

## Ethephone uygulamalarının bademin kopma direnci ve hasat başarısı üzerine etkisi

Fırat Ege KARAAT<sup>1</sup>, Hasan DENİZHAN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Adıyaman Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Adıyaman

<sup>2</sup>Adıyaman Sert Kabuklu Meyveler Araştırma Enstitüsü, Adıyaman

Alınış tarihi: 28 Nisan 2020, Kabul tarihi: 3 Temmuz 2020

Sorumlu yazar: Hasan DENİZHAN, e-posta: [denizhan.hasan@tarimorman.gov.tr](mailto:denizhan.hasan@tarimorman.gov.tr)

### Öz

Bu çalışma, hasat öncesi farklı zaman ve dozlarda yapılan ethephone uygulamalarının meyve kopma direnci ve hasat başarısı üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2019 ve 2020 yıllarında Adıyaman ilinin Kâhta ilçesinde çalışmanın ilk yılında 10 yaşında olan Ferragnes çeşidine ait badem ağaçlarında yürütülmüştür. Bu amaçla söz konusu ağaçlara hasattan 24 gün ve 16 gün önce (meyve yeşil kabuğunun ortalama %8 ve %27'sinin ayrıldığı dönem) 500 ve 1000 ppm yaprakdan ethephone uygulaması yapılmıştır. Çalışmanın birinci yılında yapılan uygulamaların etkinliğinin belirlenmesi amacıyla uygulamaları takip eden sekizinci günde ağaç üzerindeki meyveler yeşil kabuk ayrılma sınıflandırmalarına göre sayılmış ve hasat sonunda ağaçta kalan meyve oranına göre hasat başarısı belirlenmiştir. İkinci yılda ise yapılan ethephone uygulamalarının olumsuz etkilerinin olup olmadığının belirlenmesi amacıyla çiçek ve küçük meyve sayımları yapılmıştır. Çalışma sonucunda ethephone uygulamalarının yeşil kabuk ayrılma hızını artırarak ağaç üzerindeki meyvelerin eş zamanlı hasadını kolaylaştırdığı ve bu amaca yönelik olarak kullanılabilirliği, uygulanan dozların meyve tutumuna olumsuz bir etkisinin olmadığı, hasat olumu açısından özellikle 1000 ppm dozunun etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Adıyaman, etilen, Ferragnes, olgunlaşma, *Prunus*

### The effects of ethephone applications on fruit removal force and harvest success of almond

#### Abstract

This study was conducted in 2019 and 2020 on almond trees of Ferragnes cultivar which were 10 years old in the first year of study in Kâhta county of Adıyaman province to determine the effects of pre-harvest ethephone applications performed in different times and doses on fruit removal force and harvest success. For this purpose, foliar ethephone was applied 24 and 16 days before harvest (average 8% and 27% of fruits hull split) in 500 and 1000 ppm. In the first year of the study, in order to determine the effectiveness of the ethephone applications, fruits on the trees were counted according to different hull split classes on the eighth day following the applications and the success of the harvest was determined according to the fruit percentage remaining on the tree after harvest. In the second year, flower and young fruits were counted to determine whether the ethephone applications had negative effects. As a result it was concluded that the ethephone applications did not negatively affected to fruit set, and ethephone applications facilitate simultaneous harvest of the fruits by increasing the hull split speed and can be used for this purpose, and especially the 1000 ppm dose was effective.

**Key words:** Adıyaman, ethylene, Ferragnes, ripening, *Prunus*

## Giriş

Badem [*Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb] ana vatanı Orta Asya, Doğu Avrupa (Socias i Company ve Gradziel, 2017), Çin ve Moğolistan (Denisov, 1988) olan ve buralardan dünyaya yayılan bir meyve türüdür. Dünyada 2018 yılında 3 182 902 ton kabuklu badem üretimi yapılmış, bu üretimde Amerika Birleşik Devletleri 1 872 500 ton ile ilk sırada, bunu 339 033 ton ile İspanya takip etmiş, ülkemiz ise 100 000 ton ile beşinci sırada yer almıştır (FAO, 2020).

