

Hasat Öncesi 1-Methylcyclopropane (Harvista)Uygulamalarının ‘Red Chief’ Elma Çeşidinde Hasat Önü Dökümlere ve Hasat Olgunluğuna Etkileri

Mustafa Sakaldas¹, M. Ali Gündoğdu¹, Ö. Devrim Yatmaz²

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale

² Athena Kimyasal Ürünler Ltd. Şti., Ataşehir, İstanbul

e posta : msakaldas@yahoo.com

Özet

Bu çalışmada; pazar değeri yüksek buna karşın döküm problemi nedeniyle hasat dönemi çok kısa olan “Red Chief” elma çeşidinde hasat öncesi 1-Methylcyclopropane (1-MCP) (Harvista) uygulamalarının dökümlere ve hasat olgunluğunda ayrıca raf ömründe meyve kalitesine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla; Çanakkale Kepez bölgesinde bulunan tam bodur elma bahçesinde söz konusu çeşit üzerinde hasattan 7-10 gün önce 25, 50, 100 ve 200 g/ha dozlarında Harvista uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Uygulamaların hemen öncesinde ve uygulamadan sonra sırasıyla 7, 14, 21 ve 28. gün periyotlarında tüm uygulamalara ait ağaçlarda örneklemce yapılarak; döküm oranı, nişasta dağılımı, meyve eti sertliği ve suda çözünür kuru madde oranı gibi kalite parametreleri incelenmiştir. Bunun yanında meyveler 20-22°C ve %50-60 oransal nem koşullarında 7 gün süreyle raf ömrüne tabi tutularak yine meyve eti sertliği, suda çözünür kuru madde oranı ve ek olarak etilen üretim miktarı saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda 100 g/ha ve 200 g/ha dozunda Harvista uygulamalarının gerek meyve dökümlerinin önlenmesi gerekse meyve kalite değerlerindeki değişimin en alt seviyede olması nedeniyle en olumlu uygulamalar oldukları saptanmıştır. Söz konusu uygulama dozlarıyla hasat olgunluğunun 28 güne kadar uzatılması mümkün olmuştur.

Anahtar kelimeler: Elma, 1-Methylcyclopropane (Harvista), meyve dökümleri, kalite özellikleri

The Effects of Preharvest 1-Methylcyclopropane (Harvista) Treatments on Fruit Drops and Harvest Maturity of “Red Chief” Apple Variety

Abstract

In this research, the effects of preharvest 1-Methylcyclopropane (1-MCP) (Harvista) treatments on fruit drops, fruit quality besides shelf life of “Red Chief” apple variety which is high marketable but has a short harvest period. For this purpose, Harvista applications with 25, 50, 100 and 200 g/ha doses were treated to “Red Chief” apple variety on dwarf apple orchard in Çanakkale Kepez region respectively. Samplings were materialized on trees before and 7, 14, 21 and 28 days after applications respectively. Fruit drop rate, starch degradation, fruit firmness and soluble solids content were evaluated after each sampling date as quality parameters. Furthermore fruits were kept at 20-22°C temperature and 50-60% relative humidity conditions as shelf life with determining the fruit firmness, soluble solids content besides ethylene production. According to the results, Harvista applications with 100 g/ha and 200 g/ha treatment doses were fixed as the most positive applications because of preventing fruit drops and minimized the changes of quality parameters. Harvest maturity could prolong for 28 days with these application doses.

Keywords: Apple, 1-Methylcyclopropane (Harvista), fruit drops, quality parameters

Giriş

Elmanın anavatanı, Anadolu’yu da içine alan Güney Kafkaslardır. Ekolojik şartların uygunluğu ve gen merkezi olması nedeniyle elma, yurdumuzun hemen her yerinde çok eski yıllardan beri yetiştirilmektedir. Kuzey Anadolu, Karadeniz kıyı bölgesi ile İç Anadolu ve Doğu Anadolu yaylari arasındaki geçit bölgeleri ve son yıllarda güneyde göller bölgesi elmanın önemli yetiştiricilik alanlarını oluşturmaktadır.

