farklar bulunmuştur. Tanede kül oranı değerleri incelendiğinde ortalamanın

%1,20 olduğu görülmektedir. Maksimum kül oranı değerini Gladius (%1,25) çeşidinin verdiği söylenebilir. Bunu P2088 (%1,24), DKC6630 (%1,23) ve İnove (%1,22) çeşitleri takip etmiştir. Çeşitler göreceli olarak farklı olsalar da istatistiki olarak değerlendirildiğinde aynı grupta yer almıştır. Tanede lif oranı değerleri incelendiğinde ise genel ortalamanın %2,33 olduğu görülmektedir. Maksimum lif oranı değeri, kül oranı değerinde de üst seviyelerde yer alan P2088 (%2,42) çeşidinden elde edilmiştir. Bunu benzer değerler veren Gladius (%2,38) ve DKC6630 (%2,38) çeşitleri takip etmiştir. P1921 çeşidi %2,35 değeri ile istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Önemli bir tane kalite parametresi olan tanede protein oranı değerleri incelendiğinde ortalamanın %8,18 olduğu görülmektedir. Maksimum protein oranı değerini Gladius çeşidi %8,81 değeri ile vermiştir. Bunu P1921 çeşidi (%8,63) çeşidi takip etmiştir. Çeşitler arasında fark bulunamamıştır. Tanede nişasta oranı değerleri incelendiğinde genel ortalamanın %60,11 olduğu görülmektedir. Maksimum nişasta oranı değeri, en düşük protein oranı (%7,46) değerini veren 70MAY82 (%61,49) çeşidinden elde edilmiştir. Bunu benzer değerler veren Gladius (%2,38) ve DKC6630 (%2,38) çeşitleri takip etmiştir. P1921

çeşidi %2,35 değeri ile istatistiki olarak aynı grupta yer almıştır. Tanede yağ oranı değerleri incelendiğinde ortalamanın %3,08 olduğu görülmektedir. Maksimum yağ oranı değerini Gladius (%3,54) çeşidinin verdiği söylenebilir. Bunu P1921 çeşidi (%3,51) takip etmiştir. Çeşitler istatistiki olarak değerlendirildiğinde aynı grupta yer almıştır.

Çalışma kapsamında yetiştirilen çeşitlerden elde edilen tane kalite özellikleri genel olarak değerlendirildiğinde önemli bir kalite parametresi olan protein oranı değerinin bölge iklim ve ekolojik koşullarında yapılan bazı çalışmalar ile paralel olduğu görülmüştür (Vartanlı ve Emeklier, 2007; Koca ve ark., 2010). Yapılan birçok çalışmada tanede protein oranının önemine dikkat çekilmiş ve yükseltilmesi için çeşitli kültürel uygulamalar yapılabildiği vurgulanmıştır (Büyükerdem ve Akman, 2008; Çağlayan Dumral, 2015). Buna ek olarak tane verimi ile protein oranının arasında önemli olumsuz ilişki olduğu bilinmektedir (Terman vd. 1969). Gladius ve P1921 çeşitleri protein oranı bakımından en yüksek değerleri gösterdiği söylenebilir. Çeşitlerin yağ oranının yanı sıra lif oranı ve kül oranının da (kül oranında sadece Gladius) en yüksek değerleri göstermesi dikkat çekici bulunmuştur. Tane verim genel

ortalamasının üzerinde ortalama veren P1921 (1599,6 kg.da⁻¹) ve ortalamanın bir miktar altında değer veren Gladius (1438 kg.da⁻¹) çeşitlerinin mısır tanesinin kullanım nedenlerine bağlı olarak (hayvan besleme, mısır yağı, mısır unu vb..) değerlendirilebileceği düşünülmektedir. Nişasta oranı açısından çeşitler arasında fark bulunmasa da elde edilen ortalamaların önceki yapılan bazı çalışmalarda mısır için verilen sınırın altında olduğu görülmüştür (Vartanlı ve Emeklier, 2007; İdikut ve Kara 2015). Nişasta oranı değerinde en yüksek ortalamayı veren 70MAY82 çeşidi protein oranı bakımından en düşük ortalamayı göstermiştir. Protein oranı değerinin nişasta oranı değerleri arasında önemli olumsuz ilişki olduğu bildiren çalışmalar bulunmaktadır (Karayel ve Bozoğlu 2017; Mut ve ark., 2017). Elde edilen bu sonuçlar paralel niteliktedir.

Çalışmadan elde edilen yeşil ağırlık verileri (tam bitki, koçan, yaprak ve sap) değerleri Şekil 1 de verilmiştir. Şekil 1 incelendiğinde çalışma kapsamında yetiştirilen çeşitlerden elde edilen tam bitki yeşil ot verimi, koçan ve sap verimi değerlerinde çeşitler arasındaki farkın önemli olduğu görülmektedir. Genel olarak tam bitki ağırlığı ortalamasının 875,7 g olduğu söylenebilir. Çalışmada İnove (1006,5 g) çeşidi maksimum değeri vermiştir. 73MAY81 (997,8

g), 71MAY69 (992,5 g) ve Gladius (972,5 g) çeşitleri bunu takip etmiştir. Koçan ağırlığı değerleri incelendiğinde genel ortalamanın 402,1 g olduğu söylenebilir. Maksimum koçan ağırlığı değeri tam bitki ağırlığına benzer şekilde İnove (505,8 g) çeşidi göstermiştir. Bunu P1429 (438,8 g) ve 73MAY81 (424,4 g) çeşitleri izlemiştir. Yaprak ağırlığı değerleri incelendiğinde genel ortalamanın 191,4 g olduğu görülmektedir. 71MAY69 (239,3 g) çeşidinin maksimum yaprak ağırlığı değerini verdiği söylenebilir. Bunu İnove (221,1 g), Gladius (213,3 g) ve 73MAY81 (211,1 g) çeşitleri izlemiştir. Sap ağırlığı değerleri incelendiğinde ise genel ortalamanın 278,6 g olduğu hesaplanabilir. Maksimum sap ağırlığı 73MAY81 (362,2 g) çeşidinden elde edilmiştir. Bunu 71MAY69 (353,6 g) ve Gladius (342,5 g) çeşitleri takip etmektedir.

Silajlık ürün yetiştiriciliğinde, bol yeşil aksam üretilmesi esastır. Silajlık mısır çeşidi seçiminde en çok üzerinde durulan önemli bir parametrenin yeşil ot verimi (yeşil ağırlık değerleri) olduğu bildirilmiştir (Çaçan ve İşikten, 2019). Yeşil ağırlık verileri değerlendirildiğinde tane verimi, verim öğeleri ve tane kalitesi konusunda fazlaca yüksek veriler göstermeyen İnove, 73MAY81, 71MAY69 ve Gladius çeşitlerinin öne çıktığı söylenebilir.

Mısır çeşitlerinden elde ettiğimiz yaş ağırlık (yeşil ot) verileri, bölge ekolojik koşullarında yürütülen bazı çalışmalardan elde edilen veriler ile paralellik göstermektedir (Budak ve ark., 2005; Koca, 2009). Çalışmamızda silaj kalite parametrelerinin ölçülmemesine rağmen koçan oranının yüksek olması olumlu olarak nitelendirilebilir. Çünkü mısırdaki yeşil aksam veriminin %50'si ve besleme değerinin %70'i koçanlardan elde edilmektedir (Açıkgöz, 1991). Buna ek olarak koçan oranının yüksek oluşu silajda protein oranı ile de olumlu ve önemli ilişkili bulunmuştur (Güneş, 2017). Özellikle tam bitki ağırlığının yüksek olması ve bunun neredeyse yarısını koçan ağırlığının oluşturması İnove çeşidini ümitvar olarak nitelendirmemize sebep olmaktadır. 73MAY81 çeşidinin yüksek tam bitki ağırlığı ve nispi yüksek koçan ağırlığının dikkat çekmesine rağmen yüksek sap ağırlığının olumsuz özelliği olarak nitelendirilebilir. Bunların dışında P1429 çeşidi yüksek tane verimi ve yüksek sayılabilecek bin tane ağırlığının yanı sıra yüksek koçan ağırlığıyla da dikkat çekmektedir. Fakat çeşit tam bitki ağırlığı değerinde geri kalmıştır. Çeşit yeşil ot veriminden taviz verilerek ot kalitesinin göz önünde bulundurulduğu durumlarda tercih edilebilir. Mısır çeşitlerinin değişik

olum gruplarına sahip olması ile bölgelerin ve ekolojileri ve ürün yetiştirme sürelerinin değişken olması çeşit performanslarını doğrudan etkileyebilmektedir. Doğru çeşitlerin doğru ekolojilerde yetiştirilmesi verimlilik açısından çok büyük önem taşımaktadır (Küçük, 2011).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Aydın İli ekolojik koşullarında yetiştiriciliği yapılabilecek mısır çeşit seçiminde yol gösterebilmesi için tane verimi, bazı verim öğeleri ve tane kalitesi unsurlarının yanı sıra silaj amaçlı yeşil ot verimi (tam bitki ağırlığı) ve koçan, yaprak ve sap ağırlığı değerlerini tespiti konulu çalışmamızda aşağıdaki maddeler halinde verilen sonuçlara ulaşılmıştır.

- Tane verimi sonuçları açısından değerlendirme yapıldığında, Çeşitler incelendiğinde en yüksek tane verimi ortalamaları P2088 (1703 kg/da), DKC6630 (1689 kg/da), P1429 (1644 kg/da) ve P1921 (1600 kg/da) çeşitlerinden elde edilmiştir.
- Verim öğeleri bakımından (bin tane ağırlığı, koçan boyu ve koçanda tane sayısı) değerlendirildiğinde tane verimi bakımından öne çıkan çeşitlerin (P2088, DKC6630, P1429 ve P1921) verim öğeleri bakımından da yüksek değerler gösterdiği söylenebilir.
- Tane kalitesi (protein, nişasta, yağ, kül, lif oranı)

özellikleri genel olarak incelendiğinde, Gladius çeşidinin nişasta oranı dışında tüm özelliklerde en yüksek değerleri verdiği görülmüştür. Bunu P1921 çeşidi nişasta ve kül oranı dışındaki tüm değerlerin yüksek olmasıyla takip etmiştir. Her iki çeşit tane kalitesinin en önemli parametresi olan protein oranı ile ilgili en yüksek değerleri vermiştir.

- Silaj amaçlı yeşil ağırlık verileri değerlendirildiğinde tane verimi, verim öğeleri ve tane kalitesi konusunda fazlaca yüksek veriler göstermeyen İnove, 73MAY81, 71MAY69 ve Gladius çeşitlerinin öne çıktığı söylenebilir. Özellikle İnove çeşidinin koçan ağırlığının yüksek olması dikkat çekici bulunmuştur. Çeşidin hem yüksek ot veriminin olması hem de bunun yaklaşık %50 lik kısmının koçandan oluşması onu öne çıkarmıştır.

Sonuç olarak bu çalışma bir yıllık verileri kapsamaktadır. Bu nedenle daha güvenilir sonuçlar elde etmek için çalışmaların birkaç yıl daha sürdürülmesi uygun olacaktır.

KAYNAKLAR

Acikgoz, N., E. Ilker and A. Gokcol. 2004. Assessment of Biological Research on the Computer. ISBN: 973-483-607-8 Ege University Seed Technology Center, Publication No: 2 Bornova-Izmir, Turkey (in Turkish).

Açıkgöz, E., 1991. Yem bitkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Bursa.

Angelov, K. 1994. Correlations Between Grain Yield and Ear Characteristics in Maize Hybrids. Field Crop Abstr. Vol. 47: 133.

Anonim, 2018a. 80. Hesap Dönemi Faaliyet Raporu 2017. Toprak Mahsulleri Ofisi Yıllığı. <http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/maliisler/2017faaliyetraporu.pdf>

Anonim, 2018b. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE) Durum Tahmin Mısır 2018 – 2019 raporu. <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Durum-Tahmin%20Raporlar%C4%B1/2018-2019%20Durum%20Tahmin%20Raporlar/M%C4%B1s%C4%B1r%20Durum%20Tahmin%20Raporu%202017-2018-308.pdf>

Anonim, 2019. 2019-2023 Stratejik Planı.

- Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü.
<http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/stratejikplan.pdf>
- Arnon, I. 1975. Mineral Nutrition of Maize. International Potash Institute. Bern/Switzerland.
- Başer, İ., 1993. Mısırdaki Verim ve Kaliteye Etkili Başlıca Karakterler ve Bunların Kalıtımı Üzerine Araştırmalar. T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Budak B., Ö. Alan., H. Akdemr., 2005. Küçük Menderes Koşullarında Bazı Melez Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Hasıl Verimi Üzerine Bir Araştırma. VI. Tarla Bitkileri Kongre kitabı. 2: 1017–1020.
- Büyükerdem, N.İ., Akman, Z., 2008. Effects of Different Zinc Containing Fertilizers Applications on Ear Yield and Some Agronomic and Quality Characters of Sweet Corn. Journal of Plant and Environmental Sciences 1,21- 27.
- Cerit, İ., Turkyay M.A., Sarıhan H., Korucu T., Say S.M., Ülger A.C., Kirişçi V., Şen H.M., 2007. İkinci Ürün Mısır Yetiştiriciliğinde Farklı Toprak İleme Yöntemlerinin Tane Verimi ve Bazı Toprak Özelliklerine Etkisinin Belirlenmesi. VII. Tarla Bitkileri Kongre kitabı I: 113-116.
- Cesurer, L., Akkaya, A., Çiçek, A., Yürürdurmaz, C., ve Demirbağ, V., 1999. İkinci Ürün Bazı Hibrid Mısır Çeşitlerinde Verim ve Verim Unsurları Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, Posterler: Hububat Islahı ve Çeşitler, 8-11 Haziran 1999, Konya, 640-644.
- Çaçan E., İşikten S., 2019. Bingöl İli Ekolojik Koşullarında Bazı Silajlık Mısır Çeşitleri İçin Uygun Ekim Zamanının Belirlenmesi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, 6(1): 39-49.
- Çağlayan Dumral N.H., 2015. Farklı Çinko Dozlarının Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinde Verim ve Tane Kalitesi Üzerine Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 65 S.
- Debnath, S. C. ve Sarkar, K. R. 1989. Quantitative Genetic Analysis of Grain Yield Some Other Agronomic Traits in Maize. Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research, 32 (4); 253 – 256.
- Gay, J. P. ve Blac, D. 1984. Control of The Components of Grain Yield. Physiologie

- Dumais. Colloque Organise for l'INRA LE CNRS ET l'ACPM. Rayon, 15 – 17 march 1983, 181 – 192.
- Gislum R., Micklander E and Nielsen JP., 2004. Quantification of nitrogen concentration in perennial ryegrass and red fescue using near-infrared reflectance spectroscopy (NIRS) and chemometrics. *Field Crops Research*, 88: 269- 277.
- Güneş A., 2017. Bazı Silajlık Mısır (*Zea mays* L.) Çeşitlerinin Silajlık Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 57 S.
- İdiküt, L., Kara, S.N. 2013. Tane Ürün için yetiştirilen ikinci ürün mısır çeşitlerinin bazı verim öğeleri ile tane nişasta oranlarının belirlenmesi. *K.S.Ü. Doğa Bilim Dergisi*. 16(1): 8-15.
- Jatimlansky, J. R., Urrula, M. I. and Arturi, M. J. 1986. Relationships Between Photosynthesis, Canopy Traits and Yield in Flint Type Maize. *Maize Genetics Cooperation Newsletter*, 62 – 73.
- Kara, M. 2001. Bir Melez Mısır Populasyonunda Verim ve Verim Unsurları Arasındaki İlişkilerin Korelasyon ve Path Analizi Yoluyla Değerlendirilmesi. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Tarım Bilimleri Dergisi, 7, (4), 1-4, Ankara.
- Karayel R., Bozoğlu H., 2017. Bezelye (*Pisum sativum* L.) Genotiplerinin Bazı Fizikokimyasal Özellikleri Arasındaki İlişkiler. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* 2017, 26 (Özel Sayı): 92–98.
- Kırtok, Y. 1998. Mısır Üretim ve Kullanımı. Kocaelik Basın ve Yayınevi, Sayfa 445, İstanbul.
- Koca Y.O., 2009. Aydın Bölgesinde Birinci ve İkinci Ürün Mısırdaki (*Zea mays*) Verim, Verim Öğeleri, Fizyolojik ve Diğer Bazı Özellikler Arasındaki Farklılıklar. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi. 80 S.
- Koca Y.O., Turgut İ., Ereku O., 2010. Tane Üretimi İçin Yetiştirilen Mısırdaki Birinci ve İkinci Üründeki Performanslarının Belirlenmesi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 47 (2): 181-190.
- Kuş H.O., 2015. Atdışi Mısırdaki (*Zea mays* L. *Indentata* Sturt.) Yavaş Salımlı Azotlu Gübrenin Tane Verimi ve Verim Öğelerine Etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. 71 S.

- Kuşaksız T., Kaya Ç., 2005. Manisa Koşullarında Yetiştirilen Mısır Çeşitlerinin (*Zea mays* L.) Hasıl Verimleri Üzerine Bir Araştırma. VI. Tarla Bitkileri Kongresi kitabı, II: 1021-1026.
- Küçük B., 2011. Bazı Silajlık Mısır Çeşitlerinde Morfolojik Özelliklerin ve Yem Verimlerinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. 65 S.
- Kün, E. 1985. Sıcak İklim Tahılları. A.Ü.Z.F. Yayınları No: 680, A.Ü. Basımevi. Ankara.
- Mut, Z., Bayramoğlu, H.O., Özcan, H. 2007. Bazı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotiplerinin verim ve başlıca kalite özelliklerinin belirlenmesi. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(2): 193-200.
- Öktem, A., Öktem, A.G., 2009. Bazı Atdışi Hibrit Mısır (*Zea mays indentata* L.) Genotiplerinin Harran Ovası Koşullarında Performanslarının Belirlenmesi. Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(2):49-58.
- Özkan, A., 2001. GAP Bölgesinde İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Farklı Mısır Çeşitlerinin Hasıl ve Tane Verimleri Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.
- Terman, G.L., Ramig, R.E., Dreier, A.F., Olsan, R.A. 1969. Yieldprotein relationships in wheat grain, as affected by nitrogen and water. Agron. J., 61 (5), 755-759.
- Tollenaar, M., Dwyer, L. M. and Stewart, D. W. 1992. Ear and Kernel Formation in Maize Hybrids Resprouting Three Decades of Grain Yield Improvement in Ontario. Crop Science, 32: (2), 432 – 438.
- Vartanlı, S., Emeklier H.Y., 2007. Ankara Koşullarında Hibrit Mısır Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. VII. Tarla Bitkileri Kongresi, Erzurum. Cilt I, S: 3742.
- Xu, Z. B. 1986. Influence Major Characters of Maize on the Productivity of Individual Plants. Ningxia Agricultural Science and Technology, 5: 26 – 27.



Broyler Ebeveyn Kuluçkalık Yumurtalarına *In Ovo* Besleme Yöntemi İle Propolis Ekstraktı Enjeksiyonunun Kuluçka Sonuçlarına Etkileri

The effects of *in ovo* injection of propolis solution to broiler hatching eggs on incubation results

Hikmet TEBER¹
İskender YILDIRIM²

¹Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Selçuklu, Konya

²Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Selçuklu,
Konya

Sorumlu yazar: iyildir@selcuk.edu.tr

ORCID (Yazar Sırasına Göre):

0000-0002-6196-1839

0000-0002-1818-2856

Gönderilme Tarihi : 16 Ocak 2020

Kabul Tarihi : 10 Mart 2020

* İlgili çalışma Hikmet Teber'in Yüksek Lisans çalışmasının bir parçası olup, özeti 4.Ulusal Tarım Kongresinde yayınlanmıştır.

Destekleyen Kurum: S.Ü. BAP Koordinatörlüğü
Proje Numarası : 15201082

ÖZET

Bu çalışma, broyler ebeveynlerinden elde edilen kuluçkalık yumurtalara amniyon sıvısına *in ovo* besleme yöntemi ile propolis ekstraktı enjeksiyonunun kuluçka sonuçlarına etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Denemede toplam 500 adet Ross 308 adet broyler ebeveyn yumurtası kullanılmıştır. Araştırmanın deneme deseni; Negatif kontrol grubu (*in ovo* uygulama yok), Pozitif kontrol grubu (0.5 mL alkol çözeltisi/yumurta), Propolis 1 (P1) grubu (0.5 mL %5' lik P1 çözeltisi/yumurta), Propolis 2 (P2) grubu (0.5 mL %10' luk P2 çözeltisi/yumurta), Propolis 3 (P3) grubu (0.5 mL %15' lik P3 çözeltisi/yumurta), olmak üzere beş gruptan oluşmuştur. Uygulama, kuluçkanın 18. gününde *in ovo* besleme solüsyonlarının her bir muamele grubu için 0.5 ml' lik dozlarda amniyon sıvısı içerisine enjeksiyonu şeklinde gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada *in ovo* propolis enjeksiyonunun çıkış gücü, iç

pip, dış pip ve toplam ölüm oranlarını olumsuz etkilediği görülmüştür. Tepside ölüm oranı bakımından muamele grupları arasındaki farklılıklar ise istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Çalışmanın değişik çözücülerin kullanıldığı propolis örnekleri veya dozları ile tekrarlanması ile daha detaylı sonuçlar elde edilebilir

Anahtar Kelimeler: Broiler, *In ovo* besleme, Kuluçka, Kuluçkalık yumurta, Propolis

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effects of propolis extract injection with *in ovo* feeding method into hatching eggs on incubation success in broiler breeders. A total of 500 Ross 308 broiler hatching eggs were used in the experiment. The study consisted of 5 treatment groups (negative control group, positive control group, first group of 5% propolis, second groups of propolis of 10%, third groups of propolis of 15% and 4 replicates of each treatment group. In all groups, the egg weight was distributed to the incubation trays in a similar manner. Injections were applied to the amniotic fluid at a dose of 0.5 ml/egg per treatment group on day 18 (negative control group -no application- and at a depth of 18 mm from the small end up). Significant differences were found among the

treatment groups for hatchability of fertile eggs, internal and external pipping and total mortality rates ($P<0.05$). Differences among treatment groups in terms of dead in trays were statistically insignificant. It was concluded that the propolis source and the application dose of it is a very critical factor as well as correct solvent choose for the success of the study in order to pinpoint the effects of propolis on incubation results. It would be helpful to mention that it is useful to focus on dose studies after identifying similar solvents that would not be harmful to the embryo first.

Key Words: Broiler, *In ovo* feeding, Incubation, Hatching egg, Propolis

GİRİŞ

In ovo ilk defa Sharma ve Burmester (1982) tarafından Marek hastalığına karşı hindi yumurtalarında kullanılmıştır. Bunun yanında yapılan bazı çalışmalar, *in-ovo* D3 vitamini (Hamissou ve ark., 2019), probiyotik (Abdulqader vd.,2018), karbonhidratlar (Tako vd.,2004), hormonlar (Moore vd., 1994), insülin benzeri Büyüme Faktörü (Kocamis vd., 1999) enjeksiyonunun kuluçka embriyo ölümleri, büyümeleri ve fizyolojik parametreler üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Kanatlılarda

uygun besin maddeleri ile amniyon sıvısının desteklenmesi, civcivde önemli bir başlangıç büyümesi gerçekleştirebilir (Anonim, 2015). Araştırmaların yoğunlaştığı ürünlerden biri de “propolis” tir (Ghisalberti, 1979; Crane, 1990). Propolis; işçi arıların çeşitli bitkisel kaynaklardan topladıkları maddeleri enzimlerle biyokimyasal değişikliğe uğratarak bir miktar bal mumu karıştırarak oluşturdukları organik bir üründür (Tutkun, 2000; Özkök ve Sorkun, 2001; Özcan vd., 2003). Toplanan propolis miktarı; iklime, mevsime, arıların yaşam dönemlerine göre değişir (Turhan vd., 2015). Propoliste genel olarak %50-70 bitkisel balzam ve reçine, %30-50 bitkisel mumlar, %5-10 polen, %10 esansiyel yağlar ve %5 organik bileşikler ile minerallerin bulunduğu saptanmıştır (Özkök ve Sorkun, 2001). Propolisin farmakolojik aktiviteye sahip bileşenleri flavanoidler, fenolik asitler ve onların esterleridir. Bu bileşikler bakteriler, virüsler ve mantarlar üzerine çoklu etki göstermektedirler (Lotfy, 2006). Propolis, tıp apiterapi, biyokozmetik alanlarında kullanılmaktadır (Burdock, 1998; Polat ve Koçan, 2006). Yüksek teknoloji antibiyotiklerden farklı olarak, uzun süre propolis kullanımı zararlı bakterilerde direnç oluşturmamaktadır. Şahinler, (2000). Propolisin etanolik etkstraktının, zengin flavanoidler,

fenolik bileşikler, steroidler, seskuioterpenler, aminoasitler ve inorganik iz elementler ihtiva ettiği belirtilmektedir (Greenaway vd., 1988). Ayrıca, propolis ekstraktında bulunan Pinobanksin-3-acetate (flavanoid), Pinocembrin, Galangin, Benzil p-coumarate ve kafeik asitin antimikrobiyal etkisinin olduğunu belirlenmiştir (Starzyk vd., 1977). Hayvan denemelerinde propolisin %1-0.5 sulu çözeltileri solunum hastalıklarında kullanılabileceği belirtilmektedir (Çakır ve Tümen, 1990). Bu çalışmanın amacı, kuluçkanın 18. gününde broyler yumurtalarının amniyon kesesine *in ovo* besleme yöntemiyle propolis ekstraktı enjeksiyonu yapılarak, propolisin kuluçka sonuçları üzerine etkilerini tespit etmektir. Dolayısıyla, propolisin broyler yumurtalarında kuluçka süresi boyunca ve çıkış sonrasında doğal bir sağlık desteği, performans arttırıcı ve erken dönem beslemede iyileştirici katkı maddesi olarak kullanımı ve sektöre olabilecek katkıları ile ilgili sonuçlara ulaşılabilecektir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Kuluçkalık yumurtalar, ticari bir damızlıkçı firmadan temin edilmiştir. Toplam 500 adet Ross 308 broyler ebeveyn yumurtası kullanılmıştır. *İn ovo* besleme solüsyonu olan propolis

ekstraktlarında, Konya bölgesinden elde edilen propolisler kullanılmıştır. Araştırmada, S.Ü. Ziraat Fakültesi kuluçka laboratuvarında bulunan 1 adet 1440 kapasiteli gelişme makinesi ile 1 adet çıkış makinesi (Çimuka) kullanılmıştır. Kuluçkaya konulacak yumurtaların ağırlıklarının ölçülmesinde 0.01 g hassasiyette elektronik tartı (Radwag) kullanılmıştır. Hazırlanan propolis ekstraktlarının yumurtalara enjeksiyonu için 1250 adet olmak üzere tek kullanımlık 2 ml 21- gauge yeşil enjektörler kullanılmıştır. Araştırmanın deneme deseni; Negatif kontrol grubu (*in ovo* uygulama yok), Pozitif kontrol grubu (0.5 mL alkol çözeltisi/yumurta), Propolis 1 (P1) grubu (0.5 mL %5' lik P1 çözeltisi/yumurta), Propolis 2 (P2) grubu (0.5 mL %10' luk P2 çözeltisi/yumurta), Propolis 3 (P3) grubu (0.5 mL %15' lik P3 çözeltisi/yumurta), olmak üzere beş gruptan oluşmuştur. Yumurtalar kuluçka laboratuvarına getirildikten sonra 24 saat süreyle 16-18°C; %55-60 nemde depolanmıştır. Gelişim makinesine her muamele grubu için dömlü yumurtalar 4 tekerrürlü, yani 25 adet kuluçkalık yumurta alabilen 4 kuluçka tepsi rasgele yerleştirilmiştir. Her tepsi, her bir muamele grubu için bir tekerrür olarak değerlendirilmiştir. Her muamele grubu için 4 tekerrür ve her tekerrürde 25 adet olmak üzere

toplam 100 adet yumurta kullanılmıştır (5 muamele * 4 tekerrür * 25 adet = 500 yumurta). Tüm gruplarda yumurta ağırlık ortalaması ve varyasyon katsayısı benzer olacak şekilde, yumurtalar kuluçka tepsiyelerine dağıtılmıştır. Bütün muamele gruplarındaki yumurtalar ön ısıtmadan (25°C-12 saat) geçirildikten sonra, eş zamanlı olarak kuluçka makinesine yüklenmiştir. Kuluçkanın 18. gününden (transfer aşaması) 24 saat önce çıkış makinesi sıcaklığı 37.2°C ve %75 nem oranı sağlanacak şekilde ayarlanarak, yükleme işlemi için makine hazırlanmıştır. Standart kuluçka işlemleri çıkım zamanı sonuna kadar uygulanmıştır.

Propolis Ekstraktının Hazırlanması ve Kimyasal Analizi

In ovo besleme uygulamasında kullanılacak ham propolis, etanol ekstraksiyon metodu (Seven vd. 2007) ile saflaştırılmış (ekstrakte edilmiş) ve çözelti haline getirilmiştir. Propolis örnekleri araştırmada kullanılana kadar derin dondurucuda muhafaza edilmiştir. Ham propolis derin dondurucuda dondurulduktan sonra porselen havanda ezilerek toz haline getirilmiştir. Toz halindeki propolisten 125 g alınarak, 1500 ml % 96' lık etanol ile ardışık 3 gün boyunca manyetik karıştırıcıda günde 1

saat süreyle karıştırılmıştır. Elde edilen homojen karışım filtre kağıdı ile süzölmüş ve süzme işlemi üçer kez tekrarlanmıştır. Sonrasında 50°C’ de konsantre edilerek evaporatörde alkolü uçurulmuş ve 60 g propolis ekstraktı elde edilmiştir. Denemede kullanılan *in ovo* besleme solüsyonları P1, P2, P3 ve pozitif kontrol grubu için aşağıdaki modele göre hazırlanmıştır. 60 g propolis ekstraktı her bir propolis grubu (P1, P2 ve P3) için belli oranlarda tartılarak çözelti formülasyonları oluşturulmuştur. Buna göre; Propolis 1 (P1) grubu (%5’ lik): 5 g propolis ekstraktı + 25 ml saf su + 70 ml %96’ lık ethanol, Propolis 2 (P2) grubu (%10’ luk): 10 g propolis ekstraktı + 20 ml saf su + 70 ml %96’ lık ethanol, Propolis 3 (P3) grubu (%15’ lik): 15 g propolis ekstraktı + 15 ml saf su + 70 ml %96’ lık ethanol, Pozitif kontrol (alkol) grubu: 20 ml saf su + 70 ml ethanol, olmak üzere 4 ayrı solüsyon hazırlanmıştır. Kullanılan propolisin kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1’ de verilmiştir.

In Ovo Besleme Uygulaması

Uygulama, kuluçkanın 18. gününde *in ovo* besleme solüsyonlarının. amniyon sıvısı içerisine enjeksiyonu şeklinde gerçekleştirilmiştir. Enjeksiyon için hazırlanan solüsyonlar her bir muamele grubu için 0.5 ml’ lik dozlarda (negatif kontrol grubu (*in ovo* uygulama yok), pozitif kontrol grubu (0.5 mL alkol çözeltisi/ yumurta), propolis 1 (P1) grubu (0.5 mL %5’ lik P1 çözeltisi/yumurta), propolis 2 (P2) grubu (0.5 mL %10’ luk P2 çözeltisi/yumurta) ve propolis 3 (P3) grubu (0.5 mL %15’ lik P3 çözeltisi/yumurta) ve tek kullanımlık 2 ml 21-ga iğne kullanılarak yumurtaların küt tarafından 18 mm derinlikte amniyon kesesine uygulanmıştır. Enjeksiyon işlemi tamamlanan yumurtaların küt tarafı %80 ethanol ile sterilize edilip, yumurta kabuğunda açılan delik parafilm yardımıyla kapatılmıştır.

Çizelge 1. Propolisin kimyasal bileşimi ve etken madde miktarları

Fenolik Bileşikler	Miktar (mg/100 g)
Protokateşuik asit	1.76
4-Hidroksibenzoik asit	5.74
Vanilik asit	1.75
Kafeik asit	143.00
p-kumarik asit	33.37
Ferulik asit	5.17
Pinocembrin	24.33
Apigenin	112.21
Rutin	0.58
Kaemferol-3-glukozit	1.62
Kaemferol	13.09

Verilerin Toplanması

Çalışma sonunda kabuk-altı ölü, tepside ölü, satılabilir nitelikteki (sağlıklı) civciv sayıları belirlenmiştir. 21. gün tamamlanınca, tepsilerdeki ıskarta ve ölü civcivler ile çıkışı olmayan yumurtalar ayrılmıştır. Kalan yumurtalarda kabuk-altı embriyo analizi yapılarak embriyo ölüm evreleri (erken, geç ve orta dönem, iç ve dış pip) belirlenmiştir. Çıkış saatlerinin belirlenmesi ise; kuluçkanın 06:00, 12:00, 18:00 ve 23:59 saatlerinde çıkan civcivler sayılarak kontrol altına alınmış, kuluçka süresinin tamamlanmasıyla birlikte ilgili kontrol saatinde çıkan civcivler finalde çıkan toplam civciv sayısına oranlanıp 100 (yüz) ile çarpılarak hesaplanmıştır.

İstatistik Analizler

Elde edilen veriler tesadüf parsellerinde tek yönlü varyans analizi (Düzgüneş ve ark., 1987) ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi (Düzgüneş ve ark., 1984) ile belirlenmiştir. Varyans analizlerinin uygulanmasında ve Duncan çoklu karşılaştırma testlerinde de Minitab (2014) bilgisayar paket programından yararlanılmıştır. Yüzde değerlere istatistik analizinden önce arcsin transformasyonu uygulanmıştır.

BULGULAR

Propolis ekstraktı enjeksiyonunun, etkilerine ait sonuçlar Çizelge 2' de verilmiştir. Çizelge 2' de görüldüğü gibi, İP bakımından muamele grupları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). İP bakımından gruplar karşılaştırıldığında en düşük değer % 0 ile NK grubunda, en yüksek değer ise %11.94 ile P2 grubunda bulunmuştur. Diğer muamele gruplarından PK grubu, P1 grubu ve P3 grubunda ise İP oranları benzer bulunmuştur. Bu gruplarda İP oranları sırasıyla 4.61, 4.36 ve 6.09 olarak belirlenmiştir. Propolis oranı en yüksek olan P3 ve en düşük olan P1 grubu, P2 grubuna göre İP üzerine daha az olumsuz etki yapmıştır. DP bakımından muamele grupları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuş olup ($P<0.01$), gruplar karşılaştırıldığında en düşük değer NK grubunda, en yüksek değer ise %19.26 ile P3 grubunda bulunmuştur. Diğer muamele gruplarından PK grubu, P1 grubu ve P2 grubunda ise DP oranları benzer bulunmuştur. Bu gruplarda DP oranları sırasıyla 2.38, 4.42 ve 9.06 olarak belirlenmiştir. Propolis oranı en yüksek olan P3 grubu, diğer muamele gruplarına göre DP üzerinde daha fazla olumsuz etki yapmıştır. TOÖ bakımından muamele grupları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak

önemli bulunmuştur ($P<0.01$). TOÖ bakımından gruplar karşılaştırıldığında en düşük değer NK grubunda, en yüksek değer ise %25.35 ile P3 grubunda bulunmuştur. P3 grubundan sonra en yüksek TOÖ oranı %21 ile P2 grubunda bulunmuştur. Diğer muamele gruplarından P1 grubu ve PK grubunda ise TOÖ oranları benzer bulunmuştur. Bu gruplarda TOÖ oranları sırasıyla 8.78 ve 6.99 olarak belirlenmiştir. TOÖ üzerine en fazla olumsuz etkiye sahip olan grup propolis oranı en yüksek olan P3 grubu olup, bunu sırasıyla P2, P1 ve PK grupları takip etmiştir. Çalışma sonunda elde edilen TOÖ oranı sonuçlarından, uygulamada kullanılan propolis ekstraktlarının oranı arttıkça toplam ölüm oranının da arttığı sonucuna varılabilir. Ayrıca muamele gruplarındaki alkol oranlarının da TOÖ' ü olumsuz etkilediği söylenebilir. TOÖ' de yaşanan durum, anlaşılacağı gibi İP ve DP ortalamalarının bir sonucu olarak gerçekleşmiştir. TÖ bakımından muamele grupları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). TÖ bakımından muamele grupları arasında en yüksek değer % 16.60 ile P3 grubunda görülürken, bunu % 13.88 ile P2 grubu takip etmiştir. En düşük tepside ölüm oranı ise % 2.08 ile NK grubu olarak belirlenmiştir. *In ovo* besleme

uygulaması yapılan gruplarda (PK, P1, P2, P3) TÖ oranı NK grubundan daha yüksek olmasına rağmen, aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur. ÇG bakımından muamele grupları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). ÇG bakımından gruplar karşılaştırıldığında en düşük ortalama değer % 58.04 ile P3 grubunda, en yüksek değer ise % 97.91 ile NK grubunda bulunmuştur. NK grubunu % 85.73 ile PK grubu ve % 83.62 ile P1 grubu takip etmiştir. P3 grubundan sonra en düşük ÇG oranı % 65.11 ile P2 grubunda bulunmuştur. Propolis oranı en yüksek olan P3 grubu, diğer muamele gruplarına göre ÇG üzerine daha fazla olumsuz etki gösterirken, P2 grubu da çıkış gücü üzerine önemli düzeyde olumsuz etki yapmıştır. Çıkış gücündeki farklılıkların temel nedeni, ilgili gruplardaki TOÖ oranlarından kaynaklanan farklılıklardır. Çizelge 2' nin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, NK grubunda TOÖ oranı sıfır iken, P2 ve P3 gruplarında % 21 ve % 25.35 olarak gerçekleşmiştir.