Ethephone (2-chloroethyl phosphonicacid) bitki dokuları ile temas ettiğinde, bitkide olgunlaşma, yaşlanma ve absiyon gibi olaylarda rol oynayan ve meyve gelişiminin birçok aşamasında etkili olan büyümeyi düzenleyici maddelerden olan etilenin ortaya çıkmasını sağlamaktadır (Domingues ve ark., 2001). Ethephone yapraktan uygulandığında kütikular tabakalardan emildiği bilinmekte olup bu özelliğiyle pratikte farklı amaçlar için kullanılabilir (Ferrara ve ark., 2016). Konu ile ilgili literatürde rastlanan ilk çalışma De la Maza (1980) tarafından Texas badem çeşidinde yürütülmüş olup ethephonun meyve absiyonu üzerine etkileri incelenmiştir. Daha sonra Vitagliano ve ark. (1983), bazı badem çeşitlerinde (Davey, Ne Plus Ultra, Peerless, Yaltano) gövde sarsar, ethephone ve sıırıkla hasadın verimliliğini inceledikleri çalışmalarında yalnızca ethephone kullanımı ile ağaç üzerindeki meyvelerin %16-20'sinin düştüğünü, gövde sarsar ile birlikte ethephone kullanımı ile ağaç üzerindeki meyvelerin %80-100'ünün düştüğünü bildirmişlerdir. Moeinrad (2009), Khorasanina çeşidine ait badem ağaçlarında 0, 600 ve 900 ppm dozlarında ethephone uygulamalarının meyve yeşil kabuk ayrılma yüzdesini ve meyve absiyonunu önemli ölçüde artırdığını bildirmiştir. Celik ve ark. (1999) cevizde 500, 1000 ve 2000 ppm dozlarında ethephone uygulaması üzerine yürüttükleri çalışmalarında, 1000 ppm dozunun hasat başarısını artırmada etkili olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde Yalçın ve ark. (2013), 1000 ppm ethephone uygulaması ile beraber farklı hasat yöntemlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında ethephonun amaca yönelik olarak etkili olduğunu belirtmişlerdir. Makademya ağaçlarında 0 ve 1200 ppm dozlarında üç farklı zamanda yapılan ethephone uygulamasının, uygulamadan bir hafta sonra meyve kopma kuvvetini %50 azalttığı, uygulamadan sonra 2 hafta içerisinde meyve absiyonunu önemli ölçüde

arttırdığı, makineli hasatla birlikte ethephone uygulanmayan kontrol grubunda meyvelerin %70'inin eş zamanlı hasat edildiği, buna karşılık ethephone uygulamasının makineli hasatla birlikte yapılmasıyla eş zamanlı hasat başarısının %93'e çıktığı bildirilmiştir (Trueman ve ark., 2002).

Ülkemizin badem üretim alanları özellikle son yıllarda önemli seviyede artış göstermiş, örneğin bu artışta en önemli payı olan Adıyaman ilinde 2008 yılında 1 293 dekar iken 2019 yılına gelindiğinde 72 350 dekara ulaşmıştır. Söz konusu hızlı artış beraberinde birtakım teknik sorunları getirmiştir. Bu sorunlardan biri de hasat işlemleri etkin bir şekilde yapılamamasıdır. Badem bahçelerinin nispeten küçük olması ve topoğrafik yapının uygun olmaması gibi sebeplerle ülkemizde modern hasat makinelerinin kullanımı badem yetiştiriciliğinde yaygınlaşmamaktadır. Badem üreticileri tarafından genellikle hasat makinesi olarak motoru sırt veya omuza asılan, bu motor sayesinde sarsma kolu titretilen ve sarsma kolu vasıtası ile dalın silkelendiği makine kullanılmaktadır. Ancak söz konusu makinelerin silkeleme gücü ve frekansı özellikle verim çağına ulaşmış ağaçlarda ağaç üzerindeki meyvelerin tamamını hasat etmeye yeterli gelmemekte, meyvelerin önemli bir kısmı ağaç üzerinde kalmaktadır. Ağaç üzerinde kalan meyveler bir sırık-sopa yardımıyla dallara vurularak düşürülmektedir. Bu işlem hem hasat işçiliğini artırmakta hem de bir sonraki yılın ürünü teşkil edecek olan tomurcuklara zarar vermektedir. Bu nedenle hasatta mekanizasyon kullanım etkinliğinin artırılması amacıyla yapılabilecek uygulamalar önem taşımaktadır. Bu uygulamalardan birisi de hasat öncesi yapraktan meyve olgunlaştırmasını hızlandırıcı bitki büyüme düzenleyicileri uygulaması yapmaktır (Yalçın ve ark., 2013). Önceki çalışmalarda ülkemizde yaygın yetiştiriciliği yapılan Ferragnes çeşidinde ethephone uygulamalarının etkinliğine yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. İlave olarak yapılacak uygulamaların zaman ve doz açısından kıyaslanmaları, uygulamaların pratiğe aktarılması açısından önem taşımaktadır.