Dünya’da elma çeşitlerinin sayısı 6500’ü aşmaktadır. Türkiye’de ise bu sayı 460’ı bulmaktadır. Bunlar arasında kalite ve verim yönünden yüksek ve ticari anlamda yetiştiriciliği yapılanların sayısı çok azdır. En verimli elma

çeşitleri Starking, Golden, Starkrimson, Granny Smith, Starkspur, Beacon, Jonathan, Black Stoyman Improved ve Amasya elmasıdır. Ülkemizde üretilen elma çeşitleri ise Starking, Golden, Starkrimson ve Amasya elmasıdır (Anonim, 2012 a).

Dünya’da elma dikili alanlardaki son 40 yıllık dönem boyunca üretim ve gelişmeler değerlendirildiğinde; dünya elma üretiminde önemli artışların olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim 1961-1965 dönemi ortalamasına göre 20.7 milyon ton olan dünya elma üretimi 2.8 kat artış göstererek 1996-2000 dönemi ortalamasında yaklaşık 58 milyon ton’a, 2007 yılında ise üretim 65.970.706 ton’a yükselmiştir. Dünyada üretilen 66 milyon ton elmanın 2.5

milyon tonu ülkemizde üretilmekte ve bu hali ile Türkiye elma üretiminde dünyada Çin, A.B.D. ve İran'dan sonra 4. sırada yer almaktadır.

Bugün Türkiye'nin hemen her bölgesinde elma yetiştiriciliği yapılmaktadır. Türkiye'de elma üretiminde sırasıyla; Isparta, Karaman, Niğde, Denizli, Konya, Çanakkale ve Bursa en önemli iller arasında bulunmaktadır. Çanakkale önemli bir elma üreticisi konumundadır. Çalışmada bitki materyalinin temin edildiği Karaman ve Çanakkale illeri, klasik çeşitlerin (Starking Delicious, Golden Delicious) yanında modern çeşitlerin (Granny Smith, Fuji, Pink Lady) bulunduğu plantasyonları da kapsayan üretim merkezleri konumundadır.

1-Methylcyclopropane (1-MCP); iklimakterik 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).

Hasat öncesi 1-MCP kullanımı, uzun bir geçmişe sahip olmamasına karşın; ABD, Güney Afrika, Avustralya ve Şili'de özellikle elma ve armutta hızla artan bir potansiyele sahip durumdadır. Hasat sonrasında çok başarılı bir ürün olan ve ülkemizde birçok türde (elma, armut, ayva, Trabzon hurması ve kivi) ruhsatlı olarak kullanımı gerçekleştirilen ve Smartfresh ticari ismiyle kullanılan 1-MCP etken maddesi; hasat öncesinde de istenmeyen meyve dökümlerini önleme ve hasat periyodunu olgunluğu ilerletmeden uzatma amacıyla kullanılmaktadır.

Çalışmanın amacı; Çanakkale'de, hasat önü dökümlerin en sık görüldüğü çeşitlerden olan 'Red Chief' çeşidinde hasat öncesi Harvista (1-MCP) kullanımının döküm oranına ve hasat süresinin uzatılması kapsamında uygulama sonrasında bazı kalite parametrelerine olan etkilerini incelemektir.

Materyal ve Yöntem

Bitki materyali

Bu çalışma Çanakkale- Kepez bölgesinde Kepez Meyvecilik Tarım Tic. ve San. Ltd. Şti. firmasına ait Red Chief çeşidi ağaçlardan oluşan elma bahçesinde yürütülmüştür. Toprak yapısı kumlu killi olup, ağaç boyları 2-3 m arasındadır. M 9 anacı üzerine aşı, 10 yaşlı ve 3.5x1m dikim aralığında yetiştirilmiş ağaçlar kullanılmıştır.

Uygulama

Çalışmada, uygulama materyali olarak %0,8 etken maddesi 1-Methylcyclopropane (1-MCP) olan Harvista kullanılmıştır. Denemeler tesadüf blokları deneme desenine göre 5 karakter (4 farklı Harvista 0,8 OF dozu + kontrol) ve 4 tekerrürlü olarak kurulmuş, her tekerrürde 8 ağaç kullanılmıştır. Uygulamalar arasında 1 sıra emniyet şeridi olarak bırakılmıştır. Çalışmada kullanılan uygulama dozları sırasıyla 25, 50, 100 ve 200 gai/ha olmuştur.

