

Seçilmiş Bazı Yerli Trabzon Hurması (*Diospyros kaki* L.) Tiplerinde Meyve Döküm Zamanları ve Meyve Büyüme Hızının Belirlenmesi

Şenay KARABIYIK¹

Sinan ETİ¹

Fatma Seren SAĞIR²

Bilge YILMAZ¹

¹Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 01330 Adana

²Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 59030 Tekirdağ

Öz

Trabzon hurmalarında meyve dökümleri önemli bir sorundur. Bu dökümler tozlanma ve dölleme yetersizliği, besin elementi eksikliği ile hastalık ve zararlılardan kaynaklanmakta olup, dölleme yetersizliği bunlar arasındaki en önemli sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Trabzon hurmalarındaki meyve dökümlerinin hangi dönemlerde gerçekleştiği ve büyüme hızındaki zamana bağlı değişimin belirlenmesi amacıyla daha önceki çalışmalarda seçilmiş 10 yerli Trabzon hurması tipinde serbest tozlanma, yapay tozlanma ve izolasyon uygulamaları yapılmış ve bunlarda hasada kadar meyve sayımları ve meyve çap ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda meyve dökümlerinin ağustos ayına kadar fazla olduğu, bundan sonra azaldığı belirlenmiştir. Ayrıca yapay tozlanma uygulamalarının meyve dökümlerini azalttığı da saptanmıştır. Büyüme hızı açısından ise uygulamalar arasında önemli bir farklılık olmazken, tipler arasında büyüme farklılıkları olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Trabzon hurması, meyve dökümü, büyüme hızı, tozlanma.

Determination of Fruit Drop Intervals and Seasonal Changes in Fruit Growing of Some Selected Local Persimmon (*Diospyros kaki* L.) Genotypes

Abstract

Fruit drop is an important problem in persimmon (*Diospyros kaki* L.). These drops can cause either by poor maintenances and negative ecological conditions during fruit development or unsatisfactory pollination and fertilization. In this study, time intervals of fruit drops and seasonal changes in fruit growth were determined in 10 local persimmon genotypes. For each cultivar, open-pollination, controlled-pollination and non-pollination treatments were made. In each treatment all of the remained fruits were counted and fruit diameters were measured from flowering till harvest monthly. The results showed that, fruit drops were intense until august and then decreased. Besides this, it was determined that controlled-pollination decreased fruit drops compared with open and non-pollination treatments. In terms of seasonal changes in fruit growth, while there were not any significant difference between treatments, genotypes were separated from each other.

Key Words: Persimmon, fruit drop, growing rate, pollination.

Sorumlu Yazar/Correspondence to: Ş. Karabiyik, skarabiyik@cu.edu.tr
Geliş Tarihi: 02.08.2012 Kabul Tarihi: 29.11.2012

Makalenin Türü: Araştırma
Category: Research

Giriş

Trabzon hurması yetiştiriciliğinde meyve dökümü düzensiz meyve tutumuna neden olan ana faktördür. George ve ark. (1997)'nin bildirdiğine göre, Trabzon hurmasındaki meyve dökümleri 3 ayrı zamanda gerçekleşmekte ve ilk döküm, anthesis sonrasındaki ilk 20-30 günde maksimum sürgün büyümesi döneminde; ikinci döküm, kök büyümesi döneminde ve üçüncü döküm ise yetersiz tozlanma nedeniyle olmaktadır. Araştırmacılar ayrıca, ilk iki dökümün partenokarpik meyve oluşturan çeşitlerde daha çok görüldüğünü belirtmişlerdir. Yamamura ve ark. (1989), meyve dökümünün hem genetik hem de çevresel faktörlerden etkilendiğini bildirmişlerdir. Ayrıca yapılan çalışmalar, dölleme sonucu tohumlu meyve oluşturan çeşitlerin, meyve dökümüne karşı partenokarpiye eğilimi yüksek olan çeşitlerden daha dayanıklı olduğunu göstermektedir (Kitajima ve ark., 1993; George ve ark., 1995; 1997; Kim ve ark., 1997; Krisanapook ve ark., 2004; Messaoudi ve ark., 2009). Ayrıca, Yamamura ve Naito (1975) yaptıkları çalışmalarda meyve gelişiminin erken safhalarında küçük meyvelerin, dökümlere karşı büyük meyvelerden daha duyarlı olduğunu bildirmişlerdir.

Bu araştırmada, seçilmiş bazı yerli Trabzon hurması tiplerinde farklı tozlama uygulamalarının meyve büyüme hızı ve meyve dökümleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırma 2010 yetiştirme periyodunda Adana koşullarında yürütülmüş olup daha önce Antalya, Hatay ve Mersin illerinden seçilmiş olan 10 adet yerli Trabzon hurması tipinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada yerli tipler (07TH05, 07TH06, 07TH13, 07TH14, 07TH17, 07TH18,31TH01, 31TH02, 31TH03 ve 33TH01) ana olarak; Bruniquel ve Ghora Gali eşitleri ise tozlayıcı olarak kullanılmıştır.

