



## Kivi'de (*Actinidia chinensis*) Hasat Öncesi Bazı Bitki Büyüme Düzenleyici Uygulamaların Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri

Umut BALIKÇI<sup>1</sup>, Adnan N. YILDIRIM<sup>1\*</sup>, Selçuk BİNİCİ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Merkez, Isparta<sup>1</sup>

Umut BALIKÇI ORCID No: 0000-0001-7007-3780

Adnan Nurhan YILDIRIM ORCID No: 0000-0003-2526-040X

Selçuk BİNİCİ ORCID No: 0000-0002-2373-3990

\*Sorumlu yazar: [adnanyildirim@isparta.edu.tr](mailto:adnanyildirim@isparta.edu.tr)

(Alınış: 28.04.2021, Kabul: 14.06.2021, Online Yayınlanma: 31.12.2021)

### Anahtar Kelimeler

Kivi,  
Oksalik asit,  
Giberellik asit,  
Perlan,  
CPPU,  
IBA

Bu çalışma 2019 yılı vegetasyon döneminde Bartın ilinde bulunan, 12 yaşındaki Hayward kivi çeşidinde yürütülmüştür. Araştırmada 5 farklı bitki büyüme düzenleyicisinin (50 ppm CPPU, 20 ppm giberellik asit (GA<sub>3</sub>), 196 ppm oksalik asit (OA), 25 ppm indol bütirik asit (IBA), ve 50 ppm Perlan ) meyve kalitesi üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda tüm uygulamaların meyve ağırlığı ve boyunu kontrole göre önemli düzeyde artırdığı saptanmıştır. Perlan, CPPU ve GA<sub>3</sub> uygulamaları kontrole göre meyve kalınlığını artırmıştır. Çalışmada en sert meyve etinin 8,93 N ile IBA uygulamasında elde edildiği, bunu 8,73 N ile OA uygulamasının takip ettiği belirlenmiştir. En düşük meyve eti sertliği değeri ise 7,37 N ile CPPU uygulamasında elde edilmiştir. GA<sub>3</sub>, CPPU ve Perlan uygulamalarının kivilerde yeşil rengi olumlu yönde etkilediği saptanmıştır. Sonuçta Hayward kivi çeşidinde tüm uygulamaların meyve iriliğini artırdığı, en sert meyvelerin IBA uygulamalarında elde edildiği ve kivi için önem arz eden yeşil rengin GA<sub>3</sub> uygulamasında en iyi sonucu verdiği tespit edilmiştir.

## The Effects of Some Plant Growth Regulator Treatments on Fruit Quality in Kivi (*Actinidia chinensis*)

### Keywords

Kivi,  
Oxalic acid,  
Gibberellic acid,  
Perlan,  
CPPU,  
IBA

**Abstract:** This study was carried out 12 years old Hayward kiwi cultivar in Bartın during the vegetation period in 2019. The effects of plant growth regulators (50 ppm CPPU, 20 ppm gibberellic acid (GA<sub>3</sub>), 196 ppm oxalic acid (OA), 25 ppm indol butyric acid (IBA), and 50 ppm Perlan) on fruit quality was investigated in the study. At the end of the study it was determined that all treatments increased fruit weight and size significantly as compared to the control ( $p \leq 0,05$ ). Perlan, CPPU and GA<sub>3</sub> treatments significantly increased fruit thickness. In the study, it was determined that the hardest fruits were obtained from IBA treatment with 8,93 N followed by OA treatment with 8,73 N. The lowest fruit firmness value was obtained from CPPU treatment with 7,37 N. It was determined that GA<sub>3</sub>, CPPU and perlan treatments positively affected green color in kiwi. As a result, it was determined that all treatments increased fruit size in Hayward kiwi cultivar, the hardest fruits were obtained in IBA treatments and the green color, which is important for kiwi, gave the best result in GA<sub>3</sub> treatment.

