

'Deveci' Armut Çeşidinde Hasat Öncesi 1- Methylcyclopropene (Harvista) Uygulamalarının Meyve Dökümü ve Olgunlaşmaya EtkileriMustafa SAKALDAŞ¹, Mehmet Ali GÜNDOĞDU²¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Lapseki Meslek Yüksek Okulu, Tarımsal Ürünler Muhafaza ve Depolama Teknolojisi Bölümü, ÇANAKKALE² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, ÇANAKKALE msakaldas@yahoo.com (Sorumlu Yazar)**Özet**

Bu çalışmada 'Deveci' armut çeşidinde hasat öncesi 1- Methylcyclopropene (Harvista) uygulamalarının hasat önü meyve dökümüne ve olgunlaşma sürecinde kalite özelliklerinde meydana getirdiği değişime olan etkileri incelenmiştir. Bu amaçla; Çanakkale Biga bölgesinde bulunan özel üretici bahçesinde 'Deveci' çeşidi armut ağaçlarında hasattan 7 gün önce sırasıyla 50, 100, 150 ve 200 g ai/ha dozlarında 1- Methylcyclopropene (Harvista) uygulamalarıyla 53,5 ppm dozunda Naftalen asetik asit (Fruitone) uygulamaların gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar sonrasında meyve dökümü ve kalite özelliklerindeki değişimler sırasıyla 7., 14., 28. ve 42. günlerde incelenmiştir. Söz konusu özellikler; meyve eti sertliği, suda çözünür kuru madde oranı, titre edilebilir toplam asitlik miktarı, zemin rengi değişimi, nişasta dağılımı, toplam fenolik bileşik içeriği ve etilen üretimi olmuştur. Elde edilen sonuçlara göre; 150 ve 200 g ai/ha dozlarında 1- Methylcyclopropene (Harvista) uygulamalarının meyve dökümlerini azalttığı ve 28 güne kadar kalite özelliklerini önemli düzeyde koruduğu tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: 'Deveci' armudu, 1- Methylcyclopropene (Harvista), hasat önü dökümler, kalite özellikleri

The Effects of Preharvest 1- Methylcyclopropene (Harvista) Applications on Fruit Drop and Maturity of 'Deveci' Pear Cultivar**Abstract**

In this research, the effects of preharvest 1- Methylcyclopropene (Harvista) applications on fruit drops and quality parameters on 'Deveci' pear cultivar were carried out. For this purpose, 1- Methylcyclopropene (Harvista) applications were materialized 7 days before harvest in Çanakkale -Biga region with 50, 100, 150 and 200 g ai/ha doses respectively. Besides Naphthalene acetic acid with 53.5 ppm dose were applied. Quality changes and fruit drops were assessed 7, 14, 28 and 42 days after application respectively. These quality parameters were; fruit firmness, soluble solids content, titratable acidity, skin color development, starch degradation, total phenolic compounds and ethylene production. According to the results, 1- Methylcyclopropene (Harvista) applications with 150 and 200 g ai/ha doses decreased fruit drops and kept quality up to 28 days significantly.

Keywords: 'Deveci' pear, 1- Methylcyclopropene (Harvista), fruit drops, quality parameters.

1. Giriş

Armut üretiminin en fazla yapıldığı Marmara ve Ege Bölgelerinde, yetiştiriciliği en yoğun şekilde yapılan iki çeşit; "Deveci" ve "Santa Maria" olmaktadır. Santa Maria armut yetiştiriciliğinde üretim fazlası meyveler yılbaşına kadar depolanarak daha uzun süre pazara arz edilmektedir. Santa Maria armut çeşidi, Avrupa tipi armutları grubunda yer almaktadır. Avrupa çeşidi armutlarda hasat olumu ve yeme olumu şeklinde iki ayrı olum safhası bulunmaktadır (Reid, 1992). Dolayısıyla hasat dönemi armutlarda depolama süresince kaliteyi büyük ölçüde etkilemektedir (Özelkök ve ark., 1997). Avrupa tipi armutlar diğer klimakterik özellik gösteren meyve türlerinin aksine hasat olumu döneminde çok farklı olgunluk seviyeleri gösterebilirler ve yeme olumuna gelmeden önceki dönemlerde olgunlaştırma işlemlerine ihtiyaç duyarlar (Villalobos-Acuña and Mitcham, 2008).

1- Methylcyclopropene (1-MCP); klimakterik meyve ve sebze türlerinde genel anlamda etileni inhibe edici özelliği olan bir kimyasaldır (Sisler ve Serek, 1997). 1-MCP, ticari adıyla Smartfresh™, hasat sonrasında olgunlaşmayı kontrol eden uygulamalar içinde en uygulanabilir ve etkili olan uygulama olarak kabul edilmektedir. Bu konuda yapılan çeşitli çalışmalar da bu görüşü desteklemektedir. Buna göre; 1-MCP kimyasal anlamda etilen reseptörlerini tutar ve etilen bağlanması engellenerek aktivasyonu gerçekleşmez. 1-MCP maddesinin etkili uygulama konsantrasyonu; ürüne, zamana, sıcaklığa ve uygulama biçimine göre değişiklikler gösterir (Watkins, 2002). Söz konusu 1-MCP uygulamasının bazı armut türlerinde hasat sonrasında bazı kalite özelliklerine olan etkileri olduğu daha önce yapılan çalışmalarla saptanmıştır. Bu özellikler; meyve yumuşaması, iç kararması, zemin rengi değişimi ve depo yanıklığıdır (Baritelle ve ark., 2001; Argenta ve ark., 2003; Kubo ve ark., 2003; Hiwasa ve

ark., 2003; Sakaldaş ve ark., 2010).