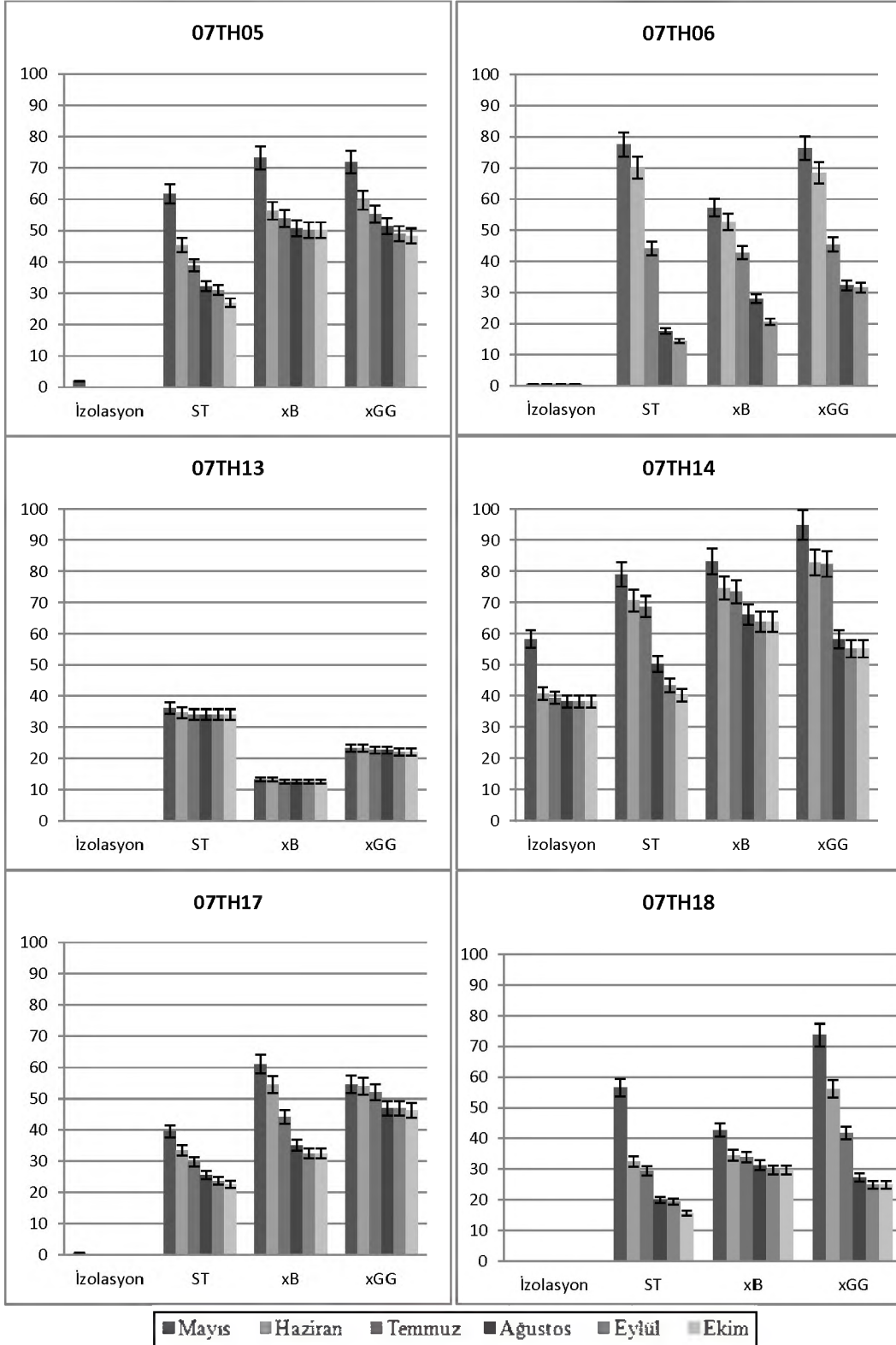
Uygulama yapılan tiplerde çiçeklerin açılmasından hemen önce her tipten seçilen 3'er aata her uygulama için toplam 150 iek olacak şekilde serbest tozlanma, yapay tozlama ve izolasyon uygulamaları yapılmıştır. İzolasyon ve yapay tozlama uygulamalarında olası bir karışıklığı önlemek amacıyla çok küçük tomurcuklar ile açmış çiçekler koparılmıştır. Ayrıca tüm uygulamalarda dalın besleme durumu ve taşıyabileceği meyve yükü göz önüne alınarak iek seyreltmesi yapılmış ve her dal için ayrı ayrı olmak üzere uygulamaya alınan iek sayıları kaydedilmiştir. İzolasyon uygulamaları kapsamında seçilen dallar üzerindeki henüz amamış olan çiçekler bez torbalarla kapatılarak böcek veya rüzgar yardımıyla iek tozu taşınması engellenmiştir. Uygulamalardan sonra torbalar, çiçeklerin dişicik boruları tamamen kuruyuncaya kadar dallar üzerinde bırakılmıştır. Serbest tozlanma uygulamalarında ise sadece dal üzerindeki çiçekler seyreltilmiş ve doğal koşullara bırakılmıştır. Yapay tozlama uygulamalarında kullanılacak olan Bruniquel ve Ghora Gali tozlayıcı çeşitlerine ait henüz amamış, ancak açmak üzere olan çiçekler bir gün önceden toplanmış ve anterler filamentlerinden ayrılarak, parlak kağıtlar üzerinde oda sıcaklığında bir gece boyunca bekletilmiştir. Bu şekilde anterler patlayarak içerindeki iek tozlarının salınması sağlanmıştır. Denemeye alınan Trabzon hurması tiplerinde, çiçeklerde bulunan erkek organlar fonksiyonel olmadığı için emaskülasyon işlemine gerek duyulmamıştır. Elde edilen iek tozları ana çeşitlerdeki henüz amamış, ancak açmak üzere olan çiçeklerin ta yaprakları alındıktan sonra dişicik tepesi üzerine bir samur fırça yardımıyla aktarılmıştır. Denemeler 3 yinelemeli olarak tesadüf parselleri deneme desenine göre düzenlenmiştir. Yapılan uygulamalarda, uygulama başlangıcından hasada kadar aylık zaman aralıklarıyla aa üzerinde kalan meyveler sayılarak elde edilen veriler sütun grafik haline getirilmiştir. Uygulamalar arasındaki farklılığı daha iyi görebilmek amacıyla Excel Paket Programı'nda yüzdeyle hata çubukları da eklenmiştir. Sayımlar sırasında her çeşide ait her uygulamadan 30'ar meyvede aylık çap ölçümleri yapılmış ve elde edilen veriler meyve büyüme hızının belirlenmesi için yine Excel Paket Programı kullanılarak çizgi grafik halinde sunulmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Meyve Döküm Zamanlarının Belirlenmesi

