

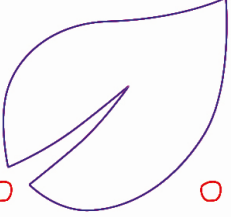
Meyve Fruit Science Bilimi

ISSN: 2148-0036 YIL/YEAR: 2020 CİLT/VOLUME: 7 SAYI/ISSUE: 1



**MEYVECİLİK ARASTIRMA
ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ**
FRUIT RESEARCH INSTITUTE

Meyve
Fruit
Science Bilimi



MARTEM
MEYVECİLİK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

Meyve Bilimi/Fruit Science

Yayımlayan (Publisher)

Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir/Isparta
(Fruit Research Institute)

Sahibi (Owner)

Dr. Şerif ÖZONGUN
Müdür (Director)

Baş Editör (Editor in Chief)

Dr. Hasan Cumhuri SARISU

Editör Kurulu (Editorial Board)

Doç. Dr. Emel KAÇAL
Dr. Gökhan ÖZTÜRK
Uzman Fatma Pınar ÖZTÜRK

Danışma Kurulu (Advisory Board)

Prof. Dr. Fatma YILDIRIM
Doç. Dr. Baran ASLAN
Doç. Dr. Ersin ATAY
Doç. Dr. Melike ÇETİNBASA
Dr. Öğretim Üyesi Sultan Filiz GÜÇLÜ
Uzman Mehmet Sedat SEVİNÇ
Uzman Enver Murat DOLUNAY
(İsimler ünvanlara göre alfabetik sırayla yazılmıştır)

İletişim Bilgileri (Contact Information)

Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
PK.: 2 32500 Eğirdir / ISPARTA
Tel: +90 246 313 2420-21
Faks: +90 246 313 2425
İnternet: dergipark.gov.tr/meyve

Baskı (Printing)

Cilt (Volume): 7 Sayı (Issue): 1 Yıl (Year): 2020
ISSN: 2148-0036

İçindekiler (Contents)

Makale İsmi	Sayfa No
Selekte Edilen Bazı Erik Genotiplerinin Monroe Şeftali ve Aprikoz Kayısı Çeşidi ile Aşı Uyuşma Durumlarının Belirlenmesi Determination of Grafting Compatibility of Some Selected Plum Genotypes with Monroe Peach and Aprikoz Apricot Varieties İbrahim GÜR, Hakkı KOÇAL, Emel KAÇAL, Melih AYDINLI, Bilal YALÇIN, Ömer Faruk KARAMÜRSEL, Hasan Cumhur SARISU, İsmail DEMİRTAŞ	1-9
İklim Değişikliğinin Meyve Ağaçlarında Soğuk Zararı Üzerine Etkileri Effects of Climate Change on Cold Damage in Fruit Trees Salih GÖKKÜR, Müge ŞAHİN	10-16
Farklı GA4+7 + BA Dozlarının Starkspur Golden Delicious Elma Çeşidinde Pas Oluşumu Üzerine Etkisi Effect of Different GA4+7 + BA Doses on Russet Formation in Starkspur Golden Delicious Apple Variety Emel KAÇAL, İbrahim GÜR, Melih AYDINLI, Hakkı KOÇAL, Gökhan ÖZTÜRK, Halit YILDIZ, Murat CANSU, Süleyman AKOL, Ömer Faruk KARAMÜRSEL	17-22
Akdeniz Meyve Sineği <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nın Şeftali Bahçelerinde Popülasyon Değişimleri Üzerinde Araştırmalar Studies on Population Development of Mediterranean Fruit Fly <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) in Peach Orchards Papatya TİFTİKCİ	23-27

Selekte Edilen Bazı Erik Genotiplerinin Monroe Şeftali ve Aprikoz Kayısı Çeşidi ile Aşı Uyuşma Durumlarının Belirlenmesi

İbrahim GÜR^{*1}, Hakkı KOÇAL¹, Emel KAÇAL¹, Melih AYDINLI¹, Bilal YALÇIN¹, Ömer Faruk KARAMÜRSEL¹, Hasan Cumhuri SARISU¹, İsmail DEMİRTAŞ¹

¹ Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir/ISPARTA
*igur03@hotmail.com (Sorumlu Yazar)

Özet

Bu çalışma 2018-2020 yılları arasında Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsünde yürütülmüştür. Bu çalışmada Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü'nde yürütülen "Seleksiyon Yolu ile Yeni Klonal Erik Anaçlarının Geliştirilmesi" isimli Tagem projesi kapsamında selekte edilen *P. cerasifera* Ehrh. türüne ait 8 erik genotipinin "Aprikoz" kayısı ve "Monroe" şeftali çeşitleri ile aşı uyuşma durumları incelenmiştir. Aşılardan 6 ay sonra alınan aşı örnekleri makroskobik ve mikroskobik olarak değerlendirilmiştir. "Aprikoz" kayısı çeşidi ile olan tüm aşı kombinasyonlarında hem arazi hem de mikroskobik incelemelerde herhangi bir uyumsuzluk belirtisine rastlanmamıştır. "Monroe" şeftali çeşidi ile olan aşı kombinasyonlarında sadece "Şhp 4" genotipinde uyuşma tespit edilmiştir. Diğer genotiplerde ise hem arazi gözlemlerinde hem de mikroskobik incelemelerde yoğun uyumsuzluk belirtileri gözlemlenmiştir.

Anahtar kelimeler: *P. cerasifera*, Genotip, Anaç, Aşı Uyuşması

Determination of Grafting Compatibility of Some Selected Plum Genotypes with Monroe Peach and Aprikoz Apricot Varieties

Abstract

This study was carried out in Eğirdir Fruit Research Institute between 2018-2020. "Aprikoz" Apricot and "Monroe" peach varieties of 8 *P. cerasifera* Ehrh plum genotypes of their grafting compability were evaluated in tagem project named "Breeding New Clonal Plum Rootstocks by Selection" in this study. Grafting samples taken after 6 months and grafting compatibilities were evaluated macroscopically and microscopically. In all grafting combinations with "Aprikoz" apricot variety, no signs of incompatibility were evaluated in both field and microscopic examinations. In grafting combinations with "Monroe" peach cultivars, only the "Şhp 4" genotype was found to be compatible. In other genotypes, mostly signs of incompatibility were determined in both field observations and microscopic examinations.

Keywords: *P. cerasifera*, Genotype, Rootstock, Grafting Compability

1. Giriş

Meyve ağaçlarının yaşamında en önemli rolü üstlenen kökler ağacın tutunması, besin maddelerinin depolanması gibi önemli görevleri yerine getirir. Anaçlar meyve ağaçlarının şekline, büyüklüğüne, erken meyveye yatmalarına, meyve kalitesine, farklı ekolojik koşullara uymalarına, hastalık ve zararlılara dayanmalarına etki eder (Gülcan, 1991; Büyükyılmaz ve Öz, 1994; Erbil ve Burak, 1999; Bolat ve İkinci 2019).

İki bitki parçasının tek bitkiymiş gibi kaynaşıp, büyümelerine devam edecek şekilde birleştirilmesine aşılama denir (Gerçekçioğlu ve ark., 2012; Goldschmidt, 2014; Baron ve ark., 2019). Aşı meyvecilikte kullanılan vejetatif bir çoğaltma şekli olup iletim dokuları arasında meristematik özellikteki vasküler kambiyuma sahip bitkiler arasında yapılmaktadır (Yılmaz, 1992; Yentür, 1995). Başarılı bir

ası uyuşması, kallus ve yeni vasküler dokunun oluşturulması ile aşı yüzeyi boyunca aktif bir vasküler sistemin gelişimi gibi çeşitli biyokimyasal ve yapısal prosedürlere bağlıdır (Reig ve ark., 2019). Aşılardan 10 gün sonra, oluşan kallus hücreleri yeni kambiyum hücrelerini oluşturacak şekilde farklılaşır. (Errea ve ark., 1994). Bu doku içindeki kambiyal bölünmeler iki kambiyumu birleştirir. Oluşan yeni kambiyum daha sonra sekonder vasküler dokuları meydana getirir (Yentür, 1995; Pina ve Errea, 2005).

Uyuşmazlık, aşılanan farklı iki bitkinin birlikte ortak tam bir doku oluşturamaması ve sağlıklı tek bir bitki halinde gelişme göstermemesi olayına denir. (Gerçekçioğlu ve ark., 2012; Azimi ve ark., 2015). Aşı uyuşmazlığı genellikle vasküler bağlantılarında oluştuğunda aşı gelişiminin erken aşamalarında ortaya çıkar. Bununla birlikte gövde çapındaki fiz-

yolojik farklılıklar nedeniyle bitki gelişiminin geri kaldığı durumlarda ileriki aşamalarda da uyumsuzluk belirtileri görülebilir. (Baron ve ark., 2019). *Prunus* türlerinde olduğu gibi bazı meyve ağaçlarının aşılardan yıllar sonra uyumsuzluk belirtileri gösterebilmesi nedeniyle, uyumsuzluk belirtilerinin olabildiğince erken tespit edilmesi büyük önem taşımaktadır (Balbi ve ark., 2019).

Aşılamalardan sonra anaç ile kalem arasında meydana gelecek nekrotik alanlar, kallus oluşumu, kallus köprüsünün kurulması, kambiyal farklılaşma, kambiyal devamlılık ve yeni vasküler dokular izlenerek kombinasyonun uyuşur veya uyuşmaz olacağı belirlenebilmektedir (Ünal ve Tanrısever, 1986; Seferoğlu, 1995; Kankaya ve ark., 1999; Balbi, 2019). Kombinasyonlarda yan ve üst birleşme yerlerinde kambiyal devamlılığın sağlanamaması, yoğun parankimatik dokuların varlığı ve vasküler dokularda bağlantının olmayışı aşı uyuşmasının mümkün olmadığını göstermektedir (Kankaya ve ark., 1999).

Ağacın dış yüzeyinde belirlenen anormallikler uyumsuzluk hakkında kesin karar vermek için yeterli değildir. Aşılardan birkaç yıl sonra aşı noktasında meydana gelen kırılmalar ve kırılma yüzeyinin düzgün olması uyumsuzluğun kesin belirtisi olarak görülmektedir (Özyiğit ve ark., 2003). Anaç ve kalem çapları arasındaki benzerlik uyuşma düzeyi ile orantılı olsa da aşı uyuşması çok iyi olan bazı türlerde bile gövde çaplarında farklılıklar görülebilmektedir (Fadel ve ark., 2019).

Çalışmamızda uyuşma durumları incelenen genotiplerin dahil olduğu *P. cerasifera* Ehrh. dünyada ve ülkemizde eriklere anaç olarak kullanılan ve önemli erik çeşitleri ile uyuşması iyi olan bir türdür (Hartmann ve ark., 1990; Sarıdaş ve ark., 2016).

Özellikle yeni ıslah edilen anaçların piyasaya sürülmeden önce üzerine aşılacak çeşitlerle uyuşma durumlarının bilinmesi, daha sonra uyumsuzluk nedeni ile meydana gelecek kayıpların önlenmesi açısından büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü'nde yürütülen "Seleksiyon Yolu ile Yeni Klonal Erik Anaçlarının Geliştirilmesi" isimli Tagem projesi kapsamında selekte edilen *P. cerasifera* Ehrh. türüne ait 8 erik genotipinin odun çelikleri ile çoğaltılan klonal anaçları üzerinde Isparta bölgesinde yoğun yetiştiriciliği yapılan "Aprikoz" kayısı ve "Monroe" şeftali çeşitlerinin aşı uyuşma durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Çalışmada daha önceden anaçlık özellikleri bakımından seleksiyon yolu seçilen ve ümitvar bulunan 8 adet erik genotipinin odun çelikle-

ri ile çoğaltılmış bitkileri anaç materyali olarak kullanılmıştır. Selekte edilen genotipler ve selekte edildiği yerler Çizelge 1' de verilmiştir.

Çizelge 1' de verilen genotipler üzerine "Aprikoz" kayısı ve "Monroe" şeftali çeşitleri aşılacaktır.

Çizelge 1. Selekte edilen genotipler
Table 1. Selected genotypes

Genotip Adı	Selekte edildiği yer
Gdz 3	Kütahya
Gdz 7	Kütahya
Kpl 1	Isparta
Gdz 4	Kütahya
Şph 4	Kütahya
Kpl 10	Isparta
Kpl 15	Isparta
Glc 1	Isparta

Aprikoz (Şalak) : Sofralık kayısı çeşididir. Yayvan taçlı çok kuvvetli ağaçlar meydana getirir. Ağaçları çok verimlidir. Meyve şekli eliptiktir. Meyve et ve kabuk rengi sarıdır. Meyve tatlı ve dokusu serttir. Çekirdekleri uzun şekilli, tatlı ve meyve etine yapışık değildir. Eğirdir şartlarında Temmuzun 1-2. haftasında olgunlaşır.

Monroe: Eğirdir koşullarında Redhaven'den 44 gün sonra olgunlaşır. Ortalama meyve ağırlığı 300 g olan bu çeşit çok sulu, az ekşi-tatlı, etsi-gevrek ve aromalıdır. Meyve et rengi sarıdır. Meyve basık yuvarlak şekillidir. Sarı zemin üzerine sıvama koyu kırmızı renklidir. Çekirdek etten ayrıdır. Ağacı yaygın ve kuvvetli gelişir, verimlidir.

2.2. Metot

Aşılar T göz aşısı tekniği ile 2018 yılı ağustos ayı içerisinde yapılmıştır. 2019 yılı ocak ayında 3'er aşı örneği aşı noktasının 3 cm altından ve üzerinden kesilerek laboratuvar çalışmalarına kadar formalin aseto alkol (FAA) çözeltisi içerisinde bekletilmiştir. Histolojik incelemeler Eğirdir MAREM Histoloji Laboratuvarında yapılmıştır. Alınan 6 aylık aşı örneklerinin kesitleri mikrotomla 25-35 µm kalınlığında olacak şekilde kesilerek boyama işlemi başlayınca kadar % 70'lik etil alkolde bekletilmiştir. Boyama işleminde safranin kullanılmıştır. Boyanan örnekler mikroskopta daha iyi incelenebilmesi için alkol serilerinden geçirilmiştir (Çizelge 2). Son olarak entellan damlatılmış lam üzerine konularak lamelle kapatılmıştır. Hazırlanan örnekler mikroskopta incelenerek fotoğraflanmıştır.

Arazi gözlemlerinde ise kallus oluşumu, kalem ve

Çizelge 2. Daimi preparat hazırlama evreleri (Vural, 2004).

Table 2. Permanent sampling preparation process (Vural, 2004)

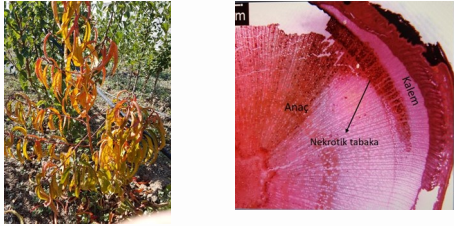
1	Safranin	2 dk
2	% 70 etil alkol	Fazla boya yıkanınca kadar
3	% 80 etil alkol	Fazla boya yıkanınca kadar
4	% 90 etil alkol	Fazla boya yıkanınca kadar
5	% 100 etil alkol	5 dk
6	Ksilol	
7	Entellan ile kapatma	

anacın gelişme durumları, gövde ve yapraklarda meydana gelen renk değişimleri izlenmiştir.

3. Bulgular

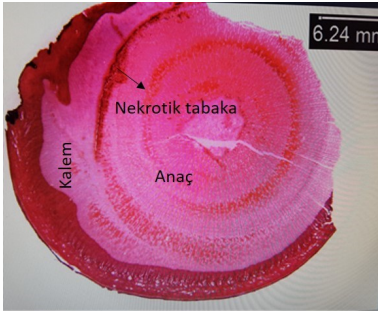
Gediz 3 / "Monroe" şeftali çeşidi kombinasyonuna ait incelemeler

Bu kombinasyona ait aşı örneklerinde, laboratuvarda yapılan incelemeler sonucunda yoğun nekrotik tabakalar olduğu gözlemlenmiştir. Bununla birlikte bazı örneklerde kambiyal devamlılığın sağlanabildiği, ancak yeni gelişen dokuların zayıf ve sınırlı olduğu görülmüştür. Yine bazı örneklerde kambiyal devamlılığın kısmen sağlanabildiği ancak yeni gelişen dokuların zayıf ve sınırlı olduğu gözlenmektedir. Araziye yapılan gözlemlerde de uyumsuzluk belirtileri net bir şekilde görülmüştür (Şekil 1). Sonuçta bu genotip üzerine aşılı "Monroe" çeşidinin uyumsuzluk kapsamında değerlendirilebileceği kanaatine varılmıştır.



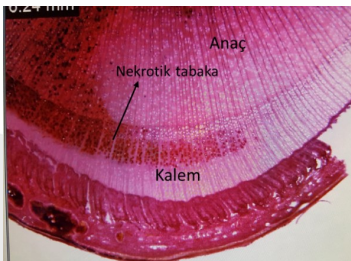
Şekil 1. Gediz 3/Monroe şeftali çeşidi kombinasyonuna uyumsuzluk belirtileri

Figure 1. Gediz/Monroe graft affinity



Şekil 2. Gediz 3/Aprikoiz kayısı çeşidi kombinasyonuna ait enine kesit

Figure 2. Gediz 3/Aprikoiz graft cross section

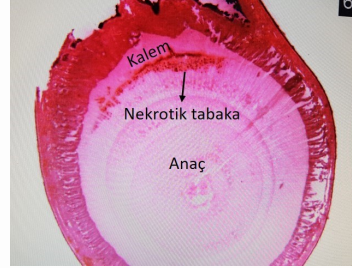


Şekil 3. Kpl 1/Monroe şeftali çeşidi kombinasyonuna ait enine kesit

Figure 3. Kpl1/Monroe graft cross section

Gediz 3 / "Aprikoiz" kayısı çeşidi kombinasyonuna ait incelemeler

Kombinasyona ait makroskobik incelemeler neticesinde aşı bölgesinde özellikle yan birleşme yerlerinde lokalize olmuş nekrotik tabakalar olmakla birlikte vasküler bağlantının tamamlanmış olduğu görülmektedir. Yeni iletim dokularının gelişimi sağlıklıdır (Şekil 2). Uyumsuzluk olarak değerlendirilebilecek belirtiler bulunmamaktadır.



Şekil 4. Kpl 1/Aprikoiz kayısı çeşidi kombinasyonuna ait enine kesit

Figure 4. Kpl 1/Aprikoiz graft cross section

Kpl 1/Monroe şeftali çeşidi kombinasyonuna ait incelemeler

Yapılan incelemeler sonucunda yoğun nekrotik tabakalar gözlemlenmiştir. Kambiyal devamlılığın zayıf ve sınırlı bir şekilde olduğu görülmüştür. Arazi gözlemlerinde de uyumsuzluk olarak değerlendirilebilecek belirtilere rastlanmıştır (Şekil 3). Bu genotip üzerine aşılı "Monroe" çeşidinin uyumsuzluk kapsamında değerlendirilebileceği kanaatine varılmıştır.

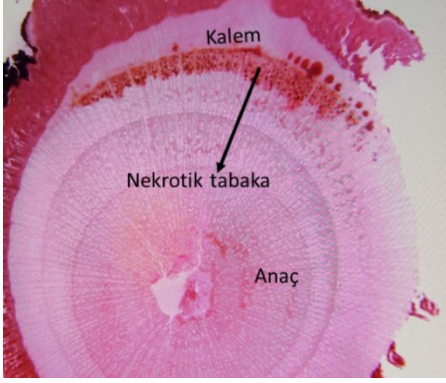
Kpl 1/Aprikoiz kayısı çeşidi kombinasyonuna ait incelemeler

Kesitler incelendiğinde kambiyal gelişme ve buna bağlı olarak vasküler dokuların durumu tatminkardır. Kambiyal gelişmede herhangi bir olumsuzluk gözlenmemektedir. Aşı yüzeyinde, anaç ksileminde aşılama sırasında meydana getirilen yaralamalar yoğun nekrotik alanlar olarak gözlenmekte ancak gelişen ksilem dokusu içerisinde lokalize olmuş bir durum sergilemektedir (Şekil 4). Uyus-

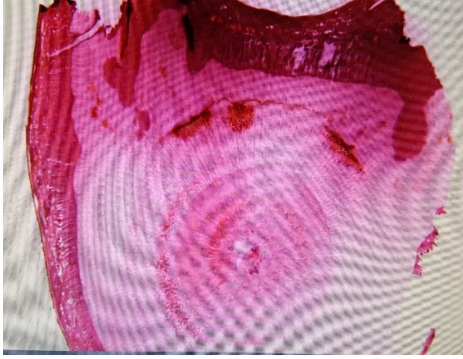


Şekil 5. Şph 4/Monroe şeftali çeşidi kombinasyonuna ait enine kesit

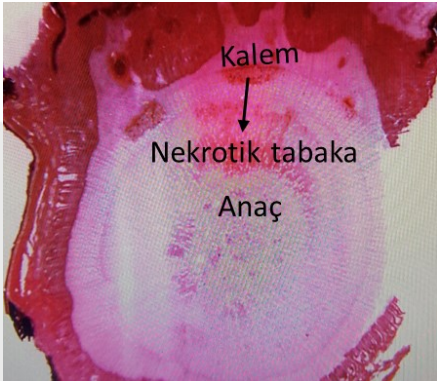
Figure 5. Şph 4/Monroe graft cross section



Şekil 6. Şph 4/Aprikozy kayısı çeşidi kombinasyonuna ait enine kesit
Figure 6. Şph 4/Aprikozy graft cross section



Şekil 7. Glc 1/Monroe şeftali çeşidi kombinasyonuna ait enine kesit
Figure 7. Glc 1/Monroe graft cross section



Şekil 8. Glc 1/Aprikozy kayısı çeşidi kombinasyonuna ait enine kesit
Figure 8. Glc 1/Aprikozy graft cross section

mazlığa ilişkin herhangi bir olumsuz gelişmeye rastlanılmamıştır.

