

Meyve Fruit Science Bilimi

ISSN: 2148-0036 YIL/YEAR: 2017 CİLT/VOLUME: 4 SAYI/ISSUE: 2



**MEYVECİLİK ARAŞTIRMA
ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ**
FRUIT RESEARCH INSTITUTE

Meyve 
Fruit Bilimi
Science

MARTEM
MEYVECİLİK ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

Meyve Bilimi/Fruit Science

Yayınlayan (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. Cenk KÜÇÜKYUMUK
Yrd. Doç. Dr. Zehra BABALIK
Dr. Emel KAÇAL
Dr. Ersin ATAY
Dr. Gökhan ÖZTÜRK
Dr. Kadir UÇGUN
Uzman Cemile Ebru ONURSAL
Uzman Fatma Pınar ÖZTÜRK

Danışma Kurulu (Advisory Board)

Prof. Dr. Bekir Erol AK
Prof. Dr. Okan ÖZKAYA
Prof. Dr. Rafet ASLANTAŞ
Doç. Dr. Ulaş ŞENYİĞİT
Yrd. Doç. Dr. Zehra BABALIK
Dr. Ayşe Gül ÖZAYDIN
Dr. Erdiñ UYSAL
Dr. Gökhan ÖZTÜRK
Dr. Mehmet Emin AKÇAY
Dr. Melike ÇETİNBAŞ
Uzman Ebru ONURSAL

(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): 4 Sayı (Issue): 2 Yıl (Year): 2017
ISSN: 2148-0036

İçindekiler (Contents)

Makale İsmi	Sayfa No
Vişne ve İnsan Sağlığı Sour Cherry and Human Health Ebru ÖNEM	1-5
Yozgat Koşularında Bazı Çilek Çeşitlerinin Performanslarının Değerlendirilmesi Evaluation of Some Strawberry Day Neutral Cultivars Performance in Yozgat Gülden BALCI, Aysen KOÇ, Hakan KELES, Tuğba KILIÇ	6-12
Elma Ağaçlarında Farklı Malç ve Sulama Uygulamalarının Bazı Toprak Özellikleri ve Besin Elementlerinin Alımı Üzerine Etkileri Effects of Different Mulch and Irrigation Applications on Some Soil Properties and uptake of Nutrient Kadir UÇGUN, Cenk KÜÇÜKYUMUK, Mesut ALTINDAL, Halit YILDIZ, Murat CANSU	13-18
Of (Trabzon) İlçesi Yerel Armutları: Erkenci ve Orta Mevsim Çeşitleri Local Pears of "Of" District (Trabzon Province of Turkey): Early and Middle Season Varieties Gülbahar CEVAHİR, Saim Zeki BOSTAN	19-25
Ozon Uygulanmış Nar Tanelerinin Soğukta Depolanması Cold Storage of Pomegranate Arils Treated with Ozone Gas Damla BAYAR AYDINOĞLU, Mehmet Ali KOYUNCU, Derya ERBAŞ	26-32



Vişne ve İnsan Sağlığı

Ebru ÖNEM^{1,*}

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Isparta
*ebruonem@sdu.edu.tr (Sorumlu Yazar)

Özet

Birçok meyve yapısında bulunan polifenoller, karotenoidler, vitaminler, hormonlar gibi besin değeri yüksek fitokimyasallar ile serbest radikalleri nötralize ederek toksik etkilerine karşı hücrelerde koruma sağlarlar. Vişne de zengin içeriğe sahip meyvelerden biri olup, buruk ekşi tadından dolayı genellikle meyve suyu, reçel ya da kurutularak tüketilmektedir. Antioksidan içeriği yüksek, sağlık için yararlı olduğu kanıtlanmış antosiyanin ve melatonin gibi maddeler yönünden de zengindir. Sahip olduğu fitokimyasallar sayesinde inflamasyonu azalttığı, kardiyovasküler hastalıklara ve kansere karşı koruyucu özelliği olduğu ve hatta uyku bozukluğunu düzenlemeye yardımcı olduğu bildirilmiştir. Bu derlemede, vişnenin fitokimyasal içeriği ve içerdiği kimyasal bileşenlerin insan sağlığı üzerindeki olumlu etkilerinden bahsedilmeye çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: *Prunus cerasus* L., polifenol, antioksidan

Sour Cherry and Human Health

Abstract

Phytochemicals in fruits and vegetables, such as polyphenolics, carotenoids, vitamins, hormones have nutritional value. Sour cherry has a rich content and because of acrid taste of sour cherry it has been commonly used for in juice and dried forms. Despite its sour taste; sour cherries are rich in antioxidants; it actually proved that sour cherries are benefit for human health via naturally-occurring phytonutrients, including anthocyanin and melatonin, which have protective feature against some diseases. A number of recent research studies suggest consumption of sour cherries may help reduce inflammation, have anti-cancer, anti-cardiovascular functions and also help maintain healthy sleep patterns. This report provides an overview of the phytochemicals composition of sour cherry and also scientific evidence, and potential benefits of sour cherry consumption.

Keywords: *Prunus cerasus* L., polyphenolics, antioxidant

1. Giriş

Bitkilerle tedavi çok eski tarihlere kadar uzanan bir geçmişe sahip olup, günümüzde halen popülerliğini korumakta ve her geçen gün bu alana olan ilgi artmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) yayınladığı bir raporda, Avrupa, Avustralya ve Kuzey Amerika'da yaşayan insanların yaklaşık % 50'sinin alternatif-destekleyici tedavi metotlarından (Complementary & Alternative Medicine-CAM) birini kullandıklarını ve bu metotlar içinde en çok kullanılanın da bitkisel ilaçlar olduğunu açıklamıştır (Gürün, 2004). Sadece hastalıkların tedavisi değil bunun yanında hastalıklardan korunmak, sağlıklılık halinin devamı ve vücudun zindeliğini sağlamak amacıyla da bitkilerden yararlanma insanlık tarihi boyunca popülerliğini korumuştur. Yapılan bilimsel araştırmalar doğrultusunda, bitkilerin yapısında bulunan fitokimyasalların aydınlatılması ve bu bileşenlerin yararlarının ortaya konması ile birlikte bitkile-

rin kullanımına olan ilgi artmış ve bu durum bitki içeriklerinin araştırılmasını hedef alan bilimsel araştırmaların her geçen gün ivme kazanarak devam etmesiyle sonuçlanmıştır. Latince adı *Prunus cerasus* L. olan ve gülgiller (*Rosaceae*) familyasına ait vişne sahip olduğu zengin fitokimyasal içeriği bakımından dikkat çeken ve araştırmalara konu olan meyvelerden biridir. Vişne; kiraza benzemekle birlikte içerdiği şeker oranı daha düşük (vişne:8 mg.100gr⁻¹-kiraz:13 mg.100gr⁻¹) ve ekşi tattadır. Tadındaki bu ekşilik yapısında bulunan ve bir organik asit olan malik asitten kaynaklanmaktadır (Ferretti vd., 2010). Vişne sahip olduğu bu özelliğinden dolayı daha çok meyve suyu, reçel, komposto şeklinde tüketilir. Her iklim koşulunda yetişmekte olan vişne ülkemizin hemen hemen her bölgesinde yetiştirilmektedir. Vişnenin yapısında bulunan bileşenlerden bir tanesi karotenoidler olup, özellikle yüksek oranda β-karoten içerirken daha az miktarda da lutein+zeaksantin

içermektedir. β -karotenin kardiyovasküler sistem ve bazı kanser türleri üzerinde koruyucu etkiye sahip olduğu, lutein ve zeaksantin ise, gözde ışığa bağlı gelişen oksidatif hasara karşı (lens proteinlerinin oksidatif hasarı ve neticede katarakt oluşumu) koruyucu olduğu bildirilmiştir (Rao ve Rao, 2007; Yılmaz, 2010; Ma ve Lin, 2010). Vişne ayrıca suda çözünen (C,B) ve yağda çözünen (A,E,K) vitaminler yanında kalsiyum, fosfor, potasyum, magnezyum gibi mineralleri de içermektedir.

Bütün bitkiler metabolizmalarında, sekonder metabolit olarak, kendilerini bazı zararlılara karşı korumada rolleri olduğu sanılan çok sayıda fenolik madde oluşturmaktadırlar. Fenolik maddeler; fenolik asitler ve flavonoidler olmak üzere başlıca 2 grup altında toplanmakta olup, Fenolik asitler; hidroksisünamik asitler ve hidroksibenzoik asitlerden oluşmaktadır (Özaydın, 2013). Flavonoidler ise gıdalarda en yaygın bulunan polifenoller olup antosiyanidinler, flavonlar ve flavonoller, flavanonlar, kateşinler, izoflavonoidler olarak sınıflandırılırlar (Shi vd., 2003, Ignat vd.,2011).

Yapılan çalışmalarda *P. cerasus*'ün önemli antosiyanin kaynaklarından biri olduğu, ayrıca yüksek oranda klorojenik asit, gallik asit, p-kumarik asit-1, ve kuersetin gibi antioksidan maddelere sahip olduğu gözlenmiştir (Wang vd.,1999).

2. Antioksidan etki

Aerobik canlıların varlıklarını sürdürebilmeleri için moleküler oksijen vazgeçilmez olup, metabolizması sırasında az miktarda oluşan süperoksit radikali (O_2^-), hidrojen peroksit (H_2O_2) ve hidroksil radikali ($OH\cdot$) gibi reaktif oksijen türlerinin (ROS) artışı ise hücre hasarının önemli nedenlerindedir (Altınışık, 2017). Ayrıca kararsız yapıya sahip olan bu moleküllerin kanser, kalp hastalıkları ve yaşlanma ile ilgili oldukları bilinmektedir. Antioksidan maddeleri içeren gıdalar, insanları reaktif oksijen ve nitrojen türleri gibi serbest radikallerin neden oldukları oksidatif zararlara karşı korumaktadırlar (Güleşçi ve Aygül, 2016). Bitkilerin yapısında 150 den fazla flavonoid çeşidi görülmekte olup bunlar içerisinde en fazla antioksidan özelliğe sahip olan antosiyanindir. Siyanidin 3-glikozit, siyanidin 3-rutinozit, siyanidin 3-soforozit, pelargonidin 3-glikozit, pelargonidin 3-rutinozit, 3-glikozit ve peonidin 3-rutinozit, yapılan çalışmalarda vişnenin yapısında bulunan antosiyaninlerdendir (Chandra, 2001). Amerika'da yapılan bir çalışmada kültüre alınmış vişne ve kirazların içerikleri karşılaştırılmış ve siyanidin 3-glikosit rutinozit vişnede majör antosiyanin olarak bulunmuştur (Kim vd., 2005). Vişnenin şaşırtıcı ve bir o kadar da tüketilmesini zorunlu kılacak özelliklerinden bir tanesi de güçlü melatonin kaynağı olmasıdır. Melatonin vücutta pineal bezden çoğunlukla gece salgılanan, biyoritmi düzenleyen, yaşlılık



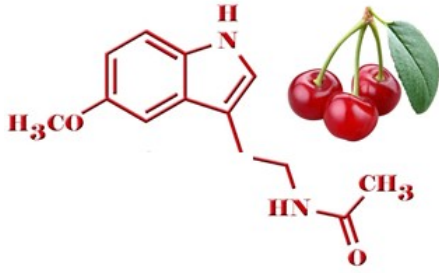
Şekil 1. *Prunus cerasus* L. (Vişne)

Figure 1. *Prunus cerasus* L. (Sour Cherry)

geciktirici özelliğe sahip güçlü bir antioksidandır (Burkhardt vd., 2001). 20 sağlıklı ve gönüllü bireyler üzerinde yapılan bir araştırmada, gönüllülere 1 hafta boyunca vişne suyu içirilmiş ve bir hafta sonu idrar örnekleri incelendiğinde melatonin seviyelerinde % 15-16 civarında bir artış olduğu gözlenmiştir. Ayrıca araştırma süresince aktigrafi cihazına bağlanarak uyku ve uyanıklık halleri monitorize edilmiş ve sonuçta vişne suyu içen bireylerin total uyku sürelerinin ortalama 25 dk, etkin uykunun ise % 6 oranında arttığı gözlenmiştir (Howatson vd., 2012).

3. Antimikrobiyal etki

Vişne meyve ekstraktlarının antioksidan özellik taşıması yanında yüksek antimikrobiyal etkiye sahip olduğu da bilinmektedir. Antimikrobiyal etkinlik üzerine yapılmış birçok çalışma olup farklı yöntemlerle elde edilmiş toplam fenolik miktarı farklı olan 3 vişne meyve ekstraktının Gram(+) *Listeria spp.* üzerinde antibakteriyel etki gösterdiği, Gram(-) *Salmonella* ve *E. coli* O157:H7 üzerinde ise herhangi bir etki göstermediği gözlenmiştir (Kolodziejczyk vd., 2013). Gram(+) bakterilerin birçoğu bitki ekstraktlarına karşı Gram(-) bakterilerden daha duyarlı olup, bunun nedeninin Gram(-) bakterilerde hücre duvarından başka lipopolisakarit ve proteinden oluşan bir dış zara sahip olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Lipopolisakarit yapı, hidrofobik bileşiklerin difüzyonunu sınırlamakta ve böylece bakteri hücrelerini korumaktadır. Vişne ekstraktı ve meyve suyu ile yapılan bir çalışmada Gram(+) *Arcanobacterium haemolyticum*, *Rhodococcus equi* ATCC 6939, *Enterococcus sp.* ve *Streptococcus agalactiae* üzerine antibakteriyel etki gözlenmiştir (Tamara vd., 2016). Macaristan da yapılan ve 2011 yılında ilk kez rapor edilen bir çalışmada ise 4 farklı vişne türünden elde edilen meyve sularının antibakteriyel etkileri araştırılmış ve önceki çalışmalardan çok farklı olarak sadece Gram(-) bakteriler üzerinde inhibisyon etki gözlenirken Gram(+) bakteriler üzerinde herhangi bir inhibisyon etki gözlenmemiştir (Hevesi vd., 2012). Genel olarak



Şekil 2. Melatonin'in organik formülü
Figure 2. Organic formula of melatonin

polifenollerin mikroorganizmalar üzerindeki inhibisyon etkisi sitoplazmik zarın yapısını ve fonksiyonunu değiştirerek ya da oksidize bileşenlerin sülfüdril gruplarla reaksiyona girerek enzimlerin inaktivasyonun gerçekleşmesi ile sağlanmaktadır. Flavon ve flavonoidler de ekstraselüler ve çözülmüş proteinlerle ve hücre duvarı ile etkileşime girebilme özelliklerinden dolayı antibakteriyel etki gösterdikleri düşünülmektedir (Cowan, 1999, Evren ve Tekgüler, 2011; Kołodziejczyk vd., 2013). Fakat yapılan birçok araştırma farklı bölgelerde yetişen ya da aynı dönemde hasat edilmeyen türler arasında total fenolik madde içeriğinin değişkenlik gösterdiğini ortaya koymuş olup bu durum benzer çalışmalardan farklı sonuçlar elde edilmesini açıklamaktadır (Ferretti vd., 2010). Ayrıca epigallokateşin gallat (EGCG) gibi antibakteriyel etkiye sahip bitki fenollerinin instabil yapıda olmaları da bu durumu açıklamaktadır (Hatano, 2008).

4. Anti-inflamatuar etki

İnflamasyon, organizmanın iç (endojen) veya dış (ekzojen) uyaranlara karşı başlattığı yanıt olup bu yanıtın biyolojik amacı, uyarının neden olduğu hücre yaralanmayı tamir etmek, hücre ve yabancı cisim atıklarını temizleyerek organizma üzerine olan zararlı etkileri engellemektir (Wang vd., 1999; Gürün, 2004). İnflamasyon birçok hastalığın seyrinde rol oynar. Örneğin eklemde inflamasyon artrit olarak isimlendirilir ve artrit en yaygın iki formu romatoid artrit ve osteoartritir. 2007 yılında yapılan bir çalışmada vişne ile hazırlanan kapsüller 8 hafta boyunca çalışmaya katılan osteoartrit hastaları üzerinde denenmiş ve sonuçta dizlerinde ağrıların azaldığı ve fonksiyonunu daha rahat yerine getirdiği tespit edilmiştir. 2012 yılında yapılan bir çalışma da ise yaşları 40 ile 70 arasında değişen 20 bayan osteoartrit hastasına 3 hafta süreyle günde iki kez 0,5 lt vişne suyu içirilmiş ve deneme sonunda serumlarında inflamasyon göstergesi olan C-reaktif protein miktarında anlamlı azalmanın olduğu görülmüştür. Araştırmanın başlangıcında araştırmaya alınan hastaların

çok yüksek inflamasyon seviyesine sahip olup elde edilen azalma oranı dikkat çekici olmuştur (Kuehl vd., 2012). İnflamasyonun etkin olduğu gut hastalığı ise kanda yüksek oranda nitrik asit birikimi ile karakterize olup yüksek oranda kalp rahatsızlığı ya da mortalite riski taşımaktadır. Vişne ekstraktları ile yapılan bir araştırmada, vişne ekstraktının gut ataklarını % 45 oranında azalttığı görülmüştür. Sonrasında yapılan çalışmalarda daha ilginç sonuçlar elde edilmiş olup, gut tedavisinde sıklıkla kullanılan allopurinol ile vişne ekstraktları birlikte kullanıldığında % 75 oranında ataklarda azalmanın olduğu kaydedilmiştir (Zhang vd., 2012).

Cerasus alt cinsinde yer alan türler önemli miktarda antioksidan ve diğer besin maddeleri içermekle birlikte *P.cerasus* L. diğer bir çok türden özellikle de *Prunus avium* L. (kiraz)' dan çok daha fazla miktarda ve sayıda antosiyanin madde içermektedir. Ayrıca sahip olduğu bu fenolik bileşikler ve besin maddeleri daha yüksek oranlardadır.

6. Anti-kanser etki

Kolon, meme, endotel, karaciğer, keratinosit hücre kültürleri ile yapılan in vitro çalışmalarla antosiyaninin antikarsinogenik etkisi gösterilmiştir (Ferretti vd., 2010). Antosiyaninlerin antikarsinogenik etkisi hücre apoptozu indüklemesi ve farklı sinyal transdüksiyon yollarını modüle ederek hücre proliferasyonu azaltması ile gerçekleşmektedir (Wang, 2008). İnsan kolon kanseri modeli APC (Min) farelerle yapılan bir çalışmada düzenli olarak vişne tüketen (375–3,000 mg/kg) farelerin kolon kanserinin en sık görüldüğü kalın bağırsağın başlangıç kısmı çekumdaki iyi huylu tümörlerin insidansını inhibe ederek boyutunu küçülttüğü gözlenmiştir. Aynı çalışmanın devamında vişne antosiyaninlerinin insan kolon kanseri hücre hattını azalttığı da tespit edilmiştir (Kang vd., 2003). Meme kanseri hücre hattında vişnenin etkisinin araştırıldığı bir başka çalışmada ise memeli adenokarsinoma hücrelerinde anti proliferatif aktiviteyi inhibe ettiği gözlenmiştir (Ogur vd., 2014). *Prunus cerasus*'un anti kanser özelliğinde rol alan bir diğer bileşende monoterpen sınıfında yer alan peril alkoldür (POH). Peril alkol kanserli hücre bölünmesini durdurarak ya da tümör hücrelerini sağlıklı ya da başka bir hücreye dönüştürerek kanser hücrelerinin artmasını engellemektedir. Ayrıca kanserli hücrelere kan akışını azaltarak daha az oksijen ve besin maddesi gitmesini sağlayıp kanserli hücrelerin beslenmesini engelleyerek de anti kanser özellik göstermektedir (Lourari vd., 2004).

