

**T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
FENBİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAZI BİTKİ BESİN MADDELERİ VE BÜYÜMEYİ DÜZENLEYİCİLERİN  
'WASHINGTON NAVEL' PORTAKALINDA DERİM ÖNCESİ MEYVE  
DÖKÜMÜ VE MEYVE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Recep BALKIÇ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**2014**

**T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAZI BİTKİ BESİN MADDELERİ VE BÜYÜMEYİ DÜZENLEYİCİLERİN  
'WASHINGTON NAVEL' PORTAKALINDA DERİM ÖNCESİ MEYVE  
DÖKÜMÜ VE MEYVE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Recep BALKIÇ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**Bu tez 2014.02.0121.002 proje numarasıyla Akdeniz Üniversitesi Bilimsel  
Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.**

**2014**

**T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAZI BİTKİ BESİN MADDELERİ VE BÜYÜMEYİ DÜZENLEYİCİLERİN  
'WASHINGTON NAVAL' PORTAKALINDA DERİM ÖNCESİ MEYVE  
DÖKÜMÜ VE MEYVE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**Recep BALKIÇ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

Bu tez .././2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK  
Prof. Dr. Salih ÜLGER  
Yrd. Doç. Dr. İlhami TOZLU

## ÖZET

### BAZI BİTKİ BESİN MADDELERİ VE BÜYÜMEYİ DÜZENLEYİCİLERİN 'WASHINGTON NAVAL' PORTAKALINDA DERİM ÖNCESİ MEYVE DÖKÜMÜ VE MEYVE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Recep BALKIÇ

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı  
Danışman: Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK  
Mayıs 2014, 52 sayfa

Turuncgillerde derim öncesi meyve dökümü, verim kaybına neden olan fizyolojik bir olaydır. Derim öncesi meyve dökümlerinin önlenmesinde 2,4-diklorofenoksiasetik asit (2,4-D) 2010 yılına kadar en yaygın kullanılan bitki büyüme düzenleyicileri arasında yer almaktaydı. Fakat 2,4-D'nin yasaklanmasından sonra hasat önu meyve dökümlerinin önlenmesinde 2,4-D'ye alternatif bitki besin maddeleri ve büyüme düzenleyicilerin belirlenmesi önem kazanmıştır. Bu nedenlerle planlanan bu çalışmada, 2,4-D ye alternatif olabilecek bazı bitki besin maddeleri ve bitki büyüme düzenleyicilerin farklı dozları ve değişik uygulama zamanlarının Washington Navel portakal çeşidinde derim öncesi meyve dökümü, verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Araştırma, Finike yöresinde turunc üzerine aşılı, 25 yaşlı Washington Navel portakal çeşidine ait ağalarda yürütülmüştür. Araştırmada bitki besin maddesi olarak bor etanol amin ve kalsiyum magnezyum nitrat, bitki büyüme düzenleyicisi (BBD) olarak ise gibberellik asit (GA<sub>3</sub>) ve naftalin asetik asit (NAA) kullanılmıştır. Araştırmada borun 50, 100 ve 150 ppm'lik dozları, kalsiyumun %0.5'lik dozu kullanılmıştır. Bor uygulaması temmuz ayının ilk haftası kalsiyum uygulamaları ise tek (temmuz), iki (temmuz+eylül) ve üç (temmuz+eylül+ekim) dönem olmak üzere 3 farklı şekilde uygulanmıştır. Bitki büyüme düzenleyicilerinden GA<sub>3</sub>'ün 15 ve 25 ppm'lik dozları tam çiçeklenme döneminde, 5 ppm'lik dozu ise eylül ve ekim aylarında uygulanmıştır. Diğer bir BBD olan NAA'nın 50 ve 150 ppm'lik dozları ise ekim ayının 2. haftasında uygulanmıştır. Çalışmada; uygulamaların hasat öncesi meyve dökümü, renk kırılma döneminden rengin sabitleşmesine kadar geçen süredeki renk değişimine etkisi ile meyve rengi, verim, meyve pomolojik özellikleri ile manav koşullarında ağırlık kaybı, asitlik ve kuru madde üzerine etkileri incelenmiştir.

Denemede uygulamalar arasında meyve dökünleri açısından en iyi sonucu %5.33 ile ekim ayında 5 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması vermiştir. En yüksek meyve dökümü ise temmuz ayının ilk haftasında 50 ppm bor uygulamasında saptanmıştır. Renk kırılmasından sabitleşmeye kadar geçen sürede eylül ve ekim aylarında 5 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması meyve renginin sarıya dönmesini geciktirmiştir. Uygulamalardan meyve kabuk renginin canlılığı (C\*) üzerine BBD etkisi olumlu bulunmuştur. Meyve kabuk renginin değişimini ifade eden (h°) değeri özellikle eylül ve ekim dönemi GA<sub>3</sub> uygulamaları ile NAA'nın farklı dozları meyve renginin daha açık kalmasını sağlayarak hasadın gecikmesine katkı sağlamıştır. Uygulamaların meyve pomolojik özellikleri (meyve ağırlığı, asitlik, kuru madde ve raf ömrü) üzerine önemli bir etkisi olmamıştır. Derimden sonra manav koşullarında 10 gün süre ile bekletilen meyvelerde, tüm

uygulamalarda muhafaza süresi boyunca ağırlık kaybı artmış, asitlik azalmış ve kuru madde miktarı ise artış göstermiştir.

Araştırmadan elde edilen bulguların ışığında; Washington Navel portakalında meyve dökümünün azaltılması ve meyve renk dönüşümünün geciktirilerek meyvelerin dalda kalma süresini uzatması açısından ekim ayında GA<sub>3</sub>'ün 5 ppm'lik uygulaması tavsiye edilmiştir. Bu uygulama kadar etkili olmasa da besin maddeleri arasında ise temmuz ayında % 0,5'lik kalsiyum uygulaması hasat önu dökümlerin azaltılmasında ikinci derecede etkili olduğu bulunmuştur.

**ANAHTAR KELİMELEER:** Portakal, meyve dökümü, bitki besin maddesi, büyümeyi düzenleyiciler, verim ve kalite

**JÜRİ:** Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK (Danışman)  
Prof. Dr. Salih Ülger  
Yrd. Doç. Dr. İlhami TOZLU

## ABSTRACT

### THE EFFECTS OF PLANT NUTRIENTS AND GROWTH REGULATORS ON PREHARVEST FRUIT DROP AND FRUIT QUALITY IN 'WASHINGTON NAVEL' ORANGE

Recep BALKIÇ

MSc Thesis, Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK

May 2014, 52 pages

Fruit drop is a common physiological phenomenon in citrus and can be resulted in a significant yield loss. A plant growth regulator, 2, 4-dichlorophenoxyacetic acid (2, 4-D) was primary agent used to prevent pre-harvest fruit drop. However, 2, 4 -D was banned in year 2010 and researchers started to fine an alternative replacement agent(s) since then. This study was also established for the same goal and aimed to assess the effect of several plant nutrients and plant growth regulators on pre-harvest fruit drop, yield and fruit quality on Washington Navel trees. Different concentration of chemicals treated in varied times to determine optimal doses and application times.

The experimental trials using, plant nutrients (Boron Ethanol Amine and Calcium (Ca)) and plant growth regulators (PGR - Gibberellic Acid (GA<sub>3</sub>) and Naphthalene Acetic Acid (NAA)) were conducted on 25 years old trees grafted on Sour Orange rootstocks and located in Finike, Antalya. While nutrient Boron Ethanol Amine was applied once (first week of July) with three different concentrations (50, 100 and 150 ppm), the other nutrient Ca was applied with one concentration (0.5%) in once, twice or three times (July only, July + September and July + September + October). PGR, GA<sub>3</sub>, was applied during full bloom with two different concentrations (15 and 25 ppm) and in September and October with one concentration (0.5 ppm). PGR, NAA, on the other hand, applied once (in the second week of October) with two different concentration (50 and 150 ppm). The effects of above treatments were evaluated on fruits by means of fruit abscission, timing of peel color break, peel color stabilization, fruit weight, acidity, soluble solid, and shelf life.

The results as follows; while the highest number of fruit drop was observed from 50 ppm Boron application, applied in the first week of July, the least fruit drop (5.33%) was observed on trees treated with 5 ppm of GA<sub>3</sub> applied in October. Whereas, application of 5 ppm of GA<sub>3</sub> in September and October delayed color break of peel during the process of peel color stabilization to yellow. PGR application had positive affect on brightness of postharvest peel color (C\*). The PGRs treatments (specifically GA<sub>3</sub> treatments in September-October and different doses of NAA applications) resulted in harvest delay by elongating color stabilization period (shown as *h*<sup>o</sup> value). All treatments did not affect the pomological characteristics significantly such as fruit weight, acidity, soluble solid, and shelf life. During the 10 days of shelf life, all applications showed similar results as; loss of fruit weight, decreased in acidity and increase in soluble solids.

The results of this study suggest that 5 ppm GA<sub>3</sub> application in October

decreased the number of pre-harvest fruit drop and postponed the harvesting time by delaying color break in Washington Navel Oranges. Although it was not as effective as GA<sub>3</sub> application, 0.5% of Ca application in July was also decreased pre-harvest fruit drop in a lesser extent.

**KEYWORDS:** Orange, fruit drop, plant nutrients, plant growth regulator, yield and quality

**COMMITTEE:** Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK (Supervisor)  
Prof. Dr. Salih Ülger  
Asst. Prof. Dr. İlhami TOZLU

## ÖNSÖZ

Turunçgiller, dünya üzerinde üretim ve ticaret hacmi en yüksek olan meyve türlerinin başında gelmektedir. Ekvatora yakın bölgelerde gece gündüz sıcaklık farkının düşük olmasından dolayı üretim daha çok sanayiye yöneliktir, ülkemiz ise birçok meyve türünde olduğu gibi turunçgil yetiştiriciliği içinde uygun ekolojiye sahip olduğundan üretim sofralık tüketime yönelik yapılmaktadır. Turunçgil türleri içerisinde portakal ve özellikle de ‘Washington Navel’ çeşidi ise en çok yetiştirilen ve ihraç edilen çeşittir. Ancak Washington Navel çeşidi ekoloji ve yetiştirme koşullarına çok hassas olduğu için şiddetli meyve dökümleri ve verim düşüşü göstermektedir.

Üreticiler, Washington Navel portakalının hasat zamanında fiyatının düşük olmasından dolayı portakalı dalında bekletmektedirler. Bu da olgunlaşan meyvelerin dökülmesine ve ciddi bir verim kaybına sebep olmaktadır. Üreticiler 2010 yılına kadar kullanımı serbest olan 2,4-D ile bu problemi bir nebze olsa çözmeye çalışmışlardır. Ancak 2010 yılında 2,4-D’nin Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından yasaklanması ile üreticiler alternatif yollar aramaya başlamışlardır. Planlanan bu çalışmada üreticilerin en büyük sorunlarından birisi olan hasat öncesi meyve dökümlerinin azaltılması hedeflenmiştir.

Çalışmalarımı yönlendiren, araştırmalarımın her aşamasında bana katkı sağlayan, bu konuda yüksek lisans yapmama imkan veren ve çalışmam boyunca gece gündüz demeden büyük bir özveri ve sabırla yardımcı olan, manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Hamide GÜBBÜK’ e teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin savunulmasındaki katkılarından dolayı değerli jüri üyeleri Prof. Dr. Salih ÜLGER ve Yrd. Doç. Dr. İlhami TOZLU’ ya teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarımı yürütmem için benden bahçesini esirgemeyen, her türlü makine ve işçi desteğini sağlayıp, tez konumun belirlenmesine de katkı sağlayan Celal BÜLBÜL’ e teşekkürlerimi sunarım

Arazi ve laboratuvar çalışmalarım sırasında manevi desteğini, yardım ve anlayışımı esirgemeyen çalışma arkadaşım Lokman ALTINKAYA’ ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin çeşitli aşamalarında ve analizlerim sırasında yardımlarını esirgemeyen Dr. Esmâ GÜNEŞ, Arş. Gör. Adem DOĞAN ve Yasin TOPÇU’ ya, Ziraat fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’ ndeki tüm öğretim üyeleri ve çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Çalışmam sırasında maddi ve manevi destekleri ile her zaman yanımda olan sevgili aileme de sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak, projemin maddi desteğini sağlayan Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi’ ne de teşekkürlerimi sunarım.



## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	i
ÖNSÖZ .....	v
İÇİNDEKİLER .....	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	x
1. GİRİŞ .....	1
2. KURAMSAL BİLGİLER ve KAYNAK TARAMALARI .....	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	8
3.1. Materyal.....	8
3.1.1. Bor etanol amin .....	8
3.1.2. Kalsiyum Magnezyum Nitrat (CALMAG).....	9
3.1.3. Gibberellik Asit (GA3).....	9
3.1.4. Naftalin asetik asit (NAA).....	9
3.2. Yöntem .....	9
3.2.1. Bitki besin maddeleri ve büyüme düzenleyicilerin dozları ve uygulama zamanları.....	10
3.2.1.1. Kalsiyum uygulaması .....	10
3.2.1.2. Bor etanol amin uygulaması .....	10
3.2.2.3. GA <sub>3</sub> uygulaması.....	10
3.2.2.2. NAA uygulaması .....	10
3.2.2. İncelenen kriterler .....	11
3.2.2.1. Derim öncesi meyve dökümü .....	11
3.2.2.1.1. Meyve dökümü (adet).....	11
3.2.2.1.2. Meyve dökümü (kg) .....	11
3.2.2.1.3. Meyve dökümü (%) .....	11
3.2.2.2. Verim .....	11
3.2.2.2.1. Ağaç başına verim (kg).....	11
3.2.2.2.2. Taç birim hacmine düşen verim (kg/m <sup>3</sup> ) .....	11
3.2.2.2.3. Gövde kesit alanına düşen verim (kg/cm <sup>2</sup> ).....	11
3.2.2.3. Meyvelerde incelenen fiziksel kriterler .....	11
3.2.2.3.1. Meyvelerde derim öncesi renk değişimlerinin incelenmesi .....	11
3.2.2.3.2. Meyve pomolojik özelliklerinin incelenmesi .....	12
3.2.2.3.2.1. Meyve ağırlığı (g).....	12
3.2.2.3.2.2. Meyve genişliği (mm).....	12
3.2.2.3.2.3. Meyve uzunluğu (mm) .....	12
3.2.2.3.2.4. İndeks (genişlik/boy) .....	12
3.2.2.3.2.5. Kabuk kalınlığı (mm) .....	13
3.2.2.3.2.6. Meyve Suyu Miktarı .....	13
3.2.2.3.2.7. Titre edilebilir asit miktarı (%) .....	13
3.2.2.3.2.8. Suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) miktarı (%)... 13	
3.2.2.3.2.9. Suda çözünebilir toplam kuru madde / asit oranı (SÇKM/asit).....	13
3.2.2.4. Meyve Kabuğu Rengi ( C*, h°) .....	14
3.2.2.5. Derimden sonra meyvelerde incelenen kriterler .....	16
3.2.2.5.1. Ağırlık kaybı.....	16
3.2.2.4.2. Titre edilebilir asit miktarı (%) .....	16
3.2.2.4.3. Suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) miktarı (%).....	16

3.2.3. İstatistiksel analizler .....	16
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	18
4.1. Derim öncesi meyve dökümlerine ilişkin bulgular .....	18
4.2. Verim.....	21
4.3. Meyvelerde incelenen fiziksel kriterler .....	24
4.3.1. Meyvelerde derim öncesi renk değişimlerine ilişkin bulgular .....	24
4.3.2. Meyve pomolojik özelliklerine ilişkin bulgular .....	27
4.3.3. Meyve kabuk rengine ilişkin bulgular.....	34
4.3.4. Derimden sonra meyvelerde incelenen kriter.....	36
4.3.4.1. Ağırlık kaybı .....	36
4.3.4.2. Titre edilebilir asit miktarı .....	39
4.3.4.3. Suda çözünebilir kuru madde miktarı .....	43
5.SONUÇ .....	49
6. KAYNAKLAR .....	50
ÖZGEÇMİŞ	

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

a*	Renk Derecesi (Yeşilden Kırmızıya Dönüşüm)
b*	Renk Derecesi (Maviden Sarıya Dönüşüm)
mm	Milimetre
mg	Miligram
g	Gram
$h^{\circ}$	Hue açısı
kg	Kilogram
L	Litre

### Kısaltmalar

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
CaO	Kalsiyum Oksit
GA <sub>3</sub>	Gibberellik Asit
IAA	İndol Asetik Asit
MgO	Magnezyum Oksit
N	Azot
NAA	Naftalen Asetik Asit
ZnSO <sub>4</sub>	Çinko Sülfat
2,4-D	2,4-Diklorofenoksi Asetik Asit
2,4-DP	2,4-Diklorofenoksi Propionik Asit
2,4,5-T	2,4,5-Triklorofenoksi Asetik Asit
3,5,6-TPA	3,5,6-trichloro-2-pyridinyloxyasetik asit

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Deneme parselinin genel görünümü (Anonim, 2014) .....	8
Şekil 3.2. Deneme parselinden genel bir görünüm .....	9
Şekil 3.3. Uygulamalardan genel görünümler (a: Tam çiçeklenme zamanında GA <sub>3</sub> uygulaması, b: haziran dökümünden sonra bor uygulaması) .....	10
Şekil 3.4. Kaliforniya klonal turunçgil üretimi programında kullanılan meyve renk skalası .....	12
Şekil 3.5. Meyvelerde yapılan pomolojik analizlerden genel görünümler (a: meyve ağırlığı ölçümü, b: meyve genişliği ve meyve uzunluğu ölçümü, c: kabuk kalınlığı ölçümü, d: meyvelerin usare miktarının belirlenmesi, e: asitlik ölçümü).....	14
Şekil 3.6. Parlaklık-kroma diyagramı .....	15
Şekil 3.7. h° açısı renk skalası.....	15
Şekil 3.8. Meyve kabuk rengi ölçümünden genel görünüm.....	16
Şekil 4.1. Farklı dozda bor uygulamasının meyvelerde derim öncesi renk değişimine etkisi .....	24
Şekil 4.2. Farklı zamanlarda kalsiyum uygulamasının meyvelerde derim öncesi renk değişimine etkisi .....	25
Şekil 4.3. Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA <sub>3</sub> uygulamasının meyvelerde derim öncesi renk değişimine etkisi .....	25
Şekil 4.4. Farklı zamanlarda GA <sub>3</sub> uygulamasının meyvelerde derim öncesi renk değişimine etkisi .....	26
Şekil 4.5. Farklı dozlarda NAA uygulamasının meyvelerde derim öncesi renk değişimine etkisi .....	26

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Farklı dozlarda bor uygulamalarının derim öncesi meyve dökümü üzerine etkileri .....	18
Çizelge 4.2. Farklı zamanlarda kalsiyum uygulamalarının hasat öncesi meyve dökümü üzerine etkileri .....	18
Çizelge 4.3. Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA <sub>3</sub> uygulamalarının hasat öncesi meyve dökümü üzerine etkileri .....	19
Çizelge 4.4. Farklı zamanlarda GA <sub>3</sub> uygulamalarının (5 ppm) hasat öncesi meyve dökümü üzerine etkileri .....	19
Çizelge 4.5. Farklı dozlarda NAA uygulamalarının hasat öncesi meyve dökümü üzerine etkileri .....	20
Çizelge 4.6. Farklı dozlarda bor uygulamalarının ağaç başına verim, taç birim hacmine düşen verim ve gövde kesit alanına düşen verim üzerine etkileri .....	21
Çizelge 4.7. Farklı zamanlarda kalsiyum uygulamalarının ağaç başına verim, taç birim hacmine düşen verim ve gövde kesit alanına düşen verim üzerine etkileri .....	22
Çizelge 4.8. Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA <sub>3</sub> uygulamalarının ağaç başına verim, taç birim hacmine düşen verim ve gövde kesit alanına düşen verim üzerine etkileri .....	22
Çizelge 4.9. Farklı zamanlarda GA <sub>3</sub> uygulamalarının ağaç başına verim, taç birim hacmine düşen verim ve gövde kesit alanına düşen verim üzerine etkileri .....	22
Çizelge 4.10. Farklı dozlarda NAA uygulamalarının ağaç başına verim, taç birim hacmine düşen verim ve gövde kesit alanına düşen verim üzerine etkileri .....	23
Çizelge 4.11. Farklı dozlarda bor uygulamalarının meyvelerde meyve ağırlığı, meyve eni ve uzunluğu ile indeks (en/boy) üzerine etkileri .....	27
Çizelge 4.12. Farklı zamanlarda kalsiyum uygulamalarının meyvelerde meyve ağırlığı, meyve eni ve uzunluğu ile indeks (en/boy) üzerine etkileri .....	28
Çizelge 4.13. Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA <sub>3</sub> uygulamalarının meyvelerde meyve ağırlığı, meyve eni ve uzunluğu ile indeks (en/boy) üzerine etkileri .....	28
Çizelge 4.14. Farklı zamanlarda GA <sub>3</sub> uygulamalarının meyvelerde meyve ağırlığı, meyve eni ve uzunluğu ile indeks (en/boy) üzerine etkileri .....	29

Çizelge 4.15. Farklı dozlarda NAA uygulamalarının meyvelerde meyve ağırlığı, meyve genişliği ve uzunluğu ile indeks (en/boy) üzerine etkileri.....	29
Çizelge 4.16. Farklı dozlardaki bor uygulamalarının kabuk kalınlığı ve meyve suyu miktarı üzerine etkileri .....	29
Çizelge 4.17. Farklı zamanlarda kalsiyum uygulamalarının kabuk kalınlığı ve meyve suyu miktarı üzerine etkileri.....	30
Çizelge 4.18. Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA <sub>3</sub> uygulamalarının kabuk kalınlığı ve meyve suyu miktarı üzerine etkileri .....	30
Çizelge 4.19. Farklı zamanlarda GA <sub>3</sub> uygulamalarının kabuk kalınlığı ve meyve suyu miktarı üzerine etkileri .....	31
Çizelge 4.20. Farklı dozlarda NAA uygulamalarının kabuk kalınlığı ve meyve suyu miktarı üzerine etkileri .....	31
Çizelge 4.21. Farklı dozlardaki bor uygulamalarının titre edilebilir asit miktarı, SÇKM ve SÇKM/asit üzerine etkileri.....	31
Çizelge 4.22. Farklı zamanlarda kalsiyum uygulamalarının titre edilebilir asit miktarı, SÇKM ve SÇKM/asit üzerine etkileri .....	32
Çizelge 4.23. Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA <sub>3</sub> uygulamalarının titre edilebilir asit miktarı, SÇKM ve SÇKM/asit üzerine etkileri .....	32
Çizelge 4.24. Farklı zamanlarda GA <sub>3</sub> uygulamalarının titre edilebilir asit miktarı, SÇKM ve SÇKM/asit üzerine etkileri.....	33
Çizelge 4.25. Farklı dozlarda NAA uygulamalarının titre edilebilir asit miktarı, SÇKM ve SÇKM/asit üzerine etkileri.....	33
Çizelge 4.26. Farklı dozlardaki bor uygulamalarının Chroma (C*) ve hue (h°) değerleri üzerine etkileri.....	34
Çizelge 4.27. Farklı zamanlarda kalsiyum uygulamalarının Chroma (C*) ve hue (H°) değerleri üzerine etkileri.....	34
Çizelge 4.28. Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA <sub>3</sub> uygulamalarının Chroma (C*) ve hue (h°)değerleri üzerine etkileri.....	35
Çizelge 4.29. Farklı zamanlarda GA <sub>3</sub> uygulamalarının Chroma (C) ve hue (h°) değerleri üzerine etkileri.....	35
Çizelge 4.30. Farklı dozlarda NAA uygulamalarının Chroma (C*)ve hue (h°)değerleri üzerine etkileri.....	35
Çizelge.4.31 Farklı dozlarda bor uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin ağırlık kaybına etkisi (%).....	36

Çizelge.4.32. Farklı zamanlarda kalsiyum uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin ağırlık kaybına etkisi (%) .....	37
Çizelge.4.33. Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA <sub>3</sub> uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin ağırlık kaybına etkisi (%) ....	38
Çizelge.4.34. Farklı zamanlarda GA <sub>3</sub> uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin ağırlık kaybına etkisi (%) .....	39
Çizelge.4.35. Farklı dozlarda NAA uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin ağırlık kaybına etkisi (%) .....	39
Çizelge.4.36. Farklı dozlarda bor uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin titre edilebilir asit miktarı etkileri (%).....	40
Çizelge.4.37. Farklı zamanlarda kalsiyum uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri (%) ....	41
Çizelge.4.38. Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA <sub>3</sub> uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri (%).....	42
Çizelge.4.39. Farklı zamanlarda GA <sub>3</sub> uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri (%).....	42
Çizelge.4.40. Farklı dozlarda NAA uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri (%).....	43
Çizelge.4.41. Farklı dozlarda bor uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin kuru madde miktarı üzerine etkileri (%) .....	44
Çizelge.4.42. Farklı zamanlarda kalsiyum uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin kuru madde miktarı üzerine etkileri (%).....	45
Çizelge.4.43. Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA <sub>3</sub> uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin kuru madde miktarı üzerine etkileri (%).....	46
Çizelge.4.44. Farklı zamanlarda GA <sub>3</sub> uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin kuru madde miktarı üzerine etkileri (%) .....	46
Çizelge.4.45. Farklı dozlarda NAA uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin kuru madde miktarı üzerine etkileri (%) .....	47

## 1. GİRİŞ

Dünyada turunçgil yetiştiriciliği, 40° kuzey ve 40° güney enlemleri arasında kalan bölgelerde yaygın olarak yapılmaktadır. Turunçgiller, yıllık yaklaşık 131 milyon ton üretim miktarı ile dünyada en yüksek üretim potansiyeline sahip meyve grubu arasında yer almaktadır. Toplam turunçgil üretiminin türler bazında durumu incelendiğinde %53'lük pay ile portakal ilk sırada yer alırken bunu %19 ile mandarin, %11 ile limon ve laym, %6 ile altıntop ve %11 ile diğer turunçgil türleri izlemektedir. Bu potansiyelde Çin, Brezilya, Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Hindistan, Meksika, İspanya ve Mısır önemli üretici ülkeler arasında gösterilebilir (Anonymous 2012). Ülkemiz ise üretim bakımından dünya sıralamasında, yaklaşık 3,6 milyon ton üretimi ile Mısır'dan sonra dokuzuncu sırada yer almaktadır (Anonymous 2012). Turunçgil üretimimizin türler bazındaki dağılımı dünya ile paralel bir seyir izlemekte ve nitekim bu üretimin %48'ni portakal, %24'nü mandarin, %22'sini limon ve %6'sını ise altıntop oluşturmaktadır. Turunçgiller üretim yanında, dünyada ihracat açısından da önemli bir potansiyele sahip olup, yıllık 14,5 milyon ton ihracat ile muzdan sonra ikinci sırada yer almaktadır. Ülkemizde, yaş meyve ihracatında yaklaşık 1,3 milyon tonluk ihracat ile turunçgiller ilk sırada yer almasına rağmen hala miktar açısından istenen düzeyde değildir (Anonim 2013a). Nitekim bizimle aynı koşullarda yetiştiricilik yapan İspanya yaklaşık 5,5 milyon tonluk üretiminin 3,6 milyon tonunu ihraç etmektedir (Anonymous 2012).