Şph 4/Monroe şeftali çeşidi kombinasyonuna ait incelemeler

Alınan enine kesitlerde kambiyal gelişme ve buna bağlı olarak vasküler dokuların gelişiminde prob-



Şekil 9. Kpl 15/Monroe kombinasyonu
Figure 9. Kpl 15/Monroe

lem yoktur. Aşılama sırasında yoğun bir biçimde ortaya çıkmış olan nekrotik tabakalar halen mevcudiyetlerini korumaktadır. Ancak ksilem dokusu içerisinde lokalize olmuş bir durum sergilemektedirler. İncelenen diğer tüm "Monroe" şeftali kombinasyonlarında özellikle arazi gözlemlerinde yoğun bir şekilde uyumsuzluk belirtileri gözlenirken bu aşılama kombinasyonunda uyumsuzluğa ilişkin herhangi bir olumsuz gelişmeye rastlanılmamıştır (Şekil 5).

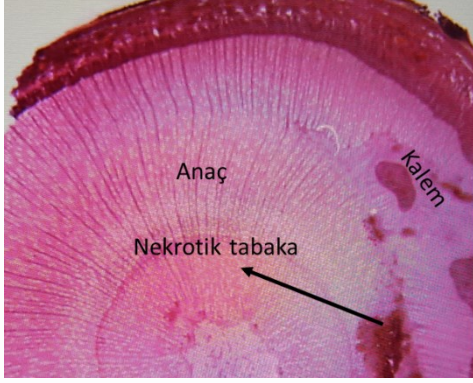
Şph 4/Aprikozy kayısı çeşidi kombinasyonuna ait incelemeler

Kesitler incelendiğinde, kambiyal gelişme ve vasküler dokuların durumunun iyi olduğu, kambiyal gelişimde herhangi bir problemin oluşmadığı görülmektedir. Ksilemde aşılama sırasında oluşan yaralanmaların yoğun nekrotik alanlara neden olduğu, fakat bunun uyumsuzluğa neden olmayacak şekilde ksilem dokusu içerisinde lokalize kaldığı belirlenmiştir (Şekil 6). Uyumsuzluğa ilişkin herhangi bir olumsuz gelişmeye rastlanılmamıştır.

Glc 1/Monroe şeftali çeşidi kombinasyonuna ait incelemeler

Aşılama 6 ay sonra alınan kesitlerde yapılan mikroskopik gözlemlerde diğer uyumsuz şeftali kombinasyonlarında olduğu gibi çok yoğun nekrotik tabakalar gözlenmiştir. Vasküler dokuların her seviyesinde bu nekrotik alanlar bulunmaktadır. Bununla birlikte bazı örneklerde kambiyal devamlılığın sağlanabildiği, ancak yeni gelişen dokular zayıf ve sınırlı kaldığı görülmüştür. Ayrıca arazi gözlemleri de bunu desteklemektedir. Bu genotip üzerinde aşılama "Monroe" çeşidinin uyumsuzluk kapsamında değerlendirilebileceği kanaatine varılmıştır (Şekil 7).

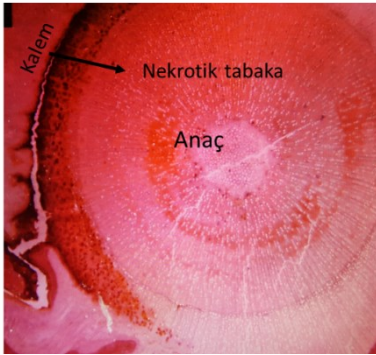
Glc 1/Aprikozy kayısı çeşidi kombinasyonuna ait incelemeler



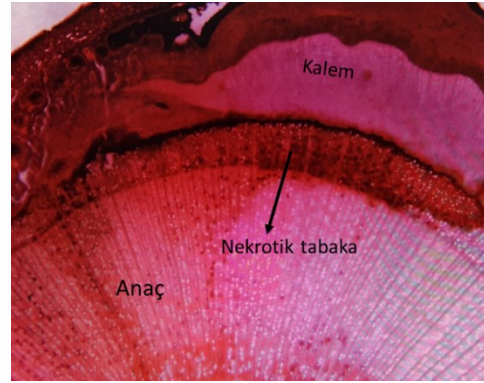
Şekil 10. Kpl 15/Aprikoz kayısı çeşidi kombinasyonuna ait enine kesit
Figure 10. Kpl 15/Aprikoz graft cross section



Şekil 12. Gdz 7/Aprikoz kayısı çeşidi kombinasyonuna ait enine kesit
Figure 12. Gdz 7/Aprikoz graft cross section



Şekil 11. Gdz 7/Monroe şeftali çeşidi kombinasyonuna ait enine kesit
Figure 11. Gdz 7/Monroe graft cross section



Şekil 13. Kpl 10/Monroe şeftali çeşidi kombinasyonuna ait enine kesit
Figure 13. Kpl 10/Monroe graft cross section

Kombinasyona ait kesitlerde yapılan makroskobik incelemeler aşu bölgesinde lokalize olmuş nekrotik tabakalar görülmesi ile birlikte vasküler bağlantının tamamlanmış olduğu görülmektedir. Yeni iletim dokularının gelişmesinde bir sıkıntı olmayıp, uyumsuzluk olarak değerlendirilebilecek belirtilere de rastlanmamıştır (Şekil 8).

Kpl 15/Monroe şeftali çeşidi kombinasyonuna ait incelemeler

Kesitlerde yapılan mikroskobik gözlemler sonucunda bu şeftali kombinasyonunda da uyumsuzluğa neden olan yoğun nekrotik tabakalar gözlenmiştir. Her ne kadar bazı örneklerde sınırlı derecede kambiyal devamlılığın sağlanabildiği görülse de yeni gelişen dokular zayıf kalmıştır. Bu kombinasyonun arazi gözlemleri de bunu desteklemektedir (Şekil 9). Bu genotip üzerine aşılı "Monroe" çeşidinin uyumsuzluk kapsamında değerlendirilebilir.

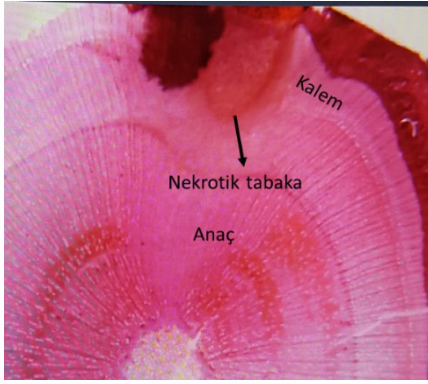
Kpl 15/Aprikoz kayısı çeşidi kombinasyonuna ait incelemeler

Kesitler incelendiğinde, kambiyal gelişme ve vasküler dokuların durumunun iyi olduğu, kambiyal ger-

leşmede herhangi bir problemin olmadığı belirlenmiştir. Ksilemde aşılama sırasında oluşan yaralanmaların az miktarda nekrotik alanlara neden olduğu tespit edilmiştir. Fakat bu alanların ksilem dokusu içerisinde lokalize kaldığı görülmüştür (Şekil 10). Uyumsuzluğa ilişkin herhangi bir olumsuz gelişmeye rastlanılmamıştır.

Gdz 7/Monroe şeftali çeşidi kombinasyonuna ait incelemeler

Aşılardan 6 ay sonra alınan kesitlerde yapılan mikroskobik gözlemlerde oldukça fazla miktarda nekrotik alanlar gözlenmiştir. Vasküler dokuların her seviyesinde bu nekrotik alanlar bulunmaktadır. Kambiyal devamlılığın azda olsa sağlanabildiği ancak bunun uyuşmayı sağlayacak düzeyde olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 11). Arazi yapılan gözlemlerde de uyumsuzluk belirtileri gözlemlenmiş olup, bu kombinasyonun uyumsuzluk kapsamında değer-



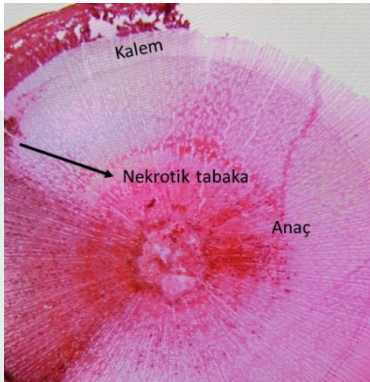
Şekil 14. Kpl 10/Aprikoza kayısı çeşidi kombinasyonuna ait enine kesit

Figure 14. Kpl 10/Aprikoza graft cross section



Şekil 15. Gdz 4/Monroe şeftali çeşidi kombinasyonuna ait enine kesit

Figure 15. Gdz4/Monroe graft cross section



Şekil 16. Gdz 4/Aprikoza kayısı çeşidi kombinasyonuna ait enine kesit

Figure 16. Gdz 4/ Aprikoza graft cross section

lendirilebileceği kanaati oluşmuştur.

Gdz 7/Aprikoza kayısı çeşidi kombinasyonuna ait incelemeler

Kesitler incelendiğinde kambiyal gelişme ve buna bağlı olarak vasküler dokuların durumunda sıkıntı

gözükmemektedir. Kambiyal gelişmede herhangi bir probleme rastlanmamıştır. Aşı yüzeyinde, aşılama sırasında meydana gelen yaralamalar yoğun nekrotik alanlara neden olmuştur, fakat bunlar lokalize olmuş durumdadır (Şekil 12). Uyuşmazlığa ilişkin herhangi bir olumsuz gelişmeye rastlanılmamıştır.

Kpl 10/Monroe şeftali çeşidi kombinasyonuna ait incelemeler

Yapılan mikroskopik gözlemler neticesinde bu aşı kombinasyonunda uyumsuzluk belirtileri gözlemlenmiştir. Kambiyal devamlılığın başladığı fakat yeterince gelişemediği tespit edilmiştir. Aşı bölgesinde vasküler dokularda yoğun bir şekilde nekrotik tabakalar belirlenmiştir (Şekil 13). Bu genotip üzerine aşı "Monroe" çeşidinin uyumsuzluk kapsamında değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

Kpl 10/Aprikoza kayısı çeşidi kombinasyonuna ait incelemeler

Kombinasyona ait kesitlerde yapılan mikroskopik incelemelerde aşı bölgesinde lokalize olmuş nekrotik tabakalar görülse de vasküler bağlantının sorunsuz bir şekilde tamamlanmış olduğu görülmektedir. Yeni iletim dokularının gelişmesinde olumsuzluk olmayıp uyumsuzluk olarak değerlendirilebilecek belirtilere de rastlanmamıştır (Şekil 14).

Gdz 4/Monroe şeftali kombinasyonuna ait incelemeler

Aşılardan 6 ay sonra alınan kesitlerde yapılan mikroskopik gözlemler sonucunda çok yoğun nekrotik tabakalar gözlenmiştir. Vasküler dokuların her seviyesinde bu nekrotik alanlar bulunmaktadır. Aşı örneklerinin yan birleşme yerlerinde kambiyal devamlılığın kısmen sağlanabildiği görülmektedir. Ancak bu uyuşmanın meydana gelmesi için yeterli değildir. Arazi gözlemlerinde de uyumsuzluk belirtileri net bir şekilde tespit edilmiştir (Şekil 15). Bu genotip üzerine aşı "Monroe" çeşidinin uyumsuzluk kapsamında değerlendirilebileceği kanaatine varılmıştır.

Gdz 4/Aprikoza kayısı çeşidi kombinasyonuna ait incelemeler

Kesitlerde incelendiğinde kambiyal gelişme ve vasküler dokularda problemin bulunmadığı, kambiyal gelişmede herhangi bir olumsuzluğun meydana gelmediği belirlenmiştir. Ksilemde aşılama sırasında yaralanmaların az miktarda nekrotik alanlara neden olduğu fakat bunların ksilem dokusu içerisinde lokalize kaldığı görülmüştür (Şekil 16). Uyuşmazlığa ilişkin herhangi bir belirtiye rastlanılmamıştır.

4. Tartışma

Çalışmamızda, *P. cerasifera* Ehrh. türüne ait 8 erik genotipinin odun çelikleri ile çoğaltılan klonal anaç-

ları üzerinde "Aprikoz" kayısı ve "Monroe" şeftali çeşitlerinin aşı uyuşma durumları incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre "Monroe" şeftali çeşidi ile olan aşı kombinasyonlarında sadece "Şph 4" genotipinde uyuşma tespit edilmiştir. Diğer genotiplerde ise hem arazi gözlemlerinde hem de mikroskobik incelemelerde yoğun uyuşmazlık belirtileri gözlemlenmiştir. Bu belirtiler şunlardır:

Yaprakların kıvrılması, erken sararması ve kızarması, büyümenin belirli bir aşamadan sonra durması,

Anaçla kalemin vegetatif gelişmeyi farklı zamanlarda başlatması veya durdurması,

Aşı yerinde yoğun nekrotik tabakaların oluşması ve kambiyal gelişmenin ve devamlılığın yetersiz oluşu

Bu belirtilerin bir kaçının bir arada görülmesi ile ortaya çıkan taşınır (translocated) uyuşmazlık denir (Reig ve ark, 2018). Aşı bileşenlerinin birinden diğerine bazı toksinlerin geçerek uyuşmazlığa neden olduğu uyuşmazlık tipinin çalışmamızda uyuşmazlık belirtisi gösteren kombinasyonlarda da meydana geldiği kanaatine varılmıştır. Bu uyuşmazlıkta karbonhidratlar aşı yerinin üst kısmında birikerek alt kısma geçememektedir. Yapraklarda sararma, kök sisteminde bozulma, geriye doğru ölüm gibi belirtiler görülmektedir. Uyuşmaz kombinasyon olarak bilinen "Myrobolan B" erik anacı üzerine aşılı "Hale's Early" şeftali aşılarında her ikisiyle de uyuşan "Brompton" eriği kullanılsa bile uyuşmazlığın engellenemediği birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir. (Özçağırın, 1974; Moing, 1987; Errea, 1998; Gülen, 2003). "Marianna 2624" erik anacı üzerine aşılanan birçok şeftali ve badem çeşitlerindeki aşı uyuşmazlığında yoğun olarak floem dejenerasyonu görülmekte ve ara anaç kullanımı bu sorunu çözmeye yetersiz kalmaktadır. Demirsoy ve Bilginer 2006, şeftali/erik aşı kombinasyonlarında yaptığı anatomik çalışmalarda uyuşmaz kombinasyonlarda kallus hücrelerinin önemli bir kısmının farklılaşmadığını, aşıdan sonraki bir ay içerisinde bazı bölgelerde kambiyumun kısmen oluştuğunu, fakat aşıdan 4 ay sonra vasküler farklılaşmanın tam olarak meydana gelmediğini ve nekrotik tabakaların arttığını bildirmişlerdir. Birçok şeftali çeşidi, bazı erik anaçlarına aşılandığında aşı uyumsuzluğu sergiler (Moreno ve ark., 1994; Zarrouk ve ark. 2006) Şeftali / erik uyuşmazlık belirtileri genellikle aşılamadan sonraki yaz aylarında ortaya çıkar. Bazen semptomlar daha sonraki yıllarda da görülebilir (Moreno ve ark. 1993).

"Aprikoz" kayısı çeşidi ile olan aşı kombinasyonlarında ise hem arazi hem de mikroskobik incelemelerde herhangi bir uyuşmazlık belirtisine rastlanmamıştır. Kesitlerde yapılan incelemelerde kambiyal gelişme ve vasküler dokuların durumunun iyi olduğu belirlenmiştir. Ksilemde aşılama sırasında

yaralanmaların az miktarda nekrotik alanlara neden olduğu tespit edilmiştir. Fakat bu alanların ksilem dokusu içerisinde lokalize kaldığı görülmüştür. Koçal ve Pırlak 2011, "Myrobolan 29 C" erik anacı üzerine aşılı "Alyanak" ve "Roksana" kayısı çeşitlerinin 6 ay sonra alınan kesitlerinde yapmış oldukları makroskobik ve mikroskobik incelemelerde uyuşmazlık belirtilerinin görülmediğini saptamışlardır. Baş ve Paydaş (2000), yaptıkları çalışmada, "Kabaası"/ "Myrobolan GF-31", "Aprikoz"/ "Myrobolan GF-31", kombinasyonlarını iyi uyuşan aşılar olarak tespit etmişlerdir. Coşkun (2012), "Cadaman", "GN 15", "Myrobolan 29C", "GF 677", "Pixy" ve kontrol olarak çöğür anaçların üzerine "Tokaloğlu", "Precoce de" "Tyrinthe" ve "Ninfa" kayısı çeşitlerini aşıladığı çalışmada uyuşmazlık belirtilerine rastlamadıklarını bildirmişlerdir.

Fizyolojik, anatomik ve biyokimyasal çalışmalar aşı uyuşmazlığını önceden belirlemede yetersiz kalmıştır. Son yıllardaki çalışmalarda ise aşı uyuşmazlığının erken belirlenmesi için biyokimyasal ve moleküler çalışmalar yapılmaktadır (Mng'omba ve ark, 2008; Güçlü ve Koyuncu, 2012; Azimi. 2015; Pina ve ark., 2017; Güçlü 2019).

5. Sonuç

Bu çalışmada, "Yeni Klonal Erik Anaçlarının Geliştirilmesi" isimli Tagem projesi kapsamında selekte edilen *P. cerasifera* Ehrh. Türüne ait ² erik genotipinin "Aprikoz" kayısı ve "Monroe" şeftali çeşitleri ile aşı uyuşma durumları incelenmiştir. Şeftali aşılı kombinasyonlardan "Şph 8" dışındaki diğer genotiplerin uyuşmazlık kapsamında değerlendirilebileceği kanaatine varılmıştır. Kayısı aşılı kombinasyonlarda ise herhangi bir uyuşmazlık belirtisi görülmemiştir. Bu çalışma ile ortaya konulan sonuçlar 6 aylık örnekler için geçerlidir. Bu çalışmada aşı uyuşmasında problem göstermeyen türlerin ileriki dönemlerde de aynı şekilde olacağı söylenemez. Laboratuvar incelemelerinde uyuşmazlık belirlenemeyen türlerin ileriki dönemlerde gecikmiş uyuşmazlık dediğimiz durumu gösterebileceği de unutulmamalıdır. Çalışmamızda olduğu gibi laboratuvar çalışmalarının arazi gözlemleri ile kombine edilmesi daha net sonuçların ortaya konulmasında faydalı olacaktır.

Kaynaklar

Azimi, M., Çölgeçen, H., Özkaya, M. T., Büyükkartal, H. N. 2015. Bazı Zeytin Çeşitlerinde Aşı Uyuşmazlığının Histolojik Olarak Belirlenmesi. Zeytin Bilimi, 5 (1),13-20.

Balbi, R. V., Pio, R., da Hora Farias, D., de Melo, E. T., Pereira, M. P., Pereira, F. J., 2019. The Cell Regeneration and Connection of Grafting Between Pear and Quince Trees are Defined by the Cortex and Phloem. Scientia Horticulturae, 257, 108662.

Baron, D., Amaro, A. C. E., Pina, A., Ferreira, G., 2019.