TARTIŞMA

Bozbay vd. (2016) yavaş gelişen iki broyler hattında *in ovo* propolis enjeksiyonunun ve enjeksiyon yerinin kuluçka başarısını

Çizelge 2. Damızlık broyler yumurtalarına propolis enjeksiyonunun kuluçka sonuçlarına etkileri, (% $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$ \pm)

Grup	İP	DP	TOÖ	TÖ	ÇG
NK	0.0 ^b ±0.0	0.0 ^b ±0.0	0.0 ^c ±0.0	2.08±1.21	97.91 ^a ±1.21
PK	4.61 ^{ab} ±1.95	2.38 ^{ab} ±1.38	6.99 ^{bc} ±3.12	7.27±2.36	85.73 ^{ab} ±4.28
P1	4.36 ^{ab} ±1.60	4.42 ^{ab} ±2.60	8.78 ^{abc} ±3.83	7.59±3.31	83.62 ^{ab} ±5.75
P2	11.94 ^a ±2.53	9.06 ^{ab} ±4.19	21.00 ^{ab} ±4.41	13.88±7.92	65.11 ^{bc} ±7.81
P3	6.09 ^{ab} ±3.97	19.26 ^a ±5.27	25.35 ^a ±2.85	16.60±4.33	58.04 ^c ±6.48
P	<0.05	<0.01	<0.01	>0.05	<0.05

*İP: İç pip, DP: Dış pip, TOÖ: Toplam ölüm, TÖ: Tepside ölü, ÇG: Çıkış gücü

**NK: Negatif kontrol, PK: Pozitif kontrol, P1: Propolis 1, P2: Propolis 2, P3: Propolis 3

***P: Önem düzeyi, a-c: Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

etilemediğini ifade etmişlerdir. Coşkun ve ark. (2014) tarafından polen ekstraktının etkisinin araştırıldığı çalışmada, kuluçka randımanları kontrol, polen ekstraktı ve negatif kontrol gruplarında sırasıyla % 89.1, 82.3, 73.1 olarak bulunmuştur. Öte yandan İpek ve ark. (2004), broyler ebeveynlerine ait kuluçkalık yumurtalarında farklı oranlarda glikoz (5, 10, 15 mg) enjeksiyonunun, düşük seviyeli uygulamanın çıkış gücünü artırdığı bildirmişlerdir. Benzer şekilde Robel (2002), hindi yumurtalarına biyotin, folik asit ve pridoksin enjeksiyonunun çıkış gücünü artırdığını bildirmiştir. Mevcut çalışmamızda ise, çıkış gücü bakımından muamele grupları arasında istatistiki olarak önemli farklılıklar

bulunmuş (P<0.05) ve propolis oranı yüksek olan gruplar (P2, P3), çıkış gücüne önemli düzeyde olumsuz etki yapmışlardır. Dolayısıyla, çıkış gücüne ilişkin elde ettiğimiz bulgular bahsedilen çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermemektedir. Ancak Uni vd. (2003)' nın, kuluçkanın 0. ve 7. günlerinde yumurta sarı kesesi ve hava boşluğuna amino asit enjeksiyonunun çıkış gücünü önemli derecede düşürdüğüne yönelik ifadeleri mevcut çalışmamız ile kısmen uyumludur. Mevcut kaynaklarda kuluçka sonuçları üzerine *in ovo* propolis enjeksiyonunun etkilerine ait çok az sayıda literatür yer almaktadır. Bu nedenle literatür karşılaştırmasında, *in ovo* propolis enjeksiyonu yanında *in ovo* besleme uygulamalarının kuluçka

sonuçları üzerine etkileri ile ilgili araştırma sonuçları da değerlendirilmiştir. Buna göre, Uni vd. (2005)'nin, kuluçkanın 17. gününden sonra embriyoların amniyon sıvılarına karbonhidrat ilavesi yaptıkları çalışmanın sonunda, *in ovo* besleme uygulanan grupta civciv çıkış ağırlıklarının kontrol grubuna göre % 5-6 oranında daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Kadam vd. (2008) tarafından yapılan bir araştırmada, broyler yumurtalarına kuluçkanın 14. gününde threonine amino asit enjeksiyonu ile civciv ağırlığında yumurta ağırlığına oranla % 1.6 artış olduğu belirlenmiştir. Bir başka çalışmada, Elibol vd. (2001), kuluçka sırasında ağır yumurtalara askorbik asit enjeksiyonunun kuluçka özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, askorbik asit enjekte edilen grupta son dönem embriyo ölümlerinin tuzlu su grubuna ($P<0.01$) ve kontrol grubuna ($P<0.05$) göre önemli seviyede düşük olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında tuzlu su enjekte edilen grupta çıkış gücü oranı daha düşük olup, fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmada uygulanan muamelelerin kuluçka sonuçlarından ÇG, İP, DP ve TOÖ oranlarını istatistiki olarak olumsuz etkilediği görülmüştür. TÖ oranı bakımından muamele grupları arasındaki farklılıklar ise istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Her ne kadar TÖ oranı bakımından gruplar arası farklılıklar önemsiz bulunmuş olsa da, ortaya çıkan farklar ticari açıdan önemlidir. ÇG bakımından elde edilen sonuçlardan, yüksek propolis ekstraktı oranlarının çıkış gücünü azalttığı, düşük oranların ise çıkış gücünü arttırması nedeniyle, broyler damızlık yumurtalarına uygulanan propolis ekstraktlarının düşük oranlarının (%5'lik ve daha az) daha güvenle kullanılabilceği sonucuna varılmıştır. Ancak kullanılan çözücülerin (ki burada ethanol) olumsuz etkilerinin propolis kullanımının avantajını gölgelediği kanaati oluşmuştur. Çalışma verilerine dayanarak, kuluçkalık yumurtaların propolisle muamele edilmesinde, formülasyonlarda (dozajlama) yapılacak değişiklikler kadar, daha öncede değinildiği gibi, farklı oranlarda propolis ekstraktları kadar farklı çözücülerin (eter, kloroform, aseton, su vb.) kullanılması da kuluçka sonuçlarını iyileştirebilir.

KAYNAKLAR

- Abdulqader, A. F., Aygün, A., Maman, A.H., Olgun, O., 2018. The effect of in-ovoinjection of *Lactobacilla Rhamnosus* on hatching traits and growth parameters of quails. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 32: 174-8.
- Anonim. 2015. Yumurta İçi (In-ovo) Besleme Kanatlı Üretimini İyileştirebilir. (<http://www.kanatlibilgi.com>) , (Erişim Tarihi: 10.03.2015).
- Bozbay, C. K., Konanç, N., Ocak, N., Öztürk, E., 2016. Yumurta içi (in ovo) propolis enjeksiyonunun ve enjeksiyon yerinin kuluçka randımanı, civciv çıkış ağırlığı ve yaşama gücüne etkileri. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 3: 48-54.
- Burdock, G. A., 1998. Review of the biological properties and toxicity of bee propolis. *Food Chemistry Toxicology*, 36: 347-363.
- Coşkun, İ., Çayan, H., Yılmaz, H., Ö., Taskın, A., Tahtabiçen, E., Samli, H.E., 2014. Effects of in ovo pollen ekstrakt injection to fertilitate broiler eggs on hatchability and subsequent chick weight. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 4: 485-489.
- Crane, E. 1990. *Bees and Beekeeping Science Practice and World Resources*. Heinemann Professional Publishing Ltd. Oxford, 640 s.
- Çakır, H., Tümen, G., Balıkesir Yöresi Ballarının Antimikrobiyal ve Antifungal Etkileri. X. Ulusal Biyoloji Kongresi, Erzurum, 210, 1990.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1984. İstatistik Metotları-I, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:861, Ders kitabı no: 229, Ankara, 218 s.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik metotları-II), Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:1021, Ders kitabı no: 295, 381s.
- Elibol, O., Türkoğlu, M., Akan, M., Erol, H., 2001. İnkübasyon sırasında ağır yumurtalara askorbik asit enjeksiyonunun kuluçka özelliklerine etkisi. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 25: 245-248.
- Ghisalberti E. L. 1979. Propolis: A reiew, *Bee World*, 60: 59-84.
- Greenaway, W., T. Scaysbrook, Whatley., F.R., 1988. Composition of propolis on Oxfordshire, UK and its relation to poplar bud exudate, *Zeitschrift für Naturforsch*, 43: 301-305.
- Hamissou Maman A , Aygün A , Yıldırım. I , Alsadoon M ., 2019. Effects of in-ovo injection of D3 vitamin on hatchability and supply organ weights in quail hatching eggs. *Bahri Dağdaş hayvancılık Araştırma Dergisi*, 1: 21-27.

- İpek, A., Sahan, U., Yılmaz, B., 2004. The effect of in ovo ascorbic acid and glucose injection in broiler breeder eggs on hatchability and chick weight, *Archiv für Geflügelkunde* 68 (3): 132-135.
- Kadam, M. M., Bhanja, S. K., Mandal, A. B., Thakur, R., Vasan, P., Bhattacharyya, A., Tyagi, J. S., 2008. Effect of in ovo threonine supplementation on early growth, immunological responses and digestive enzyme activities in broiler chickens, *British Poultry Science* 49: 736-741.
- Kocamis, H., Yeni, Y., Kirkpatrick-Keller, D., Killefer, J., 1999. Postnatal growth of broilers in response to in ovo administration of chicken growth hormone, *Poultry Science* 78: 1219-26.
- Lotfy, M. 2006. Biological activity of bee propolis in health and disease. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 7: 22-31.
- Minitab 2014. Minitab for windows, Release 16., Minitab Inc., New-York, ABD.
- Moore, R. W., Dean, C.E., Hargis, P.S., Hargis, B.M., 1994. Effects of in ovo hormone administration at day eighteen of embryogenesis on posthatch growth of broilers. *Journal of Applied Poultry Research* 3: 31-9.
- Özcan, M., Ceylan, D.A., Unver, A., Yetişir, R., 2003. Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden sağlanan polen ve propolis ekstraktlarının antifungal etkisi. *Uludag Bee Journal* 3: 27-34.
- Özkök, A., Sorkun, K., 2001. Apiterapide kullanılan önemli arı ürünlerinden: bal, polen ve propolis. *Teknik Arıcılık*, 72: 4-10.
- Polat, G., Koçan, D., 2006. Propolis ve antimikrobiyel etkisi. *Türkiye 9. Gıda Kongresi*, 24-26 Mayıs, Bolu.
- Robel, E. J., 2002. Assessment of dietary and egg injected d-biotin, pyridoxine, and folic acid on turkey hatchability: Folic acid and poult weight. *World's Poultry Science Journal*, 58: 305-315.
- Seven, İ., Aksu, T., Seven, P.T., 2007. Propolis ve hayvan beslemede kullanımı. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 18: 79-84.
- Sharma, J., Burmester, B., 1982. Resistance of marek's disease at hatching in chickens vaccinated as embryos with the turkey herpesvirus. *Avian Diseases* 134-49.
- Starzyk, J., Scheller, S., Szaflarski, Moskwa, J., M., Stojko, A., 1977. Biological properties and clinical application of propolis. *Azneim-Forsch Drug Research* 27: 1198-1199.

Şahinler, N., 2000. Arı ürünleri ve insan sağlığı açısından önemi. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5: 139-148.

Tako, E., Ferket, P., Uni, Z., 2004. Effects of in ovo feeding of carbohydrates and beta-hydroxy-beta-methylbutyrate on the development of chicken intestine. Poultry Science 83: 2023-2028.

Turhan, M., Söğüt, B., İnci, H., 2015. Bal arılarında propolis toplama ve hijyen davranışı. 9. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 3-5 Eylül, Konya, 569.

Tutkun, E., 2000, Teknik Arıcılık El Kitabı, ISBN 975-93747-2000, Türkiye Kalkınma Vakfı, Yayın No:6, Ankara.

Uni, Z., Ferket, P. R., Tako, E., Kedar, O., 2005. In ovo feeding improves energy status of late-term chicken embryos. Poultry Science 84: 764-770.

Uni, Z., Smirnov, A., Sklan, D., 2003. Pre- and posthatch development of goblet cells in the broiler small intestine: Effect of delayed access to feed. Poultry Science 82: 320-327.




F₄ Döl kuşağı Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) popülasyonlarının Tane Verimi Yönünden Heterotik Etkiler ve Kuraklığa Toleranslılık Parametreleri ile Değerlendirilmesi


Evaluation of Grain Yield, Heterotic Effects and Drought Tolerance Parameters of Bread Wheat (*Triticum aestivum* L.) F₄ Offspring Populations

Hüseyin GÜNGÖR^{1*}
İlker YÜCE²,
Ziya DUMLUPINAR²


¹Düzce Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri
Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Düzce

 0000-0001-6708-6337

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji
Bölümü, Kahramanmaraş

 0000-0002-9761-3561

²Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji
Bölümü, Kahramanmaraş

 0000-0003-3119-6926

Sorumlu Yazar: hgungor78@hotmail.com

Gönderilme Tarihi : 20 Mart 2020
Kabul Tarihi : 22 Nisan 2020

ÖZET

Kuraklık, özellikle tane dolum döneminde gerçekleşen kuraklık buğdayda tane verimini sınırlandırmasının yanı sıra kalite parametrelerini de olumsuz etkileyen önemli faktörlerden biridir. Bu araştırma, sekiz farklı ekmeklik buğday genotipinin (Midas, As-14, Rumeli, Esperia, Gl-14, Krasunia odes'ka, Masaccio ve Lucilla) 8 x 8 yarım diallel melezlemesi ile elde edilen 28 adet F₄ döl kuşağı popülasyonunun, sulanan (IR) ve yağmura dayalı (RF) koşullar altında tane verimi açısından heterotik etki, kuraklığa toleranslarını saptamak amacıyla yürütülmüştür. Araştırma Lüleburgaz-Kırklareli lokasyonunda 2017-2018 üretim sezonunda tesadüf blokları deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bulgulara göre, tane verimi bakımından sulanan koşullarda negatif, yağmura dayalı koşullar altında ise pozitif heterosis değeri bulunurken, yağmura dayalı koşullarda pozitif heterobeltiosis, sulanan koşullarda negatif heterobeltiosis değerleri saptanmıştır. Sulanan koşullarda heterosis % -5.25 belirlenirken, heterobeltiosis ise % -10.73 olarak tespit edilmiştir. Diğer taraftan, yağmura dayalı koşullarda heterosis % 7.61, heterobeltiosis ise % 2.39 olarak belirlenmiştir. Kuraklığa

direnç göstergelerinden kuraklığa tolerans etkinliği (DTE) % 62.39 ile 83.11 arasında değişim gösterirken, kuraklığa duyarlılık indeksi (DSI) 0.624 ile 1.390 arasında değişmiştir. Bu çalışma sonucuna göre, araştırmada incelenen F_4 döl kuşağı popülasyonunun normal ve stres koşulları altında tane verimleri bakımından uygun genotipler olduğu gözlenmektedir. Rumeli×Lucilla, Midas×As-14, Midas×Lucilla, G1-14×Masaccio ve Masaccio×Lucilla kombinasyonlarına ait F_4 döl kuşağı popülasyonlarının, ümitvar popülasyonlar olarak öne çıkmışlardır.

Anahtar Kelimeler: Diallel, Kuraklık, F_4 döl kuşağı popülasyonu, Tane verimi, Heterosis, Heterobeltiosis

ABSTRACT

Drought, especially exposed in grain filling period is one of the factors negatively effects the quality parameters besides limiting the grain yield. This study was carried out to determine drought sensitivity index with drought tolerance efficiency according to the grain yield under rainfed (RF) and irrigated (IR) conditions on 28 offspring populations at F_4 stage obtained by 8x8 half diallel cross of eight different bread wheat genotypes (Midas, As-14, Rumeli, Esperia, G1-14, Krasunia odes'ka, Masaccio and Lucilla). The research was carried out at Lüleburgaz-Kırklareli location in 2017-2018 cropping season and the experiment was arranged in a randomized complete block design with four replications. According to the results, in terms of grain yield a positive heterosis value was found at rainfed conditions, while a negative heterosis

value was found at irrigated conditions, and a positive heterobeltiosis was determined at rainfed conditions, while a negative heterobeltiosis value was found at irrigated conditions. The heterosis was found -5.25%, while heterobeltiosis was -10.73% under irrigated conditions. On the other hand, heterosis was found 7.61% under irrigated conditions, while heterobeltiosis was 2.39%. The drought tolerance efficiency (DTE) one of the drought resilience parameters ranked from 62.39% to 83.11%, while drought sensitivity index (DSI) ranged from 0.624 to 1.390. According to the result of this study, it is observed that F_4 offspring populations investigated in the study were suitable genotypes under stressed and normal conditions. The F_4 offspring populations belong to the Rumeli×Lucilla, Midas×As-14, Midas×Lucilla, G1-14×Masaccio and Masaccio×Lucilla cross combinations were found promising populations.

Keywords: Diallel, drought, F_4 offspring, grain yield, heterosis, heterobeltiosis

1. GİRİŞ

Buğday, dünyada olduğu gibi ülkemizde de ekiliş ve üretim açısından ilk sırada olan, stratejik öneme sahip temel gıda ürünüdür. Adaptasyon yeteneğinin yüksek olması, farklı iklim şartlarında yüksek verim kabiliyeti, kalitesi ve hastalıklara karşı direnç göstermesiyle buğday, sürekli artış gösteren dünya nüfusunun beslenme ihtiyacını karşılamada kilit role sahiptir. (Olgun vd., 2014; Yıldırım ve Çakmak, 2014). Hızla artan küresel nüfusun gıda ihtiyacını karşılayabilmek için 2050 yılına kadar dünya buğday üretimi iki katına çıkarılmalıdır (Foresight, 2011). Buğday 2018 yılı verilerine göre dünyada 219.8

milyon hektar alanda ekilmiş ve 763.4 milyon ton üretim sağlanmıştır. Ülkemizde ise yaklaşık 7.29 milyon hektarda buğday ekimi yapılmış ve 20 milyon ton üretilmektedir (Anonim, 2019).

Buğdayda tane verimi üzerine birçok faktör etkilidir. Bu faktörlerden bir tanesi de kuraklıktır. Abiyotik stres faktörleri arasındaki kuraklık, ürün verimliliğini bariz şekilde düşüren ve sınırlayan olarak kabul edilir (El-Hosary vd., 2019). Kuraklık stresine, bitki su tüketimi, yağış, sıcaklık ve nem gibi bir çok faktör ayrı ayrı veya birlikte neden olmaktadır (El Saadoon vd., 2017). Kuraklık, bitkisel üretimde verimliliği önemli derecede etkileyerek özellikle gelişmekte olan ülkelerde ürün miktarını etkilemektedir. Kuraklık, bitkinin farklı gelişme dönemlerinde meydana gelmesine rağmen kısıtlı su imkanlarından dolayı bitkiler en önemli zararı çiçeklenme döneminde yaşamaktadırlar (Bahar ve Yıldırım, 2010). Kuraklığa duyarlılık indeksi (DSI) (Fischer ve Maurer, 1978) ile kuraklığa tolerans etkinliği (DTE) (Fischer ve Wood, 1981) bitkilerin kuraklığa karşı tolerans seviyesini belirleyen indekslerden bazılarıdır. Bu indeksler, bitkiler kuraklık stresine girdiğinde oluşan düşüşün ne ölçüde olduğuna dayanan verim stabilite parametreleridir (Bahar ve Yıldırım, 2010).

Kuraklık durumunda verimliliği arttırmak için en uygun strateji, su stresi koşullarında iyi performans gösteren genotiplerin belirlenmesi ve değerlendirilmesidir (Rashidi ve Seyfi 2007; Waqas vd., 2013). Bazı kültürel uygulamalar buğday üretiminde artışa neden olabilese de, yüksek verimli hat ve çeşit geliştirmenin en iyi

yolu ıslah çalışmalarından geçmektedir (Kutlu vd., 2015). Melezleme ıslahı geniş varyasyonlar elde etmek amacıyla ıslahçılar tarafından kullanılan bir ıslah yöntemidir. Diallel melezleme yöntemi de verim üzerinde etkili olan bileşenlerin aktarımı, uygun ebeveyn ve melez bireylerin tespit edilmesinin yanında bu karakterlerin ıslah programlarında en iyi şekilde uygulanması için geliştirilmiştir. Islah çalışmalarında kullanılacak ebeveynlerin genetik ve tarımsal özelliklerinin bilinerek dikkatli bir şekilde seçilmesi önemlidir (Tulukcu ve Sade, 2009). Genetik olarak durulmuş iki hat melezlenerek elde edilen F_1 bireylerinin ortalamasının, anaçlardan üstün olması durumuna heterosis, F_1 bireylerinin ortalamasının üstün anaçtan daha üstün olması durumuna ise heterobeltiosis denilmektedir (Dumlupınar vd., 2015). Bu çalışmada, bazı ekmeklik buğday genotipleri arasında yarım diallel melezleme yöntemiyle elde edilen F_4 döl kuşağı popülasyonlarının sulanan ve yağmura bağımlı şartlar altında tane verimleri, heterotik etkileri ve kuraklığa toleransları belirlenmiştir.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu araştırma, sulanan ve yağmura bağımlı koşullar altında Lüleburgaz/Kırklareli lokasyonunda yürütülmüştür. Materyal olarak, farklı orijin ve tarımsal karaktere sahip sekiz farklı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) genotipi (Midas, As-14, Rumeli, Esperia, Gl-14, Krasunia odes'ka, Masaccio ve Lucilla) kullanılmıştır. Ebeveynler ve F_4 döl kuşağı popülasyonları 2017-2018 üretim sezonunda tesadüf blokları deneme desenine göre 5 m uzunluğunda 5 sıralık parsellere, sıra arası 20 cm ve m^2 'de 500 bitki olacak şekilde 4 tekerrürlü

olarak elle ekim yapılmıştır. Deneme, sulanan (IR) ve yağmura dayalı (RF) koşullar altında olmak üzere iki farklı koşulda yürütülmüştür. Denemede gübreleme olarak; ekimle birlikte 20 kg/da DAP (18-46-0) gübresi ile kardeşlenme döneminde 20 kg/da Üre (% 46 N) ve sapa kalkma döneminde ise 15 kg/da Üre (% 46 N) ile üst gübreleme yapılmıştır. Sulanan koşullar altında kurulan denemeye Nisan sonu ve Mayıs ayı içerisinde toplamda 3 defa sulama (salma sulama) yapılmıştır (Çizelge 1). Denemenin yapıldığı Lüleburgaz lokasyonu Nisan (4.8 mm) ve Mayıs (9.4 mm) aylarında neredeyse yağış almamıştır. Bununla birlikte Haziran ayındaki 158.8 mm olan yağış miktarının büyük

Üstün anaç)/(Üstün anaç))*100 formülleri kullanılmıştır. Kuraklığa duyarlılık indeksi (DSI) Fischer ve Maurer (1978)'e göre, $DSI = (1 - Yd/Yp)/D$ formülü kullanılmıştır.

Yd = Yağmura dayalı şartları altında genotipin tane verimi; Yp = Sulu şartlarda genotipin tane verimi; D = 1-(Yağmura dayalı şartlarda bütün genotiplerin verim ortalaması/Sulu şartlarda bütün genotiplerin verim ortalaması)

Kuraklığa tolerans etkinliği (DTE) ise Fischer ve Wood (1981)'in belirttiği eşitliğe göre,

$DTE (\%) = (Yağmura\ dayalı\ şartlarında\ alınan\ verim / Sulu\ şartlarda\ alınan\ verim) * 100$ formülü ile hesaplanmıştır.

Çizelge 1. 2017-2018 Ürün dönemine ait iklim verileri

Değerler/ Aylar	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Toplam/ Ort.
Yağış(mm)	58.6	76.2	122.2	82	93.2	109.8	4.8	9.4	158.8	715
Nispi Nem (%)	82.3	91.4	88.6	90.9	90.5	89.5	73	74.1	74.1	83.8
Mak. Sic. (°C)	26.6	21	21.4	15.1	17.5	21.7	31	30.9	33.8	24.3
Min. Sic. (°C)	-1	-2.8	-3.9	-2.9	-5.4	-5.3	1.7	5.8	9	-4.8
Ort. Sic. (°C)	12.7	9.2	7.7	4.3	5.3	9.1	14.6	19	22	11.5

çoğunluğu bitkiler hasat olgunluğuna ulaştığı dönem olan Haziran ayının son haftasında gerçekleşmiştir. Bu yağışın denemeye olumlu veya olumsuz bit etkisi olmamıştır. Yabancı otlarla mücadelede kimyasal ilaç kullanılmıştır. Hasatta, parsellerin tamamı elle biçim yapılarak başak harman makinesinde harmanlanmıştır. Heterosis (Ht) Chang ve Smith (1967)'e göre, heterobeltiosis (Hb) ise Fonseca vd. (1968)'na göre; $Ht (\%) = ((F_4 - \text{Anaç ortalaması}) / (\text{Anaç ortalaması})) * 100$, $\text{Anaç ortalaması} = (A1 + A2) / 2$ (A1: 1. Anaç, A2: 2. Anaç) ve $Hb (\%) = ((F_4 -$

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

3.1. Tane Verimi, DTE ve DSI Değerleri

Tane verimi üzerinde, sulanan (IR) ve yağmura dayalı (RF) koşullar, genotiplerin etkisi ve bunların interaksiyonları yapılan varyans analizlerinde önemli bulunmuştur. Ayrıca genotiplerin tane verimi üzerindeki etkileri de sulanan ve yağışa dayalı koşullarda ayrı ayrı istatistiki açıdan önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Sekiz adet genotip ve F_4 döl kuşağı

popülasyonunun ortalama tane verimi, DTE ve DSI değerleri Çizelge 2’de verilmiştir. Yürütülen bu çalışmada iki farklı koşulda ortalama tane verimi ebeveynlerde 671.1 kg/da (Lucilla) ile 512.5 kg/da (Esperia) arasında değişirken, F₄ döl kuşağı popülasyonunda 680.3 kg/da (Masaccio × Lucilla) ile 475.8 kg/da (As-14 × Esperia) arasında değişmektedir. Ortalama tane verimine bakıldığında IR’ın tane verimi RF’den % 39.84

daha yüksek bulunmuştur. Ebeveynler arasında IR’ın tane verimi RF’den % 51.46, F₄ döl kuşağı popülasyonları arasında ise IR’ın tane verimi RF’den % 33.33 daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Yağışa dayalı koşullarda (RF), ebeveynler arasında en yüksek tane verimi 526.1 kg/da ile Lucilla olurken, en düşük tane verimi ise 423.8 kg/da ile Midas olmuştur. F₄ döl kuşağı

Çizelge 2. Sulanan (IR) ve Yağmura dayalı (RF) koşullar altında ebeveyn ve F₄ döl kuşağı popülasyonlarının tane verimi, kuraklığa duyarlılık indeksi (DSI) ve kuraklığa tolerans etkinliği (DTE) ortalama değerleri

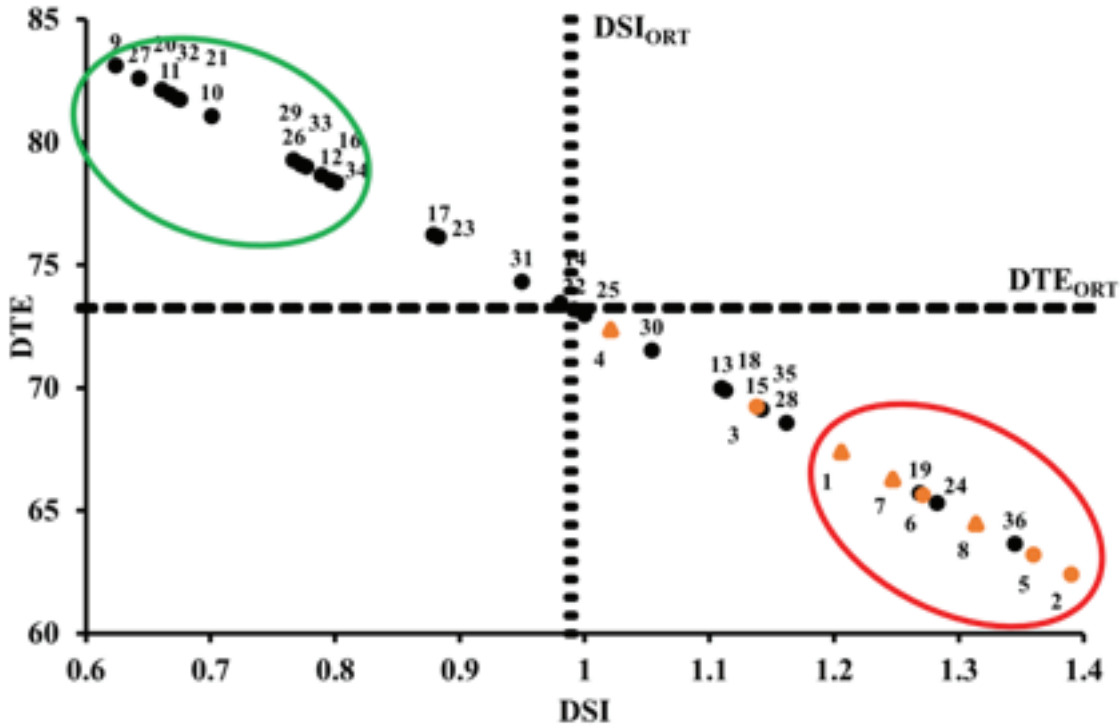
Genotipler	IR (kg/da)	RF (kg/da)	Ortalama (IR ve RF) (kg/da)	DSI	D T E (%)
Ebeveynler					
Midas (1)	630.1 e-j	423.8 k	527.0 mn	1.206	67.39
As-14 (2)	684.2 c	425.8 jk	555.0 jkl	1.390	62.39
Rumeli (3)	665.3 cde	460.4 g-j	562.9 i-l	1.140	69.16
Esperia (4)	597.5 j-m	427.5 ijk	512.5 no	1.021	72.38
Gl-14 (5)	684.3 c	432.7 ijk	558.5 jkl	1.360	63.21
Krasunia odes’ka (6)	677.4 c	441.7 h-k	559.5 jkl	1.283	65.30
Masaccio (7)	747.7 b	494.5 d-g	621.1 cd	1.247	66.27
Lucilla (8)	816.1 a	526.1 a-d	671.1 a	1.314	64.47
F₄ döl kuşağı popülasyonları					
1×2 (9)	655.1 c-h	544 ab	599.5 d-h	0.624	83.11
1×3 (10)	648.7 c-i	525.8 a-d	587.2 f-i	0.701	81.05
1×4 (11)	606.4 jkl	496.4 c-f	551.4 j-m	0.668	81.94
1×5 (12)	612.4 i-l	480.1 efg	546.3 lm	0.797	78.43
1×6 (13)	676.2 c	472.8 fgh	574.5 h-k	1.110	69.98
1×7 (14)	735.4 b	540.2 ab	637.8 bc	0.981	73.46
1×8 (15)	774.4 b	535.5 ab	655.0 ab	1.142	69.12
2×3 (16)	588.5 klm	462.4 f-i	525.4 mn	0.789	78.66
2×4 (17)	541.0 n	410.5 kl	475.8 p	0.883	76.13
2×5 (18)	619.6 g-k	433 ijk	526.3 mn	1.113	69.89
2×6 (19)	575.2 lmn	377.7 l	476.4 p	1.269	65.69
2×7 (20)	633.8 d-j	520.6 a-d	577.2 g-j	0.661	82.13
2×8 (21)	659.6 c-g	538.4 ab	599.0 d-h	0.674	81.76
3×4 (22)	563.9 mn	411.4 kl	487.7 op	0.992	73.17
3×5 (23)	623.6 f-k	474.5 e-h	549.1 klm	0.879	76.23
3×6 (24)	588.4 klm	385.1 l	486.7 op	1.271	65.62
3×7 (25)	593.6 j-m	431.5 ijk	512.6 no	1.000	72.96
3×8 (26)	687.9 c	545.2 a	616.6 cde	0.767	79.25
4×5 (27)	649.0 c-i	536 ab	592.5 e-h	0.643	82.60
4×6 (28)	614.8 h-l	421.1 k	518.0 n	1.162	68.56
4×7 (29)	674.1 cd	531.9 ab	603.0 d-g	0.773	79.08
4×8 (30)	740.9 b	529.7 abc	635.3 bc	1.054	71.50
5×6 (31)	577.8 lmn	428.9 ijk	503.3 no	0.950	74.30
5×7 (32)	662.1 c-f	541 ab	601.6 d-g	0.676	81.72
5×8 (33)	679.5 c	536.1 ab	607.8 def	0.777	78.98
6×7 (34)	665.4 cde	519.4 a-d	592.4 e-h	0.801	78.34
6×8 (35)	735.9 b	509.1 b-e	622.5 cd	1.138	69.23
7×8 (36)	832.5 a	529.6 abc	680.3 a	1.345	63.63
F ₄ ortalaması	650.6	488.1	569.3		
Ebeveyn ortalaması	687.8	454.1	570.9		
Genel ortalama	658.8	471.1	569.7		
C.V. %	4.41	5.19	4.76		
LSD (0.05)	40.75	34.95	26.75		

IR: Sulanan Koşullar, RF: Yağmura Dayalı Koşullar DSI: Kuraklığa Duyarlılık İndeksi; DTE: Kuraklığa Tolerans Etkinliği

popülasyonunda ise en yüksek tane verimi 545.2 kg/da ile Rumeli × Lucilla melezinde olurken, en düşük tane verimi 377.7 kg/da ile As-14 × Krasunia odes'ka melezinde olmuştur. Sulanan koşullara (IR) bakıldığında, ebeveynler arasında en yüksek tane verimi 816.1 kg/da ile Lucilla, en düşük tane verimi ise 597.5 kg/da ile Esperia genotipinden elde edilmiştir. F₄ döl kuşağı popülasyonunda en yüksek tane verimine sahip melez 832.5 kg/da ile Masaccio × Lucilla melezi, en düşük tane verimine sahip melez ise 563.98 kg/da ile Rumeli × Esperia melezi olmuştur (Çizelge 2). Yıldırım ve Çakmak (2014), 6 ekmeleklik buğday genotipi ve bunların yarım diallel melezlemesi sonucu elde ettikleri 15 adet F₄ döl kuşağı popülasyonu ile yaptıkları çalışmada tane verimini yağışa dayalı koşullar

için 343-485.1 kg/da arasında, sulanan koşullarda ise 593.9-824.5 kg/da arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Amiri vd. (2013), kuraklık stresi şartlarında 508.17 kg/da, normal koşullar altında ise 664.13 kg/da verim almışlardır. Ayrancı vd. (2017), sulu koşullarda ortalama 760 kg/da verim alırken, stres koşullarında ise ortalama 579 kg/da verim almışlardır.

Kuraklığa direnç göstergelerinden kuraklığa tolerans etkinliği (DTE) % 62.39 ile 83.11 arasında değişim göstermiştir. En düşük DTE değerini As-14 genotipi gösterirken, en yüksek DTE değerini F₄ döl kuşağı kombinasyonlarından Midas × As-14 melezi göstermiştir. Kuraklığa direncin bir diğer göstergesi de kuraklığa duyarlılık indeksidir (DSI) ve 0.624 ile 1.390



Şekil 1. Sulanan (IR) ve Yağmura dayalı (RF) koşullar altında ebeveyn ve F₄ döl kuşağı popülasyonlarının tane verimi özelliği yönünden DSI ve DTE matrisleri

arasında değişmiştir. En düşük DSI değerini F_4 döl kuşağı kombinasyonlarından Midas \times As-14 gösterirken, en yüksek DSI değerini As-14 genotipi göstermiştir (Çizelge 2). DSI ve DTE matrisleri incelendiğinde 9, 27, 11, 10, 26, 12, 34, 16, 33, 29, 20, 21 ve 32 nolu F_4 döl kuşağı popülasyonlarının kuraklığa tolerans düzeylerinin diğer döl kuşağı popülasyonları ve ebeveynlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Aksine, ebeveynler 1, 2, 5, 6, 7 ve 8 ile F_4 döl kuşağı popülasyonlarından 19, 24 ve 36'nın ise kuraklığa tolerans düzeylerinin diğer döl kuşağı popülasyonları ve ebeveynlerine göre daha düşük olduğu görülmektedir. Matrikste

ortalama DTE değerinden (%73.25) yüksek ve ortalama DSI değerinden (0.99) düşük olan bölgenin toleranslılık yönünden önemli olduğu saptanmıştır (Şekil 1). Özellikle DSI değerlerinin 1 değerinden düşük olması istenmektedir.

En yüksek kuraklığa tolerans etkinliğine ve en düşük kuraklığa duyarlılık indeksine sahip genotipte verim azalışının minimum düzeyde olduğu görülerek Bahar ve Yıldırım (2010) ve Dadbakhsh vd. (2011) ile paralel sonuçlar verildiği tespit edilmiştir. Ayrıca, Razzaq vd. (2013) kuraklığa dayanıklılık indeksinde en düşük 0.442, en yüksek 0.622 değerlerini tespit etmişlerdir.