Turunçgiller, sofralık tüketim yanında sanayide özellikle gıda endüstrisinde değişik amaçlı kullanılmaktadır. Ekvatora yakın yerlerde turunçgil üretiminin yapıldığı ülkelerde, gece ve gündüz sıcaklıkları arasındaki farkın düşük olması, turunçgillerde renklenmeyi olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle, dünyada turunçgiller içerisinde tür olarak en büyük üretim payına sahip olan portakallar, bu bölgelerde sanayiye yönelik olarak yetiştirilmektedir. Öte yandan, ülkemizin ekolojik koşullarının diğer birçok meyve türünde olduğu gibi turunçgil yetiştiriciliği açısından da son derece elverişli olması nedeniyle, portakal yoğun olarak sofralık tüketime yönelik üretilmektedir. Ülkemizde olgunlaşma zamanlarına bağlı olarak farklı portakal çeşitleri yetiştirilmekle birlikte, %80 üretim payı ile 'Washington Navel' çeşidi ilk sırada yer almaktadır (Anonim 2013b).

Ülkemiz turunçgil yetiştiriciliği açısından bölgeler bazında değerlendirildiğinde, Akdeniz bölgesi yaklaşık 2,9 milyon ton üretim payı ile ilk sırada yer almakta, bunu 520 bin ton üretim ile Ege bölgesi ve 35 bin ton üretim ile diğer bölgeler izlemektedir. Akdeniz bölgesi üretim açısından değerlendirildiğinde, Doğu Akdeniz bölgesinde Adana, Mersin, Hatay ve Batı Akdeniz bölgesinde ise Antalya en yüksek üretim payına sahip iller arasında yer almaktadır. Batı Akdeniz bölgesini temsil eden Antalya, portakal üretimi bakımından yaklaşık 490 bin tonluk üretim ile ilk sırada gelmektedir. Antalya üretiminin 165 bin tonluk kısmı Finike ilçesinden karşılanmakta ve Finike ilçesi, turunçgil üretiminin yapıldığı tüm ilçeler bazında üretim bakımından ilk sırada yer almaktadır (Anonim 2013a). Anılan ilçe, sadece üretim bakımından değil aynı zamanda ekolojik koşullar açısından da portakal üretimi için uygun bir iklim ortamı avantajından dolayı özel bir yere sahiptir. Bu nedenle, yörede yetiştirilen portakallar piyasada daha yüksek fiyatla alıcı bulmaktadır. Bu avantajın farkında olan Finike Meyve Üreticileri Birliği, yöre portakalı için 2006 yılında coğrafi işaret almıştır. Bu, ülkemizde turunçgillerdeki ilk coğrafi işaret olması bakımından da anlamlıdır.



Finike’de yıllardır portakal üretimi yapan çiftçiler sulama, gübreleme, ilaçlama ve benzeri kültürel işlemler bakımından önemli tecrübeye sahiplerdir. Ancak tüm dünya da olduğu gibi ülkemizde de turunçgil yetiştiriciliğinde üretim ve pazarlama aşamasında bazı problemlerle karşılaşmaktadır. Bu problemler arasında; bahçelerin küçük ölçekli ve yaşlı olması, bahçe kurulurken sertifikalı fidan kullanılmaması, verim ve kalitenin düşük olması gösterilebilir.

Finike Meyve Üreticileri Birliği aracılığı ile turunçgil üreticileriyle yapılan görüşmelerde, yöredeki verim düşüklüğünde hasat önü meyve dökümlerinin önemli rol oynadığı bildirilmiştir. Bu problem sadece Finikeli üreticilerin değil turunçgil üretimi yapılan bölgelerin genel bir sorunudur. Ülkemizde, ağırlıklı olarak yetiştirilen portakal çeşidinin Washington Navel olması nedeniyle üretimin mevsimlere dağılımı düzensizdir. Üretimin yoğun olduğu periyotlarda ise fiyatların düşük olması bir dezavantaj oluşturmaktadır. Bu nedenle üreticiler fiyat düşüklüğünden kaynaklanan bu dezavantajı ortadan kaldırmak için ürünlerini ağaç üzerinde bekletip, hasadı fiyatın yükselmeye başladığı dönemde yapmayı tercih etmektedirler.

Diğer meyve türlerinde olduğu gibi turunçgillerde de meyve dökümleri çiçek dökümü, küçük meyve dökümü, haziran dökümü ve hasat önü dökümü olmak üzere dört farklı dönemde gerçekleşmektedir. Turunçgillerde çiçeklenme periyodu ilkbaharda başlayıp 6-7 hafta kadar devam etmektedir. Kaygısız ve Aybak (2000), turunçgillerde açan çiçeklerin tutma oranının türlere göre değişmekle birlikte %1-10 arasında değiştiğini, ayrıca mayıs, haziran ve temmuz aylarındaki yüksek sıcaklıkların meyve dökümlerini arttırdığını bildirmişlerdir. Diğer meyve türlerinde olduğu gibi ilk döküm olan çiçek dökümünün birçok farklı sebepleri bulunmaktadır. Bu nedenlerin en önemlileri çiçeklerin morfolojik olarak tam oluşmaması, çiçekler arasındaki besin rekabeti ve tozlanma ile dölllenme eksikliği gösterilebilir. Aynı zamanda ağaçların su stresi ve kuru rüzgarlarda çiçek dökümlerinin artmasında rol oynamaktadır.

İkinci döküm olan küçük meyve dökümleri, dölllenme ile haziran dökümü arasında gerçekleşen dökümlerdir. Chen vd. (1996), ‘Washington Navel’ portakal çeşidinde çiçeklenme periyodu boyunca aşırı çiçek dökümü olduğunu, mayıs başında küçük meyve dökümünün meydana geldiğini ve haziran başında ise dökümün sona erdiğini bildirmişlerdir. Dölllenme ve beslenme yetersizliği küçük meyve dökümünün başlıca nedenlerindedir. Ayrıca çiçek dökümünde olduğu gibi su stresi ve bu aylarda esen kuru rüzgarlar da küçük meyve dökümünü arttırmaktadır.

Haziran dökümü meyve ağaçlarının hemen hepsinde görülen fizyolojik bir dökümdür. Ağaç bu dönemde besleyebileceği kadar meyveyi üzerinde bırakarak, meyve yükünü belirler. Hava sıcaklığı, kuru rüzgarlar ve beslenme durumu haziran dökümünün şiddetini belirleyen faktörlerin başında gelmektedir.

Araştırma konusu olan hasat önü meyve dökümleri ise önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Portakallarda derim periyodu çeşidin erkenci ya da geççi olmasına bağlı olarak uzun bir zaman dilimini kapsamaktadır. Bu zaman dilimi bazı durumlarda meyvenin ağaç üzerinde daha uzun süre bekletilmesi ile daha da uzatılabilmektedir. Fakat bu durum hasat önü meyve dökümlerini arttırmaktadır. Hasat

önü meyve dökümlerinin çözümüne yönelik çalışmaların yapılarak, bu sorunlardan kaynaklanan olumsuzlukların azaltılması gerekmektedir.

Portakallarda farklı ülkelerde yapılan hasat önü dökümleri önlemeye yönelik bitki besin maddesi ve büyümeyi düzenleyiciler ile değişik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda elde edilen sonuçlar, seçilen kimyasallara, dozlara ve uygulama zamanlarına göre farklılık göstermiştir.

Bu nedenlerle planlanan bu çalışmada Washington Navel portakalında bitki besin elementlerinden bor ve kalsiyum ile büyümeyi düzenleyicilerden GA<sub>3</sub> ve NAA'nın farklı uygulama zamanları ve dozlarının hasat öncesi meyve dökümleri ile verim ve meyve kalitesi üzerine olan etkisi araştırılmıştır.

## 2. KURAMSAL BİLGİLER ve KAYNAK TARAMALARI

Turunçgillerde hasat önü meyve dökümü ve meyve kalitesini arttırmak için bitki besin maddeleri içinden en yaygın kullanılanlar arasında kalsiyum ve borik asit, büyümeyi düzenleyiciler arasında ise oksin ve gibberellin grubu büyümeyi düzenleyiciler gelmektedir (Ferguson vd 1982; Talon vd 1997; Nawaz vd 2008; Ladaniya 2008; El-Kobbia vd 2011). Ancak tezde söz konusu olan bitki besin maddelerinden bor ve kalsiyum ile oksin grubu hormonlardan NAA ile ilgili yapılan çalışmalar daha sınırlı kalmıştır. Araştırılan literatür çalışmalarında, turunçgil üretimi yapılan ülkelerde bitki besin maddeleri ve büyümeyi düzenleyicilerin kullanımında doz, uygulama zamanı, uygulama sıklığı ile bunların birbiri ile olan kombinasyonlarının önemli olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, bitki besin maddelerinin ve büyümeyi düzenleyicilerin pratikteki kullanımlarında ruhsatlı olup olmadıklarının da önemli rol oynadığı bilinmektedir. Örneğin hasat önü meyve dökümlerinin önlenmesinde 2010 yılına kadar 2,4-D en yaygın kullanılan büyümeyi düzenleyici madde olmasına rağmen günümüzde kullanımı yasaklanmış ve derim öncesi meyve dökümlerini azaltmak için alternatif bitki besin maddeleri ve büyümeyi düzenleyicilerin araştırılması ile ilgili çalışmalara ağırlık verilmiştir.

Bazı bitki besin maddeleri ve büyümeyi düzenleyicilerin turunçgillerde meyve dökümlerini önlemek amacıyla kullanımına ilişkin yapılan çalışmaların bir kısmına aşağıda yer verilmiştir. Bu çalışmaların önemli bir kısmı, dünyada birçok ülkede ve ülkemizde kullanımı yasak olan 2,4-D üzerinde yoğunlaşmıştır.

Bhullar vd (1981), Kinnow mandarininde yaptıkları çalışmada % 1'lik kalsiyum nitrat uygulamasının meyve kalitesini arttırıp çürümeyi engellediğini bildirmişlerdir.

Ferguson vd (1982) tarafından, Florida da kaba limon üzerine aşılansmış 'Marsh' altıntopunda yaptıkları çalışmada hasat öncesi 20 ppm GA<sub>3</sub>+2,4-D' nin meyve dökümünü azaltarak renk değişimini geciktirdiğini saptamışlardır.

Özdemir vd (1982) yaptıkları çalışmada Washington Navel portakalında GA<sub>3</sub>+2,4D'nin, Kütdiken limonunda ise sadece GA'nın meyve ağırlığı, indeks, kabuk kalınlığı, suda çözünebilir kuru madde miktarı, asit miktarı ve usare yüzdesi üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bulmuşlardır.

Salman (1988) Washington Navel portakalında yaptığı çalışmada GA<sub>3</sub>' ün hasat öncesi meyve dökümlerinin azaltılması ve meyve kalitesi üzerine etkisini araştırmıştır. GA<sub>3</sub> uygulamalarını hasattan 10 hafta önce (ekim ayı ortası) ve 5 hafta önce (kasım ayı ortası) yapmıştır. Her iki uygulamada da en iyi sonucu 40 ppm'lik GA<sub>3</sub> uygulamasının verdiğini bildirmiştir. Ayrıca uygulamaların meyvelerin pomolojik değer ortalamaları arasında istatistiki bir fark ortaya çıkarmadığını gözlemlemiştir.