Çalışmanın amacı; hasat önu dökümlerin en sık görüldüğü ve olgunlaşma periyodu en hızlı ilerleyen armut çeşitlerinden olan Deveci armudunda hasat öncesi Harvista (1-MCP) kullanımının döküm oranına ve hasat süresinin uzatılması kapsamında uygulama sonrasında bazı kalite parametrelerine olan etkilerini incelemektir.

ölçüde Conosol doldurulmuş ve sabit bir püskürtme hızında 20 sn püskürtülmüştür. Bu sürede püskürtülen yağ miktarı ölçülmüştür. Böylece de parsel büyüklüğüne göre her karakter için farklı sürelerde püskürtme yapılarak istenen dozun atılması sağlanmıştır. Bunun yanında; uygulama koşulları kapsamında; saat sabah 10:30'da, hava oransal nemi %58, düşük rüzgarlı bir havada ve gölgede 21 °C sıcaklıkta uygulamalar ger-

Çizelge 1. Deveci armut çeşidinde çalışma kapsamında gerçekleştirilen uygulamalar
Table 1. The applications on Deveci pear cultivar in the research

Uygulama	Ürün/ Formülasyon	Ürünün oranı		Doz (g/ha)
1	Kontrol	-	-	-
2	Harvista 0,8 OF +Conosol260	6,65 / 9,97	L/ha	50
3	Harvista 0,8 OF+Conosol260	13,30/19,95	L/ha	100
4	Harvista 0,8 OF+Conosol260	19,95/29,925	L/ha	150
5	Harvista 0,8 OF+Conosol260	26,60/39,89	L/ha	200
6	Fruitone N	53,5	ppm	

Çizelge 2. Deveci çeşidi armutlarda örnekleme süresine bağlı olarak meyve döküm miktarında (adet) saptanan değişimler.

Table 2. The changes on fruit drops (piece) due to sampling period on Deveci pear cultivar

Uygulama	Doz g ai/ha	Uygulamadan sonra geçen gün sayısı			
		7	14	28	42
Kontrol	-	4,25	9,00	15,25	26,50
Harvista0,8 OF	50	3,5	7,25	12,75	20,00
Harvista0,8 OF	100	2,25	5,00	9,75	17,50
Harvista0,8 OF	150	2	4,25	6,75	12,25
Harvista0,8 OF	200	1,75	4,25	7,00	12,50
Fruitone	53,5 ppm	2,25	5,00	9,50	17,00

2. Materyal ve Metot

2.1. Bitki materyali

Bu çalışma Çanakkale Biga ilçesinde özel bir üreticiye ait 'Deveci' çeşidi ağaçlardan oluşan armut bahçesinde yürütülmüştür. Toprak yapısı kumlu killi olup, ağaç boyları 1,80-2,20 m arasındadır. Deveci çeşidine ait ağaçlar BA-29 anacı üzerine aşılı ve 6 yaşlı olup 4m*2,5 m dikim aralığında yetiştirilmiştir.

2.2. Uygulama

Çalışmada, uygulama materyali olarak % 0,8 etken maddesi 1-Methylcyclopropane (1-MCP) olan Harvista kullanılmıştır. Harvista uygulamaları farklı dozlarda gerçekleştirilmiştir (Çizelge 1). Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 6 karakter (4 farklı Harvista 0.8 OF dozu, Fruitone ve Kontrol) ve 4 teker-rürlü olarak kurulmuş, her tekrerde 6 adet ağaç kullanılmıştır. Uygulamalar arasında 1 sıra emniyet şeridi olarak bırakılmıştır. Denemeye başlamadan önce Harvista uygulaması için kalibrasyon yapılmıştır. ULV şeklinde yapılacak uygulamada Harvista' nın taşıyıcısı olarak Conosol (mineral yağ) kullanılmıştır. Harvista ve yağ karışım oranının sabit olması nedeniyle farklı dozların atılabilmesi için ilaçlama süresi kullanılmıştır. Buna göre, ilaçlama aletinin tankına belirli

çleştirilmiştir. Uygulamaların zamanı için; hasattan 7 gün önce (DeEll, 2010) seçilmiştir. Uygulama öncesinde deneme parsellerindeki ağaçların altında dökülmüş olan meyveler toplanarak uzaklaştırılmıştır. Söz konusu zamanın tespiti için ise farklı hasat olumu dönemlerini meyve eti sertliği, suda çözünür kuru madde oranı ve nişasta dağılımı açısından ifade eden hasat zamanı skalalarından yararlanılmıştır (Özelkök ve Kaynaş, 1995).