- An Overview of Grafting Re-Establishment in Woody Fruit Species. *Scientia Horticulture*, 243, 84-91.
- Baş, M., 1998. Farklı *Prunus* Klon ve Çöğür Anaçlarının Bazı Kayısı Çeşitleriyle Uyuşma Düzeyi, Bitki Besin Maddeleri Alımı ve Büyümeye Etkileri Üzerinde Araştırmalar (D. Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 201 s.
- Baş, M., Paydaş, S., 2000. Farklı *Prunus* Klon ve Çöğür Anaçlarının Bazı Kayısı Çeşitleriyle Aşı Uyuşma Düzeylerinin Belirlenmesi. *Bahçe*, 29(1-2), 81-89.
- Bolat, İ. ve İkinci, A. 2019. Meyvecilikte Anaç Kullanımı. 1. Uluslararası Harran Multidisipliner Çalışmalar Kongresi, 8-10 Mart, Şanlıurfa, 278-283.
- Büyükyılmaz, M., F. Öz, 1994. Yaprığını Döken Meyve Ağaçlarında Kullanılan Anaçlar. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova, No:70,44 s.
- Coşkun, A.D., 2012. Bazı Klon Anaçlarına Aşılı Kayısı Çeşitlerinde Aşı Kaynaşmasının Anatomik-Histolojik Olarak İncelenmesi ve Fidan Gelişimlerinin Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 215s, Aydın.
- Demirsoy, H., Bilgener, Ş., 2006. Bazı Uyuşur ve Uyuşmaz Şeftali/Erik Aşı Kombinasyonlarında Aşının Anatomik Olarak İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21 (1), 89-94.
- Erbil, Y., Burak, M., 1999. Meyve Fidan Üretiminde Klon Anaçlarının Kullanımı ve Önemli Klon Anaçları, *Tarım ve Köy Dergisi*, 128.
- Errea, P., 1998. Implications of Phenolic Compounds in Graft Incompatibility in Fruit Tree Species. *Scientia Horticulturae*, 74, 195-205
- Errea, P., Felipe, A., Herrero, M. 1994. Graft Establishment Between Compatible and Incompatible *Prunus* spp. *Jour. of Experimental Botany*, Vol. 89, No: 272: 393-401 p.
- Fadel, A. L., Stuchi, E. S., Silva, S. R. D., Parolin, L. G., Oliveira, C. R. D., Müller, G. W., Donadio, L. C. 2019. Compatibility and Horticultural Performance of Pera Sweet Orange Clones Grafted to Swingle Citrus Rootstock. *Bragantia*, 78(4), 564-572.
- Gerçekçioglu, R., Bilginer, Ş., Soylu, A., 2012. Genel Meyvecilik. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, 486 s
- Goldschmidt, E. E. 2014. Plant Grafting: New Mechanisms, Evolutionary Implications. *Frontiers in Plant Science*, 5, 727.
- Güçlü, S. F. Koyuncu, F., 2012. Peroxidase İsozyme Profiles in some Sweet Cherry Rootstocks and '0900 Ziraat' Cherry Variety. *African Journal of Biotechnology*, 11(3), 678-681.
- Güçlü, S. F. (2019). Identification of Polyphenols in Homogenetic and Heterogenetic Combination of Cherry Graftings. *Pak. J. Bot.*, 51(6), 2067-2072.
- Gülcan, R. 1991. Meyve Ağaçlarında Anaç Islahı. Türkiye 1. Fidancılık Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, s.185-193. Ankara.
- Gülen, H., 2003. Otsu Bitkilerde Aşı Uyuşmazlığı. *Cine Tarım*, 7(52), 42-43.
- Hartmann, H.T., Kester, D., Davies, F.T., 1990. *Plant Propagation Principles and Practices*. Fifth Edition. Regents/Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632.
- Kankaya, A., Özyiğit, S., Tekintaş, F. E., Seferoğlu, G. H. 1999. Bazı Erik ve Kayısı Çeşitlerinin Pixy Anacı ile Uyuşmalarının Belirlenmesi. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül 1999, Ankara. 295-299 s
- Koçal, H., Pırlak, L. 2011. Bazı *Prunus* Klon ve Çöğür Anaçlarının Alyanak ve Roksana Kayısı Çeşitleriyle Aşı Uyuşma Düzeylerinin Belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 48(1), 39-45.
- Moing, A., 1987. Grafting Incompatibility of Peach on Myrobalan Plum: A Study of Stoma Physiological and Structural Aspects. *Horticultural Abstracts*, 57,7562.
- Mng'omba, S. A., du Toit, E. S., Akinnifesi, F. K., 2008. The Relationship Between Graft Incompatibility and Phenols in Uapaca Kirkiana Müell Arg. *Scientia Horticulturae*, 117(3), 212-218.
- Moreno, M.A., Moing, A., Lansac, M., Gaudillère, J.P., Salesses, G. 1993. Peach/ Myrobalan Plum Graft Incompatibility in The Nursery. *J. Hort. Sci.* 68705714
- Moreno, M.A., Gaudillère, J.P., Moing, A. 1994. Protein and Amino Acid Content in Compatible and Incompatible Peach/Plum Grafts. *J. Hort. Sci.* 69955962
- Özçağırın, R., 1974. Meyve Ağaçlarında Anaç ile Kalem Arasındaki Fizyolojik İlişkiler. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, No:243, İzmir.
- Özyiğit, S., Şevik, İ., Tekintaş, E., 2003. 0 900 Ziraat, Starks Gold Kiraz Çeşitleri ve Kütahya (1353, 1408) Vişne Çeşidinin Bazı Klonal Anaçlarla Uyuşmalarının Belirlenmesi (Sonuç Raporu). Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü. Eğirdir
- Pina, A., Errea, P., 2005. A Review of New Advances in Mechanism of Graft Compatibility-Incompatibility. *Scientia Horticulturae*, 106(1), 1-11.
- Pina, A., Cookson, S. J., Calatayud, A., Trinchera, A., Errea, P., 2017. Physiological and Molecular Mechanisms Underlying Graft Compatibility. *Vegetable Grafting Principles and Practices*. Wallingford: CA-

BI.

Reig, G., Zarrouk, O., i Forcada, C. F., Moreno, M. A. 2018) Anatomical Graft Compatibility Study Between Apricot Cultivars and Different Plum Based Rootstocks. *Scientia Horticulturae*, 237, 67-73.

Reig, G., Salazar, A., Zarrouk, O., i Forcada, C. F., Val, J., Moreno, M. A., 2019. Long-term Graft Compatibility Study of Peach-Almond Hybrid and Plum Based Rootstocks Budded with European and Japanese Plums. *Scientia Horticulturae*, 243, 392-400.

Sarıdaş, M. A., Kafkas, N. E., Zarıfıkhosroshahi, M., Bozhaydar, O., Kargı, S. P. 2016. Quality Traits of Green Plums (*Prunus cerasifera* Ehrh.) at Different Maturity Stages. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 40(5), 655-663.

Seferoğlu, G. H., 1995. Compatibility of Some Plum Varieties with Apricot Rootstock. Tenth International Symposium an Apricot Culture, No: 384, 505-509 p

Ünal, A., Tanrısever, A., 1986. Bazı Ayva ve Armut Çeşitlerinde Kalburlu Boruların Yapıları ve Bunların Uyuşmazlıkla İlişkileri Üzerinde Araştırmalar. *Doğa Tarım Orman Dergisi, TÜBİTAK, Ankara*, 10 (2): 288-297

Vural, E., 2004. Bazı Elma Klon Anaçlarında Çelik Köklenmesinin Anatomik ve Fizyolojik Olarak İncelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 69s, Isparta.

Yentür, S., 1995. Bitki Anatomisi. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, İstanbul, No: 227. 560 s.

Yılmaz, M., 1992. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Ç.Ü. Basımevi, ADANA.

Zarrouk, O., Gogorcena, Y., Moreno, M. A., Pinochet, J. 2006. Graft compatibility between peach cultivars and *Prunus* rootstocks. *HortScience* 41:1389-1394.



İklim Değişikliğinin Meyve Ağaçlarında Soğuk Zararı Üzerine Etkileri

Salih GÖKKÜR^{1*}, Müge ŞAHİN¹

¹ Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Menemen, İZMİR
*salihgkr@gmail.com (Sorumlu Yazar)

Özet

Değişiklik, ortaya çıkan yeni bir hal anlamına gelir. İklim değişikliği eskiyle bağlantılı yeni bir durumdur. Meyve ağaçlarında fenolojik dönemin başlangıcı ve sonu iklim ile bağlantılıdır. Bu nedenle, iklimdeki herhangi bir değişiklik meyveciliğin gelişmesini etkiler ve üretimde değişikliklere neden olur. Meyve ağaçlarının verimi, çiçek tomurcuklarının miktarı ve meyve oranı ile doğrudan orantılıdır. İklim değişikliği ile birlikte, bitkilerin gelişme safhaları değişecektir.

Tarım sektörünün stratejik bir sektör olduğu ve değişen dünya ticaret düzeninde büyük sermaye sahiplerinin bu sektöre girdiği ve dünyanın farklı yerlerinde meyve bahçesi yatırımları yapıldığı bilinmektedir. Bu yatırımlar, iklim değişikliği ile birlikte, meyve yetiştiriciliği için uygun bölgelere doğru genişleyecektir. İklim değişikliğinin meyvecilik sektörüne olumlu etkileri olduğu kadar, olumsuz etkileri de olacaktır. Meyvecilikte, çeşidin genetik özellikleri iklim değişikliği ile birlikte ekolojik koşulların değişmesiyle, farklılaşabilir. Böylece bitkilerin soğuklama süreleri, su ihtiyaçları, verimleri, kaliteleri, hasat tarihleri değişecektir. Soğuk zararıyla mücadele için alınabilecek önlemler, zararın büyüklüğüne bağlı olarak eğitim faaliyetleri ile birlikte çiftçilere bildirilmelidir.

Anahtar kelimeler: Tarım sektörü, meyvecilik sektörü, soğuklama süreleri, verim, hasat tarihleri

Effects of Climate Change on Cold Damage in Fruit Trees

Abstract

A change means a new case. Climate change is a new situation linked to the old. The beginning and end of the phenological period in fruit trees is related to climate. For this reason, any change in climate affects fruit growing and causes changes in production. The efficiency of fruit trees is directly proportional to the amount of flower buds and the fruit ratio. Along with climate change, the development stages of plants will change.

It is known that the agricultural sector is a strategic sector and with the changing world trade order, large capital owners entered this sector and fruit garden investments were made in different parts of the world. Together with climate change, these investments will expand towards suitable areas for fruit growing. Climate change will have positive effects on fruit sector as well as negative effects. In fruit growing, the genetic characteristics of the variety may change with the change of ecological conditions along with climate change. Thus, the chilling times of plants, water needs, yields, qualities, harvest dates will change. Measures that can be taken to combat cold damage should be reported to farmers, together with training activities, depending on the size of the damage.

Keywords: Agricultural sector, fruit sector, chilling times, yield, harvest dates

1. Giriş

İklim değişikliği etkilerinin en yoğun görüldüğü tarımsal faaliyet meyveciliktir. Son yıllarda meyve üretimi ve kalitesini etkileyen durumlardan biri meyve ağaçlarının kış dinlenme, çiçeklenme, tomurcuk oluşumu ve meyve döneminde meydana gelen ekstrem hava koşullarıdır (Şahin vd., 2015). Tarımdan geçimini sağlayan kişiler, meteorolojik olayları düşünerek, ekonomik olan bazı teknik ve kültürel önlemler almak zorundadırlar. Bu nedenle tarımsal üretimde tüm aşamalarda iklim parametrelerine ait verilere ihtiyaç vardır. Günümüzde

üretimin planlama aşamasında uzun yılların ve son yılların ortalamalarına, hava durumuna ve kısa süreli hava tahminlerine dikkat edilmelidir (Asar vd., 2007).

Sıcaklık düşüşüyle üşüme ve don zararı meydana gelir. Üşüme zararı, suyun donma noktası (0°C) civarındaki sıcaklık derecelerinde; don zararı ise suyun donma noktasının altındaki sıcaklık derecelerinde ortaya çıkar. Don zararı sıcaklıkların 0°C'ye yavaş bir şekilde düşmesi ile hücreler arası boşluk-

larda buz kristallerinin oluşması, bu durumun protoplazmadan su kaybına neden olmasıyla hücre ölümü ile meydana geldiği gibi, ani sıcaklık düşüşlerinde hücre içerisinde buz kristallerinin oluşması ve hacim artışı ile organellerin parçalanması sonucu hücre ölümleri şeklinde de meydana gelmektedir (Aşkın, 1989; Andiç, 1993; Erdem vd., 2016).

Soğuklardan en fazla etkilenen organlar çiçek tomurcuklarıdır ve açmaya başladıkları dönemlerde soğuklara çok duyarlıdırlar. Bitkilerin içindeki metabolik değişimlerden dolayı, çiçek tomurcuklarının soğuklara dayanıklılığı, buldukları gelişme periyoduna bağlı olarak değişmektedir. Dinlenme halindeki hücrelerde şeker oranının ve proteinlerin artışı, hücre içindeki buz oluşumunu azaltarak don mukavemeti arttırmaktadır (Küden vd., 1998; Aslantaş vd., 2010).

Don zararı, sıcaklığın derecesine ve düşme hızına, soğukun süresine, bitkinin yaşına, gelişme dönemine ve düşük sıcaklıklara adaptasyon yeteneğine göre türler ve çeşitler arasında değişik etkiler gösterir. Meyve türleri arasında erken çiçek açan badem, kayısı, erik ve şeftali iç bölgeler ile geçit bölgelerinde daha sık olmak üzere, birçok bölgede ilkbahar geç donlarından zarar görmektedir. Bu türlerde tüm çiçeklerin aynı zamanda açması, zararlanma oranını arttırmaktadır. Elma ve armut, yukarıda belirtilen türlere göre daha geç ve periyodik olarak daha uzun sürede çiçek açtıklarından, ilkbahar geç donlarından daha az zarar görürler. Sonbahar erken donları, özellikle İç ve Doğu Anadolu Bölgelerinde henüz tam olarak olgunlaşmamış ürünlere ve sürgünlere zarar verebilmektedir. Bu bölgelerde ilkbaharda geç çiçek açan, ürünlerini olgunlaştırmak için daha düşük sıcaklık toplamına ihtiyaç duyan (soğuklama ihtiyacı düşük olan) meyve tür ve çeşitleri yetiştirilmelidir (Ağaoğlu vd., 1995).

Kışın, soğuk nedeniyle kökler tarafından suyun alınmasının azalması, tüm yıl boyunca yeşil bitkilerde transpirasyonla kaybedilen suyun karşılanmamasıyla doku kurumalarına sebep olur. Yetiştiricilikte, özellikle çiçeklenme dönemindeki 10°C'nin altındaki düşük sıcaklıklarda meyvelerde, meyve tutumu sorunlarıyla karşılaşılır. Çünkü bu sıcaklıklarda tozlanma ve döllenme için gerekli olan çiçek tozlarının gelişmemesi veya dişi tepesinin çiçek tozlarını kabul etmemesi gibi nedenlerle döllenme sorunları görülür. Hatta döllenme meydana gelse bile meyvelerin irileşmemesiyle verim ve kalite düşer. Meyvenin olgunlaşması sırasındaki düşük sıcaklıklar, rengin yeterince oluşmamasına, kabuk veya yapraktaki kütikula tabakasının kalınlaşmasına neden olarak kalitenin düşmesinde etkili olur. Geç don tehlikesi olan yerlerde, ocak ve şubat aylarında havaların normalin üzerinde sıcak olduğu yıllarda, tomurcuklar zamanından önce aktif hale geçtiklerinden, çiçeklenme döneminde zararlanma

olasılığı artmaktadır (Ağaoğlu vd., 1995).

Meyve ağaçlarının soğuğa dayanımları türlere göre değişiklik göstermektedir. Elma ve vişne gibi meyve türleri soğuklara daha dayanıklı oldukları halde, kayısı ve badem gibi meyve türleri soğuklardan zarar görmektedir. Bitkilerin soğuklardan zarar görmesinde içerisinde buldukları dönemler, düşük sıcaklığın derecesi, düşme hızı ve süresi gibi faktörler etkilidir. Soğuğa dayanımda hem türler arasında hem de çeşitler arasında farklılıklar bulunmaktadır (Aslantaş, 2008; Aslantaş vd., 2010).

2. Dondan Korunma Yöntemleri

İlkbaharda daha geç çiçek açan tür ve çeşitlerin yetiştirilmesi, soğuk havanın akıp gitmesi için sıraların düzgün oluşturulması, ağaçların yüksekten taçlandırılması, meyve bahçelerinin çukur alanlar yerine meyilli arazilerde ve kuzeye bakan yönlerde kurulması, ilkbahar geç don zararının önlenmesi veya etkilerinin azaltılması bakımından oldukça etkili kültürel önlemlerdir (Ağaoğlu vd., 1995).

Soğuklama ihtiyacı, bitkilerin tomurcuk oluşturabilmesi için belirli bir süre düşük sıcaklık değerlerinin (örneğin 0°C ile 7.2°C arasında) altında geçirmesi gereken süredir. Soğuklama ihtiyacını karşılayan meyve ağaçları daha fazla tomurcuk oluşturduğu için verimleri ve kaliteleri yüksek olacaktır. Soğuklama ihtiyacı meyve türlerine ve çeşitlerine göre farklılık göstermektedir. İklim değişikliğiyle birlikte artan sıcaklıklar nedeniyle, dünyanın bazı bölgelerinde bazı meyve türlerinde soğuklama ihtiyacının karşılanamaması nedeniyle verim ve kalite kayıpları ile ilgili sorunlar ortaya çıkmaktadır.

Sonbahar erken donları, eylül, ekim ve kasım aylarında meydana gelir. Sonbahar ve kış aylarında görülen don zararı sınırlıdır. Yaz mevsimi sonunda hasadı geciken meyve türleri, sonbaharın ilk aylarında meydana gelen don olaylarından etkilenir (Asar vd., 2007).

İlkbahar geç donları en fazla zarar yapan, tüm bitkiler için çimlenme, tomurcuklanma ve çiçeklenme mevsimi olan ilkbaharın son aylarında meydana gelen donlardır. Isınmaya başlayan hava durumundan etkilenen bitkilerin çoğu şubat, mart ve nisan aylarında uyanmaya başlar. Yaşanan bir gecelik don olayı çiçek, sürgün ve yaprakları kurutur, mantar hastalıklarının kolayca salgın yapmasına neden olur. Ülkemizde genellikle Doğu Anadolu'da haziran, Ege ve Marmara Bölgelerinde nisan, Akdeniz sahillerinde ise şubat ayı sonlarına kadar don olayı görülmektedir (Asar vd., 2007). İlkbahar geç donlarından korunma, dengeli bir sulama ve azotlu gübreleme uygulamak suretiyle ve sonbahar erken donlarından korunmak için uygulanan yöntemlerin kullanılmasıyla mümkün olabilmektedir (Ağaoğlu vd., 1995).

Don zararından korunmak için pasif ve aktif yöntemler kullanılmaktadır.

Pasif yöntemler; yer seçimi, dayanıklı anaç çeşit seçimi, bitkide kültürel işlemler, bazı organik ve inorganik maddelerin kullanılmasıyla soğuk zararının olumsuz etkisini azaltmak, toprak yüzeyini dolayısıyla bitki köklerini korumak için yapılan muamelelerden oluşmaktadır (Asar vd., 2007).

Pasif yöntemler, don gecesinden önce uygulanan yöntemleri içerir. Genellikle aktif yöntemlerden daha az maliyetlidir ve çoğu aktif yöntemlerden yararlanma ihtiyacını ortadan kaldırmak için yeterlidir. Ağaçlar, çalılar, toprak höyükleri, saman yığınları ve çitler bazen tarım alanları etrafındaki hava akışını kontrol etmek için kullanılır ve uygun yerleştirme don hasarı potansiyelini etkileyebilir. Soğuk hava drenaj akış modeli bilindikten sonra, sapıtırma engellerinin düzgün yerleştirilmesi yüksek derecede koruma sağlayabilir. Soğuk havanın aşağı eğim tahliyisini engelleyen tüm engeller kaldırılmalıdır. Bu engeller, çitler, saman balyaları veya tarlanın aşağı tarafında bulunan yoğun bitki örtüsü olabilir. Bir mahsulden yukarı eğimli alanlarda çim ve bitki anızları havayı daha soğuk hale getirebilir ve bir mahsulün içine soğuk hava drenajını artırabilir. Sağlıksız ağaçlar don hasarına daha duyarlıdır ve gübreleme ile bitki sağlığı iyileşebilir. Sonbaharın sonlarında narenciye budaması, kış don mevsiminde daha fazla fizyolojik aktiviteye yol açar. Narenciye budaması don mevsiminden çok önce tamamlanmalıdır. Toprak işleme, toprak hava boşlukları oluşturur ve donmaya eğilimli dönemlerde kaçınılmalıdır. Hava zayıf bir ısı iletkenidir ve düşük özgül ısıya sahiptir. Bu nedenle daha fazla hava boşluğuna sahip topraklar, daha az ısı aktarma ve depolama eğilimindedir (Snyder vd., 2005).

Aktif yöntemler; yüzey sulamayla, yağmurlayıcılarla, sislemeyle su uygulamaları, çiçeklenmeyi geciktirme uygulamaları, ısıtıcılarla direk hava ve bitki ısıtılması, ısı yalıtımı, rüzgâr etkisi yapan makineler ile havanın karıştırılması gibi uygulamalardan oluşmaktadır (Asar vd., 2007).

Radyasyon yoluyla yeryüzünden atmosfere giden ısı kaybının önlenmesi için yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri uygun ısıtma ekipmanlarının kullanılması veya küçük ateşler yakılmasıdır. Bu yöntemle meyve bahçelerindeki sıcaklıklar, belirli meyve türleri ve/veya çeşitleri için kritik sıcaklık değerlerinin üzerinde tutulabilir. Isıtıcılar arazinin daha soğuk kesimlerinde rüzgârın geliş yönüne daha fazla ısıtıcı yerleştirilmesi dikkate alınarak, bütün araziye etkili olacak şekilde (75-200 adet/ha) dağıtılmalıdır. Yağ ve gaz ısıtıcıları havayı konveksiyon (ısınarak yükselme) yoluyla ısıtırlar, fakat ısıtıcının tipine bağlı olarak ekipmanların sıcak yüzeyleri tarafından meyve bahçelerine yayılan ısı, toplam ısının % 10-30'unu oluşturmaktadır. Fazla

sayıda yakılan küçük ateşler, az sayıdaki büyük ateşlere göre havayı ısıtmada daha etkilidir. Bir mevsim boyunca 2-3 defadan fazla don olayı görülmeyen bölgelerde ısıtma yöntemi uygun ve ekonomiktir. İlkbaharda meydana gelen son don olaylarının sık görüldüğü bölgelerde, meyve ağaçlarının çiçeklenme döneminde don olayından fazla zarar görülmemesi için çiçeklenmenin geciktirilmesi amacıyla ağaç dipleri 1 m çapında açılarak kar veya buz kalıpları koyulabilir (Asar vd., 2007).