Farklı illerden seçilmiş bazı Trabzon hurması tiplerinde yapılan izolasyon, serbest tozlanma ve yapay tozlama uygulamaları sonucunda, uygulama tarihinden meyvelerin derimine kadar geçen süre içerisinde aylık aralıklarla küçük meyve sayımları yapılmış ve bu şekilde dökümlerin hangi dönemlerde yoğun olduğu belirlenmiştir.

07TH05 no'lu tipte dökümlerin yapay tozlama uygulamalarında en az düzeyde ve ilk iki ayda yoğunlaştığı belirlenmiştir (şekil 1). İzolasyon uygulamasında ise ilk ayda görülen meyveler ikinci ayda dökülmüş ve hasat sırasında hiç meyve elde edilememiştir. Serbest tozlanma uygulamasında dökümler her ay gerekleşiirken, son 3 ayda ilk aylara göre daha az olduğu saptanmıştır.



(İZ: İzolasyon; ST: Serbest Tozlanma;
 xBR: Bruniquel çeşidi ile yapay tozlama; xGG: Ghora Gali çeşidi ile yapay tozlama)
 Şekil 1. Denemeye alınan bazı yerli Trabzon hurması tiplerinde yapılan farklı uygulamalarda aylık zaman aralıklarıyla saptanan meyve tutma düzeyleri (%)

07TH06 no'lu tipte meyveler erken olgunlaştığından eylül ayında hasat edilmiştir. Serbest tozlanma ve Bruniquel ile yapılan tozlama uygulamasında dökümlerin sürekli olduğu belirlenmiştir (Şekil 1). Ghora Gali uygulamasında son iki ayda döküm azalmış, izolasyon uygulamasından elde edilen meyveler ise hasattan önce dökülmüş ve hiç meyve elde edilememiştir. Serbest tozlanma uygulamasında dökümler özellikle mayıs, temmuz ve ağustos aylarında fazla olurken, Bruniquel ile tozlama uygulamasında her ay yaklaşık aynı oranlarda gerçekleşmiştir.

07TH13 no'lu tipte diğerlerinden farklı bir tablo sergilenmiş ve ilk ayda gerçekleşen şiddetli dökümler sonrasında önemli düzeyde meyve dökümü olmamıştır (Şekil 1). Serbest tozlanma uygulamasında yapay tozlama uygulamalarından daha az meyve dökümü gerçekleşmiş, izolasyon uygulamasında ise uygulama sonrasında tüm çiçeklerin döküldüğü gözlenmiştir.