2. 3. İncelenen Parametreler

Hasat Önu Dökümler: İlk ilaçlamadan önce yere düşmüş olan meyveler toplanarak uzaklaştırılmıştır. Harvista uygulamasından sonra 7, 14, 28 ve 42. günlerde bahçeye gidilerek her parselin baş ve sonundaki ağaçlar hariç olmak üzere yere düşen elmalar sayılmış ve toplanarak bahçeden uzaklaştırılmıştır. Böylece yere düşen meyve sayıları belirlenmiştir.

Meyve Eti Sertliği: Her ölçüm döneminde tüm uygulamalar için tekerrür bazında 20 adet meyvede ve 14 gün raf ömrü sonunda yine 20 adet meyvede Effegi tipi el penetrometresiyle kg cinsinden değerlendirilmiştir.

Nişasta Dağılımı: Her ölçüm döneminde tüm uygulamalar için her örnekleme döneminde tekerrür bazında

20 meyvede Potasyum iyodür- İyot çözeltisi kullanılarak 1-3 skala değerine göre rakamsal olarak değerlendirilmiştir.

Suda çözümlü Kuru Madde Oranı: Her ölçüm döneminde tüm uygulamalar için tekerrür bazında 10 adet

meyvede Atago PAL 1 (Japonya) model dijital el refraktometresi yardımıyla meyve suyunda suda çözümlü kuru madde oranı (%) değer olarak belirlenmiştir.

Titre Edilebilir Toplam Asitlik Miktarı: Her ölçüm döneminde tüm uygulamalar için tekerrür bazında 10 adet meyveden elde edilen meyve suyu örneklerinde TETA değerleri meyve suyunun bir bazla nötralizasyonu esasına göre "Orion A 120" pH metre yardımıyla elektrometrik olarak saptanmıştır (Anonymous, 1968). Elde edilen değerler Malik asit cinsinden (g/100 g) şeklinde ifade edilmiştir.

Meyve Zemin Rengi: Her ölçüm döneminde tüm uygulamalar için tekerrür bazında 20 adet meyvede, Minolta CR 400 kolorimetre renk ölçüm cihazıyla ölçümü yapılmıştır. Ölçüm değerleri L*, a* ve b* değerleri üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Toplam Fenolik Bileşik Miktarı: Her ölçüm döneminde tüm uygulamalar için tekerrür bazında 10 adet meyveden elde edilen meyve suyu örneklerinde Gallik asit standardına göre Folin-Ciocalteu metoduna göre (mg 100 g-1) spektrofotometrik yöntemle tayin edilmiştir (Zheng ve Wang, 2001).

Etilen Üretim Miktarı: Her ölçüm döneminde tüm uygulamalar için tekerrür bazında 12 meyve kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonrasında her örneklemden sonra 7 gün ve 14 gün süreyle raf ömrü sonrasında ölçüm yapılan bu meyveler gaz sızdırmaz 5,0 litre hacimli kaplarda 24 saat süreyle bekletildikten sonra ICA 56 (İngiltere) cihazı yardımıyla ölçümü yapılmış ve ppm cinsinden ifade edilmiştir.

2. 4. İstatistiksel Analizler

Çalışma, tesadüf blokları deneme desenine göre 6 karakter (4 farklı Harvista 0.8 OF dozu, Fruitone ve kontrol) ve 4 tekerrürlü olarak kurulmuş, her tekerrürde 6 adet Deveci çeşidi armut ağacı kullanılmıştır. Elde edilen veriler çift yönlü varyans analizine tabi tutularak LSD çoklu karşılaştırma testinde P=0,05 düzeyinde değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda farklı harflerle temsil edilen değerler farklı istatistiksel grupları ifade ederler.

3. Bulgular

Elde edilen bulgulara göre; Harvista 0,8 OF 150 g a.i/ha ve Harvista 0,8 OF 200 g a.i/ha uygulamalarına ait meyvelerde, tüm örneklem döneminde hasat önü dökümlerin daha düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir. Bu uygulamaları Fruitone uygulaması takip etmiştir (Çizelge 2). Buna karşın; Harvista 0,8 OF 50 g a.i/ha ve 100 g a.i/ha uygulamalarının örneklem süresince önemli düzeyde etkisi söz konusu olmamıştır.

Çizelge 3. 'Deveci' armut çeşidinde farklı dozlarda Harvista 0,8 OF uygulamalarının farklı örneklem dönemlerinde meyve eti sertliğine (kgf) olan etkileri. *: Raf ömrü
Table 3. The effects of Harvista 0.8 OF applications at different sampling periods on fruit firmness (kgf) on Deveci pear cultivar. *: Shelf life