5. Kardiyovasküler etki

Vücuttaki LDL (low-density lipoprotein) kolesterol düzeyindeki artış, ateroskleroz ve diğer kardiyovasküler hastalıklarla sonuçlanmaktadır.

LDL kolesterol seviyesini düşürmek için statin ilaç grubu ya da benzer ilaçlar kullanılmakta fakat bu ilaçlar, kaslarda ağrı, karaciğer yetmezliği ya da böbrek rahatsızlıkları gibi ciddi yan etkilere sebep olmaktadır. Yapılan bir çalışmada vişnece zengin diyet uygulanan ratlarda kolesterolün düşmesi, toplam yağ oranının azalması, karın yağı oranının azalması ve kilo kaybı gibi sonuçlar gözlenerek kardiyovasküler risk faktörlerinin azaldığı ortaya konmuştur (Seymour vd., 2009). Vişnenin yapısında bulunan bir başka fenolik madde olan kuersetinin LDL'yi oksidatif hasara karşı koruduğu ve böylece aterosklerozu azalttığı görülmüştür (Safari ve Shejkh, 2003)

2011 yılında yayımlanan bir raporda vişne tozu ile 90 gün boyunca beslenen farelerde plazma trigliserid ve toplam kolesterolün % 26 oranında azaldığı bunun yanında erken ölümlerin de % 65 oranında düştüğü gözlenmiştir. Azalan mortalitenin kardiyovasküler sağlığın korunması ile gerçekleştiği düşünülmüştür (Seymour vd., 2011).

7. Sonuç

Vişnenin yapısında yer alan bileşenler yapılan çalışmalarla ortaya konmuş ve birçok hastalığın tedavisi ya da engellenmesinde etkili olabileceği gözlenmiştir. Yapılan in vitro ve in vivo çalışmalar vişnenin kalp damar hastalıklarından antikanser etkiye, antimikrobiyal etkiden obeziteye, uyku bozukluklarından inflamasyona kadar pek çok hastalık ve reaksiyonlara karşı etkili olduğunu göstermiştir. Piyasada vişnenin meyve, sap, çekirdek yada yaprağından hazırlanan preperatlar mevcut olup gıda takviyesi olarak pazarlanmaktadır. Ama bitkisel drog olarak kullanılması konusunda yapılan çalışmalar devam etmektedir. Sonuç olarak meyveleri sadece tatlarından dolayı değil içerikleri ve faydalarını dikkate alarak ideal miktarlarda tüketmek sağlık açısından oldukça önemlidir.

Kaynaklar

Altınışık M. Serbest Oksijen Radikalleri Ve Antioksidanlar. Erişim Tarihi: 24.11.2017. <http://www.mustafaaltinisik.org.uk/21-adsem-01b.pdf>.

Burkhardt S, Tan DX, Manchester LC, Harde-land R, Reiter RJ, 2001. Detection And Quantification Of The Antioxidant Melatonin In Montmorency And Balaton Tart Cherries (*Prunus cerasus*). Journal of Agriculture and Food Chemistry, 49: 4898-4902.

Chandra A, Rana J, Li Y, 2001. Separation, Identification, Quantification, and Method Validation of Anthocyanins In Botanical Supplement Raw Materials by HPLC and HPLC-MS. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 49: 3515-3521.

Cowan, MM, 1999. Plant Products As Antimi-

crobial Agents. Clinical Microbiological Review, 12: 564-582.

Evren M, Tekgüler B, 2011. Uçucu Yağların Antimikrobiyel Özellikleri. Elektronik Mikrobiyoloji Dergisi, 9(3):28-40.

Ferretti G, Bacchetti T, Belleggia A, Neri D, 2010. Cherry Antioxidants: From Farm to Table. Molecules, 15: 6993-7005.

Güleşçi N, Aygül İ, 2016. Beslenmede Yer Alan Antioksidan Ve Fenolik Madde İçerikli Çerezler. Gümüşhane University Journal of Health Sciences, 5(1): 109-129.

Gürün MS, 2004. Bitkisel Tıp. Ankem Derg; 18 (2): 133-136. Wang H, Nair MG, Strasburg GM, Booren AM, Gray JI, 1999. Novel Antioxidant Compounds From Tart Cherries (*Prunus cerasus*). Journal of Natural Products, 62: 86-88.

Hatano T, Tsugawa M, Kusuda M, Taniguchi S, Yoshida T, Shiota S, Tsuchiya T, 2008. Enhancement Of Antibacterial Effects Of Epigallocatechin Gallate, Using Ascorbic Acid, Phytochemistry, 69: 3111-3116.

Hevesi M, Blázovics A, Kállay E, Végh A Máté, MS, Ficzek G, Tóth M, 2012. Biological Activity of Sour Cherry Fruit on the Bacterial Flora of Human Saliva in vitro. Food Technology Biotechnology, 50 (1): 117-122.

Howatson G, Bell PG, Tallent J, Middleton B, McHugh MP, Ellis J, 2012. Effect of Tart Cherry Juice (*Prunus cerasus*) on Melatonin Levels and Enhanced Sleep Quality. European Journal of Nutrition, 51(8): 909-16.

Ignat I, Volf I, Popa VI, 2011. A Critical Review Of Methods For Characterization Of Polyphenolic Compounds In Fruits And Vegetables. Food Chemistry, 126(4): 1821-1835.

Kang SY, Seeram NP, Nair MG, Bourquin LD, 2003. Tart Cherry Anthocyanins Inhibit Tumor Development in Apc(Min) Mice And Reduce Proliferation Of Human Colon Cancer Cells. Cancer Letter, 194(1): 13-9.

Kim DaO, Heo HJ, Kim YJ, Yang HS, Lee CY, 2005. Sweet and Sour Cherry Phenolics and Their Protective Effectson Neuronal Cells. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53: 9921-9927

Kołodziejczyk K, Sójka M, Abadias M, Vinas I, Guyot S, Baron A, 2013. Polyphenol Composition, Antioxidant Capacity, And Antimicrobial Activity Of The Extracts Obtained From Industrial Sour Cherry Pomace. Industrial Crops and Products, 51: 279-288.

Kuehl KS, Elliot DL, Sleigh A, Smith J, 2012. Efficacy Of Tart Cherry Juice To Reduce Inf-

- lamination Biomarkers Among Women With Inflammatory Osteoarthritis. *The International Journal of Food Studies*, 1: 14-25.
- Loutrari H, Hatziapostolou M, Skouridou V, Papadimitriou E, Roussos C, Kolisis FN, Papatropoulos A, 2004. Perillyl Alcohol is An Angiogenesis Inhibitor. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 311: 568-575
- Ma L, Lin XM, 2010. Effects of Lutein And Zeaxanthin On Aspects Of Eye Health. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90: 2-12.
- Ogur R, Istanbuluoglu H, Korkmaz A, Barla A, Tekbas OF, Oztas E, 2014. Report: Investigation of Anti-Cancer Effects of Cherry In Vitro. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 27 (3): 587-92.
- Özaydın A, 2013. Farklı Kurutma Koşullarının Bazı Önemli Armut Çeşitlerinin Aroma, Fenolik Madde ve Diğer Kalite Bileşenleri Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Doktora Tezi, 181s, Isparta.
- Rao AV, Rao LG, 2007. Carotenoids And Human Health. *Pharmacol Research*, 55: 207-16.
- Safari MR, Sheikh N, 2003. Effects Of Flavonoids On The Susceptibility Of Low-Density Lipoprotein To Oxidative Modification. *Prostaglandin Leukotrienes and Essential Fatty Acids*, 69: 73-77.
- Seymour EM, Kondoleon MG, Huang MG, Kirakosyan A, Kaufman PB, Bolling SF, 2011. Tart Cherry-Enriched Diets Reduce Atherosclerosis And Mortality In Mice. *FASEB J*. 25: 980:10.
- Seymour EM, Urcuyo-Llanes D, Bolling SF, Bennink MR, 2009. Regular Tart Cherry Intake Alters Abdominal Adiposity, Adipose Gene Transcription, And Inflammation In Obesity-Prone Rats Fed A High Fat Diet. *J Med Food*, 12(5): 935-42.
- Shi J, Yu J, Pohorly, JE, Kakuda Y, 2003. Polyphenolics In Grape Seeds-Biochemistry And Functionality. *Journal of Medicinal Food*, 6 (4): 291-299.
- Tamara K, Ljiljana S, Srdan S, Zagorka CL, Jadranka D, Ivana Č, Velhner M, Stefanović Vladana, 2016. Antimicrobial Activity Of Sour Cherry. *Agro Food Industry Hi Tech* 27(1).
- Wang H, Nair MG, Strasburg GM, Booren AM, Gray JI, 1999. Novel Antioxidant Compounds From Tart Cherries (*Prunus cerasus*). *Journal of Natural Products*, 62: 86-88.
- Wang, LS, Stoner, GD, 2008. Anthocyanins And Their Role In Cancer Prevention. *Cancer Letter*, 269: 281-290.
- Yılmaz İ, 2010. Karotenoidler. İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 17(3): 223-231.
- Zhang Y, Neogi T, Chen C, Chaisson C, Hunter DJ, Choi HK, 2012. Cherry Consumption And Decreased Risk Of Recurrent Gout Attacks. *Arthritis Rheumatology*. 64(12): 4004-11.

Yozgat Koşullarında Bazı Çilek Çeşitlerinin Performanslarının Değerlendirilmesi

Gülden BALCI^{1,*}, Aysen KOÇ¹, Hakan KELES¹, Tuğba KILIÇ¹

¹Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yozgat
*gulden.balci@bozok.edu.tr (Sorumlu Yazar)

Özet

Çalışma, 2013-2014 yıllarında Bozok Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Gedikhasanlı Araştırma İstasyonu'nda yürütülmüştür. Denemede, Albion, Benice, Carmino Real, Monterey, Portola ve San Andreas nötr gün çilek çeşitleri kullanılmış olup, bu çeşitlerin bitki başına verim (g/bitki), ortalama meyve ağırlığı (g), ŞÇKM (%), titre edilebilir asitlik (%), C vitamini (mg 100 g⁻¹) ve renk (L, a, b) değerleri incelenmiştir.

Araştırmanın sonucunda her iki deneme yılında da en yüksek verimin Portola çeşidinden (sırasıyla 236.65 ve 495.97 g bitki⁻¹) elde edildiği belirlenmiştir. 2013 yılında en yüksek ŞÇKM içeriği Albion, Portola ve Monterey (sırasıyla %8.77, 8.40 ve 8.20) çeşitlerinde, 2014 yılında ise San Andreas çeşidinde (%10.50) belirlenmiştir. C vitamini içeriği 24.95 mg 100g⁻¹ değeri ile en yüksek Albion çeşidinde tespit edilmiştir. Buna göre, Yozgat koşullarında sofralık olarak Portola ve Albion, sanayilik olarak San Andreas çilek çeşitlerinin öne çıkan çeşitler olduğu ortaya konmuştur.

Anahtar Kelime: Adaptasyon, çeşit, *Fragaria x ananassa*, yetiştiricilik

Evaluation of Some Strawberry Day Neutral Cultivars Performance in Yozgat

Abstract

The study was carried out at the Gedikhasanlı Research Station, Faculty of Agriculture, Bozok University in 2013-2014. In the experiment, the strawberry varieties of Albion, Benice, Carmino Real, Monterey, Portola and San Andreas were used and these varieties yield per plant (g / plant), average fruit weight (g), SSC (%), titratable acidity (%), Vitamin C (mg 100 g⁻¹) and color (L, a, b) values were examined.

As a result of the study, it was determined that the highest yield was obtained from the Portola variety (236.65 and 495.97 g plant⁻¹, respectively) in both trial years. In 2013, the highest SSC content was determined for Albion, Portola and Monterey (8.77%, 8.40 and 8.20 respectively) and in 2014 for San Andreas (10.50%). Vitamin C content was found at the highest Albion variety at 24.95 mg 100 g⁻¹.

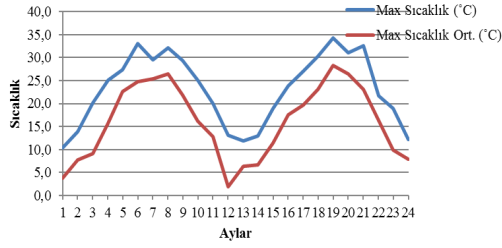
As a result of the experiment, it was decided that Portola and Albion were exhibited the best performance in term of fresh consumption while San Andreas was recommended for industrial processing in Yozgat.

Keywords: Adaptation, cultivars, *Fragaria x ananassa*, , growing

1. Giriş

Rosales takımı, Rosaceae familyası, *Fragaria* cinsi içerisinde yer alan ve üzümstü meyveler içerisinde önemli bir yer tutan çilek (*Fragaria x ananassa* Duch.) dünyanın birçok yerinde yetiştirilmektedir (Ağaoğlu 1986; Hancock 1999). Çok yıllık, otsu, herdem yeşil olan çilek lezzeti, aroması, görünüşü, vitamin ve mineral madde kapsamı ile dünyada milyonlarca kişinin diyetine girmiştir. İlgi çekici görüntüsü, cezbedici aroma ve lezzeti sayesinde rağbet gören meyvelerden biri olan (Kepenek, 2002; Çakaryıldırım, 2004) çileğin, 2013 yılı dünya toplam üretimi 361.662 ha alanda yaklaşık 7.8 milyon ton olup, ülkemizde 13.549 ha alanda yaklaşık 380 bin ton olarak gerçekleşmiştir (FAO, 2015).

Tropik bölgelerden kutuplara yakın bölgelere kadar çilek yetiştiriciliği yapılmaktadır. Ancak yetiştiricilik için en uygun koşulların ılıman iklim sahip bölgeler olduğu ve ılıman iklim bölgelerinden soğuk bölgelere gidildikçe verimin düştüğü bilinmektedir (Yılmaz vd. 2006). Kıyı kesimlerde Haziran ayından sonra iklimin uygun olmaması nedeniyle devam edemeyen üretim, Yozgat gibi yaz mevsimlerinin serin geçtiği ve rakımı yüksek olan yerlerde uygun çeşitler ile birlikte sonbaharın ilk donlarına kadar devam edebilmektedir. Bu özelliklerinden dolayı yüksek rakıma sahip yörelerin önemi de oldukça artmıştır (Cengiz 2007; Özkan 2012). Bilindiği üzere foto periyod isteklerine göre çilekler kısa



Şekil 1. 2013-2014 yıllarına ait sıcaklık değerleri
Figure 1. Temperatures of 2013-2014

gün, uzun gün ve nötr-gün olarak sınıflandırılmaktadırlar. Ancak hasat periyodunu uzatmadaki önemleri nedeniyle son yıllarda nötr-gün çeşitlerinin önemi gün geçtikçe artmaktadır (Özbahçali, 2014). Kısa, uzun ve nötr-gün çilek çeşitlerinin çiçeklenme fizyolojileriyle birlikte buna etki eden faktörlerin iyi bilinmesinin yetiştiricilikteki başarıyı arttıracak ve gelişimine katkıda bulunacağı vurgulanmıştır (Demirsoy vd. 2012).

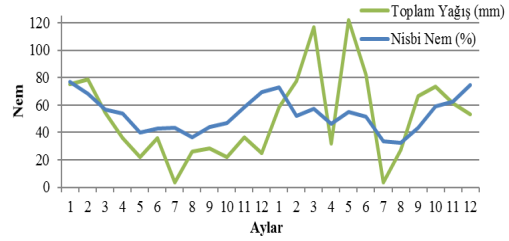
Bütün meyve türlerinde olduğu gibi çilek yetiştiriciliğinde de yöreye uygun çeşit seçimi büyük önem taşımaktadır. Yeni çeşitler geliştirildikçe adaptasyon çalışmaları da devam etmektedir. Türkiye’de bugüne kadar yapılan çalışmalarda (Atasay vd. 2006; Macit vd. 2006; Akçay ve Akaroğlu, 2009; Kadioğlu vd. 2009;) birçok yerli ve yabancı çeşitlerin değişik bölgelerde başarıyla yetiştirilebileceği saptanmıştır. Ülkemizde özellikle soğuk ve yüksek rakımlı bölgelerde çilek yetiştiriciliğinde nötr gün çeşitleri önem kazanmaktadır. İlin Anadolu coğrafyasındaki konumu ve önemli ticaret merkezlerine yakın olması yetiştirilecek zirai ürünlerin pazarlanabilme potansiyelini artırmaktadır. Çilekte, birçok ürünün pazarda bulunmadığı aylarda satışa çıkarılabilmesi, albenisi, sahip olduğu besin değerleri ve yüksek fiyatlarda satılabilmesi gibi özellikleri ile Yozgat gibi kısa vejetasyon periyoduna sahip yerler için avantajlı türlerden birisi olmuştur. Bölgede çilek yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılabilmesi ve çiftçilere yol gösterilebilmesi amacıyla

la uygun çeşitler ile adaptasyon çalışmalarının yapılması zorunluluk haline gelmiştir.

Bu çalışmamızda, yüksek verimli oldukları belirtilen aynı zamanda hasat periyodunun uzatılmasına katkıda bulunan nötr-gün özelliğe sahip bazı çeşitlerin Yozgat ilinde gösterdikleri performansları değerlendirilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışma, 2013-2014 yıllarında Yozgat ili Sorgun ilçesine bağlı Gedikhasanlı Köyü’ndeki Bozok



Şekil 2. 2013-2014 yıllarına ait yağış değerleri
Figure 2. Rainfall values for the years 2013-2014

Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gedikhasanlı Araştırma ve Uygulama alanında yürütülmüştür. Araştırma alanının rakımı 1127 m olup, 35° 15’89.3” doğu boylamında ve 39°58’67.1” kuzey enleminde bulunmaktadır.

Denemenin yürütüldüğü bahçenin toprak özelliklerine ait veriler Çizelge 1’de verilmiştir. Toprak hazırlığında dekara 5 ton olacak şekilde en az 1 yıl bekletilmiş çiftlik gübresi toprakla karıştırılmıştır. Çilek masuraları üst genişliği 70 cm taban genişliği 100 cm ve yüksekliği 25-30 cm olacak şekilde hazırlanmıştır. Masuraların üzerlerine damla sulama boruları yerleştirilmiş ve üzeri siyah malç ile kaplanmıştır. Çalışma boyunca denemenin yürütüldüğü alanda tespit edilen bazı meteorolojik veriler (en yüksek sıcaklık, ortalama sıcaklık, oransal nem ve aylık yağış miktarları) Şekil 1 ve 2’de verilmiştir. Denememizde kullanılan çilek çeşitleri ve bazı özellikleri

Çizelge 1. Denemenin yürütüldüğü bahçenin verimlilikle ilgili toprak özellikleri

Table 1. The soil characteristics related to fertility of the area where the experiment was carried out

Analiz Adı	Birimi	Yöntem	Sonuç	Açıklama
% İşba	%	Saturasyon	55	Killi-tınlı
pH		Saturasyon	7,94	Orta Derecede Alkalin
%Toplam Tuz	%	Saturasyon	0,01	Tuzsuz
Kireç (CaCO ₃)	%	Kalsimetrik	24,5	Fazla Kireçli
Organik Madde	%	Walkey-Black	1,44	Az
Fosfor (P ₂ O ₅)	kg/da	Olisen	1,78	Çok Az
Potasyum (K ₂ O)	kg/da	A.Asetat-AAS	61,15	Yeterli

Çizelge 2. Denemede kullanılan çilek çeşitlerinin bazı özellikleri
Table 2. Some properties of strawberries used in the experiment

Çeşitler	Bitki yapısı	Hasat Dönemi	Gün Uzunluğuna Duyarlılığı	Tat	Meyve şekli
Carmino	Güçlü	Orta	Kısa gün	İyi	Düzgün şekilli orta irilikte
Benica	Güçlü	Erkenci	Kısa gün	Orta	Meyvelerin içi ve dış rengi kırmızı, şekil bozukluğu yok denecek kadar az
San Andreas	Orta	Çok erkenci	Orta derecede nötr-gün	Çok iyi	Düzgün şekilli, iri
Monterey	Güçlü	Erkenci	Orta derecede nötr-gün	İyi	Düzgün şekilli orta irilikte
Albion	Orta	Erkenci	Orta derecede nötr-gün	İyi	Düzgün şekilli, iri
Portola	Güçlü	Çok erkenci	Orta derecede nötr-gün	Çok iyi	Düzgün şekilli, iri

Çizelge 2'de verilmiştir.