07TH14 no'lu tipe ait meyve döküm grafiğinde tüm uygulamalardan meyve elde edildiği belirlenmiştir (Şekil 1). İzolasyon uygulamalarında meyve dökümlerinin ilk iki ayda yüksek, daha sonra ise önemsiz düzeyde olduğu belirlenmiştir. Yapay tozlama uygulamalarında ise meyve dökümü diğer uygulamalara ve diğer tiplere göre daha az olmuş, en yoğun dökümler mayıs, haziran ve ağustosta gerçekleşmiştir.

07TH17 no'lu tipe ait izolasyon uygulamasında sadece ilk ayda meyve olduğu gözlenmiş, hasatta hiç meyve elde edilememiştir (Şekil 1). Serbest tozlanma ve Bruniquel ile yapay tozlama sonucu elde edilen meyvelerde yapılan sayımlarda ise dökümlerin ağustos ayından sonra azaldığı belirlenmiştir. Bu tipe ait Ghora Gali uygulamasında ise meyve dökümü ilk ayda fazla olmuş, haziran ayından itibaren önemsiz düzeyde olduğu bulunmuştur.

07TH18 no'lu tip incelendiğinde, meyve dökümlerinin serbest tozlanma ve Ghora Gali ile yapay tozlama çalışmalarında ilk 4 ayda fazla olduğu görülmüştür (Şekil 1). Bruniquel ile yapılan tozlama çalışmasında ise ilk iki aydan sonra dökümlerin çok şiddetli olmadığı belirlenmiştir.

31TH01 no'lu tipte yapılan sayımlar sonucunda dökümlerin ağustos ayına kadar yoğun olduğu, ağustos ayından sonra azaldığı saptanmıştır (Şekil 2). En az meyve dökümü yapay tozlama uygulamalarından elde edilmiş, serbest tozlanma uygulamasında meyve tutumu çok düşük olmuştur. İzolasyon uygulamasından ise meyve elde edilememiştir.

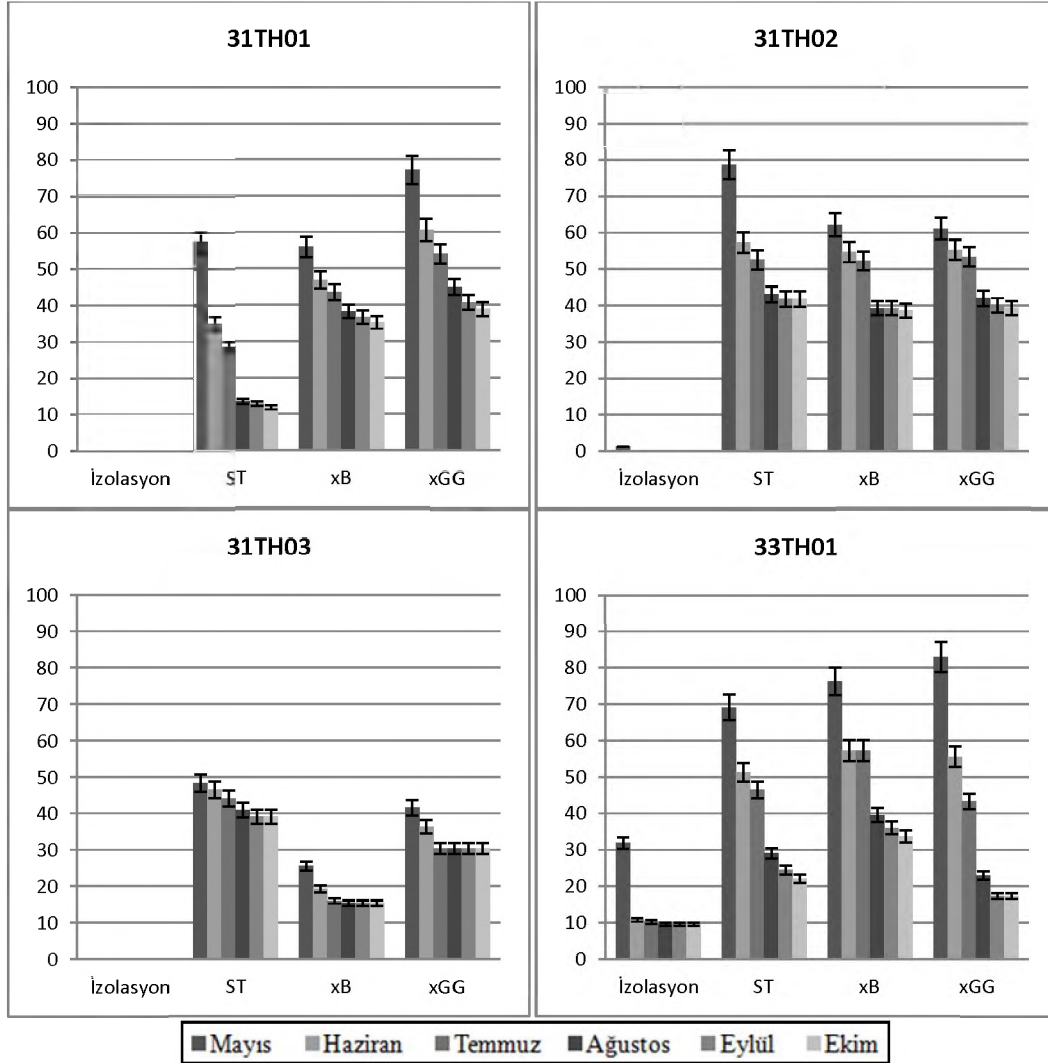
31TH02 no'lu tipte izolasyon uygulamasında birinci ay sonuna kadar az miktarda da olsa meyve olduğu gözlenmiş, ancak bu meyvelerin ikinci ayda tamamen döküldüğü görülmüştür (Şekil 2). Yapay tozlama uygulamalarında meyve dökümlerinin zamanları mayıs ve ağustos aylarında, serbest tozlanma uygulamasında ise mayıs, haziran ve ağustos aylarında yoğun olduğu belirlenmiştir.