### 1. GİRİŞ

Kivi (*Actinidia deliciosa*) Actinidiaceae familyası içerisinde *Actinidia* cinsine ait bir türdür. Sarılcı, tırmanıcı ve yaprağını döken bir meyve türü olmasının yanında iklimatik özellik göstermektedir. En çok bilinen dişi çeşitleri Hayward, Abbott, Bruno, Monty, Allison, Vincent erkek çeşit olarak ise Tomuri ve Matua'dır [1]. Türkiye' de kivi üretiminin neredeyse

tamamı Hayward çeşidi ile gerçekleştirilmektedir. Kivi çok besleyici ve biyoaktif bileşenler bakımından zengin bir meyve türüdür. Özellikle C vitamini, mineraller (Na, K, Ca, Mg, Mn, Fe, Cu, Zn) bakımından zengindir. İçerisinde bulunan organik hidroksitler vücudun asit-baz dengesinde yer almaktadır. Besleyici ve tıbbi özelliklerinden dolayı kivi kolesterol, romatizma, sindirim sistemi gibi sağlık sorunlarının tedavisinde kullanılmaktadır [2].

Kivi ile ilgili araştırmalar ve adaptasyon çalışmalarına Türkiye’de 1988 yılında Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü’nde başlanmıştır. Ülkemizin farklı bölgelerinde yürütülen adaptasyon çalışmaları sonucunda Karadeniz, Marmara, Akdeniz ve Ege bölgelerinin kivi yetiştiriciliğine uygun olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmalar sonucunda Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi’nin ekolojik istekler bakımından kivi yetiştiriciliği için daha uygun olduğu saptanmıştır [3].

Dünya kivi üretimi yıllara göre dikkate alındığında çok hızlı bir gelişim gösterdiği görülmektedir. 1990’da sadece 843 011 ton olan dünya kivi üretimi 10 yılda %124 oranında artış göstermiş 2000 yılında 1 888 255 tona, 2000 yılından sonra üretim %50 oranında artış göstererek 2010 yılında 2 837 310 tona ve günümüzde ise üretim %53 oranında bir artışla 4 348 011 tona ulaşmıştır. Dünya’da ilk sırayı 2 196 727 ton üretim ile Çin (% 33,80) gerçekleştirirken bunu sırasıyla 558 191 ton ile Yeni Zelandiya (% 8,54) ve 524 490 ton ile İtalya (% 8,07) takip etmektedir [4] Türkiye 73 745 ton üretimi (%1,13) ile dünyada yedinci sırada yer almaktadır. Ülkemizde en fazla kivi üretimi 28 416 ton ile Yalova ilinde gerçekleştirilmektedir [5].

Kivinin içerdiği vitamin ve mineral maddelerin yüksek olması, antioksidan, antikanserijen, antimutajenik ve antimikrobiyal etkilerinin anlaşılmasıyla son yıllarda ülkemizde üretimde hızlı bir artış meydana gelmektedir. Dolayısıyla buna paralel olarak tüketim de yaygınlaşmaktadır. Ancak kivi üretiminde kalite açısından çeşitli sorunlar yaşanmaktadır. . Bu nedenle pazarlamada ciddi sorunlar oluşabilmektedir [6]. Kivi meyvesinde irilik tozlaşma, anthesis periyodu, tomurcuk ve meyve yükü, meyve/yaprak oranı, sürgün tipi, fotosentetik aktivite ve kültürel uygulamalar gibi faktörlerden çok fazla etkilenmektedir [7]. Bu faktörlere dışarıdan bitki büyüme düzenleyiciler kullanarak müdahale etmek mümkün olmaktadır. Bitki büyüme düzenleyiciler aynı zamanda verim ve kaliteyi arttırmakta, bitkilerin hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığını arttırarak daha iyi depolanmasını

sağlamakta ve ürünlerin ihracat olanaklarını da arttırmaktadır [8]. Bunun yanı sıra kaliteli meyve üretimi, ekoloji, fidan seçimi, budama, seyreltme, sulama ve gübreleme gibi faktörler de etkili olabilmektedir.

