

Bazı Bitki Büyüme Düzenleyici Maddelerin Kordia Kiraz Çeşidinin Hasat Zamanı ve  
Meyve Kalitesine Etkilerinin Tespiti

Emirhan AKÇİN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Kasım 2020

The Effects of Some Plant Growth Regulators on Harvest Time and Fruit Quality at the  
Sweet Cherry cv. Kordia

Emirhan Akçin

**MASTER OF SCIENCE THESIS**

Department of Horticulture

November 2020

Bazı Bitki Büyüme Düzenleyici Maddelerin Kordia Kiraz Çeşidinin Hasat Zamanı ve  
Meyve Kalitesine Etkilerinin Tespiti

Emirhan AKÇİN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca  
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı  
Meyve Yetiştirme ve Islahı Bilim Dalında  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Prof. Dr. Rafet ASLANTAŞ

Kasım 2020

## ETİK BEYAN

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım klavuzuna göre, Prof. Dr. Rafet ASLANTAŞ danışmanlığında hazırlamış olduğum ‘‘Bazı Bitki Büyüme Düzenleyici Maddelerin Kordia Kiraz Çeşidinin Hasat Zamanı ve Meyve Kalitesine Etkilerinin Tespiti’’ başlıklı YÜKSEK LİSANS tezimin özgün bir çalışma olduğunu; tez çalışmamın tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; tezimde verdiğim bilgileri, verileri akademik ve bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak elde ettiğimi; tez çalışmamda yararlandığım eserlerin tümüne atıf yaptığımı ve kaynak gösterdiğimi ve bilgi, belge ve sonuçları bilimsel etik ilke ve kurallara göre sunduğumu beyan ederim. 25.11.2020

Emirhan AKÇİN

İmza

## ÖZET

Bu çalışma, 2018 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma ve uygulama bahçesi içerisinde yer alan kiraz parselindeki MaxMa 14 anacı üzerine aşılı Kordia kiraz çeşidinde, optimum hasat tarihinden yaklaşık 1 ay önce Naftalen Asetik Asit (NAA), BenzilAdenin (BA) ve Giberellik Asit ( $GA_3$ ) uygulamalarının hasat zamanı ve bazı meyve kalite özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada bakım şartları ve meyve tutum miktarları benzer olan 9 yaşındaki kiraz ağaçlarına NAA'nın 5 ve 10 ppm'lik dozları, BA'nın 100 ve 150 ppm'lik dozları, NAA + BA'nın aynı dozlardaki kombinasyonları ve  $GA_3$ 'ün 10, 15 ve 20 ppm'lik dozları tek doz olarak uygulanmıştır. Bitki büyüme düzenleyici madde (BBDM) uygulamalarının Kordia kiraz çeşidinde hasat periyoduna olan etkisi incelendiğinde NAA ve BA uygulamalarının tek başına hasat periyoduna önemli derecede bir etkisinin gözlemlenmediği, NAA+BA kombinasyon uygulamalarının ise hasat periyoduna çok önemli olmasa da 2 günlük bir gecikme şeklinde etkisinin olduğu belirlenmiştir.  $GA_3$  uygulamalarının hasat periyoduna etkisi ise dozdaki artışla doğru orantılı olacak şekilde 8, 9 ve 11 günlük gecikme olarak belirlenmiştir. BBDM uygulamalarının meyvenin bazı pomolojik ve fitokimyasal içeriklerinden meyve ağırlığı, meyve yoğunluğu, meyve boyu, meyve eni, meyve et/çekirdek oranı, meyve sapı uzunluğu, çekirdek ağırlığı, meyve kabuk ve et renk değerleri (L, a, b), SÇKM, pH ve TEA üzerine etkileri gözlemlenmiştir. Uygulamalar sonucunda hasat geciktirme konusunda kritik doz belirlenememesine rağmen, hasat periyodunun önemli ve anlamlı oranda geciktirilmesi için 20 ppm  $GA_3$  uygulaması önerilebilir.

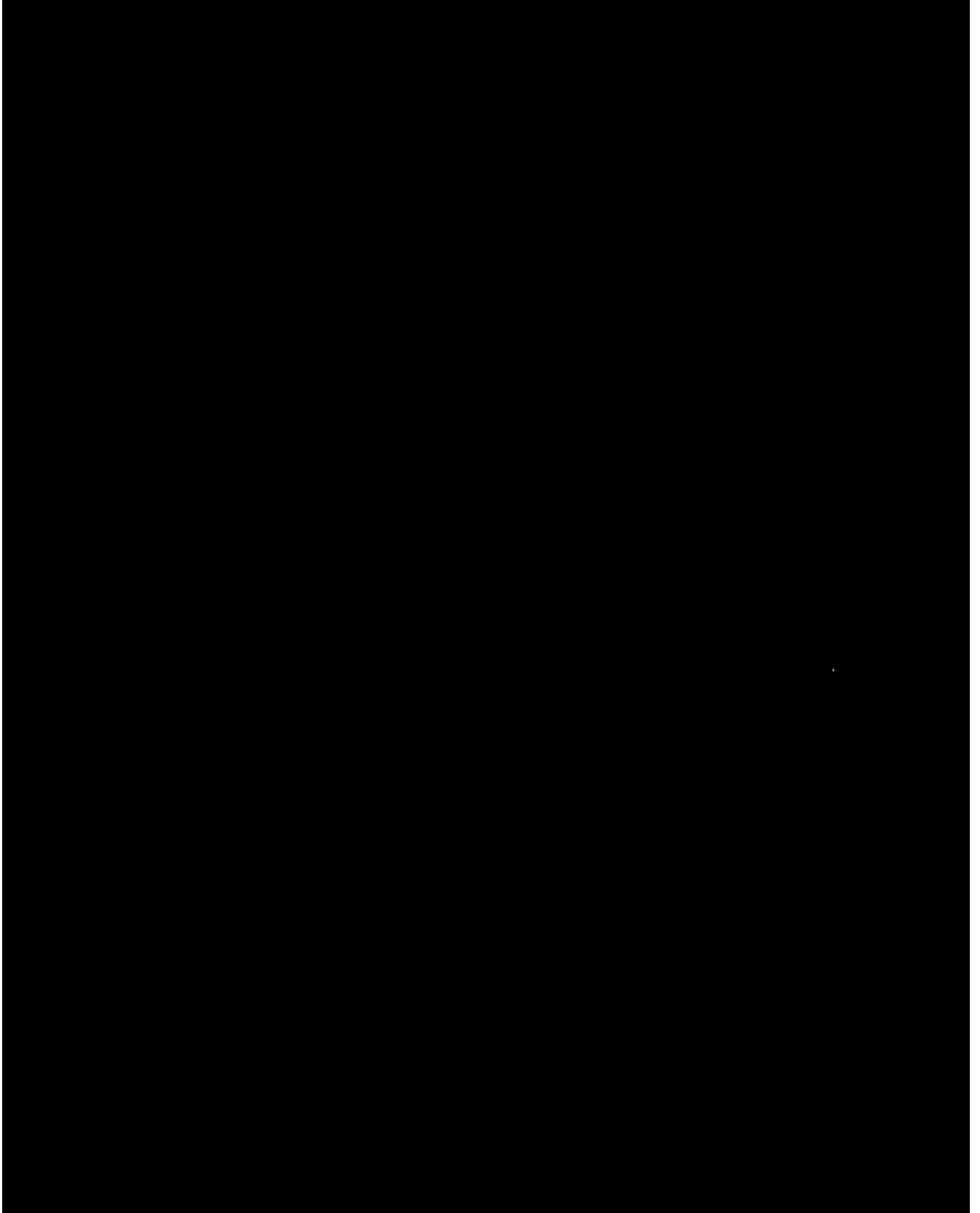
**Anahtar kelimeler:** BA,  $GA_3$ , Hasat periyodu, Meyve kalite özellikleri, NAA, *Prunus avium* L.

## SUMMARY

This study was carried out, in the sweet cherry parcel of Eskişehir Osmangazi University Faculty of Agriculture research and application garden in 2018, to define the effects of Naphthalene Acetic Acid(NAA), Benzyladenine(BA) and Gibberellic Acid(GA<sub>3</sub>) on harvest time and some fruit quality characteristics which were given to Kordia sweet cherry cultivar grafted on MaxMa 14 rootstock approximately one month before the optimum harvest date. In the study, 5 and 10 ppm doses of NAA, 100 and 150 ppm doses of BA, combinations of NAA+BA at the same doses, and 10, 15 and 20 ppm doses of GA<sub>3</sub> were administered as a single dose to 9-year-old sweet cherry trees with similar maintenance conditions and fruit amounts. When the effect of plant growth regulator (PGR) applications during the harvest period on Kordia sweet cherry variety was examined, it was determined that NAA and BA applications alone did not have a significant effect on the harvest period. The effect of GA<sub>3</sub> applications on the harvest period was determined as 8, 9 and 11 days in direct proportion to the increase in dose. The effects of PGR implementations on some of the pomological and phytochemical contents of the fruit, fruit weight, fruit density, fruit size, fruit width, fruit flesh/seed ratio, peduncle length, seed weight, fruit shell and flesh color values (L,a,b), SSC, pH and titratable acid have been observed. Although the critical dose for delaying harvest could not be determined according to study results, 20 ppm of GA<sub>3</sub> application can be recommended to delay the harvest period significantly.

**Keywords:** BA, fruit quality characteristics, GA<sub>3</sub>, harvest period, NAA, *Prunus avium* L.

## TEŞEKKÜR



## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>ÖZET</b> .....	v
<b>SUMMARY</b> .....	vi
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	vii
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	viii
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	xi
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b> .....	xiii
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	xiv
<b>1. GİRİŞ ve AMAÇ</b> .....	1
<b>2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI</b> .....	5
2.1. Kirazda Bitki Büyüme Düzenleyici Madde Kullanımları ve Etkileri .....	5
2.2. Diğer Meyve Türlerinde Bitki Büyüme Düzenleyici Madde Kullanımları ve Etkileri .....	14
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	28
3.1. Materyal .....	28
3.1.1. Araştırma yerinin coğrafi konumu .....	28
3.1.2. Araştırma alanının iklim verileri .....	28
3.1.3. Bitkisel materyal ve özellikleri .....	29
3.1.4. Uygulamada kullanılan bitki büyüme düzenleyicilerin özellikleri ve bazı kullanım alanları .....	30
3.1.4.1. <u>Naftalen Asetik Asit (NAA)</u> .....	30
3.1.4.2. <u>Benziladenin (BA)</u> .....	31
3.1.4.3. <u>Giberellik asit (GA<sub>3</sub>)</u> .....	32
3.2. Yöntem .....	33
3.2.1. Uygulamada kullanılan bitki büyüme düzenleyiciler ve dozları .....	33



## İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.2.2. Hasat.....	34
3.2.3. Analizler.....	35
3.2.3.1. <u>Fiziksel analizler</u> .....	35
3.2.3.2. <u>Kimyasal analizler</u> .....	39
<b>4. BULGULAR VE TARTIŞMA</b> .....	<b>41</b>
4.1. Optimum Hasat Tarihi .....	41
4.2. Fiziksel Analizler.....	43
4.2.1. BBD'lerin meyve ağırlığına etkisi .....	43
4.2.2. BBD'lerin meyve hacmine etkisi .....	44
4.2.3. BBD'lerin meyve yoğunluğuna etkisi.....	45
4.2.4. BBD'lerin meyve boyuna etkisi .....	45
4.2.5. BBD'lerin meyve enine etkisi .....	47
4.2.6. BBD'lerin meyve et/çekirdek oranına etkisi .....	48
4.2.7. BBD'lerin meyve sapı uzunluğu etkisi .....	49
4.2.8. BBD'lerin meyve sapı kalınlığına etkisi .....	50
4.2.9. BBD'lerin çekirdek boyuna etkisi.....	51
4.2.10. BBD'lerin çekirdek enine etkisi .....	52
4.2.11. BBD'lerin çekirdek ağırlığına etkisi .....	52
4.2.12. BBD'lerin meyve kabuk renklerine etkisi.....	54
4.2.12.1. <u>L* değeri</u> .....	54
4.2.12.2. <u>a* değeri</u> .....	55
4.2.12.3. <u>b* değeri</u> .....	55
4.2.13. BBD'lerin meyve et renklerine etkisi.....	56
4.2.13.1. <u>L* değeri</u> .....	56
4.2.13.2. <u>a* değeri</u> .....	57
4.2.13.3. <u>b* değeri</u> .....	58

**İÇİNDEKİLER (devam)****Sayfa**

4.3. Kimyasal Analizler .....	59
4.3.1. BBD'lerin suda çözünebilen kuru maddeye (SÇKM) etkisi .....	59
4.3.2. BBD'lerin meyve suyu pH'sına etkisi .....	60
4.3.3. BBD'lerin titre edilebilir asitliğe etkisi .....	61
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>63</b>
<b>KAYNAKLAR DİZİNİ.....</b>	<b>70</b>

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b><u>Sekil</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
3.3. Kordia kiraz çeşidinin meyvelerinden görüntüler .....	30
3.4. Uygulamanın yapılışından görüntüler .....	34
3.5. Meyvelerin ağırlık ölçümünden görüntü .....	35
3.6. Meyvelerin en ve boy ölçümünden görüntü .....	36
3.7. CR-400 Konica Minolta renk skalası (Anonim, 2018).....	38
3.8. Meyvelerin kabuk ve et rengi ölçümünden görüntüler.....	38
3.9. pH metre ile meyve suyu ölçümlerinden bir görüntü .....	40
4.1. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve ağırlığına etkisi .....	43
4.2. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve hacmine etkisi .....	44
4.3. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve yoğunluğuna etkisi.....	45
4.4. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve boyuna etkisi.....	46
4.5. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve enine etkisi .....	47
4.6. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve et/çekirdek oranına etkisi.....	48
4.7. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve sapı uzunluğuna etkisi .....	49
4.8. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve sapı kalınlığına etkisi .....	51
4.9. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde çekirdek boyuna etkisi.....	51
4.10. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde çekirdek enine etkisi.....	52
4.11. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde çekirdek ağırlığına etkisi .....	53

## ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.12. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve kabuk rengi L* değerine etkisi .....	54
4.13. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve kabuk rengi a* değerine etkisi.....	55
4.14. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve kabuk rengi b* değerine etkisi .....	56
4.15. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve et rengi L* değerine etkisi .....	56
4.16. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve et rengi a* değerine etkisi.....	58
4.17. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve et rengi b* değerine etkisi .....	58
4.18. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde suda çözünebilen kuru maddeye etkisi .....	59
4.19. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve suyu pH'sına etkisi .....	60
4.20. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde titre edilebilir asitliğe etkisi .....	61
5.1. Hasattan 1 hafta önce Kontrol grubu meyvelerinden alınan örnekler .....	65
5.2. Hasat döneminde kontrol grubu meyvelerinden alınan örnekler.....	65
5.3. Hasattan 1 hafta önce NAA uygulamalarına tabi ağaçlardan alınan örnekler.....	66
5.4. Hasat döneminde NAA uygulamalarına tabi ağaçlardan alınan örnekler .....	66
5.5. Hasattan 1 hafta önce BA uygulamalarına tabi ağaçlardan alınan örnekler.....	67
5.6. Hasat döneminde NAA uygulamalarına tabi ağaçlardan alınan örnekler .....	67
5.7. Hasattan 1 hafta önce NAA+BA uygulamalarına tabi ağaçlardan alınan örnekler.....	68
5.8. Hasat döneminde NAA+BA uygulamalarına tabi ağaçlardan alınan örnekler .....	68
5.9. Hasat döneminde GA uygulamalarına tabi ağaçlardan alınan örnekler .....	69
5.10. Hasattan 10 gün sonra GA uygulamalarına tabi ağaçlardan alınan örnekler .....	69

**ÇİZELGELER DİZİNİ**

<b><u>Cizelge</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
1.1. Dünya kiraz üretimdeki önemli ülkelerin üretim miktarları ve üretimdeki payları .....	2
1.2. Türkiye'deki kiraz üretim değerleri ve üretimdeki payları .....	2
3.1. Eskişehir ilinin 2018 (Ocak-Ağustos) yılına ait bazı meteorolojik değerleri.....	29
3.2. Uygulaması yapılan bitki büyüme düzenleyiciler ve dozları .....	33
4.1. Bitki büyüme düzenleyici maddelerin kirazdaki uygulama dozları ve optimum hasat tarihleri .....	41

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

%	Yüzde
°C	Santigrat derece
g	Gram
kg	Kilogram
pH	Power of Hydrogen
mg	Miligram
ml	Mililitre
mM	Milimol
µM	Mikromolar
mm	Milimetre
ppm	Milyonda bir

### Açıklama

### Kısaltmalar

FAO	Food and Agriculture Organization (Gıda ve Tarım Örgütü)
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
SÇKM	Suda çözünür kuru madde miktarı
TEA	Titre edilebilir asitlik miktarı
BBD	Bitki büyüme düzenleyici
BBDM	Bitki büyüme düzenleyici madde
NAA	Naftalen asetik asit
BA	Benziladenin
GA	Gibberellik asit
AVG	Aminoetoksi-vinilglisin
2,4-D	Diklorofenoksiasetik asit
OA	Oksalik asit
IAA	Indol-3-asetik asit
TDZ	Thidiazuron
3,5,6-TPA	3,5,6-trichloro-2-pyridyloxyocetic acid
NaOH	Soydum hidroksit
BR	Brassinosteroid

## 1. GİRİŞ ve AMAÇ

Bitki sistematigi olarak kiraz (*Prunus avium* L.), *Rosales* takımının, *Rosaceae*, familyasının, *Prunoideae* alt familyasının *Prunus* cinsi ve *Cerasus* alt cinsi içerisinde konumlanmakta ve ılıman iklim kuşağında kültürü yapılan bir meyvedir (Vavilov ve Starr, 1951; Öz, 1988).

Kirazın anavatanı konusunda incelemeler yapan araştırmacılar, birbirini destekleyen ve birbirleri arasında kısmi farklılıklar bulunan görüşlere sahiptirler. Bu bağlamda ortak görüş olarak yabani kirazın Kuzeybatı İran, Kafkasya, Kuzey Anadolu, Orta ve Güney Avrupa ve Cezayir'de yayıldığı görüşü ortaya çıkmaktadır. Anavatanı, ülkemizin de sınırları içerisinde bulunan Kuzey Anadolu ile Kuzey Kafkasya ve Hazar Denizi Kıyıları olduğu düşünülmektedir. Ülkemizde yabani kirazlara Toroslarda ve Kuzey Anadolu Dağlarında rastlanılmaktadır (Öz, 1988; Webster ve Looney, 1996; Özçağiran vd., 2003).

Kiraz ve vişneler Hazar Denizi ile İstanbul arasındaki bölgede meydana gelmiş olup, ılıman iklimin görüldüğü yörelerde en iyi gelişimi gösterdiği görülmüştür (Webster ve Looney, 1996).

Sert çekirdekli meyve türleri düşünüldüğünde kiraz, kış soğuklarına dayanıklı bir tür olarak karşımıza çıkar. Drenajı iyi, derin, verimli, havalandırılmaya uygun ve yaz aylarında sulama yapılabilen topraklar kiraz yetiştiriciliği açısından elverişli topraklardır. Toprak koşullarının optimumuna yakın olmadığı durumlarda ağaç gelişimi zayıflar, meyve dalı oluşumunda azalma olur ve meyveler yeterli iriliğe ve olgunluğa ulaşmadan dökülürler (Öz, 1982).

Dünya genelinde, ekonomik anlamda kiraz yetiştirmek için gerekli koşullara sahip 40'tan fazla ülke vardır (Chadha, 2003). Üretim miktarları baz alınarak yapılan listede başlıca kiraz üreticisi ülkeler Çizelge 1.1'de verilmiştir. FAO (2020) verileri baz alındığında dünya toplam kiraz üretiminin yaklaşık olarak 2.3 milyon ton olduğu ve ülkemizin yaklaşık 600 bin tonluk üretimi ile ilk sırayı aldığı görülmektedir. Türkiye'yi

sıralamada önemli kiraz yetiştiricisi ülkeler olan Amerika Birleşik Devletleri ve Özbekistan takip etmektedir.

Çizelge 1.1. Dünya kiraz üretimdeki önemli ülkelerin üretim miktarları ve üretimdeki payları (FAO, 2020)

ÜLKELER	ÜRETİM (TON) ve PAYI (%)					
	2016		2017		2018	
Türkiye	599.650	% 26.25	627.132	% 25.67	639.564	% 25.10
ABD	315.454	% 13.81	398.140	% 16.29	312.430	% 12.26
Özbekistan	110.466	% 4.84	136.609	% 5.60	172.035	% 6.75
Şili	126.134	% 5.52	129.508	% 5.18	155.935	% 6.12
İran	140.081	% 6.13	135.723	% 5.54	137.268	% 5.39
İtalya	94.888	% 4.15	118.259	% 4.84	114.798	% 4.50
İspanya	100.503	% 4.40	114.433	% 4.68	106.584	% 4.18
Diğer Ülkeler	796.525	% 34.90	781.811	% 32.20	909.330	% 35.7
<b>Dünya Toplam</b>	2.283.701		2.426.635		2.547.944	

Ülkemizde kiraz yetiştiriciliği İzmir, Isparta, Manisa, Afyon ve Konya gibi ılıman iklime sahip yerlerde, Amasya ve Tokat gibi nehir vadilerinin, ılıman iklim koşullarının hüküm sürdüğü alanlarda bol miktarda yapılmaktadır. TÜİK (2020) verileri baz alındığında toplam kiraz üretimimiz 664.224 ton, en yüksek kiraz üretimi yapılan ilimiz 68.213 ton ile Konya olarak görülmektedir (Çizelge 1.2.).

Çizelge 1.2. Türkiye’de önemli kiraz üretimi yapılan iller ve üretimdeki payları (TÜİK, 2020)

İLLER	ÜRETİM (TON) ve PAYI (%)					
	2017		2018		2019	
Konya	56.294	% 8.97	68.204	% 10.66	68.213	% 10.27
İzmir	68.509	% 10.92	57.892	% 9.05	66.136	% 9.96
Bursa	34.524	% 5.50	52.235	% 8.17	60.854	% 9.16
Manisa	43.638	% 6.96	47.342	% 7.40	48.465	% 7.30
Amasya	39.694	% 6.33	36.444	% 5.70	38.542	% 5.80
Afyon	35.818	% 5.71	41.043	% 6.41	37.282	% 5.61
Isparta	33.353	% 5.32	36.275	% 5.67	36.533	% 5.50
Niğde	23.660	% 3.77	27.012	% 4.22	28.458	% 4.28
Denizli	21.803	% 3.47	24.868	% 3.89	24.505	% 3.69
Çanakkale	19.722	% 3.14	20.906	% 3.26	21.953	% 3.30
Antalya	20.213	% 3.22	18.928	% 2.96	19.400	% 2.92
Kütahya	32.192	% 5.13	15.664	% 2.45	18.037	% 2.71
Diğer İller	237.647	% 37.92	232.585	% 36.38	195.846	% 29.5
<b>TOPLAM</b>	627.132		639.564		664.224	



Günümüzde doğal kaynakların sınırsız olmadığına anlaşılmasıyla insanlık doğal kaynaklarını en etkin ve devamlılığını sağlayacak şekilde kullanma zorunluluğundadır. Öte yandan tarımsal girdilerin optimum düzeyde ve maksimum etkinlikle kullanılması gerektiği de bir gerçektir. Modern meyvecilikte hedef, birim alandan daha yüksek ve kaliteli ürün eldesi, etkin girdi kullanımımıdır. Diğer bir deyişle hedef, daha düşük masraf, daha yüksek gelirdir. Meyve üretiminde kimyasal ilaçlar, kireç, gübreler, yakıt, elektrik, sulama suyu, insan gücü, makine gücü girdiler arasında gösterilebilir (Göktolga vd., 2006; Öztürk vd., 2013; Unakıtan vd., 2017).

Günümüz meyve yetiştiriciliğinde talep olarak yüksek verim tek başına yeterli olmamakla birlikte bunun yanında meyve iriliği, meyve şekli vb. meyve özellikleri de yüksek önem arz etmektedir. Bu bağlamda son yıllarda yapılan kültürel uygulamaların yanına ek olarak bitki büyüme düzenleyici maddeler meyvelere uygulanmakta, bu konuda çalışmalar yapılmaya devam edilmektedir. Diğer yandan meyve olgunlaşması ve hasat döneminin geciktirilmesi ekonomik olarak katkı sağlayabilir. Bu nedenle meyvede olgunlaşması, dolayısıyla hasat döneminin geciktirilmesi özellikle kiraz, vişne, şeftali gibi türlerde önem teşkil etmektedir (Coşkun ve Özgüven, 1997; Hartmann vd., 1997).

Meyvenin pazar değerinin belirlenmesinde etkili ve en önemli faktörlerden birisi kalitedir. Bu nedenle meyve üreticileri, verim ile birlikte kaliteli, pazarlanabilir meyve miktarını artırmaya yönelik uygulamalara odaklanmışlardır. Ülkemizde kiraz hasat periyodunun uzun olmamasından dolayı genellikle hasat, Haziran ayının sonu ile Temmuz ayının başında yoğun olmakta, dolayısıyla arz talep dengesinin sağlanması için alıcıların teklifleri düşük fiyatlar olmaktadır. Pazarlamada en önemli meyve kriteri meyve büyüklüğü olup ihraç edilen kirazlarda meyve çapının 26 mm ve üzerinde olması istenmektedir. Bu çap değerinin üzerindeki kirazlar yüksek fiyattan alıcıya ulaşırken, daha küçük çapa sahip meyveler ancak iç pazarda çok daha düşük fiyatlardan alıcı bulmaktadırlar (Yehia ve Hassan, 2005; Zhang vd., 2007; Öztürk vd., 2013; Şahin, 2014).

Bitki hormonlarının sentetik türevleri olan kimyasal maddelere bitki büyüme düzenleyici (BBD) adı verilir. BBD'ler sentetik fitohormon olarak da isimlendirilir. Fitohormon bitki gelişimini ve diğer fizyolojik fonksiyonları düzenleyen, doğal olarak bitki içerisinde üretilen organik maddelerdir. Bu organik maddeler yüksek bitkileri çeşitli

organlarından (kök, gövde, dal, yaprak, tohum) ve bazı mantarlardan elde edilmekte ve bitki büyümesi ve gelişmesi için önem teşkil etmektedirler (Çetinkaya ve Baydan, 2006; Karakuş ve Köker, 2007).

Meyve ağaçlarında bitki büyümesini düzenleyen bazı suni kimyasal maddelerin dışarıdan uygulanmasıyla onların çeşitli büyüme faaliyetlerini kontrol altında tutabilme imkanlarının bulunması, çağımız meyveciliğinde uygulanan yöntemlerden biri olmuştur. Modern meyve yetiştiriciliğinde bitki büyüme düzenleyici maddeler çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. Bunlar: vegetatif büyümenin kontrolü, tohum veya çiçek tozu çimlendirme, çelik köklendirme, meyve tutumu, partenokarpik meyve oluşumu, çiçek ve meyve seyreltmesi, tohum ve tomurcuklardaki dinlenme mekanizmasına etki, çiçeklenmenin geciktirilmesi, meyve kalite parametrelerinde (meyve boyu, meyve hacmi, meyve ağırlığı, renk vb.), derim öncesi meyve dökümlerini azaltma, meyve olgunlaştırması, yaşlanmayı geciktirme, muhafaza, doku ve meristem kültürü ile yabancı ot mücadelesi olarak sıralanabilir. Bu konularda çalışmalar yapılmış ve günümüzde de yapılmaya da devam edilmektedir (Güleryüz, 1982; Gerçekçioğlu vd., 2008).

Bu çalışmada, optimum hasat tarihinden yaklaşık 1 ay önce bitki büyüme düzenleyici maddelerden Naftalen Asetik Asit (5 ve 10 ppm'lik dozları), Benzil Adenin (100 ve 150 ppm'lik dozları), NAA+BA kombinasyonları ve Gibberellik Asit (10, 15, 20 ppm'lik dozları) uygulamalarının, Odunpazarı/Eskişehir ekolojisinde Kordia kiraz çeşidinde hasat periyoduna ve bazı meyve özelliklerine (meyve ağırlığı, meyve hacmi, meyve yoğunluğu, meyve boy ve eni, meyve et/çekirdek oranı, meyve sapı uzunluğu ve kalınlığı, meyve çekirdeğinin boyutları ve ağırlığı, meyve kabuk ve et renkleri, suda çözünebilen madde miktarı, pH ve titre edilebilir asitlik) olan etkisini ortaya koymak amaçlanmıştır.

## 2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Özellikle 1980’li yıllar ve sonraki dönemde dünyada ve ülkemizde bahçe bitkileri yetiştiriciliğinde çok değişik amaçlarla bitki büyüme düzenleyici maddelerin kullanımı söz konusudur. Genel anlamda meyve yetiştiriciliği özelde ise kiraz yetiştiriciliği konularında çok önemli bulgular içeren çalışmalar yürütülmüştür. Kiraz türü ve diğer meyve türlerine ait çalışmalar ayrı ayrı sunulmuştur.

### 2.1. Kirazda Bitki Büyüme Düzenleyici Madde Kullanımları ve Etkileri

Rasmussen ve Grausland (1983), Danimarka’da yaptıkları çalışmada oksin ve gibberellinlerin meyve tutum ve meyve kalitesi üzerine etkilerini incelemek amacıyla, ilk meyve büyüme döneminin başında uygulanan oksin ve gibberellin karışımının kiraz meyvelerinin çatlama duyarlılığını arttırdığını ve uygulamanın yapıldığı dallardaki meyvelerin kontrol meyvelerinden genel olarak daha küçük kaldığını ortaya koymuşlardır.

Larson vd. (1983), kiraz meyvelerinin 4 saat ve üstü zaman dilimince ıslak kaldığında  $GA_3$  uygulamasının çatlama oranını arttırdığını öne sürmüşlerdir. Bing ve Lambert çeşitlerinde yapılan  $GA_3$ , kalsiyum ve  $GA_3$  sonrası kalsiyum uygulamaları sonucunda yağmur süresinin uzamasıyla doğru orantılı olarak çatlamanın  $GA_3$  uygulamalarıyla arttığını, kalsiyum uygulamalarıyla azaldığını ortaya koymuşlardır. Bing çeşidinde  $GA_3$  sonrası kalsiyum uygulamasının yalnızca kalsiyum uygulamasına göre çatlamaı belirli oranda azalttığını tespit etmişlerdir.