3. Sıcaklıklardaki Beklenmedik Değişimlerin Etkileri

İklim değişikliğinin etkileri ülkeler için ve hatta ülkelerin içindeki her bölge için aynı olmayacaktır. Bu etkilerin miktarının belirlenmesine yönelik çalışmalar önem taşımaktadır. Gelecekte verimli toprakların ve tatlı su kaynaklarının azalmasıyla ve iklim değişikliği ile birlikte karşılaşılan yeni tehditlerin artmasıyla, küresel gıda arzının artırılması ihtiyacı, önemli zorluklarla karşı karşıya kalacaktır. Bununla birlikte yeni biyoteknolojiler, çevresel değişikliklerin etkilerini azaltacak, ekonomik ve sosyal çevresel risklere yanıt veren modern tarım sistemlerinin teşvik edilmesi için fırsatlar sağlayacaktır (Elena, 2019). Biyoteknolojiden yararlanırken, ekolojideki dengenin bozulmaması için detaylı bir şekilde etki değerlendirmesi yapılmalıdır.

Son yıllarda yapılan araştırmalarda Kaliforniya'daki iklimin önemli ölçüde değiştiğine dair önemli kanıtlar sunulmaktadır ve bu değişikliğin gelecekte de devam etmesi beklenmektedir. Tarım üzerindeki etkiler arasında düşük soğuklama saatleri, ürün verimi düşüşleri, artan zararlı ve hastalık baskısı, artan sulama suyu talepleri, yıllık ve çok yıllık ürünlerin değişen fenolojisi gözlenmektedir. İklim değişikliğine hassas ürünlerin gelecekteki sürdürülebilirliği belirsizdir. Her ürün iklime farklı tepki verdiğinden, tarımın tüm paydaşlarıyla birlikte iklim adaptasyonu araştırması bölgesel olarak yapılmalı ve uygulanması için teşviklerle desteklenmelidir (Pathak vd., 2018).

Küresel sıcaklık ve kış soğuk birikiminin değişme oranı, iklimin bazı yönlerinin modeller tarafından önerilenden çok daha hızlı değiştiğini göstermektedir. İklim değişikliği sadece meyvelerin kış soğuklama ihtiyacını karşılama durumunu değil, aynı zamanda fizyolojik bozuklukların görülme sıklığında artışları, tozlaşma yetmezliğini ve fenoloji gibi diğer unsurları da etkiler. Küresel ısınmanın kaçınılmaz olduğu düşünüldüğünden ılıman iklim meyve türlerinin soğuklama gereksinimlerini çeşitli yollarla karşılamak için çaba gösterilerek, değişen iklimin olumsuz etkileri azaltılabilir (Rai vd., 2015).

İnsan faaliyetlerinin, sanayi öncesi döneme kıyasla (0.8°C ile 1.2°C aralığında), yaklaşık 1.0°C küresel ısınmaya neden olduğu tahmin edilmektedir. Gele-

cekteki iklim ile ilgili riskler ısınma hızına, zirve noktasına ve süresine bağlıdır. 1.5°C ile 2°C arasındaki ısınmanın etkileri, büyük farklılıklar yansıtmaktadır. Küresel ısınmanın 2100 yılına kadar 1.5°C'yi aşması halinde (yaklaşık 2°C olduğunda), bazı ekosistemlerin kaybı uzun süreli veya geri döndürülemez olabilir (IPCC, 2019). Atmosferdeki CO₂'nin son 1 milyon yıl boyunca 172 ila 300 ppm arasında değiştiği bilinmektedir. İnsanlık tarihinde atmosferik CO₂'nin 300 ppm'yi aştığı ilk kez Titanik'in Kuzey Atlantik Okyanusu'nda (1912 yılı) battığı dönemde gerçekleşmiştir. Dünyamız son yıllarda, 400 ppm üzerindeki CO₂ konsantrasyonlarına geçmiştir (CO₂.Earth, 2015).

2100 yılına kadar sıcaklık tahminlerinin 1.4'ten 6.4°C'ye yükseleceği öngörülürken, CO₂ konsantrasyonunun 850 ppm'ye yükseleceği beklenmektedir. Bu durum, kaçınılmaz olarak meyve üretimini değiştirecektir. Dünyanın çeşitli bölgelerinde daha erken çiçeklenme ve daha erken hasat zamanı gibi belirtiler zaten görülmeye başlamıştır. Küresel ısınma nedeniyle iklimin meyve ağaçlarını gerekli kış soğuklama ihtiyacından yoksun bırakması en sık bildirilen değişikliklerdendir. Uygun çeşitlerin kullanımı, bazı kimyasalların uygulanması şu an kullanılan yöntemlerdendir. Devam eden sıcaklık artışı eğilimine karşı koymak için yeni stratejiler oluşturulmalıdır (Hribar ve Vidrih, 2014).

İlkbahar donları meyve ağaçlarını soğuğa en duyarlı olduklarında etkiler ve tomurcuklara, çiçeklere, küçük meyvelere ve taze yapraklara zarar vererek verimin düşmesine neden olur (Mertoğlu vd., 2019).

Soğuk zararı, ABD'nin Okanagan vadisinde meyve üretimini kısıtlayan en önemli sorundur. 1916-2006 yılları arasında 16 defa şiddetli öldürücü soğuk zararı meydana gelmiştir. Bu dönem, ürünlerin soğuk zararına en fazla maruz kaldığı 4 aylık dönem olmasına rağmen, türlere ait risk içeren dönemler değişiklik göstermektedir. İklim değişiklikleri devam ederse, bu bölgedeki üzüm, elma ve kiraz üretiminde azalma beklenirken, armut, kayısı ve şeftali üretim alanlarında ise genişleme olabileceği öngörülmektedir (Quamme vd., 2010; Şahin vd., 2015).

Isparta'nın önemli meyvecilik üretim bölgelerinden olan Senirkent ve Uluborlu ilçelerinde kayısı ve kiraz yetiştiriciliği ticari olarak yapılmakta olup farklı yıllarda ve vejetasyon dönemlerinde düşük sıcaklığın olumsuz etkileri görülebilmektedir. 2013 yılının ocak ayının ilk yarısında gerçekleşen sıcaklıklar, kayısı ve kiraz çiçek tomurcuklarına zarar vermiştir. 8-11 Ocak tarihleri arasında sürekli olarak sıcaklıklar -5°C'nin altında gözlenmiştir. Ortalama minimum sıcaklıklar -6.32°C'ye kadar düşmüş, 10 Ocak tarihinde Senirkent'te en düşük -12°C, Uluborlu'da ise en düşük -11.7°C olarak ölçülmüş-

tür (MGM, 2013; Erdem vd., 2016).

Isparta'da 2013 yılı ocak ayı içerisinde -12°C'ye kadar düşen sıcaklıklar, kayısı ve kirazın çiçek tomurcuklarında önemli zararlanmalar oluşturmuştur. 0900 Ziraat kiraz çeşidinde tomurcuk zarar oranları %13.63-56.77 arasında değişmiştir. Şekerpare kayısı çeşidinde çiçek tomurcukları ortalama %43.93 oranında zarar görürken, Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde %66.70 oranında daha yüksek olarak gerçekleşmiştir. Ağaçların farklı yön ve yüksekliklerinde farklı oranlarda tomurcuk zararı oluşmuştur. Kayısı ve kiraz yetiştiriciliğinin başarı ile yapılabilmesi için meyve üreticileri, yıl içerisinde değişik vejetasyon dönemlerinde pasif ve aktif koruma yöntemlerini uygulamalıdır (Erdem vd., 2016).

Bazı şeftali, kayısı ve kiraz çeşitleri dona dayanım derecelerinin belirlenmesi amacıyla şubat ve mart aylarında 6-8 saat süreyle -10°C ve -15°C'deki sıcaklıklara maruz bırakılmışlardır. Çalışma sonucunda, -10°C'de şeftali tomurcuklarının tamamının, kayısı tomurcuklarının %88.8'nin ve kiraz tomurcuklarının %96'sının zararlandığı tespit edilmiştir (Küden vd., 1998; Aslantaş vd., 2010).

Güneş (2006), bazı kayısı çeşitlerinin çiçeklenme döneminde dona dayanımlarını araştırdığı çalışmasında; aynı koşullarda Kabaası, Şekerpare ve Alyanak çeşitlerinin çiçek tomurcuklarının, Hacihaliloğlu ve Çataloğlu'na göre daha yüksek dayanımları olduğunu belirtmiştir.

Subtropikal karakterli olan zeytin ağaçları aşırı soğuk şartlara karşı hassastırlar ve -5°C sıcaklıkta ağacın nazik dokularının ölümüne kadar uzanan ciddi hasarlara uğrayabilmektedirler. Daha da düşük sıcaklıklarda zeytinde zararlar meydana gelebilir. Önce yapraklar, sonra sürgünler ve dallar, sonrasında da gövdede donmalar gözlenir. Zeytin ağacı -7°C'ye kadar olan düşük sıcaklıklara dayanabilmektedir. Bu durum ağacın çeşidine, don olayının şiddetine, frekansına bağlı olmasının yanında rüzgâr hızına, havanın nem durumuna, bakıya, toprak nemine, toprak sıcaklığına ve daha birçok değişkene bağlıdır. Bu zararlar yaprak dökümü, yıllık sürgünlerin kahverengiye dönmesi, kabuklarda çatlama ve hatta kurumalar şeklinde görülür. -10°C gibi daha da aşırı soğuklarda (zeytin çeşitlerine göre değişebilir) tüm ağacın ölümüne kadar uzanan tehlikeler ortaya çıkabilir (Ayaz ve Varol, 2015).

Mahsulsüz ağaç mahsüllüden, kalın pişkin kabuklu olanlar ince ve pişkinleşmemiş olanlardan, hafif budanmışlar ağır budanmış ağaçlardan daha az zarar görürler. Don zararı olan yerlerde öncelikle zarar görmüş sürgünler temizlenmelidir. Orta kuvvetli zararlılarda şiddetli budama yapılmamalıdır.

Zarar hafif ise ağacın budanması yerine bakırlı ilaçlama yapılabilir. Sulama, azotlu gübreleme uygulamalarının yapılması önemlidir. Soğuk şiddeti yüksek iskelet budamasına gidilmelidir. Dondan zarar görmüş ağaçların yenilenmesi için yapılan her budamada kesim yerlerine katran sürülmeli, kabaklama ve dal kesimlerinde açıkta kalan yerlere kireç sürülmelidir (Aykas, 2004; Özen, 2004; Ayaz ve Varol, 2015).

Bitkiler don stresinden korunmak için değişik mekanizmalar geliştirebilmektedirler. Bu mekanizmaların biyofiziksel, biyokimyasal ve moleküler olarak araştırılmasıyla, düşük sıcaklıklara daha dayanıklı bitki tür ve çeşitleri tespit edilebilecektir (Aslantaş vd., 2010).

Aslantaş (1999) ve Aslantaş vd. (2010), Erzincan ekolojisinde bazı yerli ve yabancı orijinli badem çeşitlerinin suni don testlerinde dona dayanım bakımından farklılık gösterdiğini ve geç uyanan genotiplerin daha avantajlı olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada, çiçek tomurcuğunun dona dayanıklılığının kuru madde ve Ca içeriği ile pozitif, Cu içeriği ile negatif korelasyona sahip olduğu belirlenmiştir.

Fındıkta soğuk zararı, ilkbahar döneminde mevsim normallerinin altındaki sıcaklıklarda fotosentezin yavaşlamasıyla ve enzim aktivitesinin azalmasıyla yaprak ve sürgün gelişmesinin yavaşlaması şeklinde ortaya çıkmaktadır. İlkbahar donlarının sık olduğu bölgelerde geç uyanan fındık çeşitleri ya da soğuk zararına dayanıklı çeşitler tercih edilmelidir. Dondan korunmak amacıyla alınabilecek önlemlerle ilgili üreticilerimiz eğitilmelidir. Don olayının sık sık yaşandığı alanlarda uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemlerinden yararlanılarak yapılan uyarıların sıklığı arttırılmalı ve üretim desenleri ekonomik getirisine, stratejik ürün olmasına göre yeniden değerlendirilmelidir (Beyhan vd., 2007).

4. Sonuç

İklim değişikliği dünya bitki genetik kaynaklarının korunmasını, gıda güvenliğini, toplumsal refahı ve toplum sağlığını ciddi bir şekilde tehdit etmektedir. Yaşamın sürdürülebilirliği, bitki genetik kaynaklarının sürdürülebilirliğine bağlıdır. Bu nedenle bitki genetik kaynaklarının korunması aslında uluslararası bir zorunluluktur. İklim değişikliği ile birlikte tüm canlıların yaşam evreleri değişmektedir. Yaşam evrelerinin değişmesi de dünyada mevcut olan yaşam dengesinin bozulması demektir. İklim değişikliğinin nedenleri ve etkileri konusunda toplumun bilincini arttıracak çalışmalar arttırılmalıdır.

Meyve yetiştiriciliği çok yıllık bitkilerle yapıldığından, mevcut bahçelerde iklim değişikliğine göre ürün desenlerinin yıldan yıla değiştirilmesi oldukça zordur. Küresel ısınma bazı kuzey bölgelerde mey-

ve yetiştiriciliğini olumlu etkileyeceği gibi diğer bölgelerde olumsuz etkilere sebep olabilir. İklim değişikliği nedeniyle meyve ağaçlarında görülen erken çiçeklenme, geç don zararını artırabilir. Ürünlerin kalitesinde düşmeler meydana gelebilir. İklimdeki değişmeden kaynaklanan sıcaklık artışları nedeniyle ilk birkaç yıl erken hasat meydana gelse de meyve ağaçları soğuklama ihtiyacını tam karşılayamadığı için sonraki yıllarda hasat tarihlerinde gecikmeler görülebilir. İklim değişikliği ile ilgili yapılan modelleme çalışmaları önemlidir. Ancak hasat tarihlerini önceden belirleme ve verim tahminleri ile ilgili modelleme çalışmalarının daha doğru sonuçlar vermesi için yazılımlar her yıl veri girişleriyle güncellenmelidir.

İlkbaharın geç donları bazı meyve türlerinde zarara sebep olabilir. Zarar büyükse, ürünlerin kalitesi düşeceği için üreticilerin ekonomik zararı fazla olacaktır. Ancak zarar küçükse seyreltme yapmaya gerek duymadan ürün kalitesi iyi bir seviyede tutulabilir. İklim değişikliğinin meyve türlerinin gelişimleri üzerine etkilerini tahmin etmek için fenolojik modeller geliştirmeye yönelik çalışmalar arttırılmalıdır. Tarımsal üretim sistemleri iklim değişikliğinin beklenmedik etkilerine uyum sağlayabilecek şekilde geliştirilmelidir. Meyve genetik kaynaklarımızın değerlendirilmesiyle, yüksek sıcaklıklara ve düşük sıcaklıklara dayanıklı meyve türlerine ait çeşitler seçilerek yapılacak ıslah çalışmalarıyla, iklim değişikliğinin meyve üreticilerine olan olumsuz etkilerini azaltabiliriz. Tarımda küresel değer zincirine, değişen iklim koşulları nedeniyle yeni halkaların (faaliyetlerin) eklenmesi durumu, yakın gelecekte gerçekleşebilir. Tarım sektörü sanayi ve turizm gibi birçok sektöre hammadde sağlayan stratejik bir sektördür. İklim değişikliğinin tarım sektörünün ve tarımdan hammadde sağlayan sektörlerin ihracatını etkilediği bilinmektedir. Sanayi sektörünün gelişmesi, kalkınma hızımızın artması, tarım sektörünün gelişmesine bağlıdır. İklim değişikliğinin dünyanın farklı bölgelerindeki bitkilerin gelişimleri üzerindeki etkileri, bitkilerin bu değişimlere karşı gösterecekleri adaptasyonların etkileri tahmin edilmekle birlikte, tam olarak bilinmemektedir. Sıcağa ya da soğuğa dayanıklı meyve türlerini ya da çeşitlerini bölgelere göre yeniden belirlemeli ve yeni kurulacak bahçeler bu hususlar dikkate alınarak planlanmalıdır. Değişen iklimin etkileri nedeniyle karşılaşılabilecek yeni hastalık ve zararlıları ile mücadelede için çevre dostu yeni çalışmalar yapılmalıdır. İklim değişikliği ile mücadele ederken, tarımın sürdürülebilirliği için yapılan her yatırım, ülkemizin geleceğine yatırımdır.

Bilgi Notu

Bu makalenin bir bölümü Küresel İklim Değişikliğinin Meyve Ağaçlarında Soğuk Zararı Üzerine Etkileri adıyla, 8-10 Nisan 2019 tarihlerinde Marmaris'te

Uluslararası Tarım ve Ormancılık Araştırmaları Kongresinde (AGRIFOR 2019) poster olarak sunulmuştur ve özeti kongre kitabında yayınlanmıştır.

Kaynaklar

Ağaoğlu YS, Çelik H, Çelik M, Fidan Y, Gülşen Y, Günay A, Halloran N, Köksal Aİ, Yanmaz R, 1995. Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:4, 369s Ankara.

Andiç C, 1993. Tarımsal Ekoloji. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, No:106, 300s, Erzurum.

Asar M, Yalçın S, Yücel G, Nadaroğlu Y, Erciyas H, 2007. Zirai Meteoroloji. DMİ Genel Müdürlüğü Zirai Meteoroloji Şube Müdürlüğü, 182s, Ankara.

Aslantaş R, 1999. Erzincan Şartlarında Yetiştirilen Bazı Badem (*Amygdalus communis L.*) Çeşit/Klon ve Tiplerinin Vejetatif ve Generatif Gelişme ile Çiçek Tomurcuklarının Dona Dayanım Derecelerinin Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 92s, Erzurum.

Aslantaş R, 2008. Bahçe Bitkilerinin Dona Dayanıklılık Fizyolojisi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Ders Notu.

Aslantaş R, Karakurt H, Karakurt Y, 2010. Bitkilerin Düşük Sıcaklıklara Dayanımında Hücrel ve Moleküler Mekanizmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 41 (2): 157-167.

Aşkın MA, 1989. Meyvecilikte Soğuklama İhtiyacı ve Ekolojik Koşullar ile Pazar İsteklerine Uygun Olarak Çeşit Seçimi. ABAV Toplantısı Seminer Notu, Menemen-İZMİR.

Ayaz M, Varol N, 2015. İklim Parametrelerindeki Değişimlerin (Sıcaklık, Yağış, Kar, Nispi Nem, Sis, Dolu, Rüzgâr) Zeytin Yetiştiriciliği Üzerine Etkileri. Zeytin Bilimi 5 (1): 33-40.

Aykas B, 2004. Zeytinin Yetiştirme Koşulları, Tesisi ve Modern Yetiştiricilik. Zeytin Yetiştiriciliği Kursu (Kitap), T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Zeytinlik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No:60, 39-56.

Beyhan N, Demir T, Turan A, 2007. İlkbahar Dönemi İklim Koşullarının Fındığın Verim ve Gelişmesi Üzerine Etkileri. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri, Cilt 1 Meyvecilik, 459-463, Erzurum.

CO₂.Earth, 2015. CO₂ Past, Present, Future. Erişim Tarihi: 06.04.2020. <https://www.co2.earth/co2-past-present-future-article>

Elena B, 2019. The Climate Change Mitigation Through Agricultural Biotechnologies. Analele Universităţii din Craiova, seria Agricultură - Montanologie

- Cadastru (Annals of the University of Craiova - Agriculture, Montanology, Cadastre Series) Vol. XLIX/2019.

Erdem E, Aşkın MA, Sarısu HC, 2016. Kayısı ve Kiraz Çiçek Tomurcukları Üzerine Kış Donlarının Etkileri. Meyve Bilimi 3 (1): 45-50.

Güneş NT, 2006. Frost Hardiness of Some Turkish Apricot Cultivars during the Bloom Period. HortScience 41 (2): 310-312.

Hribar J, Vidrih R, 2014. Impacts of Climate Change on Fruit Physiology and Quality. Proceedings of 50th Croatian and 10th International Symposium on Agriculture, Opatija, Croatia, 42-45pp.

IPCC, 2019. The Intergovernmental Panel on Climate Change. Special Report, Global Warming of 1.5 °C, Summary for Policymakers. 1-24. Erişim Tarihi: 07.04.2020. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15_SPM_version_report_LR.pdf

Küden AB, Küden A, Paydaş S, Kaşka N, İmrak B, 1998. Bazı İlman İklim Meyve Tür ve Çeşitlerinin Soğuk Dayanıklılığı Üzerinde Çalışmalar. Tr. J. of Agriculture and Forestry 22: 101-109.

Mertoğlu K, Evrenosoğlu Y, Polat M, 2019. Combined Effects of Ethephon and Mepiquat Chloride on Late Blooming, Fruit Set, and Phytochemical Characteristics of Black Diamond Plum. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 43 (6): 544-553. doi:10.3906/tar-1811-65.

MGM, 2013. Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Isparta Meteoroloji Müdürlüğü Kayıtları.

Özen Y, 2004. Zeytinde Budama. Zeytin Yetiştiriciliği Kursu (Kitap), T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Zeytinlik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No:60, 101-103.

Pathak TB, Maskey ML, Dahlberg JA, Kearns F, Bali KM, Zaccaria D, 2018. Climate Change Trends and Impacts on California Agriculture: A Detailed Review. Agronomy 8(25): 1-27.

Quamme HA, Cannon AJ, Neilsen D, Caprio JM, Taylor WG, 2010. The Potential Impact of Climate Change on the Occurrence of Winter Freeze Events in Six Fruit Crops Grown in the Okanagan Valley. Canadian Journal of Plant Science 90 (1): 85-93.