Çoğu meyve türünde meyve kalitesini etkileyen önemli faktörlerden birisi de bitki büyüme düzenleyicilerinin kullanılmasıdır. Bitki büyüme düzenleyicilerinin kullanımı bitkilerin büyüme ve gelişmesinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu amaçla oksin, sitokinin, giberellinler, absisik asit, etilen, salisilik asit yanında jasmonatlar da kullanılmaktadır [9]. Yapılan araştırmalarda N-(2-chloro-4-pyridyl)-N'-phenylurea (CPPU), oksalik asit, Perlan, oksin, giberellik asit gibi uygulamaların meyve iriliği ve ağırlığını, meyvelerde biyoaktif bileşik içerikleri ile antioksidan kapasitelerini arttırdığı, meyvelerde depolama ve raf ömrünü uzattığı, özellikle bazı hastalıklara karşı meyveleri koruduğu (Botrytis cinerea) bildirilmiştir [10], [11], [12]. Araştırmamızda Hayward kivi çeşidinde hasat öncesi giberellik asit (GA3), oksalik asit (OA), indolbütirik asit (IBA), N-(2-chloro-4-pyridyl)-N'-phenylurea (CPPU) ve Perlan uygulamalarının etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma 2019 yılı vegetasyon döneminde Bartın ilinde bulunan özel bir şirkete ait 12 yaşındaki kivi bahçesinde yürütülmüştür. Çalışmada dünyada en fazla yetiştiriciliği yapılan Hayward kivi çeşidi kullanılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü kivi bahçesinde ağaçlar 5 x 2.5 m mesafelerde dikilmiştir. Omcalarda 15-20 adet sürgün kalacak şekilde budama yaptıktan sonra sürgünlerin üzerinde 20 adet göz olacak şekilde uç alma işlemi gerçekleştirilmiştir. Daha sonra yeterli uzunluğa gelen sürgünler tellere alınmıştır. Böylelikle omcalarda kış budama işlemi gerçekleştirilmiştir. Ağaçlar mini sprink sulama sistemi ile sulanmıştır. Araştırma yapılan bahçenin toprak özellikleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Toprak analizine ait sonuçlar

Analiz Parametreleri	Birim	Metodlar	Analiz sonucu	Değerlendirme
Ph	..	Saturasyon	7,7	Hafif Alkalin
Kireç	(%)	Kalsimetrik	11,5	Kireçli
Tuz	(%)	Saturasyon	0,045	Tuzsuz
Doğunluk	(%)	Saturasyon	98	Kil
Organik madde	(%)	TS 8336	2,82	Orta
Toplam N	(%)	Kjeldahl	0,103	Yeterli
Bitkiye yarayışlı P	kg P2O5/da	İşletme İçi metot -"SOP/T-13 Rev. No:04"	11,42	Az
Bitkiye yarayışlı K	kg P2O5/da	A.Asetat-ICP	73	Yeterli
Ekstrakte Edilebilir Ca	kg P2O5/da	A.Asetat-ICP	2136,8	Fazla
Ekstrakte Edilebilir Mg	kg P2O5/da	A.Asetat-ICP	116,9	Yeterli
Bitkiye Yarayışlı Fe	(ppm)	DTPA-ICP	7,68	Yeterli
Bitkiye Yarayışlı Mn	(ppm)	DTPA-ICP	1,53	Orta
Bitkiye Yarayışlı Zn	(ppm)	DTPA-ICP	0,97	Yeterli
Bitkiye Yarayışlı Cu	(ppm)	DTPA-ICP	1,7	Fazla

Denemenin kurulduğu kivi bahçesinde toprak analiz sonuçlarına göre standart gübreleme ve sulama işlemleri yapılmıştır. Araştırmada bitki büyüme düzenleyicilerin uygulama dozları ile uygulama zamanları Tablo 2’de verilmiştir. Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine

göre 3 tekerrür ve her tekerrürde 3 omca olacak şekilde planlanmıştır.

**Tablo 2.** Araştırmada yapılan uygulamalar, uygulama dozları ve uygulama zamanları

Uygulamalar	Uygulama dozu	Uygulama zamanı
Kontrol	Saf su	Uygulamalar ile birlikte
CPPU	50 ppm	Tam çiçeklenmeden 5 hafta sonra
IBA	25 ppm	Tam çiçeklenmeden 6 hafta sonra
Perlan	50 ppm	Tam çiçeklenmeden 6 hafta sonra
GA <sub>3</sub>	20 ppm	Hasattan 6 hafta önce
OA	196 ppm	Hasattan 6 hafta önce