Toker (1995), 1994 yılında Malatya Dalbastı, Bigerrau Napoleon ve Lambert kiraz çeşitlerini kullanarak yaptığı çalışmasında, derim döneminden 15 ve 30 gün önce NAA’in 1 ve 5 ppm ve  $GA_3$ ’in 10 ve 20 ppm’lik dozlardaki solüsyonlar püskürtülerek uygulanmıştır. Malatya Dalbastı çeşidinde derimden 30 gün önceki 1 ppm’lik NAA uygulamasının çatlamaı %16.9; 5 ppm’lik NAA uygulamasının ise yaklaşık %10 azalttığı,  $GA_3$  uygulamasında ise 10 ppm’lik dozun %5, 20 ppm’lik dozun ise %3 oranında çatlamaı azalttığı gözlenmiştir. Araştırma sonucuna göre meyve çatlamaı konusunda NAA uygulamalarının  $GA_3$  uygulamalarından daha etkili olduğu görülmüştür.

Demirsoy (1997), 1994-1996 yıllarında Amasya ekolojisinde 0900 Ziraat, Lambert ve Van kiraz çeşitlerinde meyve kalitesini arttırmaya ve çatlama oranını düşürmeye yönelik bir çalışma yürütmüştür. Derimden yaklaşık 30-35 gün önce GA<sub>3</sub> (20ppm), GA<sub>3</sub>+NAA (20+1 ppm), GA<sub>3</sub>+Ca(OH)<sub>2</sub> (20 ppm+%0.7) ve GA<sub>3</sub>+NAA+Ca(OH)<sub>2</sub> (20 ppm+1ppm+%0.7) uygulamalarının hepsinin meyve çatlamasında azalmaya sebep olduğunu ancak, meyve kalitesi ve çatlama oranlarına ayrı ayrı bakıldığında en iyi sonuçların 0900 Ziraat ve Van çeşitlerinde GA<sub>3</sub> uygulamasından elde edildiğini belirtmiştir.

Basak vd. (1997), 1994 – 1995 yılları arasında Polonya ekolojisinde yürüttüğü çalışmada Buttner's Red çeşidinde gibberellik asidin etkisini görmek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışmada ağaçlara 10 ve 20 ppm GA<sub>3</sub> hasattan üç hafta önce, 10 ppm GA<sub>3</sub> hasattan hem 2 hem de 3 hafta önce olmak üzere iki farklı dönemde uygulanmıştır. Uygulama sonucunda meyve derim döneminin yaklaşık 12 gün ertelendiğini ve tüm uygulamaların ortalamasına bakıldığında meyve sertliğinde yaklaşık %70–75'lik bir artış olduğu belirlenmiştir. Meyve ağırlığında ise ortalama %10-17'lik bir artış tespit edilmiştir.

Sütyemez (2000), 1993 yılında Adana ekolojisinde yetiştirilen Akşehir Napolyonu, 0900 Ziraat, Merton Marvel ve Noble kiraz çeşitlerini kullanarak yürüttüğü çalışmada tam çiçeklenmeden 2-3 gün sonra, meyve tutum ve kalitesine etkisini incelemek amacıyla farklı dozlarda (12.5, 25, 50, 100 ve 200 ppm) GA uygulamıştır. Uygulama sonuçları incelendiğinde, Akşehir Napolyonu, 0900 Ziraat ve Merton Marvel çeşitlerinde meyve tutumunda kontrol grubu meyvelerine kıyasla en yüksek sonuçlar 12,5 ppm GA uygulamasıyla sırasıyla %32, %46 ve %91, Noble çeşidinde ise 25 ppm GA uygulamasıyla %97 oranlarında artış sağlandığı belirlenmiştir. Genel anlamda tüm çeşitlerde en iyi sonuçların 12.5 ve 25 ppm dozlarında alındığı tespit edilmiştir.

Kappel ve MacDonald 2002 yılında Batı Kanada ekolojisinde yetiştirilen Sweetheart kirazının olgunlaşmasını geciktirip geciktiremeyeceklerini araştırdıkları çalışmalarında derimden 3 hafta önce 20 ve 30 ppm dozlarında, derimden 2 ve 3 hafta önce 10 ppm dozlarında GA<sub>3</sub> uygulaması yapmışlardır. Uygulama sonucunda GA<sub>3</sub> uygulanan meyvelerin kontrol grubuna ait meyvelere kıyasla meyve sertliğinde ve titre edilebilir

asitlikte artış sağlandığı, tek ve çoklu GA<sub>3</sub> uygulamaları arasında ise meyve sertliği ve titre edilebilir asitlik parametrelerinde bir fark olmadığı ortaya konulmuştur. GA<sub>3</sub> uygulamasına tabii meyvelerin kontrol grubu meyvelerine oranla daha büyük olduğu ve 20 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasına tabii olan meyvelerin 30 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasına tabii olan meyvelere kıyasla daha büyük olduğu ortaya konmuştur. GA<sub>3</sub> uygulamasına tabii olan meyvelerin kontrol grubu meyvelerine oranla olgunlaşma periyodunda gecikme sağlandığı tespit edilmiştir.

Horvitz vd. (2003), Arjantin ekolojisinde yetiştirilen 5 yaşındaki Sweetheart çeşidinde gibberellik asit uygulamalarının meyve derim dönemine ve kalitesine olan etkilerini incelemek amacıyla kiraz meyvelerinin renklenme döneminde 10 ppm ve 30 ppm olmak üzere iki farklı dozda GA<sub>3</sub> uygulanmıştır. Uygulamaların hasat olumu açısından kontrole göre 5 günlük bir geçcilik sağladığı ve özellikle hasat öncesi 30 ppm'lik GA<sub>3</sub> uygulamasının derim dönemini geciktirmesinin yanı sıra en iri ve en sert meyvelerin elde edilmesini sağladığını belirlemiştir.

Choi vd., 2004 yılında Batı Kanada ekolojisinde 4 farklı kiraz çeşidi (Merpert, Celeste, 13S-27-17, Lapins) kullanarak gibberellik asidin erken ve geç olgunlaşan çeşitler üzerindeki farklı etkilerini ortaya koymak amacıyla yürüttükleri çalışmalarında meyvelerin saman sarısı dönemlerinde 20 ppm GA<sub>3</sub> uygulamışlardır. Uygulama sonucunda geç olgunlaşan iki çeşitte (13S-27-17 ve Lapins) meyve yumuşama oranında azalma ve meyve olgunlaşmasında 5-8 günlük bir gecikme sağlandığı, erkenci çeşitlerde ise önemli bir etkinin olmadığı tespit edilmiştir.

Özkaya vd. (2006), Adana'nın Pozantı ilçesinde Akşehir Napolyonu çeşidinde hasat öncesi gibberellik asit uygulamalarının hasat sonrası kalite özelliklerine etkisini incelemek amacıyla 10, 20 ve 30 ppm GA<sub>3</sub> uygulamışlardır. Uygulama sonucu derim döneminde toplanan meyveler, 500g'lık ticari plastik kaplarla paketlenerek 4 hafta boyunca 1°C ve %90-95 bağıl nemde depolanmıştır. Uygulama sonuçları incelendiğinde meyve sertliği ortalamalarında kontrol grubu meyvelerine kıyasla %2-9 arasında bir artış tespit edilmiştir. Meyve sapı kahverengileşmesinde ise %12 dolaylarında bir azalma olduğunu ortaya koymuşlardır. Uygulamaların tümünde ortalama asitliğin kontrol grubundan daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir.

Webster vd. (2006), 1998-1999 yıllarında İngiltere'nin East Malling ekolojisinde yürüttükleri çalışmalarında Stella ve Colney çeşitlerine çiçeklenme sonrası dönemde gibberellik asit ve aminoetoksi-vinilglisin (AVG) uygulamalarının meyve olgunlaşması ve meyve kalitesine etkisini incelemek amacıyla bu çalışmayı yürütmüşlerdir. 1998 yılında 11 ve 18 ppm GA<sub>3</sub>, 100 ppm AVG, 1999 yılında ise 11 ve 50 ppm GA<sub>3</sub>, 11 ppm GA<sub>3</sub>+10 ppm NAA ve 250 ppm AVG uygulamaları yapılmıştır. Uygulama sonuçlarına bakıldığında renk oluşumunun hem GA<sub>3</sub> hem de AVG uygulamaları ile önemli derecede geciktirildiği, meyvelerin hasat olgunluğuna gelme sürelerinin AVG uygulaması ile 9 gün, GA<sub>3</sub> uygulaması ile ise 12 günden fazla geciktirildiği tespit edilmiştir. Uygulamaya tabi olan ağaçların meyvelerinin kontrol grubu meyvelerine kıyasla daha düşük suda çözünebilir kuru madde miktarına sahip olduğu belirtilmiştir. Yapılan tüm GA<sub>3</sub> uygulamaları Stella çeşidinde meyve sertliğini arttırırken (1998 yılında %60-%78, 1999 yılında %100) AVG uygulamalarının böyle bir etkisinin olmadığı ortaya konmuştur.

Cline ve Trought (2007), Yeni Zelanda'nın Blenheim ekolojisinde gibberellik asit uygulamalarının Sam ve Bing çeşitlerinde meyve çatlaması üzerine etkilerini incelemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada 10 ve 40 ppm olmak üzere 2 farklı doz kullanılmıştır. 10 ppm GA<sub>3</sub> aralıklı olarak 4 farklı tarihte, 40 ppm GA<sub>3</sub> ise tek seferde, meyvelerin saman sarısı olduğu dönemde uygulanmıştır. Bing çeşidinde meyvelerdeki çatlama oranı % 17'den %27'ye çıkmış, Sam çeşidinde ise % 9-17 arasında bir artış görülmüştür. 40 ppm GA<sub>3</sub> uygulanan meyvelerde kontrole kıyasla % 7 ağırlık artışı sağlamış olup bu artış meyvelerin daha uzun boylu ve daha çaplı olmalarıyla ilişkilendirilmiştir. Aralıklı olarak uygulanan 10 ppm GA<sub>3</sub> ise meyve ağırlığında dikkate alınamayacak düzeyde bir artış olsa da bu artış meyve boy ve çapıyla ilişkilendirilememiştir. Her iki uygulama sonucunda da meyve sertliğinde kontrol grubuna kıyasla %5 oranında bir artış tespit edilmiştir.

Kappel ve MacDonald (2007), 2002 ve 2004 olmak üzere iki ayrı yılda, Batı Kanada ekolojisinde yetiştirilen Sweetheart çeşidinde gibberellik asit uygulama zamanlarının meyve büyüklüğüne ve meyve sertliğine etkisini incelemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Haziran ayı ortasında başlayarak dört farklı zamanda 20 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması yapılmıştır. Meyve oluşumundan meyvenin saman sarısı olduğu döneme kadar geçen süre içerisinde iki uygulama (T<sub>1</sub> ve T<sub>2</sub>), meyvelerin saman sarısı döneminde üçüncü

uygulama (T<sub>3</sub>) ve üçüncü uygulamadan bir hafta sonra dördüncü uygulama (T<sub>4</sub>) yapılmıştır. Uygulama sonuçları incelendiğinde meyve büyüklüğü ortalamaları dikkate alındığında %7-12'lik artış sağlanmış ve en iyi sonuç T<sub>1</sub> uygulamasıyla alınmıştır. Meyve sertliğinde ise %8-18'lik artış sağlanmış ve en iyi sonuç yine T<sub>1</sub> uygulamasıyla elde edilmiştir.

Önen (2008), 2007 yılında Adana'da yürüttüğü çalışmasında, %55 ve %75 gölgeleme işlevi olan siyah renkte file şeklindeki plastik örtülerin, budamanın ve GA<sub>3</sub> uygulamasının 0900 Ziraat çeşidinde meyve kalitesi ve geçcilik üzerine olan etkilerini incelemiştir. Sonuçlara bakıldığında %55 gölgeleme uygulanan ağaçlarda hasat, kontrol ve açıkta bulunan ağaçlara göre 8 gün, %75 gölgeleme uygulanan ağaçlarda ise 23 gün daha geçcilik elde edildiğini ortaya koymuştur. Budama+GA<sub>3</sub> uygulamasına tabi olan meyvelerin meyve ağırlıklarının diğer uygulamalara kıyasla daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Aynı zamanda budama uygulaması yapılan ağaçların meyvelerinin budama yapılmayanların meyvelerine göre daha ağır olduğunu belirtmiştir.

Canlı ve Orhan (2009), 2004 yılında Isparta ve Eğirdir olmak üzere iki farklı ekolojide yürüttükleri çalışmalarında meyve sertliği, meyve iriliği, meyve sap uzunluğu ve suda çözünebilir kuru madde miktarı parametreleri üzerindeki etkisini ortaya koymak amacıyla 0900 Ziraat çeşidi meyvelerinin saman sarısı olduğu dönemde 15, 20 ve 25 ppm olmak üzere üç farklı dozda GA<sub>3</sub> uygulaması yapmışlardır. Uygulama sonucunda elde edilen verilerde iki farklı lokasyonda 25 ppm GA<sub>3</sub> uygulamalarına tabi olan meyvelerin %13.4 ve %14.1 oranında daha fazla meyve ağırlığı, %38 ve %25 oranında daha fazla meyve sertliği elde etmiştir. GA<sub>3</sub> uygulamasına tabi olan meyvelerle kontrol grubu meyveleri arasında meyve eti sertliği ve meyve sap uzunluğu parametrelerinin değişkenlik göstermediğini, aynı zamanda tüm uygulamaların hasat periyodunu ertelediğini ortaya koymuştur.

Yıldırım ve Koyuncu (2010), Isparta'nın Uluborlu ekolojisinde yetiştirilen 0900 Ziraat çeşidinde meyve kalitesi ve çatlama oranı üzerine etkilerini araştırmak amacıyla, meyvelerin saman sarısı olduğu dönemde GA<sub>3</sub> (0, 5, 10, 15, 20 ve 25 ppm) uygulaması yapmışlardır. Araştırma sonucunda uygulamaların meyve ağırlığı, meyve sertliği ve pazar değerini etkileyen çatlama oranı konusunda olumlu etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. En

düşük meyve ağırlığı kontrol grubundan 7.95 g, en yüksek meyve ağırlığı ise 15 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasından 10.02 g olarak elde edilmiştir. Aynı zamanda GA<sub>3</sub> uygulamaları derim dönemini 3-4 gün geciktirirken, meyve ağırlığını kontrol grubuna kıyasla %10.71 oranında arttırmış ve yine kontrol grubuna kıyasla meyvelerdeki çatlama oranında %77.80 oranında azalma sağlandığı tespit edilmiştir.

Zhang ve Whiting (2011), kirazda meyve büyüklüğünün meyve ağırlığına oranını arttırmak ve bitki büyüme düzenleyici maddelerin hücre bölünmesi ve/veya hücre genişlemesi aşamalarına olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla, Amerika Birleşik Devletleri'nin Washington ekolojisinde 8 farklı büyüme düzenleyici maddenin (sitokininler, gibberellinler ve oksinler ile bunların kombinasyonları) Bing çeşidinde meyve ağırlığını arttırmadaki rolü ve etkinliği araştırmışlardır. Tam çiçeklenme döneminden 30 gün sonra uygulanan farklı sitokininlerin etkisi meyve ağırlığındaki önemli orandaki artışla (ortalama %15) görülmüş olup tek başına gibberellin uygulamaları meyve ağırlığını arttırmış, meyvedeki olgunlaşmayı ve ekzokarpın renklenmesini geciktirmiştir. Sonuçlara bakılarak en etkili gibberellin uygulamasının tam çiçeklenmeden 9 gün önce uygulanan 200mg/L GA<sub>3</sub> olduğu görülmüştür. Tam çiçeklenmeden 9 gün sonra uygulanan GA<sub>4+7</sub> ve GA<sub>3</sub> meyvenin merkezden kenarlara doğru gelişimini arttırmıştır. Sentetik oksinlerden biri olan 4-Chlorophenoxyacetic asit, meyve büyümesi ve renk gelişimine başlangıç olarak etki etmiş fakat son meyve büyüklüğüyle alakalı bir etkisi bulunamamıştır.

Zeman vd. (2012), Hırvatistan'ın kuzey bölgesi olan Meğimurje ekolojisinde yetiştirilen Regina çeşidinde 3,5,6-TPA (3,5,6-trichloro-2-pyridyloxyocetic acid) ve gibberellik asidin (GA<sub>3</sub>) meyve büyüklüğü ve meyve ağırlığı üzerine etkilerini incelemek amacıyla bu çalışma yürütmüşlerdir. Tam çiçeklenmeden 25 gün sonra 10 ppm 3,5,6-TPA, meyve renginin saman sarısı olduğu dönemde 20 ppm GA<sub>3</sub> uygulanmıştır. Uygulama sonucunda 3,5,6-TPA uygulamasına tabi meyvelerin kontrol grubu meyvelerine kıyasla meyve büyüklüğü ve meyve ağırlığında önemli bir farklılık gözlenmemiş olup, GA<sub>3</sub> uygulamasına tabi meyvelerin kontrol grubu meyvelerine kıyasla önemli pozitif farklılık meydana gelmiştir. Meyve ağırlığında, 3,5,6-TPA+GA<sub>3</sub> uygulamasına tabi meyveler kontrol grubu meyvelerine kıyasla %14, yalnızca GA<sub>3</sub> uygulamasına tabi meyvelere kıyasla ise %2,8 daha ağır olduğu tespit edilmiştir.



Pehlivan vd. (2012), 2010 – 2011 yıllarında Iğdır ekolojisinde Gisela-5 anacı üzerine aşıllı olarak yetiştirilen Ziraat 0900 çeşidinde meyve kalitesi üzerine etkilerinin incelenmesi amacıyla ben düşme döneminde 10, 20, 30, 40 ve 50 ppm dozlarında GA<sub>3</sub> uygulaması yapmışlardır. İki yılın verilerinin ortalamalarına göre meyve ağırlığı ve meyve suyu pH'sını en fazla arttıran dozun 20 ppm, meyve eni, meyve boyu, çekirdek ağırlığı, meyve sap uzunluğu ve C vitamini içeriğini en fazla arttıran dozun 40 ppm, meyve eti sertliğini en fazla arttıran dozun ise 50 ppm olduğu tespit edilmiştir. Uygulamalar kontrole göre meyve ağırlığında %10.71, meyve eninde %6.33, meyve boyunda %5.20, çekirdek ağırlığında %26.67, meyve sap uzunluğunda %9.73, meyve delinme direncinde %3.40, meyve suyu pH'sında %10.20 ve meyvenin C vitamini içeriğinde ise %81.95 oranlarında artış olduğu ortaya konulmuştur.

Einhorn vd. (2013), 2010 – 2012 yıllarını kapsayan çalışmalarında Amerika Birleşik Devletleri'nin Oregon ekolojisinde 4 farklı kiraz çeşidinde (Lapins, Skeena, Staccato ve Sweetheart) gibberellik asit uygulamalarının hasat periyoduna ve hasat sonrası muhafaza dönemindeki (0°C, 4 hafta) durumlarına etkisini incelemek amacıyla 10, 20, 30, 40, 60 ve 0, 25, 50 ve 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamaları meyve tohum sertleşme dönemi ile son meyve kabarma dönemleri arasında tek ve/veya çoklu şekilde uygulanmıştır. Uygulamalar sonucunda düşük dozların (10 ile 25 ppm arası) çeşitlere göre değişmek koşuluyla meyve sertliğini %10 ile %43 oranında arttırdığını, yine çeşitlere göre değişmek koşuluyla meyve ağırlığında %7 ile % 21 oranında arttırdığını, yine çeşitlere göre değişmek koşuluyla ortalama meyve çapında %7 ile %9,5 oranında bir artış olduğunu ortaya koymuşlardır. 0°C'de 4 haftalık muhafazadan sonra yapılan ölçümlerde ise çeşitlere göre değişmek koşuluyla meyve sertliğinde %13 ile %23 oranında artış tespit edilmiştir. Son olarak çeşit ve uygulama dönemine bağlı olarak hasat periyodunda 2 ile 9 gün arasında bir gecikme olduğu da belirlenmiştir.

Uçar (2014), Tokat ekolojisinde yetiştirilen 0900 Ziraat, Sweetheart ve Regina çeşitlerinde 30 ve 60 ppm dozlarında GA uygulamalarının meyve kalitesi üzerine etkilerini incelemiştir. Uygulama sonuçları incelendiğinde GA<sub>3</sub> uygulamalarının meyve ağırlığına olumlu bir etkide bulunmanın aksine 0900 Ziraat ve Sweetheart çeşitlerinde kontrol grubu meyvelerine göre meyve ağırlığında sırasıyla %2-28 ve %15-24 aralığındaki oranlarda azalmaya sebep olduğu tespit edilmiştir. Yapılan uygulamalarla meyve kopma direncinden

bir artış sağlanırken bu artış kontrol grubu meyvelerine göre sırasıyla yaklaşık %35.5, %32 ve %25 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar olgunlaşmada kontrol grubu meyvelerine kıyasla bir gecikme yaşandığının göstergesidir.

Canlı vd. (2015), Isparta ekolojisinde Noir de Guben çeşidinde derim öncesi benziladenin (BA) ve BA+gibberellin (GA<sub>4+7</sub>) uygulamalarının meyve büyüklüğü ve meyve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Kiraz meyvelerinin saman sarısı olduğu periyotta, 50, 100 ve 150 ppm BA; 12.5, 25 ve 50 ppm BA+GA<sub>4+7</sub> püskürtülerek uygulanmış ve sonuçlara bakıldığında BA'nın tüm dozlarda ve 25 ppm ile 50 ppm'lik BA+ GA<sub>4+7</sub> uygulamalarına tabi olan meyvelerin kontrol grubuna kıyasla daha ağır ve daha büyük oldukları belirtilmiştir. BA ve BA+GA<sub>4+7</sub> uygulamalarının meyve suyu pH'sı üzerinde herhangi bir etkisi olmamıştır. Suda çözünebilir kuru madde miktarına bakıldığında ise 50 ppm BA uygulamasının kontrole kıyasla SÇKM oranının yüksek olduğu belirtilmiştir. 25 ppm BA uygulaması hariç tüm uygulamalar kontrole kıyasla daha yüksek asitliğe sahip olmuştur. BA ve BA+GA<sub>4+7</sub> uygulamaları meyve zemin renginin oluşumunda gecikmeye sebep olmuştur.

Canlı vd. (2015), Isparta ekolojisinde 0900 Ziraat çeşidinde derim öncesi benziladenin (BA) ve BA+giberellin (GA<sub>4+7</sub>) uygulamalarının derim sonrası muhafazası üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Kiraz meyvelerinin saman sarısı olduğu periyotta, 50, 100 ve 150 ppm BA; 12.5, 25 ve 50 ppm BA+GA<sub>4+7</sub> püskürtülerek uygulanmıştır. Derimi yapılan kiraz meyveleri +4 °C sıcaklıkta 30 gün süreyle muhafaza edilmiştir. Depolamaya tabii olmayan meyvelerden yapılan analizler sonucunda 50 ppm BA+GA<sub>4+7</sub> uygulamasıyla meyve ağırlığında kontrol grubu meyvelerine göre %15 oranında bir artış elde edilmiştir. Yine aynı uygulamayla meyve et sertliğinde kontrol grubu meyvelerine göre %9, SÇKM oranında ise %13.5'lik bir artış sağlanmıştır. Depolamaya tabii olan meyvelerden yapılan analizler sonucunda ise 25 ppm BA+GA<sub>4+7</sub> uygulamasıyla meyve et sertliğinde kontrol grubu meyvelerine göre %13, 50 ppm BA+GA<sub>4+7</sub> uygulamasıyla SÇKM oranında %8,5'lik bir artış olduğu tespit edilmiştir.

Duran ve Engin (2016), Çanakkale ekolojisinde yetiştirilen Summit, 0900 Ziraat ve Regina çeşitlerini kullanarak yürüttükleri çalışmalarında gibberellik asit ve brassinosteroid uygulamalarının çiçeklenme ve meyve tutumuna etkilerini incelemiştir. Uygulamalar

her iki yılda da tomurcuk kabarma dönemi ve tam çiçeklenme dönemi olmak üzere iki uygulama şeklinde yapılmıştır. Uygulamalar; GA<sub>3</sub> 25, 50 ve 100 ppm, BR 0.05, 0.1 ve 0.5 ppm ve 100 ppm GA<sub>3</sub>+0.1 ppm BR karışımı şeklinde gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonuçları incelendiğinde tomurcuk başına düşen çiçek sayısında birinci yıl GA<sub>3</sub>, ikinci yıl ise BR'nin etkisinin daha yüksek olduğu ortaya koymuşlardır. Birinci dönem meyve tutumunda her iki yılda da GA<sub>3</sub> uygulamalarının etkili olduğu, ikinci dönem meyve tutumunda her iki yılda da BR uygulamalarının artış sağladığı belirtilmiştir. Gibberellik asidin meyve tutumunu arttırma etkisi ikinci dönemde ortadan kalkmakta olduğunu tespit etmişlerdir.

Özkan vd. (2016), Tokat ekolojinde yetiştirilen 0900 Ziraat, Sweetheart ve Regina çeşitlerine saman sarısı dönemde uygulanan farklı dozlardaki (30 ve 60 ppm) GA<sub>3</sub>'ün meyve kalitesine olan etkisini incelemişlerdir. Uygulamalara tabi olan meyveler beklenen hasat tarihiyle birlikte bir hafta önce ve bir hafta sonra da hasat edilip üç hasat dönemi arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Uygulama sonuçları incelendiğinde Sweetheart çeşidinin özelinde tüm ölçüm periyotlarında 60 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasına tabi olan meyvelerin meyve sertliği kontrol grubu meyvelerinden %24 - %34 oranlarında daha yüksektir. Beklenen hasat tarihinden 1 hafta önce alınan örneklerdeki analizler sonucunda 60 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasına tabi olan meyvelerin maruz kaldıkları kopma kuvveti kontrol grubu meyvelerinden %35 daha fazladır. Her üç hasat periyodunda da SÇKM miktarı en yüksek olan uygulama kontrol grubu meyveleri olurken titre edilebilir asit miktarında bir fark gözlenmemiştir.

Correia vd. (2020), 2015-2016 yıllarını kapsayan çalışmalarında Portekiz'in kuzeyindeki Carrazedo de Montenegro ekolojisinde yetiştirilen Skeena ve Sweetheart kiraz çeşitlerinde, hasat öncesi hem tek başlarına (2015) hem de %0.5 CaCl<sub>2</sub> ile karışım haline getirilmiş şekilde uygulanan (2016) bazı bitki büyüme düzenleyici maddelerin (10 ppm gibberellik asit, 10 µM absisik asit, 1 mM salisilik asit, %0,1 glisin betain) bazı meyve kalite özelliklerine etkisini ortaya koymak amaçlanmıştır. Uygulamalar tam çiçeklenmeden 30, 49 ve 56 gün sonra, CaCl<sub>2</sub> ise 56, 62 ve 69 gün sonra uygulanmıştır. Uygulama sonuçları incelendiğinde meyve ağırlığı parametresinde GA<sub>3</sub> uygulamalarıyla 2015 yılında kontrol grubu meyvelerine kıyasla Skeena çeşidinde yaklaşık olarak %17, Sweetheart çeşidinde yaklaşık olarak %12 oranında daha ağır meyveler elde edildiği ortaya

konulmuştur. Buna karşın, meyve ağırlığı ortalamasının 2016 yılında, 2015 yılına kıyasla % 33 azalma gösterdiği belirlenmiştir. Salisilik asit ve glisin betain uygulamalarına tabi olan meyveler de kontrol grubu meyvelerine göre meyve ağırlığında sırasıyla yaklaşık olarak %15 ve %8 oranında artış gösterdiği tespit edilmiştir. Meyve et sertliği parametresinde ise GA<sub>3</sub> uygulamasına tabi olan meyveler, Ca içerip içermemesine bağlı olmadan her iki durumda da kontrol grubu meyvelerine göre meyve et sertliğini arttırmıştır.

## **2.2. Diğer Meyve Türlerinde Bitki Büyüme Düzenleyici Madde Kullanımları ve Etkileri**

Uzun ve Ceyhan (1995), 1994 yılında Antalya ekolojisinde Yuvarlak Çekirdeksiz üzüm çeşidini kullanarak yürüttükleri çalışmalarında, salkımlara değişik dozlarda (0, 20 ve 40 ppm) ve zamanlarda (%75 çiçeklenme, ince koruk ve ince koruktan 7-10 gün sonra) gibberellik asit uygulamışlar ve ince korukta, bayraktan ve gövdeden bilezik alma işlemi yapılmıştır. Gibberellik asit uygulamaları sonucunda ben düşme ve derim dönemi gecikmiş, bilezik alma işlemine tabi olanlara kıyasla tane iriliğinde daha yüksek bir artış sağlanmıştır. Salkım ağırlığı, tane ağırlığı, tane hacmi, tane eni, tane eti sertliği ve tanenin saptan ayrılma kuvveti en yüksek ince korukta 20 ppm GA + ince koruktan 7 gün sonra 40 ppm GA kombinasyonundan elde edilmiştir.

Zilkah vd. (1997), 1992-1994 yıllarını kapsayan İsrail'de 800 m rakımlı bir ekolojide yürüttükleri çalışmalarında Flamekist nektarin çeşidinin potansiyel depo ömrünü uzatmak amacıyla derim zamanından 53, 28 ve 18 gün önce 33, 66 ve 100 ppm gibberellik asit uygulamaları hem teker teker hem de 4 hafta aralıkla 3 tekrarlı olmak üzere uygulamışlardır. Sonuçlara bakıldığında gibberellik asidin meyve renginin yeşilden sarıya dönüştüğü periyodu geciktirdiğini, bu bağlamda meyve olgunlaşmasında derim döneminden yaklaşık 4 gün kadar geçcilik elde edildiğini ortaya koymuşlardır. Aynı zamanda, tüm GA<sub>3</sub> uygulamaları meyve çürüme oranını yaklaşık %50 oranında azalttığını belirlemişlerdir. Ayrıca, GA<sub>3</sub> uygulamasına tabi olan meyvelerin kontrol grubundaki meyvelere kıyasla kırmızı rengin oluşumunun daha iyi ve meyvelerin daha sert olduğunu belirtmişlerdir.