Çizelge 3. Yağmura dayalı koşullar (RF) altında tane verimi için Heterosis (%) ve Heterobeliosis (%)

Anaçlar		Midas	As-14	Rumeli	Esperia	GI-14	Krasunia odes'ka	Masaccio	Lucilla
Midas	Ht		28.40	18.95	16.76	12.16	9.33	17.63	12.71
	Hb		26.87	14.51	14.03	8.38	6.50	9.39	1.71
As-14	Ht			4.75	-3.67	0.85	-12.90	13.13	13.32
	Hb			0.98	-5.65	-2.64	-15.72	5.39	2.51
Rumeli	Ht				-6.99	6.38	-14.57	-9.25	10.48
	Hb				-10.14	3.26	-17.64	-12.34	3.75
Esperia	Ht					24.72	-2.84	15.42	11.23
	Hb					21.89	-4.83	7.66	0.93
GI-14	Ht						-1.68	16.77	11.84
	Hb						-4.96	9.51	2.1
Krasunia odes'ka	Ht							10.99	5.33
	Hb							5.16	-3.19
Masaccio	Ht								3.80
	Hb								-0.46
Lucilla	Ht								
	Hb								
Ortalamalar	Ht	16.56	6.27	1.39	7.80	10.15	-0.91	9.78	9.82
	Hb	11.38	1.68	-2.52	3.41	5.36	-4.95	3.47	1.05
Genel ortalama		Ht: % 7.61		Hb: % 2.39					

Ht (%): Heterosis; Hb (%): Heterobeliosis

3.2. Yağışa Dayalı Koşullarda Heterotik Etkiler

Çizelge 3’de gösterildiği gibi, ebeveynler arasında en düşük heterosis ortalaması Krasunia odes’ka ebeveyninin bulunduğu kombinasyonlardan (% -0.91), en yüksek ise Midas ebeveynin yer aldığı kombinasyonlardan (% 16.56) elde edilmiştir. F₄ döl kuşağı popülasyonlarındaki heterosis değerleri % -14.57 (Rumeli × Krasunia odes’ka) ile % 28.40 (Midas × As-14) arasında değişmiştir. F₄ döl kuşağı popülasyonlarından 21 tanesi pozitif değer alırken 7 tanesi negatif değer almıştır. Heterobeltiosis değerlerine bakıldığında; en düşük ortalama Krasunia odes’ka ebeveynin yer aldığı kombinasyonlardan

(% -4.95), en yüksek ise Midas ebeveynin yer aldığı ebeveynin yer aldığı kombinasyonlardan (% 11.38) elde edilmiştir. F₄ döl kuşağı popülasyonlarındaki heterobeltiosis değerleri % -17.64 (Rumeli × Krasunia odes’ka) ile % 26.87 (Midas × As-14) arasında değişmiştir. F₄ döl kuşağı popülasyonlarından 18 tanesi pozitif değer alırken 10 tanesi negatif değer almıştır. Yağışa dayalı koşullar altında incelenen F₄ döl kuşağı popülasyonlarında ortalama % 7.61 heterosis, % 2.39 heterobeltiosis değeri tespit edilmiştir. Bu özellik açısından Subhani vd. (2000), Abdel-Moneam (2009), Yıldırım ve Çakmak (2014), Thomas vd. (2017) pozitif heterosis ve heterobeltiosis tespit etmişlerdir.

Çizelge 4. Sulanan koşullar (IR) altında tane verimi için Heterosis (%) ve Heterobeltiosis (%)

Anaçlar		Midas	As-14	Rumeli	Esperia	GI-14	Krasunia odes’ka	Masaccio	Lucilla
Midas	Ht		-0.27	0.28	-0.85	-6.78	3.46	6.81	7.15
	Hb		-5.96	-3.01	-5.98	-10.46	-1.35	-1.47	-5.10
As-14	Ht			-12.68	-15.51	-9.32	-15.34	-11.32	-11.98
	Hb			-15.10	-21.51	-10.12	-17.29	-15.04	-19.08
Rumeli	Ht				-10.31	-7.41	-12.32	-16.00	-7.09
	Hb				-15.47	-9.47	-15.29	-20.42	-15.68
Esperia	Ht					1.39	-3.26	0.34	6.96
	Hb					-5.95	-9.28	-9.65	-9.15
GI-14	Ht						-14.99	-7.41	-9.35
	Hb						-16.96	-11.26	-16.65
Krasunia odes’ka	Ht							-6.29	-1.38
	Hb							-10.75	-9.8
Masaccio	Ht								6.57
	Hb								6.7
Lucilla	Ht								
	Hb								
Ortalamalar	Ht	1.40	-10.92	-9.36	-3.03	-7.70	-7.16	-3.90	-1.30
	Hb	-4.03	-14.87	-13.49	-11.00	-11.55	-11.53	-8.84	-9.82
Genel ortalama		Ht: % -5.25		Hb: % -10.73					

Ht (%): Heterosis; Hb (%): Heterobeltiosis

3.3. Sulanan Koşullarda Heterotik Etkiler

Çizelge 4’de gösterildiği gibi, ebeveynler arasında en düşük heterosis ortalaması As-14 ebeveynin bulunduğu kombinasyonlarda % -10.92, en yüksek ise Midas ebeveynin bulunduğu kombinasyonlarda % 1.40 olarak tespit edilmiştir. F_4 döl kuşağı popülasyonlarındaki heterosis değerleri % -16 (Rumeli \times Masaccio) ile % 7.15 (Midas \times Lucilla) arasında değişmiştir. F_4 döl kuşağı popülasyonlarından 8 tanesi pozitif değer alırken 20 tanesi negatif değer almıştır. Heterobeltiosis değerlerine bakıldığında en düşük ortalaması As-14 ebeveynin yer aldığı kombinasyonlardan (% -14.87), en yüksek ise Midas ebeveynin yer aldığı ebeveynin yer aldığı kombinasyonlardan (% -4.03) tespit edilmiştir. F_4 döl kuşağı popülasyonlarındaki heterobeltiosis değerleri % -21.51 (As-14 \times Esperia) ile % 6.7 (Masaccio \times Lucilla) arasında değişmiştir. F_4 döl kuşağı popülasyonlarından 1 tanesi pozitif değer alırken 27 tanesi negatif değer almıştır. Sulanan koşullar altında incelenen döl kuşağı popülasyonlarından genel ortalama olarak % -5.25 heterosis ve % -10.73 heterobeltiosis değeri tespit edilmiştir. Yapılan diğer çalışmalarda, Subhani vd. (2000), Abdel-Moneam (2009), Yıldırım ve Çakmak (2014), Thomas vd. (2017) pozitif heterosis ve heterobeltiosis tespit etmişlerdir.

4. SONUÇLAR

Çalışma sonucunda, ebeveynler açısından her iki koşul için en uygun genotip Lucilla olarak tespit edilmiştir. Popülasyonlar

açısından değerlendirme yapıldığında, yağışa dayalı koşullarda tane verimi açısından 9 adet (Midas \times As-14, Midas \times Rumeli, Midas \times Masaccio, Midas \times Lucilla, Rumeli \times Lucilla, Esperia \times G1-14, G1-14 \times Masaccio, G1-14 \times Lucilla ve Krasunia odes’ka \times Masaccio), sulanan koşullarda tane verimi açısından ise bir adet (Masaccio \times Lucilla) popülasyon önemli bulunmuştur. Genel olarak değerlendirme yapıldığında Rumeli \times Lucilla, Midas \times As-14, Midas \times Lucilla, G1-14 \times Masaccio ve Masaccio \times Lucilla kombinasyonlara ait F_4 döl kuşağı popülasyonlarının, ümitvar popülasyonlar olarak öne çıkmışlardır.

5. KAYNAKLAR

- Anonim, 2019. Food and Agricultural Organization. <http://www.fao.org> (Erişim Tarihi: 17.02.2020)
- Abdel-Moneam, M.A., 2009. Heterosis in some crosses of bread wheat under irrigation and drought conditions. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 12 (6), 486-491.
- Amiri, R., Bahraminejad, S., Jalali-Honarmand, S., 2013. Effect of terminal drought stress on grain yield and some morphological traits in 80 bread wheat genotypes. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 5(10), 1145.
- Ayrancı, R., Sade, B., Soylu, S., 2017. Ekmeklik buğday genotiplerinin verim ve fenolojik özelliklerinin tane doldurma dönemindeki kuraklık stresine tepkileri. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26, 112-118.

- Bahar, B., Yıldırım, M., 2010. Heat and drought resistances criteria in spring bread wheat: Drought resistance parameters, Scientific Research and Essays, 5(13), 1742-1745.
- Chang, M.S., Smith, J.D., 1967. Diallel analysis of inheritance of quantitative characters in grain sorghum, I. Heterosis and Inbreeding Depression. Can.J.Genet. Cytol., 9, 44-51.
- Dadbakhsh, A., Yazdansepe, A., Ahmadizadeh, M., 2011. Study drought stress on yield of wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes by drought tolerance indices. Advances in Environmental Biology, 5(7), 1804-1810.
- Dumlupınar, Z., Karakuzulu, H., Demirtaş, M.B., Uğurer, M., Gezginç, H., Dokuyucu, T., Akkaya, A., 2015. A heterosis study for some agronomic traits in oat. Journal of Agricultural Sciences. 21(3), 414-419.
- El-Hosary, A.A., El-Badawy, M.EL.M., Mehasen, S.A.S, El-Hosary, A.A.A., El-Akkad, T.A., El-Fahdawy, A., 2019. Genetic diversity among wheat genotypes using RAPD markers and its implication on genetic variability of diallel crosses, Bioscience Research, 2019 16(2), 1258-1266.
- EL Saadoon, A.W., EL Hosary, A.A., Sedhom, S.A., EL Badawy, M.EL.M., El Hosary, A.A.A., 2017. Genetic analysis of diallel crosses in wheat under stress and normal irrigation treatments. Egypt. J. Plant Breed. 21 (5), 279 – 292.
- Fischer, K.S., Wood, G., 1981. Breeding and selection for drought tolerance in tropical maize. In: Proc. Symp. on Principles and Methods in Crop Improvement for Drought Resistance with Emphasis on Rice, IRRI, Philippines.
- Fischer, R.A., Maurer, R., 1978. Drought resistance in spring wheat cultivars. I. Grain yield responses in spring wheat. Australian. J. Agric. Sci. 29, 892-912.
- Fonseca, S.M., Patterson, F.L., 1968. Hybrid vigor in a seven parent diallel cross in common winter wheat (*Triticum aestivum* L.). Crop Sci., 8(1), 85-88.
- Kutlu, İ., Balkan, A., Bilgin, O., 2015. Analysis of population differences and inheritance of some spike characteristics in bread wheat. KSU J. Nat. Sci., 18(4), 40-47.
- Olgun, M., Yorgancılar, Ö., Budak Başçiftçi, Z., Ayter, N.G., 2014. Ekmeklik buğdayda (*Triticum aestivum* L.) bazı kalite parametrelerinin farklı istatistikî metodlarla incelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 9 (2), 59-68.
- Rashidi, M., Seyfi, K., 2007. Effect of water stress on crop yield and yield components of cantaloupe. International Journal of Agriculture and Biology, 9, 271–273.
- Razzaq, A., Ali, Q., Qayyum, A., Mahmood, I., Ahmad, M., Rasheed, M., 2013. Physiological responses and drought resistance index of nine wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars under different moisture conditions. Pakistan Journal of Botany, 45(1), 151-155.
- Subhani, G.M., Chowdhry, M.A., Gilani, S.M.M., 2000. Manifestation of heterosis in bread wheat under irrigated and drought stress conditions. Pakistan

Journal of Biological Sciences, 3(6),
971-974.

Thomas, N., Marker, S., Lal, G. M., Dayal, A.,
2017. Study of heterosis for grain yield
and its components in wheat (*Triticum
aestivum* L.) over normal and heat stress
condition. Journal of Pharmacognosy
and Phytochemistry, 6(4), 824-830.

Tulukcu, E., Sade, B., 2009. Diallel melezleme
yöntemiyle Orta Anadolu şartlarına
uygun ekmeklik buğday anaç ve
melezleri ile bazı verim öğelerinin
kalıtımının belirlenmesi. Selçuk Tarım
ve Gıda Bilimleri Dergisi, 23(47), 18-26.

Waqas, M., Noorka, I.R., Khan, A.S., Tahir,
M.A., 2013. Heritable variations the base
of effective selection in wheat (*Triticum
aestivum* L.) to ensure food security.
Climate Change Outlook Adapt., 1,
14-18.

Yıldırım, M., Cakmak, M., 2014. The population
vigors of diallel F₄ offsprings of six bread
wheat genotypes for grain yield under
irrigated and rain-fed conditions. Journal
of Agricultural Sciences, 20(4), 337-445.




Yulaf Taçlı Pası Hastalığı (*Puccinia coronata* f. sp. *avenae*)

Oat Crown Rust Disease (*Puccinia coronata* f. sp. *avenae*)

ÖZET

Selçuk SUNULU¹
Ziya DUMLUPINAR^{2*}
Mustafa YILDIRIM³

¹Kayseri İl Tarım ve Orman Müdürlüğü

 0000-0002-1806-2547

²Kaharamanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji
Bölümü

 0000-0001-6054-8893

³Kaharamanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi,
Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

 0000-0002-9523-4007

*Sorumlu Yazar: zdumlupinar@ksu.edu.tr

Gönderilme Tarihi : 29 Şubat 2020

Kabul Tarihi : 22 Nisan 2020

Kültürü yapılan yulaf (*Avena sativa* L. ve *Avena byzantina* Coch.), insan ve hayvan beslemede kullanılmakta ve mısır, buğday, arpa, çeltik ve darıdan sonra Dünya’da en fazla üretimi yapılan tahıldır. Yulaf taçlı pas (*Puccinia coronata* f. sp. *avenae*) hastalığı yulafın en yaygın ve ekonomik zarara yol açan hastalığıdır. Etmenin teliosporelarının uç kısımlarının mikroskop altındaki görüntüsü taç şekline benzetildiği için bu ismi almıştır. Yulaf taçlı pas hastalığı çok kurak bölgeler hariç dünyanın her yerinde yulaf (*Avena* spp.) yetiştirilen alanlarda epidemi yaparak %10’dan %40’a kadar verim kayıplarına sebep olabilmekte ve hassas çeşitlerdeki şiddetli enfeksiyonlarda üründe önemli verim ve kalite kayıpları gerçekleşmektedir. Yulaf taçlı pas hastalığının kontrolünde erken ekim, sık ekimden kaçınma (uygun ekim normu kullanma), aşırı azotlu gübreleme yapılmaması, alternatif/ara konukçuların yok edilmesi, dayanıklı çeşit kullanılması ve fungusit uygulamaları önerilmektedir. Etmenin eşeyli ve eşeysiz üremeyi kapsayan yaşam döngüsünden dolayı virülenslik ve agresiflik bakımından farklı periyotlarda yeni hastalık ırklarının ortaya çıkması hastalığa karşı mevcut dayanıklılık

kaynaklarının etkinliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Ülkemizde “Yulaf Taçlı Pas” hastalığı ile ilgili çalışmalar sınırlı düzeydedir. Bu derleme ile; yulafın en önemli ve yaygın hastalığı kabul edilen yulaf taçlı pas hastalığının coğrafi dağılımı, ekonomik önemi, biyolojisi, belirtileri, zararı, konukçuları ve mücadelesi ile ilgili güncel bilgilerin verilmesi amaçlanmış ve ülkemizde bu hastalığın kontrol edilmesine ilişkin öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yulaf, Yulaf taçlı pas hastalığı, *Puccinia coronata* f. sp. *avenae*

ABSTRACT

Cultivated oat (*Avena sativa* L. and *Avena byzantina* Coch) is used in human and animal feed and the most produced cereal after corn, wheat, barley, rice and millet in the world. Oat crown rust (*Puccinia coronata* f. sp. *avenae*) is the most common and harmful disease of oats. It is named as crown rust due to image of the teliospores' tips under the microscope that resembles the shape of the crown. Oat crown rust (*Puccinia coronata* f. sp. *avenae*) is epidemic in oat (*Avena* spp.) growing areas in the world, except in arid regions, causing yield losses from 10% to 40% and may cause significant yield and quality losses in susceptible cultivars in terms of severe infections. In the control of oat crown rust (*Puccinia coronata* f. sp. *avenae*), early sowing, avoiding high sowing rates (using the appropriate sowing norm), non-excessive nitrogen fertilization, removing plant residues, using resistant varieties and fungicide applications are recommended. Due to the life

cycle of sexual and asexual reproduction of the agent, the emergence of new crown rust races in terms of virulence and aggressiveness in different periods affects the success of the existing sources of resistance to the disease negatively. In our country, studies on oat crown rust (*Puccinia coronata* f. sp. *avenae*) are limited. With this review, it is aimed to provide information on the geographical distribution, economic importance, biology, symptoms, harm, host and control of the oat crown rust (*Puccinia coronata* f. sp. *avenae*), which is considered the most important and destructive disease of oats. Suggestions for what to do against the disease are presented.

Key words: Oats, crown rust, *Puccinia coronata* f. sp. *avenae*

Giriş

Hexaploid yulaf (*Avena sativa* L. ve *Avena byzantina* Coch. (2n=6x=42)), insan ve hayvan beslemesinde kullanılan, mısır, buğday, arpa, çeltik ve darıdan sonra en çok üretimi yapılan tahıldır (Strychar, 2011; Dumluşınar vd., 2012; Miller vd., 2018;). Tane üretimi, örtücü bitki, yem, kuru ve yeşil ot, silaj, saman ve hayvan altlığı gibi amaçlarla yetiştirilmektedir. Toplam üretimin %74'ü hayvan beslemesinde, %26'sı ise yulaf ezmesi, yulaf unu, yulaf kepeği, yulaf gevreği gibi kahvaltılık tahıllar ve diğer gıda ürünlerinde bileşen olarak ve bazı endüstriyel uygulamalarda kullanılmaktadır. Yulafın insan beslenmesindeki tüketimi refah seviyesi, sağlıklı beslenme bilinci ve besin içeriğine bağlı olarak son yıllarda artış göstermiştir (Strychar, 2011). Yulaf iyi bir protein, lif, mineral ve vitamin kaynağıdır. Kabuğu soyulmuş yulaf tanesi

%12-20 protein ve %3-6 oranında beta-glukan içermektedir. Suda çözünebilir bir lif olan beta-glukan kullanımı tip 2 diyabet ve koroner kalp hastalıkları riskini azaltmaktadır (Ludwig vd., 1999; Maki vd., 2007).

Yulaf, çoğunlukla serin ve nemli iklime sahip alanlarda yetiştirilmekle birlikte, en ideal yetiştirme şartları iyi drene olmuş topraklar, uzun ılık günler ve yeterli su varlığıdır. Diğer küçük taneli tahıllarla karşılaştırıldığında yetiştiriciliği değişken toprak türlerine (kumlu tınlı topraklardan ağır killi topraklara kadar) daha iyi adapte olabilmekte ve asit karakterli topraklarda iyi performans gösterebilmektedir (Strychar, 2011; Dumlupınar vd., 2012; Lin, 2012).

Dünya yulaf üretimi 2019 yılında toplam 9.72 milyon hektar alanda 21.92 milyon ton ve ortalama tane verimi 226 kg da⁻¹ olarak gerçekleşmiştir. Yulaf üretiminde 7.72 milyon ton ile Avrupa Birliği (28 ülke) ilk sırada yer alırken, 4.72 milyon tonla Rusya ikinci, 3.44 milyon tonla Kanada üçüncü sırada yer almıştır. Bu ülkeleri 890 bin tonla Avustralya ve 820 bin tonla Amerika Birleşik Devletleri takip etmiştir. Ülkemizde ise 100 bin hektar alanda, 230 bin ton tane yulaf üretilmiş ve ortalama verim 230 kg da⁻¹ olarak gerçekleşmiş ve 256 bin hektar alanda da yeşil ot üretimi yapılmıştır (Anonim, 2020a). En büyük yulaf ihracatçısı ülke 1.80 milyon ton ile Kanada olurken, bunu 250 bin tonla Avustralya ve 140 bin tonla Rusya takip etmiştir. Yulaf ithalatında ise 1.70 milyon tonla Amerika Birleşik Devletleri ilk sırada yer alırken, 200 bin tonla Çin ikinci, 100 bin tonla Meksika üçüncü sırada yer almıştır (Anonim,

2020a).

Yulaf türleri (*Avena* spp.) kromozom sayısı ve genom yapısına göre diploid, tetraploid ve hexaploid olmak üzere üç ploidi seviyesine sahiptir. A, C ve D genomlarını taşıyan yabani ve kültüre alınmış yulaflar hexaploid olup temel kromozom sayısı diğer serin iklim tahılları gibi $n=7$ 'dir. Hexaploid *Avena* türlerindeki A-genomu atası diploid *Avena canariensis*, C-genomu atası *Avena ventricosa* olarak bilinmektedir. D-genomunun Diploid atası henüz rapor edilmiştir (Loskutov ve Rines, 2011; Lin, 2012). Yulaf taçlı pas hastalığına (*Puccinia coronata* f. sp. *avenae*) karşı etkili dayanıklı genlerin çoğu *Avena strigosa* (AA-diploid), *Avena barbata* (AABB-tetraploid) ve *Avena sterilis* (AACDD-hexaploid)'den kültür yulaflarına aktarılmıştır (Carson, 2009; Loskutov ve Rines, 2011).

Yulafın yaygın olan hastalık ve zararlıları arasında yulaf taçlı pası, kara pas, rastık, külleme, yaprak lekesi, Arpa sarı cücelik virüsü, bakteriyel yanıklık, toprak kökenli virüsler ve nematodlar bulunmaktadır (Chong, 2003; Lin, 2012). Yulaf taçlı pas (*Puccinia coronata* f. sp. *avenae*) hastalığı, yulafın en zararlı ve önemli ekonomik kayıplara neden olan hastalığı olarak kabul edilmektedir (Chong vd., 2008; Paczos-Grzeda vd., 2018; Miller vd., 2018). Hastalık etmeni; obligat biyotrofik olan Pucciniomycetes sınıfında bulunan tipik bir makrosiklik (Macrocyclic) ve heteroecious (iki konukçulu) fungustur (Nazareno vd., 2018; Miller vd., 2018). Yulaf taçlı pas hastalığı etmeninin teliosporelerinin uç kısımlarının mikroskop altındaki görüntüsü taç şekline benzetildiği için bu ismi almıştır (Şekil

1). Etmen, çok kurak bölgeler hariç dünyanın her yerinde yetiştirilen kültür ve yabani yulafalarda hastalık meydana getirmekte ve yetiştirme sezonu boyunca hastalığın gelişmesi için uygun seyreden iklim koşullarında (15-25 °C sıcaklık, yüksek nem ve sık çığ) önemli verim ve tane kalitesi kayıplarına sebep olmaktadır. Enfeksiyon için uygun şartlar oluştuğunda %10'dan %40'a kadar verim kayıplarının yanı sıra yatmaya, düşük saman verimi, zayıf tane dolumuna, tane kalitesinde ve hektolitreye ağırlığında azalmaya, yeşil ot veriminde düşmeye neden olmaktadır (Holland ve Munkvold, 2001; Long vd., 2006; Nazareno vd., 2018; Anonim, 2020b).

Yulaf taçlı pas hastalığının tanımı ilk defa 1767'de Tozzetti (1952) tarafından yapılmış olup, bu zamana kadar farklı araştırmacılar tarafından fizyolojik formlara (*formae speciales*) ve alt türlere ayrılmasını içeren birkaç alt bölüm farklı araştırmacılarca önerilmiştir (Simons, 1985; Nazareno vd., 2018). *Puccinia coronata sensu lato*'sı içindeki varyasyonları yansıtmak için, sınıflandırmaların çoğu spor morfolojisine, telial ve Aecial evresinin konukçularına dayanılarak yapılmıştır (Nazareno vd., 2018). Fakat bu tür adlandırmalar gerçek konukçu dizini ya da izolatlar arasındaki genetik farklılıkları yansıtmada yetersiz kalabilmektedir. (Anikster vd., 2003; Nazareno vd., 2018). Bununla birlikte, bu adlandırmaların bazıları, *Puccinia coronata* örneğinde olduğu gibi büyük buğdaygil konukçularını belirtmek için kullanılmaktadır (Nazareno vd., 2018).

Ülkemizde yulaf taçlı pas hastalığı hakkında; Dumlupınar ve ark., (2016)'nın gen bankalarından ülkemize ait 375 köy çeşidini temin ederek, bunların genetik çeşitliliğini ve

taçlı pas hastalığına reaksiyonlarını belirlemek için yapmış olduğu çalışmanın dışında kaynağa rastlanmamıştır. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan “Zirai Mücadele Teknik Talimatlar”ında (Anonim, 2008) ve “Bitki Koruma Ürünleri Veri Tabanında” (Anonim, 2020i) yulaf taçlı pas hastalığı ile ilgili bilgilendirmeye rastlanmamıştır. Bu derleme ile yulafın en önemli ve tahripkâr hastalığı olarak kabul edilen yulaf taçlı pas hastalığının coğrafi dağılımı, ekonomik önemi, biyolojisi, belirtileri, zararı, konukçuları ve mücadelesi ile ilgili güncel bilgilerin derlenmesi amaçlanmış ve ülkemizde bu hastalığın kontrolüne ilişkin öneriler sunulmuştur.

Coğrafi Dağılımı

Yulaf taçlı pas hastalığı çok kurak bölgeler hariç yulaf yetiştiriciliğinin yapıldığı dünyanın her yerinde kültür yulafları ve yabani yulafalarda hastalık meydana getirmekte ve yetiştirme sezonu boyunca hastalığın gelişmesi için uygun seyreden iklim koşullarında hassas çeşitlerde epidemiy yaparak kantitatif ve kalitatif kayıplarına neden olmaktadır (Miller vd., 2018; Anonim, 2020b).

Ekonomik Önemi

Yulaf taçlı pas hastalığı yulafın en yaygın ve önemli kayıplara yol açan hastalığıdır (Omidvar vd., 2018; Anonim, 2020b). Dünyanın yulaf yetiştirilen bazı alanlarında özellikle hassas çeşitlerin ekili olduğu alanlarda epidemilere yol açtığına dair farklı raporlar bulunmaktadır. Etmenin ilk defa 1800'lü yılların sonunda yulafalarda değişen düzeylerde

kayıplara neden olduğu bildirilmiş ve 1880'lerde Avrupa'da, 1887'de Baltık devletlerinde (Danimarka, Estonya, Finlandiya, Almanya, Letonya, Litvanya, Polonya, Rusya ve İsveç) ve 1890'da Amerika Birleşik Devletleri'nde ilk defa raporlanmıştır (Nazareno vd., 2018). Günümüze kadar, yulaf taçlı pas hastalığı epidemileri yulaf üretimini etkilemeye devam ederek %10 ile %40 verim kaybına neden olabildiği bildirilmiştir. Yetiştirme sezonu boyunca hastalığın gelişmesi için uygun seyreden iklim koşullarında, özellikle hassas çeşitler üzerinde kayıplar en yüksek seviyelere ulaşabileceği rapor edilmiştir. Hastalık Güney Amerika (1916), Portekiz (1942), Avustralya (1952), İsrail (1953), Güneydoğu Avrupa'da (1959) ve Amerika Birleşik Devletleri'nde (1954) önemli verim ve kalite kayıplarına neden olmuştur. Brezilya ve Uruguay da 1990'dan beri neredeyse her yıl pas epidemisi gerçekleştirmiştir. Tunus (2010) ve Kanada (2008) da yulaf üretimi için ciddi tehdit oluşturmuştur (Nazareno vd., 2018).

İklim koşullarının enfeksiyon için uygun olmadığı veya inokulum baskısının fazla olmadığı yıllarda yulaf taçlı pas hastalığının meydana getirdiği kayıplar %5'e kadar düşebilmektedir (Nazareno vd., 2018).

Amerikan Tahıl Hastalıkları Laboratuvarı (Cereal Disease Laboratory (CDL))'nin değişik tarihlerde hazırlamış olduğu raporlara göre hastalık epidemileri Amerika da 1981'den 2013'e kadar, 1991 ve 1993 de kuzey Dakota eyaletinde %15, 1997'de Minnesota ve Louisiana eyaletlerinde %20 verim kayıpları ayrı tutulduğunda oldukça düşük seviye de seyretmiş ve meydana gelen ürün kayıpları %10'dan daha az olmuştur. Hastalık 2014

yılında epidemi yaparak ülkenin toplam yulaf üretiminin %18.7'si oranında verim kaybına sebep olmuştur. Epidemiden dolayı özellikle Minnesota'da %50, güney Dakota da %35 verim kaybı gerçekleşmiştir (Nazareno vd., 2018; Anonim, 2014).

Tanımı ve Biyolojisi

Puccinia coronata f. sp. *avenae* fungi alemi, Basidiomycota şubesi, Pucciniomycetes sınıfı, Pucciniales takımı, Pucciniaceae familyası, *Puccinia* cinsinde yer alan obligat biyotrofik bir fungustur (Nazareno vd., 2018; Anonim, 2020b; Anonim, 2020c).

Puccinia coronata f. sp. *avenae* heteroecious (farklı iki konukçulu) bir fungus olup yaşam döngüsü Şekil 2'de verilmiştir. Etmenin yaşam döngüsünde eşeyli ve eşeysiz üreme dönemlerinde basidiospor, pycniospore, aeciospore, urediniospore ve teliospore olarak adlandırılan beş farklı spor evresi bulunmaktadır (Anonim, 2020b; Anonim, 2020c). Yulaf taçlı pas hastalığı yulaf ile alternatif/ara konukçusunun (*Rhannus* spp.) birlikte bulunduğu Ortadoğu, Avrupa ve Kuzey Amerika da etmen hem eşeyli hem de eşeysiz olarak üremekte iken; alternatif/ara konukçusunun az olduğu veya bulunmadığı Doğu Afrika, Güney Amerika, Avustralya ve Yeni Zelanda da sekonder enfeksiyonlarla eşeysiz üremektedir. Eşeyli ve eşeysiz üreme alternatif/ara konukçuda meydana gelirken, eşeysiz üreme tamamen yulafta olmaktadır. Eşeysiz üreme urediniosporlar tarafından uygun iklim koşullarında iki haftada bir hızla tekrarlanabilen enfeksiyon ve sporülasyon döngülerini içermektedir. Bu aşamada *Puccinia coronata* f. sp. *avenae* dikaryotik olup, urediniosporlar içerisinde haploid iki çekirdek bulunmaktadır

(Nazareno vd., 2018; Anonim, 2020b).

Uredinosporelar uygun şartlarda (15-25 °C sıcaklık, yeterli nem ve kısa süreli ışık) yaprağın alt ve üst yüzeyinde çimlenerek appressoria ve daha sonra mantarın stomaya nüfuz ederek yaprağın mezofil boşluğuna erişmesini sağlayan bir penetrasyon çivisi oluşturmaktadır. Penetrasyon çivisi aproseryumdan büyür ve konukçu yaprağına nüfuz ettikten sonra haustorial ana hücreler üretmek için hif uzatır. Haustorial ana hücresi konukçu mezofil hücrelerine temas ettiğinde bir haustorial aparatı oluşturur ve bir üredium üretmek için konukçu hücrelerden beslenmeye başlar. Ürediumlar hastalığın karakteristik belirtisini gösteren parlak turuncu-sarı dikdörtgen şeklinde püstüller olarak ortaya çıkar. Bu ürediumlardan 7-10 gün sonra başka yulafı enfekte edecek uredinosporlar üretilir. Yetiştirme sezonunun sonlarına doğru bitki yaşlanmaya başlayınca teliosporlar meydana gelir. Bu teliosporlar kalın koyu kahverengi hücre duvarlına sahip dikaryotik kışlama sporlarıdır. İlkbaharda mayoz bölünme geçirerek *Rharmnus* spp.'nin yapraklarını enfekte edecek haploid basidiosporları oluştururlar. Yeni üretilen basidiosporlar, kromozomların rastgele dağılması ve genetik rekombinasyonun bir sonucu olarak, ebeveyn teliosporlardaki haploid çekirdeklerinden farklı genotiplere sahiptir. Basidiosporlar, alternatif/ara konukçuyu (*Rharmnus* spp.) enfekte etmek için birkaç yüz metre rüzgârla taşınabilirler. Basidiosporlar uygun çevresel koşullar altında bir alternatif/ara konukçunun yaprağına ulaştığında, çimlenir ve appressoria oluşturur. Bu appressoriumdan bir penetrasyon çivisi ile yüksek turgor basıncı kullanarak alternatif/ara konukçunun kütüküla

ve epidermisine nüfuz eder. Bir - iki hafta sonra, alternatif/ara konukçunun yaprağının üst yüzeyinde haploid miselyumdan Pycnia oluşur. Pycnia, yapraklarda, yaprak sapında, genç gövdelerde oluşabilir. Pycniaların içindeki sporoforların uçlarında üretilen pycniosporlar küçük, yuvarlak, turuncu-sarıdır ve yapraktan hafifçe yukarıya doğru kabaraktır. Erkek gamet olarak kabul edilen pycniosporlar, dişi alıcı yapılar olarak işlev gören esnek hifsel yapıya girebilir. Pycniosporlar, aynı Pycniadan oluşan esnek hifsel yapılarla çiftleşemezler. Herbir pikniyum ya (+) çiftleşme tipi veya (-) eşleşme tipidir. Başarılı bir şekilde çiftleşmek için, karşı eşleşme tipinin uyumlu esnek hifsel yapısına aktarılır (Nazareno vd., 2018; Lin, 2012; Anonim, 2020b; Anonim, 2020c).

Pycniadan sonra alternatif/ara konukçunun yapraklarının alt yüzeyinde Aecia oluşur. Aeciaların esnek hifsel yapılarının içerisinde karşı eşleşme tipinin uyumlu esnek hifsel yapısına aktarılan pycniospore çekirdeklerinin birleşmesinden oluşan dikaryotik (iki karşı çekirdeğe sahip) Aeciosporlar vardır. Böylelikle yaprağın alt yüzeyinde oluşan Aecidiumlar çok sayıda farklı Aeciospore genotipini içerirler. Aecidiumlar sarı turuncu renkli, yuvarlak, küçük fincan kümeleri görünümüne uzun zincirler şeklindedir. Aeciosporlar rüzgârla taşınır ve uzun mesafeler kat edebilirler. Aeciosporlar alternatif/ara konukçudan salınır ve ana konukçularını enfekte ederler. Aeciosporlar konukçu bitkiye stomalardan girer ve konukçu bitkinin içerisinde stomatal bir kese şeklinde Appressoria oluşturur. Konukçu dokunun içerisinde dikaryotik aeciosporun gelişmesinden bir dikaryotik miselyum büyür. Daha sonra Uredium gelişir ve

dikaryotik urediniosporun birkaç generasyonunu üretir. Urediumlar ana konukçunun (*Avena* spp.) üzerinde yaprakta, nadiren yaprak kınında ve başakta bulunmaktadır. Parlak turuncu-sarı urediniosporlar yuvarlak veya dikdörtgen şeklinde püstüller halinde üretilmektedir. Urediumların (püstüllerin) uzunluğu 5 mm ye ulaşabilmektedir. Dayanıklı yulaf çeşitlerindeki semptomlar küçük açık renkli lekelerden, klorotik veya nekrotik alanlarla çevrili küçük veya orta boy püstüllere kadar değişmektedir. Urediniosporlar, diğer yulaf (*Avena* spp.) bitkilerini enfekte etmek için rüzgârla uzun mesafelere (150 km'ye kadar) taşınarak büyük verim kaybı ve düşük tane kalitesi ne neden olmaktadır (Lin, 2012; Nazareno vd., 2018; Anonim, 2020b).



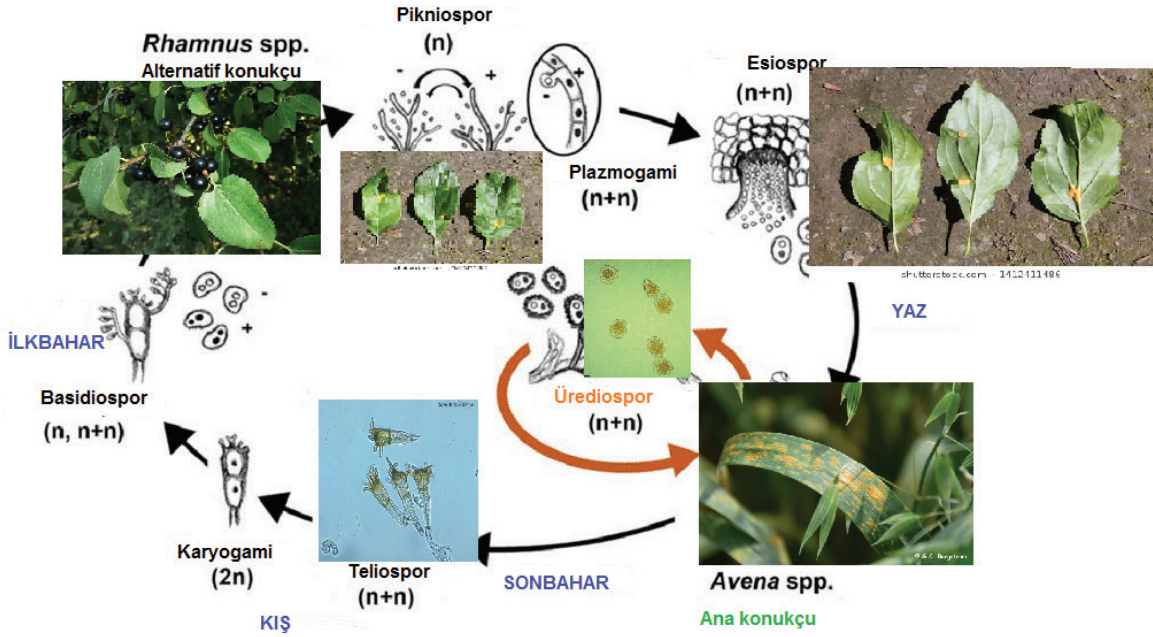
Şekil 1. Teliosporların Mikroskop altındaki görüntüsü (Anonim, 2020ı)

Yulaf taçlı pas hastalığı çiğ oluşumu

için yeterince nem olan ılık geceler (15-20 °C sıcaklık) ve ılık güneşli günler de (20-25 °C sıcaklık) en iyi gelişmektedir. Gün ortasındaki rüzgâr sporların çevreye yayılması ve yeni yulaf bitkilerini enfekte etmek için önemlidir. Urediniosporlar ve aeciosporların rüzgârla uzun mesafelere taşınıp yulaf bitkilerini enfekte ederek epidemi oluşturmalarından ziyade alternatif/ara konukçunun (*Rhamnus* spp.) olduğu yerlerde meydana getirdiği epidemileri çok daha önemlidir. Çünkü etmenin her iki konukçusunun da olduğu bölgelerde hastalığın yeni ırklarının ortaya çıkma olasılığı eşeyli üremesinden dolayı çok daha muhtemeldir. Alternatif/ara konukçunun (*Rhamnus* spp.) olduğu yerlerde etmen teliospore olarak enfekte olmuş yulaf (*Avena* spp.) bitkilerinde kışı geçirir. Baharın teliosporlar çimlenerek mayoz bölünmeyle basidiosporları oluşturur. Basidiosporlar çevredeki *Rhamnus* spp.'ni enfekte eder ve burada oluşan aeciosporlar yulafları (*Avena* spp.) enfekte eder. Aeciosporlar 2,5 km'ye kadar taşına bilmektedir. Enfekte olmuş yulaflarda (*Avena* spp.) oluşan urediniosporlar sekonder enfeksiyonları meydana getirmektedir. Her iki enfeksiyon deseni de temel bulaşma kaynağı bakımından önemlidir (Lin, 2012; Nazareno vd., 2018; Anonim, 2020b).