Omcaların farklı yönlerinden hasat edilen 10 adet meyvenin eni (mm) ve kalınlığı (mm) 0,01 mm hassasiyete sahip dijital kumpas yardımıyla ölçülmüştür. Meyve boyu (mm) ise sap ile burun bölgesini ifade eden iki kutup noktası arasının digital kumpas yardımıyla ölçülmesi ile belirlenmiştir. Meyve ağırlığı hassas terazi (0,001g- Shinko Denshi, Japan) yardımıyla ölçülüp sonuçlar g cinsinden verilmiştir. Meyve eti sertliği meyvenin ekvatorial bölgesinden el penetrometresi yardımıyla silindirik uç (4 mm) kullanılarak ölçülmüştür. Sonuçlar Newton (N) cinsinden belirlenmiştir. Meyvelerin kabuk rengi değerleri, MİNOLTA CR-400 renk ölçer cihazı ile meyvelerin iki tarafından ölçülüp, L\*, a\* ve b\* renk değerleri cinsinden belirlenmiştir. Renk ölçümleri elde edilen iki değerlerin ortalaması alınarak renk skalasına göre değerlendirilmiştir [13,14]. Elde edilen veriler MİNİTAB paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Önemli çıkan ortalamalar arasındaki farklılık TUKEY çoklu karşılaştırma testine (p<0.05) göre belirlenmiş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar farklı harfler yardımı ile ifade edilmiştir.

### 3. BULGULAR

Araştırmada Hayward kivi çeşidine ppm CPPU, 20 ppm GA<sub>3</sub>, 196 ppm OA, 25 ppm IBA, ve 50 ppm Perlan uygulamaları yapılmış ve sonuçlar Tablo 3 ve Tablo 4'te sunulmuştur. Meyve eni haricindeki bazı meyve kalite parametreleri (meyve ağırlığı, kalınlığı, boyu ve meyve eti sertliği) bakımından uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tablo 3). Çalışmada tüm uygulamaların meyve ağırlığını kontrole kıyasla önemli düzeyde arttırdığı saptanmıştır. En yüksek meyve ağırlığı 104,52 g ile GA<sub>3</sub> uygulamasında elde edilmiş, bunu sırasıyla 96,58 g ile Oksalik asit ve 93,61 g ile CPPU uygulaması izlemiştir. En düşük meyve ağırlığı ise 84,82 g ile kontrol uygulamasında saptanmıştır. GA<sub>3</sub> uygulamasında elde edilen artış kontrol uygulamasına göre yaklaşık %23,20 düzeyinde

gerçekleşmiştir. Nitekim Ozga ve Reinecke [15] hasat öncesi büyümeyi düzenleyicilerin meyve iriliğini artırdığını rapor etmiştir. Yine büyümeyi düzenleyicilerin kivi, üzüm, kiraz, elma ve armut gibi değişik meyve türlerinde meyve ağırlığını kontrole göre arttırıcı etkisinin olduğu diğer araştırmacılar tarafından bildirilmektedir [12, 16, 17, ve 19]. Uygulamaların meyve eni üzerine etkisi incelendiğinde, istatistiki olarak bir fark bulunmamasına rağmen CPPU uygulamasının ön plana çıktığı görülmektedir. Meyve kalınlığı değerlendirildiğinde Perlan, CPPU ve GA<sub>3</sub> uygulamaları arasında istatistik olarak bir fark görülmezken diğer uygulamalara göre %5 düzeyinde önemli farklılık tespit edilmiştir. Meyve kalınlığı en yüksek 46,18 mm ile Perlan uygulamasında, en düşük ise 41,84 mm ile IBA uygulamasında saptanmıştır. Tüm meyvelerin kontrol meyvelerine kıyasla daha uzun olduğu belirlenmiştir. Meyve boyu en yüksek (70,52 mm) GA<sub>3</sub> uygulamasında elde edilirken, en düşük (63,19 mm) kontrol ve (63,99 mm) IBA uygulamalarında tespit edilmiştir. Kontrol ile karşılaştırıldığında GA<sub>3</sub> uygulaması, meyve boyu üzerinde %10,76 oranında bir artış sağlamıştır. Bu durum, hızlı hücre bölünmesi ve büyümesi nedeniyle meyve boyutunun artması, burada daha fazla şeker ve suyun birikmesi ile açıklamak mümkün olabilecektir. Sonuçlar önceki çalışmalar ile uyum göstermektedir [20] ve [21]. IBA uygulaması hariç diğer tüm uygulamalar kontrole göre meyve boyu ve kalınlığını artırarak meyve iriliğini arttırmıştır [16]. CPPU uygulamasının meyve kalınlığının yanı sıra meyve uzunluğunu arttırdığı da ifade edilmiştir. [17], Aynı araştırmacılar üzümde GA<sub>3</sub> ve CPPU uygulamalarının meyve boyutlarını üzerine olumlu etkisi olduğunu belirtmişlerdir. IBA uygulamasının ise etkisinin daha az olduğu görülmüştür. Yukarıdaki çalışmalarda genel olarak büyümeyi düzenleyici madde uygulamalarının meyve iriliğini arttırdığı ifade edilmekle birlikte, bu çalışmada CPPU, GA<sub>3</sub>, Perlan ve OA uygulamalarının meyve iriliği üzerine pozitif bir etkisi olduğu düşünülmektedir. Kivilerde hücre bölünmesi tam çiçeklenme ile başlayıp 3-4 hafta sürmektedir [22]. Ancak çalışmada IBA uygulaması tam çiçeklenmeden 6 hafta sonra uygulanmıştır. Bu nedenle IBA uygulaması yapılan ağaçlarda kivi meyve iriliğini fazla artmamıştır. Bundan dolayı IBA uygulamalarının uygulama zamanları bakımından değerlendirildiğinde atım zamanının daha geç olduğu kanaatine varılmıştır.