Dikimler 20 Mayıs 2013 tarihinde frigo fide kullanılarak yapılmıştır. Yozgat ekolojisinde vejetasyon süresinin kısa olması nedeniyle kısa gün çilek çeşitleri de aynı tarihte dikilmiştir. Deneme 3 tekerrürlü tesadüf blokları deneme desenine göre düzenlenmiş ve her tekerrürde 20 bitki olacak şekilde 30x30 cm mesafelerle dikimler yapılmıştır. Dikimden yaklaşık bir aylık süre içerisinde görülen tüm çiçekler kopartılmış daha sonra açan çiçekler kopartılmamıştır.

Bitkilerde 2 yıl süre ile bitki başına verim (g/bitki), ortalama meyve ağırlığı (g/meyve), % su da çözünebilir kuru madde miktarı (meyve suyunda diji-tal refraktometre ile % olarak), % titre edilebilir asit (meyve suyunda titrasyon yöntemiyle sitrik asit cinsinden g 100 g⁻¹ ml olarak), C Vitamini İçeriği (mg 100 g⁻¹) (Spektrofotometrik yöntemi; Kılıç vd, 1991), meyve rengi (Konica Minolta CR 400 Renk Ölçer cihazı ile) kriterleri

incelenmiştir. Bu verim ve kalite kriterleri değerlendirilirken Öztürk ve Demirsoy (2006), Atasay (2007) ve Balcı ve Demirsoy (2008) dikkate alınmıştır.

Elde edilen sonuçlar SPSS 20.0 Windows programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklar Duncan testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Bitki Başına Verim (g bitki⁻¹)

Denemeye alınan çilek çeşitlerinde elde edilen bitki başına ortalama verim değerleri Çizelge 3'de verilmiştir. İlk yıl dikiminde bitki başına ortalama verim 100.82 g (Albion) ve 236.65 g (Portola) arasında bulunmuştur. Carmino Real ve Portola çeşitleri istatistiksel olarak aynı gruba girerek en yüksek değerleri vermişlerdir. İkinci deneme yılında bitki başına ortalama verimler 58.89 g (C. Real) ve 495.97 g (Portola) arasında bulunmuştur. En yüksek değeri Portola çeşidi

Çizelge 3. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin 2013-2014 yıllarına ait verim değerleri
Table 3. Yields of strawberry varieties in 2013-2014

Çeşitler	Bitki başına verim (g)		Ortalama meyve ağırlığı (g)	
	2013	2014	2013	2014
Monterey	172.19ab	87.54c	9.69b	8.47c
San Andreas	133.67b	82.37c	14.07a	8.83c
Benice	110.36c	76.96cd	8.02c	6.86d
C. Real	203.56a	58.89d	9.87b	7.33cd
Portola	236.65a	495.97a	11.67ab	11.70a
Albion	100.82c	208.63b	12.44ab	10.34b

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir

^{ns}: Ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir

BBV: Bitki başına verim MA: Ortalama meyve ağırlığı

Çizelge 4. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin SÇKM (%), titrasyon asitliği (%) ve C vitamini (mg 100 g⁻¹) değerleri
Table 4. SSC (%), titration acidity (%) and vitamin C (mg 100 g⁻¹) values of the strawberry cultivars

Çeşitler	SÇKM (%)		Titrasyon asitliği (%)		C vitamini (mg 100 g ⁻¹)	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Monterey	8.20a	7.73b	1.09 ^{ns}	0.89 ^{ns}	-	17.43c
San Andreas	7.73b	10.50a	1.32	0.91	-	22.27ab
Benice	7.67b	6.40c	0.97	0.67	-	19.89b
C. Real	7.87b	7.27b	0.94	0.64	-	23.13ab
Portola	8.40a	6.07c	1.22	0.66	-	19.19b
Albion	8.77a	5.90c	1.27	0.71	-	24.95a

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir

^{ns}: Ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir

SÇKM: Suda çözünebilir kuru madde

vererek istatistiksel olarak da diğer çeşitlerden ayrılmıştır. Yozgat ekolojisine yakın, karasal iklime sahip olan yörelerde yapılan çalışmalarda Kadioğlu vd. (2009), bitki başına iki yıllık kümülatif verim değerini en yüksek Aromas ve Fern çeşidinde (824.7 g ve 624.2 g), en düşük Sweet Charlie çeşidinde (431.9 g) belirlemişlerdir. Alan (2013), Kayseri’de yaptığı çalışmada, en yüksek bitki başına verim değerini 2011 yılında Crystal çeşidinde (70.1 g), 2012 yılında Fern çeşidinde (914.2 g) tespit ederken, en düşük verim değerlerini ise her iki yılda da Redlands Hope çeşidinden (2.1 g ve 123.4 g) elde ettiğini belirlemiştir. Özbahçali (2014), Erzurum koşullarında yaptığı çalışmasında en düşük verimin Rubygem çeşidinden (98.6 g), en yüksek verimin ise Kabarla çeşidinden (296.2 g) elde edildiğini saptamıştır.

Meyve Ağırlığı (g)

Denemede elde edilen meyve ağırlıkları Çizelge

3’ de verilmiştir. Değerler incelendiğinde denemenin ilk ve ikinci yılında çeşitler arasında ortalama meyve ağırlıkları bakımından farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. İlk yıl en düşük ortalama meyve ağırlığı Benice (8.02 g) çeşidinden, en yüksek meyve ağırlığı San Andreas (14.07 g) çeşidinden alınmıştır. İkinci deneme yılında ise yine en küçük meyveler Benice (6.86 g) çeşidinden elde edilirken, en iri meyvelerin Portola (11.70 g) çeşidinde olduğu belirlenmiştir. Meyve ağırlıklarının farklı ekolojilerde farklı değerler vermesi konusunda benzer çalışmalar içinde, Türemiş (2002), Adana koşullarında yürüttüğü çalışmada en iri meyvenin 36.0 g ile H-1 çeşidine ait olduğunu, Özdemir vd. (2003), Hatay Yayladağı’nda yürüttükleri çalışmada en yüksek ortalama meyve ağırlıklarına sahip meyvelerin Muir (16.0 g) ve Tudla (15.7 g) çeşitlerine ait olduklarını bildirmişlerdir. Saraçoğlu (2013), Tokat Kazova Bölgesi’nde yaptığı çalışmada ilk verim yılında Rubygem çeşidinin (19.67 g), ikinci verim yılında ise Camarosa çeşidinin (12.47 g)

Çizelge 5. Denemeye alınan çilek çeşitlerinin L, a, b değerleri
Table 5. L, a, b values of strawberry cultivars

Çeşitler	L		a		b	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014
Monterey	26.98b	29.58bc	25.34c	35.67b	7.37c	16.63c
San Andreas	27.56b	32.60ab	28.20b	40.42a	8.76b	20.30b
Benice	26.35b	30.38b	25.16c	35.62b	7.20c	18.02c
C. Real	30.28a	35.25a	31.46a	43.38a	11.63a	23.75a
Portola	27.32b	28.62c	28.62b	36.65b	9.42b	16.82c
Albion	30.43a	32.04ab	32.21a	39.86ab	11.22a	21.32a

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir

^{ns}: Ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir

en iri meyveleri oluşturduğunu tespit etmiştir. Çilek yetiştiriciliğinde en önemli kalite özelliklerinden olan meyve iriliği aslında bir çeşit özelliğidir. Bununla birlikte bitkinin yaşlanması ile beraber meyve sayısının artacağı, meyve sayısının artması ile birlikte meyve ağırlığının azaldığı bilinmektedir (Özbahçali, 2014).

SÇKM (%)

Meyvelerin sahip olduğu suda çözünebilir kuru madde miktarlarının (SÇKM) ortalamaları Çizelge 4'de verilmiştir. İki deneme yılında da ortalamalar arasında istatistiki farklar belirlenmiştir. İlk deneme yılında en düşük SÇKM ortalaması Benice (%7.67) çeşidinde belirlenirken, en yüksek ortalama Albion (%8.77) çeşidinde saptanmıştır. İkinci deneme yılında ise en düşük ortalama SÇKM değeri Portola çeşidinden (%6.07) alınırken, en yüksek ortalama ise San Andreas çeşidinden (%10.50) alınmıştır. Yozgat ekolojisine benzer ekolojilerin olduğu bölgelerde yapılmış çalışmalara bakıldığında yaklaşık sonuçların alındığı görülmektedir. Nitekim Özbahçali (2014), Erzurum'da yaptığı çalışmada çeşitlerin SÇKM değerlerini %7.3 (Kabarla) ile %9.5 (Rubygem) arasında olduğunu bildirmiştir. Saraçoğlu (2013), Tokat Kazova Bölgesinde yaptığı çalışmada ilk yıl ortalama SÇKM değerlerini %8.09, ikinci yıl ortalama SÇKM değerlerini %10.99 olarak belirlemiştir. SÇKM oranı meyve tadına direk etki etmekle birlikte yüksek SÇKM içeriğine sahip çeşitler daha fazla tercih edilmektedir (Saraçoğlu, 2013). SÇKM içerikleri bitkilerin genetik yapıları ile belirlenmekte, aynı zamanda çevresel şartların etkisi ile de büyük ölçüde değişebilmektedir (Shaw, 1988; Galletta vd. 1990).

Titre Edilebilir Asitlik (%)

Çilek çeşitlerinin meyve sularının titre edilebilir asitlik içeriği ilk deneme yılında %0.94 (C. Real) ile %1.32 (San Andreas) arasında, ikinci deneme yılında ise %0.64 (C. Real) ile %0.91 (San Andreas) arasında bulunmuştur. Her iki deneme yılında da titre edilebilir asitlik değerleri bakımından çeşitler arasında istatistiksel anlamda önemli farklılıklar bulunmamıştır. Yapılan diğer çalışmalarda Kepenek (2002), asitlik değerlerini ilk deneme yılında %0.44 ile %0.38 arasında, ikinci deneme yılında ise %0.38 ile %0.84 arasında belirlemiştir. Alan (2013) %0.05-0.09, Çekiç vd. (2003) Tokat'ta yaptıkları çalışmada titre edilebilir asitlik değerlerini %0.9-1.2 arasında belirlemişlerdir. Çeşitlerin genetik potansiyelleri, ekolojik şartların meyve gelişim sürecindeki etkileşimleri ile ortaya çıkmaktadır (Özbahçali, 2014). Bu nedenle, denememizden elde edilen titre edilebilir asitlik değerlerinin farklılığı, farklı ekolojilerin meyvelerin gelişim periyodundaki etkileşimlerinden kaynaklandığı söylenebilir.

C Vitamini (mg 100g⁻¹)

Denemenin sonunda hasat edilen meyvelerde ölçülen C vitamini içeriklerinin çeşitler arasındaki farkları istatistiki açıdan önemli bulunmuştur. C vitamini içeriği 17.43 mg 100ml⁻¹ (Monterey) ile 24.95 mg 100g⁻¹ (Albion) arasında bulunmuştur. Kadioğlu vd. (2009), Erzincan şartlarında masura sistemi ve malçlama uygulaması üzerine yaptıkları çalışmada C vitamini içeriklerini 34.7-59.4 mg 100ml⁻¹ arasında, Pincemail vd. (2012), farklı derim tarihlerinin çilek meyvesinde fitokimyasal maddeler üzerine etkilerini belirledikleri çalışmalarında askorbik asit miktarlarını 33.7-115.5 mg 100g⁻¹ taze ağırlık, Sone vd. (1999), 15.9-114.8 mg 100g⁻¹ taze ağırlık arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Meyve Renk Özellikleri: Meyve renk özellikleri olarak incelenen L, a, b değerleri Çizelge 5'de verilmiştir. Meyvelerin üst renklerindeki parlaklığı belirten L değerlerine bakıldığında en yüksek sonuçlar iki deneme yılında da San Andreas (30.28-35.25) çeşidinden alınmıştır. Çilek meyvesi için kırmızılığı belirten ve renk skalasında yeşil-kırmızı eksenini ifade eden a değerleri için en yüksek veriler ilk deneme yılında istatistiksel olarak aynı gruba giren Portola ve San Andreas çeşitlerinden elde edilirken (32.21-31.46), ikinci deneme yılında San Andreas ve Monterey çeşitlerinden elde edilmiştir (43.38-40.42). Mavi-sarı eksenini belirten b değerinde ise ilk deneme yılında San Andreas ve Portola çeşitleri (11.63-11.22) en yüksek sonuçları verirken, ikinci deneme yılında da San Andreas ve Portola çeşitleri (23.75-21.32) en yüksek sonuçları vermiştir.

4. Sonuç

Araştırmada, 2013-2014 yıllarında Yozgat koşullarında nötr gün özellikli altı çilek çeşidinin yöre koşullarına adaptasyonu bakımından bazı kalite ve performans kriterleri incelenmiştir. Her iki deneme yılının sonuçları göz önünde bulundurulduğunda Portola ve Albion çeşidinin bitki başına verim, ortalama meyve ağırlığı bakımından, San Andreas çeşidinin ise SÇKM, C vitamini ve meyve rengi bakımından diğer çeşitlere göre daha üstün olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre, Yozgat şartlarında taze tüketime yönelik kurulacak çilek parselinin Portola ve Albion çeşidi ile sanayiye yönelik yetiştiricilikte ise San Andreas çeşidinin kullanılmasının uygun olacağı kanaatına varılmıştır.

Kaynaklar

Ağaoğlu YS, 1986. Üzümsü Meyveler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 984. Ders Kitabı: 290. s:377.

Anonymous, 2017. http://eurosemillas.com.tr/cesit_detay.asp?id=15 (erişim tarihi, 17.01.2017).

- Akçay V, Akaroğlu ŞN, 2009. Sultanhisar Ekolojik Koşullarda Camarosa, Sweet Charlie ve Festival Çilek Çeşitlerinin Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar. III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu Kahramanmaraş. s: 45-49.
- Alan F, 2013. Bazı Nötr Gün Çilek (*Fragaria x Ananassa*) Çeşitlerinin Kayseri Koşullarındaki Performanslarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Erzurum Atatürk Üniv. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Y.Lisans Tezi).
- Atasay A, Türemiş N, Demirtaş İ, Göktaş A, 2006. Eğirdir (Isparta) Koşullarında Yaz Dikimi Yapılan Bazı Çilek Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özellikleri. II. Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 14-16 Eylül, Tokat, s:100-105.
- Atasay A, 2007. Eğirdir (Isparta) Koşullarında Organik Çilek Yetiştiriciliğinin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 195s.
- Balcı G, Demirsoy H, 2008. Effect of organic and conventional growing systems with different mulching on yield and fruit quality in strawberry cvs. Sweet Charlie and Camarosa. Biological Agriculture & Horticulture, 26(2),121-129.
- Cengiz Ö, 2007. Erzurum Şartlarında Yetiştirilen Çileğin Verim ve Kalitesinin Sezon İçerisindeki Değişimi ve Bu Özelliklerin İklim Verileri İle İlişkisinin Belirlenmesi. Atatürk Üniv. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Y.Lisans Tezi).
- Çakaryıldırım N, 2004. Çilek. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Sayı :7, Nüsha : 6, Ankara.
- Çekiç Ç, Güneş M, Gerçekçioğlu R, 2003. Bazı çilek çeşitlerinin tokat ekolojisine adaptasyon özelliklerinin belirlenmesi. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 23-25 Ekim, 221-225, Ordu.
- Demirsoy L, Öztürk A, Serçe S, 2012. Çileklerde (*Fragaria*) Çiçeklenme İle Fotoperiyot Arasındaki İlişkiler. Anadolu Tarım Bilim. Der., 2012, 27(2), 110-119.
- FAO, 2015. <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor> (07.12.2015).
- Galletta GJ, Bringhurst RS, 1990. Strawberry management. In: Small Fruit Crop Management. Prentice-Hall, Inc., 602 s, New Jersey.
- Hancock JF, 1999. Strawberries. Printed and Bound in the UK at University Press, Cambridge P 231.
- Kadioğlu Z, Aslantaş R, Albayrak M, Vurgun H, Esmeke İ, Albayrak S, 2009. Erzincan Şartlarında Yaz Dikiminde Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi. III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu Kahramanmaraş. s: 33-44.
- Kepenek K, Koyuncu MA, Koyuncu F, 2002. Bazı Çilek Çeşitlerinin Isparta Koşullarında Adaptasyonu. Bahçe 31 (1-2): 17 – 23.
- Kılıç O, Çopur UÖ, Görtay Ş, 1991. Meyve Ve Sebze İşleme Teknolojisi Uygulama Kılavuzu. Uludağ Üni-versitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları.
- Macit İ, Koç A, Akbulut M, 2006. Bazı Çilek Çeşitlerinin Samsun Sahil Koşullarında Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. II. Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 14-16 Eylül, Tokat, s:70-74.
- Özbahçali G, 2014. Bazı Çilek Çeşitleri (*Fragaria X Ananassa Duch.*)'nin Erzurum Ekolojisindeki Performanslarının Belirlenmesi. Erzurum Atatürk Üniv. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Y. Lisans Tezi).
- Özdemir E, Gündüz K, Şehitoğlu M, 2003. Yayıldağı (Hatay) Koşullarında Yetiştirilen Bazı Çilek Çeşitlerinin Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. s: 301-302.
- Özkan G, 2012. Erzurum (Merkez) Koşullarında Organik Çilek Yetiştiriciliği İmkanları Üzerinde Bir Araştırma. Erzurum Atatürk Üniv. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Doktora Tezi).
- Öztürk A, Demirsoy L, 2004. Değişik gölgeleme uygulamalarının Camorosa çilek çeşidinde verim ve büyüme üzerine etlileri. Bahçe, 33 (1-2),39-49.
- Pincemail J, Kevers C, Tabart J, Defraigne JO, Dommes J, 2012. Cultivars, culture conditions, and harvest time influence phenolic and ascorbic acid contents and antioxidant capacity of strawberry (*Fragaria x ananassa*). Journal of Food Science. 77, 205-210.
- Saraçoğlu O, 2013. Bazı Nötr Gün Çilek Çeşitlerinin Kazova Koşullarında Verim ve Kalite Performanslarının Belirlenmesi. Tokat Gaziosmanpaşa Üniv. Fen Bil. Ens. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Doktora Tezi).
- Shaw DV, 1988. Genotypic variation and genotypic correlation for sugars and organic acids of strawberries. Journal of the American Society for Horticultural Science, 113 (1), 770-774.
- Sone K, Mochizuki T, Noguchi Y, 1999. Variations in ascorbic acid content among strawberry cultivars and their harvest times. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science, 68(5), 1007-1014.

Türemiş N, 2002. All Season Strawberry Growing with Day-Neutral Cultivars. Proc. 4th. Ins. Strawberry Symp. Eds. T. Hietaranta et al. Acta Hort. 567, ISHS. s: 199-206.