Talon vd (1997), Turunçgillerde tohum içeren türlerin meyvelerdeki GA<sub>3</sub> miktarını arttırarak, meyve tutumunu olumlu yönde etkilediğini saptamışlardır. Buna karşın dışarıdan GA<sub>3</sub> uygulaması tozlanmaya ihtiyaç duymayan türlerde meyve tutumunu arttırdığını bildirmişlerdir. Tohum içermeyen türlerde GA<sub>3</sub> uygulamasının, partonokarpik meyve oluşumunda önemli bir faktör olduğunu, sitokininlerin meyve tutumunun arttırılmasında rol oynarken, oksinlerin meyve iriliğini kontrol ederek hasat

öncesi kopma tabakasının oluşmasını geciktirdiğini bildirmişlerdir. Hormon uygulamasından sonra meyve gelişiminin bitki besin maddeleri ile de desteklenmesi gerektiğini, ayrıca meyve gelişiminde çevresel faktörler ile karbonhidrat yetersizliğinin de kopma tabakasının oluşmasında etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Frederick vd (1999), Florida’ da turuncu üzerine aşılınmış 14 yaşındaki ‘Hamlin’ portakalında yaptıkları çalışmada 26 Ağustos, 2 Eylül, 2 Ekim ve 13 Ekim tarihlerinde 25 ppm’lik GA<sub>3</sub> uygulamasının kabuk rengi ve meyve suyuna olan etkisini incelemişlerdir. GA<sub>3</sub> uygulanan ağaçlardaki portakalların kontrole göre daha geç renklendiğini saptamışlardır. Uygulama tarihi geciktikçe renklenmenin de geciktiğini bildirmişlerdir.

Greenberg vd (2000), yaptıkları çalışmada naftalen asetik asit (NAA) ve 2,4-diklorofenoksipropionik asidin ( 2,4-DP) ‘Newhall Navel’ portakalında meyve iriliği ve verime olan etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar meyve çapı yaklaşık 17 mm iken 200-300 ppm NAA’ nın meyve iriliğinin artmasında en iyi etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır. Bu dönemden erken veya geç yapılan uygulamaların daha az etkili olduğunu bildirmişlerdir. NAA uygulaması toplam verimi azaltırken, aynı tarihlerde yapılan 50 ppm 2,4-DP uygulamasının toplam verimi etkilemeden meyve iriliğini arttırdığını saptamışlardır. Ancak 2,4-DP’ nin meyve iriliğini arttırmaya olan etkisi NAA’ dan daha düşük olduğunu belirlemişlerdir.

Anthony vd (2001), sentetik oksin olan NAA ve 3,5,6-trichloro-2-pyridinyloxyacetic acid (3,5,6,- TPA)’in Kaliforniya’ da üretilen portakallarda hasat önu meyve dökümü üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada NAA’ in 5 farklı dozunu kullanmışlar ve araştırmayı Navel portakalı üzerinde iki farklı lokasyonda (San Joaquin Valley ve Güney Kaliforniya’ da) gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada NAA’ nın uygulama dozuna göre değişmekle birlikte kontrole göre meyve dökümünü %31 ve %88 oranında düşürdüğünü saptamışlardır. NAA’ nın 25 mg/l dozu meyve dökümünü düşürmesine rağmen, meyve dökümünün önlenmesinde NAA’ nın 100 ve 400 ppm uygulamalarının daha başarılı olduğunu bildirmişlerdir. Diğer sentetik oksin olarak araştırmada kullanılan 3,5,6-TPA Kaliforniya’ da farklı lokasyonlardaki Navel portakalı üzerinde yürütülmüştür. Araştırmada denenen 3,5,6-TPA dozlarından 10, 15 ve 20 mg/l’ nin kontrol uygulamasına göre meyve dökümünü %69 ve %96 oranında önlediği saptanmıştır. Araştırmada hem NAA ve hem de 3,5,6-TPA’ nın Kaliforniya’ da portakallarda hasat önu dökümünün önlenmesinde kullanılabileceği belirtilmiştir. Her iki uygulamanın meyvelerin ağaç üzerinde daha uzun süre tutmaya yardımcı olacağı bildirilmiştir. Araştırma sonucunda her iki materyalin ve özellikle 3,5,6,-TPA’ nın meyve dökümünün önlenmesinde 2,4-D’ ye alternatif olarak kullanılabileceği bildirilmiştir.

Agusti vd (2002), kabuk yarılmaları, puflaşma, kabuktaki çöküntüler gibi fizyolojik olayların GA ve sentetik oksin kullanarak azaltılabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar etephon veya figaronun GA ile birlikte kullanılmasıyla meyve gelişim süresince renk değişiminin geciktirilebileceğini bildirmişlerdir.

Almedia vd (2004), yaptıkları çalışmada, ‘Pera’ portakalında hasat önu dökümü ve olgunlaşma üzerine gibberellin ve oksinlerin etkisini araştırmışlardır. Araştırma, 5 yaşındaki ağaçlar üzerinde yürütülmüştür. Araştırmada kontrol (sadece su

püskürtülmüş) dışında GA<sub>3</sub> + 2,4-D'nin her birinin 12.5 mg/L, 25 mg/L, 37.5 mg/L, ; GA<sub>3</sub> + NAA'nin her birinin 12.5 mg/L, 25 mg/L, 37.5 mg/L ve NAA + 2,4-D'nin her birinin 12.5 mg/L, 25 mg/L, 37.5 mg/L'lik dozları denenmiştir. Uygulamalar 2 defa ve 45 gün aralıklarla gerçekleştirilmiş ve ilk uygulama meyvelerde renk değişiminin başladığı dönemde yapılmıştır. Meyve döküm oranı, meyve uzunluğu ve çapı ile meyve ağırlığı uygulamalara göre değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçları denenen tüm uygulamaların meyve büyüme ve gelişmesini etkilememiş, buna karşın kontrol uygulamasına göre meyve dökümünü azaltmış ve meyvelerin daha uzun süre ağaç üzerinde kalmasını sağlayarak derim süresini uzatmıştır. Denenen uygulamalar arasında hasat öni meyve dökümünün azaltılması ve derim zamanının geciktirilmesi açısından GA<sub>3</sub> + 2,4 D'nin 25 mg/L dozda uygulanması en başarılı uygulama olarak belirlenmiştir.

Nawaz vd. (2008), 'Kinnow' mandarininde yaptıkları çalışmada; farklı dozlarda 2,4-D (10, 20, 30 ppm), GA<sub>3</sub> (10, 50, 100 ppm) ve NAA (10, 15, 20 ppm)'i kasım ayının son haftası uygulamışlardır. Araştırma sonucunda meyve dökümlerinin azaltılması ve meyve kalitesinin olumlu yönde etkilemesi bakımından, 2,4-D ve NAA'nın GA<sub>3</sub>'e göre daha etkili olduğu bildirilmiştir.

Oksin grubunda yer alan 2,4-D, 2,4,5-T, ve NAA meyve kalitesini iyileştirmek, özellikle meyve iriliğini arttırmak, meyve kalitesini muhafaza etmek ve bozulmaları önlemek için oldukça etkindir. Meyve iriliğini arttırmada uygulama zamanının olarak, hücre genişlemesinin olduğu zamanın (dilimlerde meyve suyunun oluşmaya başladığı dönem) en uygun zaman olduğunu belirtilmiştir (Ladaniya, 2008).

Şen vd (2009), 'Satsuma' mandarininde yaptıkları çalışmada, hasat öncesi 16 ppm 2,4-D ve 2 kez 10 ppm GA<sub>3</sub> uygulamalarının meyve dökümlerini önemli derecede azalttığını bildirmişlerdir.

Amiri vd (2010), Thompson Navel çeşidinde meyvelerde kopma tabakasının oluşumunun engellenmesinde yedi farklı uygulamanın ( 1: Kontrol 2: 2,4-D; 3: 2,4-D + üre; 4: 2,4-D + ZnSO<sub>4</sub>; 5: 2,4-D + sakkaroz; 6: 2,4-D + GA<sub>3</sub>; ve 7: GA<sub>3</sub> + üre) etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonuçları kopma tabakasının en fazla kontrol uygulamasında olduğunu, 2, 3 ve 4. uygulamaların kontrolle kıyaslandığında kopma tabakası oluşumunu engellediğini belirtmişlerdir. Oksin miktarının 2, 3 ve 4. uygulamalarda önemli derecede arttığı ancak 2. ve 3. uygulamalar da ise poli-galaktoz enziminin önemli derecede azaldığını saptamışlardır. Oksin ile kopma tabakasının oluşumunda negatif bir korelasyon, buna karşın hidrolitik enzim arasında ise pozitif bir korelasyon olduğu bulunmuştur. 2, 3 ve 4. uygulamaların oksin seviyesinin azalmasını geciktirdiğini ve böylece hidrolitik enziminin aktivasyonunu azaltıp kopma tabakasındaki hücre duvarlarının parçalanmasını engelleyerek, kontrole göre meyve dökümlerini önemli derecede azalttığını bildirmişlerdir.

El-Kobbia vd (2011), kalsiyum asetat (%5), borik asit (150 ppm), üre (%2), kalsiyum süper fosfat (%2) gibi bazı bitki besin maddelerini bağımsız ve 2,4-D (20 ppm) ile kombine ederek meyveler 15mm çapında ve 25 mm çapında iken 2 farklı zamanda 'Washington Navel' çeşidine ait ağaçlara uygulamışlardır. Çalışma sonucunda, meyve dökümlerinin azaltılmasında meyve çapı 15 mm iken yapılan uygulamalarda en iyi sonucun borik asit uygulamasının, meyveler 25 mm çapında iken ise 2,4-D ile borik

asit kombinasyonunun olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca uygulamaların tamamının verimi kontrole göre olumlu yönde etkilediğini tespit etmişlerdir.

İbrahim vd (2011), 'Salustina' çeşidinde hasat öncesi meyve dökümlerinin büyük sorun olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmada meyve dökümünü engellemek için yapraktan üre (%0.5, %1.0 ve %1.5), GA<sub>3</sub> (50, 75 ve 100 ppm) ve bunların kombinasyonunu temmuz ve ağustosun ortasında uygulamışlardır. Uygulamalar ağacın dört bir yöneyinden seçilen aynı yaş ve büyüklükteki dallara yapılmıştır. Gözlemlerinde çiçeklenme zamanını, meyve gelişimini ve meyve dökümünü kaydetmişlerdir. En yüksek meyve dökümü ağacın batı ve kuzey yönlerinde belirlenmiştir. En düşük meyve dökümü temmuz ayı ortasında uygulanan 100 ppm GA<sub>3</sub> (1.70) de görülmüş ve bunu Ağustos ortasında uygulanan 50 ppm GA<sub>3</sub> (2.28) uygulaması izlemiştir. Araştırma sonucunda, GA<sub>3</sub> uygulamasının 'Salustina' portakal çeşidinde meyve dökümünün kontrolünde etkili olarak kullanılması önerilmiştir.

Rab vd (2011) portakalda yaptıkları çalışmada farklı dakikalarda sıcak su uygulamalarının oda koşullarında (20°C) beklettikleri portakallarda ağırlık kaybı, titre edilebilir asit miktarı, SÇKM miktarı üzerine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kaybının ve suda çözünebilir kurumadde miktarının arttığını titre edilebilir asit miktarının ise azaldığını bildirmişlerdir.

Nartvaranant (2012), 'Thong Dee' ve 'Khao Nam Phueng' şadok çeşitlerinde yaptığı çalışmada, meyve dökümleri ile toplam yapısal olmayan karbonhidrat, indol asetik asit (IAA) ve bitki besin maddesi miktarları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma sonuçları, meyvesi dökülen şadoklarda toplam yapısal olmayan karbonhidrat, IAA ve bitki besin elementleri miktarının meyvesi dökülmeyen ağaçlara göre daha düşük olduğunu göstermiştir.

Lovatt (2013), Washington Navel çeşidinde birden fazla 2,4-D uygulamasının meyve dökümünün azaltılmasında daha etkili olduğu ve ayrıca 2,4-D' nin GA<sub>3</sub> ile birlikte uygulanmasının meyve dökümlerinin azaltılmasında etkisinin arttığını saptamıştır. 2,4-D' nin GA<sub>3</sub> ile birlikte kullanımı Washington Navel portakal çeşidinde yaprak ve meyve dökümlerini azalttığını ayrıca orta ve geç sezonda olgun meyve dökümünü engellediği belirlenmiştir. Ancak erken sezonda 2,4-D' nin GA<sub>3</sub> ile kombinasyonunun olgun meyve dökümünü engellemede yeterli olmadığı kaydedilmiştir. Aynı araştırmacı Valencia çeşidinde 2,4-D uygulamasının meyvenin saptan koparak dökülmesini engelleyerek, meyve dökümlerini azaltmasına rağmen gelecek yılın meyve iriliği ve kalitesini etkilemediğini belirtmiştir. Araştırmacı meyveler 13 mm çapındayken dekara 15 g 2,4-D uygulamasının olgun meyve dökümünü azaltarak yeni meyvelerde meyve iriliğini arttırdığını saptamıştır.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma, 2013-2014 yılları arasında Antalya'nın Finike ilçesinde, Finike Meyve Üreticileri Birliği tarafından tahsis edilen bir üretici bahçesinde yürütülmüştür (Şekil 3.1.). Deneme 10 dekarlık bir parsel içinde kurulmuştur. Deneme de toplam 153 adet 25 yaşlı turunç üzerine aşılantmış Washington Navel çeşidine ait ağaçlar kullanılmıştır (Şekil 3.2.). Denemenin pomolojik analizleri ve raf ömrüne ait çalışmaları ise Akdeniz Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Hasat sonrası Fizyolojisi Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.1. Deneme parselinin genel görünümü (Anonim, 2014)

#### 3.1. Materyal

Araştırma da deneme materyali olarak Washington Navel çeşidine ait meyveler kullanılmıştır. Uygulamalarda bitki besin maddelerinden bor ve kalsiyum, büyüme düzenleyicilerden ise GA<sub>3</sub> ve NAA kullanılmıştır.