Belirtileri ve Zararı

Hastalığın tarladaki belirtileri; konukçu yaprağının epidermisi yırtıldıktan sonra urediniospor kitlesini içeren, açık portakal sarısı püstüllerle ortaya çıkmaktadır. Püstüller (Uredium) oval veya dikdörtgen şekilli olup,

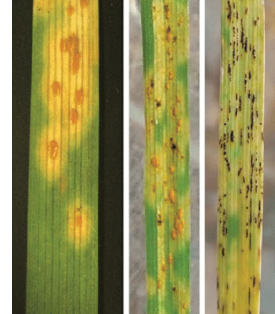


Şekil 2. Yulaf taçlı pas hastalığının (*Puccinia coronata* f. sp. *avenae*) yaşam çemberi (Nazareno vd., (2018)'den uyarlanmıştır)

boyları 5 mm'yi bulabilmektedir. Bu lezyonlar ana konukçunun üzerinde (*Avena* spp.) yaprakta (yaprığın her iki yüzeyinde), nadiren yaprak kınında ve başakta olabileceği gibi, şiddetli epidemilerde bitkinin tüm yeşil aksamında görülebilmektedir (Şekil 3) (Anonim, 2020b; Anonim, 2020d; Nazareno vd., 2018). Hastalık gelişimi için uygun olmayan dönemde, teliosporların oluşmaya başlaması ile püstüllerin rengi siyah renge dönüşmekte ve enfekte bitkiler hasat olgunluğuna ulaştığı zaman üredinospor üretimi tamamen son bulmaktadır (Şekil 2). Teliosporlar kalın koyu kahverengi hücre duvarlarına sahip, dikaryotik kışlama sporlarıdır. Teliosporlar ilkbaharda mayoz bölünme geçirerek alternatif/ara konukçunun (*Rhamnus* spp.) yapraklarını enfekte edecek

haploid basidiosporları oluşturmaktadır. Basidiosporlar uygun çevresel koşullar altında alternatif/ara konukçunun yaprağına ulaştığında, çimlenmekte ve bir iki hafta sonra, Pycniaları oluşturmaktadır. Pycnia, yapraklarda, yaprak sapında, genç gövdelerde oluşabilmekte ve içindeki sporoflorların uçlarında üretilen küçük, yuvarlak, turuncu-sarı ve yapraktan hafifçe yukarıya doğru kabarmış şekilde olan pycnosporları içermektedir (Şekil 4).

Pycniadan sonra alternatif/ara konukçunun yapraklarının alt yüzeyinde aecia oluşur. Aeciaların esnek hifalarının içerisinde aeciosporlar vardır. Esiumlar sarı-turuncu renkli, yuvarlak, küçük fincan kümeleri görünümü uzun zincirler şeklindedir (Şekil 4). Aeciosporelar rüzgârla ana konukçu bitkilerin yaprakları



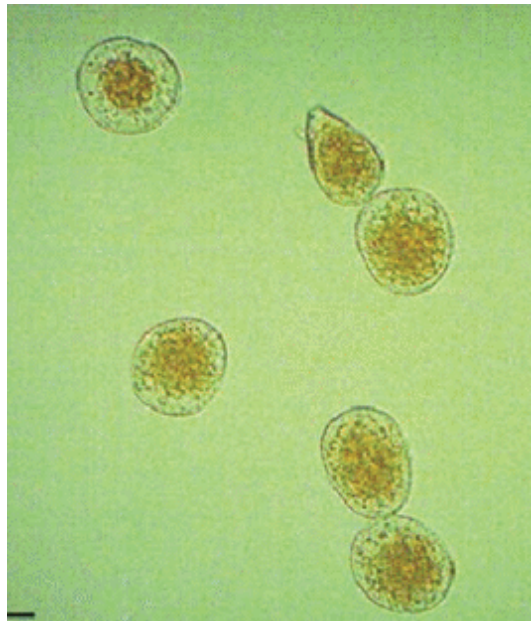
Şekil 3. Yulaf taçlı pas (Etmen: *Puccinia coronata* f. sp. *avenae*) hastalığının yulaf yaprağı üzerinde ki belirtileri (Nazareno vd., 2018; Fulcher vd., 2020).



Şekil 4. Yulaf taçlı pas (*Puccinia coronata* f. sp. *avenae*) hastalığının *Rhamnus* spp. yaprakları üzerindeki belirtileri (Nazareno vd., 2018; Fulcher vd., 2020)

üzerine taşınarak uygun sıcaklık ve nem koşullarında çimlenip, uredinosporları meydana

getirirler (Şekil 5). Bu sporlar da konukçu bitkileri tekrar uygun iklim koşullarında enfekte



Şekil 5. Üredinosporların Mikroskop altındaki görüntüsü (Nazareno vd., 2018)

ederler. İklim koşullarının uygun olmadığı durumlarda konukçu bitkilerde teliosporlar oluşur ve döngü tamamlanır. (Simons, 1985; Lin, 2012; Nazareno vd., 2018; Anonim, 2020b; Anonim, 2020d).

Primer enfeksiyonlar urediniosporlar veya aeciosporlar tarafından gerçekleştirilmektedir. Kışlık yulaf yetiştirilen subtropikal ve ılıman iklim bölgelerinde, yaz aylarında canlı kalınan kendi gelen yulaf bitkilerinde üretilen urediniosporlar genellikle sonbaharda ekilen bitkilerin birincil enfeksiyonlarından sorumludur. Alternatif/ara konukçunun (*Rhannus* spp.) olduğu Avrupa ve Kuzey Amerika'da *Rhannus* spp. yulaf için önemli bir inokulum kaynağıdır. Çünkü eşeyli üreme ile patojen popülasyonunda gözlenen varyasyona rekombinasyon yoluyla katkıda bulunmaktadır (Anonim, 2020b; Nazareno vd., 2018; Simons, 1985).

Urediniosporlar ve aeciosporlar rüzgar tarafından uzun mesafelere taşınmakta ve stoma gibi doğal açıklıklar vasıtasıyla enfeksiyonu gerçekleştirmektedirler. Sporların çimlenebilmesi için yaprak yüzeyinin ıslak ve sıcaklığın 10-25 °C arasında olması gerekmektedir. Enfeksiyon 30 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda gerçekleşmemektedir (Simons, 1985; Anonim, 2020b; Anonim, 2020d).

Yulaf taçlı pas hastalığı üründe değişen düzeylerde verim ve tane kalitesi kayıplarına neden olmaktadır. Yetiştirme sezonu boyunca hastalığın gelişmesi için uygun seyreden iklim koşullarındaki şiddetli enfeksiyonlarda saman veriminde düşme, yatma, hatta soğuk zararı

görülebilmektedir. Ayrıca hastalık şiddeti ile verim, tane ağırlığı, bin tane ağırlığı ve ürünün tane dolumu ile negatif korelasyon bulunmaktadır (Lin, 2012).

Konukçuları

Puccinia coronata sensu lato'sı 290 buğdaygil türünü enfekte edebilmektedir. Ancak yaygın olarak yulaf türleri (*Avena* spp.) ana konukçularıdır. Bu konukçulara ek olarak çayır çam otlarında, çok yıllık İngiliz çimlerinde, yumaklarda, arpa ve çavdarda hastalık meydana getirebilmektedir. Alternatif/ara konukçusu olan adi cehrinin (*Rhannus* spp.), *R. cathartica*, *R. alnifolia*, *R. lycioides* ve *R. frangula* türlerinde de konukçu olduğu bildirilmiştir (Simons, 1985; Lin, 2012; Nazareno vd., 2018; Anonim, 2020b).

Mücadelesi

Yulaf taçlı pas hastalığının kontrolünde erken ekim, sık ekimden kaçınma (uygun ekim normu kullanmak), aşırı azotlu gübreleme yapılmaması, alternatif konukçuların yok edilmesi, dayanıklı çeşit kullanılması ve fungusit uygulamaları önerilmektedir (Simons, 1985; Chong, 2008; Lin, 2012; Nazareno vd., 2018).

Hastalığın mücadelesinde öne çıkan kontrol yöntemi dayanıklı çeşit kullanımıdır. Dayanıklı çeşit kullanımı, çevreye saygılı, sürdürülebilir ve etkinliği yüksek bir çözümdür. Hastalığa dayanıklı çeşitlerin temelini, ırka özgü dayanıklılık gösteren çeşit ıslahı oluşturmada ve patojendeki aynı kökenli avirulens (*Avr*) faktörlerinin tanınmasına aracılık eden dominant

dayanıklılık (*R*) genlerinin uyuşmasından meydana gelmektedir (Miller vd., 2018). Yani, konukçuda dayanıklı (*R*) ve patojende avirulens (*Avr*) dominanttır. Konukçunun dayanıklılığı için sadece tek bir uyumsuz gen etkileşimi gereklidir (Lin, 2012). Bugüne kadar, yulafta (*Avena* spp.) 100'den fazla dayanıklılık geni (*Pc*) belirlenmiştir (Nazareno vd., 2018; Paczos-Grzedan vd., 2018). Yürütülen birçok ıslah programında dayanıklılık kaynağı olarak hekzaploid *A. sativa* L.'dan (*Pc3c*, *Pc4c*, *Pc6c*, *Pc6d*, *Pc9*, *Pc13*, *Pc22*, *Pc95*, *Pc96*), *A. byzantina*'dan (*Pc1-Pc8*, *Pc9c*, *Pc10-Pc12*, *Pc14*, *Pc21*), *A. sterilis*'den (*Pc38*, *Pc39*, *Pc48*, *Pc50*, *Pc58*, *Pc59*, *Pc60*, *Pc61* ve *Pc68*), diploid *A. strigosa* (AsAs)'dan (*Pc15*, *Pc16*, *Pc17*, *Pc19*, *Pc23*, *Pc30*, *Pc37*, *Pc81*, *Pc82*, *Pc83*, *Pc84*, *Pc85*, *Pc86*, *Pc87*, *Pc88*, *Pc89*, *Pc90*, *Pc94*) genleri kullanılmaktadır (Paczos-Grzedan vd., 2018). Ancak etmenin eşeyli ve eşeysiz üreme dönemini kapsayan yaşam döngüsünden dolayı virülenslik ve agresiflik bakımından farklı olan yeni pas patotipleri/ırkları ortaya çıkmaktadır. Etmenin yaşam döngüsündeki eşeyli üreme kısmının (alternatif konukçunun yer aldığı ve mayotik rekombinasyon olaylarının gerçekleştiği) olmadığı durumda, mutasyon ve somatik rekombinasyonla yeni patotipler/ırklar oluşmaktadır. Böylelikle patojenin sürekli evrimi nedeniyle, yulaf taçlı pas hastalığına karşı mevcut dayanıklılık kaynakları etkinliğini hızla kaybetmektedir (Paczos-Grzedan vd., 2018). Buna karşı üreticilere pas epidemisinden daha az etkilenmeleri için bölgenin iklim şartlarını, etmenin patotip/ırklarını, alternatif/ara konukçu varlığını göz önünde bulundurarak aynı yetiştiricilik alanına iki veya üç farklı yulaf

çeşidi ile ekim yapmaları tavsiye edilebilir (Anonim, 2020e; Anonim, 2020f).

Yulaf taçlı pas hastalığının kontrolünde öne çıkan bir diğer kontrol yöntemi fungusit uygulamalarıdır. Fungisit uygulamalarına, ürünün ekonomik getirisi ve ilacın uygulama maliyetleri değerlendirilip maliyet-fayda analizi yapılarak karar verilmelidir. Hastalığın gelişmesi için uygun iklim koşullarının varlığı, ekilen çeşidin bölgede yaygın olan pas patotipi/ırkına karşı hassasiyeti, hastalığın gelişimi izlenerek bitkinin bayrak yaprağı enfekte olmadan önce fungusit uygulanmalıdır. Orta dayanıklı bir çeşit erken ekilerek ve uygun fungusit uygulaması ile verim artışı sağlanma olasılığı düşüktür (May vd., 2014). Fungisit seçimi hasattan önce bekleme sürelerine dikkat edilerek yapılmalıdır. Yulaf taçlı pası (*Puccinia coronata* f. sp. *avenae*)'nın yüksek yeni ırk/patotip kapasitesi (virülenslik ve agrasiflik bakımından farklı olan yeni pas patotiplerinin ortaya çıkması) ve yulafta fungusitlerin artan kullanımı, bu patojende fungusit hassasiyeti olasılığını artırmaktadır (Nazareno vd., 2018). Bu nedenle ilaçlamalarda etki mekanizması farklı fungusitler kombineli olarak kullanılmalıdır. Yulaf taçlı pas hastalığının mücadelesinde pyraclostrobin, azoxystrobin, trifloxystrobin, propiconazole+trifloxystrobin, propiconazole, prothioconazole, propiconazole+azoxystrobin ve metaconazole+pyraclostrobin etken maddeli ilaçlar önerilmektedir (Nazareno vd., 2018; Anonim, 2020g; Anonim, 2020h). Hastalık için önerilen etken maddelerin bazıları geniş kapsamda pas türlerine (*Puccinia* spp.) karşı ülkemizde ruhsatlandırılmıştır.

Sonuç

Yulaf taçlı pas hastalığı, yulafın önemli ve değişen düzeylerde ekonomik kayıplara neden olan hastalığı olarak kabul edilmektedir (Chong vd., 2008; Paczos-Grzeda vd., 2018; Miller vd., 2018). Etmen obligat, biyotrofik, makrosiklik ve heteroecious (iki konukçulu) fungusdur (Nazareno vd., 2018; Miller vd., 2018). Etmenin yaşam döngüsünde; eşeyli ve eşeysiz üremesinin olduğu basidiospor, pycniospore, aeciospore, urediniospore ve teliospore'dan oluşan beş farklı spor evresi bulunmaktadır (Anonim, 2020b; Anonim, 2020c). *Puccinia coronata* f. sp. *avenae* yulaf ile alternatif/ara konukçusunun (*Rhannus* spp.) birlikte bulunduğu Ortadoğu, Avrupa ve Kuzey Amerika da, hem eşeyli hem de eşeysiz olarak üremekte iken; alternatif/ara konukçusunun az olduğu veya bulunmadığı Doğu Afrika, Güney Amerika, Avustralya ve Yeni Zelanda da eşeysiz üremektedir. Eşeyli üreme hem yulafta hem de alternatif/ara konukçuda meydana gelirken, eşeysiz üreme tamamen yulafta olmaktadır. Etmenin yaşam döngüsünden dolayı virülenslik ve agresiflik özelliği yönüyle farklı olan yeni patotipleri/ırkları ortaya çıkmaktadır. Patojenin sürekli evrimi nedeniyle, mevcut dayanıklılık genleri etkinliğini hızla kaybetmektedir (Paczos-Grzeda vd., 2018).

Yulaf taçlı pas hastalığı çok kurak bölgeler hariç dünyanın her yerinde başta yulaf olmak üzere yaklaşık 290 konukçu da hastalık meydana getirebilmekte ve yetiştirme sezonu boyunca hastalık gelişimi için uygun iklim şartlarında değişen düzeylerde verim ve kalite kayıplarına neden olmaktadır (Holland ve Munkvold, 2001; Long vd., 2006; Nazareno vd.,

2018; Anonim, 2020b;). Hastalığın kontrolünde erken ekim, sık ekimden kaçınma (uygun ekim normu kullanmak), aşırı azotlu gübreleme yapılmaması, alternatif konukçuların yok edilmesi, dayanıklı çeşit kullanılması ve fungusit uygulamaları önerilmektedir (Simons, 1985; Chong vd., 2008; Lin, 2012; Nazareno vd., 2018).

Yulaf taçlı pas hastalığı (*Puccinia coronata* f. sp. *avenae*) ile ilgili ülkemizde yeterli düzeyde çalışma yapılmamıştır. Bu nedenle öncelikli olarak;

- Her yıl surveylerle hastalığın bulunma oranı ve şiddeti ortaya konmalı,
- Ülke ve bölgesel düzeyde etmenin hangi hastalık ırklarının olduğu tespit edilmeli,
- Ülkemizde şu an için tescil edilmiş 17 adet ve üretim izini bulunan 5 adet yulaf çeşidinin (Anonim, 2020k), Yulaf taçlı pas hastalığına karşı reaksiyonu belirlenerek, hangi dayanıklılık genlerini içerdiği belirlenmeli,
- Farklı dayanıklılık genleri tespit edilen heksaploid *A. serilis*'in orijini ülkemizdir. Ülkemizdeki *A. serilis* türleri toplanıp karakterize edilerek, hangi dayanıklılık gen/genlerini içerdiği veya belirlenmemiş gen/genlerinin varlığı araştırılıp, hastalığa karşı etkin dayanıklılık geni taşıyanların ıslah programlarına entegrasyonun sağlanması,
- Islah programlarında etmenin patotip/ırklarına karşı fenotipe dayalı seleksiyonun yanı sıra, moleküler ıslah yaklaşımlarının da kullanarak yapılması, gibi çalışmaların yapılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Anikster Y., Eilam T., Manisterski J. and Leonard KJ., 2003. Self-fertility and other distinguishing characteristics of a new morphotype of *Puccinia coronata* pathogenic on smooth brome grass. *Mycologia* 95(1), 87–97.
- Anonim, 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları, Tarım Gıda ve Hayvancılık, Cilt 1.
- Anonim, 2014. (<https://www.ars.usda.gov/midwest-area/stpaul/cereal-disease-lab/docs/small-grain-losses-due-to-rust/small-grain-losses-due-to-rust/>) (Erişim tarihi :14.02.2020)
- Anonim, 2020a. (<https://www.fas.usda.gov/data/world-agricultural-production>) (Erişim tarihi: 14.02.2020)
- Anonim, 2020b. (<https://www.ars.usda.gov/midwest-area/stpaul/cereal-disease-lab/docs/cereal-rusts/oat-crown-rust/>) (Erişim tarihi: 13.02.2020)
- Anonim, 2020c. (https://en.wikipedia.org/wiki/Puccinia_coronata) (Erişim tarihi:14.02.2020)
- Anonim, 2020d. (<http://www.fao.org/3/y5765e/y5765e0g.htm>) (Erişim tarihi:17.02.2020)
- Anonim, 2020e. (<https://www.topcropmanager.com/controlling-oat-crown-rust-19016/>) (Erişim tarihi: 18.02.2020)
- Anonim, 2020f. (<https://www.saskatchewan.ca/business/agriculture-natural-resources-and-industry/agribusiness-farmers-and-ranchers/crops-and-irrigation/disease/crown-rust-of-oat>) (Erişim tarihi: 18.02.2020)
- Anonim, 2020g. (<http://nwdistrict.ifas.ufl.edu/phag/2013/12/13/crown-rust-outbreak-in-north-florida-oats/>) (Erişim tarihi: 19.02.2020)
- Anonim, 2020h. (<https://agcrops.osu.edu/newsletter/corn-newsletter/2019-29/oat-crown-rust-forages>) (Erişim tarihi: 19.02.2020)
- Anonim, 2020i. (<https://bku.tarim.gov.tr>) (Erişim Tarihi: 19.02.2020)
- Anonim, 2020ı. (<https://alchetron.com/Puccinia-coronata>) (Erişim tarihi:19.02.2020)
- Anonim, 2020k. (<https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Menu/30/Kayit-Listeleri>) (Erişim Tarihi: 18.02.2020)
- Carson ML., 2009. Broad-spectrum resistance to crown rust, *Puccinia coronata* f. sp. *avenae*, in accessions of the tetraploid slender oat, *Avena barbata*. *Plant Disease* 93:363-366.
- Chong J., 2003. Diseases of oat. Pages 74-88 in K. L. Bailey, B. D. Gossen, R. K. Gugel, and R. A. A. Morrall, eds. *Diseases of field crops in Canada*. University Extension Press, University of Saskatchewan, Saskatoon, SK.
- Chong J., Gruenke J., Dueck R., Mayert W. and Woods, S., 2008. Virulence of oat crown rust [*Puccinia coronata* f. sp. *avenae*] in Canada during 2002-2006. *Canadian Journal of Plant Pathology* 30:115-123.
- Dumlupınar Z., Dokuyucu T., Maral H., Kara R., Akkaya A., 2012. Evaluation of Turkish Oat Landraces Based on Morphological and Phenological Traits. *Zemdirbyste-Agriculture*, 99(2), 149-158.

- Dumlupınar Z., Jellen EN., Bonman JM., Eric W., Jackson EW., 2016. Genetic diversity and crown rust resistance of oat landraces from various locations throughout Turkey. *Turk J. Agric For* (2016) 40: 262-268, TÜBİTAK. doi:10.3906/tar-1509-43.
- Fulcher MR., Benscher D., Sorrells ME., and Bergstrom GC., 2020. Preserving spring oat yields in New York through varietal resistance to crown rust. *Plant Health Progress*, Published On-line 21 January 2020 (<https://apsjournals.apsnet.org/doi/10.1094/PHP-05-19-0037-RS>).
- Holland J. and Munkvold G., 2001. Genetic relationships of crown rust resistance, grain yield, test weight, and seed weight in oat. *Crop Science* 41:1041-1050.
- Lin Y., 2012. Genetic Analysis of *Puccinia coronata* Corda f. sp. *avenae* Resistance in Oat (*Avena sativa* L.). University of Saskatchewan, Department of Plant Sciences, Degree of Master, Canada. 89s.
- Long J., Holland J., Munkvold G. and Jannink J., 2006. Responses to selection for partial resistance to crown rust in oat. *Crop Science* 46:1260-1265.
- Loskutov IG. and Rines HW., 2011. *Avena*. In: *Wild Crop Relatives: Genomic & Breeding Resources*, vol. 1. Cereals. (Eds.) Kole, C. Springer, ISBN 978-3-642-14227-7, New York, NY. pp. 109-185, DOI 10.1007/978-3-642-14228-4.
- Ludwig DS., Pereira MA., Kroenke CH., Hilner JE., Van Horn I., Slattery ML., and Jacobs DR., 1999. Dietary fiber, weight gain and cardiovascular disease risk factors in young adults. *JAMA*: 282:1539-1546.
- Maki KC., Galant R., Samuel P., Tesser J., Witchger MS., Ribaya-Mercado JD., Blumberg JB. and Geohas J., 2007. Effects of consuming foods containing oat B-glucan on blood pressure, carbohydrate metabolism and biomarkers of oxidative stress in men and women with elevated blood pressure. *European Journal of Clinical Nutrition* 61:786-795.
- May WE., Ames N., Irvine RB., Kutcher HR., Lafond GP. and Shirliffe SJ., 2014. Are fungicide applications to control crown rust of oat beneficial? *Canadian Journal of Plant Science*, 2014, 94(5): 911-922, <https://doi.org/10.4141/cjps2013-333>.
- Miller ME., Zhang Y., Omidvar V., Sperschneider J., Schwessinger B., Raley C., Palmer JM., Garnica D., Upadhyaya N., Rathjen J., Taylor JM., Park RF., Dodds PN., Hirsch CD., Kianian SF., Figueroa M., 2018. *De novo* assembly and phasing of dikaryotic genomes from two isolates of *Puccinia coronata* f. sp. *avenae*, the causal agent of oat crown rust. *mBio* 9:e01650-17. <https://doi.org/10.1128/mBio.01650-17>.
- Nazareno ES, Li F, Smith M, Park RF, Kianian SF, Figueroa M., 2018. *Puccinia coronata* f. sp. *avenae*: a threat to global oat production. *Mol Plant Pathol*. 19(5):1047-1060. doi: 10.1111/mpp.12608.
- Omidvar V, Dugyala S, Li F, Rottschaefer SM, Miller ME, Ayliffe M, Moscou MJ, Kianian SF, Figueroa M., 2018. Detection of race-specific resistance against *Puccinia coronata* f. sp.

- avenae* in *Brachypodium* species. Phytopathology. 2018 Dec;108(12):1443-1454. doi: 10.1094/PHYTO-03-18-0084-R. Epub 2018 Oct 31.
- Paczos-Grzeda E., Sowa S., Koroluk A. And Langdon T., 2018. Characteristics of resistance to *Puccinia coronata* f. sp. *avenae* in *Avena fatua* L., Plant Disease 2018 102:12, 2616-2624 <https://doi.org/10.1094/PDIS-03-18-0528-RE>
- Simons, M.D., 1985. Crown rust. In The Cereal Rusts Vol. II. (Roelfs, A. and Bushnell, W., eds), pp. 131-172. Orlando, Florida: Academic Press, Inc.
- Strychar R., 2011. World Oat Production, Trade, and Usage. Oats Chemistry And Technology. Chapter 1. International Standard Book Number: 978-1-891127-64-9.
- Tozzetti, G., 1952. True nature, causes and sad effects of the rust, the bunt, the smut, and other maladies of wheat, and of oats in the field (L. R. Tehon, transl.). In: Phytopathol, Classic, No. 9. American Phytopathological Society, Washington, DC (originally published, 1767).



Demirci/Manisa Ekolojisinde Organik Badem Yetiştiriciliğinin Uygulanabilirliği

Applicability of Organic Almond Growing in Demirci/Manisa District

Nihal ACARSOY BİLGİN

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe
Bitkileri Bölümü Bornova / İzmir

 0000-0002-5018-6347

Sorumlu Yazar: nihalacharsoy@yahoo.com

Gönderilme Tarihi : 28 Nisan 2020
Kabul Tarihi : 3 Haziran 2020

ÖZET

Badem, ülkemizde yetiştiriciliği yapılan en eski meyve türlerinden birisidir. Geç çiçeklenen çeşitlerin geliştirilmesi nedeniyle son dönemlerde bu çeşitlerle tesis edilen bahçe sayısı artış göstermektedir. Diğer yandan, organik yetiştiricilik açısından da dikkat çeken bir türdür. Meyvecilikte çeşitlerin değişik ekolojilere adaptasyonunun tespiti ve yaygınlaştırılması önem taşımaktadır. Bu bağlamda, Manisa ili Demirci ilçesinde yürütülen çalışmada, organik olarak yetiştiriciliği yapılan Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitlerinin bazı meyve özellikleri ve verim durumlarının tespiti amaçlanmıştır. Buna göre, iklim koşulları ve ağacın gelişmesine bağlı olarak, denemenin ilk yılında ince kabuk ve daha az çift iç oran, ikinci yılda ise daha yüksek verim saptanmıştır. Çeşit x yıl interaksyonunun önemli olması nedeniyle, Ferragnes çeşidinde 2018 yılında ve Ferraduel çeşidinde 2019 yılında iç randımanı yüksek (%30.23 ve %26.46), ince kabuklu (3.07 mm ve 3.73 mm) ve çift iç oranı az (%0.00 ve %16.67) olan meyveler belirlenmiştir. Benzer şekilde, kabuklu meyve ağırlığı da çeşitlere ve yıllara göre değişim göstermiştir. En yüksek değer, Ferragnes çeşidinde 2019 yılında (5.20 g) buna

karşılık, Ferraduel çeşidinde ise 2018 yılında (5.71 g) görülmüştür. Verim çeşitlere göre değişmezken yıllara göre beklenen bir farklılık görülmüştür. Ayrıca incelenen özellikler arasında korelasyon ilişkisi de değerlendirilmiştir. Bu bulgular doğrultusunda çeşitlerin yöreye uyum sağladığı ve organik olarak yetiştirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: *Amygdalus communis*, organik yetiştiricilik, adaptasyon, meyve, verim

Abstract

Almond is one of the oldest fruit species grown in our country. Due to the development of late flowering varieties, the number of orchards established with these varieties has recently increased. On the other hand, it is a remarkable species in terms of organic agriculture. In fruit growing, it is important to determine and spread the adaptation of varieties to different ecologies. In this context, in the study carried out in Demirci/Manisa district, it was aimed to determine some fruit characteristics and yield of Ferragnes and Ferraduel almond varieties organically grown. Accordingly, depending on the climatic conditions and the growth of the tree, in the first year of the experiment, thin shell and less double kernel ratio were determined, while the yield was higher in the second year. Due to the fact that variety x year interaction was important, in Ferragnes variety in 2018 and Ferraduel variety in 2019, its kernel ratio is high (30.23% and 26.46%), thin shell (3.07 mm and 3.73 mm) and double kernel ratio (0.00% and 16.67%) were identified. Similarly, fruit weight varied by variety and years. The highest value

was observed in the Ferragnes variety in 2019 (5.20 g), whereas in the Ferraduel variety in 2018 (5.71 g). The yield did not change according to the varieties, an expected difference was observed for the years. In addition, the correlation relationship among the investigated features was evaluated. According to these findings, it was concluded that the varieties can adapt to the region and can be grown organically.

Keywords: *Amygdalus communis*, organic growing, adaptation, fruit, yield

Giriş

Kurak iklim koşullarının tipik bitkisi olan badem (*Amygdalus communis* L.), ülkemizin birçok bölgesinde yetiştirilen önemli sert kabuklu bir meyve türüdür (Dokuzoğuz ve Gülcan, 1973; Küden ve ark., 2014). Çerez, şekerleme, çikolata, pasta, kozmetik ve ilaç endüstrisi olmak üzere farklı tüketim alanları bulunmakta olup ekonomik açıdan değer taşımaktadır. Günümüzde, besin değerinin yüksek olması nedeniyle diyet programlarının önemli bir yapı taşı oluşturmaktadır (Şimsek, 2016). Kuru meyvelerin muhafaza kolaylığı, diğer bir avantajıdır. Ayrıca erken verime yatması, yetiştiriciliğinin yaygınlaşmasına yol açmaktadır. Bu bağlamda, söz konusu meyve türüne ilginin artış gösterdiği dikkat çekmektedir. Meyve türlerinde verim ve kalite; genetik yapı, ekolojik koşullar ve kültürel uygulamalara bağlı olarak değişim göstermektedir. Çeşitlerin ekolojik koşullara adaptasyonu bakımından farklılıklar bulunmaktadır. Ancak bölgeye uyum sağlayan çeşitlerle optimum miktar ve kaliteye ulaşılabilmektedir. Meyveciliğin zor ve pahalı bir yatırım olması dolayısıyla çeşitlerin

adaptasyon denemelerinin mutlaka yapılması gerekmektedir (Atlı ve ark., 2008; Aslan, 2015; Yıldız ve Erol Perdahcı, 2019). Diğer yandan, pazar talepleri doğrultusunda farklı yetiştiricilik sistemleri gündeme gelmektedir. Üretim süresince yoğun sentetik gübre ve ilaç kullanımı çevre ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Doğal dengenin öneminin vurgulandığı son dönemlerde, mevcut sorunların çözümüne alternatif olabilecek ekolojik sisteme zarar vermeyen ve üretimde sürdürülebilirliği esas alan çevreye duyarlı üretim teknikleri konusundaki uygulamalar önem kazanmıştır (Aksoy, 2001). Söz konusu aktiviteler 1980’li yıllarda başlamış olup günümüze kadar farklı sistemler gelişmiştir. Geleneksel üretimin yanı sıra organik yetiştiricilik yaygınlaşmış olup bu ürünlerin pazar değeri de artış göstermektedir (Gök, 2008; Atalay, 2016). Özellikle kurutulmuş meyveler ve badem dikkat çekmektedir (Ersun ve Arslan, 2011). Bu bağlamda, Badem ve fındık gibi meyve türlerinde organik ve konvansiyonel uygulamaların meyve özellikleri üzerine etkilerinin karşılaştırıldığı araştırmalar bulunmaktadır (Özyazıcı ve ark., 2010; Turan ve ark., 2010; Karaat, 2019).

Badem üretimi açısından önem taşıyan Ege Bölgesi’nde yer alan Manisa ili Demirci ilçesinde son zamanlarda kapama bahçelerin tesis edildiği gözlenmektedir. Bu tür için önem taşıyan geç çiçeklenme özelliği nedeniyle önemli avantaja sahip olan Ferragnes ve Ferraduel çeşitleri tercih edilmektedir. İlçede yapılan anket çalışmasında, bu lokasyonun geniş ürün çeşitliliğine sahip olmasının, organik tarım açısından öne çıkan güçlü yönünü oluşturduğu vurgulanmaktadır (Yercan ve Özden, 2015). Bu çalışmada,

Demirci ilçesinde organik yetiştiriciliği yapılan her iki badem çeşidinin, verim ve bazı meyve özellikleri belirlenerek performansının tespiti amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Demirci/Manisa’da organik olarak yetiştiriciliği yapılan Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitleri çalışma materyalini oluşturmuştur. Çöğür anacı üzerine aşılı fidanlarla 2013 yılında tesis edilen (5 x 5 m) bahçede, bilinçsiz ve aşırı gübre ve pestisit kullanımının insan sağlığı ile çevre üzerine zararlarını bertaraf eden organik tarım sistemi ile kontrollü ve sertifikalı tarımsal üretim yapılmaktadır. Bu bahçede 2018 ve 2019 yıllarında yürütülen çalışmada, ağaçlara; çiftlik gübresi, yeşil gübre ve analiz sonuçlarına göre uygun dozlarda organik tarıma ruhsatlı yaprak gübresi verilmiştir. Bahçede düzenli kültürel uygulamalar ve sulama yapılmıştır. Deneme alanının bulunduğu lokasyona ait aylık maksimum ve minimum sıcaklık değerleri Çizelge 1’de yer almaktadır.

Ağustos – Eylül döneminde hasat edilen meyveler, kabuklarından ayrılarak gölgede kurulmuştur. Meyve analizleri Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’nde yapılmıştır. Ortalama meyve ağırlığı ve iç ağırlığı için örnekler 0.01 g duyarlı elektronik terazide tartılmıştır. Meyve ve iç ağırlığı belirlenen örneklerin iç randımanı % olarak belirlenmiştir. Kabuklu ve iç bademlerin eni (genişlik, yanak çapı), boyu (uzunluk), yüksekliği (kalınlık, sutur çapı) ve kabuk kalınlığı mm cinsinden 0.01 mm’ye duyarlı dijital kumpas yardımıyla ölçülmüştür. İç bademin rengi Minolta kolorimetresi (CR-400, Minolta Co, Japonya) ile CIE L*, a*, b* cinsinden okunmuştur. Elde

edilen a^* ve b^* değerlerinden kroma ($C^* = [a^{*2} + b^{*2}]^{1/2}$), ve hue açısı ($h^\circ = \tan^{-1} [b^*/a^*]$) değeri hesaplanmıştır (McGuire, 1992). Çift badem oranı %, verim ise kg ağaç^{-1} olarak belirlenmiştir.

İki faktörlü tesadüf blokları deneme desenine göre, 3 tekerrürlü olarak planlanan çalışmadan her tekerrürde 30 meyve örneği değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler TARİST istatistik paket programı kullanılarak, varyans analizine tabi tutulmuştur (Açıkgöz ve ark., 1994). Ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD testi ile ortaya konmuştur.

değişim, iklim koşulları ve ağacın gelişmesine bağlı olarak gerçekleşen doğal bir durumdur. Benzer şekilde, ortalama kabuk kalınlığı çeşitlere göre farklılık göstermiş olup bu değer Ferraduel ve Ferragnes çeşitlerinde sırasıyla 3.84 mm ve 3.47 mm olarak saptanmıştır.

Kabuklu meyve ağırlığı, kabuk kalınlığı, iç randımanı ve çift iç oranına ilişkin yapılan değerlendirmede, çeşit x yıl interaksyonu istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Kabuklu meyve ağırlığı, denemenin ilk ve ikinci yılında, Ferragnes çeşidinde 4.31 - 5.20 g; Ferraduel çeşidinde ise 5.71 - 4.90 g

Çizelge 1. Aylık ortalama sıcaklık değerleri ($^\circ\text{C}$)

		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
2018	Max	9.3	11.6	15.0	23.1	24.7	27.5	30.3	31.4	27.2	22.1	16.1	8.3
	Min	2.9	5.2	6.9	12.4	14.3	16.7	19.2	20.1	16.8	12.1	8.6	2.0
2019	Max	6.7	11.0	14.7	16.5	23.2	27.6	29.8	32.1	28.1	24.2	18.8	10.7
	Min	1.5	3.0	4.9	7.7	13.5	17.4	18.9	20.6	16.4	14.0	10.8	4.7

Bulgular ve Tartışma

Organik yöntemle yetiştirilen Ferragnes ve Ferraduel badem çeşitlerinin bazı meyve özellikleri ve verim Çizelge 2’de verilmiştir. Kabuk kalınlığı, çift iç oranı ve verim değerleri yıllara bağlı olarak istatistiksel farklılık göstermiştir. Buna göre, her çeşidin ortalaması dikkate alındığında, denemenin ilk yılında ince kabuk ve daha az çift iç oranı belirlenirken, ikinci yılda ise daha yüksek verim elde edilmiştir. Bu

aralığında değişim göstermiştir. Böylece, en yüksek kabuklu meyve ağırlığı, Ferragnes çeşidinde ikinci, Ferraduel çeşidinde ise birinci yılda ölçülmüştür. Diğer taraftan, iç randımanı yüksek, ince kabuklu ve çift iç oranı az olan meyveler Ferragnes çeşidinde 2018, Ferraduel çeşidinde ise 2019 yılında elde edilmiştir. Çeşitler arasında istatistiksel olarak farklılık görülmemekle birlikte, Ferraduel çeşidinde ($5.53 \text{ kg ağaç}^{-1}$) nispeten verimin daha yüksek olduğu saptanmıştır. İkinci yılda verim değerleri ilk yıla kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Bu durum,

Çizelge 2. Meyve özellikleri ve verim

		Kabuklu meyve ağırlığı (g)	İç badem ağırlığı (g)	Kabuk kalınlığı (mm)	İç randımanı (%)	Çift iç oranı (%)	Verim (kg ağaç-1)
Ferragnes	2018	4.31	1.30	3.07	30.23	0.00	4.83
	2019	5.20	1.19	3.87	23.25	13.33	5.77
	Ortalama	4.75	1.25	3.47 b	26.74	6.67	5.30
Ferraduel	2018	5.71	1.33	3.94	23.28	33.33	4.97
	2019	4.90	1.29	3.73	26.46	16.67	6.10
	Ortalama	5.31	1.31	3.84 a	24.87	25.00	5.53
LSD		öd	öd	0.25	5.944	7.357	0.94
Çeşit		öd	öd	*	öd	öd	öd
Yıl		öd	öd	*	öd	**	**
Çeşit*Yıl		*	öd	**	*	**	öd

ağacın fizyolojik olgunluğu ve gelişiminin doğal bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Nitekim, meyve özellikleri ve verim genetik, çevresel koşullar, kültürel uygulamaların interaksyonu ve bitki metabolizmasına etkisinin bir sonucu olarak ortaya çıkabilmektedir. Deneme alanının sıcaklık değerlerinin badem çeşitlerinin soğuk ihtiyacının karşılanması ve çiçeklenme açısından sorun oluşturmadığı görülmektedir.

