

Farklı Anaçlara Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinde İlkbahar Geç Don Zararının Belirlenmesi

Adem Atasay¹, Hakkı Koçal¹, Yusuf Öztürk¹, İsmail Önal², Emrah Öget²

¹Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 32500, Isparta

²Karaman İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Karaman

e-posta: atasay15@yahoo.com

Özet

Tomurcukların sıkı salkım ile pembe uçlarının görüldüğü dönem arasında (BBCH skala, 55-57), Karaman ilindeki elma (*Malus x domestica* Borkh.) bahçelerinde 30 Mart 2014 tarihinde -4.5°C'ye, 31 Mart 2014 tarihinde -8.6°C ve 1 Nisan 2014 tarihinde ise -6.2 °C'ye kadar düşen sıcaklıklar nedeniyle don zararı olmuştur. Bazı üreticiler don zararına karşı mini spring sulama sistemleri ve hava karıştırıcılar (rüzgar makinaları) kullanmışlardır. Bu çalışmada farklı anaçlara aşılı bazı çeşitlerde don zararını engellemeye yönelik tedbirlerin alınıp alınmamasına göre canlılığını kaybetmiş (ölmüş) dişi organlara sahip çiçeklerin oransal olarak tespiti yapılmıştır. Pembe tomurcuk döneminde yapılan incelemelerde, dişi organları ölmüş çiçek oranı; dona karşı önlem alınmayan tohum ve MM 106 anaçlı Starkrimson Delicious çeşidinde (%91-95) en yüksek bulunurken, mini spring sulama ile önlem alınan tohum anaçlı ve hava karıştırıcılarla önlem alınan M9 anaçlı Granny Smith çeşidinde (%30-30.75) en düşük bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Elma, anaç, dişi organ, don zararı, don önleme sistemleri

Determination of the Late Spring Frost Damage for Some Apple Varieties on Different Rootstocks

Abstract

Between the periods tight cluster and their pink tips were seen (BBHC scale, 55-57), frost damage occurred in apple (*Malus x domestica* Borkh.) orchards in the province of Karaman due to the temperatures which dropped as low as -4.5°C on March 30, 2014, -8.6°C on March 31, 2014, and -6.2°C on April 1, 2014. Some growers used mini spring irrigation systems and air mixer (wind machines) against frost damage. In this study, the rate of flower which with lost their vitality (dead female organs) was determined according to cultivars on different rootstocks, and whether measures were taken to prevent frost damage. In the examinations performed in the pink ballon stage. The rate of flower which with dead pistil was found the highest in cultivar "Starkrimson Delicious" (91-95%) grafted on seedling and MM 106 rootstock, in the case of which no measures were taken against frost, whereas it was found the lowest in cultivar "Granny Smith" (30-30.75%) grafted on a seedling, in the case of which measures were taken with mini spring irrigation, and on rootstock M9, in the case of which measures were taken with an air mixer.

Keywords: Apple, rootstock, pistil, frost damage, frost protection systems

Giriş

Türkiye elma üretimi 2013 yılında 3.13 milyon ton olarak gerçekleşirken, 2014 yılında yaklaşık %20 azalarak 2.48 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Karaman Isparta'dan sonra elma üretiminin en fazla yapıldığı il konumundadır. Bu ilde 2013 yılında 571.5 bin ton üretim elde edilmiş, 2014 yılında ülkemiz elma üretimindeki azalışa paralel olarak 331.3 bin tona düşmüştür (Tüik, 2015). Bu azalışın en önemli sebeplerinden birisi ilkbahar geç donlarının oluşturduğu zararlar. İlkbahar geç donlarının oluşturduğu zarar, bahçe bitkileri üretiminin dağılımını etkileyen ana faktörlerden biridir (Kalbrer ve ark., 2006).

Elma ilkbahar geç donlarından en az zarar gören ılıman iklim meyve türlerinden biri olmakla birlikte bazı yıllar ciddi zararlara

maruz kalmaktadır. Thalheimer (2004), ilkbahar geç donlarının verim düşüklüğüne ve meyve kalite kaybına neden olabileceğini, Öztürk ve Bayav (2014), erken ilbaharda yaşanan düşük sıcaklıklar nedeniyle Karaman ve Niğde'de elmada %40-90 oranında çiçek zararının olduğunu ve bu illerde verimin olumsuz etkileneceğini bildirmişlerdir.

Meyve ağaçlarında soğuklardan en fazla etkilenen organlar tomurcuklardır. Bunlar özellikle açmaya yakın dönemlerde soğuklara çok duyarlıdır (Küden ve ark., 1998).