Tezde kullanılan bitki besin maddelerinden bor kaynağı olarak bor etanol amin, kalsiyum kaynağı olarak ise kalsiyum magnezyum nitral (CALMAG) kullanılmıştır. Her iki kimyasalın özelliği aşağıda açıklanmıştır.

##### 3.1.1. Bor Etanol Amin

Ticari ismi 'Carbabor' olan bor kaynağı olarak bor etanol amin içeren yaprak gübresidir (Suda çözünür bor %8).



### 3.1.2. Kalsiyum Magnezyum Nitrat (CALMAG)

Tamamen suda çznr azot, kalsiyum ve magnezyum gübresidir. Akıcı, ince kristal toz yapıda, kalıntı bırakmadan suda çznen bir gübredir (Suda çznr MgO %6, CaO%16,5, N %13,1).

### 3.1.3. Gibberellik Asit (GA3)

GA<sub>3</sub> etkili maddesini içeren bitki büyüme düzenleyicisi kullanılmıştır.

### 3.1.4. Naftalin Asetik Asit (NAA)

NAA etkili maddesini içeren bitki büyüme düzenleyicisi kullanılmıştır.



şekil 3.2. Deneme parselinden genel bir görünüm

## 3.2. Yöntem

Tüm uygulamalar yapraktan ağacı tamamı ıslatılacak şekilde yapılmıştır. Kontrol uygulamalarında ise ağaçlara sadece su püskürtülmüştür. Uygulamaların tamamı rüzgarsız havalarda, sabah erken veya akşam üzeri havanın nispeten serin olduğu dönemlerde yapılmıştır (şekil 3.3.).



### 3.2.1. Bitki besin maddeleri ve büyüme düzenleyicilerin dozları ve uygulama zamanları

Uygulamalar, her ağaca 10 lt su gelecek şekilde planlanmıştır.

#### 3.2.1.1. Kalsiyum uygulaması

Uygulamalar kontrol dışında tek doz (%0.5) olarak yapraktan uygulanmıştır. Kalsiyum uygulaması kontrol dışında 3 farklı zamanda uygulanmış ve bu uygulama zamanları aşağıda belirtilmiştir.

- 1.Uygulama zamanı: Temmuz
  - 2.Uygulama zamanı: Temmuz + Eylül
  3. Uygulama zamanı: Temmuz + Eylül + Ekim
- Uygulamalar belirtilen ayların ortasına gelecek şekilde yapılmıştır.

#### 3.2.1.2. Bor etanol amin uygulaması

Bor uygulamasında temmuz ayının başı (haziran dökümünden sonra) olmak üzere tek uygulama zamanı seçilmiştir. Doz olarak ise kontrol dışında 50 ppm, 100 ppm ve 150 ppm olmak üzere 3 farklı doz kullanılmıştır

#### 3.2.2.3. GA<sub>3</sub> uygulaması

Tam çiçeklenme zamanında (25 Nisan) GA<sub>3</sub> uygulaması kontrol dışında, 2 farklı dozda (15 ve 25 ppm) uygulanmıştır. GA<sub>3</sub> ile ilgili diğer uygulama ise tek dozda (5ppm) eylül ve ekim ayları olmak üzere 2 farklı uygulama zamanında uygulanmıştır. Uygulamalar belirtilen ayların ortasında yapılmıştır.

#### 3.2.2.2. NAA uygulaması

Uygulamalar kontrol dışında 2 farklı dozda (50 ve 150 ppm) ve ekim ayının ortasında yapılmıştır.



a



b

Şekil 3.3. Uygulamalardan genel görünüm (a: Tam çiçeklenme zamanında GA<sub>3</sub> uygulaması, b: haziran dökümünden sonra bor uygulaması)

### **3.2.2. İncelenen kriterler**

#### **3.2.2.1. Derim öncesi meyve dökümü**

##### **3.2.2.1.1. Meyve dökümü (adet)**

Derimden 2 ay önce uygulama yapılan ağaçların altları temizlenip dökülen meyveler haftalık olarak sayılarak belirlenmiştir (Anthony ve Coggins,1999).

##### **3.2.2.1.2. Meyve dökümü (kg)**

Dökülen meyvelerin haftalık olarak ağırlıkları alınarak belirlenmiştir.

##### **3.2.2.1.3. Meyve dökümü (%)**

Uygulama yapılan ağaçların toplam verimlerinin yüzde kaçının döküldüğü oranlanarak hesaplanmıştır.

#### **3.2.2.2. Verim**

##### **3.2.2.2.1. Ağaç başına verim (kg)**

Her bir ağaçtan derilen meyveler tartılarak belirlenmiştir.

##### **3.2.2.2.2. Taç birim hacmine düşen verim (kg/m<sup>3</sup>)**

Taç hacmi (m<sup>3</sup>) Westwood (1998)'e göre aşağıdaki formüle uygun olarak hesaplanıp, taç birim hacmine düşen verim kg/ m<sup>3</sup> cinsinden belirlenmiştir (Kafa vd, 2009).

Taç hacmi;

Ağaç tacı yuvarlak ise;  $4/3\pi r^3$

Ağaç tacı oval ise;  $4/3\pi ab^2$  (a=en uzun yarıçap, b=en kısa yarıçap)

Ağaç tacı kutuplardan basık küre şeklinde ise;  $4/3\pi a^2b$  (a=en uzun yarıçap, b=en kısa yarıçap)

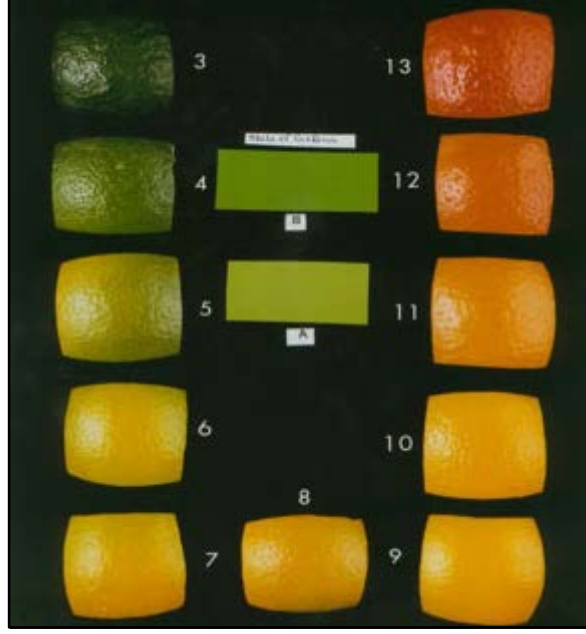
##### **3.2.2.2.3. Gövde kesit alanına düşen verim (kg/cm<sup>2</sup>)**

Aşı yerinin 10 cm üzerinden gövde çevresi ölçülerek ağaç gövdesinin birim kesit alanına düşen meyve miktarı belirlenmiştir.

#### **3.2.2.3. Meyvelerde incelenen fiziksel kriterler**

##### **3.2.2.3.1. Meyvelerde derim öncesi renk değişimlerinin incelenmesi**

Tüm uygulamalarda, renk dönüm zamanından itibaren renk değişimleri, Kaliforniya klonal turuncgil üretimi programında kullanılan meyve renk skalasına göre (Anonymous, 2013, Şekil 3.4.) haftalık ölçülerek belirlenmiştir. Ölçümler meyve rengi sabitleşinceye kadar devam etmiştir.



Şekil 3.4. Kaliforniya klonal turunçgil üretimi programında kullanılan meyve renk skalası

### 3.2.2.3.2. Meyve pomolojik özelliklerinin incelenmesi

Uygulamaların etkisini araştırmak amacıyla pomolojik analizler aşağıda bildirildiği gibi yapılmıştır. Analize ait genel görünümler Şekil 3.5’de gösterilmiştir.

#### 3.2.2.3.2.1. Meyve ağırlığı (g)

Meyveler 0.01 g duyarlılıktaki hassas terazide tartılarak belirlenmiştir.

#### 3.2.2.3.2.2. Meyve genişliği (mm)

Meyvenin eksene dik olan en geniş yerinden dijital kumpasla ölçülerek belirlenmiştir.

#### 3.2.2.3.2.3. Meyve uzunluğu (mm)

Meyvenin sapa bağlandığı yer ile stil ucu arasındaki en uzun mesafe dijital kumpasla ölçülerek belirlenmiştir.

#### 3.2.2.3.2.4. İndeks (genişlik/boy)

Meyve genişliği, meyve boyuna bölünerek hesaplanmıştır.

### 3.2.2.3.2.5. Kabuk kalınlığı (mm)

Meyve en geniş çaptan enine kesilerek; kabuk kalınlığı albedo ve flavedoyu da içerecek şekilde dijital kumpasla ölçülerek belirlenmiştir

### 3.2.2.3.2.6. Meyve Suyu Miktarı

Meyvelerin suyu sıkıldıktan sonra, meyvenin toplam ağırlığından posa ağırlığı çıkarılarak belirlenmiştir

### 3.2.2.3.2.7. Titre edilebilir asit miktarı (%)

Meyvelerin suyundan alınan 2 ml örnek 40 ml' ye saf su ile tamamlanmıştır. Daha sonra hazırlanan örnek 0.1 N NaOH çözeltisi kullanılarak bir pH metre yardımıyla titre edilmiştir. Titrasyon işlemi her bir örnek için 3 kez tekrarlanmış ve elde edilen titrasyon değerlerinin ortalaması alınarak her bir örnek için titre edilebilir asit miktarı g sitrik asit/ 100 ml usare olarak hesaplanmıştır (Cemeroğlu vd, 2007).

### 3.2.2.3.2.8. Suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) miktarı (%)

Meyvelerden elde edilen meyve usaresindeki yüzde SÇKM el refraktometresi ile ölçülmüştür. SÇKM miktarı için meyve usaresinden alınan 3 ayrı örnekte ölçüm yapılmıştır. Sonuçta bu değerlerin ortalaması alınarak SÇKM yüzde olarak hesaplanmıştır.

### 3.2.2.3.2.9. Suda çözünebilir toplam kuru madde / asit oranı (SÇKM/asit)

Suda çözünebilir kuru madde miktarı, asit miktarına bölünerek bulunmuştur.



a.



b.



c.



d.



e.

Şekil 3.5. Meyvelerde yapılan pomolojik analizlerden genel görünüm (a: meyve ağırlığı ölçümü, b: meyve genişliği ve meyve uzunluğu ölçümü, c: kabuk kalınlığı ölçümü, d: meyvelerin usare miktarının belirlenmesi, e: asitlik ölçümü)

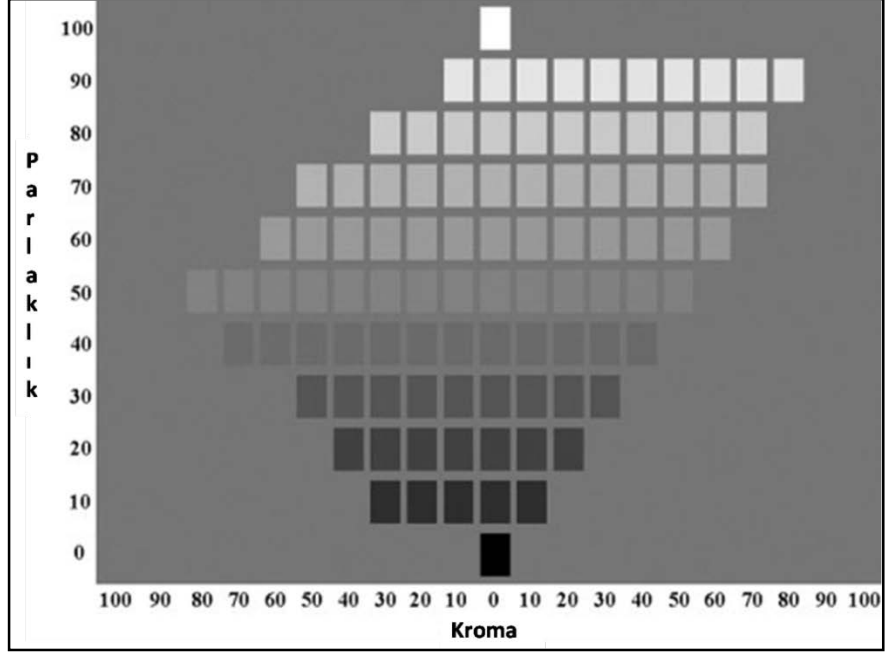
#### 3.2.2.4. Meyve Kabuğu Rengi ( $C^*$ , $h^\circ$ )

Meyve kabuk rengi ölçümleri 'Minolta Chroma meter' marka renk ölçme aleti ile  $a^*$  ve  $b^*$  değerleri cinsinden belirlenmiş,  $a^*$  değeri kırmızıdan yeşile,  $b^*$  değeri ise sarıdan maviye renk değişimlerini göstermektedir (Şekil 3.8.). Değerlendirmede,  $a^*$  değerinin negatif değerleri yeşili, pozitif değerleri ise kırmızıyı işaret etmektedir.  $b^*$  değerinin ise negatif değerleri maviyi gösterirken, pozitif değerleri sarıyı göstermektedir. Renk kriterlerinden  $a^*$  ve  $b^*$  değerleri doğrudan algılanan renk olguları olmadığı için bu değerler yerine daha çok pratikte kullanılan Chroma değerleri ve Hue açısı kullanılmaktadır.  $C^*$  değeri meyve kabuğunun canlılığını-donukluğunu ifade etmektedir.  $C^*$  değeri büyüdükçe rengin daha canlı olduğunu Şekil 3.6.' da da görülmektedir. Hue açısı ise a ve b değerlerinin kesiştiği noktadan geçen doğrunun X eksenine ile yaptığı açıyı ifade etmektedir. Açı  $0^\circ$  olduğunda kırmızı renge;  $90^\circ$  olduğunda sarı renge;  $180^\circ$  olduğunda yeşil renge ve  $270^\circ$  olduğunda mavi renge karşılık gelmektedir (Şekil 3.7).