Uygulama	Doz g a.i/ha	Uygulamadan sonra geçen süre (gün)												
		0	7	7+7*	7+14*	14	14+7*	14+14*	28	28+7*	28+14*	42	42+7*	42+14*
Kontrol	-		7,465 g	7,343 j	7,195 l	6,970 o	6,738 q	6,645 s	6,235 v	6,093 wx	6,038 xy	5,863 z	5,748(5,600\
Harvista 0,8 OF	50		7,440 ghi	7,343 j	7,19 l	6,968 o	6,745 q	6,655 s	6,238 v	6,092 wx	6,055 wxy	5,848 z	5,738(5,608\
Harvista 0,8 OF	100		7,425 ghi	7,330 jk	7,19 l	7,058 mn	6,763 p	6,668 rs	6,245 v	6,115 w	6,055 wxy	5,853 z	5,748(5,610\
Harvista 0,8 OF	150	8,345a	8,078 b	8,02 bcd	7,965 cd	7,718 e	7,595 f	7,480 g	7,385 hij	7,253 k	7,115 m	6,820 p	6,560 t	6,383 u
Harvista 0,8 OF	200		8,060 b	8,025 bc	7,958 d	7,708 e	7,588 f	7,465 g	7,380 ij	7,263 k	7,108 m	6,820 p	6,550 t	6,388 u
Fruitone (NAA)	53,5ppm		7,448 gh	7,345 j	7,198 l	7,038 n	6,730 qr	6,638 s	6,243 v	6,115 w	6,022 y	5,843 z	5,738(5,603\
LSD (0,05)														

0,06073

Çizelge 4. 'Deveci' çeşidi armutlarda örneklemeye süresine bağlı olarak nişasta dağılımında (1-3) meydana gelen değişimler.

Table 4. The changes of starch degradation (1-3) due to sampling period on Deveci pear cultivar

Uygulama	Doz g ai/ha	Uygulama öncesi	Uygulamadan sonra geçen gün sayısı				Uygulama Ortalaması
			7	14	28	42	
Kontrol	-		1,75 bc	2,00 b	3,00 a	3,00 a	2,15 a
Harvista0,8 OF	50		1,75 bc	2,00 b	3,00 a	3,00 a	2,15 a
Harvista0,8 OF	100	1,00 e	1,50 cd	1,75 bc	3,00 a	3,00 a	2,05 a
Harvista0,8 OF	150		1,00 e	1,25 de	2,00 b	2,00 b	1,45 b
Harvista0,8 OF	200		1,00 e	1,25 de	2,00 b	2,00 b	1,45 b
Fruitone	53,5 ppm		1,25 de	2,00 b	3,00 a	3,00 a	2,05 a
Süre ortalaması		1,00 d	1,38 c	1,71 b	2,67 a	2,67 a	
LSD (0,05)			0,1357				0,1486

Çalışmada Deveci armut çeşidinde meyve eti sertliği kapsamında; Harvista 0,8 OF 150 g a.i/ha ve Harvista 0,8 OF 200 g a.i/ha uygulamalarına ait meyvelerde, tüm örneklemeye dönemlerinde yumuşamanın önemli düzeyde önüne geçildiği tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Bununla birlikte söz konusu iki uygulama dozu arasında önemli düzeyde farklılık görülmemiştir ($p > 0,05$). Bu uygulama dozlarının benzer etkileri örneklemeye dönemlerinin ardından raf ömrü sonunda da tespit edilmiştir (Çizelge 3). Buna karşın; Harvista 0,8 OF 50 g a.i/ha ve 100 g a.i/ha uygulamalarının örneklemeye süresince önemli düzeyde etkisi söz konusu olmamıştır ($p > 0,05$).

Diğer taraftan; örneklemeye süresi meyve eti sertliği üzerinde önemli düzeyde etkili ($p < 0,05$) bir faktör olmuştur. Örneklemeye süresindeki artış, meyve eti sertliği değerlerinde azalmayı beraberinde getirmiştir.

Armut için en önemli hasat olumu parametrelerinden olan nişasta dağılımında görülen değişimler, meyve eti sertliğine benzer sonuçlar vermiştir. 'Deveci' armut çeşidine ait meyvelerde tüm örneklemeye dönemleri kapsamında uygulama ortalamaları açısından nişasta dağılımının en az seviyede görüldüğü meyveler, Harvista 0,8 OF 150 g a.i/ha ve Harvista 0,8 OF 200 g a.i/ha uygulamasına tabi tutulanlar olmuşlardır. Buna karşın; Harvista 0,8 OF 50 g a.i/ha ve 100 g a.i/ha uygulamalarının, NAA uygulamasına benzer şekilde nişasta dağılımı üzerinde, kontrol meyvelerine göre önemli düzeydeki farklılığı saptanmamıştır ($p > 0,05$). Diğer taraftan örneklemeye dönemlerine göre uygula-

malar arasında interaktif olarak önemli düzeyde farklılık görülmemiştir ($p > 0,05$) (Çizelge 4).

Diğer taraftan; uygulama ortalamalarına benzer şekilde örneklemeye süresi de ortalamalar açısından önemli düzeyde ($p < 0,05$) etkili bir faktör olarak saptanmıştır. Örneklemeye süresindeki artışa bağlı olarak olgunlaşmanın ilerlemesiyle nişasta dağılımında artış meydana gelmiştir.