Çiçeklerin düşük sıcaklıklara dayanımları, genotip, fenolojik dönem, su ve besin içeriği gibi bazı faktörler tarafından etkilenmektedir (Rotrigo, 2000). Elma tomurcuklarındaki zarar şiddeti meyve gelişim safhalarındaki düşük sıcaklık derecelerine göre

değişmektedir. Örneğin %90 oranındaki zarar, tomurcuk patlaması döneminde -12.0°C'de, pembe tomurcuk döneminde -4.1°C'de, tam çiçeklenme döneminde ise -3.9°C'de meydana gelir (Palmer ve ark., 2003). İlkbahar geç donlarındaki çiçek zararları çeşitlere göre de farklılık göstermektedir (Aygün ve Şan, 2005).

Elma yetiştiriciliğinde kullanılan anaçların ağaç taç büyüklüğü üzerine çok büyük etkileri vardır. İlkbahar geç donlarında anaçların etkisi bu bakımdan önemlidir. Nitekim, Atay ve ark. (2011), MM 106 anacının ağaçların taç yüksekliğini azaltması nedeniyle don zararının artmasına dolaylı yünden katkıda bulunduğunu, Çelik ve ark. (1995), don zararından korunma yöntemlerinden birisini, don tabanı olabilecek bölgelerde ağaçları biraz daha yüksekte taçlandırmak olduğunu belirtmektedirler. Diğer korunma yöntemlerinden bazıları; kimyasal madde kullanımı, gübre uygulamaları, dumanlama veya sisleme, havayı karıştırma, ısıtma ve yağmurlama sulamadır. Sulama sistemleri ile dondan korunma suyun donma sırasında sıcaklık yayması esasına dayanır. 1 litre su donma sırasında 80 kilo kalori ısı çıkarır (Ercişli, 2008). Yağmurlama yöntemleri bitkinin üstünden uygulandığı gibi bitkinin altından da uygulanabilir. Don zararına karşı ağaçların altına kurulan mini spring sistemler Kalifornia ve Florida'da başarılı bir şekilde uygulanmıştır (Perry, 1998). Yere yakın seviyedeki soğuk hava ile üst seviyelerdeki daha sıcak havanın rüzgar makineleri, pervaneler gibi aletlerle karıştırılması sonucu don zararı azaltılabilir. Don zararı soğuk hava tabakası ile ilgilidir. Normal zamanda yükseklik arttıkça sıcaklık azalırken, donlu günlerde soğuk hava altta konumlandığı için yükseklik ile sıcaklık artar (Sarıs, 2011).

Bu çalışmada, farklı anaçlara aşılı bazı elma çeşitlerinde, mini spring sulama yöntemi ve hava karıştırıcı (rüzgar makineleri) kullanılan bahçeler ile don zararına karşı herhangi bir önlem alınmayan bahçelerdeki canlılığını kaybetmiş (ölü) dişi organlara sahip çiçeklerin oransal olarak tespiti yapılmıştır.

Materyal ve Metod

Bu çalışma, 2014 yılında Karaman ili merkez ve merkeze bağlı köylerdeki 1.040-1.075 m arasında değişen rakımlarda, tomurcukların farklı anaç/çesit özelliğine bağlı olarak, sıkı salkım ile pembe uçlarının

görüldüğü dönem arasında (BBCH skala, 55-57) (Meier, 2001), ilkbahar geç donundan zarar gören bazı elma bahçelerinde yürütülmüştür.

Çalışmaya Esas Olan Bahçeler

1-Don zararına karşı hiçbir önlem alınmayan bahçeler: Tohum anaçlı Starkrimson Delicious, Golden Delicious, Granny Smith çeşitleri, MM106 anaçlı Starkrimson Delicious çeşidi, M9 anaçlı Gala, Granny Smith ve Pink Lady çeşitlerinden oluşmaktadır.

2-Don zararına karşı mini spring sulama uygulamaları yapılan bahçeler: Tohum anaçlı Starkrimson Delicious, Golden Delicious ve Granny Smith çeşitleri, MM106 anaçlı Starkrimson Delicious ve Red Chief çeşidinden oluşmaktadır. Bahçedeki mini springler toprak üzerine çakılı vaziyette bulunmakta, tüm araziye ve ağaçların yerden yaklaşık 1 m'ye kadar yükseklikteki taç bölgesini de kapsayacak şekilde su püskürtmektedirler. Her bir mini spring 360⁰ dönebilme, 2 atm basınçta 6 mm çapında ve saatte 70 lt su boşaltmak özelliğine sahiptir. Sulama sistemi sıcaklığın 0°C'ye düşmesine yakın zamanda çalıştırılmış ve sıcaklığın tekrar 0°C'nin üstüne yükselmesine kadar devam edilmiştir.