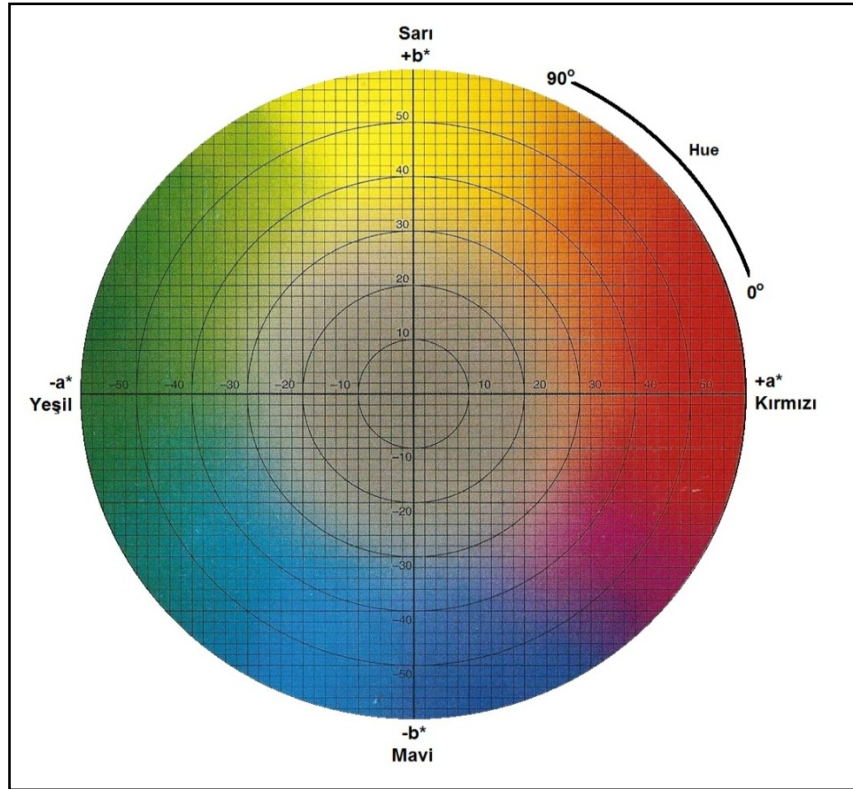
Chroma ve Hue açısı aşağıda belirtilen formüllere göre hesaplanmıştır.

$$\text{Chroma}(C): \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$\text{Hue açısı } (h^\circ): \tan^{-1} (b/a)$$



Şekil 3.6. Parlaklık-kroma diyagramı



Şekil 3.7.  $h^\circ$  açısı renk skalası





Şekil 3.8. Meyve kabuk rengi ölçümünden genel görünüm

### 3.2.2.5. Derimden sonra meyvelerde incelenen kriterler

Derimden sonra meyveler normal oda koşulları altında ( $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) 10 gün süreyle muhafaza edilmiştir. Muhafaza süresince aşağıda belirtilen analizler yapılmıştır.

#### 3.2.2.5.1. Ağırlık kaybı

Meyvelerin ağırlık kayıplarının belirlenmesi amacıyla, ağırlık grubu meyveler 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 adet meyve olacak şekilde etiketlenmiştir. Muhafaza süresi boyunca meyvelerde meydana gelen ağırlık kayıpları 2 gün arayla 0.01 g duyarlılıktaki dijital bir terazi ile tartılarak belirlenmiştir. Sonuçlar yüzde ağırlık kaybı olarak ifade edilmiştir.

#### 3.2.2.4.2. Titre edilebilir asit miktarı (%)

Meyvelerde incelenen pomolojik analizlerde bildirildiği gibi yapılmıştır.

#### 3.2.2.4.3. Suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) miktarı (%)

Meyvelerde incelenecek pomolojik analizlerde bildirildiği gibi yapılmıştır.

### 3.2.3. İstatistiksel analizler

Çalışmada derimden önce incelenecek tüm kriterler ile derimden sonra incelenen kriterlerden verim ve pomolojik özellikler tesadüf parselleri deneme desenine göre planlanmıştır. Derimden sonra meyvelerdeki raf ömrü çalışmaları ise tesadüf

parsellerinde faktöriyel düzen adlı deneme desenine göre planlanmıştır. Ağaçlar ile ilgili çalışmalarda 3 tekerrür ve her tekerrürde 3 ağaç, meyve ile ilgili çalışmalarda ise yine 3 tekerrür ve her tekerrürde 10 meyve olacak şekilde planlanmıştır.



## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

### 4.1. Derim öncesi meyve dökümlerine ilişkin bulgular

Farklı dozlarda bor uygulamalarının derim öncesi meyve dökümleri üzerine etkisine ilişkin bulguları adet, kg ve % meyve dökümü olarak Çizelge 4.1' de verilmiştir. Her üç kategorideki meyve dökümü üzerine uygulamaların etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur. Meyve dökümleri adet olarak incelendiğinde, en yüksek meyve dökümünün 202.00 adet ile kontrol uygulamasında ve en düşük dökümün ise 138.33 adet ile 150 ppm bor uygulamasında olduğu görülmektedir. Meyve dökümünün kg bazında değerlendirilmesinde ise kontrol ve 50 ppm bor uygulaması aynı istatistiksel grup içerisinde yer almış, buna karşın 100 ve 150 ppm bor uygulaması ise istatistiksel olarak ara grup oluşturmuştur. Meyve dökümü % olarak incelendiğinde en düşük meyve döküm oranının adet ve kg meyve dökümünde olduğu gibi 150 ppm bor uygulamasında kaydedildiği Çizelge 4.1. den izlenebilir. En yüksek meyve dökümü ise % 13.87 ile 50 ppm bor uygulamasında saptanmıştır.

Çizelge 4.1. Farklı dozlarda bor uygulamalarının derim öncesi meyve dökümü üzerine etkileri

Uygulama dozları (ppm)	Meyve dökümü (adet)	Meyve dökümü (kg)	Meyve dökümü (%)
Kontrol	202.00 a	42.62 a	11.37 ab
50	184.67 a	37.97a	13.87 a
100	164.67ab	34.70 ab	12.27 ab
150	138.33b	27.83 b	9.07 b
LSD <sub>%5</sub>	39.168	9.575	3.391

Farklı zamanlarda yapılan kalsiyum uygulamalarının her üç kategorideki meyve dökümü üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunduğu Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Farklı zamanlarda kalsiyum uygulamalarının hasat öncesi meyve dökümü üzerine etkileri

Uygulama zamanları (ay)	Meyve dökümü (adet)	Meyve dökümü (kg)	Meyve dökümü (%)
Kontrol	103.67 b	20.69 b	6.90 b
Temmuz	78.67 b	15.62 b	5.97 b
Temmuz + Eylül	149.67 a	28.66 a	11.57 a
Temmuz + Eylül + Ekim	109.33 b	21.93 ab	7.267 b
LSD <sub>%5</sub>	32.698	7.353	3.360

Çizelge incelendiğinde, meyve dökümünün adet olarak miktarı uygulama dönemlerine göre değişmekle birlikte 78.67 - 149.67 adet arasında, kg olarak 15.62 - 28.66 kg arasında, % meyve dökümünün ise % 5.97 - %11.57 arasında değişim gösterdiği görülmüştür. Her üç meyve döküm kriteri açısından en yüksek değerler temmuz + eylül dönemi uygulamasından elde edilmiştir. Araştırma bulgularına göre kontrol ve temmuz ayı uygulamaları aynı istatistiksel grup içerisinde yer almalarına

rağmen, temmuz ayında %0.5'lik kalsiyum uygulaması diğer uygulamalar ile kıyaslandığında en iyi sonucu vermiştir.

Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının hasat öncesi meyve dökümü üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Tam çiçeklenme zamanında yapılan GA<sub>3</sub> uygulamalarında, adet olarak en yüksek meyve dökümü 82.33 adet ile kontrol grubunda, en düşük meyve dökümünün ise 25 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması ile aynı istatistiksel gruba girmesine rağmen, 40.67 adet ile 15 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında tespit edilmiştir. Meyve dökümü kg olarak incelendiğinde, değerler 8.04 kg ile 15.82 kg arasında değişim göstermiş, en yüksek meyve dökümü kontrol grubunda belirlenirken, adet olarak incelenen meyve dökümünde olduğu gibi 15 ppm GA<sub>3</sub> ile 25 ppm GA<sub>3</sub> dozları aynı istatistiksel grupta yer almıştır. Uygulamaların % meyve dökümü üzerine etkisi incelendiğinde ise değerler 7.63 ile 14.03 arasında değişim göstermiş, en düşük % meyve dökümü ise 15 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3. Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının hasat öncesi meyve dökümü üzerine etkileri

Uygulama dozları (ppm)	Meyve dökümü (adet)	Meyve dökümü (kg)	Meyve dökümü (%)
Kontrol	82.33 a	15.82 a	14.03 a
15	40.67 b	9.49 b	7.63 b
25	47.00 b	8.04 b	9.60 ab
LSD <sub>%5</sub>	30.577	6.177	4.516

Farklı zamanlarda yapılan GA<sub>3</sub> uygulamaları arasında meyve dökümü açısından istatistiksel olarak farklılıklar saptanmıştır. Meyve dökümü adet olarak incelendiğinde değerler 78.97 ile 122.33 adet arasında değişim gösterirken, en yüksek meyve dökümü kontrol grubunda, en düşük meyve dökümü ise ekim ayında yapılan uygulamada saptanmıştır. Meyve dökümünün kg ve yüzde olarak değerlendirilmesinde ise yine en yüksek değerlerin (23.62 kg ve % 9.07 ) kontrol grubunda, en düşük değerlerin ise(14.61 kg ve % 5.33) ekim dönemi uygulamasında olduğu kaydedilmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı zamanlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının (5 ppm) hasat öncesi meyve dökümü üzerine etkileri

Uygulama zamanları	Meyve dökümü (adet)	Meyve dökümü (kg)	Meyve dökümü (%)
Kontrol	122.33 a	23.62 a	9.07 a
Eylül	95.67 ab	18.52 ab	8.37 a
Ekim	78.67 b	14.61 b	5.33 b
LSD <sub>%5</sub>	43.467	8.741	2.530

Değişik dozlarda NAA uygulamalarının hasat öncesi meyve dökümü üzerine adet ve kg olarak etkileri istatistiksel olarak önemli, % meyve dökümü üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.5.). Uygulamalar arasında 50 ppm NAA uygulaması adet ve kg meyve dökümü üzerine sırasıyla 139.00 adet ve 26.24 kg ile en başarısız uygulama olarak saptanırken, meyve dökümlerinin azaltılmasında 150 ppm NAA

uygulaması ise en başarılı uygulama olarak kaydedilmiştir. Uygulamalara göre değişmekle birlikte adet olarak meyve dökümü 115.67 ile 139.00 arasında, kg olarak meyve dökümü 22.42 ile 26.24 arasında ve % olarak ise 8.77 ile 10.50 arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.5.).

Çizelge 4.5. Farklı dozlarda NAA uygulamalarının hasat öncesi meyve dökümü üzerine etkileri

Uygulama dozları (ppm)	Meyve dökümü (adet)	Meyve dökümü (kg)	Meyve dökümü (%)
Kontrol	123.33 b	24.70 ab	10.50
50	139.00 a	26.24 a	9.23
150	115.67 b	22.42 b	8.77
LSD <sub>5</sub>	12.190	3.763	Ö.D.