Stern ve Flaishman (2003), 1999 ve 2001 yıllarını kapsayan, İsrail'in Jonatan ekolojisinde yetişen Spadona ve Coscia armut çeşitlerinde yapılan uygulamalarda ilk yıl 20 ve 40 ppm BA, ikinci yıl 100 ve 150 ppm BA ve üçüncü yıl 100 ppm BA'nın meyve büyüklüğüne etkisi incelenmiştir. Uygulamaların hepsi tam çiçeklenmeden 14 gün sonra yapılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde ilk yıl büyük meyvelerdeki(+60 mm) toplam artış oranlarının 20 ppm BA ile %88, 40 ppm BA ile %205, ikinci yılda 100 ppm BA uygulaması ile büyük meyvelerde(+55 mm) %48 oranında bir artış tespit edilmiştir. Yapılan uygulamaların tohum sayısına herhangi bir etkisinin olmadığı da ortaya konmuştur.

Yehia ve Hassan (2005), 2003 ve 2004 yıllarını kapsayan, Mısır ekolojisinde yetiştirilen Leconte armut çeşidini kullanarak yürüttükleri çalışmalarında bazı bitki büyüme düzenleyici maddelerin ve kimyasalların (borik asit, GA<sub>3</sub>, BA, Sucrose) meyve kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmalarında 50, 100 ve 200 ppm Borik Asit, 10, 20 ve 40 ppm GA<sub>3</sub>, 100, 200 ve 400 ppm BA uygulamalarını ağaçların tam çiçeklenme dönemlerinde uygulanmıştır. 100 ppm borik asit, 20 ppm GA<sub>3</sub>, 200 ppm BA ise tam çiçeklenmeden 3 hafta sonra uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda her iki yılın ortalamaları dikkate alındığında kontrol grubu meyvelerine göre en yüksek meyve ağırlıkları tam çiçeklenme döneminde uygulanan 10, 20, 40 ppm GA ve 50 ppm Borik Asit uygulamalarından (%28,8-36) elde edilmiştir. Yine kontrol grubu meyvelerine göre en yüksek meyve sertliği 20, 40 ppm GA ve çiçeklenme sonrasında uygulanan 20 ppm GA uygulamalarından (%28-39) elde edilmiştir.

Açar vd. (2007), 2000 – 2002 yıllarında Gaziantep ekolojisinde yetiştirilen Uzun ve Siirt antepfıstığı çeşitleri kullanılarak farklı büyüme düzenleyicilerin antepfıstığında periyodisite ve bazı meyve kalite kriterlerine etkisini incelemek amacıyla yapılan çalışmada, 10, 25 ve 50 ppm NAA ve 25 ppm BA, %0,25 üre ilave edilerek uygulanmıştır. Uygulama sonuçları incelendiğinde iki yıllık verilerin ortalaması göz önüne alınarak Uzun çeşidinde en yüksek karagöz dökülmeme oranı 25 ppm NAA, en düşük 50 ppm NAA ile, Siirt çeşidinde en yüksek karagöz dökülmeme oranı kontrol, en düşük 25 ppm BA uygulamaları ile elde edilmiştir. Uzun çeşidinde en yüksek çıtlama oranı % 80 ile 10 ppm

NAA uygulamasıyla elde edilirken bu oran kontrole kıyasla %14 daha yüksektir. Siirt çeşidinde ise en yüksek çıtlama oranı %97 ile kontrol grubu meyvelerinden elde edilmiştir.

Stern vd. (2007), 2001-2005 yıllarını kapsayan, İsrail'in Jonatan ekolojisinde yetişen Spadona ve Coscia armut çeşitlerinde bitki büyüme düzenleyicilerin meyve büyüklüğüne etkisini incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında tam çiçeklenme ve sonrası (1 hafta, 2 hafta, 4 hafta) dönemlerde 10 ppm ProGib (%3.2 GA<sub>3</sub>), 8.6 ppm Bollero™ ( %7 GA<sub>3</sub>, %5 2,4-D, %5 NAA), 25 ve 50 ppm Perlan™ (%1.8 BA, %1.8 GA<sub>4+7</sub>), 50 ppm Bongrow™ (%4 BA) uygulamışlardır. Sonuçlara bakıldığında GA<sub>3</sub> uygulamasının meyve iriliğini arttırmada tek başına etkili olmadığını, tam çiçeklenmeden 14 gün sonra uygulanan 25 ppm BA+GA<sub>4+7</sub> sonucunda en iyi sonucun alındığını ortaya koymuşlardır.

Vilardell vd.,(2008), 2004-2006 yıllarını kapsayan çalışmalarında, İspanya'nın Katalonya ekolojisinde iki farklı bahçede yetiştirilen Abate Fetel armut çeşidinde Fruitone (NAA%0.24 + NAD%1.2), Promalin (GA<sub>4+7</sub>+BA %1.9), Cultar (paclobutrazol %25) ve Regalis (Prohexadione-Ca %10) uygulamalarının meyve tutumuna olan etkilerini incelemiştir. Uygulama sonuçları, Promalin (tam çiçeklenme dönemi) ve Regalis (tam çiçeklenmeden 15 gün sonra) kombinasyon uygulaması kontrol grubuna göre verimde %40, meyve sayısında ise %55 oranında bir artış sağladığını ortaya koymaktadır.

Canlı vd. (2009), Isparta'nın Eğirdir ekolojisinde Deveci armut çeşidinde derim öncesi benziladenin (BA) ve BA+Gibberellin (BA+GA<sub>4+7</sub>) uygulamalarının meyve kalitesi üzerine etkisini incelemek amacıyla ağaçlara tam çiçeklenmeden 14 gün sonra 50, 100 ve 150 ppm BA ve 12.5, 25 ve 50 ppm BA+GA püskürtülerek uygulamışlardır. Uygulama sonucunda meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve eni, uzunluk/çap oranı parametreleri bakımından kontrol ve uygulamaya tabi meyveler arasında önemli bir fark olmadığını ancak, pedisel uzunluğu, suda çözünebilir kuru madde ve titre edilebilir asit oranı parametrelerinde önemli etkiler meydana geldiğini ortaya koymuştur. Pedisel uzunluğu 50 ppm BA+GA<sub>4+7</sub> haricindeki tüm uygulamalarda sayısal olarak kontrolden yüksek çıksa da istatistiksel olarak fark gözlenmemiştir. Suda çözünebilir kuru maddeye bakıldığında 12.5 ppm BA+GA<sub>4+7</sub> haricindeki tüm uygulamalarda sayısal ve istatistiksel olarak artış

sağlanmış, en yüksek oran %25 civarında olmuştur. Titre edilebilir asit oranı ise değişken sonuçlar sunması sebebiyle doğrusal bir ilişki kurulamamıştır.

Pektaş (2009) tarafından Isparta Eğirdir ekolojisinde yürütülen, Akça ve B. P. Morettini armut çeşitlerinin kullanıldığı çalışmada, meyve kalitesindeki etkilerini incelemek amacıyla derim öncesi 50, 100 ve 150 ppm benziladenin (BA) ve 12.5, 25 ve 50 ppm BA+gibberellin(GA<sub>4+7</sub>) uygulamaları yapılmıştır. Uygulama sonuçlarına bakıldığında BA ve BA+GA<sub>4+7</sub>, Akça çeşidi üzerinde meyve iriliğini önemli derecede arttırdığı, meyve iriliğinde en başarılı sonuçların 50 ppm BA uygulamasıyla yaklaşık %10 artış elde edildiği görülmüştür. Yapılan uygulamaların Akça armut çeşidinde meyve sap uzunluğu, suda çözünebilen kuru madde miktarı, meyve suyu pH'sı ve titre edilebilir asit içeriğine herhangi bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir. Akça armut çeşidinin aksine B. P. Morettini çeşidinde yapılan BA ve BA+GA<sub>4+7</sub> uygulamalarının meyve iriliği parametresine bir etkisinin olmadığı, meyve sap uzunluğu, pH, SÇKM ve TEA parametrelerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Meyve sertliğinde en başarılı sonuçların 150 ppm BA uygulamasıyla yaklaşık % 23 artış ile elde edildiği tespit edilmiştir.

Çetinbaş (2010), 2007-2009 yıllarını kapsayan, Isparta Eğirdir ekolojisinde yetiştirilen Monreo şeftali çeşidinde AVG (aminoetoksi-vinilglisin), GA<sub>3</sub> (giberellik asit) ve CC (kolin klorid)'in etkilerinin araştırıldığı çalışmada 3 farklı dönemde (tam çiçeklenmeden 105 gün, 114 gün ve 128 gün sonra), AVG (100, 150 ve 200 ppm), GA<sub>3</sub> (100, 200 ve 300 ppm) ve CC (1000, 2000 ve 3000 ppm) uygulayarak meyve kalitesi, verim ve derim dönemi üzerine etkilerini incelemiştir. AVG ve GA<sub>3</sub> uygulamaları derim dönemini 4-6 gün geciktirmiş, CC uygulamasının derim dönemi ve derim periyoduna hiçbir etkisi olmamıştır. Monreo şeftali çeşidinde yapılan tüm uygulamaların meyve verimini arttırdığı ve en etkili uygulamanın 300 ppm GA<sub>3</sub> (%274) olduğu belirtilmiştir. Aynı zamanda yapılan uygulamaların meyve eni ve meyve ağırlığını arttırdığı, GA<sub>3</sub> uygulamalarının kontrol grubuna göre meyve et sertliğini de önemli derecede arttırdığı (1.yıl en iyi sonuç 300 ppm GA<sub>3</sub> ile %150, 2.yıl en iyi sonuç 200 ppm GA<sub>3</sub> ile %230) belirlenmiştir. Şeftali meyvelerinin en önemli kalite parametrelerinden biri olan renklenme üzerine en kararlı sonuçların GA<sub>3</sub> uygulamasında meydana geldiği ve GA<sub>3</sub>'in kırmızı rengin gelişimine pozitif yönde etki ettiği ortaya konmuştur. Etilen üretimi ve solunum hızına AVG'nin engelleyici etkisi diğer uygulamalarla karşılaştırıldığında daha belirgin bir

şekilde kendini göstermiştir. GA<sub>3</sub> uygulamalarının etilen oranını ve solunum hızını düşürmüş olduğu, CC uygulamalarının ise kararlı etkiler göstermediği belirtilmiştir.

Gimenez vd. (2010), Arjantin'in Rio Negro ve Amerika Birleşik Devletleri Oregon olmak üzere iki farklı ekolojide yetiştirilen Williams armut çeşidinde benziladenin uygulamalarının meyve seyreltmesi üzerinde en iyi sonuç vereceği uygulama zamanını incelemek amacıyla bu çalışmayı yürütmüşlerdir. Rio Negro'daki uygulamada 150 ppm BA, taç yaprakların dökümünden 28 gün sonrasına kadar her dört günde bir, meyve çapı 27 mm olana kadar uygulanmıştır. Oregon'daki uygulama ise 125 ppm BA, taç yaprakların dökümünden 5, 10, 15 ve 18 gün sonralarında, meyve çapı 17 mm olana kadar uygulanmıştır. Sonuçlar incelendiğinde Rio Negro'da meyvelerin 6-15 mm çapta olduğu dönemde taç yaprak dökümü ve taç yaprak dökümünden 12 gün sonra yapılan uygulamalarda en büyük seyreltme etkisi görülmüştür. Meyve ağırlığında en iyi sonuçlar taç yaprak dökümünden 12 gün sonra yapılan uygulamadan alınmıştır (Kontrolle göre %12 artış). Oregon'da ise meyve ağırlığındaki en iyi sonuç, taç yaprak dökümünden 15 gün sonra yapılan uygulama sonucunda % 22'lik artış şeklinde alınmıştır.

Yıldız (2011), Aydın ekolojisinde yetiştirilen Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidini kullandığı çalışmasında 5 farklı zamanda, (somaklar 5-10 cm, somaklar 10-20 cm, %50-80 çiçeklenme, taneler 4-5 mm, dördüncü uygulamadan 1 hafta sonra) 0, 35 (15+20), 70 (15+15+20+20), 140 (20+20+20+40+40) ve 210 (30+30+30+60+60) ppm olmak üzere kontrolle birlikte 5 farklı doz GA<sub>3</sub> uygulaması yapmıştır. Sonuçlar incelendiğinde yaş üzüm veriminde en iyi sonuç 210 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasıyla kontrole göre yaklaşık %33 artış ve ortalama salkım ağırlığında en iyi sonuç 210 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasıyla kontrole göre yaklaşık %25 artış sağlandığı tespit edilmiştir. Tane ağırlığı parametresine bakıldığında ise kontrole göre her GA<sub>3</sub> dozu tane ağırlığını arttırmış olup (%34-49), GA uygulamaları arasında istatistiki olarak bir fark gözlenmemiştir. Sofralık yaş üzüm verimi de uygulamalardan etkilenmemiştir.

Şen vd. (2013), 2010 – 2012 yılları arasında gerçekleştirdikleri çalışmalarında İzmir ekolojisinde yetiştirilen Owari satsuma mandarininde hasat öncesi 10 ppm GA<sub>3</sub> ve %2'lik Ca'nın tek ve kombinasyon halindeki uygulamalarının ağaçta depolamaya etkisini incelemiştir. Sonuçlar incelendiğinde her iki yılda da hasat ertelendikçe meyve



dökümlerinde artış gözlenirken, iki kez GA<sub>3</sub> uygulamasına maruz bırakılan ağaçlarda kontrol grubu ağaçlarına kıyasla meyve dökülmesinde ilk yıl %46, ikinci yıl %32 oranında bir azalma tespit edilmiştir. Ağaçta depolama sırasında meyve suyu miktarı ve titre edilebilir asit oranında düşüş olduğu, buna karşın pH'ın arttığı belirtilmiştir.

Tuan vd. (2013), Tayvan ekolojisinde yaptıkları çalışmada çiçeklenme sonrası taç yaprakların dökülmesiyle birlikte 10 ve 30 ppm GA<sub>3</sub> ve 10 ppm 2,4-D'nin mum elmasında meyve büyümesi ve meyve kalitesi üzerine etkilerini değerlendirmişlerdir. Red A, Monulla, Atu ve Red B çeşitlerini kullandıkları çalışmaların sonucunda Red A çeşidinde 10 ppm GA<sub>3</sub> ardından 10 ppm 2,4-D uygulamasında en yüksek meyve ağırlığı (94.19 g), kontrol uygulamasında ise en düşük meyve ağırlığı (74.34 g) elde edilmiştir. Aynı zamanda 10 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması ile en yüksek meyve ağırlığı Monulla çeşidinde 63.49 g, Atu çeşidinde ise 63.89 g olarak tespit edilmiştir. En düşük meyve ağırlıkları ise kontrol grubunda sırayla 52.09 ve 68.10 olarak belirlenmiştir.

Canlı vd. (2014), 2009 yılında Isparta ekolojisinde yetiştirilen Alyanak kayısı çeşidini kullanarak yürüttükleri çalışmalarında çekirdek sertleşme döneminde (hasattan 29 gün önce) benziladenin ve BA+giberellin uygulamalarının meyve kalitesi üzerine etkilerini araştırmak amacıyla meyvelere çekirdek sertleşme döneminin başında 50, 100 ve 150 ppm BA ve 12.5, 25 ve 50 ppm BA+GA<sub>4+7</sub> uygulaması yapmışlardır. Uygulamanın sonuçlarına bakıldığında meyve ağırlığı kontrol grubuna kıyasla tüm uygulamalarla artmıştır (%1-19) ve en yüksek artış 100 ppm BA uygulaması ile elde edilmiştir. Meyve boyu kontrol grubuna kıyasla tüm uygulamalarla artmış (%2.5-11) ve en yüksek artış 100 ppm BA uygulaması ile elde edilmiştir. Genel anlamla en ağır ve en iri meyveler 100 ve 150 ppm dozlarından elde edilmiştir. Meyve sertliğine bakıldığında en iyi sonuçlar 25 ppm BA+GA<sub>4+7</sub> ve 100 ppm BA ile elde edilmiştir. Uygulamaların suda çözünebilen kuru madde ve pH üzerinde herhangi bir etkisi bulunmazken titre edilebilir asitlikte en iyi sonucu 100 ppm BA uygulaması vermesine rağmen istatistiki olarak kontrol grubuyla fark tespit edilememiştir. Sonuç olarak, kayısının çekirdek sertleşme periyodunda tek başına BA uygulamasının kaliteyi arttırmada olumlu katkı verdiği ve en yüksek katkının 100 ppm BA uygulamasıyla elde edildiği ortaya konmuştur.

Atay ve Koyuncu (2015), 2010 ile 2012 yıllarını kapsayan 3 yıllık çalışmalarında Isparta ekolojisinde yetiştirilen Golden Delicious elma çeşidinde GA<sub>3</sub>, GA<sub>4+7</sub>, ProCa ve ethephon uygulamalarının acı benek ve pas gelişimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Taç yaprakların döküldüğü dönemde 75 ppm ProCa, tam çiçeklenmeden 16-21 gün sonra meyveler 10 mm çapa ulaştıklarında 150'şer ppm GA<sub>3</sub> ve GA<sub>4+7</sub> ve tam çiçeklenmeden 21-26 gün sonra meyveler 20 mm çapa ulaştıklarında 100 ppm ethephon uygulamaları yapılmış ve uygulamalar 3 hafta sonra aynı dozlarda, ProCa ise 50 ppm dozunda tekrarlanmıştır. Uygulama sonuçları incelendiğinde paslı meyve oranları kontrol grubu meyvelerinde %44-93 oranında iken GA<sub>4+7</sub> uygulamasında %6.7-11.1, GA<sub>3</sub> uygulamasında %13.3-22.2 şeklindedir. ProCa ve ethephon uygulamaları pas oluşumunu azaltıcı bir etki göstermemiştir. Sonuç olarak GA<sub>4+7</sub> uygulamasının pas oluşumunu azaltmasının yanı sıra yüksek dozlarının özellikle meyvelerin daha az olduğu yıllarda acı benek oluşumu arttırabileceği tespit edilmiş, bu kapsamda acı beneğe hassasiyeti olan çeşitlerde GA<sub>4+7</sub> uygulaması ilave kalsiyum uygulamasıyla yapılması gerektiği ortaya konmuştur.

Ali Mohamed vd. (2015), 2012 – 2013 yıllarını kapsayan çalışmalarında Mısır ekolojisinde yetişen Le Conte armut çeşidinde Hidrojen Siyanamid (HS) (%2, %4 ve %6), GA<sub>3</sub> (50, 100 ve 150 ppm) ve BA (75, 150 ve 225 ppm) uygulamalarının meyve kalitesine etkilerini araştırmışlardır. Uygulama sonuçları incelendiğinde ağaç başına meyve ağırlığı 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması ile ilk yıl % 290, ikinci yıl ise %205 oranlarında artış, meyve et sertliğinde %2 HS uygulaması ile ilk yıl %15, ikinci yıl ise %21 oranlarında artış elde edilmiş olup, GA ve BA uygulamalarıyla da dozlara göre değişmek koşuluyla kontrol grubuna göre pozitif sonuçlar elde edilmiştir. SÇKM parametresine bakıldığında ise ilk yıl 150 ppm BA uygulaması ile % 10, ikinci yıl ise 50 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması ile %11,5 oranlarında artış olduğu tespit edilmiştir.

Canlı ve Pektaş (2015), Isparta'nın Eğirdir ekolojisinde yetiştirilen küçük meyveli bir yaz çeşidi olan Akça armudunu kullanarak yürüttükleri çalışmalarında, benziladenin BA ve BA+giberellin (GA<sub>4+7</sub>) uygulamalarının meyve büyüklüğü ve kalitesi üzerine etkileri araştırmışlardır. Armut ağaçlarına tam çiçeklenmeden 14 gün sonra 50, 100 ve 150 ppm BA ve 12.5, 25 ve 50 ppm BA+ GA<sub>4+7</sub> uygulamaları yapılmış, devamında BA+ GA<sub>4+7</sub> uygulamasının yüksek konsantrasyonları (25 ve 50 ppm) ve 100 ppm BA uygulamasının

meyve çapı, meyve ağırlığı ve meyve uzunluğu parametrelerinde artışa neden olduğunu belirtmişlerdir. Meyve ağırlığı tüm uygulamalar sonucunda kontrole göre artış (%1-20) göstermiştir. En yüksek meyve ağırlıkları ve meyve uzunlukları 25 ppm ve 50 ppm BA+ GA<sub>4+7</sub> uygulamasından elde edilmiş olup, aynı dozlardaki uygulamanın toplam verimde sırasıyla %54.3 ve %59.9'luk bir azalmaya sebebiyet verdiği, ancak 100 ppm BA'nın verimde herhangi bir azalmaya sebep olmadan meyve büyüklüğünü %11.3 oranında arttırdığını ortaya koymuşlardır. 25 ppm ve 50 ppm BA+ GA<sub>4+7</sub> ve 100 ppm BA uygulamalarının en yüksek pedisel uzunluklara sahip olduğu belirlenmiştir. Tüm bitki büyüme düzenleyici uygulamalarının suda çözünebilir kuru madde miktarını arttırdığı (%4,7-19), ancak pH üzerinde etkili olmadığı ortaya konmuştur. Meyve kalitesini, meyve şekli ve verim üzerine herhangi bir olumsuz etkisi olmadan arttırmada en iyi uygulama 100 ppm BA olarak belirlenmiştir.

Eroğul ve Şen (2015), 2011 – 2012 yıllarını kapsayan çalışmalarında Aydın ekolojisinde yetiştirilen Angelino erik çeşidindeki GA uygulamalarının etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada tam çiçeklenmeden sonraki farklı dönemlerde farklı dozlardaki GA<sub>3</sub> uygulamalarının aynı yıldaki ürün kalitesine ve takip eden yıldaki meyve seyreltmesi üzerine etkilerini gözlemlemek üzere, çiçeklenmeden sonraki 12. ve 14. haftalarda 50 ve 75 ppm dozlarında uygulanmıştır. Çiçeklenmeden 14 hafta sonra uygulanan 75 ppm'lik GA<sub>3</sub> uygulaması toplam verimin %27.93 oranında azalmasına sebep olmuştur. Yine aynı dönem yapılan GA<sub>3</sub> uygulamaları meyve büyüklüğünü birinci uygulama yılında %15-20, ikinci uygulama yılında ise %22-28 oranında arttırmıştır. Meyve eti sertliğinde birinci ve ikinci uygulama yıllarında çiçeklenmeden 12 hafta sonra uygulanan 75 ppm'lik GA<sub>3</sub>, sırasıyla %41 ve %30 oranında artış meydana gelmiştir. Aynı zamanda GA<sub>3</sub> uygulamaları meyve rengini ve toplam suda çözünebilir kuru madde miktarını da arttırmıştır. Toplam verimdeki düşüş dikkate alındığında Japon eriklerinde seyreltme için uygun olan GA<sub>3</sub> dozunun 50 ppm olduğu belirtilmiştir.

Khandaker vd. (2015), Malezya'nın Klang ve Banting ekolojilerinde yer alan iki ayrı mum elması bahçesinde, 2008 – 2011 olmak üzere 3 yıl süren ve diklorofenoksi asetik asit (2,4-D) uygulamalarının meyve kalitesi üzerine etkilerini araştırmak amacıyla 0, 5, 10 ve 20 ppm 2,4-D, tomurcuk aşamasında ve sonrasındaki 3 hafta boyunca birer kez uygulanmıştır. Sonuçlar incelendiğinde 5 ve 10 ppm 2,4-D uygulamaları sonucunda

ortalama meyve veriminde sırasıyla %39 ve %48'lik bir artış olduğu belirlenmiştir. Meyve ağırlıkları incelendiğinde ise kontrol grubu meyvelerine kıyasla %18-44 daha ağır meyveler elde edildiği tespit edilmiştir.

Ergönül vd., (2016), Güz Gülü ve Tekirdağ Misketi üzüm çeşitlerinin kullanıldığı çalışmalarında Güz Gülü çeşidinde tane renklendirmesini arttırmak amacıyla ben düşme dönemi başlangıcında 0, 200, 400 ve 600 ppm dozlarında ethephon, Tekirdağ Misketi çeşidinde ise tane iriliğini arttırmak amacıyla çiçeklenme dönemi ve tane tutumundan sonra olmak üzere iki farklı dönemde 0, 10 ve 20 ppm dozlarında GA<sub>3</sub> uygulamışlardır. Ethephon uygulamalarıyla en iyi sonuç 400 ppm ile elde edilirken kontrol grubuna göre omca başına verimde %78, ortalama salkım ağırlığında ise %15 artış görülmüştür. GA<sub>3</sub> uygulamalarıyla ise en iyi sonuç 10 ppm ile elde edilirken kontrol grubuna göre omca başına verim %80, ortalama salkım ağırlığı %35, ortalama tane ağırlığı %19.5 oranında artış göstermiştir.

Merken vd., (2016), Manisa ekolojisinde Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidini kullanarak yürüttükleri çalışmalarında farklı dozlarda gibberellik asit ve gübre uygulamalarının verim ve ürün kalitesine olan etkileri araştırılmıştır. 2010, 2011 ve 2012 yıllarını kapsayan bu çalışmada farklı vejetasyon dönemlerinde toplam 0, 35, 70, 140 ve 210 ppm dozlarında GA<sub>3</sub>, tam, yarım ve bir buçuk dozluk gübre uygulamaları yapılmıştır. GA<sub>3</sub> uygulamaları doz artışıyla paralel olarak omca başına yaz üzüm verimi ve ortalama salkım ağırlığı artış gösterirken, SÇKM ve olgunluk indisi değerlerinde azalma gözlenmiştir. Tane ağırlığı kontrol grubuna oranla artış gösterirken GA<sub>3</sub> dozları arasında ise bir fark oluşmadığı ortaya konulmuştur.

Okatan ve Çolak (2016), 2013-2015 yılları arasında Sivas ekolojisindeki alçak tünel serada Camarosa, Festival, Amiga ve Sabrina çilek çeşitlerinin kullanıldığı çalışmalarında, çiçeklenmeye etkisini incelemek amacıyla 400, 600 ve 800 ppm dozlarında GA<sub>3</sub>'ü çiçeklenmeden önce uygulamışlardır. Sonuçlar incelendiğinde 400 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında en fazla çiçeklenme Sabrina ve Festival çeşitlerinden elde edilmiş, 600 ve 800 ppm GA<sub>3</sub> uygulamalarında ise en fazla çiçeklenme Camarosa çeşidinden elde edilmiştir.

Rokaya vd., (2016), 2012 yılında Nepal'in Lamjung ekolojisinde yetiştirilen mandarinde yaptıkları çalışmalarında farklı dozlardaki GA<sub>3</sub> uygulamalarının meyve kalitesi ve raf ömrü parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla derim öncesi 10, 20 ve 30 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması yapmışlardır. Uygulamalar sonucunda 20 ppm dozda uygulanan GA<sub>3</sub>, 128.6 g ile kontrol grubuna kıyasla %35, 3.54 kg/cm<sup>2</sup> ile kontrol grubuna göre %30 daha sert meyve, %57.75 ile kontrol grubuna göre %28 daha fazla meyve suyu eldesi ve 21.24 kuru madde/asit oranı kontrol grubuna göre %19 daha fazla olduğunu göstermiştir. Raf ömrü parametresine bakıldığında ise 30 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması oda koşullarında (14-18 °C, 15 gün) %1.02 ve depo koşullarında (10-12°C, 90 gün) ise %8.21 ile en düşük çürüme oranını vermiştir. Bu oran kontrol uygulamalarında oda koşullarında %5.54, depo koşullarında ise %21.58 olarak belirtilmiştir.

Zang vd., (2016), 2013 yılında Çin'in Zhejiang ekolojisinde yetiştirilen Powder Blue, Garden Blue ve Climax mavi yemiş çeşitlerinde GA<sub>3</sub> uygulamalarının bitki büyümesi, meyve gözü oluşumu ve meyve kalitesi parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada her çeşide 500 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması yapmışlardır. GA<sub>3</sub>'ün yapraktan uygulanması her üç çeşitte de meyve gözü oluşumunu büyük ölçüde arttırmıştır. Gelecek yılın çiçek salkımı sayısı, GA<sub>3</sub> uygulamasına tabi olan bitkiler kontrol grubuyla kıyaslandığında Powder Blue, Garden Blue ve Climax çeşitlerinde sırasıyla %54.3, %69.7 ve %60.0 oranında artmıştır. Yaprak alanı, taze yaprak ağırlığı, kuru yaprak ağırlığı, toplam klorofil içeriği, klorofil a ve b içeriği, bireysel meyve ağırlığı ve fertil tohum sayısı yapraktan GA<sub>3</sub> uygulamaları ile birlikte artmış olup, takip eden yıldaki meyve olgunlaşması ve derim tarihlerinde sırasıyla 4, 3 ve 4 günlük gecikme yaşanmıştır. İncelemeler sonucunda GA<sub>3</sub> uygulamasının mavi yemişte derim dönemini geciktirmesine karşın, bitki büyümesi ve meyve kalitesini arttırmada ümit var bir uygulama olduğu belirtilmiştir.

Budak ve Şan (2017), Konya'nın Ereğli ekolojisinde yetiştirilen Kosiu ve Hakko armut çeşitlerinde Gibberellik asit ve Oksalik asit uygulamalarının meyve kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Uygulamalar iki uygulama şeklinde, ilk uygulama tahmini derimden 24 gün, ikinci uygulama ise 12 gün önce 1, 2, 3 ve 4 mM OA ve 25 ppm GA<sub>3</sub> olarak yapılmıştır. Sonuçlara bakıldığında uygulamaya tabi her iki çeşitte de meyveler tam olgunlukta hasat edilmiş ve meyve boyutları, meyve ağırlığı, meyve et sertliği, meyve

rengi, suda çözünebilen kuru madde, titre edilebilir asitlik ve toplam fenolik madde içeriği parametreleriyle değerlendirilmiştir. Hem OA hem de GA<sub>3</sub> uygulamalarının meyve boyutları, meyve ağırlığı, meyve et sertliği, SÇKM ve TEA parametrelerinde etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. OA ve GA<sub>3</sub> uygulamalarının Hakko çeşidinde L\*, a\* ve b\* değerlerinin etkilediği, Kosiu çeşidinde ise etkilemediği ortaya konmuştur.