Yılmaz H, Oğuz Hİ, Yıldız K, 2006. Soğuk bölgelerde çilek yetiştiriciliğinde karşılaşılan sorunlar ve bazı çözüm önerileri. II. Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 14-16 Eylül, Tokat, s:61-69.

Elma Ağaçlarında Farklı Malç ve Sulama Uygulamalarının Bazı Toprak Özellikleri ve Besin Elementlerinin Alımı Üzerine Etkileri

Kadir UÇGUN^{1*}, Cenk KÜÇÜKYUMUK¹, Mesut ALTINDAL¹,
Halit YILDIZ¹, Murat CANSU¹

¹Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir, ISPARTA.
*kadirucgun@gmail.com (Sorumlu Yazar)

Özet

Malç kullanımı, su tasarrufu sağlaması, bitki büyüme ve gelişmesini olumlu etkilemesi, yabancı ot gelişimini önlemesi gibi nedenlerle çok yıllık meyve ağaçlarında kullanım alanı her geçen gün yaygınlaşmaktadır. Yapılan bu çalışmada MM106 anacı üzerine aşılı Fuji elma çeşidinde 3 farklı malç uygulaması (kontrol, siyah taban örtüsü, buğday sapı) ve her uygulama için 3 farklı sulama programı (etkili kök derinliğinde kullanılabilir su tutma kapasitesinin %20, %40 ve %60'ı tüketildiğinde sulamaya başlama) yer almıştır. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 2009 yılında kurulan bahçeye dikim yılından itibaren uygulamalar yapılmıştır. 2014 yılının Ağustos ayı ortalarında yaprak ve toprak örnekleri alınarak uygulamaların toprak özellikleri ve bitki besin elementlerinin alımı üzerine etkileri incelenmiştir. Malç uygulamaları toprakta EC, pH, organik madde, toplam N ve K üzerine etkili olurken yaprakta P, K, Mg, Fe, Cu ve B üzerine etkili bulunmuştur. Besin elementlerinin alımı üzerine sulama düzeyleri ve malç ve sulama düzeyi arasındaki interaksiyon önemli olmamıştır.

Anahtar kelimeler: Besin elementi, buğday sapı, meyve bahçesi, siyah taban örtüsü

Effects of Different Mulch and Irrigation Applications on Some Soil Properties and uptake of Nutrient

Abstract

The usage of mulch in perennial fruit trees has been getting widespread increasingly because of its certain advantages such as water-saving, positive influence on yield and quality, prevention of weed development. In this study, three different mulch treatments (black textile, wheat straw, and no mulch) and three different irrigation programs (starting at irrigation when available water holding capacity of 20%, 40% and 60% at the effective root zone was used) in each mulch treatment were used on Fuji apple cultivar grafted on MM106 rootstock planted in 2009. Treatments had been made to the orchard established according to the randomized complete block with split-plot design since the year of planting. In the middle of August 2014, leaf and soil samples were collected and the effects of treatments on soil properties and nutrient uptake of plants were investigated. Mulch treatments were found to be effective on EC, pH, organic matter, total N and K at soil, and P, K, Mg, Fe, Cu and B at leaf. Level of irrigation and the interactions between mulch and level of irrigation were not important on the uptake of nutrients.

Keywords: Nutrient, wheat straw, orchard, black textile

1. Giriş

Bir meyve bahçesinin tesis aşamasındaki yüksek maliyetleri ağaçların erken meyveye yatmasını ve maksimum miktarlarda kaliteli meyve hasat etmeyi zorunlu kılar. Bahçe zemin yönetimi sistemleri ağaçların erken meyveye yatmasını önemli derecede etkiler. Bahçede gelişen yabancı otlar ağaçların kullanacağı su ve besin elementleri ile rekabete girer. Yapılan bir çalışmada ağaç gövdesine yakın çim yetiştirilmesi elma ağaçlarının meyveye yatmasını geciktirdiği, gövde çapını ve sürgün gelişimini azalttığı tespit edilmiştir. İdeal bir bahçe zemini ağaç ve meyve gelişimini teşvik etmeli, toprak yapısını korumalı, erozyonu azaltmalı, ağaçların kullanacağı su ve besin elementleri ile rekabete girmemeli, hastalık ve zararlılara bannak olmamalıdır (Roper vd., 2012). Bahçe zemin yönetiminde kullanılan uygulamalardan birisi malçlamadır. Malçlama, toprak nemini uzun süre muhafaza etmek, yabancı ot kontrolü sağlamak, bitki geli-

şimi ve verimini artırmak, toprağın yapısını olumlu etkilemek, topraktaki mikroorganizma faaliyetini artırmak ve erozyonu önlemek gibi amaçlarla toprak üzerinin organik veya sentetik materyallerle örtülmesidir. Malç kullanımı sık dikimli elma bahçelerinde giderek daha fazla alanda kullanılmaktadır (Küçükyumuk vd., 2013).

Etkili malç materyali olarak buğday sapı, talaş, saman, yaprak, öğütülmüş budama artıkları ve küçültülmüş gazete kâğıtları kullanılabilir. Sentetik plastik filmlerin ve polyester kumaşların geliştirilmesi ile malçlama için başka seçeneklerde ortaya çıkmıştır. Malç materyalini her yıl uygulamak maliyetli olmakta fakat uzun yıllar kullanıldığında da etkinliği azalmaktadır (Roper vd., 2012). Buğday saplarının malç olarak kullanımı yabancı otların gelişimini önlemede etkilidir fakat buğday sapı ile birlikte yabancı ot tohumlarının da bahçeye eklenme riski bulunmaktadır.

Malç olarak kullanılan kâğıtlar güneş ışığının yabancı otlara ulaşmasını engelleyerek iyi bir yabancı ot kontrolü sağlar fakat yabancı ot kontrolü sağlamak için her yıl yeterli miktarda kullanılmasını gerektirir. Yapay materyallerden üretilen ürünler toprağa su geçişine izin verir fakat ışık geçişine izin vermez. Bu sentetik materyallerin başlangıç maliyetleri oldukça yüksektir fakat uzun yıllar kullanılabilir (Rowley vd., 2012).

Yapılan denemeler, elma bahçelerinde malç kullanımının ağaç gelişimi, toprak nemi içeriği ve yabancı ot kontrolü üzerine yararlı etkilerini ortaya çıkarmıştır (Mika vd., 1998; Neilsen vd., 2003; Hogue vd., 2005; Rowley vd., 2012). Yapılan bu çalışmada dikim yılından tam verim çağına kadar farklı malç ve sulama uygulamaları yapılmış elma ağaçlarının beslenmesi ile uygulamalar arasındaki etkileşim yaprak ve toprak örnekleri incelenerek anlaşılmasına çalışılmıştır.

2. Materyal ve Metot

Denemede 4.0 m x 3.0 m sıra arası ve sıra üzeri dikim mesafesine sahip MM106 anacı üzerine aşılı Fuji elma çeşidi kullanılmıştır. Ağaçlar 2009 yılı mart ayında dikilmiştir. Çalışmada kontrol (KO), siyah taban örtüsü (STÖ) ve buğday sapı (SA) olmak üzere 3 farklı bahçe zemin yönetimi uygulaması yer almıştır. Her uygulamada 3 farklı sulama programı kullanılmıştır.

STÖ polipropilen ipliklerden dokunmuş, gözenekli, 100 g m⁻² ağırlığında, su ve havanın geçişine kısmen izin veren siyah renkli kumaş örtü şeklinde bir materyaldir. SA ise buğday sapından elde edilmiştir. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 5 bitki olacak şekilde yürü-

tülen çalışmada malç uygulamaları ana parselleri, sulama programları ise alt parselleri oluşturmuştur. 1. sulama programı her sulamada etkili kök derinliğindeki (0-60 cm) kullanılabilir su tutma kapasitesinin %20'si, 2. sulama programında %40'ı ve 3. sulama programında %60'ı eksildiği zaman mevcut nemi tarla kapasitesine getirene kadar sulama yapma olarak belirlenmiştir. Dikim yılından (2009) itibaren çalışma konuları uygulanmaya başlanmış ve 2014 yılına kadar devam edilmiştir. 2014 yılında Ağustos ayında yaprak ve toprak örnekleri alınmıştır. Toprak analizleri ile malç uygulamalarının toprak özellikleri üzerine etkisi incelenirken yaprak analizleri ile bitki besin elementlerinin alımı üzerine malç ve sulama uygulamalarının etkisi belirlenmiştir.

Denemede her ağaç sırası için kullanılacak lateral sayısı, damlatıcı debisi ve aralığı Yıldırım (2005)'a göre hesaplanmıştır. Buna göre her ağaç sırası için iki lateral kullanılmış, damlatıcı aralığı 0.75 m ve damlatıcı debisi 4 l h⁻¹ olarak belirlenmiştir. Islatılan alan yüzdesi %38 (0.38) olarak hesaplanmış, sulama suyu miktarı belirlenirken bu değer kullanılmıştır. Deneme konularına ait bitki su tüketiminin belirlenmesinde James (1988) tarafından verilen su dengesi eşitliği kullanılmıştır (Eşitlik 1).

$$ET = I + R + Cr - Dp - Rf \pm \Delta s (1)$$

Eşitlikte; ET: bitki su tüketimi (mm), I: sulama suyu (mm), R: yağış (mm), Cr: kılcal yükseliş (mm), Dp: derine süzülme kayıpları (mm), Rf: yüzey akış kayıpları (mm), Δs : toprak profilindeki su değişimi (mm). Araştırma alanının olduğu bölgede taban suyu problemi olmadığından Cr değeri sıfır olarak dikkate alınmıştır. Her sulama-

Çizelge 1. Deneme bahçesinin toprak özellikleri

Table 1. Some soil properties of the experiment orchard

Derinlik (cm)	Pb (g cm ⁻³)	TK (%)	SN (%)	TK (mm)	SN (mm)	FS (mm)
0-30	1.52	22.63	11.70	0.23	7.64	7.2
30-60	1.46	20.40	10.00	0.19	8.20	8.6
60-90	1.50	21.17	10.50	0.17	8.10	5.8

Pb: hacim ağırlığı; TK: tarla kapasitesi; SN: solma noktası; FS: faydalı su

Çizelge 2. Sulama suyunun özellikleri

Table 2. The characteristics of irrigation water

EC (mS cm ⁻¹)	B (mg L ⁻¹)	pH	Na (me L ⁻¹)	K (me L ⁻¹)	Ca (me L ⁻¹)	Mg (me L ⁻¹)
0.36	0.05	7.64	1.47	0.05	2.46	1.60
CO ₃ ⁼ (me L ⁻¹)	HCO ₃ ⁼ (me L ⁻¹)	Cl ⁼ (me L ⁻¹)	SO ₄ ⁼ (me L ⁻¹)	SAR	Sınıfı	
-	7.80	1.40	0.26	1.04	C2-S1	

da ölçülü su uygulandığından yüzey akışı olmadığı için Rf değerleri de dikkate alınmamıştır. Sulamalar sonrası meydana gelen yağışlarda sonra oluşan derine sızmalar (Dp) yapılan toprak nemi ölçümleriyle belirlenmiştir. Sulamaya başlamak için tüm uygulamalarda her sabah 09.00'da toprak nemi belirtilen derinliklerde ölçülmüş, izin verilebilir nemin tüketildiği uygulamalarda sulama yapılmıştır. Buna ek olarak son sulama tarihinden hasat tarihine kadar olan sürede belli aralıklarla tansiyometre ile toprak nemi ölçülmüş, aradaki fark bitki su tüketimi hesabında dikkate alınmıştır. Konulara uygulanan sulama suyu miktarı Eşitlik (2) yardımıyla hesaplanmıştır (Kanber, 2002).

$$I = ((PwTK - Pw)/100) \times D \times \gamma \times P \quad (2)$$

Eşitlikte; I: sulama suyu miktarı (mm), PwTK: tarla kapasitesi (%), Pw: sulama öncesi topraktaki nem miktarı (%), D: ıslatma derinliği (mm), γ : toprağın birim hacim ağırlığı ($g\ cm^{-3}$), P: ıslatılan alan yüzdesi (%). Her sulamada etkili kök derinliği 60 cm olarak dikkate alınmıştır. Toprak nemi izleme derinliği de sızma kontrolü amacıyla 90 cm olmuştur. Etkili kök derinliğinde eksik nem her sulamada tarla kapasitesine getirilmiş, bu amaçla her sulamada 0-60 cm toprak derinliğindeki eksik nem tarla kapasitesine getirilene kadar sulama suyu uygulanmıştır. Deneme süresince, elma ağaçlarında tam çiçeklenme dönemi sonunda 0-60 cm toprak derinliğindeki mevcut nem tarla kapasitesine getirilmiş, bu tarihten itibaren programlı sulamalara başlanılmıştır (Köksal vd., 1999).

Deneme alanından malç uygulamalarına göre ağaçların taç iz düşümünden 0-30 cm derinlikten toprak örnekleri alınmıştır. Toprak örnekleri Kacar'ın (1995) belirttiği şekilde analize hazır hale getirilmiştir. Toprak örneklerinde rutin analize hazırlama işlemlerinden sonra saturasyon (Demiralay, 1993), pH ve EC (Jackson, 2005), kireç (Hızalan ve Ünal, 1966),

organik madde (OM) (Smith ve Weldon, 1941), toplam azot (N) (Ryan vd., 2001), alınabilir demir (Fe), çinko (Zn), bakır (Cu), mangan (Mn) (Lindsay ve Norvell, 1978), alınabilir fosfor (P), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), potasyum (K) (Kacar, 1995) analizleri yapılmıştır. N dışındaki besin elementlerinin okumasında ICP-AES cihazı kullanılmıştır.

Yaprak örnekleri Ağustos ayının ortalarında aynı yılın sürgünlerinin orta kısmından sapsarı ile birlikte alınmıştır. Toplanan örnekler laboratuvarında önce çeşme suyunda, sonra 0.1 N HCl'de ve daha sonra saf suda yıkanarak 65°C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş ve 0.5 mm elek çapına sahip değirmende öğütülmüştür. Azot analizi için Kjeldahl yaş yakma metodu; P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn, Zn ve bor (B) analizi için kuru yakma uygulanmış (Ryan vd., 2001) ve okumalar ICP-AES cihazı ile yapılmıştır (Kacar ve İnal, 2008).

İstatistik analizler için paket program (JMP) kullanılmıştır. Bu paket program ile normal dağılım analizi yapılmış ve ekstrem değerler atılmıştır. Varyans analizleri yapılarak uygulamalar arasındaki farklılık önemli olduğu durumlarda LSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. İstatistiksel farklılıkların tahmin edilmesinde $p < 0.05$ ve $p < 0.01$ önem dereceleri kullanılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

Deneme alanının toprak özellikleri Çizelge 1'de, sulama suyunun özellikleri ise Çizelge 2'de verilmiştir. Sulama suyunun sulama amaçlı kullanımında herhangi bir kısıtlama bulunmamaktadır. Malç uygulamaları toprakta EC, pH, OM, toplam N ve K üzerine etkili olurken P, Ca, Mg, Fe, Mn ve Zn üzerine herhangi bir etkisi olmamıştır (Çizelge 3). En yüksek EC ($0.339\ mS\ cm^{-1}$), OM (%2.59), toplam N (1723 ppm) değerleri KO uygulamasından elde edilmiştir. Toprakta N'un birincil kaynağının organik madde olduğu bilinmektedir (Kacar, 1995). Organik maddenin

Çizelge 3. Malç uygulamalarının toprak özellikleri üzerine etkisi

Table 3. Effect of mulch treatments on soil properties

Malç	EC (mS/cm)	pH	OM (%)	Kireç (%)	N (ppm)	P (ppm)	K (ppm)
KO	0.339 a	7.66 ab	2.59 a	11.9	1723 a	30.4	271 a
SA	0.316 b	7.58 b	2.40 b	11.9	1498 b	26.7	295 a
STÖ	0.310 b	7.90 a	2.35 b	11.7	1491 b	26.5	220 b
P değeri	P<0.05	P<0.05	P<0.05	Ö.D	P<0.01	Ö.D	P<0.01
Malç	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	
KO	3380	390	16.6	2.67	7.72	1.08	
SA	3373	416	16.3	2.66	7.62	0.87	
STÖ	3430	350	15.6	2.93	6.81	1.02	
P değeri	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	

Çizelge 4. Malç uygulamalarının besin elementi alımı üzerine etkisi
Table 4. Effect of mulch treatments on nutrient uptake

Malç	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
KO	2.51	0.172 b	1.38 ab	1.90	0.32 b
SA	2.53	0.187 a	1.48 a	2.02	0.32 b
STÖ	2.49	0.167 b	1.19 b	2.06	0.37 a
P değeri	Ö.D	P<0.01	P<0.01	Ö.D	P<0.05
Malç	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	B (ppm)
KO	85.9 a	7.26 a	25.7	21.5	36.3 a
SA	83.8 a	6.92 a	25.1	19.7	33.2 b
STÖ	73.9 b	5.99 b	27.1	22.8	29.2 c
P değeri	P<0.05	P<0.01	Ö.D	Ö.D	P<0.01

yüksek çıktığı KO uygulamasında N'ta yüksek olarak tespit edilmiştir. En düşük pH değeri SA uygulamasında gerçekleşmiştir. Meyve bahçelerinde toprak pH'sının nötr olması arzu edilir. Bu yüzden SA uygulamasında pH değerinin düşük olması olumlu bir sonuçtur. Organik maddenin ayrışmasından ortaya çıkan CO₂ su ile birleşerek karbonik asitleri oluşturmaktadır. Ayrıca organik maddenin ayrışmasında organik asitler de ortaya çıkmaktadır (Chang vd., 1991). Toprağa organik madde olarak kaynağı olarak kullanılan SA materyalinin 5-6 yıl gibi bir süre içinde ayrışmasından bu etkinin olduğu düşünülmektedir. Toprak K değerleri üzerine de Malç uygulamalarının etkisi önemli olmuş ve SA kullanılan deneme parsellerinde en yüksek (295 ppm) değerler elde edilmiştir. SA uygulamasında kullanılan materyalin ayrışmasından ortaya çıkan K'un toprağın K içeriği üzerine etkili olduğu düşünülmektedir.

Yapraklarda malç uygulamalarına göre elde edilen sonuçlar referans değerlerle karşılaştırılmıştır. Tüm malç uygulamalarında N (%2.45-2.85; Uçgun vd., 2013), Mg (%0.32-0.43; Uçgun vd., 2013), Zn (13-26 ppm; Uçgun vd., 2013) ve Fe (50-200 ppm; Rosen, 2005) yeterli, K (%1.57-1.99; Uçgun vd., 2013) ve Mn (39-80 ppm; Uçgun vd., 2013) yetersiz, Ca (%1.10-1.41; Uçgun vd., 2013) yüksek olarak gerçekleşmiştir. Malç uygulamalarına göre yaprak P değerleri değişmiş SA uygulamasında yeterli (%0.18-0.24; Uçgun vd., 2013) olurken KO ve STÖ uygulamasında sınır değerlere yakın olmakla birlikte düşük olmuştur. B değerleri ise KO ve SA uygulamasında yeterli olurken STÖ uygulamasında düşük bulunmuştur. Tüm Cu değerleri ise alt sınır değerlere yakın olmakla beraber KO uygulamasında yeterli (6-12 ppm; Hoying vd., 2004) diğerlerinde ise düşük olmuştur.