Denemede, kabuklu meyve eni çeşitler arasında buna karşılık, iç badem boyu yıllar arasında istatistiksel düzeyde önemli farklılık göstermiştir (Çizelge 3). Kabuklu bademin eni, Ferragnes çeşidinde 22.78 mm iken Ferraduel çeşidinde 23.82 mm olarak ölçülmüştür. Ayrıca her iki badem çeşidinin kabuklu meyve boyutları yıllara göre değişim göstermiştir. Çeşitler iç badem özellikleri bakımından değerlendirildiğinde,

Çizelge 3. Kabuklu ve iç badem boyutları (mm)

		Kabuklu en	Kabuklu boy	Kabuklu yükseklik	İç badem en	İç badem boy	İç badem yükseklik
Ferragnes	2018	21.76	35.04	15.93	13.79	27.59	7.52
	2019	23.79	35.54	16.91	14.74	24.07	7.30
	Ortalama	22.78 b	35.29	16.42	14.27	25.83	7.41
Ferraduel	2018	24.78	37.12	17.53	14.31	26.59	7.44
	2019	22.85	35.02	16.38	14.31	24.47	7.77
	Ortalama	23.82 a	36.07	16.96	14.31	25.53	7.61
LSD		0.75	öd	öd	öd	1.08	öd
Çeşit		*	öd	öd	öd	öd	öd
Yıl		öd	öd	öd	öd	**	öd
Çeşit*Yıl		**	*	*	öd	öd	*

ilk yılda, iç badem boyunun daha uzun olduğu istatistiksel olarak belirlenmiştir. Kabuklu bademe benzer şekilde, iç badem yüksekliği bakımından çeşit x yıl interaksyonu önemli bulunmuştur.

Ferragnes ve Ferraduel çeşitlerinin Uşak ekolojik koşullarına adaptasyonunun belirlendiği çalışmada, 4 yaşlı ağaçlarda kabuklu meyve ağırlığı sırasıyla 4.15 g ve 4.02 g olarak bulunurken ortalama verim 1.1 – 1.7 kg ağaç⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Yıldız ve Erol Perdahcı, 2019).

Şanlıurfa koşullarında konvansiyonel yetiştiriciliği yapılan Ferragnes çeşidinde ortalama meyve boyu kalınlığı, eni, kabuklu ağırlığı, iç ağırlığı ve randımanı sırasıyla 32.56 mm, 22.49 mm, 15.25 mm, 3.29 g, 1.16 g ve %31.11 belirlenirken, Ferraduel çeşidinde ise 33.43 mm, 23.14 mm, 16.01 mm, 3.73 g, 1.22 g ve %31.01 olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca her iki çeşitte de ikiz meyve oranının az olduğu bildirilmiştir (Parlakçı, 2008). Benzer şekilde, söz konusu bu çalışmada da kabuklu meyve eninin çeşitlere göre değiştiği ve bu değer Ferraduel çeşidinde daha yüksek olduğu saptanmıştır. İç randıman oranının ise yaklaşık %26 ile nispeten daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Aydın ekolojisinde Gülsoy ve Balta (2014), tarafından yapılan diğer bir çalışmada ise, Ferragnes çeşidinin kabuklu meyve ağırlığının 3.43 g, meyve genişliğinin 22.09 mm, meyve boyunun 33.36 mm, iç ağırlığının 1.12 g, iç meyve kalınlığının 6.84 mm, iç meyve genişliğinin 13.47 mm, iç meyve boyunun 25.51 mm olduğunu bildirilmektedir. Demirci ekolojisinde organik yetiştiriciliği yapılan bu çeşitten elde edilen söz konusu bulguların daha yüksek

olduğu belirlenmiştir. Ayrıca GAP Bölgesi'nde sulu koşullarda yapılan yetiştiricilikte, söz konusu çeşitler, yerli ve yabancı birçok çeşide göre yüksek performans sergilemiştir (Atlı ve ark., 2008).

Karaat (2019), tarafından Adıyaman ekolojisinde organik ve konvansiyonel yöntemle yetiştirilen bu çeşitlerin, kabuklu ve iç badem boyutlarının çeşitlere göre önemli bir değişim gösterdiği bununla beraber, konvansiyonel ve organik örnekler arasında farklılık bulunmadığı vurgulanmıştır. Meyve ağırlığı için, Ferraduel çeşidinde, organik (4.9 g) ve konvansiyonel (4.6 g) yetiştiricilik sisteminde önemli farklılık belirlenirken, Demirci ekolojisinde yürütülen bu çalışmada organik yetiştiricilikte söz konusu değer (5.31 g) çok daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Sert kabuklu meyveler grubuna dahil bir tür olan fındıkta, organik yetiştiricilikte meyve ve iç ağırlığı, kabuk kalınlığı ve verim üzerine yetiştirme şeklinin etkisinin önemsiz olduğu bildirilmektedir (Özyazıcı ve ark., 2010; Turan ve ark., 2010). Meyve özelliklerin çeşitlere göre değişimi, genetik yapıdan kaynaklanabildiği gibi yıllara bağlı olarak da ortaya çıkabilmektedir. Aynı çeşitlerle değişik ekolojik koşullarda yürütülen diğer çalışmalarda, özelliklerin değişiminin; lokasyon, ağaç yaşı, ürün miktarı, çevresel koşullar ve kültürel uygulamaların etkisinden kaynaklandığı vurgulanmaktadır (Akçay ve Tosun, 2005; Oğuz ve ark., 2011).

Meyve renk değerlerinin çeşit ve yıllara göre değişimi önem taşımamaktadır (Çizelge 4). Ferraduel çeşidinde b* değerinin (39.35) diğer çeşide göre (38.44) daha yüksek olması bu çeşidin kısmen açık sarı renkte olduğunu

Çizelge 4. Meyve renk parametreleri

		L*	a*	b*	C*	h ⁰
Ferragnes	2018	47.10	17.90	38.88	42.80	65.27
	2019	45.84	18.57	38.00	43.08	65.30
	Ortalama	46.47	18.24	38.44	42.94	65.29
Ferraduel	2018	47.42	17.98	39.15	42.30	63.94
	2019	48.49	18.05	39.56	43.48	65.45
	Ortalama	47.95	18.01	39.35	42.89	64.69
LSD		öd	öd	öd	öd	öd
Çeşit		öd	öd	öd	öd	öd
Yıl		öd	öd	öd	öd	öd
Çeşit*Yıl		öd	öd	öd	öd	öd

öd: önemli değil.

göstermektedir. Kroma değerinin ikinci yılda daha doygun renge ulaşmıştır. nispeten daha yüksek olması nedeniyle çeşitler

Çizelge 5. Özellikler arasındaki Pearson korelasyon katsayıları

	İA	R	ME	MB	MY	İE	İB	İY	KK	ML	Ma	Mb	MK	MH	Çİ	V
MA	-0.21	-0,92**	0,84**	0,70*	0,85**	0,50	-0,31	-0,36	0,59*	-0,15	0,34	-0,11	-0,05	-0,36	0,47	0,15
İA		0,56	-0,16	0,05	-0,12	-0,60*	0,46	0,58*	-0,149	-0,04	-0,81**	-0,18	-0,30	0,41	-0,66*	-0,22
R			-0,77**	-0,552	-0,76**	-0,65*	0,48	0,49	-0,59*	0,08	-0,61*	-0,01	-0,10	0,44	-0,67*	-0,24
ME				0,87**	0,74**	0,45	-0,23	-0,47	0,66*	-0,07	0,14	0,02	0,04	-0,10	0,53	-0,04
MB					0,61*	0,19	0,20	-0,51	0,36	-0,13	-0,07	-0,02	-0,03	0,00	0,18	-0,38
MY						0,33	-0,20	-0,18	0,51	-0,08	0,22	-0,07	-0,03	-0,24	0,41	0,10
İE							-0,66*	-0,38	0,66*	-0,12	0,53	-0,07	0,01	-0,46	0,78**	0,45
İB								-0,08	-0,57*	0,08	-0,45	0,11	0,04	0,43	-0,80**	-0,83**
İY									-0,10	0,23	-0,44	0,06	-0,01	0,38	-0,39	0,41
KK										0,09	0,28	0,15	0,18	-0,07	0,65*	0,29
ML											0,13	0,93**	0,90**	0,78**	-0,25	-0,15
Ma												0,28	0,42	-0,45	0,50	0,10
Mb													0,98**	0,72**	-0,17	-0,28
MK														0,61*	-0,08	-0,25
MH															-0,53	-0,33
Çİ																0,52

Kısaltmalar: Meyve ağırlığı: MA, İç ağırlığı: İA, Randıman: R, Meyve Eni: ME, Meyve boyu: MB, Meyve Yüksekliği: MY, İç Eni: İE, İç boyu: İB, İç Yüksekliği: İY, Kabuk kalınlığı: KK, Meyve L değeri: ML, Meyve a değeri: Ma, Meyve b değeri: Mb, Meyve kroma değeri: MK, Meyve Hue değeri: MH, Çift iç: Çİ, Verim: V

İncelenen meyve özelliklerine ait korelasyon katsayısı Çizelge 5’de gösterilmiştir. Buna göre, meyve ağırlığı ile meyve eni ($r = 0.84$; $p < 0.01$), boyu ($r = 0.70$; $p < 0.01$), yüksekliği ($r = 0.85$; $p < 0.01$), kabuk kalınlığı ($r = 0.59$; $p < 0.05$) arasında pozitif buna karşılık, iç randımanı ($r = -0.92$; $p < 0.01$) arasında negatif korelasyon bulunmuştur. Meyve ağırlığı ile meyve boyutları arasındaki kuvvetli ve pozitif yönde olan bu ilişki, badem (Gulsoy ve ark., 2018) ve cevizde de (Acarsoy Bilgin ve ark., 2018) ortaya konmuştur. Meyve iç ağırlığı ile yüksekliği arasında pozitif, meyve eni ile negatif korelasyon gözlenmiştir. Ayrıca meyve eni ile meyve boyu ($r = 0.87$) ve yüksekliği ($r = 0.74$) arasında saptanan kuvvetli ilişki, 307 adet badem genotipinde de Gulsoy ve ark., (2018) tarafından belirlenmiştir. İç randıman arttıkça meyve ve iç eni, meyve yüksekliği, kabuk kalınlığı, a renk değeri ve çift iç oranı azalmaktadır. Aynı türde, meyve eni, yüksekliği ve kabuk kalınlığı arasındaki benzer ilişki tespit edilmiştir (Gulsoy ve ark., 2018). Çift iç oranı, iç eni ile pozitif ($r = 0.78$; $p < 0.01$), iç boyu ($r = -0.80$; $p < 0.01$) ile negatif ve kuvvetli ilişkiye sahiptir. Ayrıca çift iç oranı arttıkça meyve iç ağırlığında azalış buna karşılık, kabuk kalınlığında artış kaydedilmiştir. Verim ile meyve iç boyu arasında kuvvetli ve negatif korelasyon saptanmıştır ($r = -0.83$; $p < 0.01$). Verim ile meyve ağırlığı arasında ilişkinin bulunmaması farklı ceviz genotiplerinde Bayazit (2012) tarafından da vurgulanmıştır. Ayrıca renk değerleri arasında da pozitif yönde kuvvetli korelasyon bulunmuştur.

Sonuç

Ege Bölgesi’nde nispeten soğuk iklime sahip Demirci lokasyonunda geç çiçeklenen Ferragnes ve Ferraduel çeşitleri ile yetiştiricilik yapılmaktadır. Bu çeşitlerle tesis edilen ve organik yetiştirme sisteminin uygulandığı kapama bahçede yürütülen çalışmada; iklim koşulları ve ağacın gelişmesine bağlı olarak, denemenin ilk yılında ince kabuk ve daha az çift iç oran, ikinci yılda ise daha yüksek verim saptanmıştır. Kabuklu bademin eni, Ferraduel çeşidinde daha yüksek iken, iç badem boyu ilk yılda daha uzun olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kabuklu meyve boyutları yıllara göre değişim gösterirken, meyve renk değerlerinde farklılık bulunmamıştır. Kabuklu meyve ağırlığı, kabuk kalınlığı, kabuklu badem boyutları, iç randımanı ve çift iç oranına ilişkin yapılan değerlendirmede, çeşit x yıl interaksyonu istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. En yüksek kabuklu meyve ağırlığı, Ferragnes çeşidinde ikinci, Ferraduel çeşidinde ise birinci yılda ölçülmüştür. Diğer taraftan, iç randımanı yüksek, ince kabuklu ve çift iç oranı az olan meyveler Ferragnes çeşidinde 2018, Ferraduel çeşidinde ise 2019 yılında elde edilmiştir. Çeşitler arasında istatistiksel olarak farklılık görülmemekle birlikte, Ferraduel çeşidinde nispeten verimin daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak, söz konusu meyve özellikleri ve verim bulguları dikkate alındığında, yetiştiriciliğin uygulanabilir olduğu görülmektedir. Özellikle son yıllarda devlet desteği sayesinde bu yetiştiricilik sistemine olan talebin arttığı bilinmektedir. Böylece

bu meyve türü ve üretim sisteminin yörede yaygınlaştırılabileceği düşünülmektedir.

Teşekkür

Çalışmanın yürütülmesine olanak sağlayan Sayın Orhan Aztekin'e (Karaoklar Ekolojik Hayat Çiftliği) sonsuz teşekkürler.

KAYNAKÇA

Acarsoy Bilgin, N., Şen, F., Yağmur, B., Özaktan, H. ve Akbaba, M. 2018. The First Findings to Fruit Characteristics of Nutrient and PGPR Applications on Chandler Walnut Variety . 2nd International Conference on Agriculture, Forest, FoodSciencesand Technologies (ICAFOT) 2-5 April, 2018 Çeşme-İzmir/Turkey. 769-775.

Akçay, M.E. ve Tosun, İ. 2005. Bazı Geç Çiçek Açan Yabancı Badem Çeşitlerinin Yalova Ekolojik Koşullarındaki Gelişme ve Verim Davranışları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 36 (1): 1-5.

Açıkgöz, N., Aktaş, M.E., Moghaddam, A. ve Özcan, K. 1993. Tarist PC'ler için İstatistik ve Kantitatif Genetik Paket. Uluslararası Bilgisayar Uygulamalar Semp. 133 s. 19 Ekim 1993. Konya.

Aksoy, U. 2001. Ekolojik Tarım: Genel Bir Bakış. Türkiye II. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14-16 Kasım, Antalya.

Aslan, R. 2015. Bazı Yabancı Kökenli Badem Çeşitlerinin Şanlıurfa Koşullarında Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Atalay, C. 2016. Yeni Çevresel Paradigma Ölçeği İle Organik Gıda Tüketicilerinin Çevreye Yönelik Tutumlarının Değerlendirilmesi: Ankara İli Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Atlı, H.S., Çağlar, S., Kaşka, N., Rastgeldi, U., Soylu, M.K., Aydın, Y., Arpacı, S., Açar, İ., Akgün, A., Bilim, C. ve Ak, B.E. 2008. Yerli ve Yabancı Badem Çeşitlerinin GAP Bölgesi Sulu Koşullarında Gelişme, Meyveye Yatma, Verim ve Bazı Kalite Değerlerinin Belirlenmesi. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Gaziantep. Yayın No:38.

Bayazıt, S., 2012. Determination Of Relationships Among Kernel Percentage And Yield Characteristics In Some Turkish Walnut Genotypes By Correlation And Path Analysis. The Journal of Animal & Plant Sciences, 22(2): 513-517.

Mcguire, R.G. 1992. Reporting of Objective Color Measurements. Hortscience 27: 1254-1255.

Dokuzoğuz, M. ve Gülcan, R. 1973. Ege Bölgesi bademlerinin seleksiyon yoluyla ıslahı ve seçilmiş tiplerin adaptasyonu üzerine araştırmalar. TÜBİTAK, No:22.

Ersun, N. ve Arslan, K. 2011. Turizmde destinasyon seçimini etkileyen temel unsurlar ve pazarlama stratejileri. Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 31(2): 229-248.

Gök, S.A. 2008. Genişleyen Avrupa Birliği pazarında Türkiye'nin organik tarım ürünleri ticareti açısından değerlendirilmesi. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı AB Uzmanlık Tezi, Ankara.

- Gülsoy, E. ve Balta, F. 2014. Aydın ili Yenipazar, Bozdoğan ve Karacasu ilçeleri badem (*Prunus amygdalus* Batch) seleksiyonu: pomolojik özellikler. Akademik Ziraat Dergisi 3(2): 61-68.
- Gulsoy, E., Simsek, M., Kara, M.K. ve Balta F. 2018. Assessment of relationship between fruit characteristics of almond selections from Aydın region using canonical correlation analysis method. Fresenius Environmental Bulletin. 27 (7): 4668 – 4673.
- Karaat, F.E. 2019. Organic vs Conventional Almond: Market Quality, Fatty Acid Composition and Volatile Aroma Compounds. Applied Ecology and Environmental Research 17(4): 7783-7793. http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1704_77837793
- Küden, B.A., Küden, A., Bayazit, S., Çömlekçioğlu, S., İmrak, B. ve Rehber Dikkaya, Y. 2014. Badem Yetiştiriciliği. TAGEP Proje No:5.2.3.1.
- Oğuz, H.İ., Erdoğan Bayram, S. ve Eroğul, D. 2011. GAP Üst Bölgesinde kurak koşullarda yetiştirilen standart badem (*Prunus amygdalus* Batsch.) çeşitlerinde biyokimyasal ve yağ asitleri kompozisyonlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. GAP VI. Tarım Kongresi, 09–12 Mayıs.
- Özyazıcı, G., Özdemir, O., Özyazıcı, M.A. ve Üstün, G.Y. 2010. Bazı organik materyallerin ve toprak düzenleyicilerin organik fındık yetiştiriciliğinde verim ve toprak özellikleri üzerine etkileri. Türkiye 4. Organik Tarım Sempozyumu. 28 Haziran-1 Temmuz. Erzurum. 368-372.
- Parlakçı, H. 2008. Yabancı Kökenli Değişik Badem Çeşitlerinin Bazı Pomolojik ve Kimyasal Özellikleri ile Bitki Besin Maddesi Kapsamlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Simsek, M. 2016. Chemical, mineral and fatty acid compositions of various types of walnut (*Juglans regia* L.) in Turkey. Bulgarian Chemical Communication, 48: 66-70.
- Turan, A., Ruşen, M., İslam, A., Kurt, H., Ak, K., Sezer, A., Sarıoğlu, M., Kalyoncu, I.H. ve Kalkışım, Ö. 2010. Giresun koşullarında organik fındık üretim imkanlarının araştırılması. Türkiye 4. Organik Tarım Sempozyumu. 28 Haziran-1 Temmuz. Erzurum. 123-129.
- Yercan, M. ve Özden, F. 2015. Manisa İli Organik Tarım ve Hayvancılık Stratejisi ve Eylem Planı. TC Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Manisa İl Müdürlüğü, teknik rapor.
- Yıldız, E. ve Erol Perdahcı, Ç. 2019. Uşak Ekolojik Koşullarında Bazı Badem Çeşitlerinin Adaptasyonu. Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi, 2 (1): 11-19.



Kentten Köye Göç Eğiliminin Sınıflandırma Ağacı Yöntemine Göre Analizi; Konya İli Altınekin İlçesi Örneği*

Analysis of Reverse Migration Tendency According to the Classification Tree Method; A Case of Study in Altınekin District of Konya

Zuhal KARAKAYACI
Ayşe ÖZ

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım
Ekonomisi Bölümü Konya

 0000-0003-2903-5608

 0000-0002-7517-0181

Sorumlu Yazar: zkarakayaci@gmail.com

Gönderilme Tarihi : 26 Nisan 2020

Kabul Tarihi : 31 Mayıs 2020

*Bu çalışma, ikinci yazarın yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

Özet

Köyden kente göçün yıllar itibariyle artması kırsal alanda bazı problemlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Kırsal alanda özellikle genç nüfusun azalması tarımsal üretimin talebi karşılayacak ölçüde gerçekleşmesine ve bu alanların gelişme göstermesine engel olmuştur. Bu nedenle kırsal alanın tekrar canlanması ve gereken görevini yerine getirmesi için insanların kırsal alanda yaşamaya teşvik edilmesi gerekmektedir.

Bu çalışma insanların kentten köye göç etme eğilimlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma, Konya ili Altınekin ilçesinde 64 adet mevsimsel olarak köye göç eden bireylerle yapılan anket çalışmasına dayanmaktadır. Bireylerin kentten köye göç etmesinde etkili faktörlerin belirlenmesi amacıyla nonparametrik analizlerden biri olan Sınıflandırma Ağacı (SRA) kullanılmıştır. Analizde yaş, meslek, öğrenci sayısı, konut varlığı, göç yılı ve tarım arazisi sahipliği bağımsız değişkenler, köye dönme isteği ise bağımlı değişken olarak ele alınmıştır. SRA analizi sonuçlarına göre bireylerin köye dönme isteğini en fazla etkileyen faktör yaş olmuştur. İkinci olarak ise öğrenci sayısı önemli bulunmuş olup, öğrenci olmayan hanelerin dönme isteğinin olduğu belirlenmiştir.

Ayrıca kentte kiralık evde yaşayan bireylerin köye dönme eğiliminin ev sahibi olanlara göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada devlet tarafından nakit desteği ve arazi tahsisi yapılması durumunda köye dönme isteğinin olabileceği yönünde eğilimler belirlenmiştir. Arazi tahsisi konusunda atıl tarım arazilerinin değerlendirilmesi önerilebilir. Köyden kente göçün en önemli nedeni ekonomik sorunlar olduğundan gerek kırsal nüfusu yerinde tutmak gerekse köye göçü sağlayabilmek için kırsal alanını refah düzeyini yükseltecek politikaların uygulanması gerekmektedir. Aile işletmelerinde sürdürülebilirliğin sağlanıp, gençlerin girişimciliğe teşvik edilmesine yönelik uygulamalar gerçekleştirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Tersine Göç, Kırsal Alan, Sınıflandırma Ağacı

Abstract

The increase in migration from village to city over the years has caused some problems in rural areas. Especially the decrease of young population in rural area prevented to develop these areas and to occur the agricultural production to the extent that meeting the demand. For this reason, people should be encouraged to lives in rural areas in order to reactivate the rural area and carry out its required duties.

This study was carried out to determine the tendency of people to re-migrate from city to village. The study is based on questionnaire study conducted with 64 people who migrated to the village seasonally in Altınekin district of Konya. The Classification Tree (SRA), one of the nonparametric analyzes, was used to determine

the affecting factors in individuals' migration from city to village. In the analysis, age, occupation, number of students, housing assets, migration year and ownership of agricultural land were considered as independent variables, and the desire to return to the village was considered as a dependent variable. According to the results of SRA analysis, the factor that most affected individuals' desire to return to the village was age. Secondly, the number of students was found to be significant and it was determined that non-student households had a desire to return.

In the research, trends were determined that there may be a desire to return to the village if cash support and land allocation is made by the state. Regarding land allocation, evaluation of idle agricultural lands may be recommended. Since the most important reason of the migration from the village to the city is the economic problems, policies should be implemented in order to keep the rural population in place and to provide migration to the village to increase the level of welfare of the rural area. Implementations should be carried out at ensuring sustainability in family enterprises and encouraging young people for entrepreneurship.

Key Words: Re-migration, Rural Area, Classification Tree

Giriş

Göç, insanların ekonomik, sosyal, siyasal ve kültürel nedenlerden dolayı buldukları yerden başka yerlere hareket etmeleri olan evrensel bir olay olarak tanımlanmaktadır (Koçak ve Terzi, 2012). Göç olayının temelindeki etken, insanların yaşamış olduğu ekonomik nedenlerdir. Göç, ekonomik sıkıntı içinde

bulunan insanların yaşadığı yerden refah düzeyi daha yüksek yerlere doğru gitmeleri ve burada iş bulmaları, bu yerdeki çeşitli olanaklardan faydalanmaları ve buraya geçici veya sürekli olarak yerleşmeleridir. Günümüzde yaygın olarak yaşanan göç olgularının en tipik özelliği kırsal alanlardan kentsel alanlara doğru olmasıdır (Önalın, 2014).

Köyden kente göçe neden olan kırsal alanda itici sebepler ve kentsel alanda çekici sebepler bulunmaktadır. Kırsal alanda nüfusun artması, arazilerin miras yoluyla parçalanması, tarımsal makineleşmenin artması, kırsal alanını refah düzeyinin düşük olması ve sosyal olanakların yetersizliği itici sebepler olarak görülmektedir. Kentsel alanının çekici sebepleri ise iş imkanının olması ve eğitim, sağlık, ulaşım gibi olanakların olmasıdır.

Göç sonucunda hem göç edilen yerde hem de gidilen yerde değişik sorunlara sebep olabilmektedir. İlk olarak köylerden şehirlere göç eden insanlarda uyum sorunu ortaya çıkmış ve göç miktarının artmasıyla bir süreden sonra şehirler köyleşmeye başlamıştır. Daha sonra gecekondulaşma, kentlerde içme suyu, kanalizasyon ve toplu taşıma araçlarının yetersizliği, hava ve gürültü kirliliği gibi birçok sorun ortaya çıkarmıştır. Ayrıca göçle beraber kente gelen, fakat kentin özelliklerini bilmeyen insanlarda sosyo-kültürel uyum problemleri yaşanmakta ve kentler de köyleşmeye başlamaktadır. Aynı zamanda önemli oranda kamusal kaynağın israfına neden olmuştur (Özdemir, 2012).

Köylerden kentlere yapılan göçler, ülkelerin sosyal, kültürel ve ekonomik gelişmişlikleri

açısından son derece önemli bir faktör olup, bu durum tarım sektörünü de önemli oranda etkilemektedir. Artan dünya nüfusunun beslenme başta olmak üzere birçok ihtiyacını karşılama konusunda temel sektör olan tarım sektöründe üretimin yetersiz kalması, tarım arazilerinin atıl bırakılması gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Öte yandan, gerek göç gerekse nüfus artışı kentlerdeki yaşam alanlarını kısıtlamaya başlamış ve gürültü kirliliği, çevre kirliliği, geçim sıkıntısı gibi yaşam zorlukları nedeniyle insanların tekrar köylere göç etme eğiliminde oldukları görülmektedir. Tarımsal üretimde sürdürülebilirliği sağlamak ve kentsel alanın üzerindeki nüfus baskısının da azaltılması için gerekli önlemler alınarak köylere tersine göçün teşvik edilmesi gerekmektedir.

OECD (2008) tarafından tersine göç, bireylerin doğdukları yerden farklı bir yerleşim yerinde en az bir yıl geçirdikten sonra tekrar doğdukları yerleşim birimine dönmeleri şeklinde tanımlanmaktadır. Tersine göçte de köyden kente göçte olduğu gibi ekonomik, sosyal ve kültürel nedenler olabilmektedir (McKinley, 2008). Kentte yaşanan ekonomik sorunlar, kültürel uyumsuzluk ve sosyal gelişmişlik düzeyine uyum sağlayamama gibi nedenler tersine göçe eğilim gösterilmesinde etkilidir (Kuyper, 2008). Özellikle, emeklilik dönemine giren bireylerin doğduğu yerlere özlemi (Cassarino, 2008), toprakla ilgilenme isteği, eğitim, iş gibi kentin imkanlarına artık ihtiyaç duymaması, ekonomik bir güvencesinin olması gibi faktörler tersine göçte etkili olmaktadır. Bunun yanısıra kırsal alanın dinamik yapısını korumak için genç nüfusun tersine göç etmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışmada bireylerin kentten köye göç etme eğilimlerini farklı bir yöntemle belirlemek amaçlanmaktadır. Eğilimlerin belirlenmesi durumunda bu yönde köye göçü teşvik edici stratejiler belirlemek kolaylaşacaktır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada mevsimlik göçe tabi olan hane halkları dikkate alınmış ve mevsimlik olarak göç eden bireylerin tamamen göç etme eğilimlerini tespit etmek üzere göçün yoğun şekilde görüldüğü Konya İli Altınekin İlçesi araştırma alanı olarak belirlenmiştir. Birincil veriler anket yöntemi kullanılarak elde edilmiştir.

Çalışmada örneklerin “kentten-köye mevsimlik göç eden haneler olması” kriteri dikkate alınmıştır. Örneğe ulaşabilme kolaylığı açısından basit tesadüfi örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Kümelenendirilmemiş basit tesadüfi örnekleme yöntemine göre örnek hacmi aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Yamane, 1967).

$$n = \frac{N*(p*q)}{(N-1)*D^2 + p*q}$$

n= örnek hacmi

N= popülasyondaki birim katsayısı

p= incelenen birimin popülasyondaki oranı

q= 1-p

$$D^2 = \frac{d}{t}$$

d= kabul edilebilir hata payı

t= çalışmak istenilen güven aralığına ait tablo değeri

Konya İli Altınekin İlçesi nüfus sayısı araştırmanın popülasyonunu oluşturmaktadır. Örnekleme yöntemine göre p incelenen birimin olma olasılığını ifade etmekte olup, araştırmada şehirden köye göç etme olasılığı olarak tanımlanmıştır. Altınekin ilçesinde yaşayan nüfusun (14.141), ilçeye kayıtlı nüfusa (37.565) oranı % 38 olup, geriye kalan % 62'si ilçede yaşamadığı halde göç etme eğiliminde olabilecek nüfus olarak varsayılmıştır. Bu durumda, N değeri Altınekin İlçesinin nüfusunu (37,565), p değeri (0,62), q değeri (0,38) ifade etmektedir. Bu popülasyonda örneklerin köylerine mevsimlik olarak gitmeleri ve tarım ile uğraşmaları göz önüne alınarak %90 güven sınırı ve %10 hata ile örnek hacmi belirlenmiştir. Sonuç olarak 64 kişi ile anket yapılmasının gerekliliği tespit edilmiştir.

Çalışmada kentten-köye mevsimlik göç eden bireylerin tam zamanlı köye göç etmeyi isteyip istemediklerini etkileyen faktörleri belirleyerek etki derecelerini ölçmek amaçlanmıştır. Bu faktörler yaş, meslek, öğrenci sayısı, konut mülkiyeti durumu, tarım arazisi sahipliği olarak belirlenmiştir.

Çalışmada bu faktörlerin etki derecelerini ölçmek amacıyla toplanan verilerin özelliklerine göre nonparametrik analizlerden uygun olan Sınıflandırma Ağacı (SRA) analizi kullanılmış ve söz konusu analizin açıklanmasında kentten-köye mevsimlik göç eden örneklerden elde edilen veriler kullanılmıştır. Analiz için uygun değişken seti oluşturulmuştur. SRA için oluşturulan değişken seti Çizelge 1’de verilmiştir.

Çalışmada bağımlı değişken olarak köye dönme isteği belirlenmiştir. Bağımsız değişken olarak

Çizelge 1. SRA için Oluşturulmuş Değişken Seti

Değişken Adı	Tipi	Sınıflandırma
Köye Dönme İsteği	Kategorik	Evet= 1 Hayır= 0
Yaş	Kategorik	30 yaş altı= 1 30-50= 2 50-60= 3 61 ve üstü= 4
Meslek	Kategorik	Ev hanımı=1 Öğrenci=2 Çiftçi=3 Esnaf=4 İşçi=5 Memur=6
Öğrenci Sayısı	Kategorik	Öğrenci olmayan=0 1 kişi=1 2 kişi=2 3 kişi=3 4 kişi=4 5 kişi=5
Konut Varlığı	Kategorik	Ev sahibi=1 Kiracı=2 Lojman=3 Diğer=4
Göç Yılı	Kategorik	2000 öncesi=1 2000-2005=2 2006-2011=3 2012-2018=4
Tarım Arazisi Sahipliliği	Kategorik	Evet= 1 Hayır=0

ise örneklerin yaşı, mesleği, konut varlığı, kente göç yılı, tarım arazisi sahipliliği, hanehalkı içerisindeki öğrenci sayısı ele alınmıştır.

SRA analizinde bağımlı değişkenin yapısı modelde anlamlılık testleri ve modelin ismi açısından önemli olduğundan, bağımlı değişken sürekli ve kategorik olarak analiz edilmiştir. SRA analizine göre ağaç yapısı oluştururken ilk önce maksimum ağaç yapısı oluşturulmaktadır. Maksimum ağaç yapısında bütün bağımsız değişkenler, bağımlı değişken üzerindeki etkileri dikkate alınarak modele dahil edilirler. Daha sonra etki dereceleri düşük olan ve ilişkileri anlamsız çıkan değişkenler modelden çıkarılır. Bu işlem “budama” olarak adlandırılmaktadır (Aktürk vd., 2012).

Karar ağacı, ağaç olarak görünen, tahminsel bir modeldir. (Koyuncuğil ve Özgülbaş, 2008). Değişkenleri parçalayarak bir ağaç oluşturma

esasına dayanmaktadır (Çinko, 2006). Karar ağacı algoritmalarının en önemli avantajı, diğer çok değişkenli yöntemlerde sağlanması gereken istatistiki varsayımların bu yöntemde olmamasıdır. Ayrıca karar ağacının bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkilerin yönünü, önem sırasını görselleştirmesi de bir diğer avantajıdır. Bu özelliği ile elde edilen sonuçların yorumunu oldukça basitleştirmekte, daha somut ve kullanışlı hale getirebilmektedir (Saraçlı vd., 2006; Yılmaz, 2008).

Yöntem literatürde Sınıflandırma ve Regresyon Ağacı olarak adlandırılmakta olup, SRA Analizi (CART) olarak yer almaktadır. Üzerinde çalışılan bağımlı değişkeni etkileyen bağımsız değişkenler ilk önce bağımlı değişkeni etkileme durumuna göre dikkate alınmaktadır. Bu değerlendirme yapılırken değişkenlerin kendi içerisindeki homojenliği dikkate alınmaktadır

(Aktürk vd., 2012).

Sınıflandırma ve regresyon ağaçlarının oluşabilmesi için öncelikle ağacın büyümesi, daha sonra da optimal ağacın oluşabilmesi için de ağacın budanması gerekmektedir. Ağaçta oluşan fakat sonucu etkilemeyen ve sınıflandırmada katkısı olmayan dalların ağaçtan alınması işlemine “budama işlemi” denilmektedir. Sınıflandırma regresyon ağacında budama işleminin uygulanmasının amacı ağacın oluşumunda en başından itibaren modele dahil edilen değişkenlerin, ağacın büyümesiyle tekrar modele dahil olmasını engellemektir. Budama işlemine, ağaca en az katkı sağlayan düğümden başlanmaktadır. Budama işleminin amacı, ağaca önemli derecede katkı sağlayan düğümlerin kalmasını sağlamaktır (Teksin, 2018).

SRA analizinin yapılmasında Altınekin İlçesi nüfusuna kayıtlı fakat şehirde yaşayan aynı zamanda köylerine mevsimlik göç eden örneklerden elde edilen veri seti kullanılmıştır.

Araştırma Bulguları

Araştırma kapsamındaki bireylerin yaş dağılımının %59,37 oranında 50-60 yaş aralığında, %32,81’inin 61 yaş ve üstü olduğu belirlenmiştir. Hanehalkı nüfusunda ise %37 oranında 30-50 yaş, %29 oranında 30 yaş altı nüfusun olduğu görülmektedir. Bireylerin eğitim durumunun %87,5 oranında ilkokul mezunu, %10,93 oranında ortaokul mezunu olduğu tespit edilmiştir. Hanehalkı nüfusu eğitiminin %28’i lise ve üniversite olarak belirlenmiştir. Genç ve eğitim düzeyinde nüfusun olması, nüfusun kentte kalma gerekçesi olarak değerlendirilebilir.

Araştırma kapsamındaki bireylerin meslekleri incelendiğinde %70’inin çiftçi, %16’sının esnaf ve %13’ünün işçi olduğu görülmektedir. Bireylerin çoğunluğunun çiftçi olması köye dönme eğiliminin artmasında bir etkidir. Araştırma kapsamındaki bireylerin tamamı kente gelmeden önce tarımla geçimini sağlamakta olup, köyleriyle bağlarının kopmadığı görülmektedir.