Rai R, Joshi S, Roy S, Singh O, Samir M, Chandra A, 2015. Implications of Changing Climate on Productivity of Temperate Fruit Crops with Special Reference to Apple. Journal of Horticulture J Horticulture 2: 135. doi:10.4172/2376-0354.1000135

Snyder RL, de Melo-Abreu JP, Matulich S, 2005. Recommended Methods of Frost Protection. Frost

Protection: Fundamentals, Practice and Economics, Chapter 2. FAO Environment and Natural Resources Service Series, No. 10, FAO, Rome. Erişim Tarihi: 07.04.2020. <http://www.fao.org/3/a-y7223e.pdf>

şahin M, Topal E, Özsoy N, Altunođlu E, 2015. İklim Değişikliğinin Meyvecilik ve Arıcılık Üzerine Etkileri. Anadolu Doğa Bilimleri Dergisi 6 (Özel Sayı 2): 147-154.

Farklı GA₄₊₇ + BA Dozlarının Starkspur Golden Delicious Elma Çeşidinde Pas Oluşumu Üzerine Etkisi

Emel KAÇAL¹, İbrahim GÜR¹, Melih AYDINLI¹, Hakkı KOÇAL¹, Gökhan ÖZTÜRK¹, Halit YILDIZ¹, Murat CANSU¹, Süleyman AKOL¹, Ömer Faruk KARAMÜRSEL¹

1Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 32500, Eğirdir, Isparta
*emel.vural@gmail.com (sorumlu yazar)

Özet

Pas, meyve gelişiminin erken döneminde epidermal ve hipodermal hücre tabakasında başlayan fiziksel bir kusur olarak tanımlanır. Paslı meyvelerin pazar değeri bulunmamaktadır. Bu çalışma, çöğür anaç üzerine aşılı Starkspur Golden Delicious elma çeşidinde GA₄₊₇ + BA uygulamalarının pas oluşumu üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada üç farklı GA₄₊₇ + BA (21, 42 ve 84 mg L-1) dozu kullanılmıştır. Uygulamalar tam çiçeklenme döneminden itibaren 10'ar gün arayla üç kez yapılmıştır. Uygulamaların yapıldığı her iki yılda da uygulama dozu ve paslı meyve oranı ile uygulama dozu ve pas skala değeri arasındaki ilişki önemli bulunmuştur. Deneme süresince en düşük paslı meyve oranı 84 mg L-1 uygulamasından elde edilmiş, yıllar arasında paslı meyve oranında farklılıklar ortaya çıkmıştır. Uygulamalara göre paslı meyve oranı 2015 yılında %75.59 (kontrol) - %26.90 (84 mg L-1), 2016 yılında ise %78.85 (kontrol) - %45.39 (84 mg L-1) arasında değişim göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: *Malus x domestica*, fizyolojik bozukluklar, bitki büyümesini düzenleyiciler, meyve kalitesi

Effect of Different GA₄₊₇ + BA Doses on Russet Formation in Starkspur Golden Delicious Apple Variety

Abstract

Russet is defined as a physical defect that begins in the epidermal and hypodermal cell layer during the initial stages of fruit development. Russetting fruits have no market value. This study was carried out to detect the effect of GA₄₊₇ + BA on the formation of russetting on Starkspur Golden Delicious apple variety grafted on seedling rootstock. Three different GA₄₊₇ + BA (21, 42 and 84 mg L-1) doses were used in the study. Applications were made three times for in 10-day intervals from the full bloom period. In both seasons, the relationship between application dose and russetting fruit ratio and application dose and russetting scale were found to be important. During the trial, the lowest fruit russetting rate was acquired from the application of 84 mg L-1, and the rusty fruit rate difference appeared between the years. As regards to the applications, the ratio of fruit russetting changed between 75.59% (control) - 26.90 (84 mg L-1) in 2015 and 78.84% (control) - 45.40 (84 mg L-1) in 2016.

Keywords: *Malus x domestica*, physiological disorders, plant growth regulators, fruit quality

1. Giriş

Elma, Dünya'da muzdan sonra en fazla üretilen meyvelerden biri olup Dünya ticaretinde önemli bir yer tutmaktadır (FAO, 2020). 2018 yılında Dünya'da 4.904.305 ha'lık alanda 86.142.197 ton elma üretimi gerçekleştirilmiştir. Çin (39.233.400 ton), Amerika (4.652.500 ton), Polonya (3.999.523 ton), Türkiye (3.625.960 ton) ve İran (2.519.249 ton) elma üretiminde ilk sıralarda yer alan ülkelerdir (FAO, 2020).

Elmada estetik kalite (renk, şekil, büyüklük, meyve kabuğunun kusursuz olması), tüketicilerin satın alma davranışını ve çeşidin pazardaki yerini etkileyen önemli bir faktördür. (Miller vd., 2005). Renksiz, çok büyük veya çok küçük ve şekilsiz meyvelerin pazar değerleri düşüktür. Bunların yanında hastalık veya zararlıların meyve kabuğunda neden olduğu fiziksel zararlar ile acı benek, iç sulanması

ve pas gibi fizyolojik bozukluklar, meyvenin ihracat şansını ortadan kaldırdığı gibi iç pazarda değerinden daha düşük fiyata satılmalarına neden olmaktadır.

Elmada yaygın olarak görülen fizyolojik bozukluklar arasında yer alan pas, tam çiçeklenmeden sonraki 40-45 günlük sürede, çeşit ve iklim koşullarına bağlı olarak meyve kabuğunda meydana gelir (McArtney vd., 2006). Pas belirtileri, mantar doku kuruyuncaya kadar görülmez (Kushad, 2007). Meyveler, gelişiminin erken dönemlerinde, geç gelişme dönemine göre pasa daha çok hassasiyet gösterirler (Knoche vd., 2011). Bu periyottan sonra hassasiyetin azalması, tam çiçeklenmeden sonra ilk sekiz hafta boyunca kalın bir kütikula tabakasının oluşumuyla ilişkilendirilmiştir (Miller, 1982).

Yapılan çalışmalar, pas oluşumunda pek çok faktörün etkili olduğunu göstermektedir. Genetik yapı,

ağaç sağlığı (Kushad, 2007), çiçeklenme döneminde meydana gelen düşük sıcaklıklar (Simons ve Chu, 1978), yüksek nispi nem, çığ, yağmur ve hafif donlar (Roper, 2005; McNall, 1998), ışıktanma koşulları (Noè ve Eccher, 1996) ve külleme gibi bazı hastalık etmenleri (Goffinet vd., 2002), *Rhodotorula glutinis*, *Sporidiobolus pararoseus* ve *A. pullulans* (Gildemacher vd., 2006), meyve gelişim döneminde yapılan herbisit uygulamaları, bazı bitki koruma ürünleri ve yaprak gübreleri (Kushad, 2007; Sanchez vd., 2001) meyve kabuğunda pas oluşturabilir.

Elma çeşitleri pas oluşturma eğilimi bakımından farklılıklar gösterir. Dünya elma ticaretinde önemli çeşitlerden biri olan ve Türkiye elma üretiminin % 24.37'sini (TUİK; 2020) oluşturan Golden Delicious elma çeşidi, pasa hassastır. McNall (1998), Golden Delicious çeşidinde meyve kabuğunun amorf bir kütikulaya sahip olmasının pas oluşumunda etkili olduğunu, pas oluşturma eğilimi düşük olan çeşitlerde ise kütikulanın düzenli kristal platelet özellik gösterdiğini bildirmektedir.

Meyve kabuğundaki pas, meyve gelişiminin başlan-

Çizelge 1. Uygulama zamanı, sıklığı ve kullanılan dozlar
Table 1. Application time, frequency and doses

Uygulama	Doz (mg L ⁻¹)	Uygulama zamanı
Kontrol	Sadece su püskürtülmüştür 21	1. Uygulama: Tam çiçeklenme dönemi
GA₄₊₇ + BA	42 84	2. Uygulama: Taç yaprakların döküldüğü dönem 3. Uygulama: Taç yaprak dökümünden 10 gün sonra

Çizelge 2. Pas değerlendirmesinde kullanılan 1-4 skalası
Table 2. Russet evaluation with 1-4 scala

1	Pas yok	(%0)
2	Hafif paslı	(meyve yüzeyinin %1-10'nu pasla kaplı)
3	Orta paslı	(%11-33)
4	Çok paslı	(>%33)

gıcında gibberellin metabolizmasındaki bir değişimin sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Pasa dayanım, bazı araştırmacılar tarafından pasa hassasiyetin yüksek olduğu dönemdeki GA₄/GA₇ oranı ile ilişkilendirilmiştir (Eccher ve Hajnajari, 2006). Nitekim, Eccher vd. (2008), pasa hassasiyeti az olan elma çeşitlerinde GA₄ miktarının, hassas olanlara göre daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

Dışsal gibberellin uygulamaları pası azaltmada etkili olmakla birlikte, bazı çalışmalarda GA₄₊₇'nin etkinliği, GA₃'e göre daha fazla bulunmuştur (Barandoozi ve Talaie, 2009; Bound, 1995). Taylor ve Knight (1986), GA₄₊₇ uygulamalarının, meyve kabuğu esnekliğini %25 artırdığını, meyve yüzey alanındaki hücre sayısını azalttığını, epidermal ve hipodermal hücrelerin ise büyümesine neden olduğunu bildirmişlerdir. Wertheim (1982) yaptığı çalışmada, GA₃'ün pası azaltmada etkili olmadığını belirlemiştir.

Bu çalışmada, farklı GA₄₊₇ + BA dozlarının çöğür

anaç üzerine aşılı Starkspur Golden Delicious elma çeşidinde pasın azaltılması üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışma, Meyvecilik Araştırma Enstitüsü (Eğirdir, Isparta) Serpil İşletmesi'nde, 5x5 m mesafelerle dikilmiş, çöğür anaç üzerine aşılı Starkspur Golden Delicious elma çeşidinde iki yıl tekrarlı olarak yürütülmüştür. Deneme ağaçlarının seçiminde ağaç sağlığı ve çiçek durumu dikkate alınmıştır. Deneme bahçesi toprağı, killi-tınlı ve hafif alkali özelliktedir. Çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda da toprak örnekleri alınmış ve analiz sonuçlarına göre gübreleme yapılmıştır. Deneme alanının sulanmasında, damla sulama sistemi kullanılmıştır.

Uygulama alanına ait iklim verileri, Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Uygulama tarihindeki sıcaklık ve % nem değerleri ise arazi tipi sıcaklık ve nemölçer yardımıyla anlık olarak belirlenmiştir.

Deneme süresince uygulama zamanının tespit edil-

mesi amacıyla ağaçlarda uyanmadan dinlenmeye kadar geçen tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme ve taç yaprakların dökülmesi gibi fenolojik gelişim dönemleri takip edilmiştir.

Çalışmada, GA₄₊₇ + BA'in 3 farklı dozu kullanılmıştır (Çizelge 1). Kontrol ağaçlarına ise su uygulanmıştır. Uygulamalarda kullanılan suyun pH'sı, uygulama öncesi 5-7 arasında olacak şekilde ayarlanmıştır. Uygulamalarda yayıcı yapıştırıcı kullanılmamıştır.

Pas değerlendirmeleri, her uygulama için ağacın farklı yönlerinden tesadüfi olarak alınan 200 adet meyvede gerçekleştirilmiştir. Pasın değerlendirilmesinde 1-4 skalası (Çizelge 2) kullanılmıştır (Jong ve Maas, 2008).

Meyveler, uygulamaların acı benek, iç sulanması ve yaşlanma bozukluğu gibi fizyolojik bozukluklar üzerine etkilerinin olup olmadığının belirlenmesi bakımından da değerlendirilmiştir.

Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 4 ağaç olacak şekilde kurulmuştur. Elde edilen veriler, regresyon analizi ile değerlendirilerek uygulamalar ve pas arasındaki ilişki belirlenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Bitki büyüme oranı ve gelişimi, bitki çevresindeki sıcaklığın etkisiyle değişebilmektedir (Hatfield vd., 2011). Nitekim çalışmada, iklim koşullarına bağlı olarak yıllara göre uygulama tarihleri farklılık göstermiştir. 2015 yılında ilk uygulama 02 Mayıs tarihinde, 2016 yılında ise 15 Nisan'da gerçekleştirilmiştir. Her iki yıl arasında ilk uygulama zamanı bakımından 17 günlük bir fark ortaya çıkmıştır. 2015 yılında 1. uygulamanın yapıldığı tarihte uygulama sırasında ölçülen sıcaklık ve nem değerleri sırasıyla 20.4 °C, %50; 2016 yılında 21 °C, %25 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Uygulama zamanındaki anlık sıcaklık ve nem değerleri

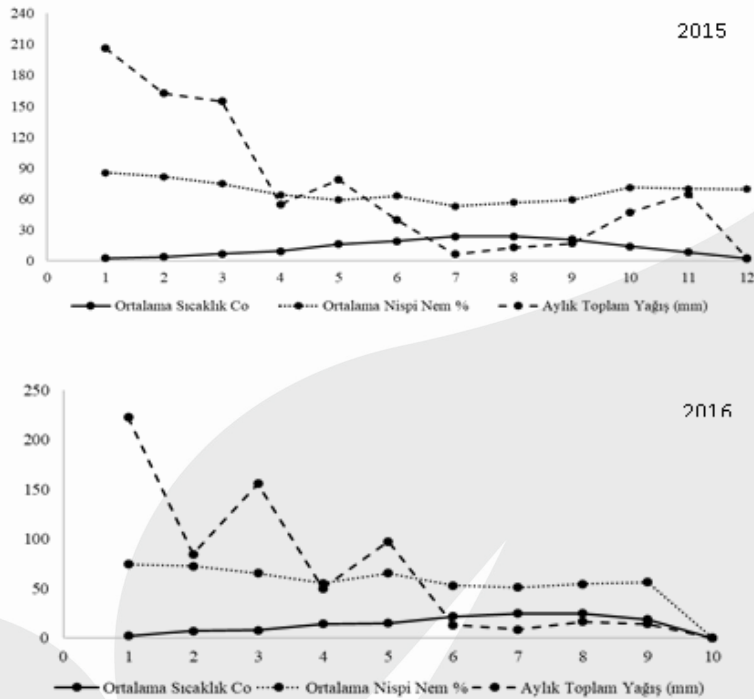
	2015			2016		
	Tarih	Sıcaklık °C	Nem%	Tarih	Sıcaklık °C	Nem%
1. uygulama	02.05.2015	20.4	50	15.04.2016	21	25
2. uygulama	12.05.2015	17	20	25.04.2016	17	49.5
3. uygulama	22.05.2015	23.6	41	05.05.2016	24	41.3

GA₄₊₇ + BA uygulamalarının paslı meyve oranı üzerine etkisi, yıllara göre farklılık göstermiştir. Yıllar arasında ortaya çıkan bu farkın, uygulama dönemindeki sıcaklık ve % nem miktarındaki değişimlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. 2015 yılı 2. uygulama döneminde uygulama zamanındaki sıcaklık ve nem değerleri sırasıyla 17 °C, %20 nem iken 2016 yılının aynı döneminde 17 °C, %49,5 olarak kaydedilmiştir. Ayrıca, 2016 yılında uygulama zamanındaki sıcaklık (21 °C), GA₄₊₇ + BA'in etkinliği bakımından yeterli görülmele birlikte nem (% 25) arzu edilen düzeyin altında kalmıştır (Şekil 1). Bu durum, 2016 yılındaki paslı meyve oranının bir önceki yıla göre artışını açıklayabilir. GA₄₊₇ + BA'in etkili olabilmesi için uygulamaların 15.5 °C'nin üzerindeki ve 32 °C'nin altındaki sıcaklıklarda yapılması tavsiye edilmektedir. %40'ın

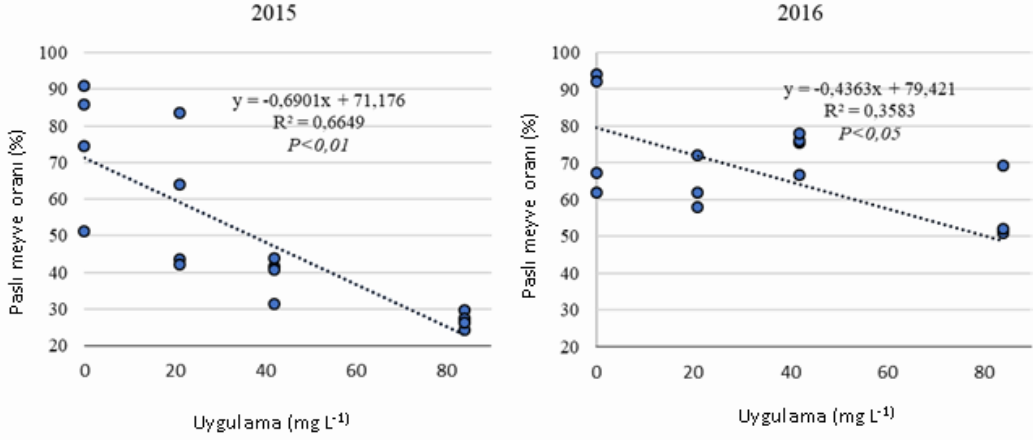
altındaki düşük nispi nemde ise uygulama yapılması önerilmektedir (NUFARM, 2013). Cline (2017) çalışmasında, serin havanın 6BA ve GA₄₊₇'nin aktivitesini azaltabileceğini ancak uygulamadan hemen sonra hava sıcaklığının artmasıyla (25 °C'nin üzerine çıkması) GA₄₊₇ + BA'nın yapraklar tarafından alınabildiğini bildirmiştir. Ancak çalışmamızda kaydetmiş olduğumuz sıcaklık değerleri 25 °C'nin altında seyretmiştir. Fogelman vd. (2009) ise sıcak ve kurak iklim koşullarında GA₄₊₇ + BA uygulamalarının pası azaltmada yetersiz kaldığını bildirmişlerdir.

Uygulamaların yapıldığı her iki yılda da uygulama dozu ve paslı meyve oranı ile uygulama dozu ve pas skala değeri arasındaki ilişki önemli bulunmuştur. 2016 yılında paslı meyve oranı, bir önceki yıla göre artış göstermiştir. Curry (2012), MM106 üzerine aşılı Golden Delicious çeşidinde, 15 ve 30 mg L⁻¹

GA₄₊₇'nin taç yaprak dökümünden itibaren 7-10 gün arayla 4 kez uygulanmasının çalışmanın ilk



Şekil 1. Çalışmanın yürütüldüğü bölgeye ait bazı meteorolojik veriler
Figure 1. Some meteorological datas in trial region

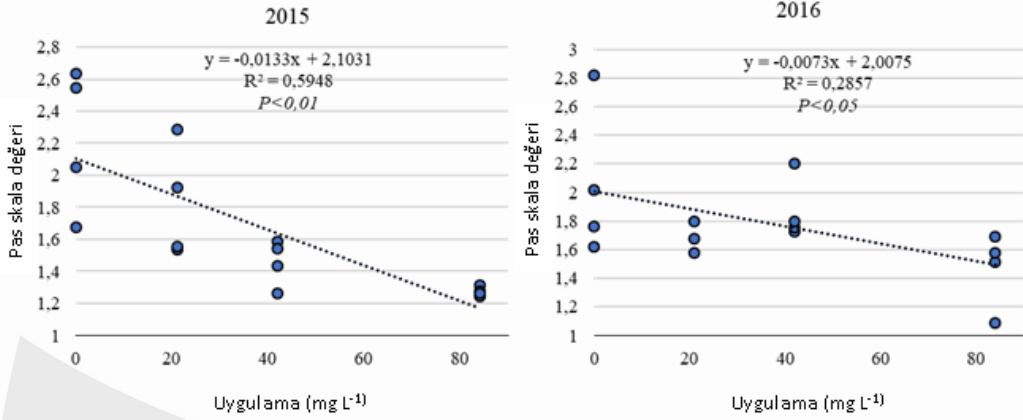


Şekil 2. Uygulamaların paslı meyve oranı üzerine etkileri (%)
Figure 2. The effects of applications on russet (%)

yılında pas oluşumunu etkilemediğini, ikinci yıl ise uygulamaların çiçek çukurundaki pası sırasıyla % 40 ve %83 oranında azalttığını bildirmiştir. Yıllar arasındaki bu farklılığın iklimden kaynaklanabileceği ifade edilmiştir.

En yüksek paslı meyve oranı, 2015 (%75,59) ve

başlayan 10 günlük aralıklarla çoklu 20 mg L⁻¹ GA₄₊₇ uygulamalarının pasın azaltılmasında oldukça etkili bulunduğunu, Knoche vd. (2011) ise 10 mg L⁻¹ GA₄₊₇ dozunun pası azalttığını bildirmişlerdir. GA₄₊₇ + BA'in 84 mg L⁻¹lik en yüksek dozu, kontrol ve diğer dozlara göre her iki yılda da paslı meyve oranını azaltmada en etkili uygulama olmuştur



Şekil 3. Uygulamaların pas (1-4 skalasına göre) üzerine etkisi
Figure 3. The effects of applications on russet with 1-4 scale

2016 (%78,85) yıllarında kontrol grubunda belirlenmiştir (Şekil 1). 2015 yılında GA₄₊₇ + BA dozlarındaki artış ile beraber paslı meyve oranı azalırken uygulamalar arasında en yüksek paslı meyve oranı 24 mg L⁻¹ GA₄₊₇ + BA uygulamasından elde edilmiştir. 2016 yılında ise paslı meyve oranı, 24 mg L⁻¹ GA₄₊₇ + BA ve 42 mg L⁻¹ GA₄₊₇ + BA dozlarında en yüksek değere ulaşmıştır. Benzer olarak Cline (2017), Bud 9 anacı üzerine aşılı Gala çeşidinde 5.5, 11 ve 21 mg L⁻¹ GA₄₊₇ + BA uygulamalarının; Baxter (1997) Red Fuji elmasında GA uygulamalarının pasın azaltılmasında etkili olmadığını bildirmişlerdir. Buna karşın McArtney vd. (2007), Golden Delicious elma çeşidinde, taç yaprakların dökülmesiyle

(Şekil 2; Şekil 3; Şekil 4). Eccher (1978), 200 mg L⁻¹ GA₄₊₇ uygulamasının Golden Delicious'da düzenli epidermal hücre oluşumunu teşvik ederek pası önemli derecede azalttığını belirlemiştir. Buban vd (1993), Golden Delicious çeşidinde GA₄₊₇ uygulamaları ile %48; Dolunay vd. (2009), 70 ml/100L GA₄₊₇ + BA uygulamalarının paslı meyve oranını % 59-62 oranında azalttığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada, passız meyve oranı 2015 yılında %73.1, paslı meyve oranının yüksek olduğu 2016 yılında ise % 54.6 ile GA₄₊₇ + BA'in 84 mg L⁻¹ dozunda elde edilmiştir. Buna karşın Pesteau (2015), Golden Delicious çeşidinde 4 kez 5 mg L⁻¹ GA₄₊₇ uygulaması ile % 74.3 (%25.7 paslı) oranında passız meyve elde



Şekil 4. GA₄₊₇ + BA dozlarının kontrole göre pas üzerine etkileri

Figure 4. The effects of GA₄₊₇ + BA doses on russet comparison with control

etmişlerdir. Çalışmalardaki bu farklılıklar, çeşit hassasiyetleri, doz ve iklimsel faktörlerden kaynaklanmıştır.