31TH03 no'lu tipte de 07TH13 no'lu tipe benzer bir grafik sergilenmiştir. Bu tipte tüm uygulamalarda ilk ayda çok şiddetli dökümler gerçekleşmiş, izolasyon uygulamasında ise tüm meyveler dökülmüştür (Şekil 2). İlk aydan sonraki dökümler ise önemsiz düzeyde olurken, en az meyve dökümünün yine serbest tozlanma uygulamasında gerçekleştiği belirlenmiştir.

33TH01 no'lu tipte en az meyve dökümü Bruniquel ile yapılan tozlama uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 2). İzolasyon uygulaması dışındaki uygulamalardan ağustos ayına kadar yoğun meyve dökümü gözlenirken, izolasyon uygulamasında meyve dökümü ilk iki ayda çok yoğun olmuş ve hazirandan sonra döküm gerçekleşmemiştir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, en az meyve dökümü yapay tozlama uygulamalarında gerçekleşmiş olup, izolasyon uygulamalarından sadece 07TH14 ve 33TH01 no'lu tiplerden meyve elde edilmiştir. 07TH13 ve 31TH03 no'lu tiplerde dökümler mayıs ayına kadar gerçekleşmiş, bundan sonraki dönemde meyve dökümleri önemsiz düzeyde olmuştur. Diğer

tiplerde ise dökümler genelde ağustos ayına kadar devam etmiş, ağustos ayından sonra hasada kadar önemli miktarda döküm olmamıştır.



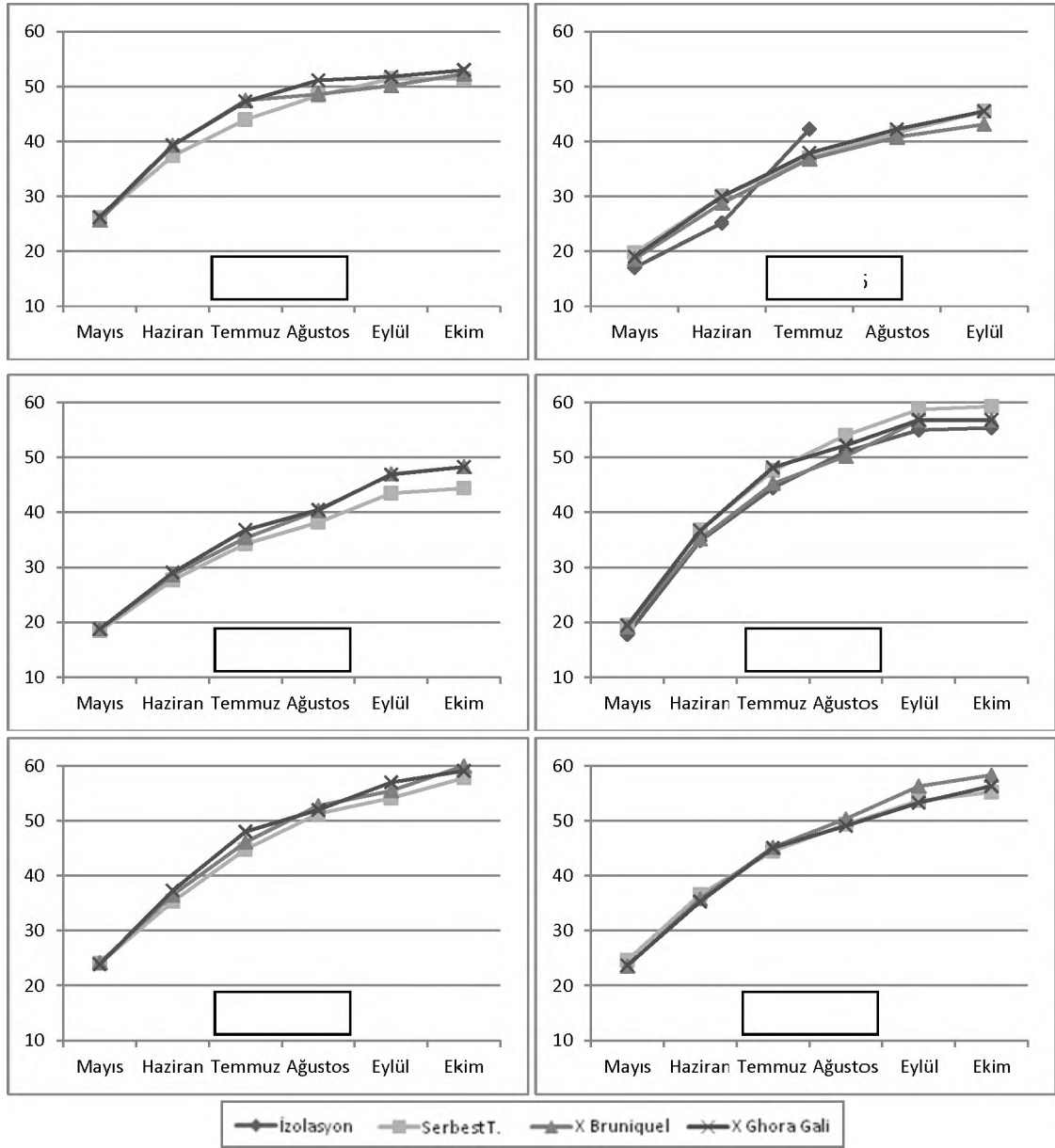
Şekil 2. Denemeye alınan bazı yerli Trabzon hurması tiplerinde yapılan farklı uygulamalarda aylık zaman aralıklarıyla saptanan meyve tutma düzeyleri (%)