Araştırma kapsamındaki bireyler köylerden şehir merkezlerine yerleşirken birçok sebeple köylerinden ayrılmak zorunda kalmışlardır. Çalışmada köyden şehre yerleşen ailelerin yaklaşık %30’unun şehirde iş bulmak, %28’inin çocuklarının eğitimi sebebiyle, yaklaşık %22’sinin ise geçim sıkıntısı sebebiyle köyünden ayrıldığı tespit edilmiştir. Geriye kalan %12’lik kısım ise kentin çekiciliği yani şehirde rahat bir yaşam sürmek için merkeze yerleştiği belirlenmiştir (Çizelge 2).

Konya’da yapılan bir araştırmada göçün nedenleri olarak arazilerin yeterli olmaması, büyükşehir yardımları, coğrafi sıkıntı, eğitim, gelir sıkıntısı- iş imkanı, kan davası, köy içi anlaşmazlıklar,

Çizelge 2. Bireylerin Köylerinden Göç Etme Sebepleri

	Sayı	Y ü z d e (%)
İş	19	29,69
Eğitim	18	28,13
Sağlık	1	1,56
Evlilik	1	1,56
Kentin Çekiciliği	8	12,50
Geçim Sıkıntısı	14	21,88
Diğer	3	4,69
TOPLAM	64	100

Çizelge 3. Bireylerin Köylerindeki Arazi Varlığı

	Sayı	Yüzde (%)
Evet	60	93,75
Hayır	4	6,25
TOPLAM	64	100

kuraklık-kıraç alan, memuriyet, sosyal güvence, sosyal imkan olarak belirlenmiştir. Göller Tarım Havzası, İç Ege tarım Havzası ve Orta Anadolu Tarım Havzası bölgelerinde de göçün en önemli nedenlerinin başında gelir sıkıntısı ve iş imkanı geldiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca İç Ege Tarım Havzası'nda göçün nedenleri arasında arazilerin yeterli olmamasının yanı sıra sosyal imkanların azlığı gösterilirken, Orta Anadolu Tarım Havzası'nda eğitim imkanları ve arazilerin kıraç olması gösterilmiştir (Oğuz vd., 2014).

İncelenen bireylerin %94'ünün köyünde arazisi bulunmakta olup, mevsimsel olarak 3-6 ay arasında köyde kaldıkları belirlenmiştir (Çizelge

Çizelge 4. Bireylerin Arazi Büyüklüğüne Göre Dağılımı (da)

	Sayı	Yüzde (%)
30 da az	8	13,33
31-50 da	5	8,33
51-100 da	10	16,67
101- 200 da	17	28,33
201-500 da	16	26,67
500 da +	4	6,67
TOPLAM	60	100

3). Bu da köye geri dönme isteği üzerinde etkili bir faktör olarak dikkate alınmıştır.

Bireylerin %28'inin köylerinde 101 - 200 dekar arasında arazisinin bulunduğu, yaklaşık %27'sinin ise 201-500 dekar arasında tarım arazisinin olduğu belirlenmiştir. Ayrıca %91'inin bahçesi bulunmaktadır (Çizelge 4). Bu durum, bireylerin köye dönme eğiliminde olumlu bir faktör olarak görülmektedir. Ekonomik nedenlerle bireylerin kente göç ettikleri dikkate alındığında, mevcut arazilerin rasyonel bir şekilde kullanılmaları ve geçimlik bir gelir elde edilmesi köyde kalma olasılığını artıracaktır.

İncelenen bireylerin köylerinde genel itibariyle hepsinin birer adet ev, ahır, samanlık-yem deposu ve ambar olmak üzere mal varlığı bulunmaktadır (Çizelge 5). Gözlemlenen köylerde bu mülklerin hepsi anneden-babadan kalma olduğu ihtiyaç halinde yenisinin yapıldığı ve halen köylerinde mevcut olduğu incelenmiştir. Bireyler köylerine döndükleri zaman herhangi bir mülk sahibi

Çizelge 5. Bireylerin Köyde Bulunan Mal Varlığına Göre Dağılımı

	Sayı	Y ü z d e (%)
Ev	63	98,44
Ahır	63	98,44
Ağıl	1	1,56
Samanlık-Yem Deposu	61	95,31
Ambar	55	85,94

olma ihtiyaçları olmayacak mevcutta bulunan malvarlıkları onların köye yerleşmelerinde daha etkili olacaktır.

İncelenen bireylerin belli tarım aletlerine

arazilerinin büyüklüğüne bakılmaksızın sahip olduğu bazılarının ise işletmenin büyüklüğüne ve çiftçinin gelirine göre sahip olduğu incelenmiştir. Bu tarım aletlerinden traktör ve toprak işleme aletleri her çiftçide bulunmaktadır. Araştırmada elde edilen sonuca göre de çiftçilerin yaklaşık %90'ının traktörü ve %83'ünün toprak işleme

Katılımcıların %31'lik kısmının geri dönme konusunda isteksiz olmalarının en önemli nedenleri arasında; eğitim, sağlık ve gelir gibi faktörlerin olduğu belirlenmiştir. Yaklaşık %69'u ise tarımsal üretimden yeterli geliri elde ettikleri takdirde hemen dönmek istediklerini belirtmişlerdir (Grafik 2).

Çizelge 6. Bireylerin Köyde Bulunan Alet-Ekipman Varlığına Göre Dağılımı

	Sayı	Yüzde (%)
Traktör	57	89,06
Toprak İşleme Aletleri	53	82,81
Ekim-Dikim Makinesi	29	45,31
Sulama Ekipmanları	53	82,81
İlaçlama Ekipmanları	33	51,56
Hasat Makinesi	13	20,31
Harman Makinesi	10	15,63
Diğer	7	10,94

aleti (pulluk, kazayağı vb.) %82'sinin sulama ekipmanı (damla sulama ve yağmurlama sulama) mevcuttur (Çizelge 6).

Araştırmaya katılan bireylerin %69'u arazisini kullanmaktadır. Arazisini kullanmayan yani bizzat kendi ekmeyen kiraya veren, tamamen boş bırakan veya arazisi olmayanların toplam örnek sayısına oranı ise %31'dir (Grafik 1).

Katılımcıların %98'inin köy hayatını ve orda yaşamayı sevdikleri belirlenmiştir. Köylerde geçim sıkıntısı olmasa köyden başka yaşanacak bir yer olmadığını, köy hayatının her şeyden önce sağlıklı yaşam açısından önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Grafik 2. Örneklerin Köye Dönme İsteği (%)

Sınıflandırma Ağacı Analizinin Sonuçları

Ağaç yapısının başlangıç modülü bağımlı değişken olarak örneklerin köye dönme isteği yer almaktadır. Bağımlı değişken kategorik olduğu için her kategoriye ait yüzde dağılım, modül içerisinde verilmiştir. Toplam 64 örneğin verisi alınmış olup bunun %31,2'si köye dönmek istemeyen, %68,8'i ise köye dönmek isteyen örneklerden oluşmaktadır. Köye dönme isteğini en fazla etkileyen faktör örneklerin **yaş durumu** olmuştur. Köye dönme isteği ile örneklerin yaşının arasındaki ilişkinin varlığı ki-kare testinde de %99 (p: 0,015) önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur.

SRA analizi ağaç yapısında alt modülleri oluştururken homojenliği dikkate almakta olup, **yaş durumunu** iki alt homojen gruba ayırmıştır. Nitekim yaş değişkeni kategorik bir değişken olup, nominal yapıdadır. Bu nedenle yaş değişkeni için oluşturulan alt modüller 3,4,2 ve 1 için oluşturulmuştur. Bu değişkende örneklerin yaş durumlarına 30 yaş altı=1, 30-50=2, 50-60=3, 61 ve üstü=4 değerleri verilmiştir.

Örneklerden 3,4,2 modülüne dahil olan 63 kişi olup, toplam içerisindeki oranı %98,4'tür. Bu yaş gruplarına dahil olan örneklerin (44 kişi) %69,8'i köye dönmek istemektedir ve örneklerin (19 kişi) %30,2'si köye dönmek istememektedir. 1 modülüne dahil olan örneklerin sayısı 1 olup,

toplam içerisindeki payı %1,6'dır. 30 yaş altı grubun içerisinde bulunan 1 kişi de %100 oranla köye dönmek istememektedir. 30 yaş altı grubun içerisinde bulunan 1 kişinin, modele dahil edilen diğer değişkenlerle bir ilişkisi belirlenmemiştir. Böylece bu grubun aşağıya doğru bir dal yapısı oluşturması durmuştur. Bu durum "terminal düğüm" olarak adlandırılmaktadır.

Örneklerden 3,4,2 yaş modülüne dahil olan 63 kişilik grubun köye dönme isteği açısından öğrenci sayısı ile bir ilişkisinin olduğu belirlenmiştir. Bu ilişki ki-kare testine göre %99 (0,043) önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Bu 63 kişilik grup iki homojen sınıfa ayrılmıştır. Birinci homojen grup hanede öğrenci olmayan kişiler veya en fazla 3 kişi öğrenci bulunan grup, ikinci homojen grup ise hanede 1, 2 ve 5'er kişilik öğrenci sayısı olan gruptur. Birinci homojen grupta var olan toplam 46 kişinin, %60,9'u (28 kişi) köye dönmek isterken, %39,1'i (18 kişi) köye dönmek istememektedir. 1, 2 ve 5'er kişilik öğrenci sayısına sahip örneklerin olduğu ikinci homojen grup ise toplam 17 kişi olup %94,1'i (16 kişi) köye geri dönmek isterken, %5,9'u (1 kişi) köye dönmek istememektedir.

SRA analizinde öğrenci sayısı ile konut varlığı ve yaş arasında köye dönme isteği açısından ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu ilişki ki-kare analizine göre öğrenci sayısı ile konut varlığı arasında (0,046) ve öğrenci sayısı ile yaş arasında (0,014) %99 önem seviyesinde, istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Konut varlığı 2 ve yaş durumu 2 olmak üzere toplam 4 homojen sınıfa ayrılmıştır.

Hanede öğrenci olmayan veya en fazla 3 kişi öğrenci sayısı bulunan 46 kişilik bu grup konut varlığı bakımından iki homojen alt gruba

ayrılmıştır. Birinci grup evi kira olan, ikinci grup ise ev sahibi olan modül grubudur. Evi kira olan birinci grup 8 kişi olup bunun %100'ü köye dönmek istemektedir. Ev sahibi olan ikinci grup ise 38 kişi olup bunun %52,6'sı (20 kişi) köye dönmek isterken, %47,4'ü (18 kişi) köye dönmek istememektedir.

Hanede 1, 2 ve 5 kişilik öğrenci sayısı bulunan 17 kişilik bu grup yaş durumu bakımından iki homojen alt gruba ayrılmıştır. Birinci grup 3 ve 4 modülü, ikinci grup 2 modülüdür. Bu değişkende örneklerin yaş durumlarına 30-50= 2, 50-60= 3, 61 ve üstü= 4 değerleri verilmiştir. Yaşı 50-60 ve 61 üstü birinci homojen grup olan örnekler 15 kişi olup bunun %100'ü köye dönmek istemektedir. Yaşı 30-50 arası ikinci homojen grup olan örnekler 2 kişi olup bu dağılımın içinde bir kişi köye dönmek isterken diğer bir kişi ise köye dönmek istememektedir.

Evi kira olan 8 kişilik örnek grubunun modele dahil edilen diğer değişkenlerle bir ilişkisi belirlenmemiştir. Bu grup terminal düğüm olarak kalmıştır.

Yaşı 50-60 ve 61 üstü olan 15 kişilik örnek grubunun modele dahil edilen diğer değişkenlerle bir ilişkisi belirlenmemiştir. Bu grup terminal düğüm olarak kalmıştır.

Yaşı 30-50 olan 2 kişilik örnek grubunun modele dahil edilen diğer değişkenlerle bir ilişkisi belirlenmemiştir. Bu grup terminal düğüm olarak kalmıştır.

Ev sahibi olan 38 kişilik örnek sınıfının köye dönme isteği açısından meslek durumu ile bir ilişkisinin olduğu belirlenmiştir. Bu ilişki iki homojen alt gruba ayrılmıştır. Bu ilişki ki-kare

testine göre %99 (0,016) önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Bu 38 kişilik grup iki homojen sınıfa ayrılmıştır. Birinci homojen grup mesleği çiftçilik olan örneklerdir. İkinci homojen grup ise mesleği esnaf, işçi ve ev hanımı olan örnek grubudur. Bu değişkende örneklerin meslek durumlarına ev hanımı=1, çiftçi=3, esnaf=4 ve işçi=5 değerleri verilmiştir.

Mesleği çiftçilik olan birinci homojen grup örnekler 30 kişi olup bunun %46,7'si (14 kişi) köye dönmek istemekte, %53,3'ü (16 kişi) köye dönmeyi istememektedir. Mesleği ev hanımı, esnaf ve işçi olan ikinci homojen grup örnekler 8 kişi olup bunun %75'i (6 kişi) köye dönmeyi istemekte, %25'i (2 kişi) köye dönmeyi istememektedir.

Mesleği çiftçilik olan 30 kişilik örnek sınıfının köye dönme isteği açısından göç yılı ile bir ilişkisinin olduğu belirlenmiştir. Bu ilişki iki homojen alt gruba ayrılmıştır. Bu ilişki ki-kare testine göre %99 (0,019) önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Bu 30 kişilik grup iki homojen sınıfa ayrılmıştır. Birinci homojen grup göç yılı 2000 yılı öncesi ve 2000-2005 yılları arası olan örneklerdir. İkinci homojen grup ise göç yılı 2006-2011 yılları ve 2012-2018 yılları arası olan örnekler oluşturmaktadır. Bu değişkende göç yıllarına 2000 öncesi=1, 2000-2005=2, 2006-2011=3, 2012-2018=4 değerleri verilmiştir.

Mesleği ev hanımı, esnaf ve işçi olan 8 kişilik örnek sınıfının köye dönme isteği açısından göç yılı ile bir ilişkisinin olduğu belirlenmiştir. Bu ilişki iki homojen alt gruba ayrılmıştır. Bu ilişki ki-kare testine göre %99 (0,020) önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Bu 8 kişilik

grup iki homojen sınıfa ayrılmıştır. Birinci homojen grup göç yılı 2000 yılı öncesi olan örneklerdir. İkinci homojen grup göç yılı 2000-2005 yılları arası olan örneklerdir.

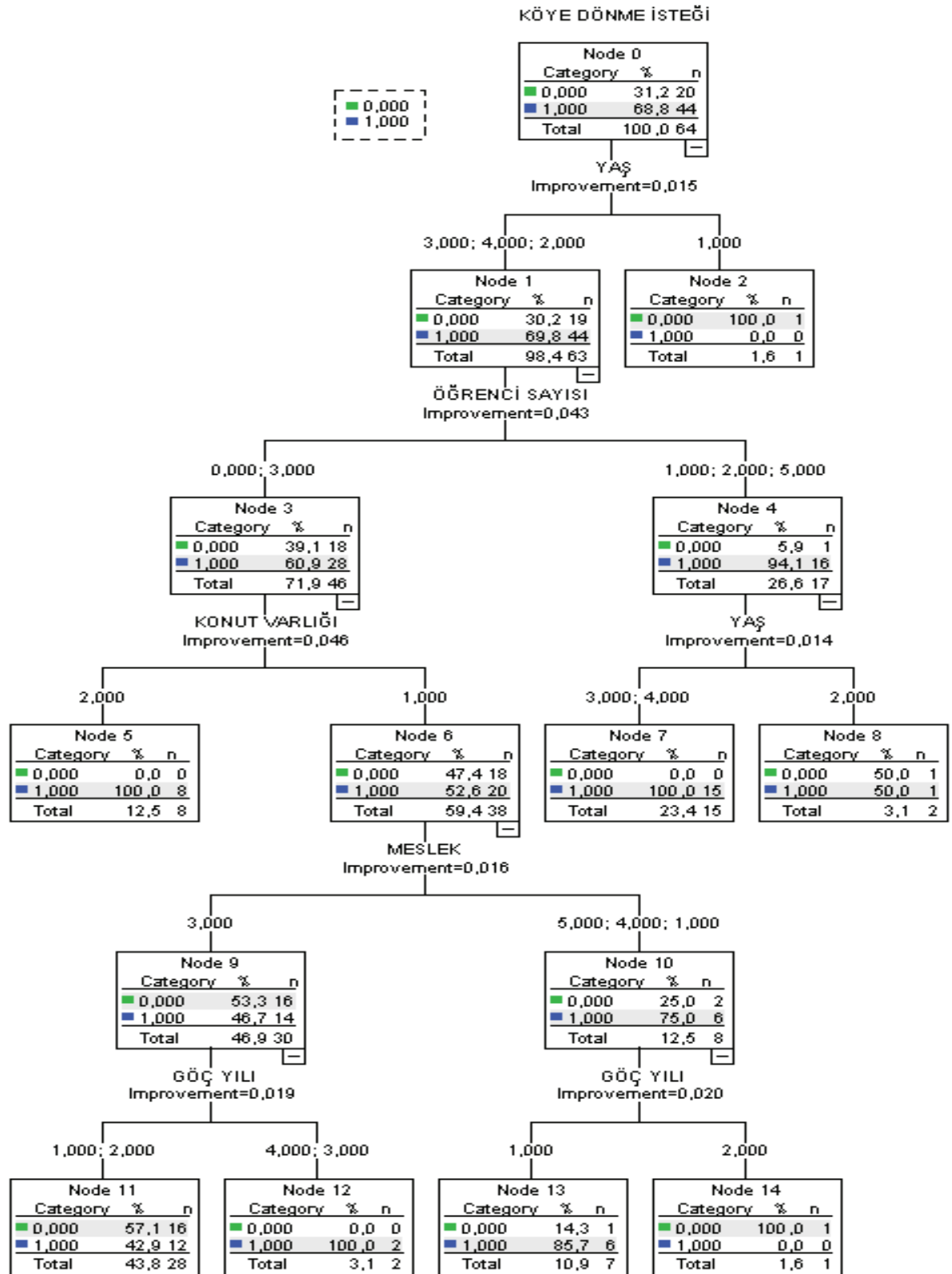
Göç yılı 2000 ve öncesi – 2000-2005 yılları arası birinci homojen grup 28 kişi olup bunun %42,9'u (12 kişi) köye dönmek istemekte, %57,1'i (16 kişi) köye dönmeyi istememektedir. Göç yılı 2006-2011 ve 2012-2018 yılları arası ikinci homojen grup 2 kişi olup tamamı köye dönmek istemektedir.

Göç yılı 2000 ve öncesi yılları arası birinci homojen grup 7 kişi olup bunun %85,7'si (6 kişi) köye dönmek istemekte, %14,3'ü (1 kişi) köye dönmeyi istememektedir. Göç yılı 2000-2005 yılları arası ikinci homojen grup 1 kişi olup köye dönmeyi istememektedir.

SRA analizinin en belirgin kullanım amacı sınıflandırma yapmasıdır. Grupları homojen ayırmaktadır. Şekil 1'de olduğu gibi SRA analizi köye dönme isteğini homojen bir şekilde sınıflandırmış ve görsel olarak anlaşılabilir bir şekilde vermiştir. Her bir terminal düğüm sınıf olarak adlandırılırsa analiz sonucunda sekiz adet sınıf oluşturulduğu söylenebilir. Buna göre:

Birinci sınıf; 1 kişiden oluşup toplam köye dönme isteğinin %1,6'sını oluşturmaktadır. Bu grubun öne çıkan en belirgin özelliği 30 yaş altı bağımsız değişkeninin içinde bulunan örnekler köye dönmeyi istememektedir.

İkinci sınıf; 8 kişiden oluşmakta ve toplam köye dönme isteğinin %12,5'ini oluşturmaktadır. Evi kira olan örneklerin tamamı köye dönmeyi istemektedir. Bu da demektir ki kentte ev sahibi ve kiracı yani konut durumu köye dönme isteği



Şekil 1. Sınıflandırma Ağacı

üzerinde etkili olan önemli bir faktördür.

Üçüncü sınıf; 15 kişi olup toplam köye dönme isteğinin %23,4'ünü oluşturmaktadır. 50-60 yaş ve 61 yaş üstü olan örneklerin tamamı köye dönmeyi istemektedir. Yani yaşı ilerleyen örneklerin köyelerine dönme istekleri daha fazladır. Köy yaşamını daha çok sevmektedirler.

Dördüncü sınıf; 2 kişi olup toplam köye dönme isteğinin %23,4'ünü oluşturmaktadır. 30-50 yaş grubuna sahip bu iki kişiden bir köye dönmeyi istemekte fakat diğeri istememektedir.

Beşinci sınıf; 28 kişiden oluşmaktadır. Toplam köye dönme isteğinin %43,8'ini oluşturmaktadır. Göç yılı 2000 öncesi ve 2000-2005 yılları arası kente göç eden mesleği çiftçilik olan örneklerin köye dönme isteği üzerinde göç yılı etkili bir faktördür. Bu sınıftaki bireylerin yaklaşık yarısı köye dönmeyi istemektedir.

Altıncı sınıf; 2 kişiden oluşmaktadır ve toplam köye dönme isteğinin %3,1'ini oluşturmaktadır. Bu gruptaki örnekler 2006-2011 ve 2012-2018 yılları arası kente yerleşen ve mesleği çiftçilik olan gruptur. Tamamı köye dönmek istemektedir.

Yedinci sınıf; 7 kişi olup toplam köye dönme isteğinin %10,9'unu oluşturmaktadır. 2000 yılı öncesi kente göç eden mesleği esnaf, işçi veya ev hanımı olan örnekler köye dönmeyi daha fazla istemektedir sonucuna ulaşılabilir.

Sekizinci sınıf; 1 kişi olup toplam köye dönme isteğinin %1,6'sını oluşturmaktadır. 2000-2005 yılları arası kente göç eden bu grubun meslek durumu esnaf, işçi, ev hanımı olması itibariyle köye dönmeyi istemedikleri denilebilir.

Sonuç ve Öneriler

Ekonomik, sosyal ve kültürel nedenlerle kırsal alandan kentsel alana göç etmesinin sonucunda kentsel alanların yoğunlaşmasından kaynaklanan sorunların yanısıra, kırsal alanda ve dolayısıyla tarımsal faaliyetlerde önemli sorunlar yaşanmaktadır. Bu sorunları çözüp, kırsal alanın gereken potansiyelinin sağlanabilmesi için bu alanların canlandırılması gerekmektedir. Bu nedenle kentlerde yaşayan bireylerin tersine göç eğilimleri önem arz etmektedir.

SRA analizi sonuçlarına göre bireylerin köye dönme isteğini en fazla etkileyen faktör onların yaş durumu olmuştur. Köye dönme isteği ile bireylerin yaşının arasındaki ilişkinin varlığı ki-kare testinde de %99 (0,015) önem seviyesinde anlamlı bulunmuştur. Yaş faktörü içerisinde ise 30 yaş üstü katılımcılar köye dönmeyi istemektedir. SRA analizine göre köye dönme isteğini etkileyen bir başka faktör ise hanelerde bulunan öğrenci sayısıdır. Buna göre hanesinde öğrenci bulunmayan bireyler köye dönmeyi istemektedir. Köye dönmeyi etkileyen bir diğer faktör ise konut varlığıdır. Evleri kira olan bireyler köye dönmeyi istemektedir. Ev sahibi olan bireylerin bazıları köye dönmeyi isterken bazıları istememektedir.

SRA analizinin sonuçlarından bir diğeri ise köye dönme isteği üzerinde etkili olan meslek durumudur. Mesleği çiftçilik olan bireylerin bazıları köyelerine dönmeyi isterken bazıları istememektedir. Bu ayrımın olmasındaki sebep ise tarımsal maliyetlerin artması sebebiyle çiftçilerin bazıları köye dönmeyi istememektedir. Analiz sonuçlarına göre köye dönme isteği üzerinde etkili olan faktörlerden diğeri göç yılı

olarak belirlenmiştir.

Araştırmaya dahil olan katılımcılar köyelerine geri dönmenin sosyal hayatlarına olumlu yönde etkisi olacağını belirtmişlerdir. Ailelerin köy hayatını şehirde bulamadıkları, komşuluk ilişkilerinin köylerde daha iyi olduğu, şehirlerde apartmanlarda kimsenin kimseyi tanımadığından dolayı sosyal hayatın şehirlerde zayıf olduğu belirlenmiştir. Ayrıca köye geri dönmenin ekonomik hayatlarına şehre göre köylerde masrafın azalması yönünden etkisi olacağı tespit edilmiştir. Köy hayatının şehre göre daha az masrafının olması köylerin olumlu özelliklerindedir. Köye dönmenin ekonomik etkisinin tarımdan ek gelir kazanmak olduğu belirlenmiştir. Şehirde farklı iş alanlarına yönelip gelirlerini bu alanlardan sağladıkları için köye geri dönmenin ekonomik etkisinin tarımdan ek gelir sağlamak olacağı tespit edilmiştir.

Köyden kente göçün getirdiği sorunların çözümüne yönelik olarak köye dönme isteği olan bireylerin devlet tarafından desteklenmesine yönelik politikalar geliştirilmektedir. Araştırmada devlet tarafından nakit desteği ve arazi tahsisi yapılması durumunda köye dönme isteğinin olabileceği yönünde eğilimler de belirlenmiştir. Arazi tahsisi konusunda atıl tarım arazilerinin değerlendirilmesi önerilebilir.

Kırsal alanda yaşayan insanların kente göç etmelerindeki en büyük neden ekonomik sorunlar olduğundan, kırsal alandaki nüfusu yerinde tutma ya da kente göç etmiş insanların tekrar köye dönmelerini sağlamanın tek çözümü kırsal alanların refah düzeyini yükseltmektir. Bu amaca yönelik olarak devlet desteklemelerinin şekillendirilmesi, üretim planlamasının

gerçekleştirilmesi, sosyal güvencenin sağlanması gerekmektedir. Araştırmada genç bireylerin köye göç etme eğilimi olmadığından, aile işletmelerinde sürdürülebilirliğin sağlanıp, gençlerin girişimcilğe teşvik edilmesine yönelik uygulamalar gerçekleştirilmelidir. Ayrıca eğitim gören bireyleri olan hanelerin dönme eğiliminde olmadığı belirlenmiş olup, kırsal alanda eğitim olanaklarının geliştirilmesi gerekmektedir. Kırsal alanda yapılacak tüm iyileştirmelerde 6360 Sayılı Büyükşehir Yasası kapsamında kurulan birimlere çok görev düşmektedir. Mahalleye dönüşen köylerin belediye hizmetlerinden yararlanması kırsal alana göç eğilimini teşvik edici nitelikte değerlendirilmelidir.

Kaynaklar

- Aktürk, D., Bayramoğlu, Z., ve Savran, F., 2012, Sınıflandırma ve Regresyon Ağacı Yönteminin Örnek Veri Seti ile Uygulanması, *10. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 5-7 Eylül 2012, Konya*, 817-823.
- Cassarino, J.P. (Ed.) 2008, Return Migrants to the Maghreb Countries: Reintegration and development challenges, *Return Migration and Development Platform (RDP), MIREM, European University Institute Research Repository*.
- Çinko, M., 2006, Kredi Kartı Değerlendirme Tekniklerinin Karşılaştırılması, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5 (9), 143-153.
- Koçak, Y. ve Terzi, E., 2012, Türkiye’de Göç Olgusu, Göç Edenlerin Kentlere Olan

- Etkileri ve Çözüm Önerileri, *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi (Kafkas University, Journal Of Economics And Administrative Sciences Faculty)*, 3 (3), 163-184.
- Koyuncugil, A. S. ve Özgülbaş, N., 2008, İMKB’de İşlem Gören Kobi’lerin Güçlü ve Zayıf Yönleri: CHAID Karar Ağacı Uygulaması, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23 (1), 1-21.
- Kuyper, M., 2008, Return Migration to Vietnam Monitoring the Embeddedness of Returnees Diss. CIDIN / Radboud University Nijmegen, the Netherlands, *AMIDSt / University of Amsterdam*, the Netherlands
- McKinley, B. (2008). International Dialogue on Migration “Enhancing the Role of Return Migration in Fostering Development” International Organization for Migration.
- OECD. (2008). International Migration Outlook. Erişim adresi: www.oecd.org/els/mig/43999382.pdf.
- Oğuz, C., Ergun, H., Kan, A. ve Demiröz, E., 2014, Konya İlinde Kırsal Alanda Tarım İşletmelerinde Yoksulluk Analizi ve Uygun Stratejilerin Modellenmesi, *TAGEM /09/AR-GE/12 Nolu TAGEM Projesi Sonuç Raporu, T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü, TEPGE*, Yayın No:229, 44-66.
- Önalın, M., 2014, Pendik İlçesine Doğu Anadolu Bölgesinden Gelen Nüfusun Göç Gerekçeleri ve Sosyo-Ekonomik Sorunlarının Tespiti Konusunda Bir Saha Araştırması, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, Erzurum.
- Özdemir, H., 2012, Türkiye’de İç Göçler Üzerine Genel Bir Değerlendirme, *Akademik Bakış Dergisi (Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi) İktisat ve Girişimcilik Üniversitesi, Türk Dünyası, Kırgız – Türk Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırgızistan*, 30 (11), 1-18.
- Saraçlı, S., Doğan, İ., Kaygısız, Z. ve Kaya, M., 2006, Osmangazi Üniversitesi İ.İ.B.F. Öğrencilerinin Bölüm Değiştirmeyi İsteyip İstemediklerinin İncelenmesi, *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 22, 179-187.
- Teksin, G. G., 2018, Sınıflandırma Ağacı Analizi İle Bulut Depo Kullanımı Yapan Bireylerin Profillerinin İncelenmesi İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İstatistik Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Yamane, T. 1997, Elementary Sampling Theory, Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.
- Yılmaz, Ş. K., 2008, Veri Madenciliği: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Örneği, *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*.



Erzincan İli Dutlarının Seleksiyon Yoluyla Islahı - I*

Mulberry (*Morus* spp.) Breeding by Selection in Erzincan Province

Salih KESKİN¹
Özkan KAYA

Erzincan Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü,
Erzincan

 0000-0002-5018-6347

 0000-0002-1679-6125

Sorumlu Yazar: salihkeskin60@hotmail.com

Gönderilme Tarihi : 26 Haziran 2020

Kabul Tarihi : 6 Temmuz 2020

ÖZET

Türkiye birçok türü ve kullanım alanı olan dut (*Morus* spp.)'un, özellikle meyvesi için yetiştiriciliğinin yapıldığı sayılı ülkelerden birisidir. Son yıllarda sağlıklı beslenme, organik tarım ve fenolik bileşiklerin öneminin anlaşılması ile meyveler içerisinde dut farklı bir yere ulaşmıştır. Bu çalışma 2013 ve 2015 yıllarında Erzincan Merkez, Kemah, Kemaliye ve Üzümlü ilçe ve köylerinde, özel ıslah amaçlarına uygun dut (*Morus* spp.) genotiplerini seçmek ve çeşit haline getirmek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada genotipler sofralık, kurutmalık ve pekmezlik kullanıma uygun ıslah amacına göre değiştirilmiş tartılı derecelendirmeye tabi tutulmuş ve seçilmiştir. Kurutmalık kullanımda verim, meyve iriliği, meyve kuru rengi, kuru randımanı, sofralık verim, meyve iriliği, SÇKM, tat ve aroma özellikleri dikkate alınırken, pekmezlik kullanımda verim, tat-aroma, meyve suyu randımanı ve SÇKM özellikleri tartılı derecelendirmede ıslah kriterleri olarak ele alınmıştır. Çalışma sonucunda toplam 65 genotipte, 7 sofralık, 10 kurutmalık ve 8 pekmezlik kullanıma uygun genotip ümitvar olarak görülmüştür. Yapılan

*Bu çalışma Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından TAGEM/BBMB-10-11 proje numarasıyla desteklenmiştir.

değerlendirmeler sonucunda, seçilen 1 genotipin mor-kırmızı dut (*Morus rubra* L.), 2 genotipin karadut (*Morus nigra* L.), diğerlerinin ise beyaz dut (*Morus alba* L.) olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Seleksiyon ıslahı, Dut (*Morus* spp.), sofralık, kurutmalık, pekmezlik

Abstract

Mulberry, which has many species and areas of use, is a species that has been used in our Turkey for many years with its organs such as; fruit, leaves, timber, shells, and tree. Turkey is one of the few countries in the world that especially cultivates mulberry as fruit. In addition, in recent years, with a noticing of the significance of its healthy nutrition, organic farming, and its phenolic compounds, the mulberry has reached a different place among the fruits. This study was carried out in 2013 and 2015 in Erzincan center, Kemah, Kemaliye and Üzümlü districts and their villages to select and identify mulberry (*Morus* spp.) genotypes suitable for specific breeding purposes in order to release a variety. Genotypes suitable for use in table, dried and molasses in the study were subjected to weighted-ranked score (WR) and selected for breeding purpose). Efficiency in fruit drying, fruit size, fruit dry color, dry yield, yield in table, fruit size, SSC, taste and aroma, yield in molasses, taste-aroma, juice yield, and SSC is considered as the breeding criteria in weighted-ranked score. In study, as a result of the evaluations of a total of 65 genotypes, 7 for tables, 10 for dried, and 8 for molasses were found to be promising genotypes. It was observed that one is purple-red berry (*Morus rubra* L.), two is black mulberry (*Morus nigra* L.) and the others

are white mulberry (*Morus alba* L.) among the selected genotypes.

Keywords: Selection breeding, Mulberry (*Morus* spp.), table, dried, molasses

1. GİRİŞ

Çok eski bir tarihe sahip olan dut (*Morus* spp.), yüzyıllardır hem ılıman hem de subtropik iklim bölgelerinde yetişebilen, dünyanın sıcak bölgelerine dahi adapte olarak yayılım göstermiş, ağaç ve çalılardan oluşan, yaprağını döken bir meyve türüdür. Dutun farklı iklim şartlarına adaptasyon kabiliyetinin yüksek olmasının asıl nedeni, farklı şartlara uygun türleri içermesinden ileri gelmektedir. Dut tropik alanlardan güney kutup dairesine oldukça yakın olan alanlara kadar dağılım gösterdiğinden dolayı genetik kaynaklarındaki büyük çeşitlilik nedeniyle dünyada geniş bir yetiştirme alanı bulmuştur. Belli başlı dut türleri, *Morus alba* L., *Morus austarlis*, *Morus nigra* L., *Morus latifolia*, *Morus rubra* L., *Morus multicaulis*, *Morus kagayamaae*, *Morus ihou*, ve *Morus bombycis* 'tir (Huo, 2004). Ancak, üretimi yapılan ve meyvesinden yararlanılan dut tip ve çeşitleri *Morus alba* L. (beyaz dut), *Morus nigra* L. (karadut) ve *Morus rubra* L. (kırmızı veya mor dut) türleri içerisinde yer almaktadır (Bellini vd. 2000).

Anadolu; birçok meyve türünün olduğu gibi dutun da anavatanları arasında yer almaktadır. Uzun yıllardır ülkemizde kültürü yapılmakta olup 400 yıldan fazla bir geçmişe sahiptir (Ercişli ve Orhan, 2007). Yaygın türler olan beyaz dut (*Morus alba* L.), karadut (*Morus nigra* L.) kırmızı (mor) dut (*Morus rubra*

L.) ve bu türlere ait birçok tip ülkemizde yetişmektedir (Lale ve Özçağır, 1996). Dut (*Morus* sp.), özellikle meyve, yaprak ve ağacı değerlendirilen bir meyve türüdür. Organik ürün yönünden değerlendirildiğinde dut, taze tüketiminin yanında işlenmiş ürünlerinin de besleyici özelliğinden dolayı ilgi toplayabilecek potansiyele sahiptir. Batı Anadolu'da ipekböcekçiliği yetiştiriciliğinde ve taze tüketimde, İç Anadolu, Güney ve Doğu Anadolu'da ise pekmez, pestil, ezme, kuru, cevizli sucuk ve dut şurubu yapılarak tüketilmektedir. Batı bölgelerimizde 15-20 günlük hasat dönemi (olgunlaşmanın başladığı Mayıs sonu), doğu bölgelerimizde Mayıs ayı sonlarından Eylül ayı başlarına kadar devam eden bir sürede gerçekleşmektedir (Erdoğan ve Pırlak, 2005; Ercişli ve Orhan, 2007).

Meyvecilik kültürü çok eskilere dayanan ülkemiz, dutun anavatanlarından ve doğal yayılış alanlarından olmasına karşın, bu genetik potansiyel yeterince değerlendirilememektedir (Erdoğan ve Pırlak, 2005). Meyve kalitesi bakımından oldukça üstün özelliklere sahip olan birçok genotip, yalnızca kerestesinden yararlanılmak amacıyla kesilerek yok edilmiştir. Dünyada geniş bir yayılışa sahip olmasına karşın dutun meyvesi birçok ülkede henüz tanınmamaktadır. Ülkemizde ise dut çok iyi bilinen ve birçok bölgede yetişebilen bir üzüm sü meyve olup genellikle ağaçlarının %95'i *M. alba* L., %3'ü *M. rubra* L. ve %2'si *M. nigra* L. türüne aittir (Ercişli, 2004; Orhan ve Ercişli, 2009).

Erzincan ilinde üretilen dut; kuru dut, pestil, köme, sofralık ve pekmez olarak tüketilmekte ve satılmaktadır. Ancak, bu bölge içerisinde

bulunan dut ağaçlarının üretiminde standart bir dut çeşidinin olmaması, fidanı üretilen çeşitlerin de ipekböcekçiliğine yönelik çeşitlerden oluşması ve üretimin üretimin standart olmayan çeşitlerle gelişigüzel bir şekilde yapılması ürün miktarını düşürmektedir. Dut ağaç yapısının sert olması, kerestesinin birçok alanda değerli ve kullanılıyor olması ağaç kesimlerine sebep olmakta ve popülasyonu hızla azaltmaktadır. Bu açıdan bakıldığında; seleksiyon ıslahı dut için zorunlu hale gelmiştir.