Güleş vd., (2017), 2014 yılında Manisa ekolojisinde yürüttükleri çalışmalarında Obilnaja Japon eriği çeşidinde hasat öncesi GA<sub>3</sub> uygulamalarının erik meyvelerinin depolama süresince kalite değişimleri ve kayıplarını incelemek amacıyla bu çalışmayı yürütmüşlerdir. Bu kapsamda erik meyvelerinin renk dönümünde 25 ve 50 ppm dozlarında GA<sub>3</sub> uygulaması yapmışlardır. Derimi yapılan meyveler modifiye atmosfer ambalajlarında ağızları kapatılarak 0°C sıcaklık ve %90 oransal nemde ve 60 gün süreyle muhafaza edilmiş, depolama öncesi, 30 günlük depolama sonrası ve 60 günlük depolama sonrası olmak üzere 3 farklı örnek karşılaştırılmıştır. Sonuçlara bakıldığında meyve et sertliğinde depolama öncesi ve 30 günlük depolama sonrası önemli olurken 60 günlük depolama sonrasında bu etkinin kaybolduğunu tespit edilmiştir. 50 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasına tabi meyvelerin kontrol grubu meyvelerine kıyasla meyve et sertliğinin %17.3 daha yüksek olduğu saptanmıştır. 60 günlük depolama sonunda, başlangıca göre kabul L\* ve b\* değerleri, asit miktarı ve meyve et sertliğinde azalış, kabuk a\* değeri ve pH'da ise artış olduğu belirlenmiştir. Ayrıca depolama süresi boyunca meyvelerde fizyolojik veya patolojik herhangi bir bozukluk görülmediği belirtilmiştir.

Çolak (2018), 2016 yılında Uşak ekolojisinde yetiştirilen Jumbo böğürtlen çeşidinde melatonin ve gibberellik asidin verim ve kalite üzerine etkisini incelemek amacıyla 5 ve 10 ppm Melatonin, 5 ve 10 ppm GA<sub>3</sub> ve 5 ve 10 ppm M+GA<sub>3</sub> uygulamaları yapmıştır. Sonuçlar incelendiğinde en yüksek meyve sayısı ve meyve ağırlığı 5 ve 10 ppm M+GA<sub>3</sub> uygulamalarından elde edilmiştir. En iri meyveler 5 ve 10 ppm GA<sub>3</sub> uygulamalarıyla elde edilirken aynı uygulamalarla titre edilebilir asitlik ve suda çözünebilen kuru madde ortalamalarında da en yüksek sonuçlar elde edilmiştir. pH parametresinde ise kontrol grubuna kıyasla 5 ve 10 ppm GA<sub>3</sub> uygulamalarıyla %10 artış olduğu görülmüştür.

Gür ve Eroğul (2018), Çanakkale ekolojisinde yetiştirilen Bayramiç Beyazı ve Caldesi 2000 nektarin çeşitlerinde farklı dozlardaki gibberellik asit uygulamalarının meyve kalitesine etkisini incelemek amacıyla meyvelerin renk dönümünde oldukları aşamada 25 ve 50 ppm GA<sub>3</sub> yapraktan püskürtülerek uygulamışlardır. Uygulama sonuçları incelendiğinde meyve ağırlığı, meyve eni ve meyve boyunda sırasıyla Bayramiç Beyazı'nda 25 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasıyla %11.5, %10.5 ve %15, Caldesi 2000'de 50 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasıyla %17, %7 ve %8.5 artış elde edildiği ortaya konmuştur. Meyve et sertliği parametresinde, Bayramiç Beyazı'nda 50 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasıyla %12, Caldesi 2000'de 50 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasıyla %15 oranında bir artış olduğu tespit edilmiştir. SÇKM miktarında ise aynı sırayla %13.59 ve %12.53 oranlarında bir artış olduğu belirtilmiştir.

Turak vd., (2019), Iğdır ekolojisinde yetiştirilen Granny Smith, Golden Delicious ve Red Chief elmalarında elle seyreltme, NAA ve BA uygulamalarının meyve seyreltmesi ve bazı meyve kalite kriterlerine olan etkisini incelemişlerdir. Yapılan çalışmada tam çiçeklenmeden 20 gün sonra 5 ve 10 ppm dozlarında NAA, 100 ve 150 ppm dozlarında BA uygulaması yapılmıştır. Uygulama sonuçları incelendiğinde NAA'nın 10 ppm dozu ile BA'nın 100 ve 150 ppm dozları etkili meyve seyreltmesi konusunda önemli bulunmuş, aynı zamanda meyve kalitesinde de etkili olduğu tespit edilmiştir. Elle seyreltmenin kimyasal uygulamalarına kıyasla meyve ağırlığında daha iyi sonuçlar verdiği ortaya konmuştur.

Anjum vd. (2020), 2016-2018 yıllarını kapsayan çalışmalarında Pakistan'ın Chakwal ekolojisinde Sultani üzümünde tam çiçeklenme döneminde yapılan GA<sub>3</sub> uygulamalarının verim ve kaliteye olan etkilerini incelemişlerdir. GA<sub>3</sub>; 100ppm, 200ppm ve 300ppm olmak üzere 3 farklı dozda uygulanmıştır. Uygulama sonuçları incelendiğinde salkım ağırlığı parametresinde 3 yıllık ortalamalar baz alındığında kontrol grubu meyvelerine oranla sırasıyla yaklaşık olarak %10, %34 ve %52 oranlarında artış olduğu tespit edilmiştir. Dane boyutu parametresinde ise kontrol grubu meyvelerine oranla yaklaşık olarak %5, %25 ve %31 oranlarında artış olduğu belirlenmiştir. Titre edilebilir asit oranındaki duruma bakıldığında kontrol grubu meyvelerine oranla yaklaşık olarak sırasıyla %6, %13 ve %16,5 oranlarında bir azalma olduğunu ortaya koymuşlardır.

Cai vd. (2020), Çin'in Jiangxi eyaletinde yürüttükleri çalışmalarında Jindan kamkatında hasat öncesinde farklı dozlardaki GA<sub>3</sub> uygulamalarının, hasat sonrası meyve kalitelerinin korunması üzerindeki etkisini incelemek amacıyla 10, 20 ve 30 ppm'lik GA<sub>3</sub> uygulaması yapılmıştır. Uygulama sonuçları incelendiğinde ağaç üzerindeki depolamada her 10 günde bir dökülen meyve sayımı yapılmış ve kontrol grubu meyvelerine göre 20. günden itibaren dökülen meyve sayısında azalmalar görüldüğü, 60 günün sonunda GA<sub>3</sub> uygulamasına tabi olan ağaçların meyvelerinin dökülme oranı sırasıyla yaklaşık olarak %11, %5 ve %7 oranlarındayken kontrol grubu ağaçların meyvelerinin dökülme oranının yaklaşık olarak %16 civarında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, uygulamaya tabi olan ağaçların meyvelerindeki hem absisik asit hem de titre edilebilir asit oranının kontrol grubu meyvelerinden daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Darwesh (2020), 2017-2018 yılları arasında yaptığı çalışmasında Mısır ekolojisinde yetiştirilen Costata Trabzon hurmasında hasat öncesi GA (20 ve 40 ppm), BA (20 ve 40 ppm) ve askorbik asit (100 ve 150 ppm) uygulamalarının verim ve meyve kalitesine olan etkisini ortaya koymayı amaçlamıştır. Uygulama iki aşama yapılmış olup ilk uygulama tam çiçeklenme döneminde, ikinci uygulama ise meyve çapının 0,5-1.0 cm olduğu dönemde yapılmıştır. Uygulama sonuçları incelenip iki yılın verilerinin ortalamaları baz alındığında meyve ağırlığı parametresinde kontrol grubu meyvelerine göre 40 ppm BA uygulamasıyla yaklaşık olarak %30 oranında bir artış elde edildiği ortaya konulmuştur. Toplam verimde kontrol grubuna kıyasla en yüksek verimin yaklaşık olarak %150 oranla 40 ppm BA uygulamasıyla elde edildiği tespit edilmiştir. SÇKM parametresine bakıldığında kontrol grubuna kıyasla yaklaşık olarak % 2,5 oranında bir artışın 40 ppm BA uygulamasıyla elde edildiği belirlenmiştir.

Talat vd. (2020), Pakistan'ın Faysalabat ekolojisinde yürüttükleri çalışmalarında Kinnow mandarininde derim öncesi GA uygulamalarının verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerini incelemek amacıyla 25, 45,65 ve 85 ppm'lik GA<sub>3</sub> dozlarını Aralık ayında uygulamış ve Şubat ayında olgunlaşan meyveler toplanarak analizler gerçekleştirmişlerdir. Sonuçlar incelendiğinde meyvelerin renk oluşumunda, 85 ppm'lik doza tabi olan meyvelerin yaklaşık olarak %85 oranında renk oluşumunun daha yavaş ilerlediği gözlemlenmiştir. Meyve ağırlığı parametresinde ise 65 ppm'lik GA<sub>3</sub> uygulamasına tabi olan meyvelerin kontrol grubu meyvelerine göre yaklaşık olarak %65 oranında daha ağır



olduğu tespit edilmiştir. TEA sonuçları incelendiğinde ise 45 ppm'lik dozla minimum TEA elde edilmiş ve bu sonucun kontrol grubuna göre 2 kat daha az olduğu ortaya konulmuştur.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Araştırma yerinin coğrafi konumu

Bu çalışma, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi araştırma, uygulama ve üretim arazileri içerisinde yer alan kiraz parselinde yürütülmüştür. Kiraz bahçesinin bulunduğu alan  $39^{\circ} 45' 36''$  kuzey enlemi ve  $30^{\circ} 27' 57''$  doğu boylamında bulunmakta olup denizden yüksekliği 803 m'dir. Araştırmanın yürütüldüğü parselin uydu görüntüleri Şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü kiraz bahçesinin uydu görüntüleri

##### 3.1.2. Araştırma alanının iklim verileri

Eskişehir, coğrafi şartları, yeryüzü şekilleri, yükseltileri ve denize olan mesafesi gibi nedenlerden dolayı kara iklimi özelliklerini taşımaktadır. Öte yandan komşusu olduğu Ege ve Marmara bölgelerinin bazı iklim özelliklerini de gösteren alanları bulunmaktadır (Anonim, 2019). Eskişehir ekolojisinde 2018 yılında yürütülen bu çalışma yılına ait bazı meteorolojik veriler Çizelge 3.1'de sunulmuştur. Çalışmanın yapıldığı yıl olan 2018 yılında ilkbahar geç donları sebebiyle meydana gelen seyreltme etkisi ve çiçeklenme dönemindeki yağış miktarının fazla olması sebebiyle arı faaliyetinde meydana gelen azalmalar, meyve yoğunluğunun beklenenden az olmasına sebebiyet vermiştir.

Çizelge 3.1. Eskişehir ilinin 2018 (Ocak-Ağustos) yılına ait bazı meteorolojik değerleri (Anonim, 2019)

AYLAR	Ortalama Sıcaklık (°C)	Aylık Ortalama Güneşlenme Süresi (Saat)	Aylık Toplam Yağış Miktarı (mm)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)	0-20cm toprak sıcaklık ortalaması (°C)
Ocak	1,6	26,06	35,4	13,2	-9,8	11,2
Şubat	5,8	0,0	31,0	17,8	-6,8	16,0
Mart	9,2	1,7	53,6	21,6	-4,0	21,9
Nisan	13,8	39,1	12,6	28,3	-3,0	27,2
Mayıs	16,8	2,8	62,2	29,0	3,2	27,1
Haziran	19,9	8,1	46,6	33,5	7,0	23,2
Temmuz	22,3	13,4	39,2	33,1	12,0	13,9
Ağustos	22,9	13,2	18,0	35,1	10,7	5,5

### 3.1.3. Bitkisel materyal ve özellikleri

Bu çalışmanın bitkisel materyalini, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama bahçesinde bulunan MaxMa 14 anacı üzerine aşılı, 9 yaşındaki 'Kordia' kiraz çeşidinden homojen gelişim gösteren 36 adet ağaç oluşturmuştur. Uygulama yapılan ağaçlar parselin orta bölümünden seçilmiş olup kiraz parselinde toplam 922 adet ağaç bulunmaktadır. Denemenin yürütüldüğü kiraz parselinde aynı yaş ve bakım şartlarında 6 çeşit daha bulunmaktadır. Bahçedeki deneme materyalleri Şekil 3.2'de görülmektedir.



Şekil 3.2. Araştırmanın yürütüldüğü Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi kiraz parselinden görüntüler

MaxMa-14 yarı bodur kiraz anacı, MxM grubunun en bodur anacı olarak karşımıza çıkmaktadır. Oregon'da açık tozlanma ile mahlepten elde edilen MaxMa-14'ün en önemli iki özelliği yarı bodur olması ve üzerine aşılanan çeşidi erken meyveye yatırmasıdır. MaxMa-14 yarı bodur kiraz anacı üzerine aşılanan farklı kiraz çeşitleriyle iyi bir aşı uyumu göstermekle birlikte farklı toprak tipleri ve çevre koşullarına karşı adaptasyonu oldukça iyidir (Moreno vd., 2001., Demirsoy, 2015).

Kordia kiraz çeşidi Çek Cumhuriyeti orjinalidir. Aynı çeşit Attika olarak da bilinir. Şekil 3.3'de görüldüğü gibi meyveleri kalp şeklinde, sapları uzun, iri, meyve eti sert ve kendine özgü güçlü ve hoş bir aroması vardır. Kendine uyumsuz olup VI. uyumsuzluk grubunda (S<sub>3</sub>S<sub>6</sub>) yer alır. Yağmur nedenli çatlamalara karşı direnci düşük, çiçeklenme geç olmasına rağmen çiçekler soğuk bölgelerde zarar görebilmektedir (Demirsoy, 2015).



Şekil 3.3. Kordia kiraz çeşidinin meyvelerinden görüntüler

### 3.1.4. Uygulamada kullanılan bitki büyüme düzenleyicilerin özellikleri ve bazı kullanım alanları

#### 3.1.4.1. Naftalen Asetik Asit (NAA)

Oksinler, ilk olarak 1926 yılında keşfedilen bitki büyüme düzenleyicisi olup, tarım tarihinde uzunca bir süredir kullanılmaktadır. Oksin, bitkilerin hemen her organında aynı

anda bulunabilme özelliğine sahip doğal bir hormondur (Güleryüz, 1982; Baktır, 2010; Kumlay ve Eryiğit, 2011)

Oksinler öncelikli olarak hücre genişlemesi şeklinde büyümeye sebep olan maddeler olmakla birlikte hücre bölünmesi, doku gelişimi ve yeni kök oluşumu yine oksinler aracılığıyla teşvik edilebilmektedir. Oksinler çiçeklerin eşey organlarında (özellikle polende), meristematik dokudaki genç yapraklar ve tepe tomurcukları ile tohumun embriyosunda sentezlenmekte olup bitkideki taşınımı yukarıdan aşağıya doğru, ağırlıklı olarak polar taşınma şeklindedir. Oksinin en çok bulunan formu Indol-3-asetik asit (IAA)'tir. Önemli bir amino asit olan triptofan (tryptophan), IAA biyosentezinin öncü maddesidir (Güleryüz, 1982; Baktır, 2010; Aslantaş, 2012; Grunewald vd., 2009; Kumlay ve Eryiğit, 2011).

Naftalen asetik asit ve Na tuzları, özellikle elma, armut ve bazı sert çekirdekli meyvelerin çiçek tomurcuklarının arzulan seviyede seyreltilmesinde uygulanmakta ve başarılı sonuçlar elde edilmektedir. Yine aynı uygulama hasattan 7-14 gün önce yapıldığı takdirde hasat önü dökümlerini engellemek amacıyla da yapılmaktadır (Halloran ve Kasım, 2002). Her iki amaçla genel kullanım dozu 5-20 ppm arasındadır. Dozdaki artış seyreltme oranıyla doğru orantılı olarak artar, ancak yüksek dozlar ve bileşimindeki Na tuzları hem yapraklara zarar vermekte hem de meyvelerin irileşmemesine sebep olmaktadır. Bu durumdan dolayı yüksek dozlarda kullanımdan uzak durmak gerekir (Güleryüz, 1982; Burak vd., 1997; Aslantaş, 2012; Turak vd., 2019).

#### **3.1.4.2. Benziladenin (BA)**

Sitokininler 1950'li yıllarda keşfedilmiştir. Bitki dokularında özellikle hücre bölünmeleri sırasında açığa çıkan ve diğer hormonların aksine bitkilerde ve hayvanlarda ortak olarak bulunan kinin yapısındaki organik maddelerdir. 1964 yılında Letham mısır tohumlarından ilk doğal sitokinini elde ederek zeatin ismini vermiştir. Kök salgılarında, çok miktarda tohum veya meyvede bulunan zeatin en yaygın sitokininlerden biri olmasına karşın, sitokininlerin en önemlisi kinetindir. Kinetini diğerlerinden ayıran en önemli özelliği DNA'dan sentetik olarak elde edilmesi ve büyümeyi teşvik etmesidir. Kinetin dışında benziladenin, benzilamino pürin ve tetra hidropirranil kullanımı görülmektedir. Esas

itibariyle bitki öz suyunda bol biktarda bulunan ve şartlara göre şekillenerek son ürüne dönüşen öncü madde mevalonik asittir (Akman, 1998; Te-chato vd., 2008; Aslantaş, 2012).

Sitokininlerin en belirgin özelliği ve işlevi hücre bölünmesini başlatması veya teşvik etmesidir. Sitokininlerin etkisi hücrenin uzaması şeklinde büyümesinde görülür. Yapılan uygulamalarda en yüksek kullanım oranına sahip sitokinin Benzyladenine (BA)'dir. Son dönemde keşfedilen Thidiazuron (TDZ) da etkisi oldukça yüksek bir sitokininidir (Güleryüz, 1982; Baktır, 2010; Aslantaş, 2012).

### **3.1.4.3. Gibberellik asit (GA<sub>3</sub>)**

Giberellinler (GA) 1930'lu yıllarda çeltik bitkisindeki yüksek boylanmanın sebeplerini araştıran Japon araştırmacılar, *Gibberella fujikuroi* isimindeki mantarda fark edilmiş ve adını da buradan almıştır. Daha sonraki dönemde Brain vd., (1955) tarafından bu maddenin izole edilmesi sonucu Gibberellik Asit (GA<sub>3</sub>) olarak isimlendirilmiştir. Esas itibariyle bitki öz suyunda bol biktarda bulunan ve ışık etkisiyle son ürüne dönüşen öncü madde mevalonik asittir (Vardar, 1970; Güleryüz, 1982; Kılıç, 2007; Morsünbül, 2010; Aslantaş, 2012).

Giberellinler yüksek oranda funguslardan ve yüksek oranda boylanmaya sahip bitkilerden elde edilmektedir. Günümüzde bilinen en az 126 farklı GA serisi bulunur ve bunların yarısından fazlası bitki tohumlarında keşfedilmiştir. Ticari olarak en yüksek kullanım oranına sahip olan GA<sub>3</sub>'tür. Gibberellinlerin öncü maddesi mevalonik asidin bitkilerde yüksek miktarda buldukları yerler tomurcuklar, embriyolar, genç yapraklar, kökler, çiçekler, meyveler ve kambiyumdur (Güleryüz, 1982; Westwood, 1993; Walsh, 2003; Baktır, 2010; Aslantaş, 2012).

Giberellin uygulanması sonucunda elde edilen sonuçların başında hücre uzamasını sağlaması gelmektedir. Hücre boyu uzamasında gibberellinler diğer büyüme düzenleyici maddelere göre çok daha iyi sonuç vermektedir. Gibberellinler meyve gelişim döneminin ilk yarısında etkili olup organ gelişimi ile ilişkisi oldukça iyidir. Gibberellinlerin gövde büyümesine yüksek oranda etkisi olsa da kök gelişimine etkileri düşük seviyede kalır (Seçer, 1989; Taiz ve Zieger, 2008; Baktır, 2010).

### 3.2. Yöntem

#### 3.2.1. Uygulamada kullanılan bitki büyüme düzenleyiciler ve dozları

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma, uygulama ve üretim arazileri içerisinde yer alan kiraz bahçesinde yürütülen arazi çalışmalarında, kiraz bahçesinin orta bölümünde yer alan, homojen gelişme gösteren ağaçlar arasından tesadüf parselleri deneme desenine göre uygulama planlaması yapılmıştır. Her ağaç bir tekerrür kabul edilerek, her uygulama için üç tekerrürlü olarak uygulama yapılmıştır. Kullanılan bitki büyüme düzenleyiciler ve dozları Çizelge 3.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Uygulaması yapılan bitki büyüme düzenleyiciler ve dozları

UYGULAMA	DOZ
Kontrol	0
Naftalen Asetik Asit	5 ppm
	10 ppm
Benzil Adenin	100 ppm
	150 ppm
Gibberellik Asit	10 ppm
	15 ppm
	20 ppm
Naftalen Asetik Asit + Benzil Adenin	5 ppm + 100 ppm
	5 ppm + 150 ppm
	10 ppm + 100 ppm
	10 ppm + 150 ppm

Bitki büyüme düzenleyici maddeler uygun gramajları hesaplandıktan sonra çözdürülmüş ve ağaç başına 2 litre püskürtülecek şekilde hazırlanıp tavsiye edilen miktarda (50 ml/100 L su) yayıcı yapıştırıcı (Inex) eklenmiştir. Hazırlanan karışım rüzgârsız bir günde öğleden sonra sırt pompası ile yaprak yüzeyleri bütünüyle yıkanacak şekilde uygulanmıştır (Şekil 3.4). Kontrol grubu olarak seçilen ağaçların da sırt pompası kullanılarak yaprak yüzeyleri aynı miktarda içme suyu ile yıkanmıştır. Uygulamadan sonra hasat periyoduna kadar yağış söz konusu olmamıştır.





Şekil 3.4. Uygulamanın yapılışından görüntüler

Çalışmada yapılan her uygulamadan ağacın dört bir yanından 20 adet meyve toplanmıştır. Pomolojik analizler Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarında yapılmıştır. Elde edilen veriler PAWS Statistics 18.0 istatistik programı kullanılarak varyans analizi uygulanmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar 0.05 hata düzeyinde Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılarak gruplandırılmıştır.

### 3.2.2. Hasat

Kiraz meyvesinde, kullanılan çeşit özelinde kabul edilen olgunluk kriterlerini renk, irilik, albeni ve kimyasal içerik oluşturmaktadır. Kontrol grubu meyveleri hasat olgunluğuna geldiğinde hasat gerçekleştirilmiş olup yapılan uygulamalar sebebiyle hasat olgunluğuna erişemeyen meyvelerden renk ölçümleri yapılmak üzere örnekler alınmıştır. Hasat, sabahın erken saatlerinde gerçekleşmiş, vakit kaybı olmaksızın Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait laboratuvara getirilmiştir. Gerçekleştirilen bütün analizler örneklenen numunelerden alınan 20 adet meyve üzerinde yapılmıştır. Geometrik ve gravimetrik ölçümlerde aynı meyveler kullanılmıştır.

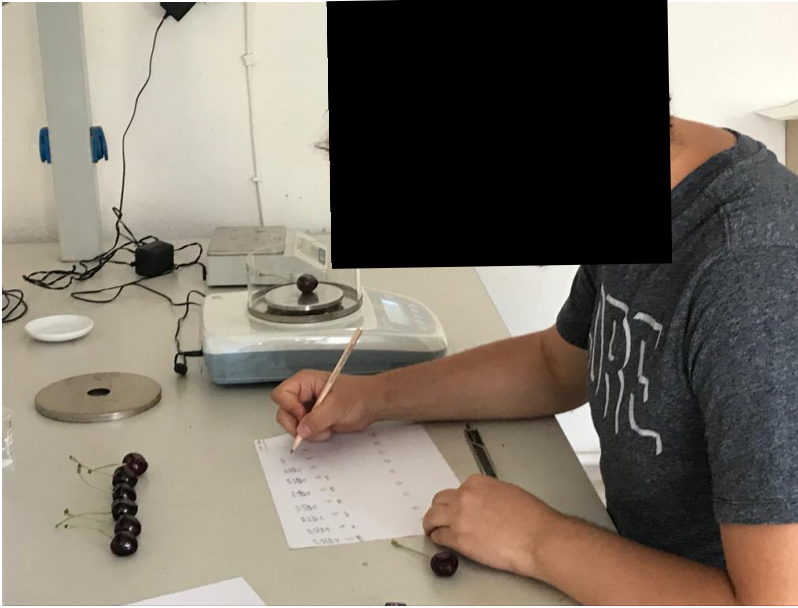


### 3.2.3. Analizler

#### 3.2.3.1. Fiziksel analizler

- Meyve ağırlığı (g)

Uygulamaları temsilen örnekleme gerçekleştirilen meyveler, sapları koparılmamak kaydıyla teker teker 0.001 g'a duyarlı hassas terazide tartılmasıyla elde edilmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Meyvelerin ağırlık ölçümünden görüntü

- Meyve hacmi ( $\text{mm}^3$ )

Uygulamaları temsilen örnekleme gerçekleştirilen, gravimetrik ve geometrik ölçümleri yapılan meyvelerin hacmi ölçülürken suda taşırma yöntemi uygulanmıştır. Meyveler 250 ml'lik mezür içerisine sap kısmı batmayacak şekilde konulmuş ve taşdııkları suyun hacmi  $\text{mm}^3$  cinsinden meyve hacmi olarak kabul edilmiştir.

- Meyve yoğunluğu ( $\text{g}/\text{mm}^3$ )

Uygulamaları temsilen örnekleme gerçekleştirilen, gravimetrik ölçümleri yapılan meyvelerin ağırlıklarının hacimlerine oranlanmasıyla elde edilmiştir.

- Meyve boyu (mm)

Gravimetrik ölçümleri yapılan meyvelerin sap-çiçek burnu eksenine dik ve en geniş noktalardan dijital kumpas ile teker teker ölçümleri yapılarak mm cinsinden belirlenmiştir (Şekil 3.6).

- Meyve eni (mm)

Gravimetrik ölçümleri yapılan meyvelerin sap-çiçek burnu eksenindeki uzun noktalardan dijital kumpas ile teker teker ölçümleri yapılarak mm cinsinden belirlenmiştir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Meyvelerin en ve boy ölçümünden görüntü

- Meyve et/çekirdek oranı (%)

Uygulamaları temsilen örnekleme gerçekleştirilen, gravimetrik ve geometrik ölçümleri yapılan meyvelerin kesilerek çekirdeklerinin çıkartılması ile çekirdeksiz ağırlıkları belirlenerek, toplam ağırlık içindeki meyve et/çekirdek oranı yüzde olarak belirlenmiştir.

- Meyve sapı uzunluğu (mm)

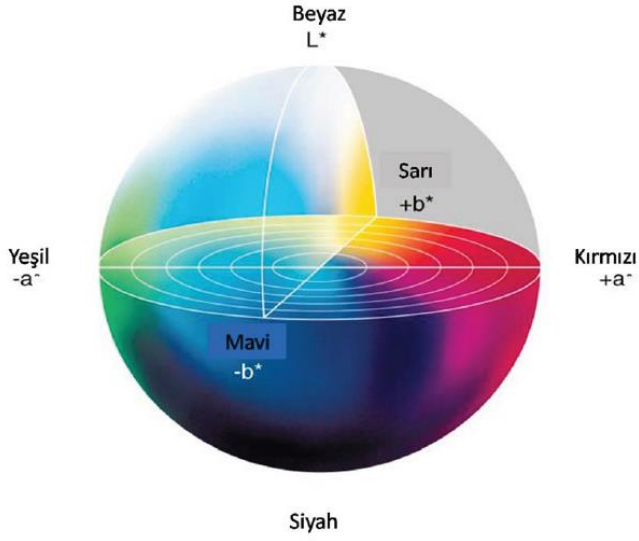
Uygulamaları temsilen örnekleme gerçekleştirilen, gravimetrik ve geometrik ölçümleri yapılan meyvelerin meyve sap uzunluğu cetvel ile ölçülerek mm cinsinden belirlenmiştir.

- Meyve sapı kalınlığı (mm)

Uygulamaları temsilen örnekleme gerçekleştirilen, gravimetrik ve geometrik ölçümleri yapılan meyvelerin meyve sap uzunluğu dijital kumpas ile ölçülerek mm cinsinden belirlenmiştir.

- Meyve kabuk renkleri

Uygulamaları temsilen örnekleme gerçekleştirilen, gravimetrik ve geometrik ölçümleri yapılan meyvelerin, dış kabuklarından Konica Minolta CR-400 marka renk ölçer ile L, a, b cinsinden ölçülmesiyle elde edilmiştir. Renk ölçme cihazının uç kısmındaki yuvarlak bölme, meyvenin ölçüm yapılması istenilen bölgenin tam ortasına gelecek şekilde ölçüm yapılmıştır (Şekil 3.8). Renk skalası Şekil 3.7'de verilmiştir. L ışık değeri olup 0 siyah, 100 beyaz; a kırmızı, -a yeşil; b sarı, -b ise mavi değerini gösterir.



Şekil 3.7. CR-400 Konica Minolta renk skalası (Anonim, 2018)

- Meyve et renkleri

Uygulamaları temsilen örnekleme gerçekleştirilen, gravimetrik ve geometrik ölçümleri yapılan meyvelerin, bıçak yardımıyla sap-çiçek burnu ekseninde kesilerek Konica Minolta CR-400 marka renk ölçer ile L, a, b cinsinden ölçülmesiyle elde edilmiştir. Renk ölçme cihazının uç kısmındaki yuvarlak bölme, meyvenin ölçüm yapılması istenilen bölgenin tam ortasına gelecek şekilde ölçüm yapılmıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Meyvelerin kabuk ve et rengi ölçümünden görüntüler

- Çekirdek boyu (mm)

Uygulamaları temsilen örnekleme gerçekleştirilen, gravimetrik ve geometrik ölçümleri yapılan meyveler, bıçak yardımıyla sap-çiçek burnu ekseninde kesilerek içinden çekirdeği çıkartılmış ve teker teker dijital kumpas ile ölçülerek mm cinsinden belirlenmiştir.