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir

Bor uygulamaları kendi içinde değerlendirildiğinde 150 ppm bor uygulaması en başarılı uygulama bulunurken 50 ppm' lik bor uygulaması kontrol uygulamasından bile kötü sonuç vermiştir. Kalsiyum uygulamalarından temmuz + eylül uygulaması meyve dökümlerini teşvik etmiş ancak sadece temmuz uygulaması meyve dökümlerinin azaltılmasında yeterli olmuştur. Tam çiçeklenme zamanında uygulanan farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamaları kendi arasında değerlendirildiğinde ise 15 ppm' lik GA<sub>3</sub> uygulaması diğer uygulamalara göre olumlu sonuç vermiştir. Diğer bir araştırma konusu olan farklı zamanlarda 5 ppm' lik GA<sub>3</sub> uygulamasında en başarılı sonucu ekim ayı uygulamasından elde edilmiştir. Farklı dozlarda NAA uygulamalarında ise 150 ppm NAA uygulaması, kontrol ve 50 ppm NAA uygulamalarına göre meyve dökümlerini azaltmıştır. Araştırmanın tüm bulguları meyve dökümü açısından değerlendirildiğinde en iyi uygulamanın GA<sub>3</sub>'ün ekim ayı uygulaması ve kalsiyumun temmuz ayı uygulamasının olduğunu göstermiştir. Yaptığımız uygulamalar ile birebir çakışan bir araştırma yoktur. Fakat El-kobia vd (2011) meyve tutumu öncesi uygulanan 150 ppm'lik bor uygulamasının dökümleri önemli derecede azalttığını bulmuşlarken bizim çalışmamızda haziran dökümlerinden sonra uygulanan bor uygulamasının meyve dökümleri ile olan ilişkisi ters orantılı olup uygulama dozu arttıkça hasat öncesi meyve dökümlerinin azaldığı tespit edilmiştir. El-kobia vd (2011) yaptığı diğer bir çalışmada ise çiçek tutumundan sonra uygulanan kalsiyumun hasat önü meyve dökümünü arttırdığını bulmuş iken yaptığımız çalışmada haziran dökümünden sonra temmuz ayı içinde %0.5' lik tek uygulamanın meyve dökümünü azaltılmasında en iyi sonucu verdiği tespit edilmiştir. Araştırma bulgularına göre sadece temmuz ve temmuz + eylül + ekim uygulamaları hasat öncesi meyve dökümlerinin azaltılmasına katkı sağlarken aynı dozda temmuz + eylül aylarındaki kalsiyum uygulamasının meyve dökümünün azaltılmasına herhangi bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. El-kobia vd (2011)'nin yaptığı çalışma da göz önünde bulundurularak kalsiyum uygulamalarında uygulama tekrarından ziyade uygulama zamanının hasat önü meyve dökümlerinin kontrolünde daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Nawaz vd. (2008) ve İbrahim vd. (2011) yaptıkları çalışmada hasat öncesi uygulanan GA<sub>3</sub>' in derim önü meyve dökümlerinin azaltılmasına yardımcı olduğunu bildirmişlerdir. Yaptığımız çalışma da GA<sub>3</sub>' in hasat öncesi meyve dökümlerine etkisi adı geçen araştırmacılarla örtüşmekte olup özellikle ekim ayında uygulanan 5 ppm'lik GA<sub>3</sub>' in hasat önü meyve dökümlerinin kontrolünde etkili olduğu bulunmuştur. Anthony vd (2001) Navel portakalları için sonbahar aylarında uygulanan

NAA' nın hasat önu meyve dökümünün azaltılmasında kullanılabileceğini bildirmiştir. Ancak yaptığımız çalışmada NAA'nın hasat önu döküme olan etkisi, 5 ppm lik GA<sub>3</sub> 'ün ekim ayı uygulaması kadar etkin olmadığı ancak doz arttıkça meyve dökümünün azaldığı tespit edilmiştir.

#### 4.2. Verim

Farklı dozlarda bor uygulamalarının ağaç başına verim, taç birim hacmine düşen verim ve gövde kesit alanına düşen verimi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.6.). Uygulamaların ağaç başına düşen verim üzerine etkileri incelendiğinde verim değerlerinin 102 kg ile 116 kg arasında değişim göstermiştir. Uygulamaların, taç birim hacmine düşen verim ve gövde kesit alanına düşen verimi üzerini etkisi de istatistiksel olarak önemsiz bulunmasına rağmen taç birim hacmine düşen verim 4.36 kg/m<sup>3</sup> ile 5.13 kg/m<sup>3</sup> arasında, gövde kesit alanına düşen verim ise 0.370 kg/cm<sup>2</sup> ile 0.438 kg/cm<sup>2</sup> arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.6.) .

Çizelge 4.6. Farklı dozlarda bor uygulamalarının ağaç başına verim, taç birim hacmine düşen verim ve gövde kesit alanına düşen verim üzerine etkileri

Uygulama dozları (ppm)	Ağaç başına verim (kg)	Taç birim hacmine düşen verim (kg/m <sup>3</sup> )	Gövde kesit alanına düşen verim (kg/cm <sup>2</sup> )
Kontrol	116.00	4.15	0.370
50	104.00	4.65	0.409
100	114.00	4.36	0.438
150	102.00	5.13	0.431
LSD <sub>5</sub>	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir

Tek (temmuz), iki (temmuz + eylül) ve üç (temmuz + eylül + ekim) zamanlı %0.5'lik kalsiyum uygulamalarının ağaç başına verimi istatistiksel olarak önemli bulunurken, taç birim hacmine düşen verim ve gövde kesit alanına düşen verimi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.7.).

Uygulamaların ağaç başına verime etkisi incelendiğinde en yüksek verim 107.00 kg ile temmuz + eylül + ekim zamanlarında uygulanan kalsiyum da saptanmışken en düşük verim ise 87.00 kg ile temmuz + eylül aylarında uygulanan kalsiyum uygulamasında gözlenmiştir. Uygulamaların taç birim hacmine düşen verim ile gövde kesit alanına düşen verim üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, taç birim hacmine düşen verim 4.64 kg/m<sup>3</sup> ile 6.43 kg/m<sup>3</sup> arasında değişim göstermiş ve en yüksek kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir. Gövde kesit alanına düşen verim ise 0.39 kg/cm<sup>2</sup> ile 0.46 kg/cm<sup>2</sup> arasında değişiklik göstermiştir ve en yüksek verim temmuz + eylül + ekim ayı uygulamasında saptanmıştır.

Çizelge 4.7. Farklı zamanlarda kalsiyum uygulamalarının ağaç başına verim, taç birim hacmine düşen verim ve gövde kesit alanına düşen verim üzerine etkileri

Uygulama zamanları	Ağaç başına verim (kg)	Taç birim hacmine düşen verim (kg/m <sup>3</sup> )	Gövde kesit alanına düşen verim (kg/cm <sup>2</sup> )
Kontrol	102.00 a	6.43	0.45
Temmuz	98.00 ab	4.64	0.39
Temmuz + Eylül	87.00 b	4.64	0.39
Temmuz + Eylül + Ekim	107.00 a	6.00	0.46
LSD <sub>%5</sub>	13.146	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir

Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının ağaç başına verim, taç birim hacmine düşen verim ve gövde kesit alanına düşen verime olan etkisinin istatistiksel olarak önemsiz bulunduğu Çizelge 4.8. den izlenmektedir. İstatistiksel olarak önemsiz bulunmasına rağmen ağaç başına verim 33.00 kg ile 40.00 kg, taç birim hacmine düşen verim 2.08 kg/m<sup>3</sup> ile 2.34 kg/m<sup>3</sup> ve gövde kesit alanına düşen verim ise 0.15 kg/cm<sup>2</sup> ile 0.17 kg/cm<sup>2</sup> arasında değişiklik göstermiştir

Çizelge 4.8. Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının ağaç başına verim, taç birim hacmine düşen verim ve gövde kesit alanına düşen verim üzerine etkileri

Uygulama dozları (ppm)	Ağaç başına verim (kg)	Taç birim hacmine düşen verim (kg/m <sup>3</sup> )	Gövde kesit alanına düşen verim (kg/cm <sup>2</sup> )
Kontrol	40.00	2.08	0.17
15	38.00	2.17	0.17
25	33.00	2.34	0.15
LSD <sub>%5</sub>	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir

Farklı zamanlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının ağaç başına düşen verime etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunurken verim 74.00 kg ile 92.00 kg arasında değişim göstermiştir ancak uygulamaların taç birim hacmine düşen verim ve gövde kesit alanına düşen verime olan etkisi ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.9.).

Çizelge 4.9. Farklı zamanlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının ağaç başına verim, taç birim hacmine düşen verim ve gövde kesit alanına düşen verim üzerine etkileri

Uygulama zamanları	Ağaç başına verim (kg)	Taç birim hacmine düşen verim (kg/m <sup>3</sup> )	Gövde kesit alanına düşen verim (kg/cm <sup>2</sup> )
Kontrol	86.00	4.77 b	0.40 ab
Eylül	74.00	4.89 b	0.35 b
Ekim	92.00	6.25 a	0.44 a
LSD <sub>%5</sub>	Ö.D.	0.986	0.079

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir

GA<sub>3</sub> uygulamalarının taç birim hacmine düşen verime etkisi incelendiğinde en yüksek verim 6.25 kg/m<sup>3</sup> ile ekim uygulamasında saptanmış ve bunu 4.89 kg/m<sup>3</sup> ile eylül uygulaması takip etmiştir. Gövde kesit alanına düşen verim incelendiğinde ise taç birim hacmine düşen verimde olduğu gibi en yüksek verimin, 0.44 kg/cm<sup>2</sup> ile ekim ayı uygulaması olduğu belirlenmiştir.

Değişik dozlarda NAA uygulamalarının taç birim hacmine düşen verime etkisi istatistiksel olarak önemli bulunurken, ağaç başına verim ve gövde kesit alanına düşen verime olan etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.10.). Uygulamaların ağaç başına verime olan etkisi incelendiğinde değerlerin 82.00 kg ile 94.00 kg arasında, gövde kesit alanına düşen verimin ise 0.41 kg/cm<sup>2</sup> ile 0.45 kg/cm<sup>2</sup> arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.10.). NAA dozları arasındaki farkın taç birim hacmine düşen verime olan etkisi incelendiğinde ise en yüksek verim 6.49 ile 50 ppm NAA uygulamasında en düşük verim ise 4.23 ile 150 ppm NAA uygulamasında olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.10.).

Çizelge 4.10. Farklı dozlarda NAA uygulamalarının ağaç başına verim, taç birim hacmine düşen verim ve gövde kesit alanına düşen verim üzerine etkileri

Uygulama dozları	Ağaç başına verim (kg)	Taç birim hacmine düşen verim (kg/m <sup>3</sup> )	Gövde kesit alanına düşen verim (kg/cm <sup>2</sup> )
Kontrol	82.00	5.72 ab	0.43
50	94.00	6.49 a	0.45
150	88.00	4.23 b	0.41
LSD <sub>%5</sub>	Ö.D.	2.097	Ö.D.

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir

Araştırma bulguları verim bakımından kendi içinde değerlendirildiğinde bor uygulamalarının verime çok büyük bir etkisinin olmadığı çizelge 4.7 de görülmektedir. El-kobbia vd (2001) yaptıkları çalışmada meyveler 15 ve 25 mm çapında iken uyguladıkları 150 ppm borun verimi arttırdığını tespit etmişlerdir. Çalışmamızda ise bor uygulamaları haziran dökümlerinin ardından temmuz ayı başında meyve çapı yaklaşık 35-40 mm arasındayken yapılmıştır. Bor uygulamalarının verime olan etkisi dozdan ziyade uygulama zamanının farklılığından kaynaklanmaktadır.

Kalsiyum uygulamalarının verime olan etkisi incelendiğinde, en yüksek verimin 3 dönem (temmuz + eylül + ekim) %0.5' lik uygulanan kalsiyumda olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda haziran dökümlerinden sonra 3 dönem kalsiyum uygulamasının özellikle verime olumlu yönde etki ettiği saptanmıştır.