**Tablo 3.** Uygulamaların meyve ağırlığı, eni, kalınlığı, boyu ve meyve eti sertliği üzerine etkisi

Uygulamalar	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve eni (mm)	Meyve kalınlığı (mm)	Meyve Boyu (mm)	Meyve eti sertliği (N)
Kontrol	84,82 D	50,12	43,46 CD	63,19 C	7,76 AB
Perlan	92,52 BC	50,84	46,18 A	66,84 B	8,43 AB
IBA	87,53 CD	52,00	41,84 D	63,99 C	8,93 A
CPPU	93,61 BC	52,85	45,72 AB	68,10 AB	7,37 B
OA	96,58 B	51,64	44,00 BC	67,38 B	8,73 A
GA <sub>3</sub>	104,52 A	52,29	45,68 AB	70,52 A	8,07 AB

\*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0,05)

Çalışmada meyve eti sertliği bakımından en sert meyvelerin 8,93 N ile IBA ve 8,73 N ile OA uygulamalarından elde edildiği belirlenmiştir. En düşük meyve eti sertliği değeri ise 7,37 N ile CPPU uygulamasında elde edilmiştir. Martinez-Espla ve ark.

[12], kiraz çeşitlerinde hasattan önce OA uygulamasının meyve eti sertliğini arttırdığını bildirmişlerdir.

Southwick ve ark. [23], hasattan önce GA<sub>3</sub> uygulamalarının, Patterson kayısılarında meyve eti

sertliğini önemli ölçüde arttırdığını ifade etmişlerdir. Benzer şekilde GA<sub>3</sub> uygulamalarının nektarin, şeftali, erik, kiraz gibi meyvelerde meyve eti sertliğini arttırdığı rapor edilmiştir [24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 ve 32]. Üzümcü ve ark. [33], hasat öncesi OA uygulaması yapılan kayısıların daha sert olduğunu ifade etmişlerdir. Diğer yandan Antognozzi ve ark. [7], kivide 20 ppm CPPU uygulamasının meyve eti sertliğini düşürdüğünü ifade etmişlerdir. Bu çalışmanın literatürler ile benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. IBA uygulamasının meyve ağırlığı, eni ve kalınlığı üzerine etkisinin olmamasına karşın, meyve eti sertliğini artırdığı görülmüştür.

Çalışmada L parlaklık değeri olup, a değeri yeşilden kırmızıya, b değeri ise sarıdan maviye renk değişimini ifade etmektedir. Meyve kabuk renginde a\* ve b\* değerleri, et renginde ise L\* ve b\* değerleri bakımından uygulamalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Tablo 4). Uygulamalar arasında meyve kabuk rengi a\* değeri en yüksek IBA uygulamasında (5,70) elde edilirken, en düşük GA<sub>3</sub> (1,38) uygulamasında tespit edilmiştir. En yüksek b\* değeri ise GA<sub>3</sub> (30,47) uygulamasından elde edilirken bunu OA (28,85) uygulaması takip etmiştir. En düşük b\* değeri ise IBA (25,01) uygulamasında belirlenmiştir. Meyve et rengi değerlerine bakıldığında GA<sub>3</sub> uygulaması yapılan meyvelerin CPPU uygulamasına kıyasla daha parlak