Bu çalışmada Ferragnes badem çeşidinde hasattan önce farklı zaman ve dozlarda yapılan ethephone uygulamaları ile meyvelerin kopma direncinin azaltılması ve eş zamanlı olarak hasada gelmelerinin sağlanması ile yaygın olarak kullanılan silkeleme makinasının etkinliğinin artırılması ve bu sayede özellikle verim çağına gelmiş olan bahçelerde yaygın bir uygulama olan makineli hasada ilave olarak

yapılan sırik-sopa ile dallara vurma işlemine olan ihtiyacın en aza indirilmesi ile bir sonraki yılın ürününü teşkil edecek olan meyve tomurcuklarının korunması, iş gücünün azaltılması ve hasadın kolaylaştırılması amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Bu çalışma 2019 ve 2020 yıllarında Adıyaman ilinin Kahta ilçesinde bulunan Kınık köyünde 37°40'52.9" kuzey enlem ve 38°36'22.9" doğu boylamlarında yer alan üretici bahçesinde, susuz şartlarda yetiştirilen Ferragnes çeşidine ait 10 yaşındaki ağaçlar üzerinde yürütülmüştür. Deneme süresince kültürel uygulamalar tüm ağaçlara eşit olarak yapılmış ve çalışma sonuçlarını etkileyecek seviyede besin elementi eksikliği, hastalık ve zararlı etkileri gözlemlenmemiştir. Uygulamada Agrobrest firmasına ait Kozagri (720 g/l ethephone) ürünü kullanılmıştır. Ethephone uygulamaları 500 ve 1000 ppm dozlarında sırt pompası kullanılarak yaprak uygulaması şeklinde yapılmıştır. Belirtilen dozlardaki uygulamalar hasattan 24 gün ve 16 gün önce olmak üzere iki farklı zamanda yapılmıştır. Çalışma kapsamında birinci yılda iki farklı dozun ve iki farklı uygulama döneminin (erken uygulama ve geç uygulama) meyve olgunlaşması, meyve kopma kuvveti ve hasat başarısı üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise yapılan uygulamaların olası olumsuz etkilerinin belirlenebilmesi amacıyla çiçek ve küçük meyve dönemlerinde incelemeler yapılmıştır.

Yapılan uygulamaların etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla meyve olum sayımları, meyve kopma kuvveti ve hasat başarısı kriterleri incelenmiştir (Yalçın ve ark., 2013). Meyve olum sayımları için ağaçların tüm yönlerinde bulunan ve gözle görülebilen meyveler sayılmıştır. Sayılan meyvelerin olum durumları ılıman iklim meyve türleri için belirlenen hasat kriterlerinde tanımlanan meyve olum dönemlerine göre Şekil 1'de de gösterildiği gibi yeşil kabuğu hiç ayrılmayan meyveler "0", ve ayrılan meyveler ise ayrılma seviyelerine göre "1", "2", "3", "4" olarak sınıflandırılmıştır (Güneyli ve Onursal, 2014). Meyve kopma kuvveti ağaç üzerinde nispeten daha az güneşlenen tarafta bulunan ve yeşil kabuğu 4. ayrılma seviyesinde bulunan meyveler üzerinde 0-10 Newton ölçüm aralığı bulunan analog el dinamometresi kullanılarak ölçülmüştür. Hasat başarısı ise sırt tipi dal silkeleme makinesi kullanılarak yapılan hasat işlemi sonunda ağaç üzerinde kalan meyve oranına göre belirlenmiştir (Celik ve ark., 1999).