3-Don zararına karşı hava karıştırıcı (rüzgar makineleri) kullanılan bahçeler: M9 anaçlı Gala, Granny Smith ve Pink Lady çeşitlerinden oluşmaktadır. Bahçedeki hava karıştırıcılar hava sıcaklığına duyarlı sensörler vasıtasıyla LPG ile otomatik ya da manuel olarak çalışan rüzgar makineleridir. Her bir rüzgar makinasında 10.5 m yüksekliğe monte edilmiş 1 pervane ve pervanenin 2 kanadı bulunmaktadır. Kanatların yarıçapı 3.01 m'dir. Hava karıştırıcıları sıcaklığın -1C°'ye düşmesiyle çalışmış ve sıcaklığın 0°C'nin üstüne yükselmesine kadar havayı karıştırmışlardır.

Çalışmada, don zararına karşı önlem alınmayan ve önlem alınan her bahçedeki farklı anaç/çesit kombinasyonuna sahip 35-40 ağaçtan 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 100 adet olacak şekilde tesadüfi olarak toplanan pembe tomurcuk dönemindeki çiçekler (Şekil 2) incelenmiş ve canlılığını kaybetmiş (ölmüş) dişi organlara sahip olanlar sayılarak JMP istatistiksel paket programında LSD testine göre gruplandırılmıştır. Ayrıca don zararı bakımından önlem alınan ve alınmayan bahçeler (aynı anaç/çesit kombinasyonları

arasında) ile anaçlar arasındaki (çeşitleri aynı olanlar) farkları belirlemek için t testi yapılmıştır. Don zararı görülen ve görülmeyen çiçeklere ait resimler Şekil 3 ve Şekil 4'de gösterilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Sıcaklık ile ilgili veriler Karaman İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü tarafından Karaman ilinin farklı bölgelerindeki elma bahçelerine kurulan ve uzaktan veri sağlama özelliği olan meteoroloji cihazları ile kayıt altına alınmıştır. Veriler incelendiğinde sıcaklıkların Karaman merkez ve merkeze yakın köylerdeki düşük sıcaklık değerleri benzerlik göstermiş olup sıcaklıkların 30 Martta -4.5°C'ye, 31 Martta -8.6°C ve 1 Nisan'da -6.2°C'ye kadar düştüğü tespit edilmiştir (Şekil 1).

Donun görüldüğü 30 Mart -1 Nisan 2014 tarihlerinde çiçek tomurcukların çeşitlere göre tomurcukların sıkı salkım ile pembe uçlarının görüldüğü dönem arasında olduğu, don zararının incelendiği 4 Nisan 2014 tarihinde ise fenolojinin çeşitlere göre değişmekle birlikte çoğunluğunun pembe tomurcuk aşamasında olduğu görülmüştür.

Çalışmada, herhangi bir önlem alınmayan çöğür ve MM 106 anaçlı bahçelerde, zararlanma en fazla Starkrimson Delicious çeşidinde (%91-95), en az Granny Smith çeşidinde (%54) görülmüştür. Herhangi bir önlem alınmayan M9 anaçlı bahçelerde ise, zararlanma en fazla Pink Lady çeşidinde (%77) görülürken bunu Gala çeşidi takip etmiş (%68.25), en az ise yine Granny Smith çeşidinde (%58.25) görülmüştür (Çizelge 1). Aygün ve Şan (2005), Ankara'da 17 Nisan 2004 tarihinde -4°C ile -6°C arasında değişen düşük sıcaklıklardaki bazı elma çeşitlerinin çiçek zarar oranını tespit edildiği çalışmada; Starkrimson Delicious çeşidinde oldukça yüksek (%92.3), Granny Smith çeşidinde ise çok daha düşük (%33) zararlanma tespit ederken Granny Smith çeşidinin Starkrimson çeşidine göre ilkbahar geç donlarına daha dayanıklı olduğunu belirtmişlerdir. Bu veriler bizim bulgularımızı desteklemektedir.

Mini spring sulama yöntemi ile önlem alınan çöğür anaçlı ve MM 106 anaçlı bahçelerdeki don zarar oranları incelendiğinde; zararlanma en fazla Starkrimson Delicious çeşidinde (%89-95), en az Granny Smith çeşidinde (%23.5) görülmüştür (Çizelge 2).