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 ölçüde Conosol doldurulmuş ve sabit bir püskürtme hızında 20 sn püskürtülmüştür. Bu sürede püskürtülen yağ miktarı ölçülmüştür. Böylece parsel büyüklüğüne göre her karakter için farklı sürelerde püskürtme yapılarak istenen dozun atılması sağlanmıştır. Bir uygulama parseli 3,5x6= 21 m² dir. İlaçlama aletinin 20 saniyede 23 ml yağ püskürtmesi sabit olmuştur. Uygulama zamanı Red Chief çeşidi için ideal hasat zamanından 7 gün önce (DeEll, 2010) yapılmıştır. Uygulama öncesinde deneme parsellerindeki ağaçların altında dökülmüş olan meyveler toplanarak uzaklaştırılmıştır. Söz konusu zamanın tespiti için ise Red Chief çeşidinde farklı hasat olumu dönemlerini meyve eti sertliği, suda çözünür kuru madde oranı ve nişasta dağılımı açısından ifade eden hasat zamanı skalalarından yararlanılmıştır (Bıyıklı, 2009). Uygulama 27.08.2013 tarihinde gerçekleştirilmiştir.

İncelenen Parametreler

Hasat Öncesi Dökümler

İlk ilaçlamadan önce yere düşmüş olan meyveler toplanarak uzaklaştırılmıştır. Harvista uygulamasından sonra her iki çeşit parselleri için de geçerli olmak üzere 7, 14, 21 ve 28. günlerde bahçeye gidilerek her parselin baş ve sonundaki ağaçlar hariç olmak üzere yere düşen elmalar sayılmış ve toplanarak bahçeden uzaklaştırılmıştır. Böylece yere düşen meyve sayısı belirlenmiştir. Ayrıca fitotoksiste gözlemleri de yapılmıştır. Laboratuvar analizleri için yine 7, 14, 21 ve 28. günlerde raf ömrü, nişasta, meyve eti sertliği, asit ve şeker tayini için için her parselden 16, etilen analizi için de her karakterden 20 meyve toplanarak Çanakkale Üniversitesi, Ziraat Fakültesine nakledilmiştir.

Meyve Eti Sertliği

Her ölçüm döneminde tüm uygulamalar için tekerrür bazında 8 meyvede Effegi tipi el penetrometresiyle kgf cinsinden değerlendirilmiştir.

Nişasta Dağılımı

Her ölçüm döneminde tüm uygulamalar için tekerrür bazında Potasyum iyodür- İyot çözeltisi kullanılarak 1-10 skala değerine göre rakamsal olarak değerlendirilmiştir.

Suda çözünür Kuru Madde Oranı

Her ölçüm döneminde tüm uygulamalar için tekerrür bazında Atago PAL 1 (Japonya) model dijital el refraktometresi yardımıyla meyve suyunda suda çözülebilir kuru madde oranı (%) değer olarak belirlenmiştir.

İstatistiksel Analizler

Çalışma, tesadüf blokları deneme desenine göre 5 karakter (4 farklı Harvista 0,8 OF dozu + kontrol) ve 4 tekerrürlü olarak kurulmuş, her tekerrürde 8 ağaç alınmıştır. Elde edilen veriler çift yönlü varyans analizine tabi tutularak ‘Student Newman-Keuls’ çoklu karşılaştırma testinde $P=0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir. Tüm veriler için varyansların homojenliği Bartlett testi yardımıyla incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda farklı harflerle temsil edilen değerler farklı istatistiksel grupları ifade ederler.

Etilen Üretim Miktarı

Her ölçüm döneminde tüm uygulamalar için tekerrür bazında 6 meyve kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Uygulama ve 7 gün süreyle raf ömrü sonrasında ölçüm yapılan bu meyveler

gaz sızdırmaz kaplarda 24 saat süreyle bekledikten sonra ICA 56 (İngiltere) cihazı yardımıyla ölçümü yapılmış ve ppm / kg cinsinden ifade edilmiştir.