Malç uygulamaları elma ağaçlarının P, K, Mg, Fe, Cu ve B beslenmesi üzerine etkisi önemli bulunmuş fakat N, Ca, Mn ve Zn beslenmesini değiştirmemiştir. Çalışmada kullanılan farklı su düzeylerinin bitkilerin beslenmesi üzerine Cu dışında olumlu ya da olumsuz bir etkisi tespit edilmemiştir. Cu ise meyve bahçelerinde çok

eksikliği görülmeyen bir besin elementidir. Bu sonuçlar üzerinde uygulanan su düzeylerinin bitkiyi su stresine maruz bırakacak düzeylerde olmamasının etkili olduğu düşünülmektedir. Malç ve sulama düzeyleri arasındaki interaksyon Cu ve B alımı üzerine etkili bulunmuştur. Yani uygulanan malç materyaline göre farklı sulama düzeyleri etkileri olmuştur.

N değerleri birbirine yakın olmuş ortalama % 2.49 ile 2.53 arasında değişmiştir. P değerleri uygulamalara göre değişmiş olup en yüksek değer (%0.187) SA uygulamasından elde edilmiştir. Aynı uygulamanın toprak pH değeri de nötr değerlere yani 7'ye daha yakın olduğu toprak analizleri ile tespit edilmiştir. Hem yüksek hem de düşük pH değerleri P'nin bitkiler tarafından alınımı önemli derecede etkilemektedir. Örneğin, pH 6,0'ın altında iken Fe, Al ve Mn veya bunların hidroksitleriyle; pH 7,0'ın üzerinde olduğunda ise Ca ve Mg fosfat şeklinde P fiksasyonu meydana gelir. P'un en elverişli olduğu pH aralığı 6-7'dir (Stiles, 1994).

Yaprak K değerleri incelendiğinde yine P'ye benzer şekilde en yüksek değer (%1.48) SA uygulamasından elde edilmiştir. Yaprakların K içerikleri toprak K içerikleri ile paralellik göstermiş yani toprakta SA uygulamasında yüksek olan K, yaprakta da yüksek bulunmuştur. Bu durum toprakta alınabilir haldeki K'dan bitkilerin doğrudan yararlanabilir şekilde yorumlanabilir. K hem toprakta hem de yaprakta hareketli bir element olup bitkiler tarafından alımında herhangi bir problem bulunmamaktadır. Aydemir ve İnce (1988), K'un bitkiler tarafından son derece hızlı ve etkin bir şekilde alındığını ve çift yönlü yani hem ksilemden hem de floemden taşınabildiğini belirtmiştir.

Yaprak Mg değerleri de malç uygulamalarından etkilenmiş ve en yüksek değer (%0.37) STÖ uygulamasından elde edilmiştir. Mg alımı üzerine topraktaki yarayışlı Mg miktarından çok topraktaki yarayışlı K'un etkili olduğu düşünülmektedir. Toprakta yarayışlı K'un yüksek olduğu SA ve KO uygulamalarında yaprakta daha düşük Mg değerleri elde edilmiştir. Yaprak K ile Yap-

Çizelge 5. Sulama programlarının besin elementi alımı üzerine etkisi
Table 5. Effect of irrigation programs on nutrient uptake

Sulama Düzeyi	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
1. Düzey	2.48	0.176	1.33	2.04	0.34
2. Düzey	2.55	0.176	1.37	1.96	0.35
3. Düzey	2.51	0.173	1.33	1.97	0.32
P değeri	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D
Sulama Düzeyi	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)	B (ppm)
1. Düzey	78.8	6.75	24.5	21.9	32.2
2. Düzey	85.9	7.21	26.6	20.8	33.9
3. Düzey	79.0	6.22	26.8	21.3	32.6
P değeri	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D

rak Mg arasında da ters bir ilişki bulunmaktadır (Çizelge 4). Mg ile K ilişkisi, dikkat edilmesi gereken diğer önemli bir konudur. Bitkilerin K içeriği arttıkça Mg'a olan gereksinimi de artar. Yapraklardaki K:Mg oranının 4 veya üzerinde olması, yaprak Mg içeriğinin yetersiz olduğunu gösterir (Hoying vd., 2004). Çok büyük miktarlarda K uygulanan yerlerde toprak solüsyonunda kabul edilebilir K:Mg dengesine ulaşıncaya kadar Mg gübrelemesi yapılmadıkça bitkilerde Mg eksikliği görülür. Mg alımı büyük oranda topraktaki K:Mg oranına bağlıdır. Bu oran tarla bitkilerinde 5 veya daha az, şeker kamışı ve sebzelerde 3, meyvelerde 2 ve asmalarda 2.5-3 civarında tutulmalıdır (Bergmann, 1992).

Malç uygulamaları mikro elementler içinde Fe, Cu ve B üzerine etkili olmuştur. Her 3 element üzerine malç uygulamalarının etkisi benzer olmuş ve KO uygulamasında istatistiksel olarak önemli ve daha yüksek olan değerler elde edilmiştir. STÖ'nün uygulandığı parsellerde toprakların diğer uygulamalara göre daha havasız kaldığı ya da hava sirkülasyonunun yetersiz olduğu düşünülmektedir. Toprak havalanmasının topraktan Fe'nin alımı üzerine önemli etkili olduğu bilinmektedir. Bu sonuçlara göre Fe alımını etkileyen şartlar Cu ve B alımını da benzer şekilde etkilediği düşünülmektedir. Havalanmanın iyi olmadığı şartlarda gerçekleşen indirgenme olayları sonucunda toprakta Fe⁺³ ve Mn⁺⁴'ün indirgenmiş formları gibi bitki için zararlı ürünler oluşur. Havalanmanın iyi olduğu koşullarda ise yükseltgenme olayları hakim duruma geçmekte ve bu reaksiyonlar genellikle bitki gelişimi için olumlu sonuçlar doğurmaktadır (Pezeshki ve Delaune, 2012).

4. Sonuç

Malç uygulamaları elma ağaçlarının beslenmesi üzerine etkili olurken farklı sulama programlarının etkisi önemli olmamıştır. Malç uygulamalarının toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkileri nedeniyle bitki beslenmesini dolaylı olarak etkilediği düşünülmektedir. Özel-

likle malç uygulamalarına göre toprak pH'sı ve K içeriğindeki değişim bitkilerin P, K ve Mg içeriğini etkilemiştir. Toprak havalanmasını olumsuz olarak etkilediği düşünülen STÖ ise Fe beslenmesini olumsuz etkilemiştir. Bitki besleme açısından meyve bahçelerinde malç materyali olarak SA tercih edilebilir. Fakat kullanılacak malç materyalinin seçiminde bitki besleme kadar ekonomiklik, uygulama kolaylığı, yabancı ot kontrolü ve kök hastalıkları gibi faktörlerin de dikkate alınması gerekmektedir.

Kaynaklar

Aydemir O, İnce F, 1988. Bitki Besleme. Dicle Üniversitesi Eğitim Fakültesi yayınları no:2, Diyarbakır, 653 s.

Bergmann W, 1992. Nutritional Disorders of Plants. Development, Visual and Analytical Diagnosis. Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, New York, 741 p.

Chang C, Sommerfeldt TG, Entz T, 1991. Soil Chemistry after Eleven Annual Applications of Cattle Feedlot Manure. J. Environ. Qual. 20: 475-480.

Demiralay, İ., 1993. Toprak Fiziksel Analizleri. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları No:143. Erzurum.

Hızalan E, Ünal H, 1966. Topraklarda Önemli Kimyasal Analizler. A.Ü. Zir. Fak. Yay. No:278, Yrd. Ders Kitabı No:97. A.Ü. Basımevi. Ankara.

Hogue EJ, Kuchta S, Neilsen GH, Forge T, Neilsen D, 2005. Improving Yield and Soil Quality with Mulches and Amendments in Orchards. Proceedings of the Third National Organic Tree Fruit Research Symposium. 6-8 June 2005, Campbell's Resort, Chelan, WA, 76-77 pp.

Hoying S, Fargione M, Iungerman K, 2004. Diagnosing Apple Tree Nutritional Status: Leaf Analysis Interpretation and Deficiency Symptoms. New York Fruit Quarterly 12(11): 6-19.

Jackson ML, 2005. Soil Chemical Analysis. UW-Madison Libraries Parallel Press, 930 p.

- James LG, 1988. Principles of Farm Irrigation System Design. John Wiley and Sons. Inc. New York, USA, 543 p.
- Kacar B, 1995. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, no: 3. Ankara, 705 s.
- Kacar B, İnal A, 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayın Dağıtım. Ankara, 891 s.
- Kanber R, 2002. Sulama. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 174, Ders Kitapları No: A-52, Adana, 530 s.
- Köksal Aİ, Dumanoglu H, Güneş N, Yıldırım O, Kadayıfçı A, 1999. Farklı Sulama Yöntemleri ve Programlarının Elma Ağaçlarının Vejetatif Gelişimi, Meyve Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 23 (Ek sayı 4): 909-920.
- Küçükyumuk C, Yıldız H, Kurttaş YSK, Ay Z, Şenyurt H, 2013. Bodur Anaçlı Elma Bahçelerinde Malç Kullanımının Su Tüketimi, Verim ve Bazı Parametreler Üzerine Etkileri. Derim 30(1): 48-64.
- Lindsay WL, Norvell WA, 1978. Development of a DTPA Soil Test for Zn, Fe, Mn and Cu. Soil Amer. J. 42(3): 421-428.
- Mika A, Krzewińska D, Olszewski T, 1998. Effects of Mulches, Herbicides and Cultivation as Orchard Groundcover Management Systems in Young Apple Orchard. J. Fruit Ornam. Plant Res. 6: 1-13.
- Neilsen G, Hogue EJ, Forge T, Neilsen D, 2003. Mulches and Biosolids Affect Vigor, Yield and Leaf Nutrition of Fertigated High Density Apple. Hortscience 38(1): 41-45.
- Pezeshki SR, DeLaune RD, 2012. Soil Oxidation-Reduction in Wetlands and its Impact on Plant Functioning. Biology 1(2): 196-221.
- Roper TR, Rowley M, Black B, Murray M, 2012. Orchard Floor and Weed Management. Utah-Colorado Commercial Tree Fruit Production Guide, Chapter 7, 139-148 pp.
- Rosen CJ, 2005. Leaf Analysis As a Guide to Apple Orchard Fertilization. Minnesota Fruit and Vegetable, IPM NEWS, 2 (7): 1-1.
- Rowley M, Black B, Cardon G, 2012. Alternative Orchard Floor Management Strategies. Horticulture/Fruit/2012-01pr. (extension.usu.edu).
- Ryan J, Estafan G, Rashid A, 2001. Soil and Plant Analysis Laboratory Manual (2nd ed. ICARDA and NARS), Aleppo, Syria. 135-140 pp.
- Smith HG, Weldon MD, 1941. A Comparison of Some Methods for the Determination of Soil Organic Matter. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 5: 177-182.
- Stiles WC, 1994. Phosphorus, Potassium, Magnesium and Sulfur Soil Management. (Ed. Peterson, A.B., Stevens, R.G.), Tree Fruit Nutrition, Good Fruit Grower, 63-70 pp.
- Uçgun K, Gezgin S, Akgül H, Harmankaya M, Atasay A, Altındal M, İlban B, Cansu M, Seymen T, 2013. Elma Ağaçlarında Yaprak Analizlerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Referans Değerlerin Isparta Bölgesi İçin Kalibrasyonu. Derim, 30 (2):54-61.
- Yıldırım O, 2005. Sulama Sistemlerinin Tasarımı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1542, Ders kitabı: 495, Ankara, 348 s.

Of (Trabzon) İlçesi Yerel Armutları: Erken ve Orta Mevsim Çeşitleri

Gülbahar CEVAHİR¹, Saim Zeki BOSTAN^{1,*}

¹Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Altınordu, ORDU
*szbostan@hotmail.com (Sorumlu Yazar)

Özet

Bu çalışma 2017 yılında Trabzon ili Of ilçesinde yetiştirilen önemli yerel armut çeşitlerinin, meyve ve ağaç özelliklerinin incelenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada ilçede yetiştirilen ve Haziran sonu ile Temmuz sonu arasında hasat olumuna gelen yerel armut çeşitleri, pomolojik özellikleri yönünden karakterize edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, belirlenen 7 yerel erkenci ve orta mevsim çeşitlerinde ortalama meyve ağırlığı 53,80 gr (Yağ) ile 151,48 gr (Eğrisap); meyve eni 43,86 mm (Yağ) ile 66,48 mm (Eğrisap); meyve çapı 43,47 mm (Yağ) ile 62,86 mm (Eğrisap); meyve boyu 57,30 mm (Kiraz-1) ile 83,58 mm (Harnap); meyve eti sertliği 2,81 kg (Ciğerli Kiraz) ile 8,29 kg (Eğrisap); meyve suyu pH değeri 3,96 (Kiraz-2) ile 4,81 (Ciğerli Kiraz); suda çözünür kuru madde içeriği % 10,6 (Kiraz-1) ile % 12,95 (Harnap) ve titre edilebilir asit miktarı % 2,06 (Ciğerli Kiraz) ile % 5,83 (Kiraz-2) arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Pyrus communis*, armut, yerel çeşit, pomoloji

Local Pears of "Of" District (Trabzon Province of Turkey): Early and Middle Season Varieties

Abstract

This study was carried out to determine the fruit and tree characteristics of local pear varieties in Of district of Trabzon province (Turkey) in 2017. The pomological traits of 7 local pear varieties harvested between the end of June and the end of July were determined. As a result, it was found that being variation from 53.80 g (Yağ) to 151.48 g (Eğrisap) at the mean fruit weight; from 43.86 mm (Yağ) to 66.48 mm (Eğrisap) at fruit width; from 43.47 mm (Yağ) to 62.86 mm (Eğrisap) at fruit diameter; from 57.30 mm (Kiraz-1) to 83.58 mm (Harnap) at fruit length; from 2.81 kg (Ciğerli Kiraz) to 8.29 kg (Eğrisap) at firmness; from 3.96 (Kiraz-2) to 4.81 (Ciğerli Kiraz) at pH; from 10.6 % (Kiraz-1) to 12.95 % (Harnap) at total soluble solid, and from 2.06 % (Ciğerli Kiraz) to 5.83 % (Kiraz-2) at acidity.

Keywords: *Pyrus communis*, pear, local variety, pomology

1. Giriş

Kültür tarihi çok eskilere dayanan ve dünyada üretimi ve tüketimi yaygın bir meyve türü olan armut, *Rosales* takımının *Roseaceae* familyasının *Pomoideae* alt familyasından *Pyrus* cinsine girmektedir. Bu cins içerisinde birçok tür tespit edilmiş ve meyvecilik bakımından gerek kültür çeşitlerinin meydana gelişi, gerekse anaç olarak kullanılması bakımından 13 tür önem kazanmıştır. Bu 13 türü, kökenlerinin Doğu (oriental) ve Batı (occidental) oluşuna göre, iki grup içerisinde toplamak mümkündür. *P. communis*'in anavatanı olarak Anadolu, Kafkasya ve Orta Asya gösterilmekte ve bundan dolayı armut bitkisinin önemli gen kaynaklarından biri olarak kabul edilen ülkemizde yazlık, kışlık, standart ya da yerel olmak üzere her bölgeye uygun ve mahalli olarak yetiştirilen 600'ün üzerinde armut çeşidi bulunmaktadır (Özbek, 1978). Bu armut çeşitleri

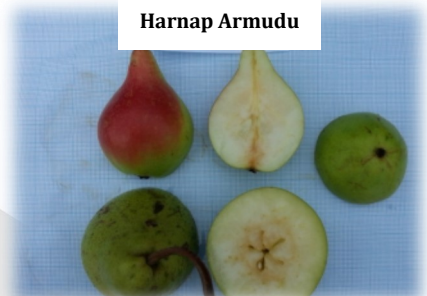
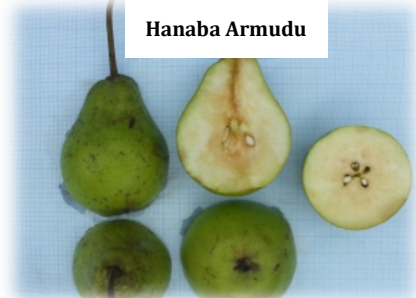
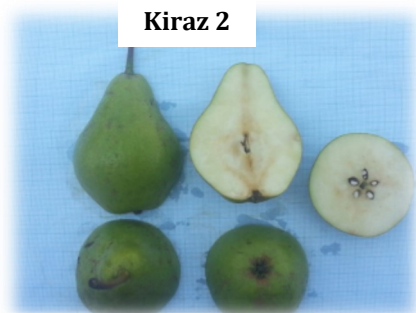
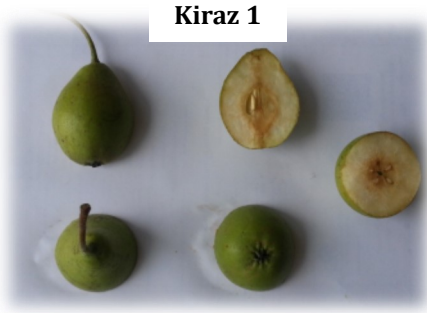
çoğunlukla yazlık çeşitler olup, özel veya kamu arazilerinde kendiliğinden yetişmiş ahlut (*Pyrus elaeagnifolia*) veya diğer *Pyrus* türlerine aşılanarak yetiştirilmektedir. Türkiye'de çoğunlukla armut yetiştiriciliği mahalli gereksinimleri karşılayacak şekilde oluşmuş ve bazı çeşitler dışında çoğu ülke çapında yaygınlaşmadan mahallinde kalmıştır (Ünal vd., 1997).

Türkiye, birçok tür ve çeşidin gen merkezi ve bahçe bitkileri yetiştiriciliği açısından ekolojik avantaja sahiptir. Çok sayıda tür ve çeşit zenginliğinin oluşturduğu bu potansiyel, farklı iklim ve toprak koşullarına adapte olabilecek çeşitlerin seçimi, farklı iç ve dış pazar taleplerine uygun ürün sunumu ve hastalıklara dayanıklı çeşitlerin seçimine olanak sağlayarak, farklı amaçlara hizmet verebilecek alternatifler meydana getirmektedir (Bostan, 2009).

Armutlar, meyve şekillerine ve olgunlaşma za-

manlarına göre sınıflandırılmaktadır. Meyve şekillerine göre sınıflandırma yağ armutları, yarım

yağ armutları, bergamot, yarı bergamot, yeşil uzun, sürahi, iri, paslı, misket, erimez, tarçın,



Şekil 1. Yerel armut çeşitlerinin resimleri
Figure 1. Local pear varieties

uzun hoşaf, yuvarlak hoşaf, uzun sıra şeklinde olurken, olgunlaşma zamanlarına göre yazlık, gzlk ve kışık çeşitler olarak sınıflandırılmaktadır (zçağiran vd., 2004).

Dünya armut üretimi 2014 yılı verilerine göre 25.798.644 ton olup, Türkiye 462.336 ton ile dünya üretiminde 5. sırada (%1,79) yer almıştır.