Çalışmamızda 1-4 skalasına göre 2015 ve 2016 yıllarında doz artışına bağlı olarak paslı meyve miktarı azalış göstermiş, uygulama dozu ve pas arasındaki ilişki önemli bulunmuştur. Doz artışına göre 1. gruba giren meyve oranı da artış göstermiştir (Şekil 3). 2015 yılında pas skala değeri 1.3 ile 2.2, 2016 yılında ise 1.47 ile 20.5 arasında değişim göstermiştir. Her iki yılda en yüksek skala değeri sırasıyla 1.8-2.0 ile 24 mg L⁻¹ GA₄₊₇ + BA uygulamasından elde edilmiştir. Aynı şekilde Barandoozi ve Talaie (2009), Golden Delicious çeşidinde 20 mg L⁻¹ GA₄₊₇ uygulamasında pas skala değerini 2.1; Fioravaço vd. (2010) ise 2 ml L⁻¹ GA₄₊₇ + BA uygulanan Royal Gala elma çeşidinde ise bu değeri 3.42 olarak belirlemişlerdir.

Pas oluşum yerleri bakımından meyve örneklerinde yapılan değerlendirmelerde, pasın genellikle sap çukuru olmak üzere kaliks ve yanaklarda da yoğunluk kazandığı gözlenmiştir (Şekil 4). Deneme süresince incelenen meyve örneklerinde, acı benek, iç sulanması ve yaşlanma bozukluğu vb. herhangi bir fizyolojik bozukluk gözlenmemiştir. Ayrıca ağaç sağlığı bakımından da bir olumsuzluğa rastlanmamıştır.

Pasın pek çok faktöre bağlı olarak meydana gelmesi, yapılan çalışmaların sonuçlarında da farklılıkların görülmesine neden olabilmektedir. Özellikle pas oluşumu üzerine iklim koşullarının önemli etkilerinin bulunması, her ekoloji için çalışmaların yürütülmesini gerekli kılmaktadır. Sonuç olarak, Eğirdir koşullarında yapılan bu çalışmada, GA₄₊₇ + BA uygulamalarının hiç uygulama yapılmayan meyvelere göre pas oranını önemli ölçüde azalttığı belirlenmiş ve en yüksek passız meyve oranı 84 mg L⁻¹ GA₄₊₇ + BA uygulamasında elde edilmiştir.

KAYNAKLAR

Barandoozi FN, Talaie A, 2009. The Effect of Gibberellins on Russetting in Golden Delicious Apples. Journal of Horticulture and Forestry 1(4): 061-

064.

Baxter L, 1997. The Use of Gibberellins for Russet Control in Red Fuji Apples. HAL Horticultural Research and Development Cooperation Level 6, HRDC ISBN 1 86423 447 4.

Bound S, 2005. The Impact of Selected Orchard Management Practices on Apple. University of Tasmania, Ph.D. Thesis, p.190.

Bubán T, Rátz M, B, Oláh L, 1993. Improved Fruit Shape and Less Russetting of Apples by Using Gibberellins. Acta Hort. 329: 137-139.

Cline JA, 2017. Interactive Effects of 6-BA, GA₄₊₇, and Prohexadione-calcium on Gala Apples. Can. J. Plant Sci. 97: 632-644.

Curry E, 2012. Increase in Epidermal Planar Cell Density Accompanies Decreased Russetting of 'Golden Delicious' Apples Treated with Gibberellin A₄₊₇. HortScience 47(2): 232-237.

Dolunay EM, Kaymak S, Akgül H, Özgün Ş, 2009. Isparta Eğirdir koşullarında Golden Delicious Elma Çeşidinde Perlan Sc İsimli Bitki Gelişim Düzenleyicinin Fizyolojik Pas Üzerine Etkileri. I. Ulusal Elma Sempozyumu 20-22 Ekim, Karaman.

Eccher T, 1978. Russetting of Golden Delicious Apples as Related to Endogenous and Exogenous Gibberellins. Acta Hort. 80: 381-385.

Eccher T, Hajnajari H, 2006. Fluctuations of Endogenous Gibberellin A₄ and A₇ Content in Apple Fruits with Different Sensitivity to Russet. Acta Hort., 727 (1).

Eccher T, Hajnajari H, Di Lella S, Elli A, 2008. Gibberellin Content of Apple Fruit as Affected by Genetic and Environmental Factors. Acta Hort. 774: 221-228.

FAO, 2020. Food and Agricultural Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/TP> Erişim tarihi: 01.06.2020

Fioravaço JC, Almeida GK, Silva VC, 2010. Efeito da Promalina® (GA₄₊₇ + 6BA) na Produção e Desenvolvimento dos Frutos da Macieira cv. Royal Gala. Revista de Ciências Agroveterinárias Lages 9 (2): 143-149.

Fogelman E, Redel G, Doron I, Naor A, Ben-Yashar E, Ginzberg I, 2009. Control of Apple Russetting in a Warm and Dry Climate. Journal of Horticultural Science & Biotechnology 84(3): 279-284.

Gildemacher P, Heijne B, Silvestri M, Houbraken J, Hoekstra E, Theelen B, Boekhout T, 2006. Interactions between Yeasts, Fungicides and Apple Fruit Russetting. FEMS Yeast Research, 6(8):149-1156.

Goffinet MC, Burr TJ, Heidenreich MC, 2002. Anatomy of Apple Russet Caused by The Fungus *Aureo-*

-
- basidium pullulans*. New York Fruit Quarterly 54(7).
- Hatfield JL, Prueger JH, 2011. Agroecology: Implications for Plant Response to Climate Change. (Eds: Yadav SS, Redden RJ, Hatfield JL, Lotze-Campen H, Hall AE), Crop Adaptation to Climate Change. Wiley-Blackwell, West Sussex, UK, pp. 27-43.
- Jong PF, MP van der Maas, 2008. Reducing Russetting of Organically Grown Elstar to Increase Quality. Proceedings of 13th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing, February 18-20, Weinsberg/Germany, pp. 54-58.
- Knoche M, Khanal BP, Stopar M, 2011. Russetting and Microcracking of 'Golden Delicious' Apple Fruit Concomitantly Decline Due to Gibberellin A4+7 Application. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 136(3): 159-164.
- Kushad M, 2007. Fruit Russet. Plant and Pest Advisory. Rutgers Cooperative Extension at the New Jersey Agricultural Experiment Station 12 (26).
- McArtney S, Ferree D, Obermiller JD, Green A, Schmidt J, 2006. Both Prohexadione-Ca and GA₄₊₇ Reduce Skin Defects of Apple. Proceedings Thirtieth Annual Meeting PGRSA, 3-6 August.
- McArtney S, Obermiller JD, Green A, 2007. Prohexadione-Ca Reduces Russet and does not Negate the Efficacy of GA₄₊₇ Sprays for Russet Control on 'Golden Delicious' Apples. HortScience 42: 550-554.
- McNall LR, 1998. Factors Affecting Fruit Russet. Nutrient Technologies Tech-Flo® Flowable Foliar Nutrients.
- Miller RH, 1982. Apple Fruit Cuticles and the Occurrence of Pores and Transcuticular Canals. Ann Bot 50: 355-3710.
- Miller S, Hampson C, McNew R, Berkett L, Brown S, Clements J, Crassweller R, Garcia E, Greene D, Greene G, 2005. Performance of Apple Cultivars in The NE-183 Regional Project Planting: III. Fruit Sensory Characteristics. Journal of the American Pomological Society 59(1): 28-43.
- Noè N, Echerr T, 1996. Golden Delicious' Apple Fruit Shape and Russetting are Affected by Light Conditions. Scientia Horticulturae 65: 209-213.
- NUFARM, 2013. Promalin, Plant Growth Regulator. Horticultural Crops Technical Manual, Canada.
- Pesteanu A, 2015. Effect of Application with Gibberellin GA₄₊₇ on Russetting of 'Golden Delicious' Apples. Bulletin UASVM Horticulture 72(2): 395-401.
- Roper TR, 2005. Plant Growth Regulator Use in Apples (A3524). University of Wisconsin-System Board of Regents and University of Wisconsin-Extension, Cooperative Extension.
- Sanchez E, Soto JM, Uvalle JX, Hernandez AP, Ruiz JM, Romero L, 2001. Chemical Treatments in Golden Delicious Spur Fruits in Relation to Russetting and Nutritional Status. Journal of Plant Nutrition 24(1): 191-202.
- Simons RK, Chu MC, 1978. Periderm Morphology of Mature 'Golden Delicious' Apple with Special Reference to Russetting. Scientia Horticulturae 8: 333-340.
- Taylor DR, Knight JN, 1986. Russetting and Cracking of Apple Fruit and Their Control with Plant Growth Regulators. Acta Hort. 179: 819-820.
- TUIK, 2020. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim tarihi: 15.06.2020
- Wertheim SJ, 1982. Fruit Russetting in Apple as Affected by Various Gibberellins. Journal of Horticultural Science 57(3): 283-288.

Akdeniz Meyve Sineği *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nın Şeftali Bahçelerinde Popülasyon Değişimleri Üzerinde Araştırmalar

Papatya TİFTİKÇİ^{1*}

¹T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Çanakkale İl Müdürlüğü
*papatyademirezer@hotmail.com (sorumlu yazar)

Özet

Ceratitis capitata (Wiedemann), başta turuncgiller olmak üzere birçok meyve türünde önemli bir dış karantina zararlısıdır. Bu çalışma, 2016-2019 yılları arasında Çanakkale'de yürütülmüştür. Akdeniz meyve sineğinin popülasyon değişimlerini tespit etmek amacıyla şeftali bahçelerine Trimedlure içeren delta tipi feromon tuzaklar yerleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, Akdeniz meyve sineğinin popülasyonunun 2016 ve 2018 yıllarında yüksek seviyelerde, 2017 ve 2019 yıllarında ise düşük değerlerde olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, Akdeniz meyve sineğinin 2016 yılında temmuz-aralık aylarında, 2017 yılında eylül-kasım aylarında, 2018 yılında temmuz-kasım aylarında, 2019 yılında ise ağustos-kasım aylarında popülasyonu gözlenmiştir. Akdeniz meyve sineği, 12.9.2016 tarihinde tuzak başına 850 ergin, 19.9.2017 tarihinde tuzak başına 5 ergin, 5.9.2018 tarihinde tuzak başına 605 ergin, 5.9.2019 tarihinde ise tuzak başına 14 ergin ile tepe noktası oluşturmuştur.

Anahtar Kelimeler: Akdeniz meyve sineği, *Ceratitis capitata*, feromon, popülasyon, şeftali

Studies on Population Development of Mediterranean Fruit Fly *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) in Peach Orchards

Abstract

Ceratitis capitata (Wiedemann) is an important external quarantine pest in many species of fruits, especially citrus. This study was carried out in Çanakkale between 2016-2019 years. In order to determine the population changes of the Mediterranean fruit fly, pheromone traps containing Trimedlure have been placed in the peach orchards. As a result of the study, it was determined that the population of the Mediterranean fruit fly was at high levels in 2016 and 2018, and low in 2017 and 2019. In the study, the population of the Mediterranean fruit fly was observed in july-december in 2016, in september-november in 2017, in july-november in 2018, and in august-november in 2019. The Mediterranean fruit fly has formed a peak with 850 adults per trap on 12.9.2016, 5 adults per trap on 19.9.2017, 605 adults per trap on 5.9.2018, and 14 adults per trap on 5.9.2019.

Keywords: *Ceratitis capitata*, Mediterranean fruit fly, peach, pheromone, population

1.Giriş

Şeftali (*Prunus persica* L.) *Rosaceae* familyasından olup, ekvatorun güney ve kuzeyinde 25-45 enlem dereceleri arasında yetişebilmektedir. Şeftali yetiştiriciliğini sınırlayan faktörler, düşük kış sıcaklıkları, soğuklanma ihtiyacı, ilkbahar geç donları ve düşük yaz sıcaklıklarıdır. Anavatanı Orta Asya'dır. Orta Asya üzerinden göç yoluyla Anadolu'ya yayılmıştır (Lurie vd., 2005; Bassi vd., 2008; Cantin, 2009). Dünyada yüzyılı aşkın süredir ıslah çalışmaları yapılmasına karşın, ülkemizde bu konudaki çalışmalar yurt dışından getirilen çeşitlerin adaptasyonundan ileri gitmemiş ve melezleme ıslahına yeterince önem verilmemiştir. Yapılan çalışmalar 1994 yılında Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde ve 2008 yılında Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde yürütülen iki melezleme ıslahı çalışmasıyla sınırlı kalmıştır (Özdemir-Eroğlu ve Mısırlı, 2012).

Türkiye'de 64 çeşidi bulunan şeftalinin üretim miktarı 830 bin ton'dur. Ülkemizde en fazla şeftali üreten il Çanakkale'dir (TÜİK, 2019). Şeftali, yaş meyve ve meyve suyu olarak tüketilmektedir. Geniş alanlarda yetiştiriciliği yapılan, iç tüketim ve ihracatımız için önemli bir yere sahip olan şeftali ağaçlarında zarara sebep olan 35 zararlı tür bulunmaktadır (GTHB, 2011). Bu zararlılar içerisinde *Ceratitis capitata* dış karantinaya tabi olması açısından önemlidir. *Ceratitis capitata*'nın ekonomik zararlı tür olmasında en büyük faktör polifag bir zararlı olmasıdır. Çanakkale'de yapılan çalışmada, yaz aylarında mandalina, şeftali, kayısı ve erikte yüksek popülasyon oluşturan *C. capitata*'nın, sonbaharda nektarin, elma, ayva ve armut bahçelerine geçtiği bildirilmiştir (Tiftikçi, 2017). Yunanistan'da yapılan çalışmada, *C. capitata*'nın haziran ve temmuz aylarında kayısı ve şeftalide, eylül ayında elma ve armutta, ağustos ayında kiraz ve erikte saptandığı

belirtmiştir (Papadopoulos vd., 2003). Zararlı, tropik ve subtropik bölgelerde büyük epidemiler oluşturmaktadır. Yapılan çalışmalarda zararlının ekonomik kayıplara sebep olduğu bildirilmiştir (Demirdere, 1961; İleri, 1961; Zümreoğlu, 1979; Özkan, 1993; Başpınar vd., 2009). Zararlı, Akdeniz'e kıyası olan ülkelerde ekonomik zararlar meydana getirmektedir (Papadopoulos vd., 1998). Ülkemizde *C. capitata* ilk kez 1939 yılında Ankara'da şeftali ve kayısıda, 1958 yılında Kayseri'de armutta, 1960 yılında ise Ankara'da armutta saptanmıştır (Bodenheimer, 1951; İleri, 1961). Çanakkale'de Çan ve Yenice ilçeleri dışında toplam 34 bin da alanda şeftali yetiştiriciliği yapılmaktadır (ÇKS, 2019). Daha fazla ve kaliteli ürün elde etmek için şeftalide hastalık, zararlı ve yabancı otlarla mücadele önem arz etmektedir (GTHB, 2011). Doğal ve doğal olmayan orman alanları, tarım alanları, meyve bahçeleri ve yerleşim alanlarında BioLure tuzakları ile yüksek yoğunlukta *C. capitata* yakalandığı, ancak bu tuzakların hedef dışı zararlı ve zararlı türleri de % 20 oranında çektiği belirtilmiştir (Leblanc vd., 2010). *Ceratitis capitata*'nın popülasyon yoğunluğu parametrelerinin saptanmasının mücadelede başarı şansını arttırdığı önceki çalışmalarda ifade edilmiştir (Tiftikci, 2017). Bu nedenlerden dolayı bu çalışmada, şeftalide *C. capitata*'nın popülasyon dalgalanmalarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışma, 2016-2019 yılları arasında Çanakkale'de yürütülmüştür. Akdeniz meyve sineğinin şeftalide popülasyon dalgalanmalarını belirlemek amacıyla enlemi 26°15.32.45, boylamı 39°54.57.08 ve yükseklik değeri 13 m olan deneme parseline tuzaklar asılmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü parselde, tuzak olarak delta tipi tuzaklar ve Trimedlure içeren feromon kapsülleri kullanılmıştır. Akdeniz meyve sineğinin popülasyon dalgalanmasının takibi için tuzaklar 10 da şeftali bahçesinin orta kısmına zararlının yoğunluğuna göre dekara 1-5 adet tuzak olacak şekilde yerleştirilmiştir. Denemenin gerçekleştiril-

Çizelge 3. Çanakkale ili 2016, 2017, 2018 ve 2019 yıllarına ait toplam yağış değerleri

Aylar	Toplam Yağış (mm)			
	2016	2017	2018	2019
Ocak	110	156	87	94
Şubat	89	56	132	69
Mart	53	23	57	64
Nisan	15	15	17	86
Mayıs	27	20	32	5
Haziran	40	35	19	57
Temmuz	0	17	16	20
Ağustos	0	0	0	11
Eylül	2	10	72	1
Ekim	9	49	33	35
Kasım	209	118	93	19
Aralık	17	146	98	32

Çizelge 1. Çanakkale ili 2016, 2017, 2018 ve 2019 yıllarına ait ortalama sıcaklık değerleri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			
	2016	2017	2018	2019
Ocak	7	4	8	8
Şubat	11	8	9	7
Mart	11	11	12	11
Nisan	16	13	16	13
Mayıs	18	19	20	20
Haziran	25	24	23	26
Temmuz	27	27	27	27
Ağustos	27	27	27	28
Eylül	23	22	22	23
Ekim	17	16	17	19
Kasım	13	13	13	18
Aralık	5	11	8	11

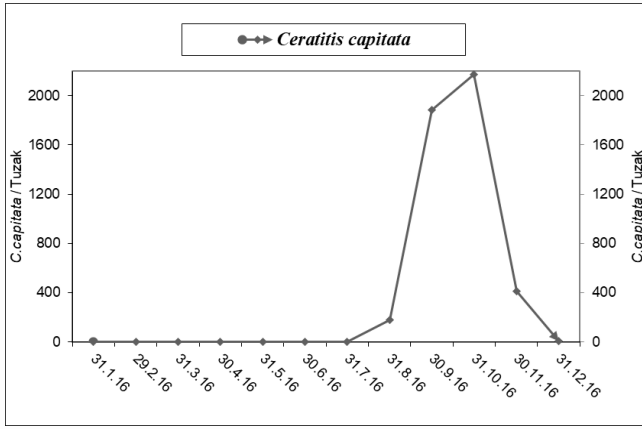
Çizelge 2. Çanakkale ili 2016, 2017, 2018 ve 2019 yıllarına ait ortalama nem değerleri

Aylar	Ortalama Nem (%)			
	2016	2017	2018	2019
Ocak	73	77	77	76
Şubat	78	75	81	76
Mart	74	74	77	69
Nisan	68	64	68	69
Mayıs	70	65	70	65
Haziran	62	64	64	59
Temmuz	55	56	60	52
Ağustos	59	54	57	53
Eylül	60	58	64	54
Ekim	66	67	73	68
Kasım	71	75	76	72
Aralık	69	73	78	72

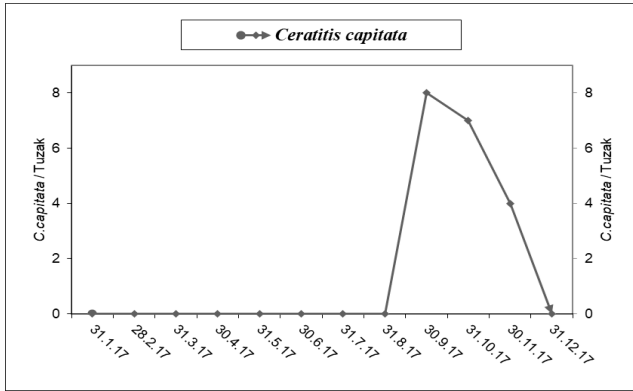
diği Royal Glory çeşidi şeftali ağaçları 14 yaşında olup, sıra arası 6 m ve sıra üzeri 6 m mesafededir. Haftalık kontroller esnasında, deneme parselinde bulunan tuzaklardaki Akdeniz meyve sineği erginleri sayılmış ve toplamı alınmıştır. Tuzaklarda haftalık olarak yakalanan toplam birey sayısı tuzak sayısına bölünerek ortalama tuzak başına ergin birey sayısı hesaplanmıştır. Delta tipi tuzaklar, ağaçların taçlanma yapıları dikkate alınarak ağaçların güney-doğu kısmına, hâkim rüzgâr yönünde yerden 1.5 m yükseklikte, taç iz düşümünün ¼' lük kısmına yerleştirilmiştir. Feromonlar 4 haftada bir yenileri ile değiştirilmiştir. Asılan tuzaklar ocak ayından başlayıp aralık ayının sonuna kadar her hafta kontrol edilmiştir. Ayrıca haftalık kontroller esnasında bahçeler rasgele çaprazlama dolaşarak ağaç üzerindeki vuruklu meyveler kontrol edilmiş, mücadelesinde Deltamethrin veya Malathion tercih edilmiştir. Çalışmalar süresince iklim verileri Çanakkale Meteoroloji İstasyonu'ndan sağlanmıştır (Çizelge 1, 2, 3).