olduğu görülürken diğer uygulamalar arasında herhangi bir fark saptanmamıştır (p<0,05). Meyve et renginin b\* değeri bakımından kontrole göre kıyaslandığında Perlan, CPPU ve OA uygulamalarının istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı belirlenmiştir. Güteryüz [34] giberellik asidin olgunlaşmaya neden olan etileni inhibe ederek renklenmeyi geciktirdiği ve meyvelerin dayanıklılığını ve depolama yeteneğini arttırdığını bildirmiştir. Lakshmi ve ark. [35], laym türünde GA<sub>3</sub> ün klorofil sentezini arttırdığını bu nedenle renklenmeyi geciktirdiğini bildirmiştir. Nitekim kiraz ve turunçgillerde yapılan çalışmalarda GA<sub>3</sub> ün renklenmeyi geciktirdiği ifade edilmiştir [26 ve36]. Benzer şekilde Sezer [37] tarafından yürütülen çalışmada, GA<sub>3</sub> uygulamasının, portakallarda meyve kabuğunun renk gelişimini geciktirdiği sonucuna varılmıştır. Çalışmamızda da GA<sub>3</sub> uygulamasının benzer sonuçlar verdiğini söyleyebiliriz. Sitokininlerin meyvelerde yeşil renk oluşumunu olumlu yönde etkilediği bilinmektedir [22]. Sitokininler içerisinde yer alan CPPU uygulamasının, kontrole kıyasla meyvelerde yeşil rengi arttırdığı bildirilmiştir [38]. Zhang ve Whiting [26], CPPU ve Perlan uygulamasının kirazlarda kırmızı rengi artırdığını tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde CPPU ve Perlan uygulamaları, kivilerde yeşil rengi olumlu yönde etkilemiştir.

**Tablo 4.** Uygulamaların meyve kabuk ve et rengi üzerine etkisi

Uygulamalar	Meyve kabuk rengi			Meyve et rengi		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Kontrol	49,83	4,04 AB	27,64 AB	64,05 AB	-17,23	33,93 A
Perlan	49,59	2,62 BC	28,34 AB	63,84 AB	-16,89	32,92 AB
IBA	48,71	5,70 A	25,01 B	62,55 AB	-16,68	31,91 B
CPPU	49,77	2,70 BC	27,01 AB	61,97 B	-16,63	32,93 AB
OA	49,11	3,81 AB	28,85 A	63,80 AB	-16,16	32,24 AB
GA <sub>3</sub>	49,39	1,38 C	30,47 A	65,019 A	-15,99	31,60 B

\*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05)

#### 4. SONUÇ

Kivi çeşitlerinde, ürünün yüksek fiyatla ve daha geniş yelpazede pazara sunumu açısından meyve kalitesi önem arz etmektedir. Kivi de meyve iriliği, sertliği, meyve eti ve kabuk rengi, depolama gibi sorunlar ön plana çıkmaktadır. Söz konusu sorunların önlenmesi amacıyla bitki büyüme düzenleyicilerin kullanımı giderek önem kazanmaktadır. Bu uygulamalar ile meyve kalitesi artırılarak ürün kayıplarının azaltılmasının yanısıra ihracatının da artırılması hedeflenmektedir. Sonuç olarak Hayward kivi çeşidinde tüm uygulamaların meyve iriliğini artırdığı, en sert meyvelerin IBA uygulamalarında elde edildiği ve kivi için önem arz eden yeşil rengin GA<sub>3</sub> uygulamalarının en iyi sonucu verdiği tespit edilmiştir. Araştırmada, uygulamaların meyve şekli, ağaç gelişimi, yaprak sararması ve erken yaprak dökümü gibi olumsuz etkilerine rastlanmamıştır.

#### KAYNAKLAR

[1] Cingey A. Mersin'in Erdemli İlçesinde Değişik Koşullarda 'Hayward' (*A. deliciosa* Planch) Kivi Çeşidinin Pomolojik ve Kimyasal Özelliklerinin