Şekil 1. Meyve çatlama aşamalarının tanımlanmasında kullanılan sınıflandırmalar

Çalışmada ilk ethephone uygulaması 31 Temmuz 2019 tarihinde yapılmış, bu aşamada yapılan meyve olum sayımında ağaçlar üzerindeki meyvelerin yeşil kabuğunun %92'sinin ayrılmamış olduğu, %6'sının 1. ayrılma aşamasında, %2'sinin ise 2. ayrılma aşamasında olduğu tespit edilmiştir. İkinci ethephone uygulaması 08 Ağustos 2019 tarihinde yapılmış, bu aşamada 31 Temmuz 2019 tarihinde uygulama yapılmamış olan kontrol ağaçlarında yapılan meyve olum sayımında ağaçlar üzerindeki meyvelerin yeşil kabuğunun %73'ünün ayrılmamış olduğu, %22'sinin 1. ayrılma aşamasında, %4'ünün 2. ayrılma aşamasında, %1'inin ise 3. ayrılma aşamasında olduğu belirlenmiştir. İkinci ethephone uygulaması 8 Ağustos 2019 tarihinde birinci uygulamanın yapıldığı ağaçlardan farklı ağaçlara yapılmış, dolayısıyla hiçbir ağaca tekrarlı ethephone uygulaması yapılmamıştır. Bu sayede hangi uygulama aşamasının daha etkili olduğu da incelenmiştir. Her iki uygulama konusuna dahil olan ağaçlar ile kontrol ağaçlarında hasat tek seferde 24 Ağustos 2019 tarihinde yapılmıştır.

Çalışma kapsamında ayrıca yapılan uygulamaların bazı meyve kalite özelliklerine etkisi de incelenmiştir. Bu kapsamda 24 Ağustos 2019 tarihinde yapılan hasat işlemlerinde 4. ayrılma aşamasında olan meyve numunelerinde kabuklu meyve ağırlığı, kabuklu meyve boyutları (yükseklik, genişlik, kalınlık), iç meyve ağırlığı, iç meyve boyutları (yükseklik, genişlik, kalınlık), iç randımanı ve bir onsa (28.35 g) giren iç meyve sayısı değerleri incelenmiştir (Atlı ve ark., 2008).

### Verilerin değerlendirilmesi

Tüm ölçüm ve sayımlar üç tekerrürlü olarak yapılmıştır. Elde edilen veriler "SPSS for Windows 23.0" (IBM Inc., Chicago, IL, USA) paket programı kullanılarak P<0.05 önem seviyesinde Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre değerlendirilmiştir.

### Bulgular ve Tartışma

Elde edilen bulgular incelendiğinde kontrol ağaçlarında ilk uygulamanın yapıldığı 31 Temmuz 2019 tarihinde yeşil kabuğu %92 oranında ayrılmamış olan meyvelerin bugünden 8 gün sonra

(8 Ağustos 2019) bu oranının %73'e düştüğü, 24 gün sonra ise meyvelerin yeşil kabuğunun tamamının farklı ayrılma aşamalarında da olsa ayrılmış olduğu görülmüştür (Çizelge 1 ve Çizelge 2).

Erken uygulama tarihi olan 31 Temmuz 2019'da 500 ppm ethephone uygulanmış ağaçlardaki meyvelerin yeşil kabuğunun 8 Ağustos 2019 tarihine geldiğinde %59'unun henüz ayrılmamış durumda olduğu, %26'sının 1. ayrılma aşamasında, %12'sinin 2. ayrılma aşamasında, %3'ünün 3. ayrılma aşamasında olduğu, 24 Ağustos 2019 tarihinde ise meyvelerin yeşil kabuğunun tamamının ayrıldığı, yeşil kabuğu ayrılan bu meyvelerin %11'inin 2.

aşamada, %24'ünün 3. aşamada, %65'inin 4. aşamada olduğu görülmüştür. Yine ilk uygulamada 1000 ppm ethephone uygulanmış ağaçlardaki meyvelerin 8 Ağustos 2019 tarihine geldiğinde %49'u henüz ayrılmamış durumda olduğu, %31'inin 1. ayrılma aşamasında, %13'ünün 2. ayrılma aşamasında, %7'sinin 3. ayrılma aşamasında olduğu, 24 Ağustos 2019 tarihinde ise meyvelerin yeşil kabuğunun tamamının ayrıldığı, %3'ünün 2. aşamada, %10'unun 3. aşamada, %87'sinin 4. aşamada olduğu görülmüştür (Çizelge 1 ve Çizelge 2).