Çizelge 1. Yerel armut çeşitlerinin meyve özellikleri
Table 1. Fruit characteristics of local pear varieties

Çeşitler	MA (g)	ME (mm)	MC (mm)	MB (mm)	MH (ml)	MSU (mm)	MSK (mm)	MKK (mm)	MES (kg/cm ²)	ÇEB (mm)	ÇEE (mm)	ÇA (g)	CS (adet)
Erkenci Çeşitler													
Kiraz-1	58,32	44,95	44,70	57,30	67,5	5,58	0,10	0,03	6,23	0,52	0,17	0,54	8,00
Yağ	53,80	43,86	43,47	59,18	43,8	4,24	0,12	0,02	4,76	0,51	0,18	0,57	7,00
Orta Mevsim Çeşitleri													
Çiğirli Kiraz	83,39	52,77	51,08	61,61	80,0	3,91	2,30	1,62	2,81	22,83	19,29	0,68	8,00
Eğrisap	151,47	66,48	62,86	70,87	151,0	6,33	2,76	0,59	8,29	30,51	24,41	1,45	7,00
Hanaba	143,47	62,13	61,22	78,72	147,0	7,13	3,43	0,86	4,61	30,78	27,26	1,40	4,00
Harnap	127,91	58,81	58,05	83,58	120,0	4,89	3,18	1,19	4,32	26,87	24,28	0,91	5,00
Kiraz-2	108,27	56,43	54,62	73,83	98,0	4,70	3,18	1,04	7,59	35,91	27,36	1,91	6,00

Sırasıyla, Çin (17.964.400 ton), Arjantin (771.271 ton), ABD (754.415 ton) ve İtalya (701.558 ton) dünya armut üretiminde söz sahibi olan başlıca ülkelerdir (Anonim, 2017a). Armut retim miktarları incelendiğinde ülkemiz rakamsal olarak önemli bir üretici görünümünde olmakla birlikte uluslararası piyasalarda talep edilen miktar ve kaliteye uygun çeşitlerin olmaması nedeniyle aynı başarıyı üretilen ürünlerin pazarlanması bakımından yakalayamamaktadır. Üretimin önemli bir bölümü iç pazarda değerlendirilmektedir (Oturmak, 2017).

Ülkemizde 2016 yılına ait armut ağaç sayısı, üretim ve verim değerlerine göre, meyve veren yaştaki 11.193.426 adet armut ağacından 472 250 ton armut üretilmiştir. Ağaç başına verim ise 42 kg'dır. Bursa ili toplam ağaç varlığı ve üretim miktarı bakımından ilk sırada yer alırken, Trabzon 2 910 ton üretimini ile 35. Sırada yer almıştır. 2016 yılı verilerine göre Of İlçesinde meyve veren yaştaki 10 200 adet armut ağacından 195 ton ürün elde edilebilmiş ve ağaç başına verim 19 kg olmuştur (Anonim, 2017b).

Ekonomik olarak çok fazla bir değeri olmayan ve genellikle aile tüketimi ya da yerel pazarlara hitap eden mahalli çeşitler, genetik kaynak olarak büyük bir değer arz etmekte ve islah çalışmaları için bulunmaz bir materyal olmaktadır (Bostan ve şen, 1991). Bu nedenle mevcut armut çeşit zenginliğimiz içerisinden, ülkemizin değişik ekolojilerine uygun verimli ve kaliteli yerel çeşitlerin karakterize edilmesi oldukça önemlidir. Bu çalışmanın amacı Trabzon ili Of ilçesinde uzun yıllardır yetiştirilmekte olan ve özellikle Haziran ile Eylül ayları arasında hasat olumuna gelen yerel armut çeşitlerinin bazı meyve ve ağaç özelliklerini belirlemektir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Bu alışmada Trabzon ilinin Of ilçesinde dağınık olarak bulunan yerel armut eşitleri materyal olarak değerlendirilmiştir. Of ilçesi 41-0' kuzey paraleli ile 39-43' doğu meridyenleri üzerinde yer almaktadır. Karadeniz ikliminin genel özellikleri ilçede her mevsim görülmektedir. Her mevsim yağışlı, yazları serin, kışları ılık geçmektedir (Anonim 2017c).

Belirlenen yerel çeşitlerden 2017 yılında hasat döneminde örnekler alınmıştır. Kiraz-1, Kiraz-2, Harnap ve Hanaba armutlarının Yukarı Kışlacık, iğirli Kiraz ve Yağ armutlarının Aşağı Kışlacık ve Eğrisap armudunun da Çukurova mahallelerinde yoğun olarak bulunduğu tespit edilmiştir.

Yerel çeşitlerin isimlerinin ve bu çeşitlere ait ağaçların bulunduğu yerlerin belirlenmesinde Gıda, Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü ile çevrede meyvecilikle yakın ilgili olan birkaç tecrübeli üreticiden yardım alınmıştır. Belirlenen

çeşitlere ağaçlar genellikle bahçe içerisinde tek tek diğer ağaçlarla karışık olarak, yol kenarı ve

sınır ağacı şeklinde bulunmaktadır. Ağaçlara herhangi bir kültürel ve teknik uygulama yapılmamaktadır.

İncelenen yerel çeşitlerinin tahmini yaşları 15 ile 30 arasında olup bu çeşitlerde hasat 26 Haziran ile 20 Temmuz tarihleri arasında gerçekleşmiştir.

2.2. Yöntem

Çalışmada öncelikle yerel çeşitlere ait ağaçların bulunduğu yerler belirlenmiştir. Yerel çeşitlerde meyve özellikleri olarak, hasat olgunluğuna gelen meyvelerde meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, meyve çapı, meyve hacmi, meyve şekli, meyve boyunluluğu, meyve taban kısmı, meyve sapı uzunluğu, meyve sapı kalınlığı, meyve kabuğu kalınlığı, meyve eti sertliği, yaprak sap uzunluğu, yaprak eni, yaprak boyu, yaprak kalınlığı, suda çözünebilir kuru madde miktarı, pH, titre edilebilir asit miktarı, meyve kabuğunda ve etinde renk L*, a* ve b* değerleri, çekirdek sayısı, çekirdek ağırlığı, çekirdek evi boyu, çekirdek evi eni, kabukta paslılık, tat, sululuk, yeme kalitesi ve dış kalite özellikleri incelenmiştir. Yerel çeşitlerde ağaç özellikleri olarak da, ağaçların tahmini yaşları, taç yükseklikleri, taç genişlikleri belirlenmiştir.

Çeşitlerde hasat zamanı, meyvenin çeşide özgü iriliğini aldığı, koyu yeşil rengin döndüğü, meyvenin dalından kolay koptuğu tarih olarak belirlenmiştir (Öztürk, 2010). Analizler için her ağaçtan 20 örnek alınmıştır. Yerel çeşitlere ait ağaçlar çok farklı koşullarda ve dağınık halde bulunduğundan, çeşidi temsil eden ve nispeten iyi koşullarda bulunan her bir çeşitten birer ağaç seçilmiştir.

Bütün objektif ve subjektif analiz ve değerlendirmelerde UPOV (2000) kriterleri ile Öztürk (2010) ve Çelikel Çubukçu (2015)'nin kullandığı yöntemlerden yararlanılmıştır.

3. Bulgular

İncelenen yerel çeşitlerinin meyve ve ağaç özelliklerine ait 2017 yılı ortalama verileri Çizelge 1 ve 2'de sunulmuştur.

Hepsi sofralık olarak değerlendirilen ve henüz ticari olarak yetiştirilmese de, yörede yerel çeşitler olarak pazara ilk olarak çıkabilecek erkenci çeşitleri ve orta dönemde pazara çıkabilecek orta mevsim çeşitleri dikkate alarak değerlendirme yaptığımızda, erkenci çeşitlerden Yağ armudunun yeme ve dış kalitesi ile tat ve sululuk durumları yönünden Kiraz-1 çeşidine göre; orta mevsim çeşitlerinden Eğrisap çeşidinin de irilik, dış kalite, yeme kalitesi, tat ve sululuk durumları yönünden Çiğirli Kiraz, Hanaba, Harnab ve Kiraz-2 çeşitlerine göre daha üstün özellikli ve dikkat çekici oldukları söylenebilir.

4. Tartışma ve Sonuç

Çizelge 1. (devamı)
Table 1. (continued)

Çeşitler	Meyve Kabul Rengi			Meyve Eti Rengi			SÇKM (%)	pH	TEA (%)	MB	MTŞ	Dış Kalite	Yeme Kalitesi	Paslılık	Tat	Sululuk
	L*	a*	b*	L*	a*	b*										
Erkenci Çeşitler																
Kiraz-1	57.91	-13.03	41.80	79.59	-4.79	24.81	10.60	4.13	4.25	Uzun	Düz	İyi	İyi	Yok	Orta	Orta
Yağ	57.81	-18.14	44.36	80.66	-4.75	26.33	11.86	4.41	3.02	Uzun	Dar	İyi	İyi	Yok	İyi	Çok sulu
Orta Mevsim Çeşitleri																
Çiğirli Kiraz	58.12	-11.15	39.42	58.52	-3.79	22.69	12.55	4.81	2.05	Uzun	Geniş	Orta	İyi	Yok	Orta	Çok sulu
Eğrisap	62.32	-17.63	45.89	68.68	-2.97	26.20	11.25	4.25	4.18	Boyunsuz	Geniş	İyi	Çok iyi	Yok	İyi	Çok sulu
Hanaba	63.03	-15.38	43.51	79.68	-5.93	24.83	11.85	4.08	4.79	Kısa	Geniş	Orta	İyi	Yok	İyi	Çok sulu
Harnab	60.89	-4.94	40.47	79.15	-4.51	21.03	12.95	4.09	3.75	Uzun	Dar	İyi	İyi	Yok	İyi	Sulu
Kiraz-2	59.07	-16.87	45.48	77.13	-1.92	22.50	11.90	3.96	5.83	Uzun	Dar	İyi	Çok iyi	Yok	İyi	Çok sulu
MA: meyve ağırlığı	MH: meyve hacmi															
ME: meyve eni	MSU: meyve sap uzunluğu															
MC: meyve çapı	MSK: Meyve sap kalınlığı															
MB: meyve boyu	MKK: meyve kabuk kalınlığı															
	MİS: meyve eti sertliği															
	ÇEB: çekirdek evi boyu															
	ÇEE: çekirdek evi eni															
	ÇA: çekirdek ağırlık															
	ÇS: çekirdek sayısı															
	SÇKM: Suda çözünebilir kuru madde															
	TEA: Titre edilebilir asitlik															
	MB: Meyve boyunluluğu															
	MTŞ: Meyve taban kısmının şekli															

Çalışmamızda olduğu gibi, ülkemizin farklı ekolojilerinde yapılabilecek pomolojik yönden tanımlanması ve ekonomiyeye kazandırılması amaçlarıyla

bir çok yerel armut çeşitleri incelemeye alınmış, bunlardan bir kısmının da ticari üretimine geçilmiştir (Aşkın ve Oğuz, 1995; Az, 2015; Bağbozan, 2015; Bostan ve Şen, 1991; Bostan, 2009; Bostan ve Acar, 2012; Bostan ve Çelikel Çubukçu, 2016; Çiftçi vd., 2011; Demirsoy vd., 2007; Edizer ve Güneş, 1997 ; Güleriyüz, 1977; Güleriyüz ve Ercişli, 1997; Karadeniz ve Şen, 1990; Koyuncu ve Aşkın, 1993; Karadeniz ve Kalkışım, 1996; Kaplan, 1997; Karlıdağ ve Eşitken, 2006; Kılıç ve Bostan, 2016; Uzunismail, 2012; Karadeniz ve Çorumlu, 2012; Orman, 2005; Oturmak, 2017; Özkaplan, 2010; Öztürk, 2010; Özrenk vd., 2010; Öz, 2012; Şen vd., 1992; Ulaşoğlu, 2000; Ünal vd., 1997; Yarılgöç ve Yıldız, 2001; Yarılgöç, 2007; Yakut, 2009).

Trabzon ili Of ilçesinde yürütülen bu çalışmada Haziran sonu ile Temmuz sonu arasında olgunlaşan 2'si erkenci ve 5'i orta mevsim olmak üzere toplam 7 farklı yerel armut çeşidi tespit edilmiştir. Erkenci çeşitler incelendiğinde, Yağ çeşidinin Kiraz-1 çeşidine göre yörede daha yaygın olarak yetiştirilmesi ve daha fazla kabul görmesi, meyvelerinin daha sulu olması ve tadının da daha iyi olması nedeniyle yörede erkenci çeşit olarak üzerinde durulması önemli görülmektedir. Orta mevsim çeşitleri incelendiğinde, bunların hepsinin aynı tarihte hasat olumuna geldiği fakat Eğrisap çeşidinin diğer çeşitlere göre meyve iriliği, dış kalite, yeme kalitesi, sululuk ve tat gibi özelliklerin tamamına aynı anda ve en yüksek değerde sahip olması ile yörede yaygın olarak yetiştirilmesi ve yüksek düzeyde kabul görmesi nedenleriyle orta mevsim çeşidi olarak dikkate alınması ve değerlendirilmesi önem arz etmektedir.

Yağ armudu ile Eğrisap armudu ağaçları yörede yaygın olarak yetiştiriliyor olsa da bunların genellikle bakımsız ve çay bahçelerinde genellikle ev ihtiyacını karşılamak amacıyla yetiştirildiği göz önüne alındığında, incelenen yerel armut çeşitlerinin gerçek morfolojik yapılarını ve meyvelerin genetik potansiyellerini tam anlamıyla ortaya koyamadıkları, daha iyi bakım şartları oluşturulduğu takdirde bu çeşitlerin daha başarılı sonuçlar verebileceği de düşünülmektedir. Ayrıca bu iki çeşidin yöreye yakın çevrelerde de bilerek ve sevilerek tüketildiği, zaman zaman yöresel pazarlarda yer bulduğunu ve yöre ekolojisine de iyi uyum gösterdiğini dikkate aldığımızda ticari çeşitler için alternatif potansiyeline sahip olduğunu söyleyebiliriz.

Çalışmamız yerel çeşitleri karakterize etmeye yönelik bir ön çalışma niteliğinde olup ileride yapılacak olan daha kapsamlı ıslah çalışmalarına alt yapı oluşturması mümkün görülmektedir.

Kaynaklar

Aşkın MA ve Oğuz Hİ. 1995. Erciş'te Yetiştirilen Ümitvar Mellaki Armut Tiplerinde Bazı Meyve

Çizelge 2. Yerel armut çeşitlerinin ağaç özellikleri
Table 2. Tree characteristics of local pear varieties

Çeşitler	ATY	TY (m)	TG (m)	YSU (mm)	YE (mm)	YB (mm)	YK (m)	Hasat Tarihi	Yaygınlığı	Satış Durumu	Değerlendirme Şekli	Ağacın Aşı Durumu
Kiraz-1	20	10	8	4.72	4.33	6.90	0.05	26 Haziran	Az	Yok	Sofralık	Aşılı
Yağ	20	15	7	4.22	4.60	6.52	0.05	26 Haziran	Yaygın	Yok	Sofralık	Aşılı Değil
Orta Mevsim Çeşitleri												
Çiğertli Kiraz	15	15	8	3.36	3.53	5.18	0.19	20 Temmuz	Az	Yok	Sofralık	Aşılı Değil
Eğrisap	30	20	10	4.60	5.60	7.74	0.19	20 Temmuz	Yaygın	Yok	Sofralık	Aşılı Değil
Hanaba	15	10	4	4.89	5.61	7.12	0.23	20 Temmuz	Az	Yok	Sofralık,	Aşılı
Harnap	20	8	4	3.89	4.21	6.81	0.24	20 Temmuz	Az	Yok	Sofralık	Aşılı
Kiraz-2	15	20	7	2.33	4.33	6.66	0.14	20 Temmuz	Yaygın	Yok	Sofralık	Aşılı Değil

YK: Yaprak kalınlığı

YSU: Yaprak sap uzunluğu

YE: Yaprak eni

YB: Yaprak boyu

ATY: Ağacın tahmini yaşı

TY: Taç yüksekliği

TG: Taç genişliği

- ve Ağaç Özelliklerinin Tesbiti Üzerine Araştırmalar. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 3-6 Ekim 1995, Adana, Cilt: 1 Meyve.
- Anonim, 2017a. (www.fao.org). (Erişim:2017).
- Anonim, 2017b. (TÜİK. <https://biruni.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>)
- Anonim, 2017c. (<http://www.ofhalkegitim.k12.tr>) (Erişim:2017).
- Az Ö, 2015.Eğridir (Isparta) Ekolojisinde Yetiştirilen Geççi Yerli Armut (*Pyrus Communis* L.) Tiplerinin Pomolojik, Morfolojik ve Fenolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. SDÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- Bostan SZ ve Şen SM, 1991.Van ve Çevresinde Yetiştirilen Mahalli Armut Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, Yüzüncü Yıl Üniv, Ziraat, Fak, Dergisi, Cilt: 1, No:3, Sayfa: 153-169.
- Bostan SZ ve Acar Ş, 2012.Ünye'de (ORDU) Yetiştirilen Yerel Armut Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri. Akademik Ziraat Dergisi 1(2):99-108.
- Bostan SZ, 2009. Pomological Traits of Local Apple and Pear Cultivars and Types Grown in Trabzon Province (Eastern Black Sea Region of Turkey). Acta Hort., 825: 293-298.
- Bostan SZ ve Çelikel Çubukçu G, 2016.Çaykara İlçesinde Yetiştirilen Güzlük ve Kışlık Mahalli Armut Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri. Bahçe, 45(1): 59-68.
- Çelikel Çubukçu G, 2015.Çaykara İlçesinde Yetiştirilen Yerel Armut (*Pyrus spp.*) Genotiplerinin Seleksiyon Yoluyla Islahı ve Ateş Yanıklığına Dayanıklılık Durumlarının Araştırılması. ODÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ordu.
- Çiftçi DT, Sağır N, Bağcı MD ve Aygün A, 2011. Doğu Karadeniz Bölgesinde Yetiştirilen Yerel Armut (*Pyrus spp.*) Çeşitlerinin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. *Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 4-8 Ekim, Şanlıurfa. Özet Kitabı, s.72.
- Demirsoy L, Öztürk A, Serdar Ü ve Duman E, 2007. Saklı Cennet Camili' de Yetiştirilen Yerel Armut Çeşitleri. *Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 04-07 Eylül 2008,s.396-400, Erzurum.
- Edizer Y ve Güneş M, 1997. Tokat Yöresinde Yetiştirilen Yerel Elma Ve Armut Çeşitlerinin Bazı Pomolojik Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. *Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu*, s.53-60,Yalova.
- Güleryüz M, 1977. Erzincan'da Yetiştirilen Bazı Önemli Elma Ve Armut Çeşitlerinin Pomolojileri İle Döllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yayınları. No:229. s.179.
- Güleryüz M ve Ercişli S, 1997. Kağızman İlçesinde Yetiştirilen Yerel Armut Çeşitleri Üzerinde Pomolojik Bir Araştırma. *Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu*, s.37-44,Yalova.
- Kaplan N, 1997. Güneydoğu Anadolu Bölgesine Uygun Armut Çeşitlerinin Saptanması. *Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu*, s: 45-52, Yalova.
- Koyuncu F ve Askın MA, 1993.Van Ve Çevresinde Yetiştirilen Standart ve Yerel Bazı Armut Çeşitlerinin Morfolojik ve Pomolojik Özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 2(1) 103-118.
- Karadeniz T ve Şen SM, 1990. Tirebolu Ve Çevresinde Yetiştirilen Yerel Armut Çeşitlerinin Pomolojik Ve Morfolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 1(1):152- 165.
- Karadeniz T ve Kalkışım Ö, 1996. Görele ve Çevresinde Yetiştirilen Yerel Yazlık Armut Çeşitleri Üzerinde Pomolojik Çalışmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Dergisi. 6 (1): 81-86.
- Karadeniz T ve Çorumlu MS, 2012. İskilip Armutları. Akademik Ziraat 1(2): 61-66.
- Karlıdağ H ve Eşitken A, 2006. Yukarı Çoruh Vadisinde Yetiştirilen Elma ve Armut Çeşitlerinin Bazı Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi. 16(2): 93-96.
- Kılıç D ve Bostan SZ, 2016. Gürgentepe (Ordu, Türkiye) İlçesinde Yetiştirilen Yerel Armut Çeşitlerinin Meyve ve Ağaç Özellikleri. Electronic Journal of Vocational Colleges-December/Aralık: 21-32.
- Orman E, 2005. Bahçesaray Yöresi Yerel Armutlarının Pomolojik Ve Morfolojik İncelenmesi. YYÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van.
- Oturmak İ, 2017. Diyarbakır'ın Bazı İlçelerinde (Silvan, Kulp, Hazro) Yetişen Mahalli Armut Genotiplerinin (*Pyrus communis* L.) Gen Kaynaklarının Belirlenmesi. SÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Siirt.
- Öz MH, 2012. Doğu Anadolu Bölgesi Armut Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu. AÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Özkaplan M, 2010. Ordu ve Çevresinde Yetişen Yerel Armut Çeşitlerinin (*Pyrus Communis* L.) Fenolojik Ve Pomolojik Özellikleri. ODÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ordu.
- Özbek S, 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Adana.