- Araştırılması. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi Kahramanmaraş; 2018.
- [2] Peticila A, Scaeteanu GV, Madjar R, Stanica F, Asanica A. Fertilization effect on mineral nutrition of *Actinidia deliciosa* (kiwi) cultivated on different substrates. Agriculture and Agricultural Science Procedia. 2015;6, 132-138.
- [3] Özdemir O, Özyazıcı M. Samsun Yöresinde Kivinin Azotlu Gübre İhtiyacı. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 2006;21(3), 303-309.
- [4] Food and Agriculture Organization (FAO) (2019). Statistical Data for Kiwifruit Agriculture. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Erişim tarihi: 10.03.2021.
- [5] Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) (2020). <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>. Erişim tarihi: 10.03.2021.
- [6] Yazıcı K, Bakoğlu N, Akbulut M, Göksu B. Hayward Kivi Çeşidinde (*Actinidia deliciosa* A. Chev.) Kaolin Uygulamasının Meyve Gelişimi ve Kalitesi Üzerine Etkisi. Derim. 2016;33(2), 189-198.
- [7] Antognozzi E, Battistelli A, Famiani F, Moscatello S, Stanica F, Tombesi A. Influence of CPPU on carbohydrate accumulation and metabolism in

- fruits of *Actinidia deliciosa* (A. Chev.). *Scientia horticulturae*. 1996;65(1), 37-47.
- [8] Karakuş C, Köker R. Tarımda bitki gelişim düzenleyicilerin (BGD) kullanımı ve hormon riski. Üniversite Öğrencileri 2. Çevre Sorunları Kongresi 16-18 Mayıs 2007 Fatih Üniversitesi. İstanbul.
- [9] Algül BE, Tekintaş FE, Dalkılıç GG. Bitki Büyüme Düzenleyicilerinin Kullanımı ve İçsel Hormonların Biyosentezini Artırıcı Uygulamalar. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 2016;13(2),87-95.
- [10] Zhu Y, Yu J, Brecht JK, Jiang T, Zheng X. Pre-harvest application of oxalic acid increases quality and resistance to *Penicillium expansum* in kiwifruit during postharvest storage. *Food Chemistry*. 2016;190, 537-543.
- [11] Hur JS, Oh SO, Lim KM, Jung JS, Kim JW, Koh YJ. Novel effects of TiO<sub>2</sub> photocatalytic ozonation on control of postharvest fungal spoilage of kiwifruit. *Postharvest Biology and Technology*. 2005;35(1), 109-113.
- [12] Martinez-Espla A, Zapata PJ, Valero D, García-Viguera C, Castillo S, Serrano M. Preharvest Application of Oxalic Acid Increased Fruit Size, Bioactive Compounds, And Antioxidant Capacity in Sweet Cherry Cultivars (*Prunus avium* L.). *Journal of agricultural and food chemistry*. 2014;62(15), 3432-3437.
- [13] Butar S. AVG (aminoethoxyvinilglycine)' nin Jersey Mac Elma Çeşidinde Hasat Önü Meyve Dökümü, Hasat Zamanı ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü; 2013.
- [14] Öztürk B, Özkan Y, Yıldız K, Çekiç Ç, Kılıç K. Red Chief Elma Çeşidinde Aminoethoxyvinilglycine'nin (AVG) Ve Naftalen Asetik Asitin (NAA) Hasat Önü Döküm ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkisi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 2012;27 (3), 120-126.
- [15] Ozga J, Reinecke MD. Hormonal Interactions in Fruit Development. *Journal of Plant Growth Regulation*. 2003;22: 73-81.
- [16] Biasi R, Costa G, Giuliani R, Succi F, Sansavini S. Effects of CPPU on kiwifruit performance. In II International Symposium on Kiwifruit; 1991. 297 (pp. 367-374).
- [17] Retamales J, Bangerth F, Cooper T, Callejas R. Effects of CPPU and GA<sub>3</sub> on Fruit Quality of Sultanina Table Grape. *Plant Bioregulators in Horticulture*. 1995;394, 149-158.
- [18] Ngugen MT, Yen Ch R. Effect of GA<sub>3</sub> and 2,4-D on fruit development and fruit quality of wax apple. *Int. J. Bio. Biomolecular Agri*. 2013. *Food and Biological Eng*. 7(5): 1-7.
- [19] Canlı, F. A., Pektaş, M., Kelen, M. Effects of Pre-Harvest Plant Growth Regulator Sprays on Fruit Quality of 'Deveci' Pear (*Pyrus communis* L.). *Journal of Applied Biological Sciences*. 2009;3(1), 81-84.