'Deveci' çeşidi için hasat olumu kapsamında olgunlaşmanın ilerlemesinin önemli bir ibaresi olan bu parametre kapsamında; 150 g a.i/ha ve 200 g a.i/ha dozunda Harvista 0,8 OF uygulamaları, suda çözünür kuru madde (SÇKM) oranının süreye bağlı olarak yükselmesini önemli düzeyde ($p < 0,05$) yavaşlatmıştır. Bununla birlikte; diğer iki dozdaki Harvista 0,8 OF uygulamaları ise, SÇKM üzerinde önemli düzeyde etki göstermemişlerdir ($p > 0,05$). Diğer taraftan NAA uygulaması bu iki uygulama dozuna göre söz konusu parametre üzerinde daha etkili olmuştur. Uygulama dozları arasındaki farklılıklar tüm örneklemeye dönemlerinde saptanmıştır (Çizelge 5). Bunun yanında; sürenin ilerlemesiyle SÇKM oranında olgunlaşmaya bağlı olarak önemli düzeyde artış ($p < 0,05$) söz konusu olmuştur.

Deveci armut çeşidine ait meyvelerde Malik asit miktarı açısından tüm örneklemeye dönemlerinde 150 g a.i/ha ve 200 g a.i/ha Harvista 0,8 OF uygulama dozları, olgunlaşmanın ilerlemesiyle görülen azalışların en düşük seviyede görüldüğü uygulamalar olmuşlardır. Söz konusu iki uygulamanın etkileri önemli düzeyde

Çizelge 5. 'Deveci' çeşidi armutlarda örneklemeye süresine bağlı olarak suda çözünür kuru madde oranında (%) meydana gelen değişimler.

Table 5. The changes of soluble solids content (%) due to sampling period on Deveci pear cultivar

Uygulama	Doz g ai/ha	Uygulama öncesi	Uygulamadan sonra geçen gün sayısı				Uygulama Ortalaması
			7	14	28	42	
Kontrol	-		15,525 f	16,675 d	17,375bc	17,850 a	16,21 a
Harvista0,8 OF	50		15,525 f	16,550 d	17,400 b	17,850 a	16,19 a
Harvista0,8 OF	100	13,625 j	15,500 f	16,600 d	17,425 b	17,800 a	16,18 a
Harvista0,8 OF	150		14,275 i	14,725 g	15,275 f	15,875 e	14,76 c
Harvista0,8 OF	200		14,300 hi	14,550gh	15,425 f	15,850 e	14,75 c
Fruitone	53,5 ppm		15,425 f	16,500 d	17,125 c	17,625 ab	16,06 b
Süre ortalaması		13,625 e	15,092 d	15,933 c	16,671 b	17,142 a	
LSD (0,05)			0,1075				0,1178

Çizelge 6. ‘Deveci’ çeşidi armutlarda örnekleme süresine bağlı olarak titre edilebilir toplam asitlik miktarında (ml/100 ml) meydana gelen değişimler.

Table 6. The changes of titratable acidity (ml/100 ml) due to sampling period on Deveci pear cultivar

Uygulama	Doz g ai/ha	Uygulama öncesi	Uygulamadan sonra geçen gün sayısı				Uygulama Ortalaması
			7	14	28	42	
Kontrol	-		0,3404 d	0,2827 g	0,2387 i	0,1739 j	0,2878 b
Harvista0,8 OF	50		0,3422 d	0,2817 g	0,2380 i	0,1764 j	0,2883 b
Harvista0,8 OF	100	0,4032 a	0,3417 d	0,2822 g	0,2374 i	0,1762 j	0,2881 b
Harvista0,8 OF	150		0,3802 b	0,3518 c	0,3221 f	0,2714 h	0,3457 a
Harvista0,8 OF	200		0,3806 b	0,3526 c	0,3204 f	0,2725 h	0,3458 a
Fruitone	53,5 ppm		0,3389 a	0,2834 g	0,2394 i	0,1745 j	0,2879 b
Süre ortalaması		0,4032 a	0,3540 b	0,3057c	0,2660 d	0,2075 e	
LSD (0,05)			0,002869				0,003143