Özrenk K, Gündoğdu M ve Kan T, 2010. Van Gölü Havzası Yerel Armutları. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi (YYU J AGR SCI) 20(1):46-51

Özçağırın R, Ünal A, Özeker E ve İsfendiyaroğlu M, 2004. Armut. Ilıman İklim Meyve Türleri, Yumuşak Çekirdekli Meyveler (Cilt-II). EÜZF Yayın No: 556, 200 sayfa.

Öztürk A, 2010. Sinop İlindeki Armut Genotiplerinin Morfolojik, Pomolojik Ve Moleküler Karakterizasyonu Üzerine Bir Çalışma. OMÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Samsun.

Şen SM, Cangı R, Bostan SZ, Balta F ve Karadeniz T, 1992. Van Ve Çevresinde Yetiştirilen Seçilmiş Bazı Mellaki Ve Ankara Armut Çeşitlerinin Fenolojik, Morfolojik Ve Pomolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Dergisi 2/2: 29-40.

Ulaşoğlu O, 2000. Tokat'ta Yetiştirilen Bazı Yerli Armut Çeşitlerinin Fenolojik Ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. GOÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat.

UPOV, 2000. International Union for the Protection of New Varieties of Plants: Guidelines for the Conduct of Tests for Distinctness, Uniformity and Stability (PEAR; *Pyrus communis* L.) http://www.upov.int/en/publications/tg-rom/tg015/tg_15_3.pdf

Uzunismail T, 2010. Akoluk ve Özdil Beldelelerinde (Trabzon) Yetiştirilen Yerel Armut Çeşidi ve Tiplerinden Pomolojik, Fenolojik Ve Morfolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. ODÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ordu.

Ünal A, Saygılı H, Hepaksoy S, Can HZ ve Türküsay H, 1997. Ege Bölgesinde Armut Yetiştiriciliği Ve Seçilen Bazı Armut Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri. *Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu*, s: 29-35, Yalova.

Yakut Ş, 2009. Erzincan Yöresinde Yetişen Çermail Armutlarının Seleksiyonu. YYÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van.

Yarılgaç T ve Yıldız K, 2001. Adilcevaz İlçesinde Yetiştirilen Yerel Armut Çeşitlerinin Bazı Pomolojik Özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniv. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric.Sci.), 11 (2):9-12.

Yarılgaç T, 2007. Edremit Ve Gevaş (Van) Yöresi Armutlarının Seleksiyon Yolu İle Islahı. *Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 4-7 Eylül 2008, Cilt 1: s.551-55, Erzurum.

Ozon Uygulanmış Nar Tanelerinin Soğukta Depolanması

Damla BAYAR AYDINOĞLU¹, Mehmet Ali KOYUNCU^{1,*}, Derya ERBAŞ¹

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta
*koyuncu.ma@gmail.com (Sorumlu Yazar)

Özet

Çalışmada ozon gazı ve farklı ambalaj uygulamalarının Hicaznar nar tanelerinin muhafaza süresi ve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Optimum derim zamanında toplanan meyveler vakit kaybetmeden laboratuvara taşınarak 1 °C'de (6 saat) ön soğutma işlemine tabi tutulmuştur. Ön soğutma işleminden sonra meyveler sodyum hipoklorit (200 ppm) çözeltisine 10 saniye boyunca daldırılmış ve el ile tanelenmiştir. Tanelenen narlar uygulamalar için dört gruba ayrılmıştır. 1-Plastik kap (K): Taneler kontrol olarak plastik kaplara yerleştirilmiştir. 2- Plastik kap+Ozon (K+O₃): Tanelere steril kabin içerisinde, ozon uygulanmış ve plastik kaselere yerleştirilmiştir. 3- Vakumlu poşet (V): Taneler vakum poşetlerine yerleştirilerek hemen vakumlama işlemi yapılmıştır. 4- Vakum + Ozon (V+O₃): Taneler vakum poşetlerinde ağzı açık şekilde ozon uygulanmış ve hemen vakumlama işlemi yapılmıştır. Uygulamalardan sonra bütün taneler 2 °C'de %90± 5 nem koşullarında 20 gün süre ile muhafaza edilmiştir. Ozon uygulanarak depolanan nar tanelerinin ağırlık kaybı kontrol grubuna kıyasla daha düşük olmuş ancak ozon uygulaması nar tanelerinin tatlarına ve nispeten renklerine olumsuz etki etmiştir. Vakumlanmış nar taneleri dış görünüş puanları bakımından yüksek puanlar almışlardır. Hicaznar çeşidi tanelerinin vakum ve plastik kap (kontrol) uygulamasıyla belirtilen depo koşullarda 10-12 gün, vakum+ozon ve plastik kap+ozon uygulamasıyla ise 8 gün depolanabileceği belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Ozon, vakum, nar, kalite, depolama

Cold Storage of Pomegranate Arils Treated with Ozone Gas

Abstract

This study was performed to determine the effects of ozone treatment and different packaging materials on the storage life and quality of Hicaznar pomegranate. After optimum harvest, pomegranates were transferred to laboratory immediately and were pre-cooled by using forced air at 1 °C temperature (within 6 hours). After pre-cooling, fruit were dipped into sodium hypochlorite solution (200 ppm) during 10 s. Arils of fruit were hand-separated and divided into four groups. 1-Plastic boxes: Arils were packaged into plastic boxes as control group. 2- Plastic boxes+Ozone: Arils exposed to ozone in sterile and gas tight cabinet were placed into plastic boxes. 3- Vacuum bags: Arils were vacuumed in bags without ozone treatment. 4- Vacuum bag+ Ozone: Arils exposed to ozone in sterile and gas tight cabinet were vacuumed in bags. After treatments all samples were stored at 2 °C and 90± 5 % relative humidity during 20 days. Weight losses of arils treated with ozone were lower than control group but their sensory quality losses (taste and color) were higher than those of non-ozonated arils. Vacuumed arils had higher external appearance scores compared to other samples. Non-ozonated arils of Hicaznar pomegranate could be stored up to 10-12 days but ozone treated ones only 8 days at 2 °C and 90± 5 % relative humidity.

Keywords: Ozone, vacuum, pomegranate, quality, storage

1. Giriş

Myrtiflorae (Myrtales) takımının Punicaceae alt familyasına ait olan nar (*Punica granatum* L.) bilinen en eski meyve türlerinden birisidir. Nar çok yıllık, çalı formunda bir bitki olup çok kuvvetli bir kök sistemine sahiptir. Bitki çok gövdeli ve sık dallıdır (Artes vd., 2000). Narın anavatanı olarak çeşitli kaynaklarda Güney Batı Asya ya da Güney Kafkasya tanımlarıyla Anadolu kastedilmekte, daha geniş anlamda ise İran, Irak, Suriye, İsrail gibi Orta Doğu ülkeleri de belirtilmektedir (Bayram, 2007). Türkiye'de toplam nar

üretim alanı ve miktarı yıllara göre sürekli artış göstermektedir. Son yıllarda narın insan sağlığına olan faydası konusunda yapılan çalışmalarla tüketicilerin bilinçlenmeleri, dünyada ve ülkemizde nara olan ilginin artmasına ve alternatif ürünler içerisinde tüketiminin hızla yükselmesine neden olmuştur (Bolel, 2017). Nar, çiçeğinden meyve kabuğuna, meyve suyundan posasına kadar her türlü ürünün değerlendirilmesinde kullanılan bir meyve türüdür (Abbasi vd., 2008). Özellikle antioksidant içeriği yüksek meyveler içerisinde değerlendirilmesi, C vitamini, alkaloidler ve flavonoid içerikleri bakımından oldukça

zengin olması son yıllarda nar tüketimine olan talebi arttırmaktadır (Seeram vd. 2008). Üretimi ve tüketimine paralel olarak narların bütün ya da minimal işlenmiş olarak ambalajlanması ve soğukta depolanmasıyla ilgili çalışma sayısının istenen ölçüde arttığını söylemek oldukça zordur.

Gelişen dünya ve buna paralel olarak insanların iş yoğunluğunun artışı, zamanlarının sınırlılığı ve ekonomik seviyelerindeki yükselme nedeni ile hazır ürünlere talep giderek artmıştır (Kaur vd., 2011; Kasım ve Kasım, 2016). Ayrıca bu ürünlerin sağlıklı, pratik ve tüketiminin çok kolay olması gibi diğer faktörler de onların cazibesini artıran faktörlerdendir (Ergun vd., 2008). Ancak minimal işlenmiş ürünler en büyük problem kesim, doğrama, taneleme gibi işlemler sırasında meydana gelen doku hasarları mikrobiyal gelişme için ideal bir ortam sağlamakta, dolayısıyla derim sonrası ömürleri kısa olmaktadır. Mikrobiyal kontaminasyonu azaltmak amacıyla, minimal işlenmiş ürünlerde dezenfeksiyon ajanlarının kullanılması kaçınılmaz olmaktadır (Kasım ve Kasım, 2016).

Ozon, pek çok uygulama alanı olan güçlü bir dezenfektan olarak bilinmektedir. Kendiliğinden parçalanması, ürünlerde zararlı bileşik bırakmaması tüketime hazır ürünlerde kullanımını güvenli hale getirmektedir (Kuşçu ve Pazır, 2004). Bu bilgiler ışığında çalışmada, ozon gazı ve farklı ambalaj uygulamalarının Hicaznar nar tanelerinin muhafaza süresine ve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

2.1. Meyve Materyali, Derim ve Uygulamalar

Denemede meyve materyali olarak Hicaznar nar çeşidi kullanılmıştır. Hicaznar çeşidi Antalya yöresinde yaygın olarak yetiştirilen ve ihracatı her geçen yıl artmakta olan bir çeşittir (Bolel, 2017). Meyve iriliği ortalama 400-500 gram arasındadır. Kabuk rengi sarı zemin üzerine %95 koyu parlak kırmızıdır. Tane rengi koyu kırmızı olup, çekirdekleri orta derecede serttir.

Optimum derim zamanında (irilik, renk ve asitlik durumları dikkate alınarak) usulüne uygun olarak derim meyveler vakit kaybetmeden Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Derim Sonrası Fizyolojisi Laboratuvarına taşınarak 1 °C'de (6 saat) hava ile ön soğutma işlemine tabi tutulmuştur. Ön soğutma işleminden sonra meyvelerin tamamı sodyum hipoklorit (200 ppm) çözeltisine 10 saniye daldırılmış ve steril koşullarda tanelenmiştir. Tanelenen narlar uygulamalar için dört gruba ayrılmıştır. 1-Plastik kap (K): Tanelenmiş narlar plastik kaplara yerleştirilerek kapakları hemen kapatılmıştır. 2- Plastik kap+ Ozon (K+O₃): Tanelenmiş narlar steril gaz sızdırmaz

kabin içerisinde, plastik kaplarda ağzı açık şekilde, ozon jeneratörü (Opal, OGH-03, Türkiye) (3 ppm dozunda 3 saat) ile uygulanmış ve uygulama sonunda kapakları hemen kapatılmıştır. 3-Vakum (V): Tanelenmiş narlar vakum poşetlerine yerleştirilerek hemen vakumlama (Orwed, WM-18) işlemi yapılmıştır. 4- Vakum + Ozon (V+O₃): Tanelenmiş narlar steril gaz sızdırmaz kabin içerisinde, vakum poşetlerinde ağzı açık şekilde ozon jeneratörü (Opal, OGH-03, Türkiye) (3 ppm dozunda 3 saat) ile uygulanmış ve uygulama sonunda hemen vakumlama (Orwed, WM-18) işlemi yapılmıştır. Uygulamalardan sonra bütün taneler 2 °C'de %90± 5 nem koşullarında 20 gün süre ile muhafaza edilmiştir. Çalışma 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerürde yaklaşık 300 gram nar tanesi kullanılmıştır. Depodan 4'er gün aralıklarla çıkarılan örneklerde aşağıda belirtilen fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır.

2.2. Fiziksel ve Kimyasal Analizler

Ağırlık kaybı, her analiz döneminde depodan alınarak 0.01 g duyarlılıktaki dijital bir terazi (Scaltec SBA51) ile tartılarak ağırlıkları alınmış ve aşağıdaki formüle göre ağırlık kayıpları (%) belirlenmiştir.

$$\text{Ağırlık Kaybı (\%)} = \frac{[(\text{İlk ağırlık} - \text{Son Ağırlık}) / \text{İlk ağırlık}] \times 100}{1}$$

Suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM): Meyvelerin suyu sıkıldıktan sonra SÇKM, dijital refraktometre (Atago Pocket PAL-1) ile ölçülmüş ve sonuçlar % olarak verilmiştir.

Titre edilebilir asitlik miktarı (TEA) ise 10 mL meyve suyunun 0.1 N'lik sodyum hidroksit (NaOH) ile pH değeri 8.1 oluncaya kadar (WTW Inolab Marka dijital pH metre) titre edilmesi ile belirlenmiştir. Sonuçlar harcanan baz (NaOH) üzerinden sitrik asit cinsinden hesaplanarak g 100 mL⁻¹ olarak verilmiştir.

Depolama boyunca tane renginde meydana gelen değişimler renk ölçüm cihazı (Minolta CR-300) ile belirlenmiştir. Renk cihazının bu gibi ürünler için geliştirdiği kaplara, taneler sıkıca yerleştirilerek iki noktadan ölçümler yapılmıştır. Renk değerleri L*, a*, b* cinsinden ölçülmüş ve kroma (C*) ile hue (h°) buna göre hesaplanmıştır. L* değeri parlaklığı, a* değeri kırmızıdan yeşile, b* değeri ise sarıdan maviye renk değişimlerini göstermektedir. C* ve h° değerlerinin hesaplanmasında aşağıdaki formüller kullanılmıştır.

$$C^* = \frac{100}{\sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}} \quad h^\circ = \tan^{-1} \left(\frac{b^*}{a^*} \right)$$

Depolama başlangıcında ve her analiz döneminde depolardan çıkartılan meyvelerde, 7 panelist tarafından dış görünüş ve tat bakımından duyu-sal değerlendirme yapılmıştır. Bu değerlendir-

mede her bir panelist uygulamalardaki meyveleri 3 tekerrürlü olmak üzere dış görünüş ve tat bakımından değerlendirmiştir. Narların, dış görünüşü 1-9 skalasına (1-3:pazarlanamaz, 5: pazarlanabilir, 7: iyi, 9: çok iyi) göre tat değerleri ise 1 - 5 skalasına (1: çok kötü, 2: kötü, 3: orta, 4: iyi, 5: çok iyi) göre değerlendirilmiştir.

2.3. İstatistik Analiz

Deneme tesadüf parsellerinde faktöriyel deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve elde edilen sonuçlar JMP istatistik paket programında varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamalara ilişkin farklılıkların belirlenmesinde Tukey testi kullanılmıştır ($p < 0.05$).

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

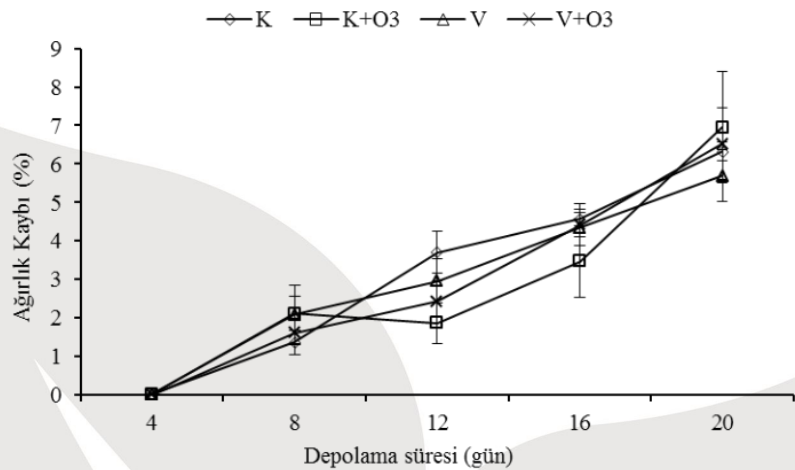
3.1. Ağırlık Kaybı

Ağırlık kaybı direk ürünlerden su kaybı ile ilişkili olup muhafaza süresini kısıtlayan en önemli faktörlerdendir. Minimal işlenmiş ürünlerde, kabuğun uzaklaştırılması, bütünlüğün bozulması, hücre ve dokularda yaralanmadan kaynaklanan hasarların olması nedeni ile su ve ağırlık kaybı fazla almaktadır (Piagentini ve Guemes, 2002). Tüm uygulamalarda muhafaza süresince ağırlık kayıplarında artış olmuştur. Muhafaza sonunda genel ortalamalar dikkate alındığında, en düşük ağırlık kaybı K-O₃ (% 2.88) uygulamasından elde edilirken bunu sırasıyla V-O₃ (% 2.99), V (% 3.02) ve K (% 3.19) uygulamaları takip etmiştir (Şekil 1). Ozon uygulanan gruplarda ağırlık kaybı diğer iki uygulamaya göre nispeten daha az olmuştur. Bunu ozon gazının antimikrobiyal etkisi sayesinde bozulmaları azaltmış ve dolaylı olarak üründen meydana gelen su kayıplarını da azaltmış olması şeklinde yorumlayabiliriz. Yi-ne mikrobiyal yükü düşürmesine bağlı olarak hücresel bütünlüğün daha iyi muhafaza edilebileceği akla gelmektedir. Benzer şekilde Nadas vd. (2003), ozon uygulamasının çileklerde depolama boyunca ağırlık kaybını ve hastalık gelişimini engellediğini belirtmişlerdir. Öte yandan vakumlu örneklerin kontrole göre ağırlık kayıplarını az da olsa sınırlandırdığı görülmektedir (Şekil 1). Bunun daha çok ambalaj malzemelerinin su buharı geçirgenliğinden kaynaklandığı

düşünülmektedir. Nitekim Ergun vd. (2008) minimal işlenmiş ürünlerin muhafazasında, su kaybını sınırlandırdığı için, plastik kapların kullanılabilirliğini ifade etmişlerdir.