3. Bulgular ve Tartışma

Akdeniz meyve sineğinin popülasyon dalgalanmalarını belirlemek amacıyla 2016 yılında şeftali ağaçlarına asılan tuzaklarda temmuz ayında tuzak başı-



Şekil 1. Çanakkale'de şeftalide 2016 yılında *C. capitata*'nın popülasyon dalgalanmaları



Şekil 2. Çanakkale'de şeftalide 2017 yılında *C. capitata*'nın popülasyon dalgalanmaları

na ortalama 1 ergin *C. capitata* yakalanmıştır. Temmuz ayı ortalama sıcaklık değerleri 27°C, ortalama nem %55'dir. Çalışma süresince en yüksek birey sayısı şeftali parselinde ekim ayında tuzak başına ortalama 2172 ergin olmuştur. Ekim ayı ortalama sıcaklık değerleri 17°C, ortalama nem %66 ve yağış 9 mm'dir. Son erginler ise aralık ayında tuzak başına ortalama 9 ergin olarak belirlenmiştir (Şekil 1). Aralık ayı ortalama sıcaklık değerleri 5°C, ortalama nem %69 ve yağış 17 mm'dir. Çalışmanın ikinci yılı olan 2017 yılında, şeftali ağaçlarına asılan tuzaklarda eylül ayında tuzak başına ortalama 9 ergin *C. capitata* yakalanmıştır. Çalışma süresince en yüksek birey sayısı şeftali parselinde eylül ayında tuzak başına ortalama 9 ergin olmuştur. Eylül ayı ortalama sıcaklık değerleri 22°C, ortalama nem %58 ve yağış 10 mm'dir. Son erginler ise kasım ayında tuzak başına ortalama 1 ergin olarak belirlenmiştir (Şekil 2). Kasım ayı ortalama sıcaklık değerleri 13°C, ortalama nem %75 ve yağış 118 mm'dir. Çalışmanın üçüncü yılı olan 2018 yılında, şeftali ağaçlarına asılan tuzaklarda temmuz ayında tuzak başına ortalama 196 ergin *C. capitata* yakalanmıştır. Temmuz ayı ortalama sı-

caklık değerleri 27°C, ortalama nem %60 ve yağış 16 mm'dir. Çalışma süresince en yüksek birey sayısı şeftali parselinde ekim ayında tuzak başına ortalama 1480 ergin olmuştur. Ekim ayı ortalama sıcaklık değerleri 17°C, ortalama nem %73 ve yağış 33 mm'dir. Son erginler ise kasım ayında tuzak başına ortalama 292 ergin olarak belirlenmiştir (Şekil 3). Kasım ayı ortalama sıcaklık değerleri 13°C, ortalama nem %76 ve yağış 93 mm'dir. Çalışmanın son yılı olan 2019 yılında, şeftali ağaçlarına asılan tuzaklarda ağustos ayında tuzak başına ortalama 16 ergin *C. capitata* yakalanmıştır. Ağustos ayı ortalama sıcaklık değerleri 28°C, ortalama nem %53 ve yağış 11 mm'dir. Çalışma süresince en yüksek birey sayısı şeftali parselinde eylül ayında tuzak başına ortalama 29 ergin olmuştur. Eylül ayı ortalama sıcaklık değerleri 23°C, ortalama nem %54 ve yağış 1 mm'dir. Son erginler ise kasım ayında tuzak başına ortalama 21 ergin olarak belirlenmiştir (Şekil 4). Kasım ayı ortalama sıcaklık değerleri 18°C, ortalama nem %72 ve yağış 19 mm'dir.

Akdeniz meyve sineği, 2016 yılında ilk olarak temmuz ayının son haftası tuzaklarda ortalama 1 ergin olarak saptanmıştır. Sonraki haftalarda popülasyon artmıştır. Eylül ayının ikinci haftasında en yüksek değer olan tuzak başına ortalama 850 ergin tespit edilmiştir. Birey sayısı sonraki haftalarda azalmıştır. Tuzaklarda yakalanan son sinekler ortalama 3 ergin olarak aralık ayının üçüncü haftasında kaydedilmiştir. Akdeniz meyve sineği 2017 yılında, eylül ayının ikinci haftası tuzaklarda ortalama 3 ergin olarak saptanmıştır. Bir sonraki hafta en yüksek değeri olan tuzak başına ortalama 5 ergin tespit edilmiştir. Sonraki haftalarda popülasyon artan ve azalan değerlerde değişim göstermiştir. Tuzaklarda yakalanan son sinekler ortalama 1 ergin olarak kasım ayının ilk haftasında belirlenmiştir. Akdeniz meyve sineği 2018 yılında, temmuz ayının ilk haftası tuzaklarda ortalama 2 ergin olarak saptanmıştır. Sonraki haftalarda popülasyon artmıştır. Eylül ayının ilk haftasında en yüksek değer olan tuzak başına ortalama 605 ergin tespit edilmiştir. Ekim ayına kadar popülasyon azalmıştır. Ekim ayında birey sayısı artış göstermiş, kasım ayında ise azalmıştır. Tuzaklarda yakalanan son sinekler ortalama 1 ergin olarak kasım ayının üçüncü haftasında belirlenmiştir. Akdeniz meyve sineği 2019 yılında, ağustos ayının ikinci haftası tuzaklarda ortalama 2 ergin olarak saptanmıştır. Eylül ayının ilk haftasında en yüksek değer olan tuzak başına ortalama 14 ergin tespit

edilmiştir. Sonraki haftalarda popülasyon artan ve azalan değerlerde değişim göstermiştir. Tuzaklarda yakalanan son sinekler ortalama 1 ergin olarak kasım ayının son haftasında kaydedilmiştir.

4. Sonuç

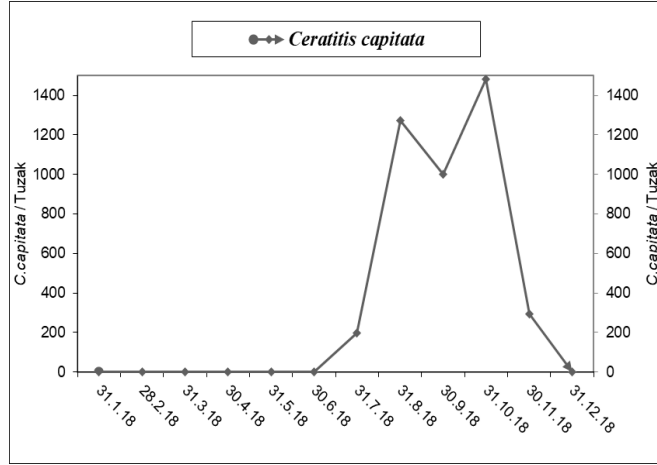
Çanakkale’de şeftali ağaçlarında 2016-2019 yıllarında Akdeniz meyve sineğinin popülasyon dalgalanmalarını belirlemek amacıyla yürütülen çalışmanın sonuçlarına göre, 2016 ve 2018 yıllarında popülasyon yoğunluğu yüksek, 2017 ve 2019 yıllarında ise popülasyon yoğunluğu düşük değerlerde saptanmıştır. Çalışmaların birinci yılında, Akdeniz meyve sineği temmuz ayında popülasyon oluşmaya başlamış, aralık ayının sonuna kadar popülasyonu gözlenmiştir. İkinci yıl çalışmalarında, Akdeniz meyve sineği eylül ayında popülasyon oluşmaya başlamış, kasım ayının ilk haftasına kadar popülasyonu gözlenmiştir. Üçüncü yıl çalışmalarında, temmuz ayında popülasyon oluşmaya başlamış, kasım ayının sonuna kadar popülasyonu gözlenmiştir. Çalışmaların dördüncü yılında, Akdeniz meyve sineği ağustos ayında popülasyon oluşmaya başlamış, kasım ayının son haftasına kadar popülasyonu gözlenmiştir. Tuzaklarda yakalanan toplam birey sayısı 2016 yılında ortalama 4652 birey, 2017 yılında ortalama 18 birey, 2018 yılında ortalama 4242 birey, 2019 yılında ortalama 89 birey olmuştur. İspanya’da *C. capitata*’nın Maxi tuzaklarda eylül-ekim aylarında tepe noktası oluşturduğu, son erginlerin aralık ayında belirlendiği ve iklim faktörlerinin popülasyon artışında etkili olduğu bildirilmiştir (Escudero-Colomar vd., 2008). İtalya’da ise Trimedlure içeren feromon tuzaklarda *C. capitata*’nın eylül-ekim aylarında tepe noktası oluşturduğu belirtilmiştir (Sciarretta ve Trematorra, 2011). Bu çalışma, Akdeniz meyve sineğinin erkenci şeftali çeşitlerinde zarar oluşturmadığı kanısını ortaya çıkarmaktadır. Zararının popülasyonunun yıllara göre değişkenlik göstermesinin iklim verilerinin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Teşekkür

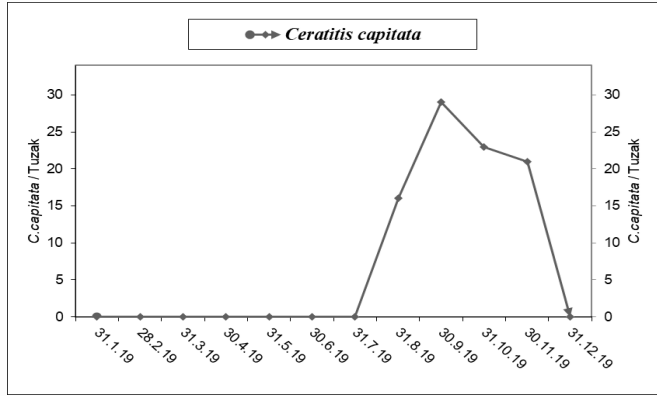
Feromon tuzakları temin eden Adana Biyolojik Mücadele Araştırma Enstitüsü’ne teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Bassi D, Monet R, 2008. Botany and Taxonomy, 1-37, The Peach: Botany, Production and Uses. CAB International, Wallingford, UK, 615.
- Başpınar H, Çakmak İ, Koçlu T, Başpınar N, 2009. Aydın İli Meyve Bahçelerinde Akdeniz Meyve Sineği *Ceratitıs capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)’nin Biyo-Ekolojisi, Zararı, Yayılışı ve Turuncgil Bahçeleri Üzerindeki Çalışmaları. Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, Isparta, 48.
- Bodenheimer FS, 1951. Citrus Entomology in the Middle East. Den Haag.
- Cantin, CM, 2009. Agronomic and Fruit Quality Evaluation as a Criterion for the Selection of New Peach (*Prunus persica* L. Bastch) Cultivars. University of Zaragoza, PhD Thesis, Spain, 191.
- ÇKS, 2019. İl Müdürlüğü Çiftçi Kayıt Sistemi Verileri, Çanakkale.
- Demirdere A, 1961. Çukurova Bölgesinde Akdeniz Meyve Sineği (*Ceratitıs capitata* Wied.)’nin Biyolojisi ve Mücadelesi Üzerinde Çalışmalar. Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Müdürlüğü, Ankara, 118.



Şekil 3. Çanakkale’de şeftalide 2018 yılında *C. capitata*’nın popülasyon dalgalanmaları



Şekil 4. Çanakkale’de şeftalide 2019 yılında *C. capitata*’nın popülasyon dalgalanmaları

Eroğlu Özdemir Z, Mısırlı A, 2012. Şeftali Islahı ve Gelişimi. Researchgate Publication Article, 9.

Escudero-Colomar LA, Vilajeliu M, Botllori L, 2008. Seasonality in the Occurrence of the Mediterranean Fruit Fly [*Ceratitıs capitata* (Wied.)] in the North-East of Spain. Journal of Applied Entomology, 714-721.

GTHB, 2011. Şeftali Entegre Mücadele Teknik Talimatı. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara.

İleri M, 1961. Türkiye'de Akdeniz Meyve Sineği (*Ceratitıs capitata* Wied.) Durumu ve Mücadelesi. Tarım Bakanlığı, Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Ankara, 38.

Leblanc L, Vargas RI, Rubinoff D, 2010. Captures of Pest Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) and Non-Target Insects in Biolure and Torula Yeast Traps in Hawaii. Environol Entomology, 32: 1626-1630.

Lurie S, Crisosto CH, 2005. Chilling Injury in Peach and Nectarine. Postharvest Biology and Technology, 37: 195-208.

Özkan C, 1993. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Akdeniz Meyve Sineği, *Ceratitıs capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)'nın Konukçu Değişimi Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 54.

Papadopoulos NT, Katsoyannos BI, Carey JR, 1998. Temporal Changes in the Composition of the Overwintering Larval Population of the Mediterranean Fruit Flies (Dipt., Tephritidae) in Northern Greece. Entomological Society of America, 91(4): 430-434, Greece.

Papadopoulos NT, Katsoyannos BI, Nestle D, 2003. Spatial Autocorrelation Analysis of a *Ceratitıs capitata* (Diptera: Tephritidae) Adult Population in a Mixed Deciduous Fruit Orchard in Northern Greece. Environol Entomology, 32(2): 319-326.

Sciarretta A, Trematorra P, 2011. Spatio-Temporal Distribution of *Ceratitıs capitata* Population in a Heterogeneous Landscape in Central Italy. Journal of Applied Entomology, 241-251.

Tiftikci P, 2017. Çanakkale'de Akdeniz Meyve Sineği *Ceratitıs capitata* Wiedemann (Diptera: Tephritidae)'nın Genel Durumunun Deđerlendirilmesi. II. Çanakkale Tarımı Sempozyumu Bildirileri, Çanakkale, 108.

TÜİK, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu Verileri, Ankara.

Zümreoğlu A, 1979. Sterile-Male Tekniđini Mücadelede Uygulamak Gayesiyle Suni Ortamlarda Akdeniz Meyve Sineği *Ceratitıs capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae)'nın Yetiştirme Metotları

Üzerinde Araştırmalar. Zirai Mücadele Müdürlüğü, Ankara, 84.

Makale Hazırlama İlkeleri

Meyve Bilimi/Fruit Science Dergisi hakemli bir dergi olup, yılda 2 kez basılır. Dergi Türkçe veya İngilizce olarak meyve ve bağ alanlarındaki orijinal araştırma makaleleri ve derleme türü makaleleri kabul eder. Makalelerin daha önce herhangi bir yerde yayınlanmamış olması ve yayın haklarının verilmemiş olması gerekir. Yayınlanmak üzere gönderilen eser yayın ilkeleri doğrultusunda Editör kurulu tarafından yayına uygun olma şartları aranır. Editör kurulu eseri dergide yayınlanabilecek nitelikte bulmadığı makaleleri hakemlere göndermeden iade kararı verme hakkına sahiptir. Çalışmaların bilimsel etik açısından her türlü sorumluluğu yazarlarına aittir.

Makaleler, A4 boyutundaki kağıda 12 punto Times New Roman yazı karakteri ile çift satır aralıklı, her yönden 3 cm boşluk bırakacak şekilde yazılmalıdır.

Makalenin sayfaları ve her sayfada satırlar numaralandırılmalıdır.

Yazar ad(lar)ı açık olarak yazılmalı ve unvan belirtilmemelidir.

Dergiye sunulan eser, kapak sayfası ve makale olmak üzere iki ana bölümden oluşmalıdır.

1. Kapak Sayfası: Makalenin Türkçe ve İngilizce başlıkları ile yazar ad ve açık adresleri, makale türü (araştırma veya derleme) ve dergi kapsamındaki hangi alana girdiğine ilişkin bilgileri içermelidir. Ayrıca sorumlu yazar ve tüm iletişim bilgileri kapak sayfasında verilmelidir

2. Makale: Türkçe Başlık, İngilizce Başlık, Türkçe "Özet" ve "Anahtar kelimeler", İngilizce "Abstract" ve "Keywords", Giriş, Materyal ve Yöntem, Bulgular, Tartışma ve Sonuç, Teşekkür (varsa), Kaynaklar, Şekil ve Çizelge bölümlerinden oluşmalıdır.

Derleme makalelerinde yazar(lar), Materyal ve Yöntem, Bulgular, Tartışma ve Sonuç bölümleri yerine konuya uygun başlık düzenlemeleri yapabilirler.

Makale, "Kaynaklar" bölümü şekil ve çizelgeler dahil 16 sayfadan uzun olmamalıdır.

Makale Başlığı

Kısa ve kapsayıcı olmalı, on beş kelimeyi geçmemeli ve kelimelerin ilk harfi büyük olmak üzere küçük harfle ve koyu yazılmalıdır. İngilizce başlık aynı biçimde ve bir satır boşluk bırakılarak yazılmalıdır.

Özet ve Anahtar Sözcükler

Türkçe "Özet" ve İngilizce "Abstract" 180 kelimeyi geçmemelidir. Özet, çalışmanın amacını, yöntemini ve sonuçlarını özetlemelidir. Özeti bir satır altına mümkünse başlıkta bulunmayan, çalışmanın içeriği ile doğrudan ilişkili ve dizinlenmeyi kolaylaştıracak en fazla 5 anahtar sözcük yazılmalıdır.

Makale Metninde Başlıklar

"Kaynaklar ve varsa Teşekkür" bölümleri hariç tüm ana ve alt başlıklar numaralandırılmalıdır. Ana başlıklarda ve 1. derecede alt başlıklarda kelimelerin ilk harfleri, diğer alt başlıklarda ise ilk kelimenin baş harfi büyük yazılmalıdır. Tüm başlıklar koyu yazılmalıdır.

Giriş: Bu bölümde; çalışmanın konusu özetlenmeli, konu hakkındaki mevcut bilgi doğrudan ilişkili önceki çalışmalarla değerlendirilmeli ve bilgi üretimine ihtiyaç duyulan hususlar vurgulanıp çalışma ile ilişkilendirilmelidir. Son olarak çalışmanın amacı net ve açık bir şekilde ifade edilmelidir.

Materyal ve Yöntem: Bu bölümde; çalışmada kullanılan canlı ve cansız materyaller, uygulanan yöntemler, değerlendirilen ölçütler, uygulanan deneme desenleri veya örnekleme yöntemleri ile istatistiksel analizler ve güven sınırları gerektiğinde kaynaklarla da desteklenerek açık ve net biçimde anlatılmalıdır. Bu amaçla gerektiğinde alt başlık kullanılmalıdır.

Bulgular: Bu bölümde çalışmada elde edilen bulgular şekil ve çizelgeler yardımıyla ve istatistiksel analizlere dayalı olarak açık ve net bir biçimde verilmelidir. Şekil ve çizelgelerdeki tüm verilerin metin içinde tekrarından kaçınılmalı, vurgulayıcı noktalar anlatılmalıdır. Aynı veriler hem grafik hem de çizelge ile verilmemeli, konuya en uygun araç seçilmeli, anlatımda tekrarlayan cümle ve ifadelerden kaçınılmalı-

dır.

Tartışma ve Sonuç: Bu bölümde elde edilen bulgular, uyum ve zıtlık açısından önceki çalışmalarla karşılaştırılmalı, doldurduğu bilgi açığı vurgulanmalı, önceki bölümlerdeki ifadelerin olduğu gibi tekrardan kaçınılmalıdır. Son olarak ulaşılan nihai sonuç ve varsa öneriler verilmelidir. Makale düzeninde bölümlerin "Bulgular ve Tartışma" ve/veya "Sonuç" şeklinde düzenlenmesi mümkün ve yazar(lar)a bağlıdır.

Teşekkür: Gerekli ise bu bölümde çalışmaya veya makaleye katkı veren kişiler, destekleyen kurumlar (varsa proje numaralarıyla) belirtilmelidir.

Şekiller ve Çizelgeler

Makalelerde fotoğraf, grafik, şekil, şema ve benzerleri "Şekil", sayısal değerler ise "Çizelge" olarak adlandırılmalıdır.

Tüm şekil ve çizelgeler kendi içlerinde numaralandırılmalı ve makalenin sonuna yerleştirilmelidir.

Şekil ve çizelge iç yazılarında 8 puntodan büyük punto kullanılmamalıdır. Şekil ve çizelgelerin enleri 8 cm veya 17 cm ve zorunlu ise boyutları en fazla 17x23 cm olmalıdır.

Makalelerde fotoğraflar gri tonlamalı, 300 dpi çözünürlükte ve JPG formatında olmalı ve mutlaka sonuçların açıklanmasında bilgilendirici nitelik taşımalıdır.

Basım için kullanılacak fotoğraflar renkli veya gri tonlamalı olabilir.

Yazarlar makalede kullandıkları şekillerin baskı kalitelerini kontrol etmeli ve yüksek kalitede basıma uygun şekiller kullanmalıdırlar.