Rüzgar makinaları (hava karıştırıcı) ile önlem alınan M9 anaçlı bahçelerdeki don zararı ise Pink Lady çeşidinde %60.25 olurken, Gala çeşidinde %58.50, Granny Smith çeşidinde ise %30.75 olmuştur (Çizelge 3).

Don zararına karşı önlem alınan ve alınmayan bahçelerdeki aynı anaçlara aşıllı çeşitler arasında yapılan contrast testinde; don zararına karşı mini Spring sulamanın önlem alınmayan bahçelere göre bu seviyedeki düşük sıcaklıkta Starkrimson Delicious ve Golden Delicious çeşitlerinde etkisi olmadığı fakat Granny Smith çeşidinde ise zararın azaltılmasında etkili olduğu (%24 daha düşük) görülmüştür. Rüzgar makinaları ile alınan koruma yönteminin önlem alınmayanlara göre M9 anaçlı 3 çeşitte de (Gala, Granny Smith ve Pink Lady) etkili olduğu görülmüştür. Veriler incelendiğinde çeşitlere göre zarar oranının %10 ile %27.5 arasında daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Nitekim araştırmacılar, ağaçlara su püskürtülmesi, bahçenin sulanması, havanın karıştırılması, sap, saman vb yakılarak duman bulutu oluşturulmasının don zararını önlemede kullanılabilecek bazı yöntemler olduğunu belirtmişlerdir (Atay ve ark., 2011; Sarısu, 2011; Perry, 1998).

Çalışmada anaçların don zararına olan etkisi önlem alınmayan bahçelerdeki aynı anaç ve çeşitlerde yapılmıştır. Buna göre don zararının, tohum anaçlı ağaçların MM 106 anaçlı ağaçlara göre %4.25 oranında (Starkrimson çeşidinde), M9 anaçlı ağaçlara göre %6 oranında (Granny Smith çeşidinde) daha düşük olduğu görülmüş fakat aralarındaki bu farklılık istatistiki bakımından önemli bulunmamıştır.

Sonuç

Yapılan çalışma ile, 30 Mart-1 Nisan 2014 tarihleri arasında Karaman ilindeki elma bahçelerinde meydana gelen don zararının oldukça fazla olduğu görülmektedir. Pembe tomurcuk döneminde yaptığımız incelemelerde, dışı organ ölümleri gerçekleşen çiçek oranının farklı anaçlar üzerindeki çeşitlere ve dona karşı önlem alınma durumuna göre değiştiği tespit edilmiştir.

İncelenen çeşitler arasında don zararına karşı önlem alınan ve alınmayan bahçelerde Granny Smith çeşidinin en dayanıklı çeşit olduğu, en hassas çeşidin ise Starkrimson Delicious çeşidi olduğu tespit edilmiştir.

İlkbahar geç donlarına mini spring sulama ve hava karıştırıcı rüzgar makinası kullanımının zararlanma oranını azalttığı görülmüştür.

Karaman ilinde meteorolojik veriler uzaktan veri sağlama ile sürekli takip edilmekte ve don zararı uyarısı üreticilere kısa sürede bildirilmektedir. Üreticilerin bu uyarıları dikkate alarak zamanında ve yöntemine uygun olarak, don zararına karşı elma ağaçlarının üstten yağmurlama, ağaçların altından mini spring sulama, rüzgar makinaları (hava karıştırıcı), hareketli hava karıştırıcıları (atomizörlü ilaçlama makinaları gibi) veya bahçede duman oluşturacak sistemleri kullanmaları don zararının önlenmesi veya azaltılması bakımından büyük önem arz etmektedir.

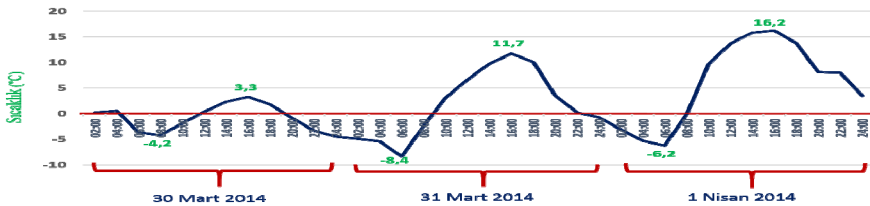
Teşekkür

Bu çalışmanın yapılmasında emeği geçen Karaman'daki elma bahçesi sahiplerine teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