Çizelge 1. Meyve olumu birinci sayım sonuçları (08 Ağustos 2019 tarihinde yapılmıştır)

Uygulama	Meyve Yeşil Kabuk Ayrılma Aşamaları (%)				
	0	1	2	3	4
Başlangıç Sayımı*	91.8 ± 3.0	6.1 ± 2.6	2.1 ± 0.6	-	-
Kontrol	73.1 ± 9.2 a	21.7 ± 5.3 b	4.1 ± 1.2 b	1.1 ± 0.9 b	-
31 Temmuz 500 ppm	58.6 ± 9.2 ab	26.2 ± 7.5 ab	12.2 ± 6.6 a	3.0 ± 1.1 b	-
31 Temmuz 1000 ppm	49.2 ± 7.9 b	31.3 ± 0.5 a	12.6 ± 6.2 a	6.9 ± 2.0 a	-

\*Başlangıç sayım sonuçları bilgi amaçlı verilmiş olup istatistik analize dahil edilmemiştir.

Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenen değerler arasındaki farklar istatistiki açıdan önemlidir (P<0.05)

Makademya (sert çekirdekli fındık) ağaçlarında yapılan 1200 ppm dozunda ethephone uygulamasının, uygulamadan bir hafta sonra meyve kopma kuvvetini %50 azalttığını, uygulamadan sonra 2 hafta içerisinde meyve absiyonunu önemli ölçüde artırdığını ve aynı zamanda geç sezon uygulama grubunda makineli hasatta kontrol ağaçlarının %70'inin meyvesinin döküldüğünü, ancak ethephone uygulaması ile birlikte yapılan makineli hasatta hasat başarısının %93'e çıktığını bildirmiştir (Trueman ve ark., 2002). Yürütülen bu

çalışmadan elde edilen sonuçlar yukarıdaki çalışma ile paralellik göstermiş olup geç uygulama tarihi olan 08 Ağustos 2019'da 500 ppm ethephone uygulanmış ağaçlardaki meyvelerin 24 Ağustos 2019 tarihine geldiğinde %12'sinin 2. aşamada, %25'inin 3. aşamada, %60'ının 4. aşamada olduğu görülmüştür. Aynı tarihte 1000 ppm ethephone uygulanmış ağaçlardaki meyvelerin ise 24 Ağustos 2019 tarihine geldiğinde %1'inin 2. aşamada, %9'unun 3. aşamada, %90'ının 4. aşamada olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Meyve olumu birinci sayım sonuçları (24 Ağustos 2019 tarihinde yapılmıştır)

Uygulama	Meyve Yeşil Kabuk Ayrılma Aşamaları (%)				
	0	1	2	3	4
Kontrol	-	-	14.7 ± 4.2 a	28.2 ± 7.1 a	57.1 ± 12.2 b
31 Temmuz 500 ppm	-	-	11.2 ± 1.5 a	23.6 ± 4.0 a	65.2 ± 4.9 b
08 Ağustos 500 ppm	-	-	12.2 ± 2.1 a	25.1 ± 3.8 a	59.9 ± 6.6 b
31 Temmuz 1000 ppm	-	-	3.4 ± 1.1 b	10.0 ± 6.9 b	86.6 ± 9.4 a
08 Ağustos 1000 ppm	-	-	1.4 ± 1.2 b	8.6 ± 6.2 b	90.0 ± 6.5 a

Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenen değerler arasındaki farklar istatistiki açıdan önemlidir (P<0.05)