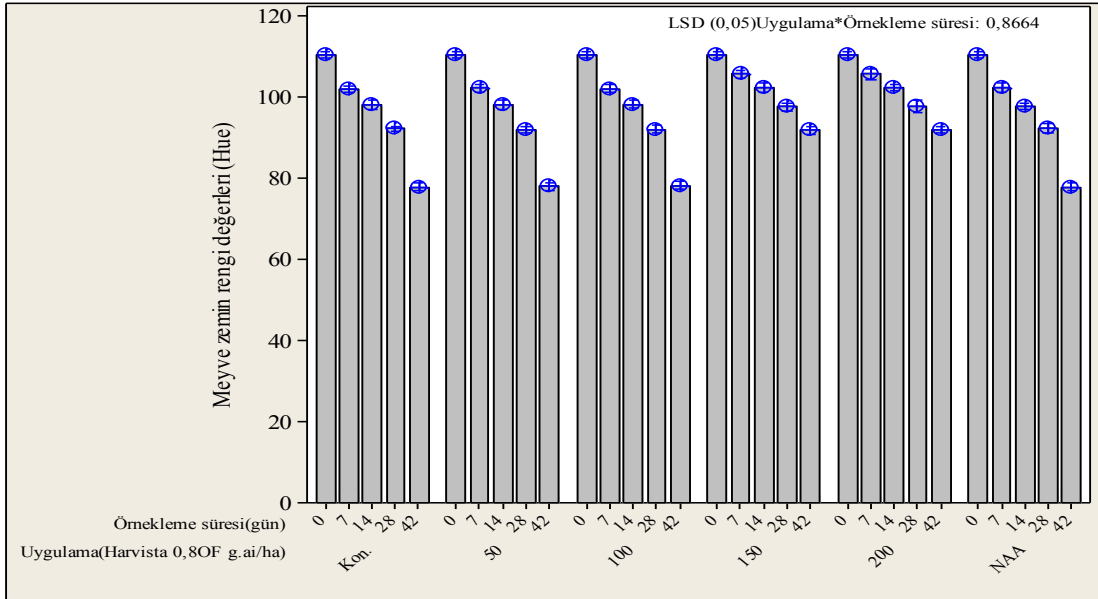
olmuştur ($p < 0,05$). Buna karşın; diğer uygulama dozlarının NAA uygulamasına benzer olarak herhangi bir etkisi görülmemiştir (Çizelge 6). Örnekleme dönemleri arasındaki farklılık ise Malik asit miktarında önemli düzeyde ($p < 0,05$) etkili olmuştur. Sürenin uzaması, olgunluğa bağlı olarak Malik asit miktarında azalışa neden olmuştur.

Çalışma kapsamında; Deveci armut çeşidinde; incelenen diğer parametrelerle ilişkili olarak uygulamadan sonraki tüm örnekleme dönemlerini kapsayacak şekilde 150 g a.i/ha ve 200 g a.i/ha Harvista 0,8 OF uygulama dozları, zemindeki yeşil rengin korunuşunu önemli düzeyde etkilemiştir ($p < 0,05$). Bu iki uygulamanın dışındaki tüm meyvelerde zemin renginde sararma

Çizelge 7. Deveci çeşidi armutlarda örnekleme süresi sonrası raf ömrüne bağlı toplam fenolik bileşik miktarında (GAE mg/100 g) meydana gelen değişimler.

Table 7. The changes of total phenolic compounds (GAE mg/100 g) due to sampling period on Deveci pear cultivar

Uygulama	Doz g ai/ha	Uygulama	Uygulamadan sonra geçen gün sayısı + raf ömrü süresi (gün)							
			7+7	7+14	14+7	14+14	28+7	28+14	42+7	42+14
Kontrol	-		1337,0k	1362,3 i	1386,3g	1400,4e	1408,5 d	1438,5c	1462,0 b	1481,0a
Harvista0,8 OF	50		1337,3k	1361,8i	1385,9g	1401,1e	1409,0d	1438,0c	1461,5b	1480,7a
Harvista0,8 OF	100	1284,0 p	1336,8k	1361,7i	1384,6g	1400,8e	1408,4d	1438,1c	1460,9b	1480,3a
Harvista0,8 OF	150		1297,0p	1303,3n	1323,6m	1332,1l	1339,4k	1349,2j	1379,5h	1394,3f
Harvista0,8 OF	200		1296,7o	1303,4n	1323,8m	1331,5l	1340,2k	1349,5j	1380,4h	1394,3f
Fruitone ppm	53,5		1336,3k	1360,5i	1386,2g	1398,7e	1408,4d	1437,4c	1460,6b	1481,3a
LSD (0,05)										4,19



Şekil 1. Deveci çeşidi armutlarda örnekleme süresi sonrası raf ömrüne bağlı toplam meyve zemin renginde (Hue açısı değeri) meydana gelen farklılıklar.

Figure 1. Differences in the fruit color (Hue angle value) due to shelf life after sampling time in Deveci variety pears.

Çizelge 8. Deveci çeşidi armutlarda örnekleme süresi sonrası raf ömrüne bağlı toplam etilen üretim miktarında (ppm) meydana gelen değişimler.
Table 8. The changes of ethylene production (ppm) due to sampling period on Deveci pear cultivar

Uygulama	Doz g a.i/ha	Uygulamadan sonra geçen gün sayısı + raf ömrü süresi (gün)									
		7+7	7+14	14+7	14+14	28+7	28+14	42+7	42+14		
Kontrol	-	0,550 rst	1,325sq	3,600kl	4,750g	7,875f	10,550e	24,375c	34,475a		
Harvista0,8 OF	50	0,600qrst	1,350q	3,5klmn	4,550ghi	7,800f	10,450e	24,350c	33,575b		
Harvista0,8 OF	100	0,575qrst	1,351q	3,475klmn	4,425ghij	7,700f	10,450e	22,975d	33,500b		
Harvista0,8 OF	150	0,601qrst	1,1000qrs	2,375p	2,725nop	3,050lmnop	3,700jkl	3,850hijk	4,600gh		
Harvista0,8 OF	200	0,500st	1,075qrs	2,475op	2,775mnop	3,200klmno	3,550klm	3,800ijkl	4,700g		
Fruitone (ppm)	53,5	0,650qrst	1,275qr	3,525klm	4,750g	8,275f	10,525e	24,500c	35,075a		
LSD (0,05)										0,7776	

meydana gelmiştir (Şekil 1). Meyve zemin rengine sararmalar örnekleme süresine bağlı olarak da özellikle 14 gün sonrasında belirginleşmiştir. Olgunlaşmanın ilerlemesiyle zemin rengine yeşilden sarıya doğru dönüş söz konusu olmuştur