Bu çalışmada, Erzincan ilinde doğal olarak yetişen dut popülasyonu içerisinde sofralık, pekmezlik ve kurutmalık üretime uygun üstün vasıflı genotiplerin seçimi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL ve METOT

2.1. Materyal

Çalışmanın materyalini, Erzincan ili Merkez, Üzümlü, Kemah, İliç ile Kemaliye ilçe ve köylerinde bulunan dut (*Morus* sp.) genotipleri oluşturmuştur. Seleksiyon çalışmaları, 2013 ve 2015 yılları arasında yürütülmüş ve seçilen her ağaç bir 'genotip' olarak değerlendirilmiştir. Çalışma alanında çok uzun yıllardan beri dut yetiştiriciliği yapıldığı için bölgede dut (*Morus* sp.) ağaçları genellikle çok yaşlıdır. Üretim aşılı fidanlarla ya da beğenilen genotiplerin aşılansıyla yapılmaktadır. Ayrıca fidancılardan da fidan temin edilerek yeni bahçeler oluşturulmaktadır. Dut ağaçlarına budama, sulama, ilaçlama, gübreleme gibi kültürel uygulamaların pek yapılmadığı, budamanın ise sadece gençleştirme ya da dal seyreltmesi şeklinde uygulandığı dikkati çekmiştir. Çalışma alanında hasat edilen dutların

çok az bir kısmı aile içinde sofralık olarak tüketildiği veya yol kenarlarında pazarlandığı, kalan kısmın ise başta pestil ve köme olmak üzere, pekmez yapıldığı, kurutulmuş olarak tüketildiği ve satıldığı gözlenmiştir. Çalışmanın yapıldığı Erzincan ili Merkez ilçe ve köylerinde dut üretiminin her evin bahçesinde tek ağaç ya da birkaç ağaç olacak şekilde yapılmakta olduğu, yeni yeni kapama dut bahçelerinin tesis edildiği söylenebilir.

2.2. Metod

2.2.1. Dut tiplerinin belirlenmesi

Çalışma alanı, Tarım ve Orman il ve ilçe müdürlüklerinde çalışan teknik elemanlar ve bölge halkı ile yapılan görüşmeler sonucunda belirlenmiş, çalışma alanlarına bölgeyi iyi bilen ve tanıyan bölge halkından bir kişi eşliğinde gidilmiştir. Seleksiyonda amaca uygun dut tipleri işaretlenirken diğer seleksiyon çalışmalarında da uygulanan bol ve gösterişli meyve, yüksek verim, tat ve iyi bir vegetatif gelişme, hastalık ve zararlı yönünden arılık kriterleri göz önünde bulundurulmuştur. Bu kriterler doğrultusunda yapılan taramalar esnasında, bir ölçüde negatif seleksiyon yapılarak verimleri nispeten düşük ve meyveleri küçük olan ağaçlardan örnek alınmamıştır. Meyve örneklerinin alınma zamanı olarak, üçüncü ve dördüncü meyve hasat dönemleri esas alınmış ve ağacı temsil edecek şekilde dört tarafından alınmıştır.

Beyaz dut (*Morus alba* L.) tiplerinin sofralık, pekmezlik ve kurutulmuş, kırmızı (mor) (*Morus rubra* L.) ve karadut (*Morus nigra* L.) tiplerinin ise sofralık olarak değerlendirilmesi öngörülmüştür. Çalışmada birinci yıl 31, ikinci yıl 34 dut genotipi olmak üzere toplam 65

genotipten meyve örnekleri alınmıştır. İncelenen bütün tiplerin bulunduğu bahçenin rakım ve koordinatları küresel yer belirleme sistemi (GPS) ile belirlenmiştir. Ayrıca ağaçların fizyolojik özellikleri de tahmini olarak ya da sahibine sorularak seleksiyon kartına kaydedilmiştir. Bunun yanında belirlenen tiplere ait meyve örnekleri buz kutularıyla araç buzdolabı içerisinde ve en kısa sürede laboratuvara getirilerek ölçüm ve analizler yapılmıştır.

2.2.2. Seleksiyona esas olan meyve özellikleri ile diğer özelliklerin belirlenmesi

Çalışmada, arazide seçilen tiplerin değerlendirilmesinde, seleksiyon kriteri olarak verimlilik, meyve iriliği, suda çözünen kuru madde (SÇKM), tat, aroma, meyve kuru rengi, kuru randımanı, meyve suyu randımanı üzerinde durulmuştur. Seçilen dut tiplerinde yapılan ölçümler sonucunda elde edilen maksimum ve minimum değerler arasındaki farklar tespit edilmiş ve bu fark sınır sayısına bölünerek aynı sınır içine giren tipler aynı sınırlarda değerlendirilmiştir (Pırlak, 1993, Ercişli, 1996). Ayrıca çizelgelerin oluşturulmasında ölçülen özelliklerin popülasyon ortalama değerleri kullanılmıştır.

Verim: Genotiplerin verim durumları, hasat periyodunun uzun olması, olgunlaşan meyvelerin kısa sürede dökülmesi ve her bir ağacın tartılarak verimin tespit edilmesinin mümkün olmaması nedeniyle, aynı arazi ve iklim şartlarında bulunan ağaçların birbirleriyle karşılaştırılmaları sonucu belirlenmiştir.

Meyve ağırlığı (g) : Her genotipten 30 adet meyve hassas terazide tartılmış ve meyve

sayısına bölünerek ortalama meyve ağırlığı tespit edilmiştir. Meyve irilik değerlendirmeleri sofralık, kurutmalık ve pekmezlik üretime uygun dut tiplerinde kendi grupları içerisinde oluşturulan sınıf sınırları esas alınarak yapılmıştır.

Suda Çözünbilir Kuru Madde (SÇKM %):

Rasgele seçilen 30 adet olgun dut meyvesinin sıklıkla tülbentten geçirilmesiyle elde edilen meyve suyunda refraktometre ile ölçülmüştür. Elde edilen yüzde değerler üç tekerrürün ortalaması olarak kaydedilmiştir.

Meyve Tadı ve Aroması: Tat ve aroma beş kişiden oluşan bir degüstasyon kurulu tarafından değerlendirilmiş ve duyuşal değerlendirme puanları ortalaması alınmıştır.

Meyve Suyu Randımanı (%): Genotiplerin meyve suyu randımanını belirlemek için 100 g meyve tülbentten sıkılmış ve elde edilen meyve

suyu ağırlığı tiplerin meyve suyu randımanı olarak kaydedilmiştir.

Kuru Randımanı (%): Kuru randımanı belirlemek için 100 g yaş dut 65°C’de etüvde kurutulduktan sonra kuru ağırlıkları belirlenmiştir.

Kuru Rengi: Etüvde kurutulan dut meyvelerinden her tipten tesadüfi olarak alınan 10 adet dut meyvesinde Minolta renk ölçüm cihazı ile iki ölçüm yapılmıştır. Renk ölçümleri, CIE 31 standardı L (100: Beyaz, 0: Siyah), a (+: kırmızı, ; yeşil), b (+: sarı, : mavi), değerleri ölçülerek belirlenmiştir (Orhan ve Ercişli 2009).

Meyve boyu (mm): Meyve boyu ölçümleri her tipte 30 adet meyvede dijital kumpas ile ölçülmüştür.

Meyve eni (mm): Meyve en ölçümleri dijital kumpas ile her tipten 30 adet meyvede ölçülmüştür.

Meyve rengi: Minolta renk ölçüm cihazı ile 10

Çizelge 1. Sofralık dut seleksiyonu için esas alınan özellikler ve önem dereceleri

Özellikler	Önem Dereceleri (%)	Özellik Sınıfları	Değer Puanları
Verim	25	Çok verimli Verimli Orta verimli Az verimli Çok az verimli	10 8 6 4 2
Meyve iriliği (Meyve Ağırlığı)	25	Çok iri İri Orta Küçük	10 7 5 2
Suda çözünen kuru madde	20		10 6 2
Tat ve Aroma	10	İyi Orta Kötü	10 6 2
Partenokarp Meyve	20	Çekirdek yok Çekirdek var	10 1

Çizelge 2. Kurutmalık dut seleksiyonu için esas alınan özellikler ve önem dereceleri

Özellikler	Önem dereceleri (%)	Özellik sınıfları	Değer puanları
Verim	30	Çok verimli Verimli Orta verimli Az verimli Çok az verimli	10 8 6 4 2
Kuru randımanı	25		10 8 6 4 2
Meyve iriliği (Meyve Ağırlığı)	10	Çok iri İri Orta Küçük	10 7 5 2
Meyve Kuru rengi	20	Açık Orta Koyu	10 6 2
Partenokarp Meyve	15	Çekirdek yok Çekirdek var	10 1

adet meyvenin her birinde iki ölçüm yapılmıştır. Renk ölçümleri, CIE 31 standardı L (100: Beyaz, 0: Siyah), a (+: kırmızı, : yeşil), b (+: sarı, : mavi), değerleri ölçülerek belirlenmiştir.

Meyve Kimyasal Özellikleri: Her genotipten alınan meyve örnekleri ayrı ayrı tülbentten geçirilerek ezilmiştir. Çıkan meyve suları 3 ayrı kap içerisinde toplanmış ve aşağıdaki ölçümler yapılmıştır:

Şeker miktarının belirlenmesi: Toplam şeker test kiti kullanılarak “RQflex plus 10” (MERCK, Germany) cihazı ile reflektometrik olarak tespit edilmiştir.

2.2.3. Toplam Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme Puanlarının Hesaplanması

Seleksiyonda üstün vasıflı dut tiplerinin belirlenmesinde uygulanan özellikler ve önem dereceleri Çizelge 1, 2, ve 3’te verilmiştir.

Puanlar, her bir özelliğe ait önem derecelerinin özelliklerine verilen puanlarla çarpılmasıyla elde edilen puanların toplanmasıyla bulunmuştur.

3. BULGULAR

3.1. 2013 yılı

Projenin 2013 yılı çalışmalarında; Erzincan Merkez ve Kemah ilçesi merkez ve köylerinde bulunan populasyon taranmış, 31 genotip amaca uygun olarak işaretlenmiş ve meyve örnekleri alınmıştır. Meyve örnekleri buz kutularında laboratuvara getirilerek teknolojik ve pomolojik analizler yapılmıştır (Çizelge 4). İncelenen genotiplerden 26’sının *Morus alba* L.(beyaz dut), dördünün *Morus nigra* L. (karadut) ve birinin de *Morus rubra* L. (mor dut-kırmızı dut) oldukları tespit edilmiştir. Belirlenen dut genotipleri, değiştirilmiş tartılı derecelendirmeye tabi tutulmuşlardır. Beyaz dut (*Morus alba*)

Çizelge 3. Pekmezlik dut seleksiyonu için esas alınan özellikler ve önem dereceleri

Özellikler	Önem dereceleri (%)	Özellik sınıfları	Değer puanları
Verim	30	Çok verimli	10
		Verimli	8
		Orta verimli	6
		Az verimli	4
		Çok az verimli	2
Tat ve Aroma	15	İyi	10
		Orta	6
		Kötü	2
Meyve suyu randımanı	30	Yüksek	10
		Orta	6
		Düşük	2
Suda çözünür kuru madde	25		10
			8
			6
			4
			2

genotipleri, sofralık, kurutmalık ve pekmezlik olarak üç ayrı grupta incelenmiştir. *Morus nigra* L. (karadut) ve *Morus rubra* L. (mor dut-kırmızı dut) genotipleri ise sofralık olarak değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

Genotiplerin pomolojik ve teknolojik özellikleri bakımından; meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, SÇKM, meyve suyu randımanı, kuru randıman, tat ve aroma değerlendirmesi ve toplam şeker değerleri sırasıyla, 1,08-4,09 g, 11,14 mm ile 17,55 mm, 17,75 mm ile 31,30 mm, 2,55 mm ile 16,07mm, %15,00-40,04, %40,98-85,78, %14,21-40,52, 6,0-10, 3,37-6,75, % g 0,03 - % g 0,07 ve 212-468 mg/100ml olarak ölçülmüştür (Çizelge 4).

Araştırmada seçimi yapılan 31 genotipin sofralık, kurutmalık ve pekmezlik sınıflara göre yapılan tartılı derecelendirme puanları Çizelge 5, 6 ve 7’de sunulmuştur. Sofralık özellikler yönüyle yapılan ‘Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme’ sonucunda, genotipler 425 ile 875 arasında puan almışlardır. Bu değerlendirme sonucu 11 genotip,

sofralık kullanıma uygun ümitvar genotipler olarak seçilmiştir (Çizelge 5). Kurutmalık özellikleri yönüyle yapılan değerlendirmede genotipler 415 ile 950 arasında puan almış ve 13 dut genotipi kurutmalık olarak ümitvar görülmüştür (Çizelge 6). Pekmezlik kullanım yönüyle yapılan değerlendirmelerde ise 440 ile 900 arasında puan alan genotiplerden 17 dut genotipi ümitvar olarak seçilmiştir (Çizelge 7). Ayrıca kurutmalık, sofralık ve pekmezlik genotipler arasından en düşük puana alan genotip hariç seçilen genotiplerden sonraki genotiplerin puanları çizelgelerde sunulmamıştır.

3.2. 2015 yılı

Erzincan Merkez, Kemah, Kemaliye ve Üzümlü ilçeleri merkez ve köylerinde bulunan dut populasyonları taranmış ve toplam 48 genotipten meyve örnekleri alınmıştır. Genotiplerin; meyve ağırlıkları 1.09-4.05 g, meyve eni 10.09-15.90 mm, meyve boyu 18.41-29.71 mm arasında tespit edilmiş, SÇKM %11,9-49.20, meyve suyu randımanı %28.50-74.59, kuru randıman %19.17-

Çizelge 4. Çalışmada 2013 yılında ölçülen meyve özelliklerine ait değerler

Tip No	Meyve Ağırlığı (gr)	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Suyu Randımanı (%)	SÇKM (%)	Kuru L	Kuru a	Kuru b	Meyve Kuru Randımanı
KMH-1	3.16	14.93	30.35	77.72	21.00	27.28	9.41	17.00	19.99
KMH-2	1.40	11.14	20.54	50.02	31.20	33.29	11.60	25.02	34.07
KMH-3	2.77	14.04	27.06	70.61	29.80	31.35	11.30	22.34	30.07
KMH-4	2.64	14.11	25.58	74.23	23.40	32.03	10.61	23.30	23.49
KMH-5	1.37	12.55	19.62	59.57	30.80	35.78	10.95	28.29	34.00
KMH-6	1.08	11.18	17.75	60.26	30.02	35.61	10.03	27.18	34.96
KMH-7	1.52	12.51	20.32	49.10	40.04	38.55	10.03	32.11	37.46
ERCN-8	2.51	13.69	26.92	70.59	29.40	40.02	11.38	30.72	24.58
ERCN-9	3.08	15.99	24.98	75.68	26.40	34.54	12.78	27.26	34.50
ERCN-10	3.29	14.92	25.30	47.52	24.40	40.96	10.14	31.16	28.10
ERCN-11	2.06	13.47	24.10	73.50	24.00	38.33	13.34	30.58	20.52
ERCN-12*	1.84	13.25	19.58	48.98	26.80	17.04	1.68	3.09	33.64
ERCN-13	1.73	12.60	22.53	58.40	34.00	45.95	10.05	35.76	29.29
ERCN-14	2.05	12.53	20.52	65.35	26.20	36.10	12.26	28.06	27.23
ERCN-15	1.62	12.47	21.45	58.59	27.20	44.19	10.42	34.49	29.85
KMH-16	1.28	13.58	20.14	40.98	32.50	42.14	8.12	31.82	15.07
KMH-17	2.41	13.60	25.66	66.66	26.00	38.89	9.80	28.82	21.23
KMH-18	2.56	13.62	26.29	56.80	28.40	38.45	10.92	29.04	30.59
KMH-19	2.54	12.03	23.84	67.34	24.20	38.00	11.11	28.67	20.11
KMH-20**	2.09	12.80	22.57	45.15	28.00	15.02	1.62	3.56	20.25
KMH-21	2.10	13.62	31.30	52.22	23.20	47.34	7.70	35.55	27.63
KMH-22	3.01	15.09	27.32	71.80	22.00	38.25	10.87	31.21	21.90
KMH-23	1.95	12.66	22.52	71.33	25.80	37.28	12.21	26.78	28.73
KMH-24	1.97	13.82	22.87	54.04	22.22	43.46	9.94	35.78	14.21
KMH-25	1.97	13.39	22.93	58.51	33.00	47.19	7.76	35.86	40.52
KMH-26	2.96	13.08	26.56	65.98	25.20	44.96	8.22	32.81	24.26
ERCN-27	2.65	14.70	27.08	76.01	22.00	48.35	6.90	33.83	24.47
ERCN-28*	4.06	17.55	25.21	84.88	15.00	18.69	6.13	3.52	17.55
ERCN-29	2.97	14.91	25.33	56.67	26.80	47.53	7.68	34.91	31.37
ERCN-30*	2.85	15.32	20.48	83.45	17.00	16.57	6.09	3.66	17.75
ERCN-31*	4.09	17.33	23.76	85.78	18.00	16.08	3.13	2.68	19.74

*:*Morus nigra* L.. ***Morus rubra* L.

Çizelge 5. Çalışmanın 2013 yılında sofralık özelliklere göre tiplerin almış olduğu puanlar

Tip No	Meyve Ağırlığı	SÇKM	Verim	Tat ve Aroma	Partenokarp Meyve	Toplam
KMH-25	125	200	250	100	200	875
ERCN-9	175	120	250	60	200	805
KMH-26	175	120	250	60	200	805
ERCN-8	125	120	250	100	200	795
KMH-23	125	120	250	100	200	795
ERCN-27	175	40	250	100	200	765
KMH-22	175	40	250	100	200	765
KMH-7	50	200	250	60	200	760
KMH-5	50	120	250	100	200	720
KMH-21	125	40	250	100	200	715
ERCN-11	125	120	200	60	200	705
KMH-20	125	120	100	60	20	425

54.59 arasında ölçülmüş olarak belirlenmiştir (Çizelge 8). Yapılan değiştirilmiş tartılı derecelendirme sonunda genotiplerin sofralık olarak 620-845, kurutmalık olarak 560-970 ve pekmezlik olarak 590-900 arasında puan aldıkları görülmüştür. Yapılan tartılı derecelendirme sonunda 7 tip sofralık, 10 tip kurutmalık ve 8 tip de

pekmezlik değerlendirmeye uygun bulunmuştur (Çizelge 9, 10 ve 11). Ayrıca kurutmalık, sofralık ve pekmezlik genotipler arasından en düşük puana alan genotip hariç seçilen genotiplerden sonraki genotiplerin puanları çizelgelerde sunulmamıştır.

Çizelge 6. Çalışmanın 2013 yılında kurutmalık özelliklere göre tiplerin almış olduğu puanlar

Tip No	Meyve Ağırlığı	Kuru Randıman	Kuru Rengi	Verim	Partenokarp Meyve	Toplam
KMH-25	50	250	200	300	150	950
ERCN-9	100	200	120	300	150	870
KMH-21	50	150	200	300	150	850
KMH-26	100	100	200	300	150	850
KMH-7	20	250	120	300	150	840
ERCN-27	70	100	200	300	150	820
KMH-5	20	200	120	300	150	790
KMH-6	20	200	120	300	150	790
KMH-22	100	100	120	300	150	770
KMH-23	50	150	120	300	150	770
ERCN-29	100	200	200	240	15	755
KMH-24	50	50	200	300	150	750
ERCN-8	70	100	120	300	150	740
KMH-3	100	200	40	60	15	415

Çizelge 7. Çalışmanın 2013 yılında pekmezlik özelliklere göre tiplerin almış olduğu puanlar

Tip No	Meyve Suyu Randımanı	SÇKM	Verim	Tat ve Aroma	Toplam
ERCN-8	300	150	300	150	900
KMH-17	300	100	300	150	850
KMH-23	300	100	300	150	850
KMH-25	180	200	300	150	830
ERCN-27	300	50	300	150	800
KMH-19	300	50	300	150	800
KMH-22	300	50	300	150	800
KMH-4	300	50	300	150	800
ERCN-9	300	100	300	90	790
KMH-26	300	100	300	90	790
KMH-5	180	150	300	150	780
ERCN-13	180	200	240	150	770
KMH-1	300	50	240	150	740
ERCN-14	180	100	300	150	730
KMH-3	300	150	180	90	720
KMH-6	180	150	300	90	720
ERCN-10	60	50	240	90	440

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Erzincan ilinde dut popülasyonunun yoğun olduğu bölgelerde yürütülen bu çalışmada, dut popülasyonu içerisinde sofralık, pekmezlik ve kurutmalık üretime uygun üstün vasıflı genotiplerin seçimi gerçekleştirilmiştir. Araştırma alanı tamamen taranmış il içerisindeki dut popülasyonundan 25 genotip ümitvar olarak seçilmiştir. Çalışmada ilk yılı belirlenen dutlar çalışmanın ikinci yılı belirlenen dut genotipleri ile karşılaştırılmış ve değiştirilmiş tartılı derecelendirme sonucu 2015 yılı ön plana çıkan genotipler projenin ikinci aşamasına aktarılmıştır. Ayrıca çalışmada *M. rubra* ve *M. alba* türlerine ait genotipler sofralık olarak değerlendirmeye alınmıştır. Araştırmada seleksiyonun il ve ilçe ile köyler için ayrı ayrı yapılmasının ana nedenini,

dutun polimorfolojik yapıda ve genellikle Erzincan'daki dut meyvelerinin partenokarp meyveye sahip olması oluşturmıştır.

Araştırma alanındaki dut popülasyonu içerisinde bulunan genotipler arasında yüksek bir varyasyon tespit edilmiştir. Ayrıca seçilen genotiplerin ortalama meyve ağırlıkları ulusal ve uluslararası literatürle karşılaştırıldığında diğer araştırmalara göre yakın değerlere sahipken, genotipler meyve suyu randımanı ve SÇKM özellikleri yönüyle daha değerli bulunmuştur (Bellini vd. 2000; Machii vd. 2002; Ercişli 2004; Akbulut vd. 2006; Erdoğan ve Çakmakçı, 2006; Ercişli ve Orhan 2007; Ercişli ve Orhan 2008; Yılmaz vd. 2012; Butkhuş vd. 2013; Kara ve Erçelebi 2013). Dut, özellikle köme, pestil ve pekmez endüstrisinde kullanılan önemli bir üründür. Köme, pestil ve pekmez endüstrisinde kullanılan

Çizelge 8. Çalışmada 2015 yılında ölçülen meyve özelliklerine ait değerler

Tip No	Meyve ağırlığı	Meyve eni	Meyve boyu	SÇKM	Meyve suyu randımanı	Kuru L	Kuru a	Kuru b	Kuru randıman
KMLY 34	1.3	11.8	20.23	40.4	31.9	28.3	11.07	21.46	29.13
KMLY 36	1.54	13.67	20.83	49.2	23	29.1	12.03	22.33	53.28
KMLY 37	4.05	15.9	22.18	15	81	37.9	10.41	26.94	<i>M. nigra</i>
KMLY 39	1.88	12.31	21.25	32	72.5	25.8	10.83	18.27	30.28
KMLY 40	1.38	12.2	21.71	47	48.4	32.1	13.54	26.13	47.71
KMLY 41	1.79	12.19	21.68	32	55.6	29.4	12.22	22.53	33.14
KMLY 42	2	13.55	23.02	34	62.9	40.1	14.49	33.44	42.64
KMLY 43	1.51	11.87	21.4	38.4	38.9	37.3	12.73	33.19	37.89
KMLY 44	1.92	13.69	23.7	36	46.5	31.5	12.77	24.51	32.42
KMLY 45	1.09	10.09	19.42	48	45	36.2	14.49	29.67	44.02
KMLY 51	1.52	11.32	20.37	44.2	11.4	45.7	8.11	31.35	48.03
KMLY 52	1.68	12.16	22.12	40.4	26.5	55.4	6.57	33.19	45.4
KMLY 53	1.76	11.41	19.6	41.6	19.5	43.5	8.51	29.19	44.98
KMLY 54	1.49	11.54	18.43	38.2	45.7	43	8.2	27.98	43.12
KMLY 55	2.58	13.28	25.83	33.6	28.5	44.6	8.76	31.33	54.59
ERCN 8	1.76	11.88	21.84	20.2	74.6	43.3	8.33	29.61	25.14
ERCN 9	2.47	13.35	23.7	13.6	65.2	37.7	8.86	26.34	21.07
ERCN 10	1.92	12.9	22.31	21.8	43.2	36.1	13.33	27.28	28.58
ERCN 11	2.16	12.36	24.63	24.8	73.5	31.5	11.2	22.53	23.85
ERCN 13	1.73	11.07	20.15	29.6	36.8	36.7	13.77	26.99	30.44
ERCN 14	1.69	11.53	20.11	26.2	46.9	34	13.67	25.42	48.5
ERCN 28	3.9	15.31	20.76	13.4	69	37.9	10.41	26.94	<i>M. nigra</i>
ERCN 50	2.35	12.74	26.23	23.8	66.2	34.9	9.84	26.86	24.6
ERCN 57	3.04	14.68	26.92	31	59.1	26.6	11.05	17.71	31.25
ERCN 58	1.55	11.16	18.97	36	38.4	34.9	9.71	27.1	37.5
ERCN 59	1.36	11.94	20.44	29.2	11.4	35.1	12.42	25.91	35.14
ERCN 60	2.36	12.9	22.07	22.8	66.6	25.5	12.86	18.62	22.5
ERCN 61	1.77	13.33	20.99	24	68.9	34.3	13.05	26.53	24.3
ERCN 62	1.8	10.21	19.29	31.8	51.8	30.1	11.37	20.68	29.48
ERCN 63	1.63	11.01	18.41	27.6	58.5	28.6	11.2	20.2	25.72
ERCN 64	2.2	12.84	24.33	24.8	64.7	26.3	12.9	19.1	23.54
ERCN 65	2.16	12.64	22.48	19.6	61.1	36.7	8.17	25.09	20.51
KMH 6	1.42	11.33	20.03	25.8	65	36.6	11.5	30.02	29.11
KMH 7	1.24	10.87	19.1	40	33.1	37.9	10.63	30.57	37.18
KMH 16	2.71	12.79	27.29	23.2	57.7	20.7	7.71	12.04	25.1
KMH 17	2.49	13.17	25.53	21.6	47.3	29.8	10.04	23.84	27.41
KMH 18	3	13.08	26.68	25.6	70	23.3	8.11	15.57	27.52
KMH 20	3.46	13.9	29.71	18.8	64.5	29.8	11.18	25.66	<i>M. rubra</i>
KMH 22	2.64	13.56	25.77	11.9	52.9	34.6	8.71	26.23	21.45
KMH 23	2.41	11.91	26.13	16.6	78	36.3	10.63	29.97	19.17

KMH 25	1.64	12.82	20.32	27.6	66.2	37.2	9.46	29.58	29.63
KMH 26	3.23	13.9	28.75	23	56.5	37.9	10.94	29.03	24.08
KMH 38	1.87	12.37	20.26	12	47	37.2	9.1	26.97	43.95
KMH 46	3.09	13.37	29.09	23.8	47.9	29.9	10.17	21.32	23.48
KMH 47	2.77	13.54	26.14	27.2	59	29.9	11.69	25.94	31.18
KMH 48	2.13	13.38	22.38	24.6	57.5	35.8	10.59	29.99	29.76
KMH 49	2.13	12.65	21.99	25.6	58.9	38.3	0.98	26.72	31.44

dutlarda aranan en önemli özellik meyve suyu randımanı ve SÇKM'dir. Araştırmada seçilen genotiplerin meyve suyu randımanı ve SÇKM

özellikleri yönünden üstün özelliklere sahip olması köme, pestil ve pekmez endüstrisinde kullanılmasına imkân sağlayacaktır. Öte yandan

Çizelge 9. Çalışmanın 2015 yılında sofralık özelliklere göre tiplerin almış olduğu puanlar

Tip no	Verim	Meyve ağırlığı	Tat ve aroma	Partenokarp meyve	Suda çözünen kuru madde	Toplam
ERCN 56	250	175	100	200	120	845
ERCN 57	250	175	100	200	120	845
KMH 47	250	175	100	200	120	845
ERCN 28	250	250	100	200	40	840
KMH 20	250	250	100	200	40	840
KMLY 37	250	250	100	200	40	840
KMLY 55	250	175	60	200	120	805
KMLY 53	250	50	100	20	200	620

Çizelge 10. Çalışmanın 2015 yılında kurutmalık özelliklere göre tiplerin almış olduğu puanlar

Tip no	Verim	Meyve ağırlığı	Partenokarp meyve	Kuru randıman	Meyve kuru rengi (L)	Toplam
KMLY 55	300	70	150	250	200	970
KMLY 51	300	20	150	250	200	920
KMLY 52	300	20	150	200	200	870
ERCN 14	300	20	150	250	120	840
KMH 38	300	50	150	200	120	820
KMLY 42	300	50	150	200	120	820
KMLY 45	300	20	150	200	120	790
KMLY 54	300	20	150	200	120	790
KMLY 36	300	20	150	250	40	760
KMLY 40	300	20	150	250	40	760
ERCN 63	300	20	150	50	40	560

Çizelge 11. Çalışmanın 2015 yılında pekmezlik özelliklere göre tiplerin almış olduğu puanlar

Tip no	Verim	Tat ve aroma	Suda çözünen kuru madde	Meyve suyu randımanı	Toplam
ERCN 56	300	150	150	300	900
ERCN 57	300	150	150	300	900
ERCN 63	300	150	150	300	900
KMH 47	300	150	150	300	900
KMLY 39	300	150	150	300	900
KMLY 42	300	150	150	300	900
KMLY 40	300	150	250	180	880
KMLY 45	300	150	250	180	880
KMH 7	300	30	200	60	590

Erzincan üreticisi için de özellikle dut kurusu önemli bir gelir kaynağı olma potansiyeline sahiptir. Kırsal alanda ekonomik faaliyetlerin çeşitlendirilmesine yönelik yürütülecek dut yetiştiriciliği projelerinde araştırmada seçilen genotiplerin çoğaltılarak kullanılması tarıma dayalı sanayiinin gelişmesine katkı sağlayacaktır. Bunun dışında ülkemizde kullanım amacına yönelik ıslah edilmiş standart dut çeşitlerinin sınırlı sayıda bulunması, yetiştiricilerin sertifikalı fidan desteklerinden yararlanması açısından soruna neden olabilmektedir. Bu bağlamda bu çalışmadan elde edilen yeni genotipler (ümitvar 25 dut genotipi) çalışmanın ikinci aşamasına aktarılmış ve sonraki seleksiyon 2 aşamasının ardından tescil çalışmasının tamamlanmasıyla ülkemize yeni standart dut çeşitlerinin kazandırılması söz konusu olabilecektir.

KAYNAKLAR

- Akbulut, M., Çoklar, H., Çekiç, Ç., 2006. Farklı dut çeşitlerinin bazı kimyasal özellikleri ve mineral madde içeriklerinin belirlenmesi. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu. 14-16 Eylül 2006, Tokat, 176-180 s.
- Bellini, E., Giordani E., Roger J.P., 2000. The mulberry for fruit. II gelso da frutto L'informatore Agrario, Verona, LVI(7), 89-93.
- Butkhuip, L., Samappito, W., Samappito, S., 2013. Phenolic composition and antioxidant activity of white mulberry (*Morus alba* L.) fruits. International Journal of Food Science & Technology 48: 934-940.
- Ercişli, S., 1996. Gümüşhane ve ilçelerinde doğal olarak yetişen kuşburnunun (*Rosa spp.*) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde bir araştırma. Atatürk Üniversitesi, Fen

- Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, s.179, Erzurum.
- Ercişli, S., 2004. A short review of the fruit germplasm resources of Turkey. Genetic Resources and Crop Evolution. 51 (4): 419-435.
- Ercişli, S., Orhan, E., 2007. Chemical composition of white (*Morus alba*), red (*Morus rubra*) and black (*Morus nigra* L.) mulberry fruits. Food Chem. 103, 1380–1384.
- Ercişli, S., Orhan E., 2008. Some physico-chemical characteristics of black mulberry (*Morus nigra* L.) genotypes from Northeast Anatolia region of Turkey. Scientia Horticulturae, 116, 41-46.
- Erdoğan, Ü., Çakmakçı, R., 2006. Yukarı Çoruh vadisinde yetiştirilen dutların bazı fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. II.Ulusal Üzüm Sü Meyveler Sempozyumu. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 14-16 Eylül Tokat, 193-198 s.
- Erdoğan, Ü., Pırlak, L., 2005. Ülkemizde dut (*Morus spp.*) üretimi ve değerlendirilmesi. Alatarım, 4 (2): 38-43.
- Huo, Y., 2004. Mulberry cultivation and utilization in China. Mulberry for Animal Production, FAO Animal Production and Health Paper 147, 11-44.
- Kara, Ş.; Erçelebi, E. A. 2013. Remove from marked records thermal degradation kinetics of anthocyanins and visual colour of Urmu mulberry (*Morus nigra* L.). Journal of Food Engineering Vol. 116 No. 2 pp. 541-547.
- Lale, H., Özçağırın, R., 1996. Dut türlerinin pomolojik, fenolojik ve bazı meyve kalite özellikleri üzerinde bir çalışma. Derim, 13(4): 177-182.
- Machii, H., Koyama, A., Yamanouchi, H., 2002. Mulberry breeding, cultivation and utilization in Japan. Mulberry for Animal Production, FAO Animal Production and Health Paper 147: 63-72.
- Orhan E., Ercişli S., 2009. Pomological characteristics of selected promising mulberry genotypes (*Morus* sp.) from Northeast Anatolia. Journal of Food, Agriculture & Environment Vol.8 (3-4): 898-901.
- Pırlak, L., 1993. Uzundere, Tortum ve Oltu ilçelerinde doğal olarak yetiştirilen kıvılcıkların (*Cornus mas* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerine bir araştırma (Doktora Tezi). Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı.
- Yılmaz, K. U., Zengin, Y., Ercişli, S., Demirtas, M. N., Kan, T., Nazlı, A. R. 2012. morphological diversity on fruit characteristics among some selected Mulberry genotypes from Turkey. The Journal of Animal and Plant Sciences, 22(1): 211-214.




Ankara İli Aspir Alanlarında Yeşilkurt [*Heliothis peltigera* Denis & Schiffermüller (Lepidoptera: Noctuidae)]'un Yaygınlığı, Yoğunluğu ve Bulaşma Oranı

Prevalance, Density and Incidence Rate of Bordered Straw [*Heliothis peltigera* Denis & Schiffermüller (Lepidoptera: Noctuidae)] in Safflower Areas of Ankara Province

Sevgi AYTEN^{1*}
Prof. Dr. Selma ÜLGENTÜRK²

¹ Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü
Müdürlüğü, Ankara

 0000-0003-1735-4764

² Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki
Koruma Anabilim Dalı, Ankara

 0000-0003-2521-8471

*Sorumlu yazar: Dr. Sevgi AYTEN
e-mail: loveblacklion.sa@gmail.com

Gönderilme Tarihi : 14 Mayıs 2020
Kabul Tarihi : 25 Mayıs 2020

ÖZET

Ankara ili aspir alanlarında zararlı olan yeşilkurt türü *Heliothis peltigera* Denis & Schiffermüller (Lepidoptera: Noctuidae) varlığı 2018 - 2019 yıllarında yapılan bu çalışmada tespit edilmiştir. Ankara'nın aspir yetiştirilen sekiz ilçesinde, 2018 yılında 1709 da alan 2019 yılında ise 3467 da alanda *H. peltigera*'nın yaygınlığı, yoğunluğu ve bulaşma oranı araştırılmıştır. Survey yapılan aspir alanlarından Çubuk ilçesi hariç olmak üzere Haymana, Polatlı, Ayaş, Beypazarı, Gölbaşı, Bala, Elmadağ ve Şereflikoçhisar ilçelerindeki aspir tarlalarının tamamında zararının yaygın olduğu belirlenmiştir. Ankara aspir alanlarında 2018 ve 2019 yıllarında *H. peltigera*'nın sırasıyla %96 ve %98,7 yaygınlığa, bitki başına 0.57 ve 1.017 adet larva yoğunluğuna ve %2.5 ve %79.8 bulaşma oranına sahip olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Ankara, Türkiye, Aspir, *Carthamus tinctorius*, *Heliothis peltigera*

*Bu çalışma Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAGEM) tarafından desteklenmiştir.

ABSTRACT

It is determined that the bordered straw species that are pest in the safflower areas of Ankara in 2018 and 2019 is *Heliothis peltigera* Denis & Schiffermüller (Lepidoptera:Noctuidae). The prevalence, intensity and incidence rate of *H. peltigera* was studied in eight districts of Ankara where safflowers were grown, in 1709 decares in 2018 and in 3467 decares in 2019. It was determined that the pest was common in all of the surveyed safflower fields, in Haymana, Polatlı, Ayaş, Beypazarı, Gölbaşı, Bala, Elmadağ, Şereflikoçhisar districts, except Çubuk. In Ankara safflower fields, 96-98.7% prevalence, 0.57- 1.017 larvae / plant density, 2.5-79.8% incidence rate were found in 2018-2019, respectively.

Key words: Ankara, Türkiye, Safflower, *Carthamus tinctorius*, *Heliothis peltigera*

1.GİRİŞ

Aspir (*Carthamus tinctorius* L., Compositae), sapı, yaprakları, çiçekleri, tohumları ve küspesinden ekonomik değere sahip ürünler elde edilen tek yıllık bir endüstri bitkisidir. Aspir tohumları %25-45 arasında yağ içermekte ve bu yağdan hem sofralık hem de biodizel olarak (Baydar ve Erbaş 2016), küspesinden ise hayvan yemi olarak faydalanılmaktadır (Babaoğlu 2005). Taç yapraklarından elde edilen boya maddesi tekstil ve gıda sanayinde kullanılmaktadır (Nagaraj vd. 2001, Ögüt ve Oğuz 2005). Diğer yağ bitkilerine göre kuraklığa nispeten daha dayanıklı olması, ekim alanlarını paylaşma yönünden önemli bir avantaj sağlamaktadır (Köse, 2017).