- [20] El-Shiekh AF, Umaharan P. Effect of gibberellic acid, glutamic acid and pollen grains extract on yield, quality and marketability of "Khalas" date palm fruits. In: Proc. 3rd Int. Conf. on Postharvest and Quality Management of Horticultural Products of Interest for Tropical Regions, 1047 (pp. 93-97). Mohammed, M. and J.A. Francis, (Eds.). *Acta Hort*. 2013;1047, pp: 93-98.
- [21] Hedden P. Review article. Recent advances in gibberellin biosynthesis. *J. Exp. Bot*. 1999;50:553-563
- [22] Karacalı İ. Bahçe ürünlerinin muhafazası ve pazarlanması. hasat öncesi dönemde gelişmeyi etkileyen faktörler. *Ege Üniversitesi Yayınları*, 2012;(494), 1101-1111.
- [23] Southwick SM, Yeager JT, Weis KG. Gibberellins on 'Patterson' apricot (*Prunus armeniaca*) to reduce hand thinning and improve fruit size and firmness: Effects over three seasons. *Journal of Horticultural Science*. 1997;72(4): 645-652
- [24] Gonzalez-Rossia D, Reig C, Juan M, Agusti M. Horticultural factors regulating effectiveness of GA<sub>3</sub> inhibiting flowering in peaches and nectarines (*Prunus persica* L. Batsch). *Scientia Horticulturae*, 2007;111(4), 352-357.
- [25] Southwick SM, Yeager JT, Zhou H. Flowering and Fruiting in 'Patterson' Apricot (*Prunus armeniaca*) in Response to Postharvest Application of Gibberellic acid. *Scientia Horticulturae*, 1995;60(3-4), 267-277.
- [26] Stern RA, Ben-Arie R. GA<sub>3</sub> inhibits flowering, reduces hand-thinning, and increases fruit size in peach and nectarine. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. 2009;84(2), 119-124.
- [27] Zhang C, Whiting M. Plant growth regulators improve sweet cherry fruit quality without reducing endocarp growth. *Scientia Horticulturae*. 2013;150, 73-79.
- [28] Ozkan Y, Ucar M, Yildiz K, Ozturk B. Pre-harvest gibberellic acid (GA<sub>3</sub>) treatments play an important role on bioactive compounds and fruit quality of sweet cherry cultivars. *Scientia Horticulturae*, 2016;211, 358-362.
- [29] Erogul, D., Sen, F. Effects of gibberellic acid treatments on fruit thinning and fruit quality in Japanese plum (*Prunus salicina* Lindl.). *Scientia Horticulturae*. 2015;186, 137-142.
- [30] Giovanaz MA, Fachinello JC, Spagnol D, Weber D, Carra B. Gibberellic acid reduces flowering and time of manual thinning in 'Maciel' peach trees. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 2016;38(2).
- [31] Güleş A, Türk B, Okşar RE, Şen F. Effects of pre-harvest gibberellic acid application at different concentrations on storability of 'Obilnaja' Japanese plum. *COMU Journal of Agriculture Faculty*. 2017;5(2), 21-26.
- [32] Harman Y, Sen F. The effect of different concentrations of pre-harvest gibberellic acid on the quality and durability of 'Obilnaja' and 'Black Star' plum varieties. *Food Science and Technology*. 2016;36(2), 362-368.
- [33] Üzümcü SS, Koyuncu MA, Onursal CE, Güneçli A, Erbaş D. Effect of Pre-Harvest Oxalic Acid Treatment on Shelf-life of Apricot cv. 'Roxana'. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 2020; 9(1), 73-80.

- [34] Göleryüz M. Bahçe Ziraatında Büyütücü Ve Engelleyici Maddelerin Kullanılması ve Önemi, Atatürk Üniversitesi Yayınları. 1982;No: 279.
- [35] Lakshmi LM, Ramana KTV, Krishna VNPS, Yuvaraj KM, Lakshmi TN, Sarada GT, Sankar TG, Gopi V and Gopal K. Effect of growth regulators and chemicals on fruit yield and quality of hasta bahar flowering in acid lime (*Citrus aurantifolia* Swingle) cv. Balaji. J. Agri. and Allied Sci. 2014;3(3): 11-13.
- [36] Coggins Jr, C. W., & Hield, H. Z. 1968. Plant growth regulators In: Reuther, W. *The*.
- [37] Sezer G. Hasat Öncesi Giberellik Asit Uygulamalarının Valencia Portakal Çeşidinde Ağaçta Depolama Süresinde Meyve Dökümü ve Kalitesine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. 2015.
- [38] Binns AN. Cytokinin accumulation and action: biochemical, genetic, and molecular approaches. Annual review of plant biology. 1994;45(1), 173-196.