- Çekirdek eni (mm)

Uygulamaları temsilen örnekleme gerçekleştirilen gravimetrik ve geometrik ölçümleri yapılan meyveler, bıçak yardımıyla sap-çiçek burnu ekseninde kesilerek içinden çekirdeği çıkartılmış ve teker teker dijital kumpas ile ölçülerek mm cinsinden belirlenmiştir.

- Çekirdek ağırlığı (g)

Uygulamaları temsilen örnekleme gerçekleştirilen gravimetrik ve geometrik ölçümleri yapılan meyveler, bıçak yardımıyla sap-çiçek burnu ekseninde kesilerek içinden çekirdeği çıkartılmış ve teker teker 0.001 g'a duyarlı hassas terazide tartılmasıyla elde edilmiştir.

### **3.2.3.2. Kimyasal analizler**

- Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM)

Uygulamaları temsilen örnekleme gerçekleştirilen gravimetrik ve geometrik ölçümleri yapılan meyvelerin suda çözünebilir kuru madde miktarının belirlenmesi amacıyla meyveler elde sıkılmış, elde edilen meyve sularından birkaç damla alınıp refraktometreye damlatılarak SÇKM yüzde olarak belirlenmiştir. Ölçümlere başlanılmadan önce refraktometrenin kalibrasyonu oda sıcaklığında saf su ile yapılmıştır.

- pH

Uygulamaları temsilen örnekleme gerçekleştirilen gravimetrik ve geometrik ölçümleri yapılan meyvelerin asitlik oranının belirlenmesi amacıyla meyveler elde sıkılmış, elde edilen meyve sularının asitliği pH-metre ile ölçülerek belirlenmiştir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. pH metre ile meyve suyu ölçümlerinden bir görüntü

- Titre edilebilir asitlik (TEA)

Uygulamaları temsilen örnekleme gerçekleştirilen gravimetrik ve geometrik ölçümleri yapılan meyvelerin titre edilebilir asitlik değerlerini hesaplamak amacıyla meyveler elde sıkılmış, elde edilen meyve sularından 20 ml alınmak koşuluyla saf su ile 50 ml'ye tamamlanmıştır. Hazırlanan seyreltik meyve suyu içerisine pH metrenin ucu daldırılmış ve pH metre değeri 8.1 olana dek 0.1N'lik NaOH çözeltisi ile titrasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Kullanılan NaOH miktarı aşağıdaki formülde yerine konularak meyve sularının TEA miktarı malik asit cinsinden hesaplanmıştır (Çetinbaş, 2010).

$$\text{Asitlik (\%)} = \frac{\text{Kullanılan NaOH(ml)} \times \text{Kullanılan NaOH normalitesi(N)} \times \text{İlgili Asitin Equivalent Değeri}}{\text{Alınan Örnek Miktarı (ml)}} \times 100$$

Malik Asit Equivalent Değeri: 0,067

Kullanılan NaOH normalitesi tam 0,1 değilse N değeri çözeltinin faktörüdür. Çözeltinin normalitesi tam 0,1 ise N = 1'dir.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Optimum Hasat Tarihi

Eskişehir ekolojisinde 2018 yılında yürütülen, MaxMa14 anacı üzerine aşılı 9 yaşındaki Kordia kiraz çeşidinin kullanıldığı bu çalışmada optimum hasat tarihinden yaklaşık 1 ay önce, bitki büyümesini düzenleyen maddelerden NAA, BA ve GA'nın farklı dozları tek ve kombinasyonlar halinde uygulanmış ve hasat periyoduyla olan ilişkisi belirlenmiştir. Kordia kiraz çeşidinde BBDM uygulamalarının dozları ile dozlara ait optimum hasat tarihleri Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Eskişehir ekolojisinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin kirazdaki uygulama dozları ve optimum hasat tarihleri

Uygulama	Optimum Hasat Tarihi
Kontrol	17.06.2018
5 ppm NAA	17.06.2018
10 ppm NAA	17.06.2018
100 ppm BA	17.06.2018
150 ppm BA	17.06.2018
10 ppm GA	25.06.2018
15 ppm GA	26.06.2018
20 ppm GA	28.06.2018
5 ppm NAA + 100 ppm BA	19.06.2018
5 ppm NAA + 150 ppm BA	19.06.2018
10 ppm NAA + 100 ppm BA	19.06.2018
10 ppm NAA + 150 ppm BA	19.06.2018

Çizelge 4.1'de incelendiğinde de görüleceği üzere Eskişehir şartlarında 2018 yılında farklı BBDM uygulamaları ile Kordia kiraz çeşidinde optimum hasat tarihinin, uygulamalara ve dozlara göre değişmekle birlikte 17-28 Haziran tarihleri arasında olduğu tespit edilmiştir. Kordia kiraz çeşidinde NAA ve BA'nın farklı dozları optimum hasat tarihi üzerine etki etmemiş, GA uygulamalarının artan seviyedeki dozları, paralel bir şekilde optimum hasat tarihini geciktirmiştir. NAA ve BA'nın tek uygulamaları her ne kadar optimum hasat tarihine etkide bulunmadıysa da kombinasyon halinde yapılan uygulamalar optimum hasat tarihine 2 günlük bir geciktirme şeklinde etki etmiştir. Maliyet

ve işgücü göz önünde bulundurulduğunda, hasat tarihinde elde edilen 2 günlük gecikmenin çok önemli olduğu düşünülmektedir. GA uygulamaları incelendiğinde ise hasat tarihini önemli sayılacak derecede geciktirdiği, 10 ppm GA'nın 8 gün, 15 ppm GA'nın 9 gün ve 20 ppm GA'nın 11 günlük bir gecikmeye sebep olduğu belirlenmiştir. GA<sub>3</sub> uygulamalarıyla ılıman iklim meyve türlerinde hasat periyodunda gecikme ve/veya erteleme oluşacağı bilinmektedir (Güleryüz, 1982; Aslantaş, 2012). Taze meyvelerde olgunluğun geciktirilmesi, turfanda veya normal sezonda yetiştirilen kirazlardan daha ziyade geç olgunlaşan çeşitler açısından önem arz etmektedir. Bu ve benzeri uygulamalarla tüketiciler, pazarda daha uzun süre taze kiraza ulaşabilme olanağına sahip olacaktır. Üretici açısından bakıldığında ise hasatı zamana yayma, işgücünün etkili kullanımı açısından önem arz etmekle birlikte hasat sonrası kayıplar azaltılabilir. Üretim periyodunun yayılması, pazardaki fiyatlar üzerine de olumlu etki yaparak fiyat dalgalanmalarını engelleyebilir. GA uygulamalarının bu çalışmada uygulanan tüm dozları ile birlikte daha yüksek dozlarının da çalışılması önerilebilir. Esas itibarıyla uygulama dozları literatür bulguları çerçevesinde belirlenmiştir. Ancak optimum dozun uygulaması, yapılan dozlardan daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Webster vd., (2006), meyve oluşumu ve kalitesine etkisini incelemek amacıyla İngiltere'nin East Malling ekolojisinde yetiştirilen Stella ve Colney kiraz çeşitlerine çiçeklenme dönemi sonrasında GA<sub>3</sub> ve AVG uygulamışlardır. Meyvelerin hasat olgunluğuna gelme sürelerinde AVG ile 9 gün, GA<sub>3</sub> uygulamaları ile 12 günden fazla gecikme meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Canlı ve Orhan (2009), Isparta ekolojisinde yetiştirilen 0900 Ziraat çeşidi kiraz meyvelerinin saman sarısı olduğu dönemde uygulanan GA<sub>3</sub>'ün 15, 20 ve 25 ppm'lik dozlarının meyve olgunluğunu geciktirirken %13-14 oranında ağırlık artışı sağlandığını belirtmişlerdir. Choi vd., 2004 yılında Batı Kanada ekolojisinde 4 farklı kiraz çeşidine meyvelerin saman sarısı dönemlerinde 20 ppm GA<sub>3</sub> uygulamışlar ve geç olgunlaşan iki çeşitte meyve olgunlaşmasında 5-8 günlük bir gecikme sağlandığını ortaya koymuşlardır. Einhorn vd., (2013), Amerika Birleşik Devletleri'nin Oregon ekolojisinde farklı gelişme dönemlerinde farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamışlar ve sonuçlar incelendiğinde çeşit ve uygulama dönemine bağlı olarak hasat periyodunda 2-9 günlük bir gecikme elde etmişlerdir. Daha önce yapılmış olan çalışmalarla karşılaştırıldığında farklı geciktirme oranlarının belirlenmesi, çalışmaların yapıldığı yerlerin ekolojik şartlarında görülen farklılıklar ve bu farklılıkların kümülatif etkisi, bitkilerin genel beslenme durumları ve farklı kiraz ve anaç çeşitlerinin kullanımından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Gibberellinlerin hücrelerde boyuna uzamaya sebep

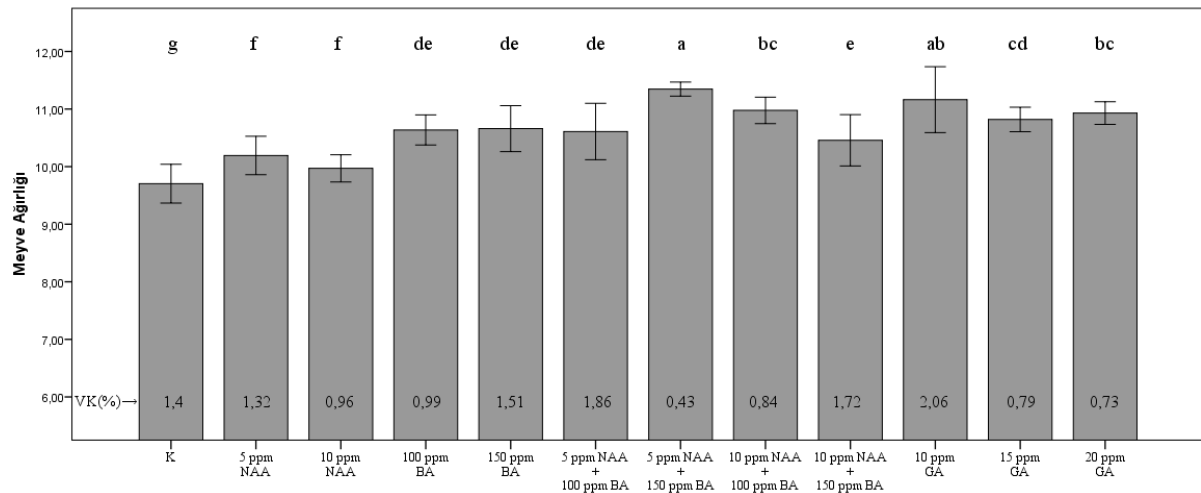


olduğu bilinmektedir (Aslantaş, 2012). Bu bilgidan hareketle, büyüyen hücrelerde makromoleküllerin birikiminin gecikmesi, gelişme olayının da gecikerek devam etmesine sebep olmuştur.

## 4.2. Fiziksel Analizler

### 4.2.1. BBD'lerin meyve ağırlığına etkisi

Kordia kiraz çeşidinde NAA, BA ve GA'nın farklı dozları tek tek ve kombine edilerek tahmini hasat tarihinden yaklaşık bir ay önce uygulanmıştır. Uygulamaların meyve ağırlığı üzerine etkisi Şekil 4.1.'de verilmiştir. Uygulamalara bağlı olarak önemli farklılıklar söz konusu olmuştur.



\*Her satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık %5 seviyesinde önemlidir.

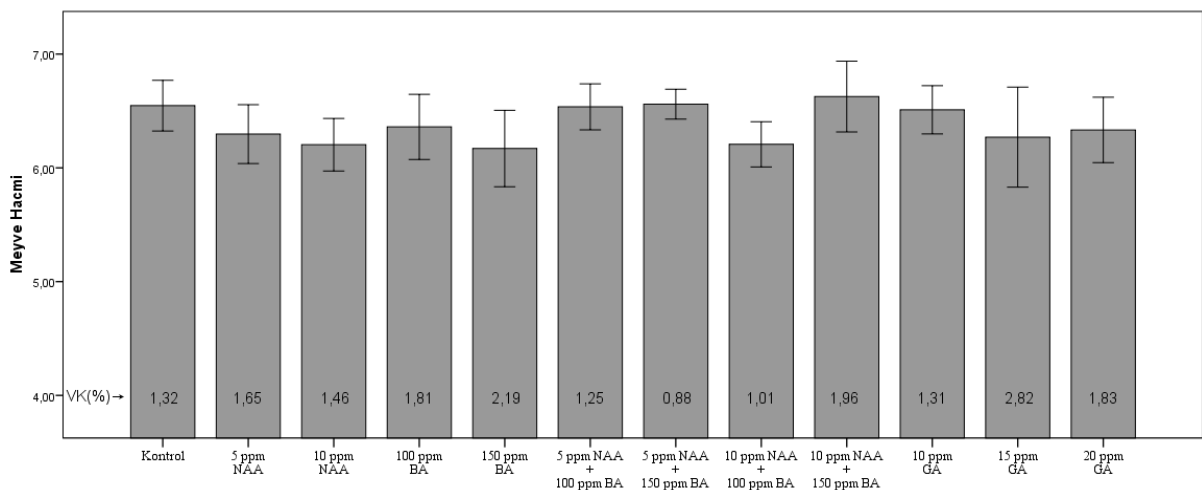
Şekil 4.1. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve ağırlığına etkisi

Uygulamaların tamamında kontrole göre meyve ağırlığında artış belirlenmesine rağmen bu artışın düzensizliği dikkat çekmektedir. Nitekim NAA'nın ve BA'nın artan dozunun meyve ağırlığına bir etki göstermediği, fakat GA'nın artan dozunun meyve ağırlığını azalttığı tespit edilmiştir. Bu değişim farklı önem seviyelerinde gerçekleşmiştir. Kombine edilerek yapılan uygulamalar kendi içinde düzensiz sonuçlar vermiştir. Kontrol grubuna kıyasla en yüksek sonuçlar %16'lık artışla ise 5 ppm NAA+150 ppm BA (11.400 g) ve 10 ppm GA (11.380 g) uygulamalarıyla elde edilmiştir. Basak vd. (1998), Polonya ekolojisinde yetiştirilen Buttner's Red kiraz çeşidine hasat öncesi 10 ve 20 ppm GA<sub>3</sub>

uygulamışlar ve sonuçlar incelendiğinde meyve ağırlığında yaklaşık %10-17 oranında bir artış tespit etmişlerdir. Cline ve Trought (2007), Yeni Zelanda'da yürüttükleri çalışmalarında Sam ve Bing kiraz çeşitlerine farklı gelişme dönemlerinde 10 ve 40 ppm GA<sub>3</sub> uygulamaları sonucunda meyve ağırlıklarında %7'lik bir artış gözlemlemişlerdir. Başka bir çalışmada ise Yıldırım ve Koyuncu (2010), Isparta ekolojisinde yetiştirilen 0900 Ziraat çeşidinde meyvelerin saman sarısı döneminde farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamış ve meyve ağırlığının kontrol grubu meyvelerine kıyasla %10 daha fazla olduğunu ortaya koymuştur. Gibberellinlerin hücre bölünmesini teşvik ettiği, sitokininlerin de oksin varlığı ile birlikte hücre bölünmesini pozitif yönde etkilediği bilinmektedir (Gülyüz, 1982; Arteca, 1996; Aslantaş, 2012). Bu bilgiden hareketle, artan hücre bölünmesi ve dolayısıyla hücre sayısı, meyve ağırlığındaki artışın sebebi olarak gösterilebilir. Çalışmalar arasında görülen artış oranı farklılıkları ise ekolojik faktörler ve çeşit farklılıkları ile açıklanabilir.

#### 4.2.2. BBD'lerin meyve hacmine etkisi

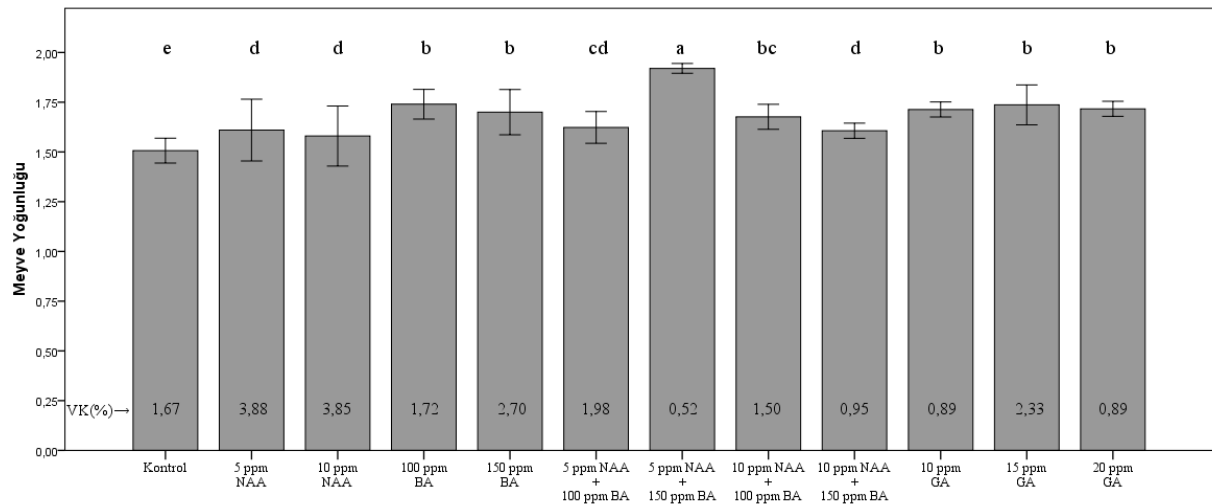
NAA, BA ve GA'nın farklı dozları tek tek ve kombine edilerek uygulandığı Kordia kiraz çeşidinde, yapılan uygulamaların kendi içlerinde kontrol grubu meyvelerine kıyasla düzensiz sonuçlar göstermiştir ve bu sonuçlar Şekil 4.2.'de verilmiştir. Uygulamalar arasında meyve hacmi bakımından istatistikî bir farklılık yoktur.



Şekil 4.2. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve hacmine etkisi

#### 4.2.3. BBD'lerin meyve yoğunluğuna etkisi

NAA, BA ve GA'nın farklı dozları tek tek ve kombine edilerek uygulandığı Kordia kiraz çeşidinde, uygulamaların meyve yoğunluğuna olan etkisi Şekil 4.3.'de verilmiştir. Uygulamalara bağlı olarak önemli farklılıklar söz konusu olmakla birlikte bu farklılıklar düzensizlik göstermektedir.



\*Her satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık %5 seviyesinde önemlidir.

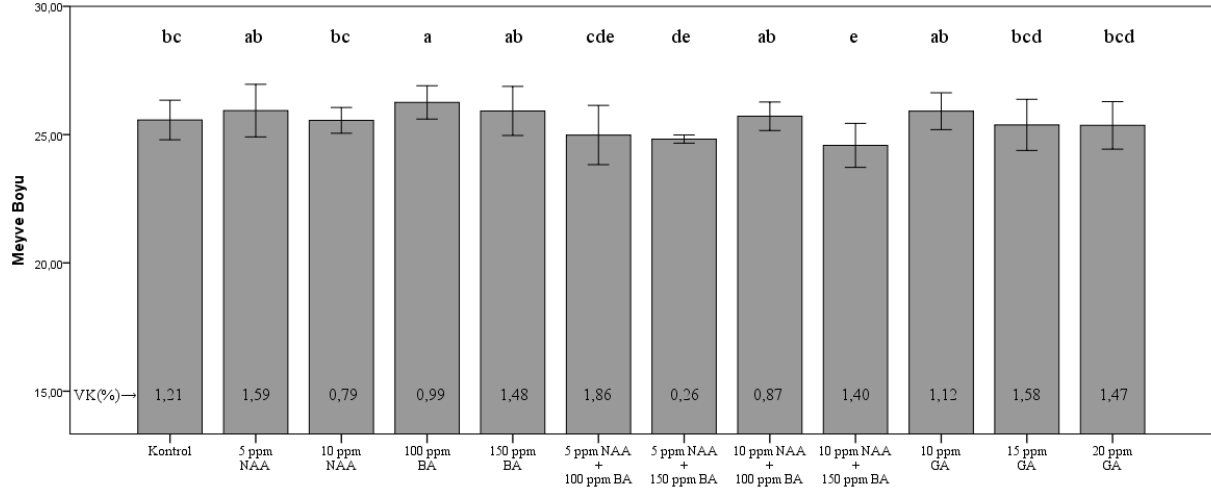
Şekil 4.3. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve yoğunluğuna etkisi

Uygulamaların tamamında kontrole göre meyve ağırlığında artış belirlenmesine rağmen bu artışın düzensizliği dikkat çekmektedir. NAA, BA ve GA'nın artan dozları, kontrol grubu meyvelerine kıyasla meyve ağırlığına herhangi bir etkisinin olmadığı, kombine edilerek yapılan uygulamalarda ise artış ve düşüşün düzensiz olduğu dikkat çekmektedir. Kontrol grubu meyvelerine kıyasla en yüksek sonuçlar 5 ppm NAA+150 ppm BA ( $1.93 \text{ g/mm}^3$ ) uygulamasıyla elde edilmiştir. Uygulamalar sonucunda meyve ağırlığındaki artışın yanında meyve hacminin istatistikî olarak önemsiz çıkması, doğal olarak meyve yoğunluğundaki artışın sebebi olarak karşımıza çıkmaktadır.

#### 4.2.4. BBD'lerin meyve boyuna etkisi

NAA, BA ve GA'nın farklı dozları tek tek ve kombine edilerek uygulandığı Kordia kiraz çeşidinde, uygulamaların meyve boyuna olan etkisi Şekil 4.4.'de verilmiştir.

Uygulamalara bağılı olarak önemli farklılıklar söz konusu olmakla birlikte bu farklılıklar düzensizlik göstermektedir.



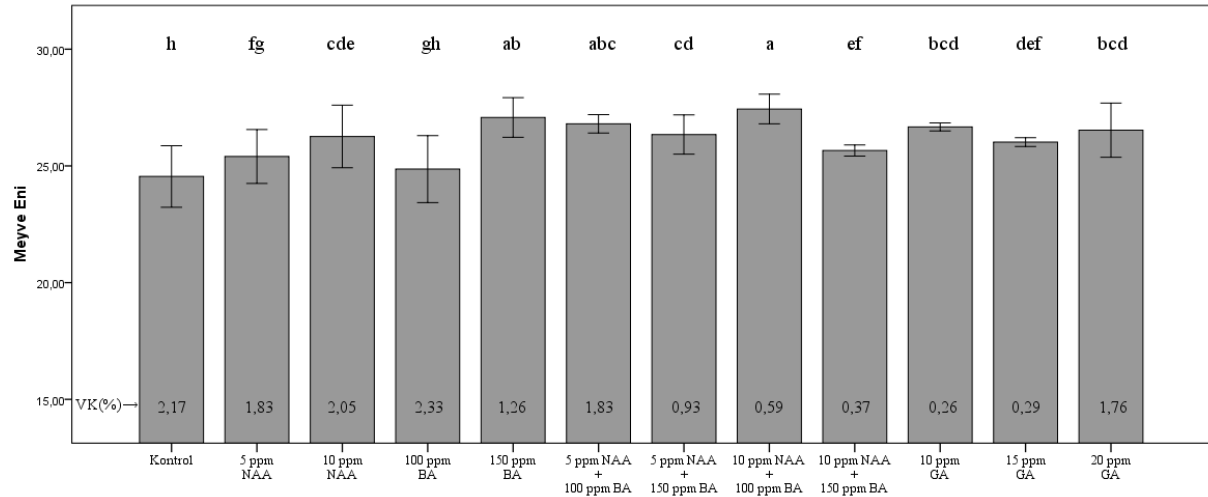
\*Her satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık %5 seviyesinde önemlidir.

Şekil 4.4. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve boyuna etkisi

Uygulamalar sonucu elde edilen meyve boyu verilerinin düzensizliği dikkat çekmektedir. Elde edilen meyvelerde kontrol grubu meyvelerine kıyasla en yüksek sonuçlar 100 ppm BA(26,55 mm) uygulamasıyla elde edilmiş ve artış oranı %3 olarak belirlenmiştir. Pehlivan vd., (2012), Iğdır ekolojisinde yetiştirilen 0900 Ziraat çeşidine ben düşme döneminde farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamış ve meyve boyunda %5 oranında bir artış olduğunu tespit etmiştir. Canlı vd., (2014), Isparta ekolojisinde yetiştirilen Alyanak kayısı çeşidine hasattan yaklaşık 1 ay önce farklı dozlarda BA ve BA+GA uygulamış ve sonuçlara bakıldığında ise meyve boyunda %2.5-11 oranında bir artış olduğunu belirlemiştir. Oluşan bu sonuç gibberellik asidin hücreleri boyuna büyümeye teşvik etmesiyle ve sitokininlerin etkisinin hücrenin uzaması şeklinde büyümesiyle açıklanabilir (Güleryüz, 1982; Aslantaş, 2012). Bunlara karşın başka bir çalışmada Canlı vd., (2009), Isparta ekolojisinde yetiştirilen Deveci armut çeşidine tam çiçeklenmeden 14 gün sonra farklı dozlarda BA ve BA+GA uygulamış ve sonuçlar incelendiğinde uygulamaya tabi olan meyveler arasında meyve boyu açısından istatistikî bir fark olmadığını ortaya koymuştur. Oluşan farklı sonuç ise tür ve çalışmanın yürütüldüğü ekolojideki farklılıklar olarak açıklanabilir.

#### 4.2.5. BBD'lerin meyve enine etkisi

NAA, BA ve GA'nın farklı dozları tek tek ve kombine edilerek uygulandığı Kordia kiraz çeşidinde, uygulamaların meyve enine olan etkisi Şekil 4.5.'de verilmiştir. Uygulamalara bağlı olarak önemli farklılıklar söz konusu olmakla birlikte bu farklılıklar düzensizlik göstermektedir.



\*Her satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık %5 seviyesinde önemlidir.

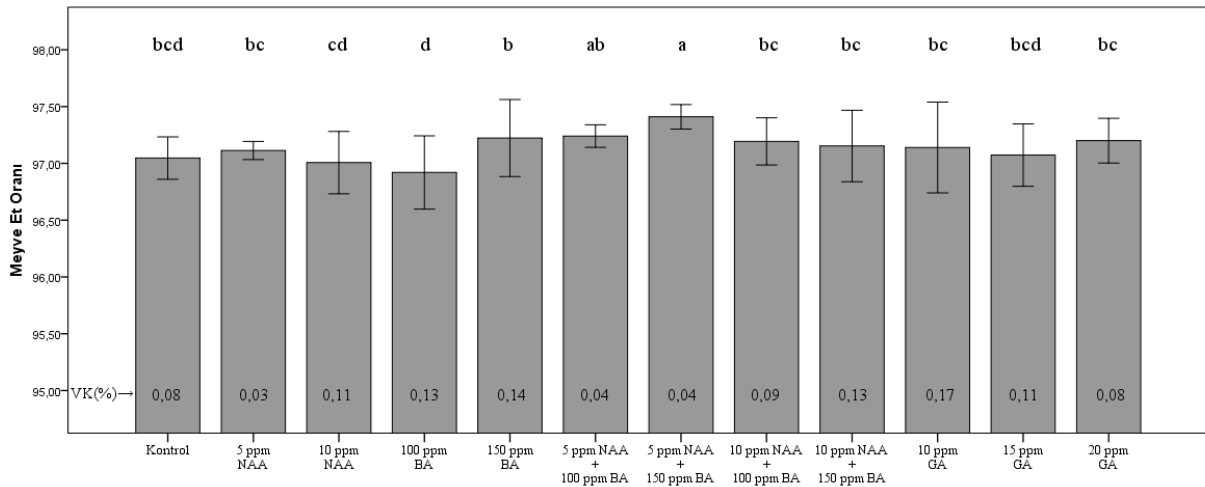
Şekil 4.5. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve enine etkisi

Uygulamaların tamamında kontrole göre meyve ağırlığında artış belirlenmesine rağmen bu artışın düzensizliği dikkat çekmektedir. Elde edilen meyvelerde kontrol grubu meyvelerine kıyasla en yüksek sonuçlar 10 ppm NAA+100 ppm BA (27.73 mm) uygulamasıyla elde edilmiştir. Kontrol grubuna kıyasla meyvelerin enlerinde artış %1-11 arasında değişkenlik göstermektedir. Uygulamaları kendi içinde kıyasladığımızda ise, NAA ve BA'nın tek uygulamalarında doz artışıyla birlikte meyve eni de artmakta iken GA uygulamasıyla fark elde edilememiştir. Kombine şeklinde yapılan uygulamaların sonuçlarının düzensiz olması dikkat çekmektedir. Pehlivan vd., (2012), Iğdır ekolojisinde yetiştirilen 0900 Ziraat çeşidinde ben düşme döneminde farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamış ve meyve eninde %6 oranında bir artış olduğunu tespit etmiştir. Gür ve Eroğul (2018), Çanakkale ekolojisinde Bayramiç Beyazı ve Caldesi 2000 nektarin çeşitlerini kullanarak yürüttükleri çalışmalarında, meyvelerin renk dönümünde oldukları aşamada 25 ve 50 ppm GA<sub>3</sub> uygulamışlar ve sonuçlara bakıldığında meyve eninde yaklaşık %7-10,5 oranında bir artış sağladıklarını belirtmişlerdir. Oluşan bu sonuç gibberellinlerin hücre bölünmesini

teşvik ettiği, sitokininlerin de oksin varlığı ile birlikte hücre bölünmesini pozitif yönde etkilemesiyle açıklanabilir (Güleryüz, 1982; Arteca, 1996; Aslantaş, 2012). Bunlara karşın başka bir çalışmada Canlı vd., (2009), Isparta ekolojisinde yetiştirilen Deveci armut çeşidine tam çiçeklenmeden 14 gün sonra farklı dozlarda BA ve BA+GA uygulamış ve sonuçlar incelendiğinde uygulamaya tabi olan meyveler arasında meyve boyu açısından istatistikî bir fark olmadığını ortaya koymuştur.