'Deveci' armut çeşidine ait meyvelerde, toplam fenolik bileşik miktarında uygulamalara göre tespit edilen değişimler önemli düzeyde seyretmiştir ($p<0,05$). Bu kapsamda; 150 g a.i/ha ve 200 g a.i/ha dozlarındaki Harvista 0,8 OF uygulamaları, toplam fenolik bileşik

miktarının süreye göre artışının en düşük seviyede görüldüğü uygulamalar olmuştur. Buna karşın; 100 g a.i/ha ve 50 g a.i/ha dozunda Harvista 0,8 OF uygulamalarında farklı örnekleme sürelerine göre NAA uygulamasına benzer şekilde önemli bir etki düzeyi söz konusu olmamıştır ($p<0,05$). Diğer taraftan; söz konusu 2 uygulama dozu dışındaki tüm meyvelerde 42 gün örnekleme sonrasındaki raf ömrü sürecinde olgunlaşmanın ileri düzeye gelmesiyle tekrar bir azalış söz konusu olmuştur (Çizelge 7). İncelenen diğer parametrelere benzer şekilde örnekleme süresi toplam fenolik bileşik miktarı üzerinde önemli düzeyde ($p<0,05$) etkili bir faktör olmuştur. Depolama sürenin uzaması bu parametrede artışı beraberinde getirmiştir.

Deveci armut çeşidi için elde edilen sonuçlara göre, uygulamalar bu parametreyi önemli ölçüde ($p<0,05$) etkilemiştir. Diğer parametrelerden elde edilen sonuçlara benzer biçimde 150 g a.i/ha ve 200 g a.i/ha Harvista 0,8 OF uygulamaları tüm örnekleme dönemleri için etilen üretiminin en düşük olduğu uygulamalar olmuştur. Bunun yanında etilen üretiminin en yavaş seyrettiği meyveler, 200 gai/ha Harvista 0,8 OF uygulamasına tabi tutulanlar olmuştur. Bu uygulamaları ise 100 g a.i/ha ve 50 g a.i/ha Harvista 0,8 OF uygulamaları takip etmiştir. Diğer taraftan etilen üretiminin en yoğun görüldüğü meyveler kontrol ve NAA uygulanmış meyveler olmuştur (Çizelge 8). Bunun yanında; örnekleme süresindeki artış olgunlaşmaya bağlı olarak etilen üretiminde artışa neden olmuştur. Her örnekleme dönemi ve raf ömrü süresi sonrasında etilen üretiminde önemli düzeyde ($p<0,05$) artış meydana gelmiştir.

4. Tartışma ve Sonuç

Yapılan değerlendirmeler sonucunda, meyve dökümü ile ilgili yapılan değerlendirmede de kontrol ile Harvista 0,8 OF uygulamalarına ait yere düşen meyve değerlerinde sayısal olarak farklılıklar göze çarpmaktadır. Bu kapsamda; 150 ve 200 g a.i/ha uygulama dozlarının dökümü büyük ölçüde azalttığı tespit edilmiştir. Armut için optimum hasat olgunluğu dolayısıyla uzun süre depolanabilme kapasitesi açısından en önemli kriterlerden olan meyve eti sertliğinin (Karaçalı, 2006), Harvista 0,8 OF uygulamaları (150 g a.i/ha, 200 g a.i/ha) sonucunda 28 güne kadar kontrol meyvelerine göre çok daha az seviyede düşüş göstermesi, Gala çeşidinde elde edilen sonuçlara benzerlik göstermektedir (Moggia ve Pereira, 2007). Buna ek olarak; yine olgunluğun ilerlemesinin önemli birer göstergesi olan nişasta dağılımındaki değişimler ve suda çözünür kuru madde oranı parametreler üzerinde aynı uygulamaların sırasıyla 7,14, 21, 28 ve hatta 42 gün süreyle önemli etkileri olduğu saptanmıştır. Harvista 0,8 OF, etken maddesi olan 1-Methylcyclopropane hasat sonrası uygulamalarının elmada depolama süresince aynı

kalite parametrelerine benzer etkileri saptanmıştır. Bu kapsamda; Pink Lady çeşidinde nişasta dağılımı (Sakaldaş ve Kaynaş, 2009); Fuji (Kaynaş ve ark., 2012) çeşidinde ise suda çözünür kuru madde oranının depolama sürecindeki değişimleri söz konusu uygulama ile önemli düzeyde azalmıştır.