Bulgular

Hasat Önü Dökümler

Elde edilen bulgulara göre; Red Chief çeşidinde meyve dökümlerinin en az görüldüğü uygulama, 200 g a.i/ha dozunda Harvista 0,8 OF uygulaması olmuştur. Uygulama dozları arasında etki açısından nümerik farklılıklar görülmüş; diğer taraftan tüm uygulamaların kontrol meyvelerine göre farklı düzeylerde dökümü azalttığı tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Meyve Eti Sertliği

Meyve eti sertliği kapsamında; Red Chief çeşidinde Harvista 0,8 OF 100 g a.i/ha ve Harvista 0,8 OF 200 g a.i/ha uygulamalarına ait meyvelerde, tüm örnekleme dönemlerinde en yüksek değerler saptanmıştır. Söz konusu uygulamaların benzer etkileri örnekleme dönemlerinin ardından raf ömrü sonunda da tespit edilmiştir. Buna ek olarak; Harvista 0,8 OF50 g a.i/ha uygulaması da 14 gün süreyle olumlu etkisini sürdürebilmiştir (Çizelge 2).

Nişasta Dağılımı

Elmada en önemli hasat olumu parametrelerinden olan nişasta dağılımında görülen değişimler, meyve eti sertliğine benzer sonuçlar vermiştir. Red Chief çeşidinde tüm örnekleme dönemlerinde nişasta dağılımının en düşük seviyede görüldüğü meyveler, Harvista 0,8 OF 100 g a.i/ha ve Harvista 0,8 OF 200 g a.i/ha uygulamasına tabi tutulanlar olmuşlardır. Bunun yanında; Harvista 0,8 OF 50 g a.i/ha uygulamasının nişasta dağılımı üzerinde, kontrol meyvelerine göre önemli düzeydeki farklılığı ($p<0,05$), 14 gün sonunda saptanmıştır. Harvista 0,8 OF 100 g a.i/ha ve Harvista 0,8 OF 200 g a.i/ha uygulamalarının etkileri 28 güne kadar devam etmiştir ve farklılıklar önemli düzeyde olmuştur ($p<0,05$) (Çizelge 3).

Suda Çözünür Kuru Madde Oranı

Hasat olumu kapsamında elmada olgunlaşmanın ilerlemesinin önemli bir ibaresi olan bu parametre kapsamında; Red Chief çeşidi için 100 g a.i/ha ve 200 g a.i/ha dozunda Harvista 0,8 OF uygulamaları, her iki bölgede SÇKM oranının süreye bağlı olarak yükselmesini önemli düzeyde ($p<0,05$) yavaşlatmıştır. Bununla birlikte; diğer iki dozdaki Harvista 0,8 OF uygulamaları da

kontrole göre SÇKM oranında daha düşük değerler almışlardır (Çizelge 4).

Etilen Üretim Miktarı

İncelenen diğer hasat olgunluğu parametreleriyle ilişkili olarak etilen üretim miktarı açısından Red Chief çeşidi için elde edilen sonuçlara göre, uygulamalar bu parametreyi büyük ölçüde etkilemiştir. Diğer parametrelerden elde edilen sonuçlara paralel biçimde 100 g a.i/ha ve 200 g a.i/ha Harvista 0.8 OF uygulamaları tüm örneklem dönemleri için etilen üretiminin en düşük olduğu uygulamalar olmuşlardır. Etilen üretimi açısından en başarılı uygulama 200 g a.i/ha uygulama dozunda Harvista 0.8 OF olmuştur. Bu uygulamaları sırasıyla 50 g a.i/ha Harvista 0.8 OF ve 25 g a.i/ha Harvista 0.8 OF uygulamaları takip etmiştir. Bununla birlikte uygulama dozları arasındaki farklılık önemli düzeydedir ($p<0,05$). Diğer taraftan etilen üretiminin en yoğun görüldüğü meyveler kontrol meyveleri olmuştur (Şekil 1).

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; 100 g a.i/ha ve 200 g a.i/ha uygulama dozlarının dökümü büyük ölçüde azalttığı tespit edilmiştir. Bu tespit her iki çeşit için de geçerli olmuştur.

Elmada optimum hasat olgunluğu dolayısıyla uzun süre depolanabilme kapasitesi açısından en önemli kriterlerden olan meyve et sertliğinin (Karaçalı, 2006), Harvista 0.8 OF uygulamaları (100 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 ve 28 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 (Sakalbaş ve Kaynaş, 2009); Fuji (Kaynaş ve ark., 2012) çeşidinde ise

suda çözünür kuru madde oranının depolama sürecindeki değişimleri söz konusu uygulamayla önemli düzeyde azalmıştır. 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 (1-MCP) olurken bunu 100 g a.i/ha Harvista 0.8 OF izlemiştir. Her iki uygulama etilen üretimini oldukça düşük seviyede tutmuştur. Söz konusu etken maddenin elmada hasat sonrasında etilen üretimini neredeyse tamamen durdurduğu saptanan bir olgudur (Fan ve Mattheis, 1999).