#### 4.2.6. BBD'lerin meyve et/çekirdek oranına etkisi

NAA, BA ve GA'nın farklı dozları tek tek ve kombine edilerek uygulandığı Kordia kiraz çeşidinde, uygulamaların meyve et/çekirdek oranına olan etkisi Şekil 4.6.'da verilmiştir. Uygulamalara bağlı olarak önemli farklılıklar söz konusu olmakla birlikte bu farklılıklar düzensizlik göstermektedir.



\*Her satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık %5 seviyesinde önemlidir.

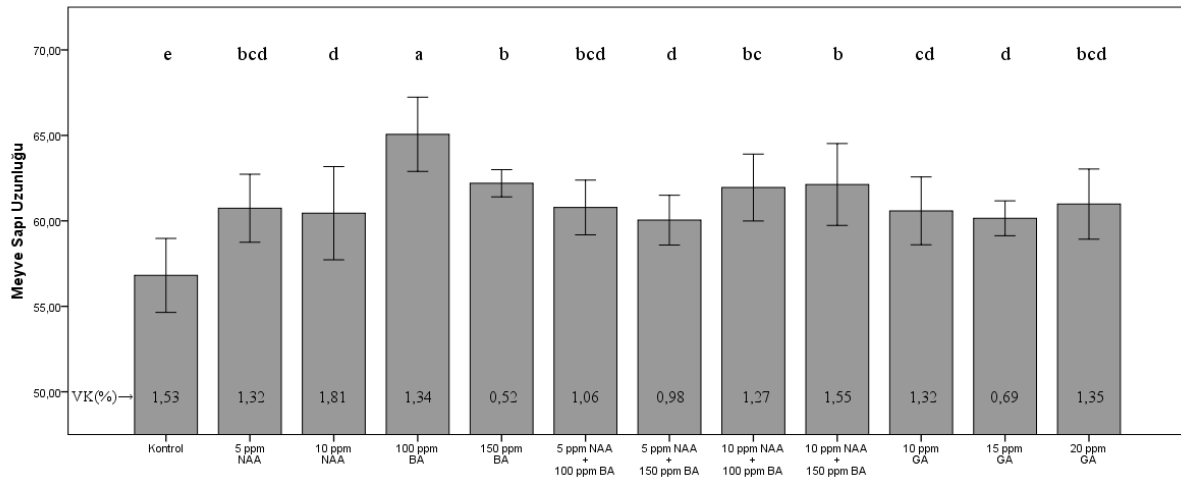
Şekil 4.6. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve et/çekirdek oranına etkisi

Eskişehir şartlarında 2018 yılında Kordia kiraz çeşidinde farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde BA, NAA ve GA uygulamalarının meyve et/çekirdek oranına etkisi incelenirken meyve ağırlığı ve meyve çekirdek ağırlığı da dikkate alınmalıdır. Bu bağlamda kombinasyon uygulamalarıyla meyve ağırlığının tüm uygulamalarda kısmen daha yüksek, çekirdek ağırlığının ise kısmen daha düşük oluşu et/çekirdek oranının yüksek çıkmasına sebep olmuştur. GA uygulamaları incelendiğinde ise meyve ağırlığının tüm uygulamalarda kısmen daha düşük, çekirdek ağırlığının ise kısmen daha yüksek oluşu

et/çekirdek oranının kombinasyon uygulamalarına kıyasla daha düşük çıkmasına sebep olmuştur.

#### 4.2.7. BBD'lerin meyve sapı uzunluğu etkisi

NAA, BA ve GA'nın farklı dozları tek tek ve kombine edilerek uygulandığı Kordia kiraz çeşidinde, uygulamaların meyve sapı boyuna olan etkisi Şekil 4.7.'de verilmiştir. Uygulamalara bağlı olarak önemli farklılıklar söz konusu olmakla birlikte bu farklılıklar düzensizlik göstermektedir.



\*Her satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık %5 seviyesinde önemlidir.

Şekil 4.7. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve sapı uzunluğu etkisi

Eskişehir şartlarında 2018 yılında Kordia kiraz çeşidinde farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde BA, NAA ve GA uygulamalarının tamamında kontrole göre meyve meyve sapı uzunluğu artış belirlenmesine rağmen bu artışın düzensizliği dikkat çekmektedir. Kontrol grubu meyvelerine kıyasla; 100 ppm BA (65.06) uygulamasının sap uzunluğu bakımından yaklaşık %14.5 oranında bir artış sağladığı gözlemlenmiştir. Tek uygulamalarda NAA ve GA'da doz arttıkça meyve sapı uzunluğuna herhangi bir etkisi görülmezken, BA uygulamasıyla doz arttıkça meyve sapı uzunluğu azalmıştır. Kombine uygulamaların sonuçlarında ise bir düzensizlik söz konusudur. Pektaş (2009), hasat öncesi BA ve GA<sub>4+7</sub> uygulamalarının Akça ve B. P. Morettini armutlarında meyve kalitesi üzerine etkilerini değerlendirmek üzere yaptığı çalışmasında uygulamaların Akça ve B. P.

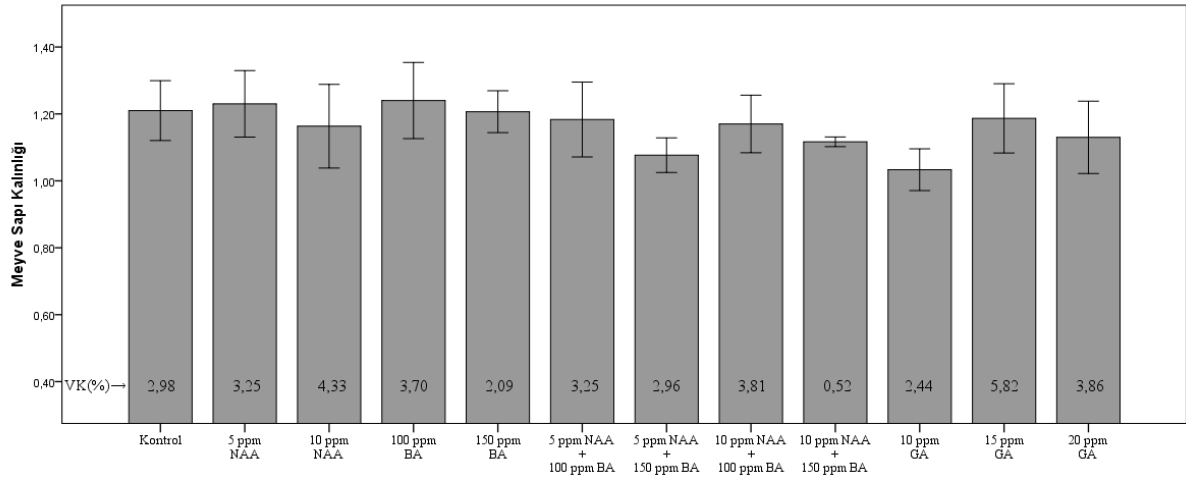
Morettini çeşidinde, meyve sap uzunluğu üzerinde etkili olduğunu saptamıştır. Bir başka çalışmada Pehlivan vd., (2012), Iğdır ekolojisinde yetiştirilen 0900 Ziraat çeşidine ben düşme döneminde farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamış ve sonuçlara bakıldığında meyve sap uzunluğunda yaklaşık %9 oranında bir artış olduğunu ortaya koymuşlardır. Uygulamamız sonucunda elde edilen veriler bu çalışmaların verileriyle paralellik göstermektedir. Oluşan bu sonuç gibberellik asidin hücreleri boyuna büyümeye teşvik etmesiyle ve sitokininlerin etkisinin hücrenin uzaması şeklinde büyümesiyle açıklanabilir (Güleryüz, 1982; Aslantaş, 2012). Buna karşın Canlı ve Orhan (2009), 0900 Ziraat çeşidinde uygulanan farklı dozlardaki GA<sub>3</sub> uygulamasının meyve sap uzunluğu parametresi üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını belirtmiştir.

Kiraz meyvesinde sap uzunluğunun önemi farklı açılardan ele alınabilir. Bunlardan ilki, muhafaza süresine olan etkisi olarak karşımıza çıkar. Linke vd., (2010), meyve sapında bulunan su ve besin maddelerinin hareketinin, kiraz meyvelerinin muhafaza sürelerini arttırmada etkili olabileceğini ortaya koymuştur. İkincisi ise, sapı ile birlikte hasat edilen kiraz meyvelerinin saplarının uzun olması, hasat kolaylığı sağlamaktadır. Hasat yapılırken meyvenin yumuşak dokusuna temas edilmesi halinde yaşanacak olan doku zararlanmaları, o bölgede salgılanacak etilen miktarını da arttırarak meyvenin solunum maksimumuna ulaşmasını hızlandırmakta ve hasat sonrası ömrünü kısaltmaktadır (Söylemezoğlu, 1998; Özcan, 2020).

#### **4.2.8. BBD'lerin meyve sapı kalınlığına etkisi**

NAA, BA ve GA'nın farklı dozları tek tek ve kombine edilerek uygulandığı Kordia kiraz çeşidinde, uygulamaların meyve sapı kalınlığına olan etkisi Şekil 4.8.'de verilmiştir. Uygulamalar arasında meyve sapı kalınlığı bakımından istatistikî bir farklılık yoktur.

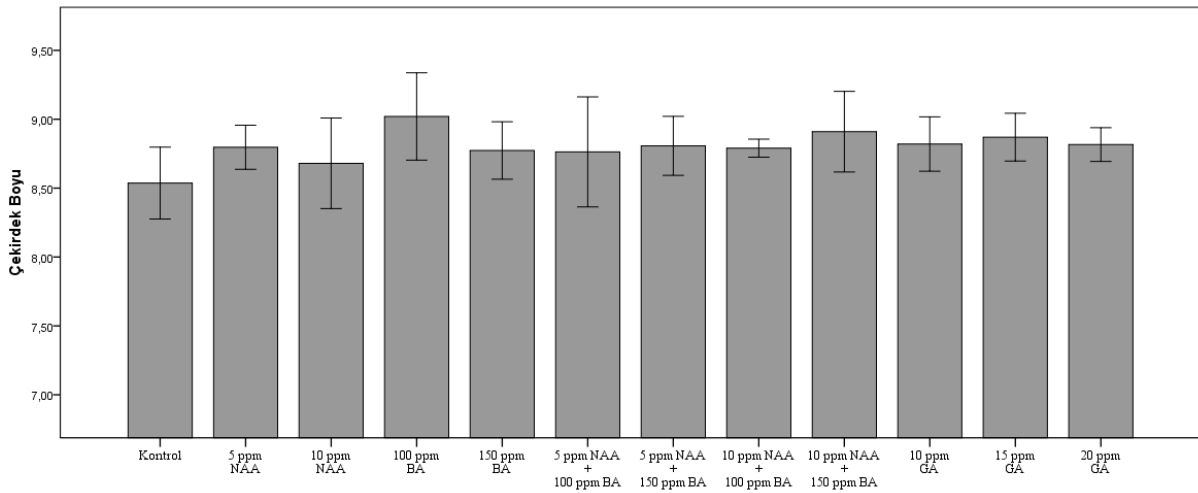




Şekil 4.8. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve sapı kalınlığına etkisi

#### 4.2.9. BBD'lerin çekirdek boyuna etkisi

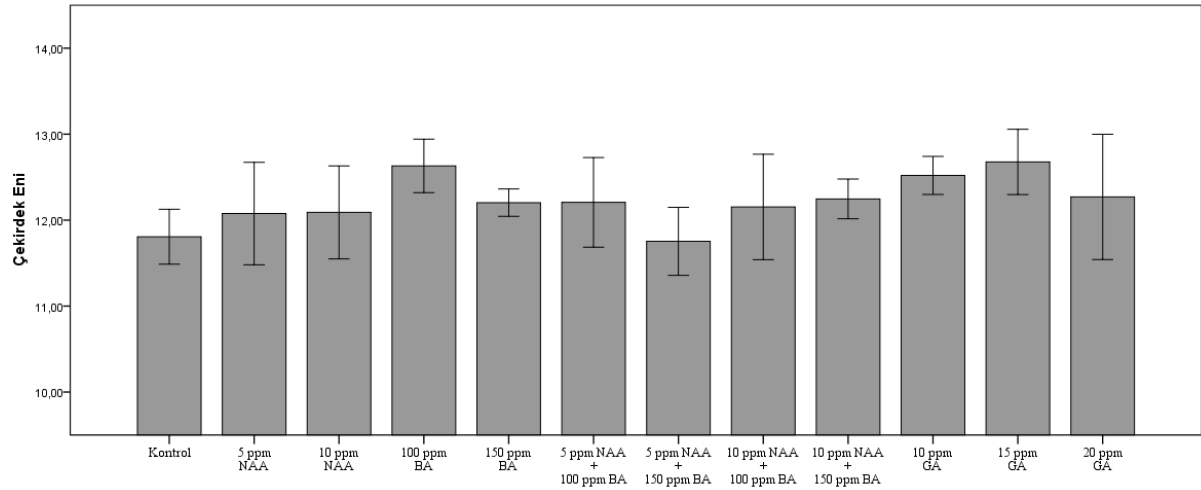
NAA, BA ve GA'nın farklı dozları tek tek ve kombine edilerek uygulandığı Kordia kiraz çeşidinde, uygulamaların meyve çekirdek boyuna olan etkisi Şekil 4.9.'da verilmiştir. Uygulamalar arasında çekirdek boyu bakımından istatistikî bir farklılık yoktur.



Şekil 4.9. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde çekirdek boyuna etkisi

#### 4.2.10. BBD'lerin çekirdek enine etkisi

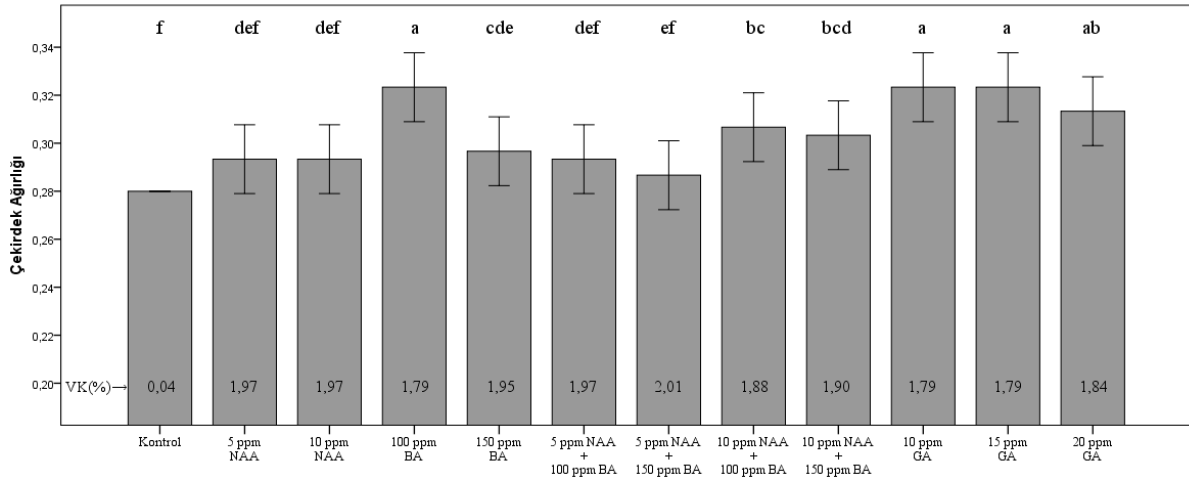
NAA, BA ve GA'nın farklı dozları tek tek ve kombine edilerek uygulandığı Kordia kiraz çeşidinde, uygulamaların meyve çekirdek boyuna olan etkisi Şekil 4.10.'da verilmiştir. Uygulamalar arasında çekirdek eni bakımından istatistikî bir farklılık yoktur.



Şekil 4.10. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde çekirdek enine etkisi

#### 4.2.11. BBD'lerin çekirdek ağırlığına etkisi

Kordia kiraz çeşidinde NAA, BA ve GA'nın farklı dozları tek tek ve kombine edilerek tahmini hasat tarihinden yaklaşık bir ay önce uygulanmıştır. Uygulamaların meyve çekirdek ağırlığı üzerine etkisi Şekil 4.11.'de verilmiştir Uygulamalara bağlı olarak önemli farklılıklar söz konusu olmakla birlikte bu farklılıklar düzensizlik göstermektedir.



\*Her satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık %5 seviyesinde önemlidir.

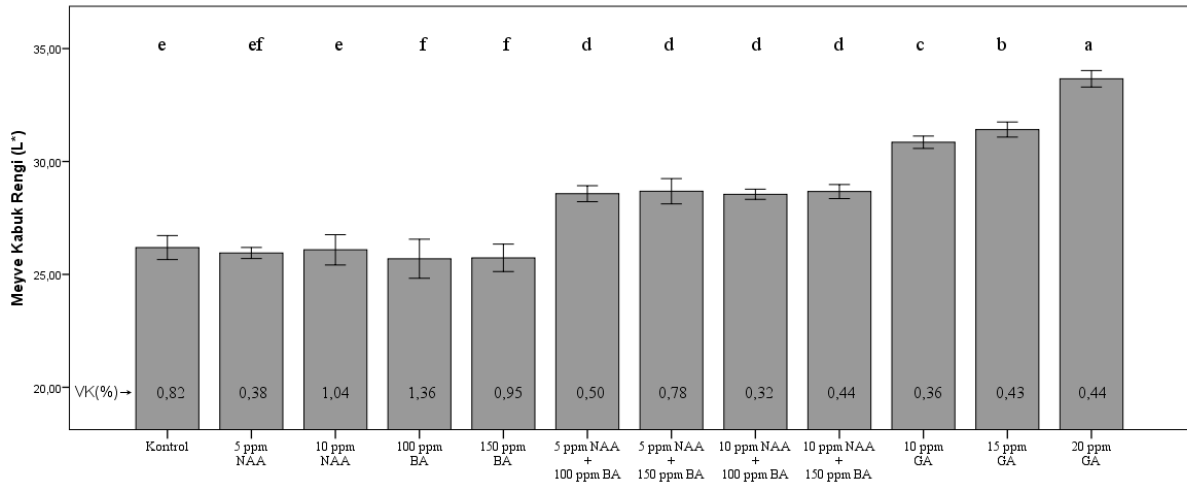
Şekil 4.11. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde çekirdek ağırlığına etkisi

Eskişehir şartlarında 2018 yılında Kordia kiraz çeşidinde farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde BA, NAA ve GA uygulamalarının meyve çekirdek ağırlığını olumlu yönde etkilediği tespit edilmesine rağmen sonuçların düzensiz oluşu dikkat çekmektedir. Kontrol grubu meyvelerine kıyasla 100 ppm BA, 10 ppm GA ve 15 ppm GA uygulamalarının çekirdek ağırlığı bakımından yaklaşık %14 oranında bir artış sağladığı gözlemlenmiştir. Uygulamalar kendi içlerinde değerlendirildiğinde NAA ve GA uygulamalarındaki doz artışı meyve çekirdek ağırlığını etkilemezken, BA uygulamasındaki doz artışı meyve çekirdek ağırlığının azalmasına sebep olmuştur. Kombinasyonlar halinde yapılan uygulamaların ve doz artışlarının sonuçları ise düzensizdir. Farag vd., (2012), Canino kayısı çeşidinde çekirdek sertleşme döneminde uygulanan 200 ppm ethephonun çekirdek ağırlığında azalmaya neden olduğunu ortaya koymuşlardır. Başka bir çalışmada ise Çetinbaş vd., (2012), hasat öncesi dönemde 0900 Ziraat kiraz çeşidinde yaptıkları AVG (50, 100 ve 150 ppm) uygulamasıyla meyve çekirdek ağırlığında tüm dozlarda artış elde edildiğini ortaya koymuşlardır.

## 4.2.12. BBD'lerin meyve kabuk renklerine etkisi

### 4.2.12.1. L\* değeri

Kordia kiraz çeşidinde NAA, BA ve GA'nın farklı dozları tek tek ve kombine edilerek tahmini hasat tarihinden yaklaşık bir ay önce uygulanmıştır. Uygulamaların meyve meyve kabuk rengi L\* değeri üzerine etkisi Şekil 4.12.'de verilmiştir.



\*Her satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık %5 seviyesinde önemlidir.

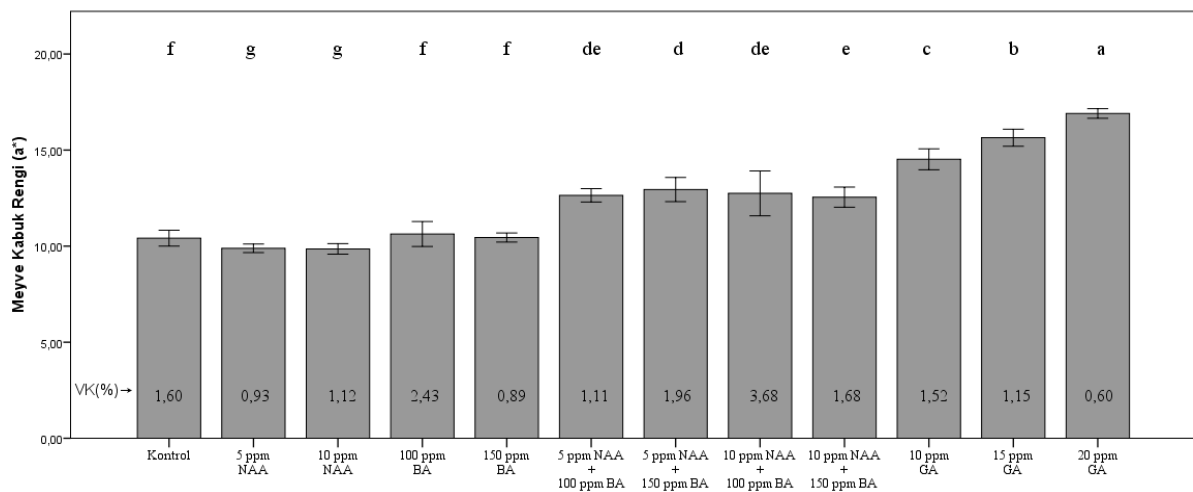
Şekil 4.12. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve kabuk rengi L\* değerine etkisi

Kontrol grubu meyvelerinin hasat olgunluğuna gelmesiyle hasadı gerçekleştirilen meyvelerin incelenmesi sonucu yalnızca NAA ve BA uygulamalarına tabi olan meyvelerinin kabuk renklerinde bir farklılık görülmediği, tek GA ve kombinasyon halinde yapılan uygulamaların ise kontrol grubu meyvelerine kıyasla daha yüksek L\* değerine sahip olduğu görülmektedir. Kombinasyon uygulamalarında doz, meyve kabuk rengi L\* değerine bir etkide bulunmazken GA uygulamaları incelendiğinde artan dozun meyve kabuk rengi L\* değerini de arttırdığı dikkat çekmektedir. Oluşan bu sonuç, GA<sub>3</sub> uygulamalarıyla ılıman iklim meyve türlerinde hasat periyodunda gecikme ve/veya ertelemeye sebep olmasıyla açıklanabilir (Güleryüz, 1982; Aslantaş, 2012). Aynı zamanda NAA ve BA'nın tek başlarına renk oluşumunda herhangi bir geciktirme etkisi olmazken, birlikte uygulandıklarında renk oluşumunda az da olsa bir gecikme etkisi yarattığı tespit edilmiştir. GA<sub>3</sub> uygulamalarına tabi olduğu meyvelerin meyve kabuk rengi L\* değerlerinin kontrol grubu meyvelerinkine kıyasla daha yüksek olması, GA'nın meyve kabuk rengi gelişimini yavaşlattığını göstermektedir. Daha önce, olgunlaşmamış meyvelerin olgun meyvelere kıyasla daha yüksek L\* değerine sahip olduğu bildirilmiştir (Gonçalves vd.,

2004). Sonuçlarımız bu bilgiyi doğrular nitelikte sonuçlar vermiştir. Aslantaş vd., (2016), Kütahya vişnesi kullanarak yürüttükleri çalışmalarında, meyvelerin bazı özellikleri ve olgunlaşma aşamalarının meyvedeki etkisini incelemişlerdir. Sonuçlar incelendiğinde olgunlaşma devam ettikçe meyve kabuk rengi L\* değerinin azaldığını ortaya koymuşlardır.

#### 4.1.12.2. a\* değeri

B Kordia kiraz çeşidinde NAA, BA ve GA'nın farklı dozları tek tek ve kombine edilerek tahmini hasat tarihinden yaklaşık bir ay önce uygulanmıştır. Uygulamaların meyve meyve kabuk rengi a\* değeri üzerine etkisi Şekil 4.13.'de verilmiştir.

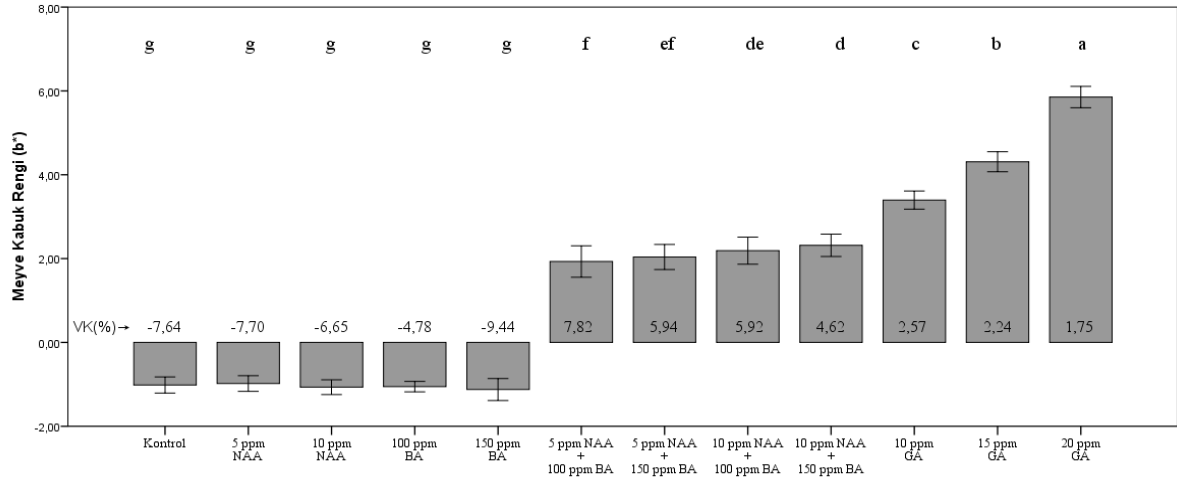


\*Her satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık %5 seviyesinde önemlidir.

Şekil 4.13. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve kabuk rengi a\* değerine etkisi

#### 4.1.12.3. b\* değeri

B Kordia kiraz çeşidinde NAA, BA ve GA'nın farklı dozları tek tek ve kombine edilerek tahmini hasat tarihinden yaklaşık bir ay önce uygulanmıştır. Uygulamaların meyve meyve kabuk rengi b\* değeri üzerine etkisi Şekil 4.14.'de verilmiştir.



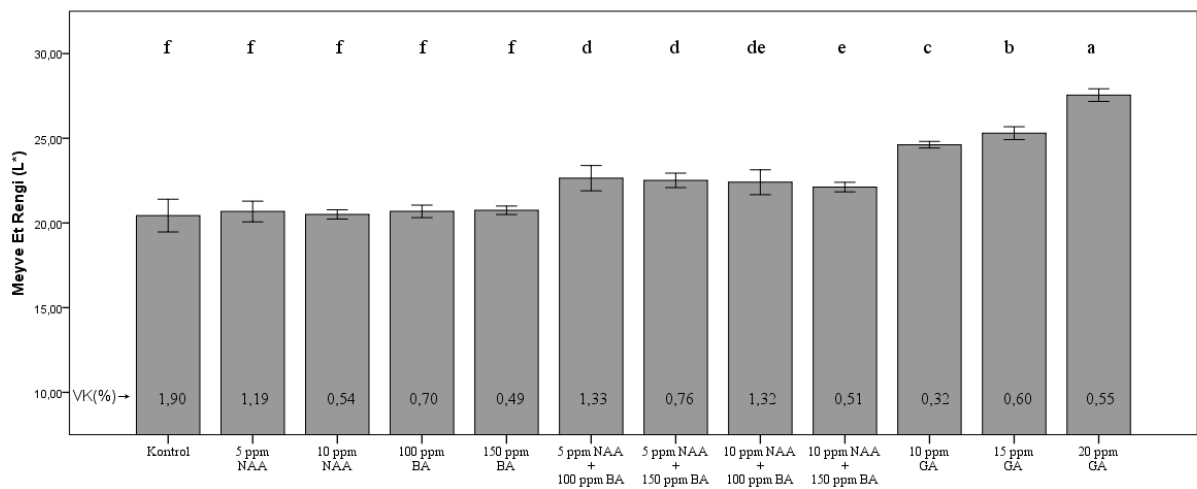
\*Her satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık %5 seviyesinde önemlidir.

Şekil 4.14. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve kabuk rengi b\* değerine etkisi

#### 4.2.13. BBD'lerin meyve et renklerine etkisi

##### 4.2.13.1. L\* değeri

Kordia kiraz çeşidinde NAA, BA ve GA'nın farklı dozları tek tek ve kombine edilerek tahmini hasat tarihinden yaklaşık bir ay önce uygulanmıştır. Uygulamaların meyve meyve kabuk rengi L\* değeri üzerine etkisi Şekil 4.15.'de verilmiştir.