Sayılıkan (1995) Adana koşullarında yetiştirilen Trabzon hurmalarında, meyve dökümlerini belirlemek amacıyla yaptığı bir çalışmada, çeşitlerin çoğunda dökümlerin ilk 3 ayda yoğun olduğunu, daha sonra döküm şiddetinin azaldığını veya hiç döküm olmadığını belirtmiştir. Messaoudi ve ark. (2009) ise yapay tozlanma ve serbest tozlanma uygulamaları yaptıkları Fuyu Trabzon hurması çeşidinde meyve dökümlerinin temmuzun ilk haftalarında azaldığını belirlemiş, aynı zamanda tozlanma uygulamasının derim öncesi meyve dökümlerini de azalttığını bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada da meyve döküm zamanları ve meyve dökümünü engelleyen uygulamalara ait bulguların, daha önce yapılmış çalışmalarda elde edilen sonuçlarla uyum içerisinde olduğu saptanmıştır.

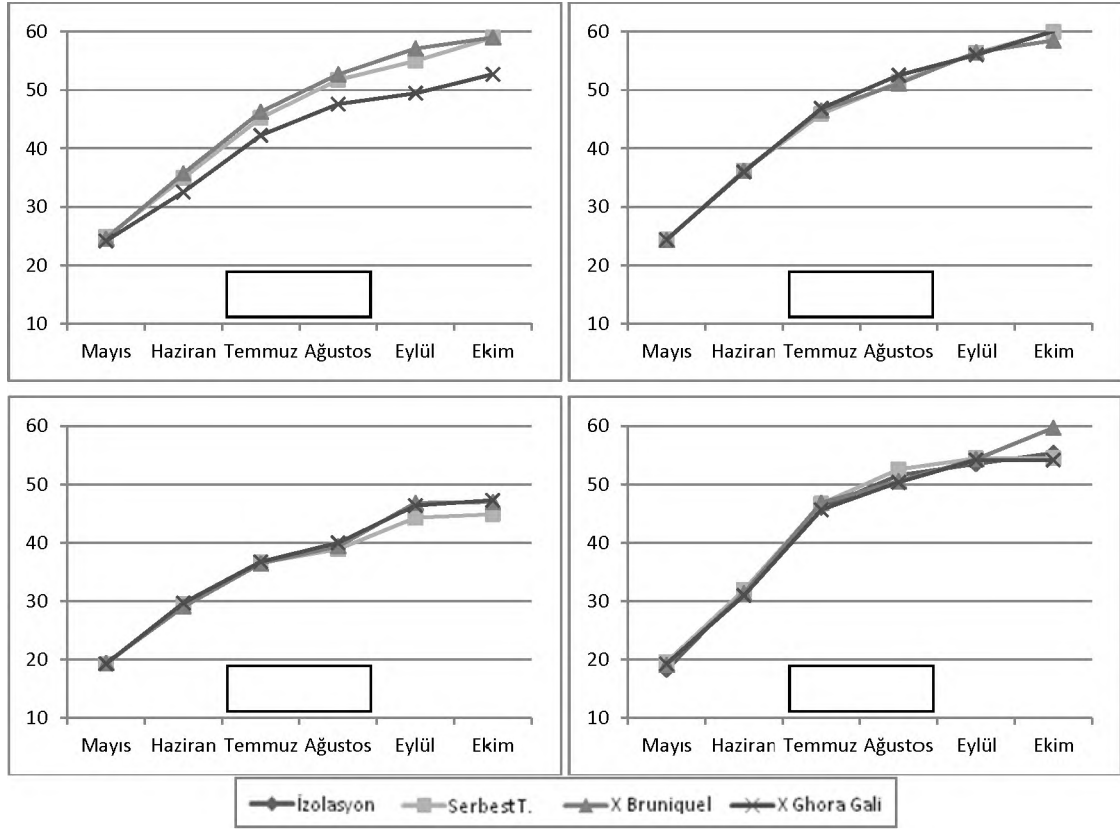
Meyve Büyüme Hızının Belirlenmesi

Meyve büyüme hızları bakımından tipler arasında farklılıklar olduğu, ancak uygulamalar arasında önemli bir farkın olmadığı belirlenmiştir. 07TH05 no'lu tipte büyüme ilk 3 aydan sonra

yavaşlarken, 07TH06, 07TH17, 07TH18, 31TH01 ve 31TH02 no'lu tiplerde meyve büyümesi hasat dönemine kadar sürekli olarak devam etmiştir. 07TH13, 07TH14, 31TH03 ve 33TH01 no'lu tiplerde ise büyüme ilk 3 ay ve eylül ayında hızlı olmuş, bu aylar dışında daha küçük bir ivmeyle büyümeye devam etmiştir. Uygulamalar açısından incelendiğinde ise yapay tozlama uygulamalarında birbirine benzer eğriler görülürken; 31TH01 no'lu tipte Ghora Gali ile yapılan yapay tozlama çalışmasında diğer uygulamalara göre daha düşük bir ivme, 33TH01 no'lu tipte ise Bruniquel ile yapılan tozlama çalışmasından elde edilen meyvelerde normalden daha yüksek bir ivme olduğu belirlenmiştir. 07TH13 ve 07TH14 no'lu tiplerde ise serbest tozlanma uygulamaları diğer uygulamalara göre farklı eğriler ortaya koymuştur. İzolasyon uygulamalarında ise meyve büyüme eğrileri diğer uygulamalara benzer şekilde olmuş, ancak 07TH06 no'lu tipin izolasyon uygulamasında 3. aya kadar yüksek ivmeli bir büyümenin gerçekleştiği ve bundan sonra meyvelerin döküldüğü belirlenmiştir (Şekil 3,4).