Sonuç olarak, olgunlaşmanın yavaşlatılması, dolayısıyla hasat süresinin uzatılması için, Harvista 0.8 OF uygulamasının hasattan 7 gün öncesine kadar 100 g a.i / ha (12.5 lt/ ha preparat) dozunda uygulamaya verilmesi uygun olacaktır. Bu uygulama ile meyve olgunlaşmasının geciktirilerek hasat zamanının 14 gün süreyle yönetimi sağlanarak meyve kalitesi ve depolama potansiyelinin artırılmasına imkanı da sağlanabilecektir. Bunun yanı sıra yukarıda açıklanan hususlara ilaveten hasat önü dökümlerin daha etkili kontrol altına alınması için Harvista 0.8 OF'nin 200 g a.i / ha (25 lt/ ha preparat) dozunda uygulanması uygun olacaktır.

Türkiye'de, hasat öncesinde istenmeyen meyve dökümleri ve olgunlaşmanın ilerlemesinden dolayı optimum hasat olumunun yakalanamaması, pazarlamada ve üretim değerlerinde düşüşlere neden olmaktadır. Bu nedenle, uygun dozda kullanılmak koşuluyla Harvista 0.8 OF uygulamaları, ülkemiz açısından büyük önem taşıyan bu iki sorunu minimize edebilecek dolayısıyla üretici açısından büyük avantajlar sağlanabilecektir.

Kaynaklar

- Anonim, 2009. www.fao.org- Faostat.
Anonim, 2011. www.tuik.gov.tr
Bıyıklı Y., 2009. Çanakkale yöresinde yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin hasat olgunluğu düzeylerinin belirlenmesi. Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü.
DeEll J., 2010. Pre and postharvest 1-MCP technologies for apples. Fresh Market quality Program Lead, Simcoe, Ontario- Canada, 1:4.
Fan, X., Mattheis, J.P., 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 2012-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, Şanlıurfa.

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

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

Çizelge 1. ‘Red Chief’ deneme bahçesinde yapılan döküm sayımları ve günleri

Uygulama	Doz	Uygulamadan 7 gün sonra	Uygulamadan 14 gün sonra	Uygulamadan 21 gün sonra	Uygulamadan 28 gün sonra
1 Kontrol		37.0 a	51.8 a	59.0 a	103.5 a
2 Harvista 0.8 OF CONOSOL 260	25 g a.i/ha	39.0 a	43.0 ab	35.5 ab	82.8 a
3 Harvista 0.8 OF CONOSOL 260	50 g a.i/ha	43.8 a	37.5 ab	28.8 ab	55.0 a
4 Harvista 0.8 OF CONOSOL 260	100 g a.i/ha	32.8 a	22.5 b	30.3 ab	69.8 a
5 Harvista 0.8 OF CONOSOL 260	200 g a.i/ha	27.3 a	24.0 ab	12.0 b	33.8 a
LSD (P=0.05)		29.2	28.0	31.3	76.4
Standart sapma		18.9	18.2	20.3	49.6

Çizelge 2. ‘Red Chief’ elma çeşidinde farklı dozlarda Harvista 0.8 OF uygulamalarının farklı dönemlerde meyve eti sertliğine (kgf) olan etkileri.