Türkiye’de 1970’li yıllarda ortalama 13.000

dekar alanda başlayan aspir üretimi 2018 yılında 246.932 dekar alanda 35.000 ton olmuştur (Anonim 2020a). Dünya’daki aspir üretimi sıralamasında Türkiye beşinci sırada yer almaktadır (Anonim 2020b). Aspir yetiştiriciliği ülkemizde en fazla Orta Anadolu Bölgesi’nde yapılmaktayken, 2017 yılında toplam aspir üretiminin % 55’i, 2018 yılında ise %20 si Ankara ilinde gerçekleşmiştir (Anonim 2020a).

Dünya’da aspirin önemli zararlılarının *Uroleucon carthami* Hille Ris Lambers (Hemiptera:Aphididae), *Helicoverpa armigera* Hubner (Lepidoptera:Noctuidae), *H. peltigera*, *Lixus speciosus* Miller, *Bangasternus planifrons* Brullé (Coleoptera:Curculionidae), *Agrotis ipsilon* Hufnagel (Lepidoptera:Noctuidae), *Cassida palaestina* Reiche (Coleoptera:Chrysomelidae), *Oxythyrea cinctella* Schaum (Coleoptera:Scarabaeidae), *Cteniopus gibbosus* Baudi di Selve (Coleoptera:Alleculidae), *Brachycoleus decolor* Reuter (Hemiptera: Miridae) ve *Acanthiophilus helianthi* Rossi (Diptera:Tephritidae) olduğu bildirilmiştir (Karve 1980, Şengonca 1983, Smith vd. 2006, Hill 2008, Saeidi 2011, Yücel vd. 2019)

Türkiye’de ise *U. carthami*, *H. armigera*, *H. peltigera*, *L. speciosus*, *B. planifrons*, *A. ipsilon*, *C. palaestina*, *B. decolor*, *A. helianthi* ve *O. cinctella* gibi türlerin aspir bitkisinde beslendiği tespit edilmiştir (Şengonca 1983, Kıyak ve Akar 2010, Damkacı 2013, Yücel vd. 2019). Bu türlerden *H. armigera*, *H. peltigera*, *U. carthami*, *A. helianthi* ve *B. planifrons* türlerinin aspir bitkisinde ekonomik olarak önemli derecede zarar verdiği bildirilmiştir (Şengonca 1983, Yücel vd 2019).

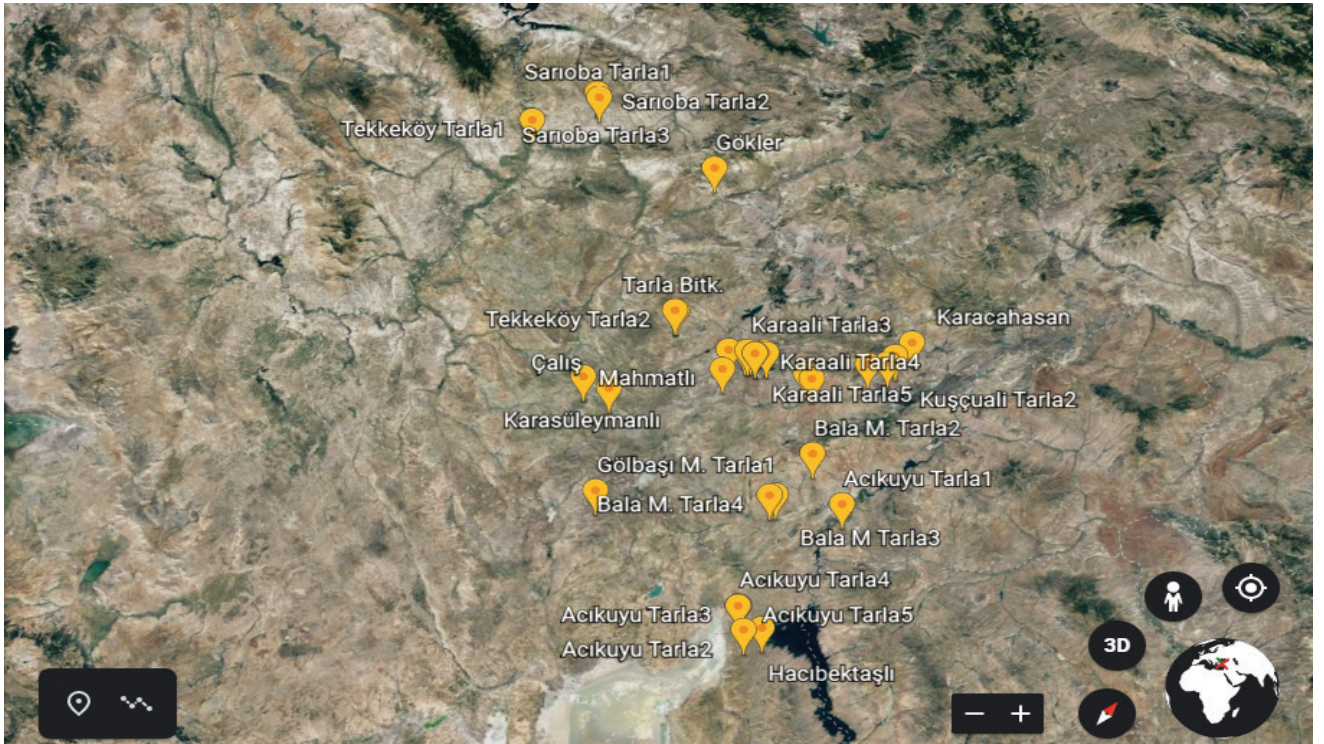
Türkiye’de aspirde zararlı iki yeşilkurt türü bulunmaktadır. Bunlardan birisi *H. armigera* ve diğeri de yine polifag bir yeşilkurt türü olan, *H. peltigera*’dır (Keyder 1961, İyriboz 1971, Kornoşor ve Düzgüneş 1980, Şengonca 1983, Tezcan 2004, Damkacı 2013). *H. peltigera* türü Güney Afrika, Hindistan, İran, Irak, İsrail, Kanada, Pakistan Suriye, Sudan Türkiye, Yeni Zelanda ve Yunanistan’da ayçiçeği, pamuk, soya fasulyesi, mısır, fasulye ve özellikle de aspir gibi ekonomik önemi olan bitkiler ile beslenmektedir (Manjunath vd. 1976, Simoglou vd. 2015). Krizantem, karabanotu, karabaş, mayıs papatyası, nane, adaçayı, aynısefa gibi bitkiler de *H. peltigera*’nın konukçusu arasında yer almaktadır (Meierrose vd. 1989).

Son yıllarda aspir ekiliş alanlarının artması ile birlikte yeşilkurt zararı artmış ve üreticilerden gelen talepler üzerine Tarım ve Orman

Bakanlığı bu zararlının mücadelesi amacıyla bazı preparatların kullanılmasına geçici olarak izin vermiştir. Türkiye’de ve dünyada aspir alanlarında yeşilkurt türlerini derinlemesine ele alan bir çalışma yapılmamış olup, daha çok bir bölge veya bitkide görülen zararlıların tespit çalışmaları sırasında kaydedilmiştir. Bu nedenle; aspir üreticilerinin sorunlarından biri haline gelen yeşilkurt tür ve/veya türleri ile mücadeleye karar vermek için ilk olarak zararlının türünün teşhis edilmesi, daha sonra da yayılışı, popülasyon yoğunluğunun ve biyokolojisinin bilinmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, aspir veriminin azalmasına neden olan yeşilkurt türünün teşhis edilmesi, Ankara ilindeki yaygınlık, yoğunluk ve bulaşma oranının belirlenmesi hedeflenmiştir.

2. MATERYAL ve METOT

2.1. Aspirde Zararlı Yeşilkurt Türünün Belirlenmesi



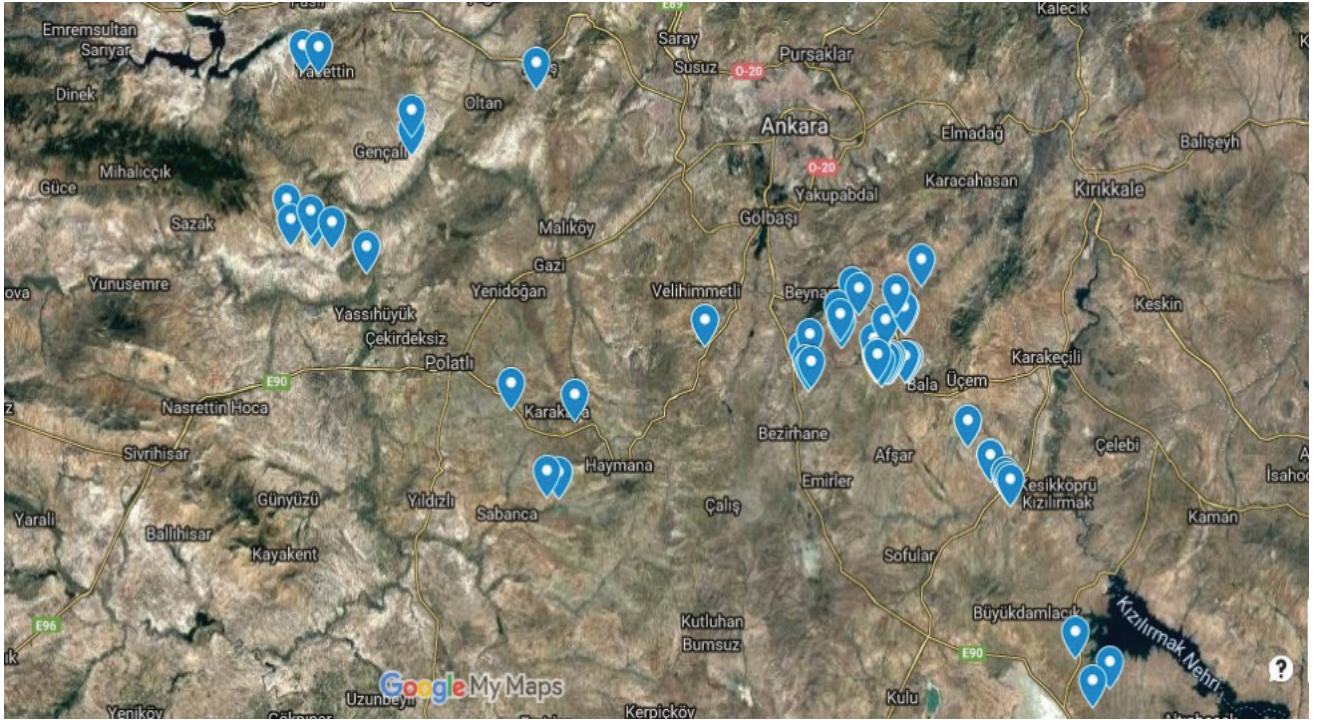
Şekil 1. Ankara ilinde 2018 yılında örneklenen alanlar ve lokasyon bilgileri

Çizelge 1. Ankara ilinde örnekleme yapılan alanlar ve lokalite sayısı

İlçe	Tarih	2018		2019		
		Lokalite sayısı	Alan (da)	Tarih	Lokalite sayısı	Alan (da)
Bala	30.05.2018	7	272	27,28,29.05.2019	30	1789
Gölbaşı	3.06.2018	9	379	23.05.2019	13	514
Elmadağ	7.06.2018	4	107	29.05.2019	1	20
Çubuk	11.06.2018	3	70	-	-	-
Ayaş	12.06.3018	1	45	3.06.2019	1	40
Polath		5	153	24.05.2019	9	273
Haymana	13.06.2018	3	459	30.05.2019	5	660
Şereflikoçhisar		7	224	31.03.2019	3	131
Beypazarı	-	-	-	3.06.2019	2	40
Toplam		39	1709	-	64	3467

Zararlı tür/lerin teşhisi amacıyla, Ankara ili aspir alanları genişliği ve üretici şikayetleri de göz önünde tutularak incelenmiştir. Bu amaçla aspir tarlalarına feromon [(Z)-11-hexadecenal ve (Z)-9-tetradecenal] (Dunkelblum 1989) tuzakları asılmış ve tuzaklara gelen erginler toplanmıştır.

Ayrıca aspir ile beslendiği tespit edilen turtular toplanarak $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ sıcaklık, % 65 ± 5 nem ve 16:8 saat aydınlatmaya sahip iklim odasında yetiştirilmiştir. Bu çalışmalara 2018-2019 yılları boyunca iki yıl devam edilmiştir. Elde edilen ergin kelebekler Dr. Mustafa ÖZDEMİR



Şekil 2. Ankara ilinde 2019 yılında örnekleme yapılan alanlar ve lokasyon bilgileri

(Ankara Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü) tarafından teşhis edilmiştir.

2.2. Aspirde Zararlı Yeşilkurt Türünün Yaygınlığı, Yoğunluğu ve Bulaşma Oranının Belirlenmesi

Ankara ilinde yeşilkurt türünün aspir bitkisi yetiştiriciliğinin yapıldığı ilçelerdeki yaygınlık, yoğunluk ve bulaşma oranlarının belirlenmesi için 2018 ve 2019 yılları Mayıs-Haziran aylarında survey ve örnekleme çalışmaları ilin farklı yönlerinde yer alan ilçelerde, aspir ekiliş alanının en az % 0.1-1'ini temsil edecek şekilde yürütülmüştür (Bora ve Karaca 1970). Örneklenen alanlar Şekil 1 ve 2 ile Çizelge 1'de verilmiştir.

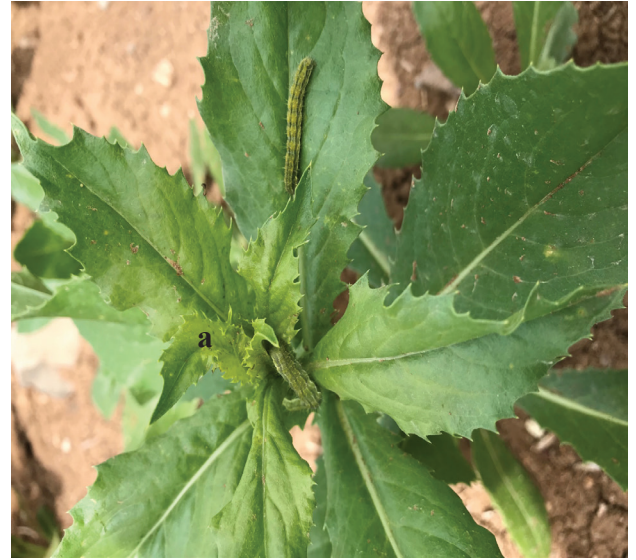
Zararlı yaygınlığı tarla büyüklüğü dikkate alınarak tarladaki bulaşma durumu (yoğunluğu dikkate alınmadan) var-yok şeklinde tespit edildikten sonra; bulaşık alanın toplam alana oranlanmasıyla [Yaygınlık oranı=(Bulaşık alan/Toplam alan)] hesaplanmıştır (Bora ve Karaca 1970).

Yeşilkurtun bulaşma durumunu belirlemek için tarla içerisinde köşegenler istikametinde zigzag şeklinde ilerleyerek 10 dekar hesabıyla 10 farklı noktadan toplam 100 bitki olacak şekilde örnekleme yapılmıştır. Örnekleme yapılan tarlanın büyüklüğüne göre bitki sayısı artırılmıştır (Jarvis ve Guthrie 1987). Örnekleme yapılan bitkilerde tespit edilen yeşilkurt larvaları sayılarak bitki başına ortalama larva sayısı (yoğunluk) belirlenmiştir.

Tarla bulaşma oranı = (Bulaşık bitki sayısı/Toplam bitki sayısı)x100 formülü ile hesaplanmıştır. İl (İlçe) bulaşma oranı ise tartılı ortalama alınarak hesaplanmıştır. Her tarla için hesaplanan bulaşma oranı, o tarla alanı ile

çarpılarak o il veya ilçeye ait ortalama bulaşma oranları belirlenmiştir (Bora ve Karaca 1970).

Örnekleme yapılan lokasyonlara ait GPS değerleri kaydedilmiştir.



Şekil 3. *Heliiothis peltigera*'nın ergini(a), larvası(b)

Türkiye'de *H. peltigera* ilk defa Adapazarı ve İstanbul illerinde sebze, mısır ve süs bitkilerinde görülmüştür (Keyder, 1961). Daha sonra, bu türün Ege Bölgesi'nde pamuklarda (İyriboz, 1971), Akdeniz Bölgesi'nde (Adana, İçel, Hatay, Antalya) pamuk, nohut ve mısırdaki

(Kornoşor ve Düzgüneş, 1980), Turgutlu ve Salihli ilçeleri kültür kekiğinde (Tezcan, 2004) zararlı olduğu kaydedilmiştir. *H. peltigera*'nın aspir ile beslendiği Çukurova'da Şengonca (1983) ve Konya'da Damkacı (2013) tarafından bildirilmiştir. Bu tür Ankara aspir ekiliş alanlarında ilk kez bu çalışma ile tespit edilmiştir. Dünya'da yapılan bazı çalışmalarla da *H. peltigera*'nın Amerika, Asya, Afrika, Hindistan, Pakistan ve İran aspir alanlarında zararlı olduğu belirtilmiştir (Karve 1980, Smith vd. 2006, Hill 2008, Saeidi vd. 2011, Javed vd. 2013).

3.2. *Heliiothis peltigera*'nın Aspir Alanlarında Yaygınlığı, Yoğunluğu ve Bulaşma Oranı

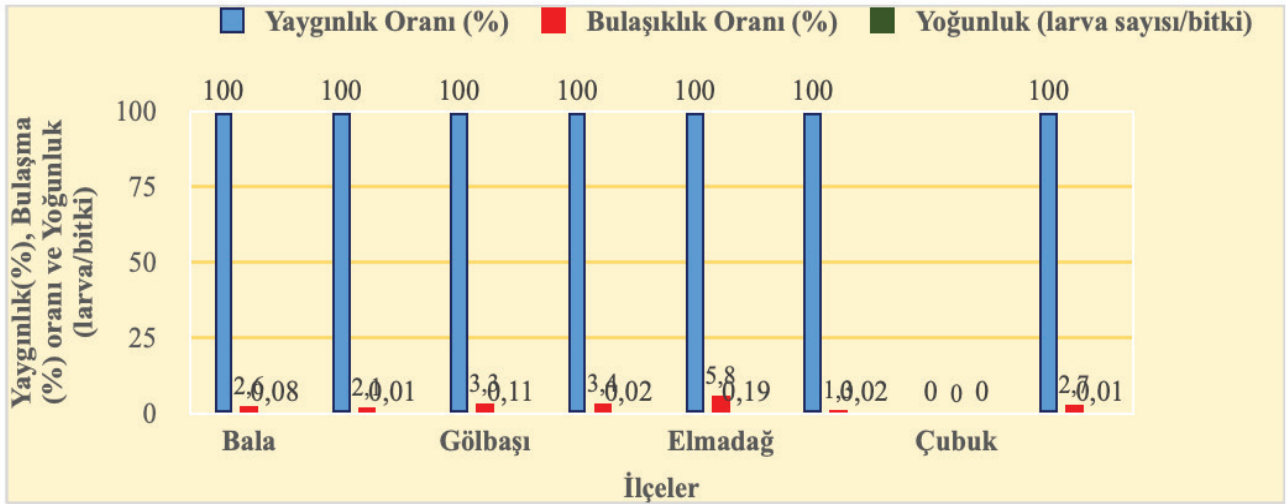
Araştırmanın ilk yılında (2018) Ankara ili aspir tarlalarında zararlının yaygınlık oranı Çubuk ilçesi hariç survey yapılan bütün ilçelerde % 100 olarak tespit edilmiştir. Zararlı yoğunluğu 0-01,9 adet larva/bitki ve bulaşma oranı ise % 0-5,8 arasında tespit edilmiştir. Bu yılda en yüksek yoğunluk ve bulaşma oranı Elmadağ ilçesinde

tespit edilmiştir (Şekil 4).

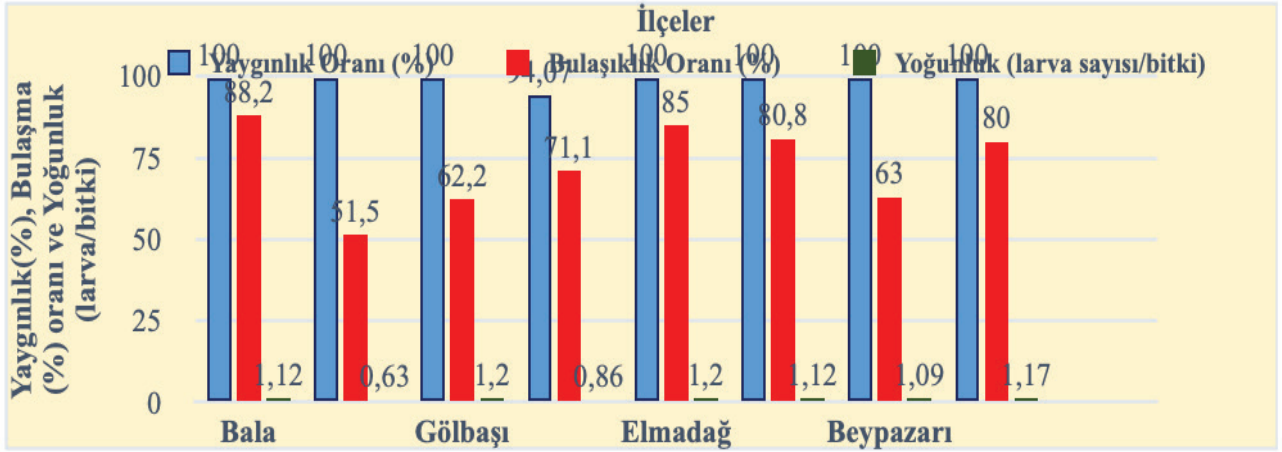
Ankara ili aspir tarlaları 2019 yılında; *H. peltigera*'nın Polatlı ilçesinde % 94,07 oranında diğer survey yapılan bütün ilçelerde ise % 100 oranında yaygın olduğu belirlenmiştir. Zararlı yoğunluğu 0,63-1,2 adet larva/bitki, bulaşma oranı ise % 51,47-92,22 arasında bulunmuştur. Bu yılda en yüksek yoğunluk ve bulaşma oranı Gölbaşı ilçesinde tespit edilmiştir. (Şekil 5).

2018 yılında *H. peltigera*'nın %96 yaygınlık, bitki başına 0,57 larva yoğunluğu ve % 2,5 bulaşma oranı ve 2019 yılında %98,7 yaygınlık, bitki başına 1,017 larva yoğunluğu %79,80 bulaşma oranı saptanmıştır (Şekil 6). Her iki yılda da aspir bitkisindeki *H. peltigera* yoğunluğu ekonomik zarar eşiğine ulaşmamıştır.

Tezcan vd. (2004) Manisa ili kültür kekiği tarlalarında toplanan *H. peltigera*'nın kekik üretiminde henüz ekonomik düzeyde bir zarar oluşturmadığını ancak kültür kekiği tarımının



Şekil 4. Ankara ili ilçelerinde aspir yetiştirilen alanlarda *Heliiothis peltigera*'nın ilçelere göre 2018 yılı yaygınlık ve bulaşma oranları ile yoğunluğu

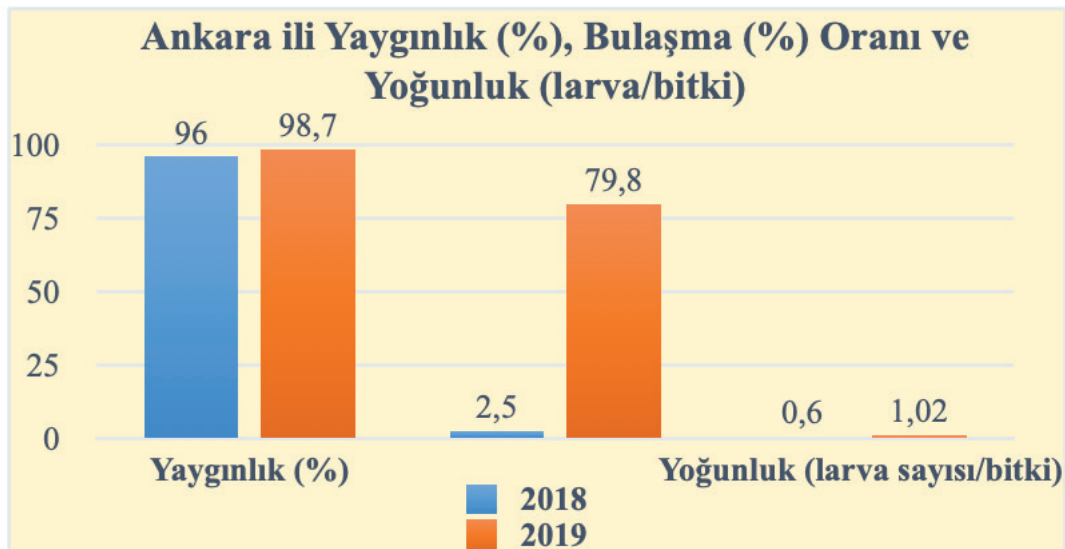


Şekil 5. Ankara ili ilçelerinde aspir yetiştirilen alanlarda *Heliothis peltigera*'nın ilçelere göre 2019 yılı yaygınlık ve bulaşma oranları ile yoğunluğu

yaygınlaştığı yerlerde bu türün popülasyonunun izlenmesinde yarar bulunduğunu kaydetmiştir. Simoglou vd. (2015) Yunanistan'da *H. peltigera*'nın Ayçiçeği yetiştirilen alanlarda % 80 oranında yaygın olduğunu ancak ayçiçeğindeki yoğunluğun % 5'i geçmediğini bildirmiştir. Bu nedenle de ayçiçeğinde henüz ekonomik bir zararlı olarak kabul edilemeyeceğini

kaydetmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre *H. peltigera* bulaşma oranının 2019 yılında bir önceki yıla göre yaklaşık 32 kat artış göstermiştir. Bu artışın iklim faktörlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Sürveylere her iki yılda da Mayıs ayı sonundan Haziran ayı ortalarına kadar devam edilmiştir. Çalışmanın ilk yılında (2018) günlük ortalama



Şekil 6. Ankara ili aspir yetiştirilen alanlarda *Heliothis peltigera*'nın 2018 ve 2019 yıllarında yaygınlık ve bulaşma oranları ile yoğunluğu

sıcaklık 17-19 °C, ortalama nisbi nem % 80-95 ve günlük yağış miktarı 3-19 mm olarak kaydedilmiştir. 2019 yılında ise günlük ortalama sıcaklık 18-25°C arasında, ortalama nisbi nem % 32-74 arasında ve yağış miktarının 0-1 mm arasında olduğu belirlenmiştir. İki yıl arasındaki iklim faktörleri karşılaştırıldığında 2018 yılında sıcaklığın daha düşük, nem ve yağışın daha yüksek olmasının *H. peltigera* popülasyonunu olumsuz yönde etkilediğine işaret etmektedir.

Sıcaklık artışının özellikle küresel iklim değişikliğinin böcek popülasyonlarını etkilediği birçok çalışma ile ortaya konmuştur (Harrington vd. 2001, Demir 2009, Şimşek vd. 2010, Öğür ve Tuncer 2011). Pamuklarda *H. armigera* popülasyonunun nem, minimum ve maksimum sıcaklık, yağış ve güneşin doğuş batış saatleri ile ilişkili olduğu rapor edilmiştir (Chaudhari 1999, Ganesaraja vd. 2000, Jawalkar vd. 2004). Sparks vd. (2007), Afrika kıtasından İngiltere'ye göç eden kelebek tür ve sayısını 10 yıl boyunca izlemiş ve *H. peltigera*'da dahil olmak üzere birçok kelebek türü popülasyonunda artış olduğunu tespit etmiştir. *H. peltigera* göçmen bir kelebek türü olup, bazı yıllarda oldukça fazla sayıda görülürken, bazı yıllarda hiç görülmediğini belirtmiştir Anonymous (2020a).

4. SONUÇ

Zararlı böceklerin mücadelesinde en önemli nokta ekonomik zarar eşliğinin doğru saptanmasıdır. Ankara'da *H. peltigera*'nın aspir tarlalarında iki yılda sırasıyla % 96 ve % 98.7 oranında yaygın olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar Ankara ilinde zararlıının hemen hemen bütün aspir tarlalarında yaygın olduğunu göstermektedir. Zararlıının ortalama il bulaşma oranı 2018 yılında % 2.5

ve 2019 yılında % 79.8 olarak hesaplanmıştır. Yoğunluğu ise 2018 yılında 0,57 ve 2019 yılında 1,017 adet larva/bitki olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar *H. peltigera* popülasyonunun her iki yılda da ekonomik zarar eşğine ulaşmadığını göstermektedir. Ancak çalışmanın ikinci yılında ilk yıla göre zararlı popülasyonunun 32 kat artmış olması, değişen iklim, ürün deseni ve beslenme koşullarında yüksek çoğalma kapasitesine sahip olacağını ve önemli bir zararlı konumuna geçebileceğini göstermektedir. Bu nedenle *H. peltigera*'nın doğadaki popülasyonunun izlenmeye devam edilmesi, doğal düşmanları ile olan ilişkileri ile biyoekolojisinin ortaya konması gerekmektedir. Böylece elde edilen bulgulardan faydalanılarak asperde ürün kaybının önlenmesi, kaliteli ürün elde edilmesi ve ülke ekonomisine katkıda bulunulması mümkün olabilecektir.

5. KAYNAKLAR

- Anonim. 2020a. Web Sitesi: <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>, Erişim Tarihi: 27.04.2020.
- Anonim. 2020b. Web sitesi: <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>, Erişim Tarihi: 27.04.2020.
- Anonymous. 2020a. Web sitesi: <https://ukmoths.org.uk/species/heliothis-peltigera/>, Erişim Tarihi: 03.02.2020
- Babaoğlu, M. 2005. Dünya'da ve Türkiye'de Aspir Bitkisinin Tarihçesi, Kullanım Alanları ve Önemi, Trakya Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü, Edirne.
- Baydar, H. ve Erbaş, S. 2016. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'de Verim, Yağ ve Oleik Asit

- İçeriği Yüksek Hat Geliştirme Islahı. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25(ÖZEL SAYI-2), 155-161.
- Bora, T. ve Karaca, İ. 1970. Kültür bitkilerinde hastalığın ve zararın ölçülmesi. Ege Üniversitesi Yardımcı Ders Kitabı, Ege Üniversitesi Yayınevi, 8, İzmir.
- Chaudhary, G. B., Barpoda, T. M., Patel, J. J., Patel, K. I. ve Patel, J. R., 1999. Effect of weather activity on cotton bollworm in middle Gujarat. J. Agrometeorol, 1(2), 137-142.
- Damkacı, S.A. 2013. Konya İlinde Aspir (*Carthamus tinctorius*: Asteraceae) Ekim Alanlarında Zararlı Böcekler ve Predatörleri. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, 44, Konya.
- Demir, A. 2009. Küresel iklim değişikliğinin biyolojik çeşitlilik ve ekosistem kaynakları üzerine etkisi. Ankara Üniversitesi Çevre-bilimleri Dergisi, 1(2), 37-54.
- Dunkelblum, E. ve Kehat, M. 1989. Female sex pheromone components of *Heliothis peltigera* (Lepidoptera: Noctuidae). Journal of chemical ecology, 15(8), 2233-2245.
- Ganesaraja, V., Gurusamy, A. ve Raveendran, M. 2000. Spatial dynamics of boll worms (*Helicoverpa armigera*) in cotton. Journal of Phytological Research, 13(1), 83-84.
- Harrington, R., Fleming, R.A., Woiwod, P., 2001. Climate change impacts on insect management and conservation in temperate regions: can they be predicted?. Agricultural and Forest Entomology. 3: 233-240.
- Hill, D. S. 2008. Pests of crops in warmer climates and their control. Springer Science ve Business Media, 626, United Kingdom.
- İyriboz, N. Ş. 1971. Pamuk Zararlıları ve Hastalıkları. Ticaret Yayınevi, 1-104, İzmir.
- Jarvis, J. L. ve Guthrie, W. D. 1987. Ecological studies of the European corn borer (*Lepidoptera: Pyralidae*) in Boone county, Iowa. Environmental entomology, 16(1), 50-58.
- Javed, H., Iqbal, J. ve Khan, T.M. 2013. Studies on Population Dynamics of Insect Pest of Safflower, *Carthamus tinctorius* L. Pakistan. J. Zool., 45(1), 213-217.
- Jawalkar, S.C., Dawari, D.G., Awaz, H.B. ve Budgajar, M.P. 2004. Incidence of American bollworm (*Helicoverpa armigera*) and its relation with ecological factors. J. Maharashtra Agric. Univ., 29 (1), 97-99.
- Karve, A.D. 1980. Resistance of safflower (*C. tinctorius* L.) to insects and diseases. A final technical report. Nimbkar Agricultural Research Institute, Phaltan, India.
- Keyder, S., 1961. Marmara ve Trakya Bölgesinde Meyve ve Sebzelerde Zarar Yapan Noctuidae Türleri Üzerinde Araştırmalar. Göztepe Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Yayınları, Yenilik Yayınevi, 27, İstanbul.
- Kıyak, S. ve Akar, E. 2010. Faunistik study of terrestrial Heteroptera of Çaldağ (Ankara, Turkey). Munis Entomology and Zoology,

- 5, 1104-1118.
- Kornoşor, S. ve Z. Düzgüneş. 1980. Güney Anadolu Bölgesinde *Heliothis* cinsine bağlı türlerin tespiti ve bunların morfolojik ve genetik özelliklerinin araştırılması. Ankara Ü. Z. F. Diploma Sonrası Yüksek Okulu Doktora Tez Özetleri, 1258-1287.
- Köse, A. 2017. Eskişehir koşulları altında bazı aspir (*Carthamus tinctorius* L.) çeşitlerinin tarımsal performanslarının belirlenmesi. Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences, 31(2), 1-7.
- Manjunath, T. M., Patel, R. C. ve Yaoav, D. N., 1976. Observations on *Heliothis peltigera* (Schiff.) (Lep.: Noctuidae) and its natural enemies in Anand (Gujarat State, India). Prec. Indian Acad. Sci., 83(2), 55-65.
- Meierrose, C., Araujo, J., Perkins, D., Mercadier, G., Poitout, S., Bues, R. ve Cabello, T. 1989. Distribution and economic importance of *Heliothis* spp.(Lep.: Noctuidae) and their natural enemies and host plants in Western Europe. In Proceedings of the Workshop on Biological Control of *Heliothis*: Increasing the Effectiveness of Natural Enemies, New Delhi, India, 11-15 Kasım. New Delhi, India.
- Nagaraj, G., Devi, G. N., ve Srinivas, C. V. S. 2001. Safflower petals and their chemical composition. In Proceedings of the 5th International Safflower Conference, Williston, North Dakota and Sidney, Montana, USA, 23-27 July, Department of Plant Pathology, North Dakota State University, Safflower: a multipurpose species with unexploited potential and world adaptability, 301-302.
- Öğür, E. ve Tuncer, C. 2011. Küresel Isınmanın Böceklerle Etkileri. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 26(1), 83-90.
- Öğüt, H. ve Oğuz, H. 2005. Biyodizel: Üçüncü Milenyum Yakıtı. Nobel Yayınevi 745, 55-60.
- Saeidi, K., Nur Azura, A., Omar, D. ve Abood, F. 2011. Pests of safflower (*Carthamus tinctorious* L.) and their natural enemies in Gachsara, Iran. South Asian Journal of Experimental Biology, 1(6), 286-291.
- Simoglou, K., Anastasiades, A., Baixeras, J. ve Ruditakis, E. 2015. First report of the bordered straw, *Heliothis peltigera*, on sunflower in Greece. Entomologia Hellenica, 24(2), 31-36.
- Smith, L., Hayat, R., Cristofaro, M., Tronci, C., Tozlu, G. ve Lecce, F. 2006. Assessment of risk of attack to 422 safflower by *Ceratapion basicorne* (Coleoptera: Apionidae), a prospective biological control agent of *Centaurea solstitialis* (Asteraceae). Biological Control 36, 337-344.
- Sparks, T. H., Dennis, R. L., Croxton, P. J. ve Cade, M. 2007. Increased migration of Lepidoptera linked to climate change. European Journal of Entomology, 104(1), 139.
- Şengonca, C. 1983. Çukurova Bölgesindeki aspir zararlıları üzerinde bir araştırma. Türk. Bit. Kor. Derg. 7, 117-127.
- Şimşek, Z., Kondur, Y. ve Şimşek, M. 2010. Kü-

resel İklim Değişikliğinin Kabuk Böcekleri Üzerinde Beklenen Etkileri. Research Journal of Biology Sciences, 3(2), 149-157.

Tezcan, S., Yıldırım, E., Anlaş, S. ve Beyaz, G. 2004. Manisa İlinde Kekik Türlerinde (Lamiaceae) Saptanan Hymenoptera Türleri. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 43(1),55-62.

Yücel, C., Barış, A. ve Ayten S. 2019. Aspirde zararlı Kapsül hortumlu böceği [*Bangasternus planifrons* (Brulle) (Coleoptera: Curculionidae)]'nin Ankara ilinde yaygınlığı ve yoğunluğunun belirlenmesi. Anadolu Bilimleri Dergisi, 34, 35-39.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından desteklenmiştir. Çalışmada elde edilen *Heliothis peltigera*'nın teşhisini yapan Sayın Dr. Mustafa ÖZDEMİR'e teşekkür ederiz.