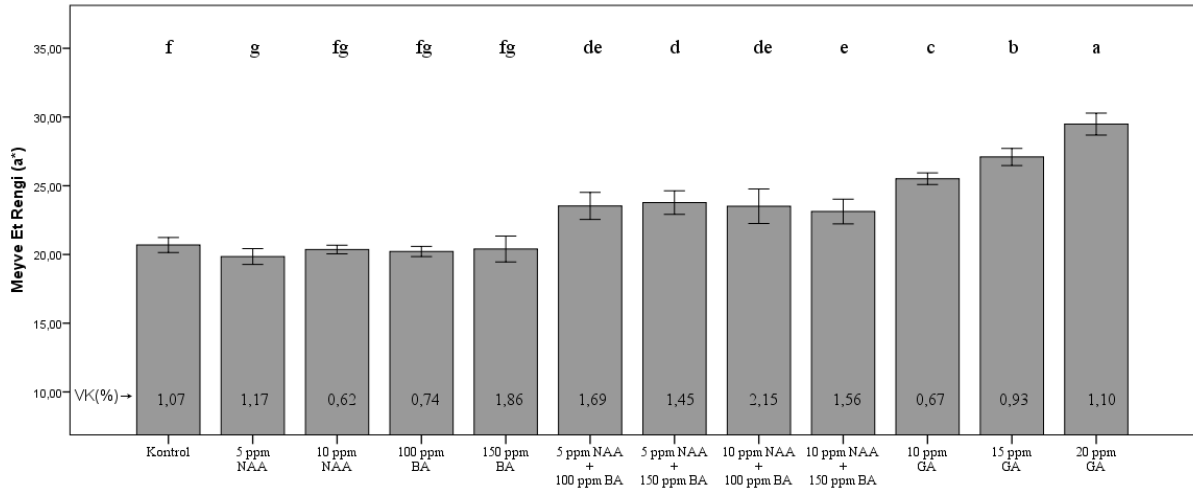
\*Her satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık %5 seviyesinde önemlidir.

Şekil 4.15. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve et rengi L\* değerine etkisi

Kontrol grubu meyvelerinin hasat olgunluğuna gelmesiyle hasadı gerçekleştirilen meyvelerin incelenmesi sonucu yalnızca NAA ve BA uygulamalarına tabi olan meyvelerinin kabuk renklerinde bir farklılık görülmeyişi, tek GA ve kombinasyon halinde yapılan uygulamaların ise kontrol grubu meyvelerine kıyasla daha yüksek L\* değerine sahip olduğu görülmektedir. Kombinasyon uygulamalarında doz, meyve et rengi L\* değerine bir etkide bulunmazken GA uygulamaları incelendiğinde artan dozun meyve et rengi L\* değerini de arttırdığı dikkat çekmektedir. Bu durum, GA<sub>3</sub> uygulamalarıyla ılıman iklim meyve türlerinde hasat periyodunda gecikme ve/veya ertelemeye sebep olmasıyla açıklanabilir (Gülyüz, 1982; Aslantaş, 2012). Aynı zamanda NAA ve BA'nın tek başlarına renk oluşumunda herhangi bir geciktirme etkisi olmazken, birlikte uygulandıklarında renk oluşumunda az da olsa bir gecikme etkisi yarattığı tespit edilmiştir. GA<sub>3</sub> uygulamalarına tabi olduğu meyvelerin meyve et rengi L\* değerlerinin kontrol grubu meyvelerinkine kıyasla daha yüksek olması, GA'nın meyve kabuk rengi gelişimini yavaşlattığını göstermektedir. Daha önce, olgunlaşmamış meyvelerin olgun meyvelere kıyasla daha yüksek L\* değerine sahip olduğu bildirilmiştir (Gonçalves vd., 2004). Uygulama sonuçlarımız bu bilgiyi doğrular nitelikte sonuçlar vermiştir. Aslantaş vd., (2016), Kütahya vişnesi kullanarak yürüttükleri çalışmalarında, meyvelerin bazı özellikleri ve olgunlaşma aşamalarının meyvedeki etkisini incelemişlerdir. Sonuçlar incelendiğinde olgunlaşma devam ettikçe meyve et rengi L\* değerinin azaldığını ortaya koymuşlardır.

#### **4.2.13.2. a\* değer**

Kordia kiraz eşidinde NAA, BA ve GA'nın farklı dozları tek tek ve kombine edilerek tahmini hasat tarihinden yaklaşık bir ay önce uygulanmıştır. Uygulamaların meyve meyve kabuk rengi a\* değer

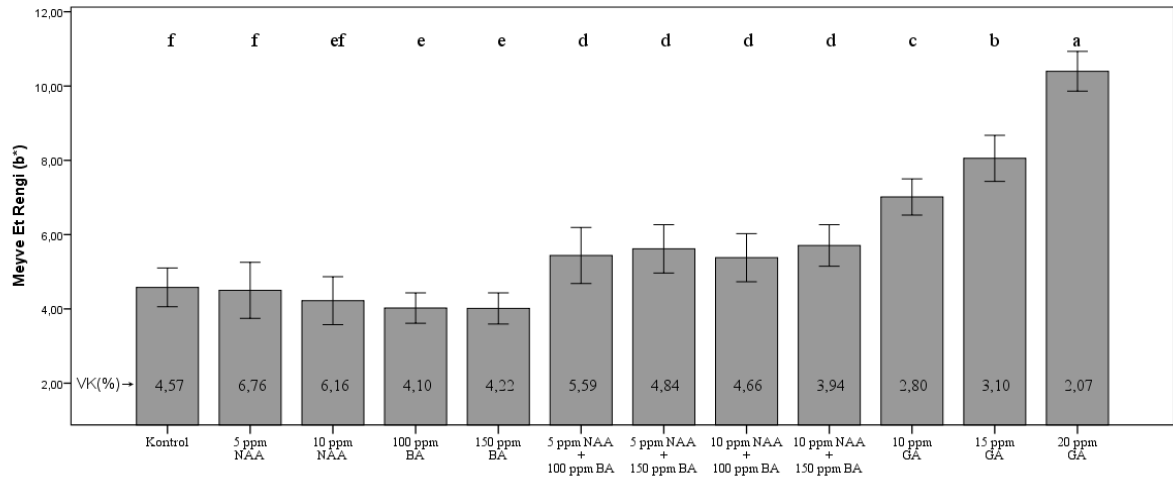


\*Her satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık %5 seviyesinde önemlidir.

Şekil 4.16. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve et rengi a\* değerine etkisi

#### 4.2.13.3. b\* değeri

Kordia kiraz çeşidinde NAA, BA ve GA'nın farklı dozları tek tek ve kombine edilerek tahmini hasat tarihinden yaklaşık bir ay önce uygulanmıştır. Uygulamaların meyve meyve kabuk rengi b\* değeri üzerine etkisi Şekil 4.17.'de verilmiştir.



\*Her satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık %5 seviyesinde önemlidir.

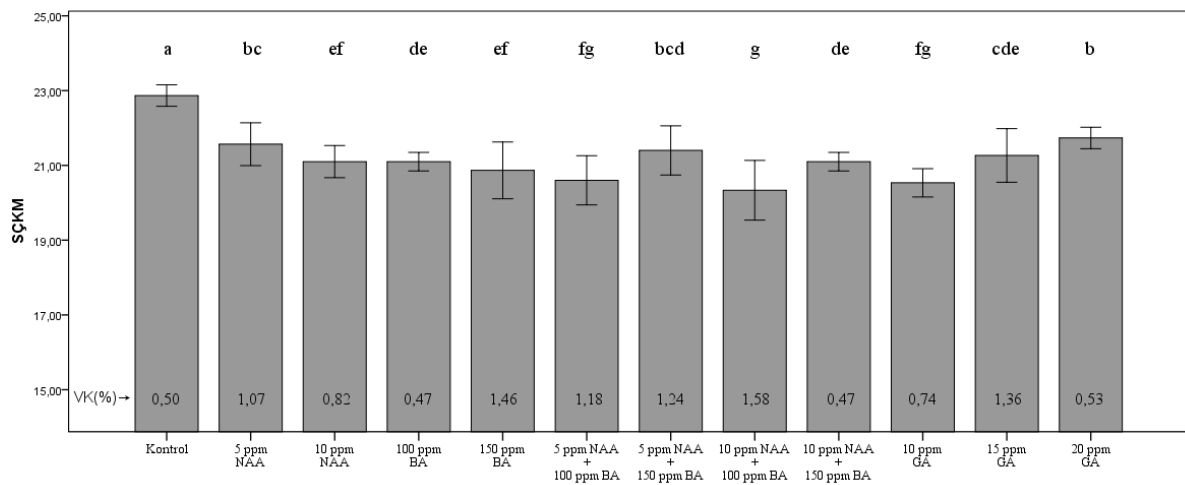
Şekil 4.17. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve et rengi b\* değerine etkisi



### 4.3. Kimyasal Analizler

#### 4.3.1. BBD'lerin suda çözünebilir kuru maddeye (SÇKM) etkisi

NAA, BA ve GA'nın farklı dozlarının, optimum hasat tarihinden yaklaşık 1 ay önce tek tek ve kombine edilerek uygulandığı Kordia kiraz çeşidinde, uygulamaların SÇKM'ye olan etkisi Şekil 4.18.'de verilmiştir. Uygulamalara bağlı olarak önemli farklılıklar söz konusu olmakla birlikte bütün uygulamalarda elde edilen SÇKM değeri, kontrol grubu meyvelerinden elde edilen SÇKM değerinden düşüktür.



\*Her satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık %5 seviyesinde önemlidir.

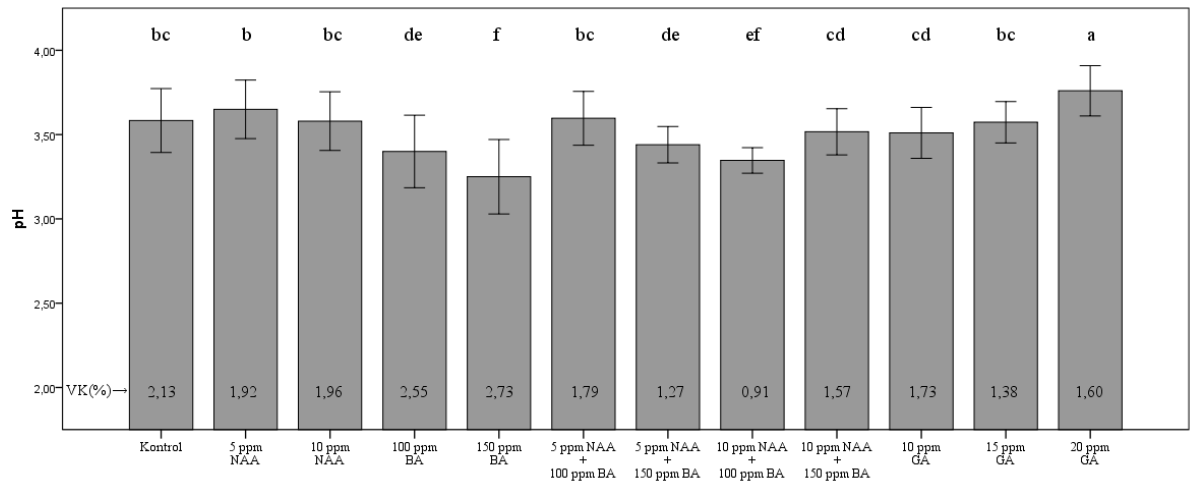
Şekil 4.18. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde suda çözünebilir kuru maddeye etkisi

Eskişehir şartlarında 2018 yılında Kordia kiraz çeşidinde farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde BA, NAA ve GA uygulamalarının suda çözünebilir kuru madde miktarında önemli bir azalmaya sebep olduğu tespit edilmiştir. Yapılan uygulamalar sonucunda elde edilen SÇKM değerlerinin tümü Kontrol grubu meyvelerinin sularından elde edilen değerden daha düşük çıkmıştır. Kontrol grubu meyvelerinde SÇKM oranı %23 olarak belirlenmiştir. Uygulama sonuçları kendi arasında incelendiğinde tek başına uygulanan BA'daki doz artışı SÇKM oranına etki etmezken, NAA'nın artan dozu SÇKM'yi azaltmış, GA'nın artan dozu ise SÇKM'yi arttırmıştır. Kombinasyon şeklinde yapılan uygulamaların ise sonuçlarının düzensiz oluşu dikkat çekmektedir. Webster vd., (2006), meyve oluşumu ve kalitesine etkisini incelemek amacıyla Stella ve Colney kiraz çeşitlerine GA<sub>3</sub> ve AVG uygulamış olup uygulamaya tabi olan ağaçların meyvelerinin kontrol grubu meyvelerine oranla daha düşük SÇKM miktarına sahip olduğunu

belirtmiştir. Bir başka çalışmada Pehlivan vd., (2012), farklı dozlarda  $GA_3$  uygulamalarının Ziraat 0900 kiraz çeşidinin meyve kalitesi üzerine etkilerini incelemek üzere yaptığı çalışmasında, uygulamalara tabi olan meyve sularının SÇKM oranlarının, istatistiksel olarak önemli olmamasına rağmen kontrol grubu meyve sularına oranla nispeten daha düşük olduğunu bildirmiştir. Uygulamamız sonucunda elde edilen veriler bu çalışmanın verileriyle paralellik göstermektedir. Bu sonuç uygulamalar sonucu artan hücre iriliği ve hücreler arasındaki boşluklarda bulunan meyve suyu oranındaki artış ile açıklanabilir. Buna karşın Canlı vd., (2015), Noir de Guben kiraz çeşidinde BA ve BA+GA<sub>4+7</sub> uygulamaları sonucunda 50 ppm BA'nın kontrol grubu meyvelerine kıyasla daha yüksek SÇKM miktarına sahip olduğunu tespit etmiştir.

#### 4.3.2. BBD'lerin meyve suyu pH'sına etkisi

NAA, BA ve GA'nın farklı dozlarının, optimum hasat tarihinden yaklaşık 1 ay önce tek tek ve kombine edilerek uygulandığı Kordia kiraz çeşidinde, uygulamaların pH'a olan etkisi Şekil 4.19.'da verilmiştir. Uygulamalara bağlı olarak önemli farklılıklar söz konusu olmakla birlikte bu farklılıklar düzensizlik göstermektedir.



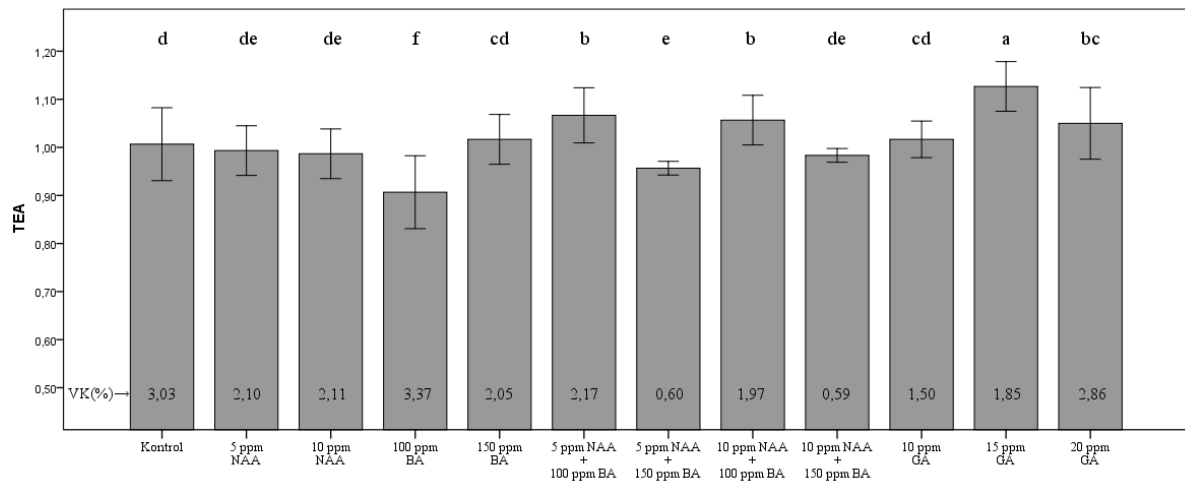
\*Her satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık %5 seviyesinde önemlidir.

Şekil 4.19. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde meyve suyu pH'sına etkisi

Eskişehir şartlarında 2018 yılında Kordia kiraz çeşidinde farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde BA, NAA ve GA uygulamalarının pH miktarına etkisi incelendiğinde değişken sonuçlar tespit edilmiştir. Yapılan uygulamalar sonucunda elde edilen pH değerlerinden en yükseği 20 ppm GA (3,76), en düşüğü ise 150 ppm BA (3,25) uygulamalarıyla elde edilmiştir. Tek başına uygulanan NAA'nın dozundaki artış pH'ı etkilemezken BA ve GA uygulamalarındaki doz artışlarının pH'ı da arttırdığı görülmüştür. Kombinasyon uygulamalarında sonuçlar düzensiz ve dalgalı oluşu dikkat çekmektedir. Pehlivan vd., (2012), farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının Ziraat 0900 kiraz çeşidinin meyve kalitesi üzerine etkilerini incelemek üzere yaptığı çalışmasında kontrol grubu meyvelerine göre pH değerinde bir artış olduğunu ve bu artışın en yüksek değerini %10,20 olarak ortaya koymuşlardır. Buna karşın Canlı vd., (2015), Noir de Guben kiraz çeşidinde derim öncesi BA ve BA+GA<sub>4+7</sub> uygulamalarının pH üzerinde hiçbir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir.

#### 4.3.3. BBD'lerin titre edilebilir asitliğe etkisi

NAA, BA ve GA'nın farklı dozlarının, optimum hasat tarihinden yaklaşık 1 ay önce tek tek ve kombine edilerek uygulandığı Kordia kiraz çeşidinde, uygulamaların TEA'ya olan etkisi Şekil 4.20.'de verilmiştir. Uygulamalara bağlı olarak önemli farklılıklar söz konusu olmakla birlikte bu farklılıklar düzensizlik göstermektedir.



\*Her satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık %5 seviyesinde önemlidir.

Şekil 4.20. Farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin Kordia kiraz çeşidinde titre edilebilir asitliğe etkisi

Eskişehir şartlarında 2018 yılında Kodia kiraz çeşidinde farklı dozlarda, tek ve kombinasyonlar halinde BA, NAA ve GA uygulamalarının titre edilebilir asit miktarına etkisi incelendiğinde değişken sonuçlar tespit edilmiştir. Yapılan uygulamalar sonucunda elde edilen TEA değerlerinden en yükseği 15 ppm GA (%1,123), en düşüğü ise 100 ppm BA (%0,92) uygulamalarıyla elde edilmiştir. Uygulama sonuçları kendi içinde değerlendirildiğinde NAA'nın artan dozu TEA'yı etkilemezken BA'nın artan dozu TEA'yı da arttırmıştır. GA ve kombinasyon uygulamalarındaki sonuçların düzensiz ve dalgalı oluşu dikkat çekmektedir. Bir kısım araştırmacı, bitki büyüme düzenleyici maddelerin TEA miktarında artış sağladığını (Pektaş, 2009) ortaya sürerken, buna karşı görüş olarak bitki büyüme düzenleyici maddelerin TEA miktarını azalttığını (Bregoli vd., 2010) veya hiç etkilemediğini (Zilkah vd., 1997) ileri sürenler de mevcuttur.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, hasat öncesi farklı dozlarda tek ve kombinasyon halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin (NAA, BA ve GA) Eskişehir koşullarında Kordia kiraz çeşidindeki bazı meyve kalite özelliklerine ve hasat periyoduna olan etkisini ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda bundan sonra yapılacak bu çalışmaya benzer çalışmaların minimum 2 yıl süreyle planlanması ve uygulanması, aynı zamanda sonuçların bir önceki yılda elde edilen sonuçlarla da karşılaştırılması daha homojen ve etkili sonuçlar alınmasında yardımcı olacaktır.

Bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular, daha önce farklı ekolojilerde yapılmış aynı veya benzer çalışmalardan elde edilen sonuçlarla yüksek oranda paralellik göstermektedir. Bitki büyüme düzenleyici maddelerin çalışma mekanizmaları, uygulanan doz ve bitkinin fizyolojik durumunun incelenen parametreler üzerine olan etkisine göre farklılık göstermekle birlikte çalışmanın yapıldığı ekolojik şartlar ve kullanılan çeşit x anaç kombinasyonları, çalışmalar arasında oluşan farklılıkların sebebi olarak gösterilebilir.

Çalışma sonucunda elde edilen verilen göz önüne alındığında;

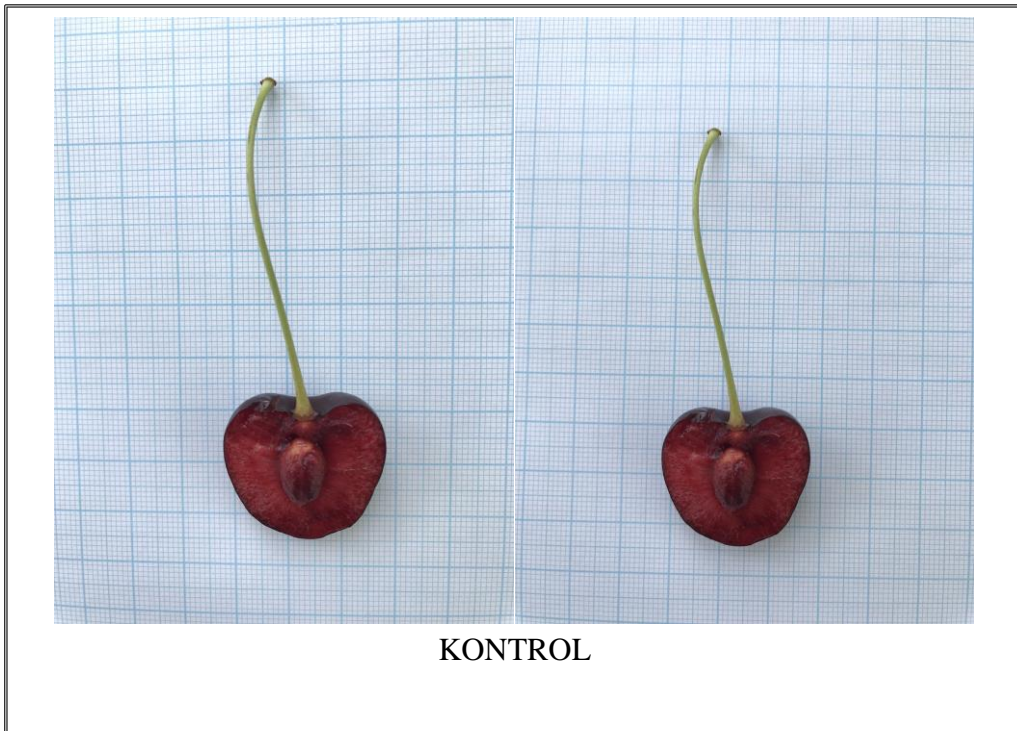
- ✓ Kordia kiraz çeşidinde bitki büyüme düzenleyici uygulamalarından GA uygulamasına tabi olan ağaçlarda meyvelerin olgunlaşmasının geciktirildiği ve planlanan hasat döneminden yaklaşık 11 günlük bir gecikme elde edildiği belirlenmiştir.
- ✓ Kordia kiraz çeşidinde tüm bitki büyüme düzenleyici uygulamalarının meyve ağırlığına pozitif bir etki yaptığı, dolayısıyla meyve yoğunluğunu da arttırdığı belirlenmiştir.
- ✓ Kordia kiraz çeşidinde tüm bitki büyüme düzenleyici uygulamalarının meyve enine pozitif bir etki yaptığı, dolayısıyla meyve iriliğini de arttırdığı belirlenmiştir.
- ✓ Kordia kiraz çeşidinde bitki büyüme düzenleyici uygulamalarının suda çözünebilen kuru madde miktarına etkisine bakıldığında kontrol grubu meyvelerine kıyasla genel olarak bir azalma olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada, hasat öncesi farklı dozlarda tek ve kombinasyon halinde uygulanan bitki büyüme düzenleyici maddelerin (NAA, BA ve GA) Eskişehir koşullarında Kordia kiraz çeşidinde meyve ağırlığı, meyve yoğunluğu, meyve iriliği gibi parametrelerde ümit var sonuçlarda elde edilmiştir. Aynı zamanda olgunluğun geciktirilmesi ile ürünün hasat döneminin daha geniş bir zamana yayılmasına yardımcı olması, tüketicilerin ise pazarda daha uzun süre taze kiraza ulaşabilmesine olanak sağlaması düşünülmektedir. Başka bir bakış açısıyla, meyvenin geniş bir hasat periyoduna sahip olması, hasat sonrası kayıplarda gözle görülür bir azalma ve bunu takiben pazar fiyatlarının daha dengeli bir şekilde yayılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmamızda bitki büyüme düzenleyici madde uygulamalarına tabi olan meyvelerin hasattan 1 hafta önce ve hasat dönemindeki örnekleri Şekil 21, Şekil 22, Şekil 23, Şekil 24, Şekil 25, Şekil 26, Şekil 27, Şekil 28, Şekil 29 ve Şekil 30'da verilmiştir.



Şekil 5.1. Hasattan 1 hafta önce Kontrol grubu meyvelerinden alınan örnekler



Şekil 5.2. Hasat döneminde kontrol grubu meyvelerinden alınan örnekler



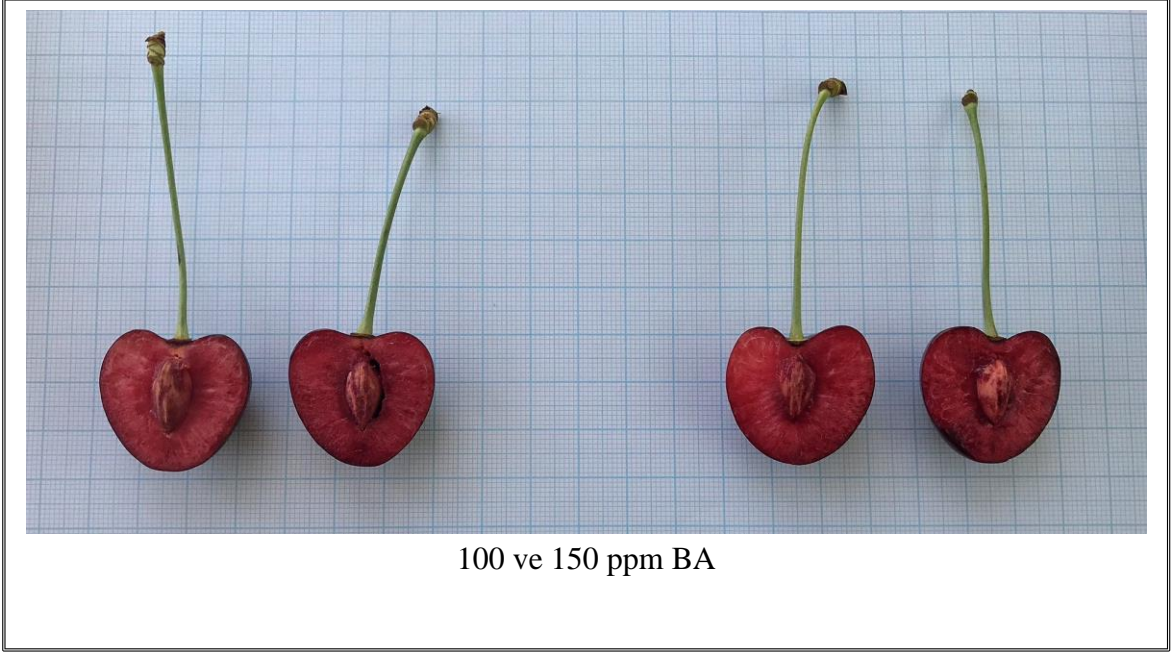


Şekil 5.3. Hasattan 1 hafta önce NAA uygulamalarına tabi ağaçlardan alınan örnekler