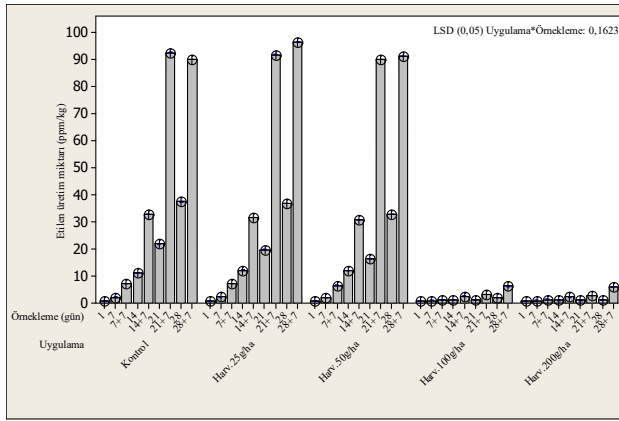
Uygulama	Doz	Uyg. Öncesi	7 gün	7gün + 7gün raf	14 gün	14gün + 7gün raf	21 gün	21gün + 7gün raf	28 gün	28gün + 7gün raf
Kontrol		7.52	7.18b	6.33b	6.25bc	5.59b	5.82b	5.34b	4.84bc	4.45b
Harvista 0.8 OF CONOSOL 260	25g a.i/ha		7.13b	6.31b	6.23c	5.61b	5.65c	5.26b	4.85b	4.48b
Harvista 0.8 OF CONOSOL 260	50g a.i/ha		7.11b	6.34b	6.31b	5.74b	5.61c	5.30b	4.77c	4.41b
Harvista 0.8 OF CONOSOL 260	100g a.i/ha		7.30a	6.69a	6.89a	6.55a	6.48a	5.86a	5.87a	5.41a
Harvista 0.8 OF CONOSOL 260	200g a.i/ha		7.32a	6.64a	6.88a	6.54a	6.47a	5.83a	5.84a	5.38a
LSD (P=0.05)			0.083	0.122	0.066	0.171	0.135	0.147	0.072	0.088
Standard Sapma			0.054	0.079	0.043	0.111	0.088	0.095	0.046	0.057

Çizelge 3. ‘Red Chief’ elma çeşidinde farklı dozlarda Harvista 0.8 OF uygulamalarının sonucunda nişasta dağılımında (1-10) meydana gelen değişimler.

Uygulama	Doz	Uyg. Öncesi	Uyg. Son. 7 gün	Uyg. Son.14 gün	Uyg. Son.21 gün	Uyg. Son.28 gün
Kontrol		4.10	4.41 a	6.06 a	7.41 a	8.34 a
Harvista 0.8 OF CONOSOL 260	25 g a.i/ha		4.47 a	6.09 a	7.66 a	8.19 ab
Harvista 0.8 OF CONOSOL 260	50 g a.i/ha		4.44 a	5.69 b	7.69 a	8.16 b
Harvista 0.8 OF CONOSOL 260	100 g a.i/ha		4.22 b	5.22 c	5.34 b	6.66 c
Harvista 0.8 OF CONOSOL 260	200 g a.i/ha		4.28 b	5.25 c	5.41 b	6.81 c
LSD (P=0.05)			0.082	0.206	0.298	0.180
Standard Sapma			0.054	0.134	0.194	0.117

Çizelge 4. “Red Chief” elma çeşidinde farklı dozlarda Harvista 0.8 OF uygulamalarının sonucunda suda çözünür kuru madde oranında (%) meydana gelen değişimler.

Uygulama	Doz	Uyg. Öncesi	7 gün	7gün + 7gün raf	14 gün	14gün + 7gün raf	21 gün	21gün + 7gün raf	28 gün	28gün + 7gün raf
Kontrol		12.89	13.14 a	13.66 a	14.39 a	14.85 a	15.79 a	16.74 a	17.45 a	17.82 a
Harvista 0.8 OF CONOSOL 260	25 g a.i/ha		13.18 a	13.54 ab	13.89 b	14.28 b	15.99 a	16.73 a	17.11 b	17.45 b
Harvista 0.8 OF CONOSOL 260	50 g a.i/ha		13.18 a	13.53 ab	13.64 c	14.11 b	15.97 a	16.34 b	16.99 b	17.45 b
Harvista 0.8 OF CONOSOL 260	100 gai/ha		12.98 b	13.40 b	13.19 d	13.56 c	13.82 b	15.33 c	15.09 c	15.78 c
Harvista 0.8 OF CONOSOL 260	200 g a.i/ha		13.09 ab	13.41 b	13.31 d	13.71 c	13.82 b	15.35 c	15.15 c	15.76 c
LSD (P=0.05)		.	0.114	0.218	0.144	0.179	0.258	0.317	0.152	0.207
Standard Sapma		.	0.074	0.141	0.093	0.116	0.167	0.206	0.099	0.134



Şekil 1. Red Chief çeşidinde farklı dozlarda Harvista 0.8 OF uygulamalarının örnekleme dönemlerine göre etilen üretim miktarına (ppm/kg) olan etkileri.