Ethephone (2-chloroethyl phosphonicacid) bitki dokuları ile temas ettiğinde, bitkide olgunlaşma, yaşlanma ve absiyon gibi olaylarda rol oynayan ve meyve gelişiminin birçok aşamasında etkili olan büyümeyi düzenleyici maddelerden olan etilenin ortaya çıkmasını sağlamaktadır (Domingues ve ark., 2001). Yürütülen bu çalışmada da farklı dozlarda

uygulanan ethephonun ağaç üzerindeki meyvelerin olgunlaşmasını hızlandırdığı görülmüştür. Ethephonun uygulama zamanından ziyade farklı dozlarının etkisini daha fazla gösterdiği saptanmıştır. Bu durumun muhtemelen badem meyve yapısı ve özellikle Ferragnes çeşidinin iri ve dolgun yeşil kabuk oluşturması ile ilgili olduğu

düşünölmüş, farklı badem çeşitleri veya meyve türleri üzerinde ethephonun az veya daha yüksek dozlarının etkilerinin de farklı olabileceği düşünölmüştür. Nitekim, Moeinrad (2009), badem ağaçlarında meyve yeşil kabuk ayrılma yüzdesini ve meyve absiyonunu artırmada en az 500-600 ppm dozda ethephone uygulamalarının etkili olduğunu ancak en etkili dozun 900 ppm olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada bulunan sonuçlarda buna paralel olarak 1000 ppm uygulama yapılan ağaçlardaki ortalama meyve kopma kuvvetinin daha düşük olduğu, dolayısıyla absiyonun arttığı ve meyve yeşil kabuk ayrılma yüzdesinin önemli ölçüde yükseldiği tespit edilmiş ancak bu etkinin 500 ppm uygulanan ağaçlarda çok fazla görölmediği belirlenmiştir (Çizelge 2).

Erken uygulama yapılan ağaçlarda ortalama meyve kopma kuvveti 5.0 N olurken, geç uygulama yapılan ağaçlarda 5.3 N olarak, kontrol ağaçlarında ise 8.2 N olarak belirlenmiştir (Çizelge 3). Hasat başarısı da aynı doğrultuda 1000 ppm ethephone uygulanan ağaçlarda önemli seviyede daha yüksek bulunmuştur. Kontrol ağaçlarında sırt tipi silkeme makinesi ile yapılan hasat işlemi sonunda ağaç üzerindeki meyvelerin ortalama %70'i hasat edilebilirken, bu oran 1000 ppm ethephone uygulanan ağaçlarda %90'a kadar çıkmıştır (Çizelge 3). Yalçın ve ark. (2013) tarafından cevizde meyvesinde yürütölen çalışmada, hasattan 1 hafta önce 1000 ppm ethephone uygulamasının meyve kopma kuvvetini azalttığı ve hasat başarısının arttırdığını bildirmişlerdir. Yürütölen bu çalışmada

da 1000 ppm dozu benzer şekilde meyve kopma kuvvetini azaltmış, hasat başarısını yükseltmiş olmakla birlikte söz konusu etkiler uygulamadan 1 hafta sonra önemli seviyede gerçekleşmemiş, asıl etkiler uygulamadan 2 hafta sonra görölümüştür.

Vitagliano ve ark. (1983), bademde yalnızca ethephone kullanımı ile ağaç üzerindeki meyvelerin %16-20'sinin düştüğünü, gövde sarsar ile birlikte ethephone kullanımı ile hasatta ağaç üzerindeki meyvelerin %80-100'ünün düştüğünü bildirmişlerdir. Bu çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiş olup ethephonun dal sarsıcı ile birlikte kullanıldığında meyvelerin yaklaşık %90'ının düştüğü saptanmıştır.

Çizelge 3. Meyve kopma kuvveti ve hasat başarısı ölçüm sonuçları

Uygulama	Kopma Kuvveti (N)	Hasat Başarısı (%)
Kontrol	8.2 ± 1.5 a	70.1 ± 5.2 b
31 Temmuz 500 ppm	7.5 ± 1.0 a	74.8 ± 5.9 b
08 Ağustos 500 ppm	8.0 ± 1.3 a	79.6 ± 4.9 ab
31 Temmuz 1000 ppm	5.0 ± 1.2 b	90.3 ± 5.0 a
08 Ağustos 1000 ppm	5.3 ± 1.3 b	89.2 ± 4.8 a

Aynı sütunda farklı harflerle işaretlenen değerler arasındaki farklar istatistiki açıdan önemlidir (P<0.05). Tüm konulara dahil olan ağaçlarda hasat 24 Ağustos tarihinde yapılmıştır.