Diğer taraftan; Malik asit içeriğinde süreye bağlı değişimlerin daha az düzeyde olması yine söz konusu iki uygulama dozuyla (150 g a.i/ha, 200 g a.i/ha) önemli şekilde gerçekleşmiştir. Bu parametre bazında elde edilen sonuçlar ise McIntosh ve Honeycrisp çeşitlerinde elde edilen bulgularla (DeEll, 2010) paralellik göstermektedir. Bunun yanında; olgunluğun bir diğer görsel ifadesi olan zemin rengindeki değişim 150 g a.i/ha ve 200 g a.i/ha Harvista 0,8 OF uygulamalarıyla daha yavaş seyretmiştir. Bu uygulamalara ait meyvelerde zemin rengin yeşilden sarıya dönmesi çok daha yavaş ve az düzeyde seyretmiştir. Söz konusu durum benzer şekilde McIntosh çeşidinde saptanmıştır (DeEll, 2010). Buna ek olarak; polifenollerin dolayısıyla olgunlaşmanın artışının beraberinde getirdiği toplam fenolik bileşik miktarında görülen artışlar aynı uygulama dozlarıyla (150 g a.i/ha, 200 g a.i/ha) daha düşük düzeyde seyretmiştir. İncelenen birçok parametre ve olgunluğun ilerlemesiyle direkt olarak ilişkili olan etilen üretimi kapsamında en başarılı uygulama 200 g a.i/ha Harvista 0,8 OF ve 150 g a.i/ha Harvista 0,8 OF (1-MCP) olmuştur. Her iki uygulama dozunun etki düzeyleri farklılık göstermemiştir.

Bunun yanında; her iki uygulama dozu (150 g a.i/ha, 200 g a.i/ha) etilen üretimini oldukça düşük seviyede tutmuştur. Bu parametre bazında 200 g a.i/ha uygulama dozu öne çıkmıştır. Söz konusu etken maddenin elmada hasat sonrasında etilen üretimini neredeyse tamamen durdurduğu saptanan bir olgudur (Fan ve ark., 1999). Dolayısıyla benzer etkileri hasat öncesi uygulamalar sonucunda da göstermiştir.

Sonuç olarak, olgunlaşmanın yavaşlatılması, dolayısıyla hasat süresinin uzatılması açısından, 150 g a.i/ha ve 200 g a.i/ha Harvista 0,8 OF uygulamalarının hasattan 7 gün öncesine kadar uygulanması çalışmanın amacını hedefine verecektir. Bununla birlikte maliyet göz önüne alındığında 150 g a.i/ha uygun doz olacaktır. Bu uygulama ile meyve olgunlaşmasının geciktirilerek hasat zamanının 28 güne kadar yönetimi sağlanarak meyve kalitesi ve depolama potansiyelinin artırılmasına imkanı da oluşturulabilecektir. Bunun yanı sıra yukarıda açıklanan hususlara ilaveten hasat önü dökümlerin daha etkili kontrol altına alınması için Harvista 0,8 OF'nin 150 g a.i/ha veya 200 g a.i / ha dozunda uygulanması uygun olacaktır.

Kaynaklar

Anonim, 2009. www.fao.org- Faostat.

Anonim, 2011. www.tuik.gov.tr

Anonim,2012a, [http:// www.zafergida.com.tr/urunlerimiz/elma](http://www.zafergida.com.tr/urunlerimiz/elma)

Anonim,2012b,http://www.karamangth.gov.tr/index.php_k2&vieitem&id=255:elma

Anonymous, 1968. *International Federation of Fruit Juice Producers*, No: 3.

Bıyıklı Y, 2009. Çanakkale Yöresinde Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinin Hasat Olgunluğu Düzeylerinin Belirlenmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Lisans Tezi.

DeEll J, 2010. Pre and Postharvest 1-MCP Technologies for Apples. Fresh Market quality Program Lead, Simcoe, Ontario- Canada: 1:4.

Fan X, Mattheis, JP, 1999. Impact of 1-methylcyclopropane and methyl jasmonate on apple volatile production. *J. Agric. Food Chem.* 47: 2847-2853.

Karaçalı İ, 2006. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 494. 120 s.

Kaynaş K., Ekinci N., Sakaldaş M., Rodoplu N., 2012. Fuji Zhen Aztec Elma Çeşidinde Hasat Sonrası 1-Methylcyclopropane Protabs Uygulamalarının Depolama Süresince Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri. V. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 18-21 Eylül 2102- İzmir.

Moggia C., Pereira M., 2007. Preharvest Use of 1-MCP (Harvista Technology) in Orchard. *Pomaceas- Technical Bulletin*, 7 (5): 1-4.

Sakaldaş M, Kaynaş K, 2011. Pink Lady Elma Çeşidinde Kontrollü Atmosfer Depolama ve Hasat Sonrası 1-Methylcyclopropane Uygulamasının Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri. Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 04-08. Ekim. 2011

Sisler EC, Serek M, 1997. Inhibitors of ethylene responses in plants at the receptor level; recent developments. *Physiol. Plant.* 100: 577-582.

Watkins CB, 2002. Ethylene synthesis, mode of action, consequences and control. In: Knee, M. (Ed.), *Fruit Quality and its Biol.Basis*. Sheffield Academic Pres, pp.: 180- 224.

Zheng W, Wang SY 2001. Antioxidant Activity and Phenolic Compounds in Selected Herbs. *J. Agric. Food Chem.*, 49: 5165–5170.