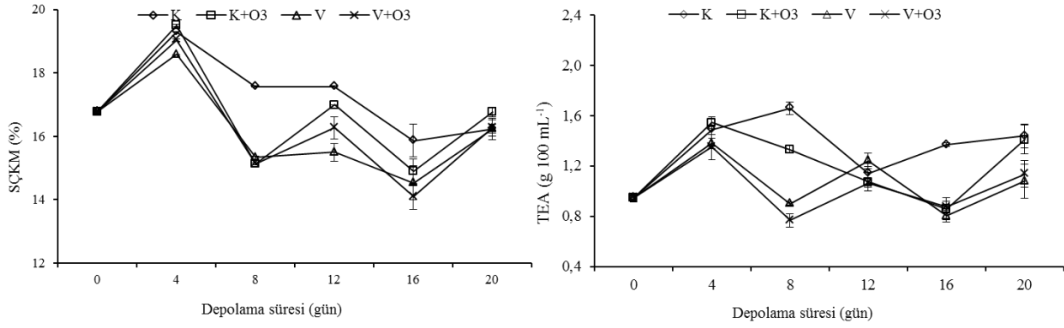
3.2. Suda Çözünür Kuru Madde ve Titre Edilebilir Asitlik Miktarı

Depolama boyunca SÇKM ve TEA miktarlarında meydana gelen değişimler Şekil 2.'de sunulmuştur. Depolama süresi, uygulamalar ve bunların interaksyonları hem SÇKM üzerine hem de TEA miktarındaki değişim üzerine etkili olmuştur ($p < 0.05$). Muhafaza süresince narların SÇKM miktarlarında dalgalanmalar olmasına rağmen depolama sonunda bütün uygulamalarda başlangıç değerlerine göre kısmen azalmalar saptanmıştır. Bu azalışları şekerlerin solunumda kullanılması ile açıklayabiliriz. Genel ortalamalar dikkate alındığında en düşük (%16.16) SÇKM değeri V uygulamasından elde edilirken en yüksek (%17.22) SÇKM değeri de K uygulamasında elde edilmiştir. Vakumlanarak depolanan narlardaki SÇKM miktarı, plastik kaplardaki uygulamalara oranla genel olarak daha düşük çıkmıştır. Bu durum vakumlu nar tanelerinde depolama sonlarına doğru oksijensiz solunumun da devreye girmiş olabileceğini akla getirmektedir. Nitekim vakumlu örneklerde depolamanın ikinci yarısından itibaren istenmeyen tat gelişiminin olması bu görüşü desteklemektedir. Depolama boyunca TEA değerleri de SÇKM miktarına benzer şekilde dalgalanmış fakat depolama periyodu sonunda başlangıç değerlerine oranla bir miktar artmıştır. En düşük asitlik değeri (1.02 g 100 mL⁻¹) V+O₃ uygulamasından elde edilirken en yüksek asitlik değeri (1.34 g 100 mL⁻¹) K uygulamasından elde edilmiştir. Organik asitlerin solunumda kullanılmasından dolayı TEA



Hata barları: Ortalama \pm standart hata ($n=3$), K: Plastik kap; K+O₃: Plastik Kap + Ozon; V: Vakum; V+O₃: Vakum + Ozon.

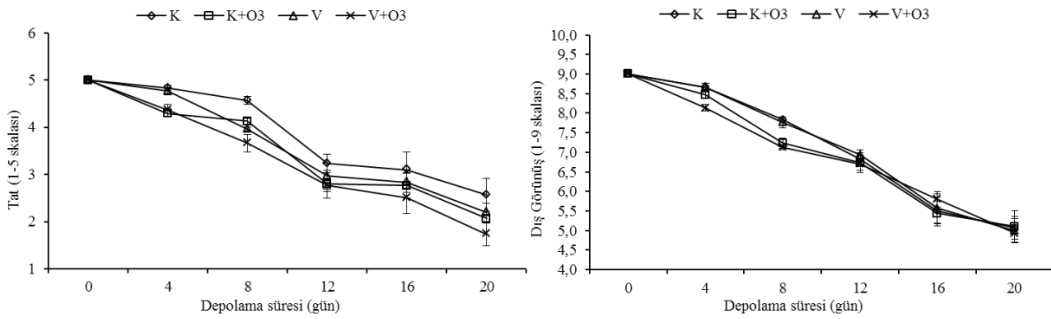
Şekil 1. Tanelenmiş narlarda depolama boyunca meydana gelen ağırlık kayıpları
Figure 1. Weight loss of pomegranate arils during cold storage



Hata barları: Ortalama \pm standart hata ($n=3$), K: Plastik kap; K+O₃: Plastik kap + Ozon; V: Vakum; V+O₃: Vakum + Ozon

Şekil 2. Tanelenmiş narlarda depolama boyunca meydana SÇKM ve TEA değerlerindeki değişimler

Figure 2. The change of SSC and TA values of pomegranate arils during cold storage



Hata barları: Ortalama \pm standart hata ($n=3$), K: Plastik kap; K+O₃: Plastik kap + Ozon; V: Vakum; V+O₃: Vakum + Ozon. Dış görünüş 1 - 9 skalesi; 1- 3: pazarlanamaz, 5: pazarlanabilir, 7: iyi, 9: çok iyi. Tat değerleri 1 - 5 skalesi; 1: çok kötü, 2: kötü, 3: orta, 4: iyi, 5: çok iyi

Şekil 3. Tanelenmiş narlarda depolama boyunca meydana dış görünüş ve tat değerlerindeki değişimler

Figure 3. The change of external appearance and taste scores of pomegranate arils during cold storage

miktarının depolama süresince azalması beklenmektedir (Karaçalı, 2009). K uygulamasında asitliğin daha az değişmesi bu gruptaki ürünlerin duyuşsal puanlarıyla da uyum içerisindeydi.

3.3. Tane rengi

Rengin, meyve ve sebzelerin pazarlanması sırasında en dikkat çeken kalite parametrelerinden biri olduğu bilinmektedir. Parlaklığı ifade eden L* değeri depolama boyunca genellikle azalmıştır (Çizelge 1). Kap uygulamasında bu azalış diğer uygulamalara göre daha fazla olmuş olsa da, uygulamalar arasında L* değeri bakımından istatistik olarak bir farklılık bulunamamıştır (Çizelge 2). Şen ve Eroğul (2012) Hicaznar nar çeşidinde muhafaza süresince renk değişiminin sınırlı olduğunu bildirmişlerdir. Pozitif değer aldığındaki kırmızılığı ifade eden a* (+ kırmızı, - yeşil) değeri ise depolama periyodu boyunca genellikle azalmıştır. Genel ortalamalara bakıldığında başlangıç değerine (18.52) göre en düşük pozitif a* değerleri ozon uygulanmış gruplardan (V+O₃- 16.93 ve K+O₃- 17.96) elde edilmiştir. Bu durum ozon uygulamasının nar tanelerinde kırmızı rengin kaybında etken olduğunu göstermektedir. Ozonun oksitleme özelliğinin bu sonucu doğruladığı düşünülmektedir. Pozitif de-

ğerlerinin sarılığı ifade ettiği b* değeri ise muhafaza periyodu boyunca dalgalanmalar göstermiştir. Bu dalgalanmaları uygulamalara değil nar tanelerinin hakim renginin kırmızı olmasına dayandırabiliriz.

Renkteki donukluğu veya canlılığı ifade eden C* değeri depolama boyunca bütün uygulamalarda başlangıç değerine (22.97) göre genellikle azalmıştır. C* değerindeki bu azalış muhafaza süresinin ilerlemesiyle ve ürünün yaşlanmasıyla uyumlu görünmektedir.

Hue açısı 0° - 360° arasında aldığı açı değeri ile renk dairesi (tekeri) üzerinde gözle algılayabildiğimiz renklerin yerini ifade etmektedir. Kırmızı-mor renge sahip ürünlerde h° değerinin 0'a yaklaşması, rengin yoğunlaştığını (koyulaştığını) ifade etmektedir. Depolama başlangıcında 36.33 olan h° değeri 20 günlük muhafaza periyodu sonunda K uygulamasında 35.94, K+O₃ 'de 33.68, V'de 36.99 ve V+O₃ 'de de 36.00 olarak tespit edilmiştir. K+O₃ uygulaması dışında başlangıç değerine göre çok büyük değişiklikler gözlemlenmemiştir. Plastik kaplarda muhafaza edilen taneler vakumlu paketlerdekilere oranla nispeten daha düşük değerler almıştır. Bu durumu plastik kaplardaki tanelerin kırmızı renginin

Çizelge 1. Tanelenmiş narlarda depolama boyunca meydana tane rengi değişimleri
Table 1. The change of color of pomegranate arils during cold storage

		Depolama süresi (gün)						
Uygulamalar		0	4	8	12	16	20	Ort.
L*	K	31.85±0.3	27.30±0.3	25.37±2.1	25.57±1.3	24.24±0.2	21.23±0.3	25.93
	K+O ₃	31.85±0.3	27.49±2.6	24.80±0.6	25.77±2.0	25.02±1.3	23.98±0.9	26.48
	V	31.85±0.3	28.37±1.8	25.78±0.2	24.15±0.1	24.49±1.3	23.16±0,9	26.30
	V+O ₃	31.85±0.3	26.40±1.3	26.37±1.8	25.72±0.7	25.25±1.2	24.68±0,5	26.71
	Ort.	31.85	27.39	25.58	25.30	24.75	23.26	
a*	K	18.52±0,8	20.29±2,9	19.28±0,5	18.48±0,9	17.41±0,6	17.39±0,2	18.56
	K+O ₃	18.52±0,8	16.37±1,5	17.33±0,4	19.73±2,4	16.62±0,8	19.23±0,2	17.96
	V	18.52±0,8	18.29±0,5	17.87±0,6	19.81±0,8	18.76±1,6	17.25±0,4	18.42
	V+O ₃	18.52±0,8	16.68±1,9	15.42±0,6	16.88±0,9	16.38±0,5	17.72±0,7	16.93
	Ort.	18.52	17.90	17.47	18.73	17.29	17.90	
b*	K	13.59±0,3	16.04±1,5	13.21±1,0	14.81±0,7	13.07±0,3	12.61±0,3	13.89
	K+O ₃	13.59±0,3	13.48±0,8	11.72±0,6	19.18±1,3	13.13±0,2	12.82±0,4	13.99
	V	13.59±0,3	13.69±0,3	11.04±0,2	13.88±0,5	13.92±0,2	12.98±0,2	13.18
	V+O ₃	13.59±0,3	13.04±0,6	10.68±0,5	12.89±0,5	13.94±0,1	12.85±0,4	12.83
	Ort.	13.59	14.06	11.66	15.19	13.51	12.82	
C*	K	22.97±0,8	25.91±3,1	23.40±1,0	23.69±1,2	21.78±0,6	21.49±0,2	23.21
	K+O ₃	22.97±0,8	21.21±1,7	20.93±0,7	26.43±1,2	21.19±0,7	23.12±0,4	22.64
	V	22.97±0,8	22.86±0,3	21.01±0,6	24.19±0,9	23.40±1,4	21.60±0,3	22.67
	V+O ₃	22.97±0,8	21.21±1,9	18.76±0,7	21.24±1,0	21.52±0,3	21.90±08	21.27
	Ort.	22.97	22.80	21.03	23.89	21.97	22.03	
h°	K	36.33±0,5	39.11±2,1	34.22±1,7	38.72±0,3	36.96±0,9	35.94±0,9	36.88
	K+O ₃	36.33±0,5	39.75±1,1	34.00±0,8	37.12±7,9	38.42±1,1	33.68±0,7	36.55
	V	36.33±0,5	36.86±1,4	31.76±0,7	35.02±0,1	36.97±2,0	36.99±1,0	35.65
	V+O ₃	36.33±0,5	38.65±2,1	34.68±1,1	37.42±0,3	40.44±1,0	36.00±0,8	37.25
	Ort.	36.33	38.59	33.66	37.07	38.20	35.65	

K: Plastik kap; K+O₃: Plastik kap + Ozon; V: Vakum; V+O₃: Vakum + Ozon. Dış görünüş 1 - 9 skalası; 1- 3: pazarlanamaz, 5: pazarlanabilir, 7: iyi, 9: çok iyi. Tat değerleri 1 - 5 skalası; 1: çok kötü, 2: kötü, 3: orta, 4: iyi, 5: çok iyi. ± standart hata (n=3).

Çizelge 2. Kalite parametreleri için depolama süresi, uygulama ve bunların etkileşimlerinin önemlilik dereceleri

Table 2. Significance levels of storage period, treatments and their interactions for quality parameters

	Ağırlık Kaybı	SÇKM	TEA	L*	a*	b*	C*	h°	Dış görünüş	Tat
DS	**	**	**	**	öd	öd	öd	*	**	**
U	öd	**	**	öd	öd	öd	öd	öd	öd	**
DS×U	öd	**	**	öd	öd	öd	öd	öd	öd	öd

DS: Depolama süresi, U: Uygulamalar. *: % 5 önemli, **: % 1 önemli, öd: önemli değil.

nispeten daha fazla koyulaşması (siyaha doğru koyu kırmızı) ile ilişkilendirebiliriz. Özellikle ozon uygulanarak kaselerde depolanmış tanelerde renk koyulaşması daha belirgin olmuştur. Karaca ve Şen (2014), modifiye atmosfer koşullarında depoladıkları narların, depolama boyunca tane renklerinin canlılığının azaldığını, matlığının arttığını ve tanelerin koyu kırmızı renginin de kısmen arttığını belirtmişlerdir. Bu bilgiler

doğrultusunda çalışmada vakum uygulamalarının (V ve V+O₃) tanelerin renklerinin korunmasında plastik kaplara oranla daha iyi sonuçlar verdiğini söyleyebiliriz.

3.4. Duyusal Değerlendirmeler

Nar tanelerinin 7 panelist tarafından yapılan dış görünüş ve tat parametrelerine göre aldığı genel beğeni puanları Şekil 3'te verilmiştir. Ürünlerin

muhafaza süresinin uzamasına bağlı olarak duysal özelliklerinin de etkilendiği bilinmektedir. Beklenildiği gibi uzayan depolama periyoduna paralel olarak nar tanelerinin hem dış görünüş puanları hem de tat puanlarında kararlı bir düşüş olmuştur. Ozon uygulanmaksızın vakumlanmış poşetlerde ve plastik kaplarda depolanan nar taneleri depolama sonunda hem tat hem de dış görünüş bakımından ozon uygulaması yapılanlara göre daha yüksek puan almışlardır. Oksitleyici özelliğiyle mikrobiyal yükü düşüren ozonun bu özelliği burada duysal kalite üzerine kısmen olumsuz sonuç doğurmuştur. Hem plastik kase hem de vakumlu poşet uygulaması başta ağırlık kaybı olmak üzere kimi kalite parametrelerini olumlu yönde etkileyerek duysal kalite kayıplarını sınırlandırmıştır. Karaca ve Şen (2014) modifiye atmosfer koşullarında muhafazanın ürünlerin su kaybını azaltarak görsel kalitesinin korunmasında etkili olduğunu belirtmişlerdir. Tat değerleri bakımından depolamanın 12. gününde K ve V uygulaması dışındaki uygulamalar 3 puanın altına düşmüş, tatlarında bozulmalar başlamıştır. Depolamanın 16. gününden sonra K uygulaması dışındaki uygulamalar 2.83-2.50 arasında puan almış, 20. günde ise bu puanlar 1.73 ile 2.20 arasında değişmiştir. Depolama boyunca dış görünüş bakımından, V ve V+O₃ uygulamalarının puanları nispeten yüksek olsa da tat puanları bakımından aynı durum söz konusu olmamıştır. Vakum+ozon uygulaması hariç diğer uygulamalar, depolamanın 20. gününde bile hala pazarlanabilir puan almış olmalarına rağmen tat bakımından düşük puan almışlardır. Bu durumu vakum poşetlerindeki tanelerin belirli bir süreden sonra anaerobik solunum sonucu tadının bozulması ve ozon uygulaması sonunda oksitlenmeye bağlı olarak renklerde istenmeyen ölçüde değişimle açıklayabiliriz. Keza ozon uygulamasının en dikkat çekici yan etkisi, yüzeydeki mikroorganizmaları oksitleyerek etkisiz hale getirirken ürün kabuğundaki renk veren maddeleri de oksitleyerek istenmeyen renk değişimlerine sebep olmasıdır.

4. SONUÇ

Sonuç olarak, ozon uygulanarak depolanan nar tanelerinin ağırlık kaybı daha düşük olmuş ancak ozon uygulaması nar tanelerinin tatlarına ve nispeten renklerine olumsuz etki yapmıştır. Ozon uygulanmaksızın vakumlanarak depolanan nar tanelerinde ağırlık kayıpları önemli ölçüde azaltılmış, dış görünüş puanları bakımından yüksek puanlar almıştır. Tat değerleri bakımından incelendiğinde sadece vakum ve sadece plastik kap uygulamaları tatmin edici sonuçlar vermiştir. Hicaznar çeşidi tanelerinin, vakum ve plastik kap (kontrol) uygulamasında 10-12 gün, vakum+ozon ve plastik kap+ozon uygulamasında ise 8 gün sınırlı bir kalite kaybı ile depolanabileceğini ifade edebiliriz.

Teşekkür

Çalışmaya olan maddi desteklerinden dolayı Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne (Proje No: 3885-M1-14) teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Abbasi H, Rezaei K, Emamdjomeh Z, Mousavi SME, 2008. Effect of various extraction conditions on the phenolic contents of pomegranate seed oil. *European Journal of Lipid Science and Technology* 110 (5): 435-440.

Artes F, Tudela JA, Villaescusa R, 2000. Thermal postharvest treatments for improving pomegranate quality and shelf life. *Postharvest Biology and Technology* 18 (3): 245-251.

Bayram E, 2007. Değişik Ambalaj Tiplerinin Hicaznar Çeşidinin Soğukta Muhafazası Üzerine Etkileri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 53s, Adana.

Bolel H, 2017. Ozon Uygulanmış Narın Kontrollü ve Modifiye Atmosfer Koşullarında Depolanması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 53s, Isparta.

Ergun M, Ergun N, Sütyemez M, 2008. Bazı kiraz çeşitlerinin taze kesme işlemine uygunluğu. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi* 11 (2): 92-96.

Karaca S, Şen F, 2014. Nar meyvesinin muhafazasında farklı modifiye atmosfer ambalajlarının çürüklük gelişimi, ağırlık kaybı, renk ve duysal özellikleri üzerine etkileri. *Anadolu: Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi* 24 (2):21-31.

Karaçalı İ, 2009. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması (6. Basım). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 494, 482s, İzmir-Türkiye.

Kasım MU, Kasım R, 2016. Taze kesilmiş ıspanaklarda farklı dalga boyundaki ultraviyole ışınlarının hasat sonrası kaliteye etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi* 26 (3): 348-359.

Kaur P, Rai DR, Paul S, 2011. Quality changes in fresh-cut spinach (*Spinacia oleracea*) under modified atmospheres with perforations. *Journal of Food Quality* 34: 10-18.

Kuşçu A, Pazır F, 2004. Gıda endüstrisinde ozon uygulamaları. *Gıda* 29 (2): 123-129.

Nadas A, Olmo M, Garcia JM, 2003. Growth of *Botrytis cinerea* and strawberry quality in ozone-enriched atmospheres. *Journal of Food Science* 68 (5): 1798-1802.

Piagentini AM, Guemes DR, 2002. Shelf life of fresh-cut spinach as affected by chemical treat-

ment and type of packaging film. Brazilian Journal of Chemical Engineering 19 (4): 383-389.

Seeram NP, Aviram M, Zhang Y, Henning SM, Feng L, Dreher M, Heber D, 2008. Comparison of antioxidant potency of commonly consumed polyphenol-rich beverages in the United States. Journal of Agricultural and Food Chemistry 56 (4): 1415-1422.

Şen F, Eroğul D, 2012. Adıyaman ilinde yetiştirilen 'Hicaznar' nar çeşidinin depolama sürecindeki kalite değişiminin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 7 (2): 103-111.

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 yünden 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 bildirimleri

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 Aminoetoksivinilgülsin (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, Ozogun 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) (<i>Author(s)</i>)	
Makale Başlığı (<i>Article Title</i>)	
Makale Türü (<i>Article type</i>)	<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 (<i>Name</i>)		Adres (<i>Address</i>)	
E-posta (<i>E-mail</i>)			
Telefon (<i>Phone</i>)		Faks (<i>Fax</i>)	

Bu makalenin yazarları olarak,

- Makalenin "Meyve Bilimi" dergi baş editörlüğüne ulaşıncaya kadar Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'nün 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.*