Şekil 3. Denemeye alınan bazı yerli Trabzon hurması tiplerinde yapılan farklı uygulamalardan elde edilen meyvelere ait zamana bağlı çap ölçüm değerleri (mm)



Şekil 4. Denemeye alınan bazı yerli Trabzon hurması tiplerinde yapılan farklı uygulamalardan elde edilen meyvelere ait zamana bağlı çap ölçüm değerleri (mm)

Candir ve ark. (2009)'nın bildirdiğine göre Trabzon hurmalarında 3 büyüme dönemi bulunmaktadır. İlk dönem 60-100 gün, ikinci dönem 20-40 gün ve üçüncü dönem ise 40-50 gün sürmektedir. Araştırmacılar, birinci ve üçüncü büyüme dönemlerinde meyvelerin çok hızlı geliştiğini ve meyve dökümleri açısından da ilk dönemin çok kritik olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada da hızlı gelişmenin olduğu bu dönemlerde genel olarak meyve dökümlerinin de fazla olduğu görülmektedir.

George ve ark. (1995), tozlanma sonucu oluşan meyvelerin, tozlanmamışlara oranla tüm safhalarda daha hızlı bir gelişme gösterdiğini bildirmişlerdir. Bir başka çalışmada 9 farklı Trabzon hurması çeşidinde izolasyon, serbest tozlanma ve Ghora Gali çeşidi ile yapay tozlama uygulamaları yapılarak meyve çapları ölçülmüştür. Bütün çeşitlerde meyve büyüme hızının ilk 3 ayda yüksek olduğu, sonraki aylarda ise giderek azaldığı tespit edilmiştir (Sayılıkan, 1995). Kim ve ark. (1997) ise Fuyu çeşidinde yaptıkları tozlama çalışmalarında büyüme dönemlerini belirlemek amacıyla meyvelerde çap ölçümleri yapmışlardır. Araştırmacılar, ilk dönemde hızlı bir büyüme eğrisi gözlemlerken, eylül ayında meyve büyümesinin yavaşladığını ve büyüme hızının tozlayıcılara bağlı olmadığını saptamışlardır. Bu çalışmada da meyve büyüme hızları arasında tozlayıcılara bağlı önemli bir farklılık olmadığı, ayrıca ilk büyüme döneminde Candir ve ark. (2009)'nın bulduğu sonuçlara benzer olarak dökümlerin çok belirgin olduğu belirlenmiştir.