- Atay, E., Atay, A.N., Gargın, S., Tuncer, B., 2011. Düşük sıcaklıkların Granny Smith elma çeşidi meyvelerinde oluşturduğu zararların belirlenmesi. Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan Kırac Tarım Kong. ve Fuarı Bildirileri, Eskişehir, Cilt 1, 837-840.
- Aygün, A., Şan, B., 2005. The late spring frost hardiness of some apple varieties at various stages of flower buds. Ankara Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 11(3):283-285.
- Çelik, M., Çelik, H., Yanmaz, R., 1995. Bahçe bitkilerinin ekolojik istekleri. Genel Bahçe Bitkileri, A.Ü. Ziraat Fak. Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:4, 65-106.

- Ercişli, S., 2008. Meyveciliğin Ekolojik İstekleri. Genel Meyvecilik. In: Gerçekçiöğlu, R., Bilgener, Ş., Soylu, A., (Eds.), Meyve Yetiştiriciliğinin Esasları. Edt: Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti., 31-49.
- Kalberer, S.R., Leyva-Estrada, N., Krebs, S.L., Arora, R., 2006. Frost dehardening and rehardening of floral buds of deciduous azaleas are influenced by genotypic biogeography. Env. Exp. Bot., 1016.
- Küden, A.B., Küden, A., Paydaş, S., Kaşka, N., İmrak, B., 1998. Bazı iliman iklim meyve tür ve çeşitlerinin soğuga dayanıklılığı üzerinde çalışmalar. Tr J. of Agriculture and Forestry, 22(2):101-109.
- Meier, U., 2001. Growth stages of mono-and dicotyledonous plants, BBCH Monograph. Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry, 158 s.
- Öztürk, F.P., Bayav, A., 2014. Elma. 2014 Tarımsal Araştırmalardan Bakış, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müd., Ankara, s.101-110.
- Palmer, J.W., Priv, J.P., Tustin, D.S., 2003. Temperature. In: D.C., Ferree, I.J. Warrington (Eds.), Apples; Botany, Production and Uses, CABI Pub. Cambridge, MA, USA, 217-236.
- Perry, K.B., 1998. Basics of frost and freeze protection for horticultural crops. HortTechnology 8:10-15.
- Rodrigo, J., 2000. Spring frosts in deciduous fruit trees—morphological damage and flower hardiness. Scientia Horticulture, 85:155-173.
- Sarısu, H.C., 2011. Çevresel Faktörler. In: Akgül, H., Kaçal, E., Öztürk, F. P., Özgün, Ş., Atasay, A., Öztürk, G., (Eds.), Elma Kültürü. Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Eğirdir. 89-112.
- Thalheimer, M., 2004. Protection of apple cultures against late frosts - methods and perspectives. Laimburg Journal, 1: 41-46.
- Tüik, 2015. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>. Erişim 19.7.2015



Şekil 1. Karaman ilinde 2014 yılında don görülen tarihlerdeki sıcaklık değerleri

Çizelge 1. Herhangi bir önlem alınmayan bahçelerdeki don zararı

Anaç/Çeşit	Çiçek zarar oranı (%)
Tohum anacı/ Starkrimson Delicious	91.00 ^{ab**}
Tohum anacı/ Golden Delicious	87.75 ^b
Tohum anacı/ Granny Smith	54.00 ^c
MM 106/ Starkrimson Delicious	95.00 ^a
M9/ Gala	68.50 ^d
M9/ Granny Smith	58.25 ^c
M9/ Pink Lady	77.00 ^c

** p< 0.01

Çizelge 2. Mini spring sulama yöntemi ile önlem alınan bahçelerdeki don zararı

Anaç/Çeşit	Çiçek zarar oranı (%)
Tohum anacı/ Starkrimson Delicious	89.00 ^{ab**}
Tohum anacı/ Golden Delicious	83.00 ^b
Tohum anacı/ Granny Smith	30.00 ^d
MM 106/Starkrimson Delicious	95.00 ^a
MM 106/Red Chief	73.50 ^c

** p< 0.01

Çizelge 3. Hava karıştırıcıları ile önlem alınan bahçelerdeki don zararı

Anaç/Çeşit	Çiçek zarar oranı (%)
M9/Gala	58.50 ^{a**}
M9/Granny Smith	30.75 ^b
M9/Pink Lady	60.25 ^a

** p< 0.01



Şekil 2. Elma pembe tomurcuk dönemi



Şekil 3. Elmada don zararı görmüş çiçekler

Şekil 4. Elmada don zararı görmemiş çiçekler