Hasat aşamasında örneklenen meyve numunelerinde ilgili pomolojik özellikler incelendiğinde gerek uygulama dozları, gerekse uygulama dönemleri arasında elde edilen bulgularda önemli seviyede bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Hasat aşamasında örneklenen meyve numunelerinde yapılan pomolojik ölçüm sonuçları

Uygulama	KMY	KMG	KMK	KMA	İBY	İBG	İBK	İBA	İBR	OİBS
Kontrol	40.2 ± 1.3	25.4 ± 0.8	17.0 ± 0.6	5.5 ± 0.2	30.2 ± 2.3	15.4 ± 1.4	8.1 ± 0.6	1.8 ± 0.1	32.2 ± 2.6	16.1 ± 1.3
U1	40.0 ± 1.8	24.6 ± 1.0	16.9 ± 0.6	5.3 ± 0.2	30.6 ± 1.5	15.0 ± 1.2	8.6 ± 0.6	1.7 ± 0.1	32.4 ± 1.8	16.4 ± 1.1
U2	40.3 ± 1.2	25.3 ± 0.9	17.0 ± 0.6	5.4 ± 0.1	30.2 ± 1.0	15.4 ± 1.1	8.3 ± 0.7	1.7 ± 0.1	31.6 ± 1.0	16.7 ± 0.7
U3	40.1 ± 1.1	24.8 ± 1.0	17.1 ± 0.5	5.4 ± 0.2	31.0 ± 1.1	15.5 ± 1.3	8.2 ± 0.6	1.8 ± 0.1	31.8 ± 1.8	15.1 ± 0.9
U4	41.1 ± 1.2	25.5 ± 0.9	17.2 ± 0.5	5.5 ± 0.3	31.5 ± 0.9	15.9 ± 0.9	8.4 ± 0.6	1.8 ± 0.1	32.4 ± 2.6	15.3 ± 0.7

U1: 31 Temmuz 500 ppm, U2: 31 Temmuz 1000 ppm, U3: 08 Ağustos 500 ppm, U4: 08 Ağustos 1000 ppm

KMY: Kabuklu Meyve Yüksekliği, KMG: Kabuklu Meyve Genişliği, KMA: Kabuklu Meyve Ağırlığı, İBY: İç Badem Yüksekliği, İBG: İç Badem Genişliği, İBK: İç Badem Kalınlığı, İBA: İç Badem Ağırlığı, İBR: İç Badem Randımanı, OİBS: Onsdaki İç Badem Sayısı

Çalışmanın ikinci yılında çiçek ve küçük meyve dönemlerinde yapılan sayım ve gözlemler neticesinde yapılan uygulamaların çiçeklenme zamanına bir etkisinin olmadığı, bunun yanında tomurcuk yoğunluğu ve meyve tutumu üzerine olumsuz bir etkide bulunmadığı ve uygulama yapılan ağaçlarda herhangi bir stres belirtisine neden

olmadığı belirlenmiştir. Benzer şekilde, Browne ve ark. (1978), tarafından Nonpareil ve Ne Plus Ultra badem çeşitleri üzerine yürütölen çalışmada sonbaharda sırasıyla 50, 75, 150 ve 300 ppm dozlarında yapılan ethephone uygulamalarının ağaç verimi üzerine uygulama yapılmayan ağaçlardan farklı olmadığını bildirmişlerdir.

## Sonuç

Çalışma sonucunda 500 ppm ethephone dozunun amaca yönelik olarak erken ya da geç uygulamada fazla etkili olmadığı, 1000 ppm dozunda ise etkinin daha fazla olduğu ve dolayısıyla erken uygulamaya göre geç uygulamanın daha etkili sonuç verdiği görülmüştür. Uygulamaların etkilerinin birinci hafta sonunda görülmediği, ikinci haftada görüldüğü, üçüncü haftada ise ikinci hafta ile fark olmadığı görülmüştür. Yapılan uygulamaların meyve verimi ve pomolojik özellikleri üzerine olumsuz etkilerinin olmadığı da göz önüne alındığında, badem ağaçlarında ethephonun dal sarsıcı veya gövde sarsıcı makineler ile birlikte hasattan 2 hafta önce uygulanmasının, eş zamanlı olgunlaşmayan meyvelerin hasadı için sıyrıla vurulması nedeniyle ağaçta meydana yaranmaların ve bir sonraki ürün yılının meyve tomurcuklarına verilen hasarın önüne geçmek amacıyla yönelik olarak tavsiye edilebilecek nitelikte olabileceği sonucuna varılmıştır.