Sonuçlar

Bu çalışmada bazı yerli Trabzon hurması tiplerinde meyve dökümünün azaltılması amacıyla yapay tozlama, serbest tozlanma ve izolasyon çalışmaları yapılmıştır. Uygulamalarda yapılan Aylık sayımlar sonucu meyve dökümlerinin hangi aylarda yoğunlaştığı belirlenmiş ve genel

olarak dökümlerin ağustos ayına kadar şiddetli olduğu, bundan sonra ise derim zamanına kadar önemli dökümlerin olmadığı saptanmıştır. Bunun yanında, 07TH14 ve 33TH01 no'lu tiplerde partenokarpik meyve tutumunun yüksek olmasından dolayı belirli ölçüde derim öncesi dökümler de gerçekleşmiştir. Yapay tozlama uygulamalarında daha az meyve dökümü olduğu belirlenmiştir. Meyve büyüme hızının yapılan uygulamalara bağlı olarak değişmediği gözlenmiştir. 07TH05 no'lu tipte meyve büyümesi ilk 3 aydan sonra yavaşlarken, 07TH06, 07TH17, 31TH01 ve 31TH02 no'lu tiplerde sürekli olup, hasada kadar devam etmiştir. 07TH13 ve 31TH03 no'lu tiplerde ise büyüme ilk 3 ay ve eylül ayında hızlı olmuş, bu aylar dışında daha küçük bir ivmeyle büyümeye devam etmiştir. 07TH14 ve 33TH01 no'lu tiplerde ise büyüme tüm aylarda yüksek ivmeyle devam etmiştir. Büyüme ve meyve döküm dönemleri birlikte değerlendirildiği zaman genelde büyümenin hızlı olduğu ilk dönem ile ikinci büyüme dönemi olan ağustos ayında meyve dökümlerinin fazla olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak meyve dökümlerinin uygun tozlayıcı kullanımı ile azaltıldığı belirlenmiştir. Bu durumda, Trabzon hurmalarında bahçe kurarken yeterli miktarda uygun tozlayıcılar ile karışık dikim yapılması ve bahçe içerisinde arı kovanı bulundurulması meyve tutumunun artırılması açısından önem taşımaktadır.

Teşekkür

Yazarlar, finansal desteğinden dolayı Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne ve değerli katkılarından dolayı Sn. Prof. Dr. Turgut YEŞİLOĞLU'na sonsuz teşekkürlerini sunarlar.

Kaynaklar

- Candir, E.E., Ozdemir, A.E., Kaplankıran, M., Toplu, C., 2009. Physico-chemical changes during growth of persimmon fruits in the East mediterranean climate region. *Scientia Horticulturae*. 121: 42-48.
- George, A.P., Nissen, R.J., Collins, R.J., Rasmussen, T.S., 1995. Effects of fruit thinning, pollination and paclobutrazol on fruit set and size of persimmon (*Diospyros kaki* L.) in Subtropical Australia. *J. Hort. Sci.*, 70: 477-484.
- George, A.P., Mowat, A.D., Collins, R.J., Bunker, M.J.M., 1997. The pattern and control of reproductive development in non-astringent persimmon (*Diospyros kaki* L.): A review. *Scientia Horticulturae*. 70: 93-122.
- Kim, J., Chae, Y., Kang, S., 1997. Selection of economic pollinizers for Fuyu sweet persimmon. 1st internal Persimmon Sym. *Acta Hort* 436: 395-401.
- Kitajima, A., Kuramoto, Y., Ohoka, K., Nakao, M., Ishida, M., 1993. Influence of fruiting position and co-existence of pollinated fruit on a shoot on parthenocarpic fruit set of kaki cvs. Fuyu and Hiratanenashi (*Diospyros kaki* L.) *J. Jpn Soc. Hort. Sci.* 62, 317-325.
- Krisanapook, K., Sillapapetch, K., Jutamane, K., 2004. Improvement of fruit set and fruit qualities in persimmon "Fuyu" using pollination. VIIth IS on TZFTS. *Acta Hort.* 662: 429-433.
- Messaoudi, Z., Gmili, R.E., Khatib, F., Helmy, Y., 2009. Effect of pollination, fruit thinning and gibberellic acid application on "Fuyu" kaki fruit development. IVth IS on Persimmon. *Acta Hort.* 833: 233-238.
- Sayılıkan, G., 1995. Bazı yerli ve yabancı Trabzon hurması çeşitlerinin dölllenme biyolojisi üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. 143 s. (Yayımlanmamış).
- Yamamura, H., Naito, R., 1975. Mechanism of the thinning action of NAA in kaki fruits: 1. Relation between NAA-Induced fruit abscission and endogenous growth substances in fruit tissues. *J. Jpn. Soc. Hort. Sci.* 43: 406-414.
- Yamamura, H., Matsui, K., Matsumoto, T., 1989. Effects of gibberellins on fruit set and flower-bud formation in unpollinated persimmons (*Diospyros kaki*). *Hortscience* 38. 77-86.