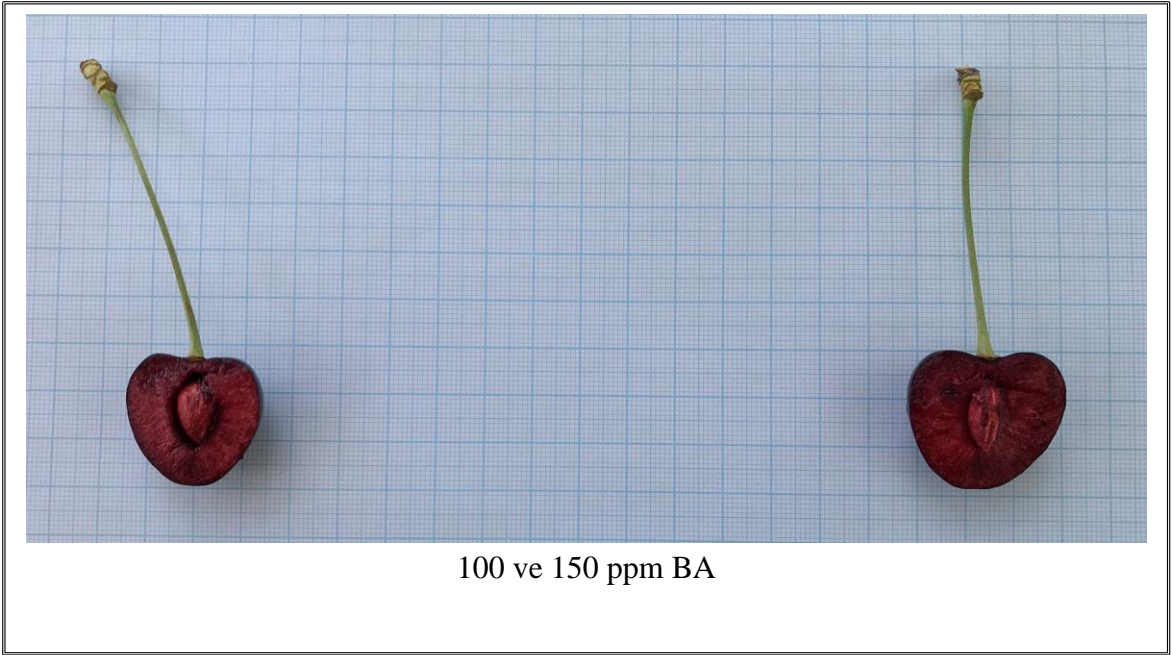


Şekil 5.4. Hasat döneminde NAA uygulamalarına tabi ağaçlardan alınan örnekler

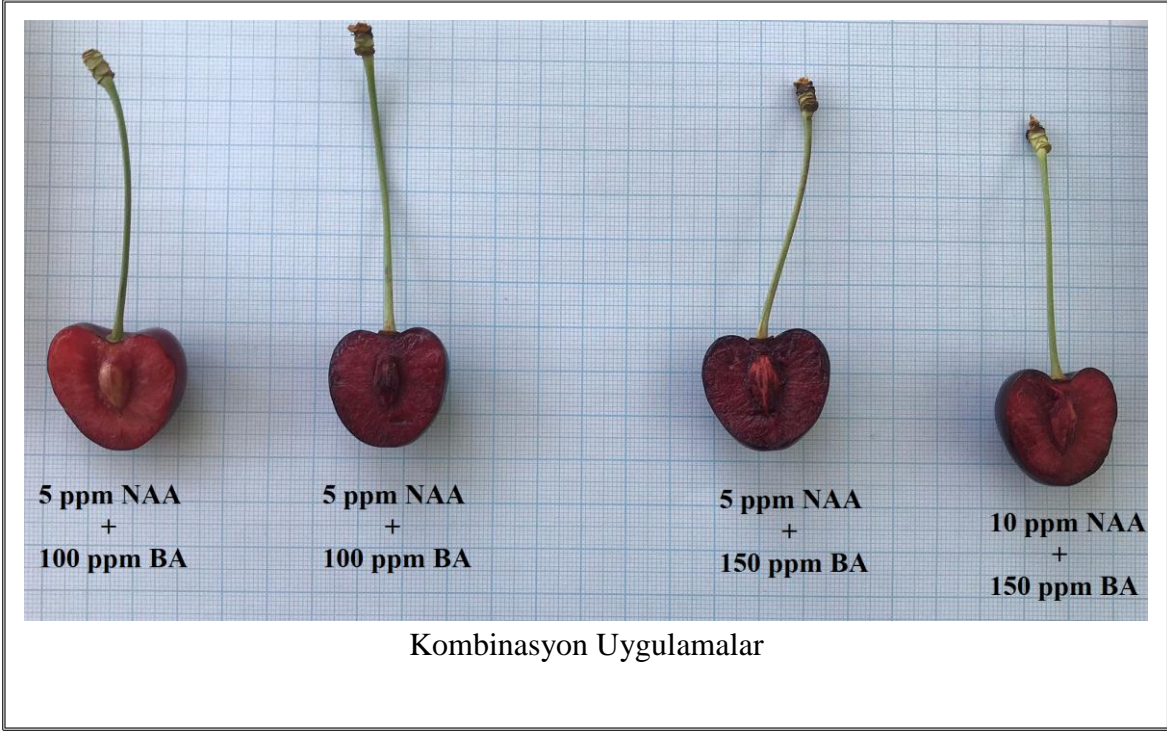




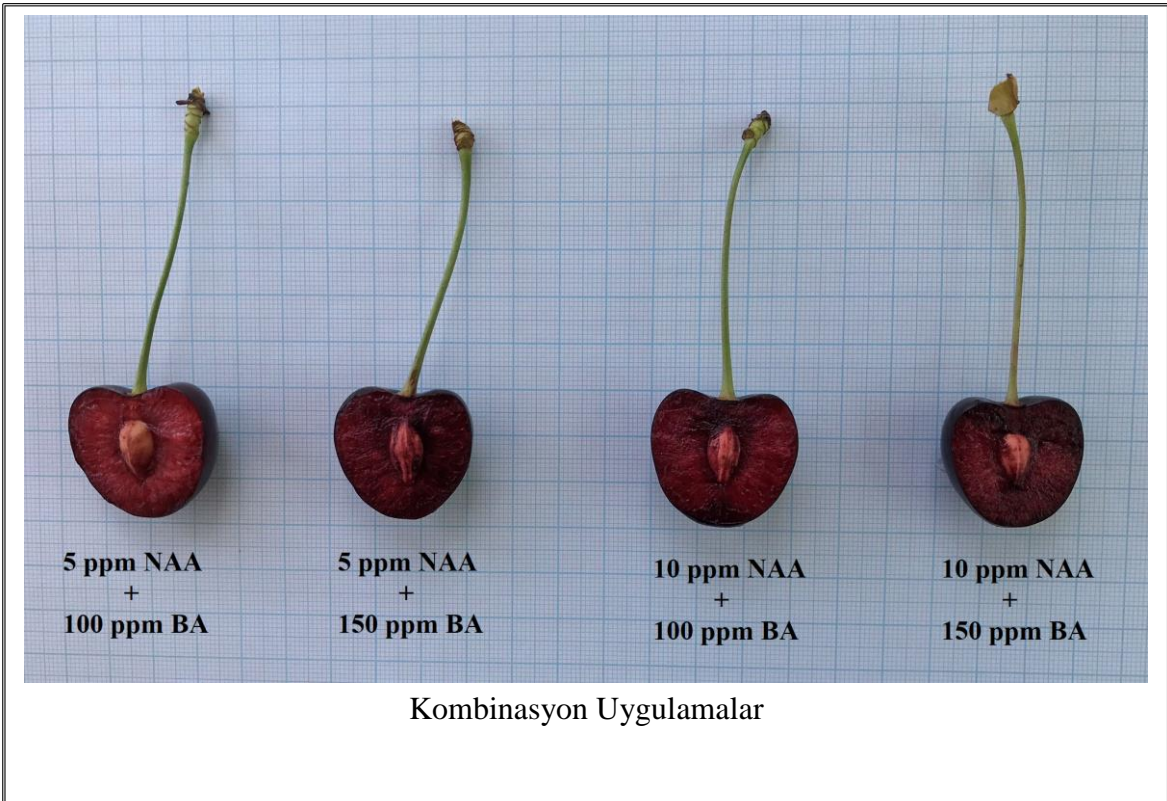
Şekil 5.5. Hasattan 1 hafta önce BA uygulamalarına tabi ağaçlardan alınan örnekler



Şekil 5.6. Hasat döneminde NAA uygulamalarına tabi ağaçlardan alınan örnekler



Şekil 5.7. Hasattan 1 hafta önce NAA+BA uygulamalarına tabi ağaçlardan alınan örnekler



Şekil 5.8. Hasat döneminde NAA+BA uygulamalarına tabi ağaçlardan alınan örnekler





Şekil 5.9. Hasat döneminde GA uygulamalarına tabi ağaçlardan alınan örnekler



Şekil 5.10. Hasattan 10 gün sonra GA uygulamalarına tabi ağaçlardan alınan örnekler

## KAYNAKLAR DİZİNİ

- Açar, İ., Tahtacı, S. A., Arpacı, S., Aydın, Y., & Karadağ, S. (2007). Uygun Bakım Koşullarında Büyüme Düzenleyici Madde Uygulamalarının Antepfistiklerinde Periyodisiteye Etkilerinin Belirlenmesi.
- Akman, Y., Darıcı, C., (1998). "Bitki Fizyolojisi", Kariyer Matbaacılık Ltd. Sti., Ankara, 387-459.
- Ali Mohamed, S. M., Abbas, M. T., & El-Shiekh, A. F. (2015) Effect of Spraying Hydrogen Cyanamide, Gibberellic Acid and Benzyladenine on Growth and Fruiting Of «Le Conte» Pear Trees. In *Совершенствование элементов технологий возделывания сельскохозяйственных культур в орошаемых условиях Нижнего Поволжья* (pp. 7-23).
- Anjum, N., Feroze, M. A., Rafique, R., & Shah, M. H. (2020). 7. Effect of gibberellic acid on berry yield and quality attributes of grapes cv. sultanina. *Pure and Applied Biology (PAB)*, 9(2), 1319-1324.
- Anonim, 2018. <https://cwsimons.com/color-determination-in-food/>
- Anonim, 2019. <https://eskisehir.ktb.gov.tr/TR-111593/iklim-ve-bitki-ortusu.html>
- Anonim, 2019. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- Arteca, R.N., 1996. Plant Growth Substances: Principles and Applications. Chapman and Hall Press, New York, USA, p. 332.
- Aslantaş, R. (2012). Bahçe Bitkilerinin Biyolojik ve Fizyolojik Esasları. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ders Notları, Erzurum.
- Aslantas, R., Angin, I., Boydas, M. G., Ozkan, G., & Kara, M. (2016). Fruit characteristics and detachment parameters of sour cherry (*Prunus cerasus* L. cv. 'Kütahya') as affected by various maturity stages. *Erwerbs-Obstbau*, 58(2), 127-134.
- Atay, A. N., & Koyuncu, F. (2015). Bitki Büyüme Düzenleyici Uygulamalarının Golden Delicious. *Journal of Agricultural Sciences*, 21(4), 516-524.
- Baktır, İ. (2010). *Bitki büyüme düzenleyicileri: özellikleri ve tarımda kullanımları*. Hasad Yayıncılık.
- Basak, A., Rozpara, E., & Grzyb, Z. (1997, July). Use of Bioregulators to Reduce Sweet Cherry Tree Growth and to Improve Fruit Quality. *Acta Horticulture* 468 (pp. 719-723).
- Bregoli, A. M., Fabbroni, C., Raimondi, V., & Costa, G. (2010). Improving colour and size of apricot fruit by means of exogenous auxin application. *Acta Hort*, 862, 365-372.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Budak, M. M., & Bekir, Ş. A. N., 2017. Hasat Öncesi Giberellik Asit ve Oksalik Asit Uygulamalarının 'Kosiu' ve 'Hakko' Asya Armut Çeşitlerinde Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. *SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(2), 73-80.
- Burak M, Büyükyılmaz M, Öz F., 1997. Starkrimson Delicious Elma Çeşidinde Meyve Seyreltmesi Üzerinde Bir Araştırma. *Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu (2-5 Eylül 1997) Bildiriler* 161-177, Yalova
- Cai, N., Chen, C., Wan, C., & Chen, J. (2020). Effects of pre-harvest gibberellic acid spray on endogenous hormones and fruit quality of kumquat (*Citrus japonica*) fruits. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 1-14.
- Canli, F.A., Orhan, H., 2009. Effects of Pre-Harvest Gibberellic Acid Applications on Fruit Quality of 0900 Ziraat Sweet Cherry. *Horttechnology*, 19, 127-129.
- Canli, F.A., Pektaş, M., Ercişli, S., 2015. Benzyladenine and Gibberellin Applications Improve Fruit Weight and Delayed Maturity of Sweet Cherry. *Erwebs-Obstbau*, 57, 71-75.
- Canli, F.A., Pektaş, M., Kelen, M., 2009. Effects of Pre-harvest Plant Growth Regulator Sprays on Fruit Quality of 'Deveci' Pear (*Pyrus communis* L.). *Journal of Applied Biological Sciences*, 3(1), 81-84
- Canli, F.A., Pektaş, M., 2015. Improving Fruit Size and Quality of Low Yielding and Small Fruited Pear Cultivars with Benzyadenine and Gibberellin Applications. *Europen Journal of Horticultural Science*, 80(3), 103-108.
- Canli, F. A., Şahin, M., Ercişli, S., Yılmaz, O., Temurtas, N., & Pektaş, M. (2015). Harvest and postharvest quality of sweet cherry are improved by pre-harvest benzyladenine and benzyladenine plus gibberellin applications. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 88(1).
- Canli, F.A., Şahin, M., Temurtaş, N., Pektaş, M., 2014. Improving Fruit Quality of Apricot by Means of Preharvest Benzyladenine and Benzyladenine Plus Gibberellin Applications. *HortTechnology*, 24(4), 424-427.
- Choi, C., Toivonen, P., Wiersma, P.A. and Kappel, F. (2004). Effect of Gibberellic Acid During Development of Sweet Cherry Fruit: Physiological and Molecular Changes. *Acta Horticulture*, 636, 489-495.
- Cline, J.A., Trought, M. (2007). Effect of Gibberellic Acid on Fruit Cracking and Quality of Bing and Sam Sweet Cherries. *Canadian Journal of Plant Sciences*, 87, 545-550.
- Correia, S., Queirós, F., Ribeiro, C., Vilela, A., Aires, A., Barros, A. I., ... & Gonçalves, B. (2019). Effects of calcium and growth regulators on sweet cherry (*Prunus avium* L.) quality and sensory attributes at harvest. *Scientia Horticulturae*, 248, 231-240.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Coşkun, M & Özgüven, A. I. (1997) Kaysılarda Bazı Büyüme Düzenleyici Maddelerin Meyve Seyreltmesi Üzerine Etkileri. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 24, 309-316.
- Çetinbaş, M., 2010. Bazı Büyüme Düzenleyicilerin ‘Monreo’ Şeftali Çeşidinde Verim ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 131s, Isparta.
- Çetinbaş, M., Butar, S., & Koynucu, F. (2012). Aminoetoksi-Vinilglisin (AVG) Uygulamalarının 0900–Ziraat Kiraz Çeşidinde Meyve Kalitesine Etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 49(1), 103-106.
- Çetinkaya, A. M., & Baydan, E. (2006). Bitki Gelişim Düzenleyicilerin Zehirliliğine Genel Bir Bakış. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 77(4), 26-31.
- Çolak, A. M. (2018). Effect of melatonin and gibberellic acid foliar application on the yield and quality of Jumbo blackberry species. *Saudi journal of biological sciences*, 25(6), 1242-1246.
- Darwesh, R. (2020). Effect Of Gibberellin, Benzyladenine and Ascorbic Acid on Flowering, Fruit Set and Yield of Costata Persimmon Trees. *The Furure of Horticulture*, 3(1).
- Demirsoy, H. (2015). Kiraz Yetiştiriciliği. *Hasad Yayıncılık*, 158.
- Demirsoy, L. 1997. Amasya’da Yetiştirilen Bazı Kiraz Çeşitlerinde Derim Öncesi Çeşitli Kimyasal Uygulamalarının Meyve Çatlaması ve Bazı Meyve Özelliklerine Etkileri Üzerine Araştırmalar, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 161s. Samsun.
- Duran F.U., Engin H., "Farklı Kiraz Çeşitlerine Uygulanan Bazı Büyüme Düzenleyici Maddelerin Çiçeklenme ve Meyve Tutumu Üzerine Etkileri", VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, ÇANAKKALE, TÜRKİYE, 25-29 Ağustos 2015, 501-505.
- Einhorn, T., Wang, Y., Turner, J., 2013. Sweet Cherry Fruit Firmness and Postharvest Quality of Late-Maturing Cultivars are Optimized with Low Rate, Single Applications of Gibberellic Acid (GA3). *HortScience*, 48 (8), 1010-1017.
- Ergönül, O. (2016). Bazı Bitki Büyüme Düzenleyici Uygulamalarının Güz Gülü ve Tekirdağ Misketi Üzüm Çeşitlerindeki Etkileri, *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 27.
- Erogul, D., & Sen, F. (2015). Effects of gibberellic acid treatments on fruit thinning and fruit quality in Japanese plum (*Prunus salicina* Lindl.). *Scientia horticultrae*, 186, 137-142.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Eti, S., Gökçe, A.F., Sütyemez, M., 1995. Santa Maria ve June Beauty Yazlık Armut Çeşitlerinde GA3 Uygulamalarının Meyve Tutumu ve Kalitesi Üzerine Etkileri. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt:1 (Meyve)*, 74-78, Adana.
- FAO, 2020. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/>
- Gimenez, G., Reeb, P., Dussi, M.C., Elosegui, F., Siviero, P., Fantaguzzi, S., Sugar, D., 2010. Optimizing Benzyladenine Application Timing in 'Williams' Pear. *Acta Horticulturae*, 884, 265-272.
- Gonçalves, B., Landbo, A. K., Knudsen, D., Silva, A. P., Moutinho-Pereira, J., Rosa, E., & Meyer, A. S. (2004). Effect of ripeness and postharvest storage on the phenolic profiles of cherries (*Prunus avium* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52(3), 523-530.
- Göktolga, Z. G., & Karkacier, B. G. O. (2006). Şeftali üretiminde enerji kullanımı: Tokat ili örneği. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2006(2).
- Grunewald, W., Van Noorden, G., Van Isterdael, G., Beeckman, T., Gheysen, G., & Mathesius, U. (2009). Manipulation of auxin transport in plant roots during *Rhizobium* symbiosis and nematode parasitism. *The Plant Cell*, 21(9), 2553-2562.
- Güleryüz, M. (1982). Bahçe ziraatında büyütücü ve engelleyici maddelerin kullanılması ve önemi. *Atatürk Üniversitesi Yayınları*, (279).
- Güleş, A., Bilge, T. Ü. R. K., Okşar, R. E., & Şen, F. (2017). Hasat öncesi farklı konsantrasyonlarda gibberellik asit uygulamalarının 'Obilnaja' Japon eriği meyvelerinin depolanmasına etkileri. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(2), 21-26.
- Gür, E., & Eroğul, D. (2018). Hasat Öncesi Gibberellik Asit Uygulamalarının 'Bayramiç Beyazı' ve 'Caldesi 2000' Nektarin Çeşitlerinin Meyve Kalitesine Etkileri. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(2), 27-33.
- Halloran, Nilgün, and M. Ufuk Kasım. (2002). "Meyve ve sebzelerde büyüme düzenleyici madde kullanımı ve kalıntı düzeyleri." *GIDA* 27.5
- Horvitz, S. Godoy, C. Lopez Camelo, A.F. Yommi, A., C. Godoy, C. 2003. Application Of Gibberellic Acid To 'Sweetheart' Sweet Cherries: Effects On Fruit Quality At Harvest And During Cold Storage. In *XXVI International Horticultural Congress: Issues and Advances in Postharvest Horticulture* 628 (pp. 311-316).
- Kappel, F., & MacDonald, R. A. (2002). Gibberellic Acid Increases Fruit Firmness, Fruit Size, and Delays Maturity of 'Sweetheart' Sweet Cherry. *Journal of the American Pomological Society*, 56(4), 219-222.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kappel, F., MacDonald, R.A., (2007). Early Gibberellic Acid Sprays Increase Firmness and Fruit Size of 'Sweetheart' Sweet Cherry. *Journal of the American Pomological Society*, 61(1), 38-43.
- Karakuş, C., & Köker, R. (2007). Tarımda bitki gelişim düzenleyicilerin (BGD) kullanımı ve hormon riski. Fatih Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü.
- Khandaker, M. M., Osman, N., Hossain, A. S., Faruq, G., & Boyce, A. N. (2015). Effect of 2, 4-D on Growth, Yield and Quality of Wax Apple (*Syzygium samarangense*, [Blume] Merrill & LM Perry var. Jambu Madu) Fruits. *Sains Malaysiana*, 44(10), 1431-1439.
- Kılıç Y. (2007). Fitohormonların Saplı Meşe (*Quercus Robur L.*) 1+0 Yaşlı Fidan Morfolojik Karakterleri Üzerine Etkisi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 74s, Ankara.
- Kumlay, A. M., & Eryiğit, T. (2011). Bitkilerde büyüme ve gelişmeyi düzenleyici maddeler: Bitki hormonları. Iğdır Üni. *Fen Bilimleri Enst. Der.*, 1(2), 47-56
- Larson, F. E., Fritts, R. J., Patten, K., & Patterson, M. E. (1983). Sequential sprays of gibberellic acid and calcium may reduce cherry cracking. *Goodfruit Grower*, 34(5), 26-28.
- Linke, M., Herppich, W. B., & Geyer, M. (2010). Green peduncles may indicate postharvest freshness of sweet cherries. *Postharvest biology and technology*, 58(2), 135-141.
- Looney, N. E., 1996. Role of Endogenous Plant Growth Substance in Regulating Tree Growth and Development. In *Tree Fruit Physiology*. (Maib M. K., Andrews P. K., Lang G. A., Mullinix K., -eds.). *Good Fruit Grower*, Yakima, Washington.
- Merken, Ö. (2016). Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Farklı Dozda Gibberellik Asit (GA3) ve Gübre Uygulamalarının Verim ve Ürün Kalitesi Üzerine Etkileri. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 27.
- Moreno, M. A., Adrada, R., Aparicio, J., & Betrán, S. (2001). Performance of 'Sunburst' sweet cherry grafted on different rootstocks. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 76(2), 167-173.
- Morsünbül, T., Solmaz, S. K., Üstün, G. E., & Yonar, T. (2010). Bitki gelişim Düzenleyici (BGD)'lerin Çevresel Etkileri ve Çözüm Önerileri. *Uludağ University Journal of The Faculty of Engineering*, 15(1).
- Okatan V., Çolak A. M. (2016). "Farklı Çilek Çeşitlerinde GA3 Uygulamalarının Çiçek Oluşumuna Etkisi", VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Çanakkale, Türkiye, 25-29 Ağustos 2015, ss.768-770



### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Önen, M., 2008. '0900 Ziraat' Kiraz Çeşidinde GA3, Budama ve Gölgeleme Uygulamalarının Derim Zamanı ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 37s, Adana.
- Öz, F. (1982). Kiraz ve vişne yetiştiriciliği. *Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Yalova*.
- Öz, F. (1988). Kiraz ve vişne. *Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı*.
- Özcan, M. (2020). Ürün Muhafazası ve Pazarlama. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü Ders Notları, Samsun
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeke, E., İsfendiyaroğlu, M., 2003. Ilıman İklim Meyve Türleri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, *Sert Çekirdekli Meyve Türleri*, 1 (553), Ege Üniversitesi Basımevi, 229s, Bornova-İzmir.
- Özkan, Y., Ucar, M., Yıldız, K., & Ozturk, B. (2016). Pre-harvest gibberellic acid (GA3) treatments play an important role on bioactive compounds and fruit quality of sweet cherry cultivars. *Scientia Horticulturae*, 211, 358-362.
- Özkaya, O., Dündar, O., & Küden, A. (2006). Effect of preharvest gibberellic acid treatments on postharvest quality of sweet cherry. *Journal of Food Agriculture and Environment*, 4(1), 189.
- Öztürk, F. P., Emre, M., Karamürsel, D., Öztürk, G., Dolunay, E. M., & Isparta, M. A. İ. M. E. (2013). Modern meyvecilik ve ekonomik değerlendirmesi. *Tarım Türk Dergisi-Kasım-Aralık*, (44).
- Pehlivan, M., Doğru, B., & Aslantaş, R. (2012). Effects of gibberellic acid (GA3) applications on fruit quality of sweet cherry cv. 0900-Ziraat. *Journal of the Faculty of Agriculture of Atatürk University*, 43(1), 7-11.
- Pektaş, M., 2009. Hasat Öncesi Bazı Bitki Büyüme Düzenleyici Madde (BBDM) Uygulamalarının 'Akça' ve 'B. P. Morettini' Armutlarında (*Pyrus communis* L.) Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 58s, Isparta.
- Rasmussen, K., and GrausLund, J., 1983. Growth Regulators on Fruit Trees The Effects of Gibberellin and Auxin on Fruit Quality of Cherries. *Danish J. of Pland Soil Sci.* 88:81-90.
- Rokaya, P.R., Baral, D.R., Gautam, D.M., Shrestha, A.K., Paudyal, K.P., 2016. Effect of Pre-Harvest Application of Gibberellic Acid on Fruit Quality and Shelf Life of Mandarin (*Citrus reticulata* Blanco). *American Journal of Plant Sciences*, 7, 1033-1039

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Seçer, M. (1989). Doğal büyüme düzenleyicilerin (bitkisel hormonların) bitkilerdeki fizyolojik etkileri ve bu alanda yapılan araştırmalar. *Derim*, 6(3), 109-124.
- Söylemezoğlu, G. (1998). Klimakterik ve Klimakterik Olmayan Bahçe Bitkileri Üzerinde Etilenin Etkisi ile Etilen Antagonistlerinin Hasat Sonrası Fizyolojisinde Kullanım İmkanları. *Gıda*, 23(5).
- Stern, R. A., & Flaishman, M. A. (2003). Benzyladenine effects on fruit size, fruit thinning and return yield of 'Spadona' and 'Coscia' pear. *Scientia Horticulturae*, 98(4), 499-504.
- Stern, R.A., Doron, I., Ben-Arie, M., 2007a. Plant Growth Regulators Increase the Fruit Size of 'Spadona' and 'Coscia' Pears (*Pyrus communis*) in a Warm Climate. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 82(5), 803-807.
- Sütyemez, M. (2000). Bazı kiraz çeşitlerinde GA<sub>3</sub> uygulamalarının meyve tutum ve meyve kalitesi üzerine etkileri. *Fen ve Mühendislik Dergisi*, 3(1), 43-50.
- Şahin, M. (2014) Hasat Öncesi Gibberellin ve Benziladenin Uygulamalarının Kiraz ve Kayısı Meyvelerinin Kalite Özelliklerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 57s, Isparta.
- Şen, A., Betül Meyvacı, K., Zafer Can, H., & Teksür, P. K. (2013). Effect of preharvest gibberellic acid and calcium applications on on-tree storage of satsuma mandarins. In *VII International Postharvest Symposium 1012* (pp. 233-239).
- Talat, H., Shafqat, W., Qureshi, M. A., Sharif, N., Raza, M. K., ud Din, S., ... & Jaskani, M. J. (2020). Effect of Gibberellic Acid on Fruit Quality of Kinnow Mandarin. *J. Glob. Innov. Agric. Soc. Sci.*, 8, 59-63.
- Taiz, L., Zieger E., 2008. Bitki Fizyolojisi (Üçüncü Baskıdan Çeviri; Çeviri Editörü İsmail Türkan). Palme Yayıncılık, 689s. Ankara.
- Te-chato, S., Hilae, A., In-peuy K., (2008). Effects of Cytokinin Types and Concentrations on Growth and Development of Cell Suspension Culture of Oil Palm. *Journal of Agricultural Technology*, V. 4(2): 157-163
- Toker, İ., 1995. Bazı Kiraz (*Prunus avium* L.) Çeşitlerinin Meyve Yarıлма Özelliklerinin Belirlenmesi ve Büyüme Düzenleyicilerin Yarıлма Üzerine Etkileri. Ankara Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Ankara.
- Tuan, M., Guyen, N., Yen, C.R., 2013. Response of Wax Apple Cultivars by Applied GA<sub>3</sub> and 2,4-D on Fruit Growth and Fruit Quality. *International Journal of Agricultural and Biosystems Engineering*, 7(1), 23-31

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Turak, B., Gülsoy, E., & Aslantaş, R. (2019). Effects of Benzyladenine and Naphthalene Acetic Acid Applications on Fruit Thinning and Quality of Some Apple Cultivars Grafted onto MM 106 Rootstocks. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 22, 347-353.
- TÜİK, 2020. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/>
- Uçar, M., 2014. Bazı Kiraz Çeşitlerinin Meyve Kalitesi Üzerine Hasat Öncesi Gibberellik Asit Uygulamasının Etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 44s, Tokat.
- Unakıtan G., Hurma, H., Demirkol, C., Yılmaz, F., & Sample, T. R., Aydın B., Azabağaoğlu Ö. Bitkisel Üretimde Çiftçilerin Girdi Kullanım Bilinç Düzeylerinin Analizi: Trakya Bölgesi Örneği. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 30(2), 45-56.
- Uzun, H. İ., Ceyhan, E. (1995). Yuvarlak Çekirdeksiz Üzüm Çeşitlerinde Gibberellik Asit ve Bilezik Alma Uygulamalarının Bazı Salkım ve Tane Özelliklerine Etkisi Üzerine Araştırmalar. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8, 52-64.
- Vardar, Y. (1970). Bitki Fizyolojisine Giriş, Ege Univ. *Fen Fakültesi Kitaplar Serisi*, İzmir.
- Vilardell, P., Pages, J. M., & Asin, L. (2007, May). Effect of bioregulator applications on the fruit set in 'Abate Fetel' pear trees. In *X International Pear Symposium 800* (pp. 169-174).
- Walsh, C. S. (2003). Plant Hormones. Concise Encyclopedia of Temperate Tree Fruit. 245-250, 156022941, *Haworth Press*.
- Webster, A.D., Looney, N.E., Kupferman, E.M., 1996. Harvest and Handling Sweet Cherries for the Fresh Market. Cherries: Crop Physiology, Production and Uses, *CAB International, Wallingford, UK*, 424-441.
- Webster, A.D., Spencer, J.E., Dover, C., Atkinson C.J., (2006). The Influence of Sprays of Gibberellic Acid (GA3) and Aminoethoxyvinylglycine (AVG) on Fruit Abscission, Fruit Ripening and Quality of Two Sweet Cherry Cultivars. *Acta Horticulturae*, 727, 467-472.
- Westwood, M. N. (1993). Hormones and growth regulators. *Temperate Zone Pomology: Physiology and Culture*. Timber Press, Inc, 9999.
- Yehia, T. A., Hassan H.S.A., 2005. Effect of Some Chemical Treatments on Fruiting "Leconte" Pears. *Journal of Applied Sciences Research*, 1, 35-42.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Yıldırım, A.N., Koyuncu F., 2010. The Effect of Gibberellic Acid Applications on the Cracking Rate and Fruit Quality in the '0900 Ziraat' Sweet Cherry Cultivar. *African Journal of Biotechnology*, 9(38), 6307-6311.
- Yıldız, S. 2011. Sultani Çekirdeksiz Üzüm Çeşidinde Giberellik Asit (GA<sub>3</sub>) ve Gübre Kombinasyonlarının Verim ve Ürün Kalitesi Üzerine Etkileri, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 80s. Aydın.
- Zang, Y.X., Chun, I.J., Zhang, L.L., Hong, S.B., Zheng, W.W., Xu, K., 2016. Effect of Gibberellic Acid Application on Plant Growth Attributes, Return Bloom, and Fruit Quality of Rabbiteye Blueberry. *Scientia Horticulturae*, 200, 13-18.
- Zhang, C., Tanabe K., Tamura F., Itai A., Yoshida M., 2007. Roles of Gibberellins in Increasing Sink Demand in Japanese Pear Fruit During Rapid Fruit Growth. *Plant Growth Regulation*, 52, 161-172.
- Zhang, C., Whiting, M. D., 2011. Improving 'Bing'sweet Cherry Fruit Quality with Plant Growth Regulators. *Scientia Horticulturae*, 127(3), 341-346.
- Zeman S., Čmelík Z., Jemrić T., 2012. Size and Weight of Sweet Cherry (*Prunus avium* L. 'Regina') Fruit Treated with 3,5,6-TPA and GA<sub>3</sub>. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 77(1), 45-47.
- Zilkah, S., Lurie, S., Lapsker, Z., Zuthi, Y., David, I., Yesselson, Y., ... & Ben Arie, R. (1997). The ripening and storage quality of nectarine fruits in response to preharvest application of gibberellic acid. *Journal of Horticultural Science*, 72(3), 355-362.