## Kaynaklar

- Anonim, (2014). Badem (*Amygdalus communis* L.) yetiştiriciliği. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Açık Erişimli Ders Notları.
- Atlı, H.S., Çağlar, S., Kaşka, N., Rastgeldi, U., Soylu, M.K., Aydın, Y., Arpacı, S., Açar, İ., Akgün, A., Bilim, C., & Ak, B.E. (2008). Yerli ve yabancı badem çeşitlerinin GAP bölgesi sulu koşullarında gelişme, meyveye yatma, verim ve bazı kalite değerlerinin belirlenmesi. TAGEM Sonuç Raporu, Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müd. Yayın No: 38, 34s. Gaziantep.
- Browne, L., Leavitt, G., & Gerdt, M. (1978). Delaying almond bloom with ethephon. *California Agriculture*, 32(3), 6-7.
- Celik, M., Ozkaya, M.T., & Koksall, A.I. (1999). The effects of ethrel applications on efficiency of harvesting and fruit quality in walnut (*J. regia*). Proceedings of the Third National Horticulture Congress in Turkey, (14-17 Sep 1999, Ankara), 667-671.
- De la Maza, C. (1980). Effects of ethephon on the fruit abscission of almonds (*Prunus amygdalus* L.) cv. Texas. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=CL19810652564> (Erişim tarihi: 22.03.2020).
- Denisov, V.P. (1988). Almond genetic resources in the USSR and their use in production and breeding. *Fruit Breeding*, 224, 299-306.
- Domingues, M.C.S., Ono, E.O., & Rodrigues, J. D. (2001). Reguladores vegetais eo desbaste químico de frutos de tangor Murcote. *Scientia Agricola*, 58(3), 487-490.
- FAO, (2020.) FAOSTAT, Food and Agriculture Organization Statistical Database. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>, (Erişim tarihi: 22.03.2020).
- Ferrara, G., Mazzeo, A., Matarrese, A., Pacucci, C., Trani, A., Fidelibus, M.W., & Gambacorta, G. (2016). Ethephon as a potential abscission agent for table grapes: Effects on pre-harvest abscission, fruit quality, and residue. *Frontiers in Plant Science*, 7, 620.
- Socias i Company, R., & Gradziel T.M. (2017). "Taxonomy, Botany and Physiology, 01-42". Almonds: Botany, Production and Uses. (Ed. Socias i Company, R., Gradziel, T.M.). Boston, MA: CABI, 494 pp.
- Güneyli, A., & Onursal, C.E. (2014). Ilıman iklim meyve türlerinde hasat kriterleri. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Meyvecilik Araştırma Enstitüsü, Isparta/Turkey (Web sayfası: <http://arastirma.tarim.gov.tr/marem/Belgeler/Yeti%C5%9Ftiricilik%20Bilgileri/11%C4%B2891man%20%C4%B0klım%20Meyvelerinde%20Hasat%20Kriterleri.pdf>), (Erişim tarihi: 03.02.2020).
- Moeinrad, H. (2009). The effect of ethephon on facility of fruit harvesting and delaying in flowering time of almond (*Prunus Dulcis*). *Journal of Crops Improvement*, 11 (2), 65-74.
- Trueman, S.J., Mc Conchie, C.A., & Turnbull, C.G.N. (2002). Ethephon promotion of crop abscission for unshaken and mechanically shaken macadamia. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 42(7), 1001-1008.
- TÜİK, (2020). Bitkisel Üretim İstatistikleri, Merkezi Dağıtım Sistemi, Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>, (Erişim tarihi: 22.03.2020).
- Vitagliano, C., & Viti, R. (1983). Chemical and mechanical removal of several almond cultivars. Paper presented at the conference. *Rivista Della Ortoflorofrutticoltura*, 67(2), 139-145.
- Yalçın, M., Acican, T., Alibaş, K., Ertürk, U., Akça, Y., & Polat, R. (2013). Effects of ethephone application on different harvesting methods and hulling of walnut husk. Proceedings of VII. International Walnut Symposium (20-23 July, 2013: Taiyuan, Shanxi Province, China), 323-329.