Çizelgelerde dikey çizgi kesinlikle bulunmamalı, istatistiksel önemliliklerin belirtilmesinde mümkün olduğunca P değerleri verilmeli veya "*" gibi sembollerin açıklaması mutlaka yapılmalıdır. İstatistiksel karşılaştırmalar için küçük harf kullanılmalı ve açıklamalarda hangi karşılaştırma yönteminin kullanıldığı ve önem düzeyi belirtilmelidir. Çizelge ve şekil başlıkları ve açıklamaları kısa, öz ve tanımlayıcı olmalı ve Türkçe ve İngilizce yazılmalıdır.

Şekil ve çizelgelerde kısaltma kullanılmış ise hemen altında kısaltmalar açıklanmalıdır.

Parçalardan oluşan şekiller gruplandırılmalı veya yüksek kalitede TIF formatına dönüştürülmelidirler.

Birimler

Makalelerde SI (Systeme International d'Units) birim sistemi kullanılmalıdır. Ondalık ayracı olarak nokta kullanılmalıdır. Birimlerde "/" kullanılmamalı ve birimler arasında bir boşluk bırakılmalıdır (örneğin: 7.5 kg/ha değil, 7.5 kg ha⁻¹; 21.5 g/cm³ değil, 21.5 g cm⁻³; 2.3 µmol/s/m² değil, 2.3 µmol s⁻¹ m⁻²).

Kısaltmalar ve Semboller

Makale başlığı ve başlıklarda kısaltma kullanılmamalıdır. Gerekli olan kısaltmalar kavramların ilk geçtiği yerde parantez içinde verilmelidir. Kısaltmalarda ve sembollerin kullanımında ilgili alanın evrensel kurallarına uyulması zorunludur.

Latince İsimler

Latince isim ilk geçtiği yerde otör adıyla verilmeli, daha sonra geçtiği yerlerde uluslararası kabul görmüş kısaltmalar kullanılmalıdır. Tüm latince isimler italik olarak yazılmalı, ancak yazımda ve gösterimde ilgili alanın evrensel yazım kurallarına uyulmalıdır. Örnek: "*Malus communis* (L.)...dır.", "*M. communis*...".

Kimyasallar

Çalışmalarda kullanılan kimyasallar, çalışma konusu gerektirmedikçe ve zorunlu olunmadıkça ticari adlarıyla verilmemelidir.

Formüller

Makalelerde formüller "Eşitlik" olarak adlandırılmalı, gerektiğinde numaralandırılmalı, numara formülün yanında sağa dayalı olarak parantez içinde gösterilmeli ve eşitlikler mümkün olduğunca tek satıra (çift sütunda 8 cm) sığdırılmalıdır.

Kaynaklar

Metin içinde verilen her kaynak, kaynaklar bölümünde mutlaka yer almalıdır. Makaledeki yanlış atıf ve kaynak gösterimlerine ait sorumluluk yazar(lar)a aittir. Bir başka yayından alınan şekil veya çizelge kullanılacaksa, şekil veya çizelgenin açıklamasında da mutlaka kaynak gösterilmelidir. Kaynaklar bölümünde, makalede atfı yapılan tüm basılmış veya basıma kabul edilmiş eserler alfabetik olarak (yazarların soyadlarına göre) ve orijinal dilinde verilmeli ve kaynak isimlerinde kısaltma yapılmamalıdır.

Metin içerisindeki tek yazarlı yayınlar (Atasay, 2015) şeklinde verilmelidir. İki yazarlı yayınlarda yazarların soyadları arasına "ve" bağlacı yazılmalıdır. İkiyden fazla yazarlı yayınlar kaynak olarak gösterildiğinde ilk yazarın soyadından sonra ve diğerleri anlamına gelen "vd." kullanılmalıdır. Birden fazla kaynak gösterilecekse en eski tarihli yayından en yeni yayına doğru sıralanmalı ve tarihlerden sonra noktalı virgül (;) konulmalıdır.

Örnekler

Burton (1947); Sayan ve Karaguzel (2010), Atasay vd. (2011), Keeve vd. (2000), (Van Harten, 2002), (Karaguzel ve Altan, 1995), (Burton, 1947; Keeve vd., 2000; Karaguzel, 2005; Atasay vd., 2013a,b), (Gulsen vd., 2010; Sayan ve Karaguzel, 2010).

Kitap

Taiz L, Zeiger E, 2002. Plant Physiology. 3rd Edition, Sinauer Associates, Massachusetts.

Jaeger JC, Cook NGW, 1979. Fundamentals of Rock Mechanics. Chapman and Hall, 593pp, London.

Kitaptan bölüm

Küçükyumuk C, 2011. Elma Kültürü. (Ed: Akgül H, Kaçal E, Öztürk FP, Özongun Ş, Atasay A, Öztürk G), Sulama. Adım Ofset, Konya, 243-274.

Tsaftaris A, Kapazoglou A, Darzentas N, 2012. Plant Biotechnology and Agriculture. In: Altman A, Hasegawa PM (Eds), From Epigenetics to Epigenomics and Their Implications in Plant Breeding. Academic Press is an Imprint of Elsevier, USA, 207-226.

Makale

Atay E, Pırlak L, Atay AN, 2010. Determination of Fruit Growth in Some Apple Varieties. Journal of Agricultural Sciences 16 (1): 1-8.

Mukherjee P, Husain N, Misra SC, Rao VS, 2010. *In Vitro* Propagation of a Grape Rootstock, DeGrasset (*Vitis champinii* Planch.): Effects of Medium Compositions and Plant Growth Regulators. Scientia Horticulturae 126:13-19.

Basımda olan makale (Dergi tarafından kabul edilmiş olmalıdır)

Wójcik P, Gubbuk H, Akgül H, Günes E, Uçgun K, Koçal H, Küçükyumuk C, 2010. Effect of Autumn Calcium Spray at a High Rate on 'Granny Smith' Apple Quality and Storability. Journal of Plant Nutrition, In Press.

Onursal CE, Çalhan Ö, Eren İ, Çetinbaş M, Butar S, Demirtaş İ, 2013. Derim Öncesi Aminoetoksinvinilglisin (AVG) Uygulamalarının 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinin Soğukta Muhafazası ve Raf Ömrü Kalitesi Üzerine Etkileri. TABAD, Basımda.

Tez

Babalık Z, 2012. Tuz ve Su Stresinin Asmaların Bazı Fiziksel ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 249s, Isparta.

Cohen SD, 2009. Investigating the Effects of Temperature on Secondary Metabolism in *Vitis vinifera* L. cv. Merlot Berries. Oregon State University, PhD Thesis, 160p, Corvallis, USA.

Sempozyum ve kongre bildirileri

Eren İ, Karamürsel ÖF, Pektaş M, Karamürsel D, Çalhan Ö, 2008. Eşme Ayva Çeşidinde 1-1-MCP Kullanımı. Bahçe Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 08-11 Ekim 2008, 93-98, Antalya.

Tezcan L, Gunay G, 1997. Hydrogeology of the Kirkgozler Springs. International Conference on Water Problems, 17-21 November, Nicosia, North Cyprus, 76-84pp.

Teknik rapor

Meşhur M, Yoldemir O, 1983. Köyceğiz, Datça Arasında Kalan Alanın Jeolojisi. TPAO Rapor No:1732, 185s.

Standartlar

TSE 2478, 1976. Odunun Statik Eğilmede Elastikiyet Modülün Tayini. TSE, I. Baskı, Ankara.

ASTM 907, 1982. Standart Definitions of Terms Relation to Adhesives. ASTM, Philadelphia.

İnternette yayınlanan makale

Ören T., 1998. Bilişimde Özenli Türkçe. Erişim Tarihi: 23.05.2012. <http://www.site.uottawa.ca/~oren/pubs/pubs-1998/pubs-1998-03-BOT.pdf>

Yayın tarihi bilinmiyorsa erişim tarihi yayın tarihi olarak yazılır.

Devlet Kurumlarının internet sayfasından alıntı

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü ya da DMİGM), 2009. İl ve İlçelerimize Ait İstatistik Veriler. Erişim Tarihi: 03.04.2009. <http://www.dmi.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx>

Firmaların internet sayfasından alıntı

Benton Foundation, 1998. Barriers to Closing the Gap. In Losing Ground Bit by Bit: Low-Income Communities in the Information Age (chap. 2). Erişim Tarihi: 25.06.2008. <http://www.benton.org/Library/Low-Income/two.html>

DOI ve internetten alınan bilgi

Gülşen O, Kaymak S, Özongun S, Uzun A, 2010. Genetic analysis of Turkish apple germplasm using peroxidase gene-based markers. doi:10.1016/j.scienta.2010.04.023.

FAO (2010) Statistical database. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Accessed 27 July, 2010.



Manuscript Preparation Guidelines

Fruit Science is peer-reviewed journal and published twice a year. The Journal accepts original research articles and reviews in fruit and viticulture studies as Turkish and English language. Submission of an article implies that the presented work has not been published previously and copyright of article has not been given previously. A submitted paper will be pre-reviewed by the editorial board and it should be comply with principles of Fruit Science for publishing. Before they send it to reviewers editorial board has the right to return the articles which do not comply with the principles of the Journal. All the responsibility of articles belongs to Authors that articles are ethical or not.

Manuscripts should be prepared on A4-size paper in 12 point, Times New Roman font, double line spaced, leaving 3 cm blank spaces on all four margins of each page.

Each page of the manuscript and each line on page should be numbered.

Authors' names should be written in clear , and titles should not be written

Manuscript submitted to the journal should consist of two main parts: the cover page and the manuscript.

1. Cover page: Should contain the title, names of the author(s) and addresses and type of manuscript (original study or review), the area the manuscript belongs to within the scope of the journal. The cover page should contain the corresponding author's name and full contact details.

2. Manuscript: The manuscript should not be longer than 16 pages, double line spaced, including the "References "section (excluding any figures and tables), and must have the following sections:

Manuscript title

Must be short and inclusive, not to exceed fifteen words, and the first letter of the words to be written in uppercase and rest in lowercase letters, in bold.

Abstract and keywords: The abstract should not exceed 180 words, and it should summarize the objective of the study, the methods employed and the results. A maximum of five keywords, directly related to the subject matter and not employed in the title, should be recorded directly below the abstract.

Titles within the manuscript: Except for the "References" all the main and sub-titles should be numbered. The first letters of the first words in the main and first sub titles should be written in capital letters. All titles should be written in bold.

Introduction: In this section, the subject of the study should be summarized, previous studies directly related to the study should be evaluated with the current knowledge of the subject, and the issues associated with production of the information needed are highlighted. Finally, the objective of the study should be clearly and explicitly stated.

Material and methods: In this section, all the materials employed in the study, the methods used, criteria evaluated, sampling methods applied, experimental design with statistical analysis and the confidence limits should be clearly explained.

Results: In this section the findings of the study should be presented clearly and explicitly with the help of figures, tables, and statistical analysis. Duplication of data presented in the Figures and Tables should be avoided, and the most appropriate tool should be employed.

Discussion and Conclusion: The findings of the study should be discussed with the results of previous studies, in terms of their similarity and contrast, and information gap filled by the study should be emphasized. Finally, conclusions and recommendations should be given. The manuscript layout of this section can be entitled "Results and Discussion" and / or "Conclusions" depending on author(s) preference.

For the reviews, the author(s) can make appropriate title arrangements.

Acknowledgement: People who contribute to the manuscript and/or the study and the funding agency (project numbers, if any) must be specified.

Figures and tables

In submitted manuscripts all photographs, graphics, figures, diagrams and the like must be named as "Figure", and lists of numerical values as "Table".

All figures and tables should be numbered and placed at the end of the manuscript.

The font of the letters within Figures and Tables used should be no larger than 8 points.

Figure and table widths should be 8 cm or 17 cm and, if necessary, dimensions of up to 17x23 cm.

Figures should have high resolution, minimum 300 dpi in jpg format.

For publication the figures can be colored or grayscale.

The images should be informative in explaining the results.

The authors must check the printing quality of the figures and should use high quality figures suitable for printing.

Use of vertical lines in the tables is unacceptable ; statistical significance should be stated using *P* values as much as possible, or using the "*" symbols for which description should be given.

Small case lettering should be used for statistical grouping, and the statistical comparison method and significance level specified.

Table and figure captions and descriptions should be short, concise, and descriptive. Abbreviations should be explained immediately if used within the Figures and tables. Those images composed of pieces should be grouped and converted into high-quality TIF format.

Units

For manuscripts SI (International System of Units) unit system is used. In units, "/" should not be used and there should be a space between the units (for example: 5.6 kg ha⁻¹, instead of 5.6 kg/ha; 18.9 g cm⁻³, instead of 18.9 g/cm³; 1.8 μmol s⁻¹ m⁻², instead of 1.8 μmol/s/m²).

Abbreviations and symbols

Abbreviations should not be used in the manuscript title or in the subtitles. The necessary abbreviations at their first mention should be given in parentheses. Universal rules must be followed in the use of abbreviations and symbols.

Latin names and chemicals

The authority should be given when the Latin names are first used in the abstract and the text. For example: "*Lupinus varius* (L.) is ...", "*L. varius* ... grown in the..." Latin names should be written in italics. The trade mark of chemicals used in the studies should not be given unless it is absolutely necessary to do so.

Formulas

In manuscripts, formulas should be called "Equation" and numbered as necessary, the numbers next to the formulas leaning right shown in brackets and the equations should be fitted in a single line (double-column, 8 cm), if possible. The author (s) is/are encouraged to visit the web site to see the latest issue of the journal.

References

In the text, "the author's surname and the year" method should be used for identification of references. A reference identified by means of an author's surname should be followed by the date of the reference in parentheses. For identification of references provided by two authors, "and" should be used

between the surnames of authors. When there are more than two authors, only the first author's surname should be mentioned, followed by 'et al.'. In the event that an author cited has had two or more works published in the same year, the reference, both in the text and in the reference list, should be identified by a lower case letter like 'a' and 'b' after the date to distinguish between the works. When more than one reference is given at the end of a sentence, the references should be chronologically ordered, those of same date in alphabetical order. References should be listed at the end of the manuscript in alphabetical order in the References section. The original language of reference should be employed and journal's name should not be abbreviated. Authors are fully responsible for the accuracy of the references they provide.

Examples

Burton (1947); (Sayan and Karaguzel, 2010), Keeve et al., (2000), (Van Harten, 2002), (Karaguzel and Altan, 1995), (Burton, 1947; Keeve et al., 2000; Yilmaz, 2004a,b; Karaguzel, 2005, 2006; Gulsen et al., 2010; Sayan and Karaguzel, 2010).

Book

Taiz L, Zeiger E, 2002. Plant Physiology. 3rd Edition, Sinauer Associates, Massachusetts.

Jaeger JC, Cook NGW, 1979. Fundamentals of Rock Mechanics. Chapman and Hall, 593pp, London.

Book Chapter

Küçükymuk C, 2011. Elma Kültürü. (Ed: Akgül H, Kaçal E, Öztürk FP, Özongun Ş, Atasay A, Öztürk G), Sulama. Adım Ofset, Konya, 243-274.

Tsaftaris A, Kapazoglou A, Darzentas N, 2012. Plant Biotechnology and Agriculture. In: Altman A, Hasegawa PM (Eds), From Epigenetics to Epigenomics and Their Implications in Plant Breeding. Academic Press is an Imprint of Elsevier, USA, 207-226.

Journal

Atay E, Pırlak L, Atay AN, 2010. Determination of Fruit Growth in Some Apple Varieties. Journal of Agricultural Sciences 16 (1): 1-8.

Mukherjee P, Husain N, Misra SC, Rao VS, 2010. *In Vitro* Propagation of a Grape Rootstock, DeGrasset (*Vitis champinii* Planch.): Effects of Medium Compositions and Plant Growth Regulators. Scientia Horticulturae 126:13-19.

Article in press (The article must be accepted by the Journal)

Wójcik P, Gubbuk H, Akgül H, Günes E, Uçgun K, Koçal H, Küçükymuk C, 2010. Effect of Autumn Calcium Spray at a High Rate on 'Granny Smith' Apple Quality and Storability. Journal of Plant Nutrition, In Press.

Onursal CE, Çalhan Ö, Eren İ, Çetinbaş M, Butar S, Demirtaş İ, 2013. Derim Öncesi Aminoetoksivinilglisin (AVG) Uygulamalarının 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinin Soğukta Muhafazası ve Raf Ömrü Kalitesi Üzerine Etkileri. TABAD, Basımda.

Thesis

Babalık Z, 2012. Tuz ve Su Stresinin Asmaların Bazı Fiziksel ve Biyokimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 249s, Isparta.

Cohen SD, 2009. Investigating the Effects of Temperature on Secondary Metabolism in *Vitis vinifera* L. cv. Merlot Berries. Oregon State University, PhD Thesis, 160pp, Corvallis, USA.

Full-text and abstract congress/symposium book

Eren İ, Karamürsel ÖF, Pektaş M, Karamürsel D, Çalhan Ö, 2008. Eşme Ayva Çeşidinde 1-1-MCP Kullanımı. Bahçe Ürünlerinde IV. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 08-11 Ekim 2008, 93-98, Antalya..

Tezcan L, Gunay G, 1997. Hydrogeology of the Kirkgozler Springs. International Conference on Water

Problems, 17-21 November, Nicosia, North Cyprus, 76-84pp.

Standarts

TSE 2478, 1976. Odunun Statik Eğilmede Elastikiyet Modülün Tayini. TSE, I. Baskı, Ankara.

ASTM 907, 1982. Standart Definitions of Terms Relation to Adhesives. ASTM, Philadelphia.

Journal from internet

Ören T, 1998. Bilişimde Özenli Türkçe. Erişim Tarihi: 23.05.2012. <http://www.site.uottawa.ca/~oren/pubs/pubs-1998/pubs-1998-03-BOT.pdf>

Information from componies web pages

Benton Foundation, 1998. Barriers to Closing the Gap. In Losing Ground Bit by Bit: Low-Income Communities in the Information Age (chap. 2). Erişim Tarihi: 25.06.2008. <http://www.benton.org/Library/Low-Income/two.html>

Dupont CO, 2011. Erişim Tarihi: 14.02.2011. <http://www.dupont.ca>

DOI and received information from the internet

Gulsen O, Kaymak S, Ozongun S, Uzun A, 2010. Genetic analysis of Turkish apple germplasm using peroxidase gene-based markers. doi:10.1016/j.scienta.2010.04.023.

FAO, 2010. Statistical database. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Accessed 27 July, 2010.



Makale Başvuru ve Telif Hakkı Devir Sözleşmesi
(Journal Manuscript Submission and Copyright Transfer Agreement)

Yazar(lar) (Author(s))	
Makale Başlığı (Article Title)	
Makale Türü (Article type)	<input type="checkbox"/> Araştırma (Research article) <input type="checkbox"/> Derleme (Review) <input type="checkbox"/> Diğer (Other)

Sorumlu Yazarın Bilgileri (Corresponding Author's Information)

Adı Soyadı (Name)		Adres (Address)	
E-posta (E-mail)			
Telefon (Phone)		Faks (Fax)	

Bu makalenin yazarları olarak,

- Makalenin "Meyve Bilimi" dergi baş editörlüğüne ulaşıncaya kadar Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğünün hiçbir sorumluluk taşımadığını,
- Sunduğumuz makalenin orijinal olduğunu ve başka bir yerde yayınlanmamış veya yayınlanmak üzere herhangi bir yerde sunulmamış olduğunu,
- Makalenin etik kurallara uygun ve belirtilen materyal ve yöntemler kullanıldığında herhangi zarara ve yaralanmaya neden olmayacağını,
- Tüm yazarların makaleyi görüp onayladığını ve tüm sorumluluğu üstlendiğini
- Makalenin telif hakkından feragat ederek bu hakkı Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'ne devrettiğimizi ve Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'nü makalenin yayımlanabilmesi konusunda yetkili kıldığımızı kabul ve taahhüt ederiz.
As the author (s) of the article submitted, we hereby accept and agree;
- *Directorate of Fruit Research Station does not carry any responsibility until the article arrives at the Bureau of Editor in Chief of the "Fruit Science",*
- *This article is an original work and the article has not been previously published and has not been submitted for publication elsewhere,*
- *This article is in compliance with ethical rules and will not cause any damage or injury when the materials and methods described herein are used,*
- *All the authors have seen, read and approved the article and they here take the full responsibility for the contents of the article.*
- *We accept that by disclaiming the copyright of the article, we transfer this right to the Directorate of Fruit Research Station and authorize the Directorate of Fruit Research Station in respect of publication of the article.*

*Satır sayısı yazar sayısı kadar olmalıdır, yetersizse artırılabilir.

* The number of rows must be equal to the number of authors. If it is insufficient, it must be increased.

- Bu belge tüm yazarlar tarafından imzalanmalıdır.
- Bütün imzaların ıslak imza olması zorunludur.
- Basıma kabul edilsin veya edilmesin dergiye sunulan makaleler iade edilmez ve esere ait tüm materyaller (fotoğraflar, orijinal şekiller ve diğerleri), dergi editörlüğüne iki yıl süreyle saklanır ve süre bitiminde imha edilirler.
- Bu belgeyi lütfen elektronik posta ile Editöre gönderiniz.
- *This document must be signed by all of the authors.*
- *All the signatures must be wet signatures.*
- *Whether accepted for publication or not, articles submitted to the journal are not returned and all the materials (photographs, original figures and tables, and others) are kept for two years and destroyed at the end of this period of time.*
- *Please send this document as an email attach to the Editor.*