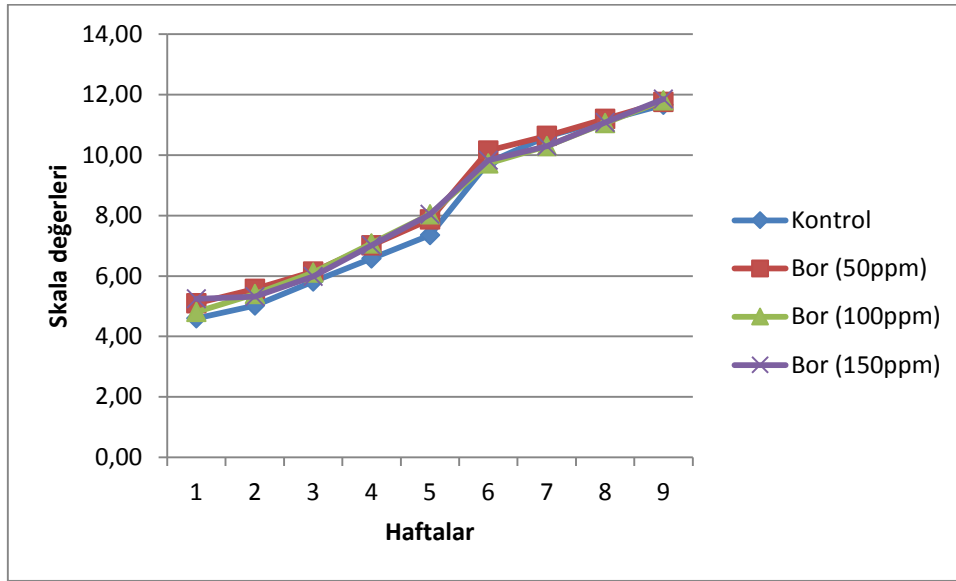
GA<sub>3</sub> uygulamalarının ağaç başına verim üzerine olan etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, taç birim hacmi ve gövde kesit alanına düşen verimleri önemli bulunmuştur. Her iki verim tipinde de ekim ayı GA<sub>3</sub> uygulamasının verimi olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Araştırma bulgularına göre çizelge 4.14.de de görüldüğü gibi hasata yakın zamanda uygulanan GA<sub>3</sub>'ün meyve ağırlığını arttırdığı ve dolayısıyla verimi pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Greenberg vd. (2000) Newhall Navel portakalında yaptıkları çalışmada meyveler 17 mm çapında iken 200 ve 300 ppm uygulanan NAA' nın toplam verimi azalttığını belirtmiştir, ancak yaptığımız çalışmada renk kırılmasından sonra uygulanan NAA' nın verime herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Her iki araştırma bulgularına göre NAA' nın verime olan etkisi uygulama dozu ve zamanı ile direk olarak ilişkili olduğunu ortaya çıkarmıştır.

### 4.3. Meyvelerde incelenen fiziksel kriterler

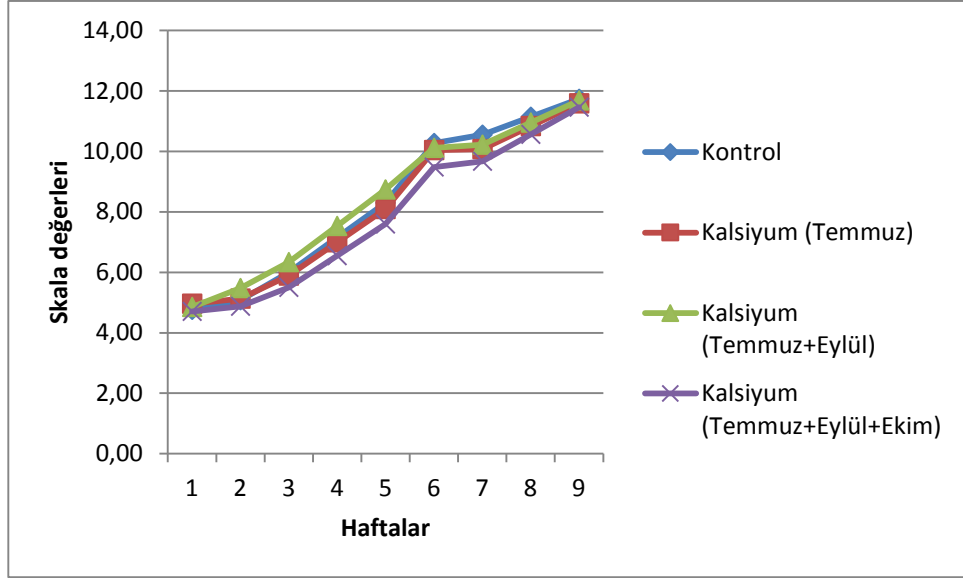
#### 4.3.1. Meyvelerde derim öncesi renk değişimlerine ilişkin bulgular

Farklı dozda bor uygulamalarında, meyvelerde renk dönüşümünün başladığı dönemden (5 Kasım) rengin sabitleşmesine kadar geçen sürede (11 Ocak) meyve rengindeki değişimler Şekil 4.1. de gösterilmiştir. Bu şekilde de görüleceği üzere tüm uygulamalarda başlangıç değeri yaklaşık 5skala değeri ile başlamış ve sürekli artış göstererek 9 haftanın (63 gün) sonunda yaklaşık 12 skala değerinde sabitlendiği görülmektedir. Uygulamalar arasında ise zamana bağlı olarak renk değişiminde farklılıklar gözlenmemiştir (Şekil 4.1.).



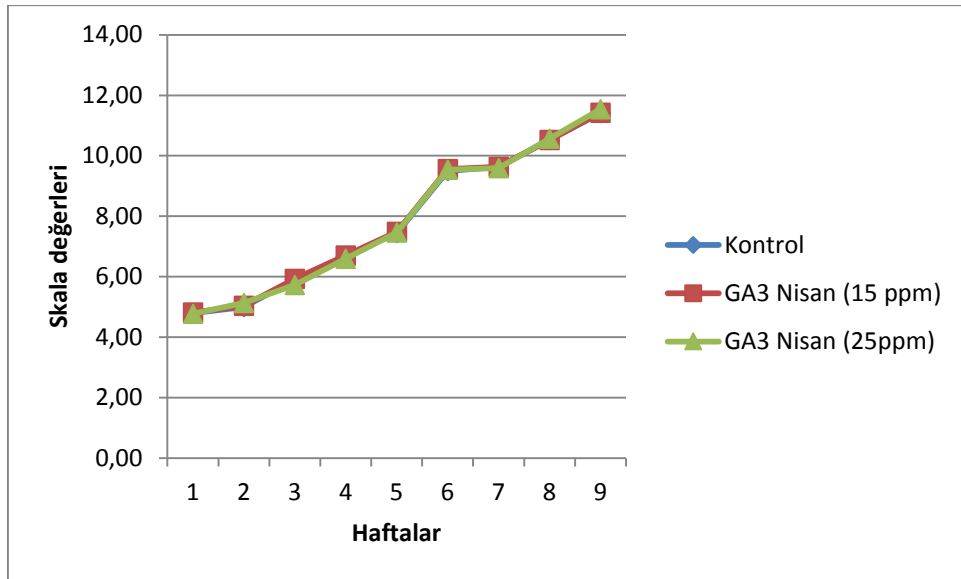
Şekil 4.1. Farklı dozda bor uygulamasının meyvelerde derim öncesi renk değişimine etkisi

Kontrol uygulaması dışında, temmuz, temmuz + eylül ve temmuz + eylül + ekim aylarında %0.5'lik kalsiyum uygulamalarının meyve renk dönüşümünün başladığı dönemden, rengin sabitleşmesine kadar geçen sürede meyve rengindeki değişim üzerine etkileri Şekil 4.2'de verilmiştir. Bu şekilde de görüldüğü gibi temmuz + eylül + ekim aylarında %0.5 lik kalsiyum uygulaması diğer uygulamalara göre sarı rengin oluşumunu geciktirmiştir. Kontrol, temmuz ve temmuz +eylül uygulamalarında ise renk değişimleri birbirine paralel olarak seyretmiştir. Ancak renk değişiminin gerçekleştiği 9 Haftanın sonunda bütün uygulama renklerinin 12 skala değerinde sabitlendiği görülmektedir (Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. Farklı zamanlarda kalsiyum uygulamasının meyvelerde derim öncesi renk değişimine etkisi

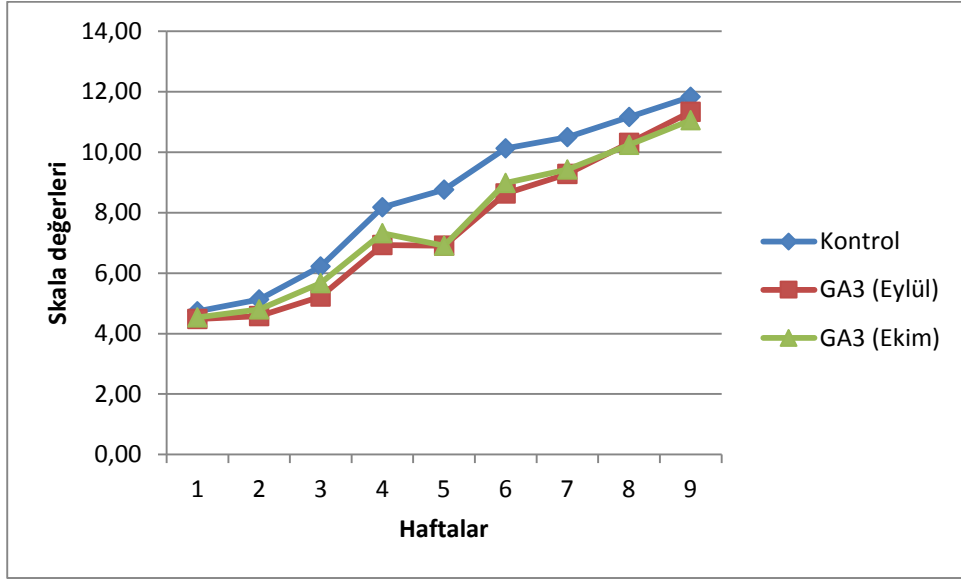
Nisan ayında tam çiçeklenme zamanında 15 ve 25 ppm olmak üzere iki farklı dozda GA<sub>3</sub> uygulamaları, renk kırılmasından renk sabitleşmesine kadar geçen sürede meyve rengindeki değişim üzerine etkileri bor ve kalsiyum uygulamalarında olduğu gibi kontrol uygulamasına göre farklılık yaratmamıştır (Şekil 4.3). Tüm uygulamalarda renk, 9 hafta sonunda yaklaşık 12 skala değerine ulaşmıştır.



Şekil 4.3. Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamasının meyvelerde derim öncesi renk değişimine etkisi

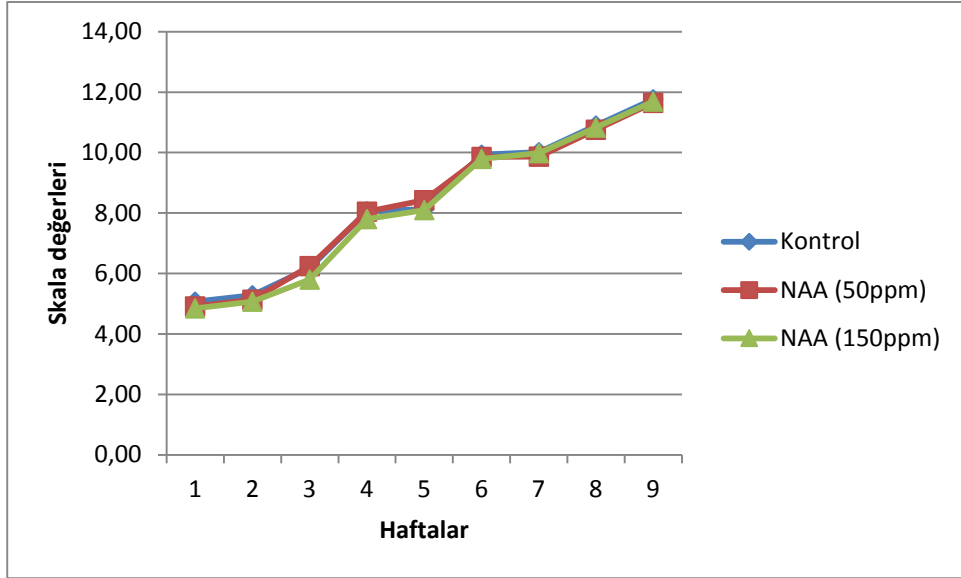
Eylül ve Ekim aylarında 5 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasının renklenme süresince meyve rengindeki değişim üzerine etkileri bor ve kalsiyum uygulamalarına göre daha etkili olmuştur (Şekil 4.4.). Kontrol uygulamasına göre eylül ve ekim aylarında GA<sub>3</sub> uygulanan meyvelerde sarı rengin yoğunluğu daha düşük seyretmiştir.





Şekil 4.4. Farklı zamanlarda GA3 uygulamasının meyvelerde derim öncesi renk değişimine etkisi

Farklı dozda NAA uygulamalarının, meyvelerde renk kırılmasında, sarı rengin sabitleşmesine kadar geçen sürede uygulamalar arasında renk skala değerinde zamana bağlı olarak bor ve kalsiyum uygulamalarında olduğu gibi belirgin bir farklılık gözlenmemiştir (Şekil 4.5). diğer uygulamalarda olduğu gibi renk kırılması yaklaşık 5 skala değeri ile başlamış ve son olarak yaklaşık 12 skala değerine ulaşmıştır.



Şekil 4.5. Farklı dozlarda NAA uygulamasının meyvelerde derim öncesi renk değişimine etkisi

Araştırma sonuçları denen uygulamalardan sadece eylül ve ekim dönemlerinde 5 ppm dozda GA<sub>3</sub> uygulamasının meyve renginin sarıya dönüşümünü geciktirdiğini diğer uygulamaların ise meyve rengindeki değişimi kontrole göre etkilemediğini göstermiştir.

GA<sub>3</sub>'ün nisan ayında 15 ve 25 ppm olmak üzere iki farklı dozda uygulanmasının da renk değişimini etkilememiş olması bu durumun GA<sub>3</sub>'ün dozdan ziyade uygulama zamanının meyve renk dönüşümünün geciktirilmesinde etkili olduğunu göstermektedir.

Agusti vd. (2002) ve Frederick vd. (1999)' in de bildirdiği gibi GA uygulamaları kontrol grubuna göre renk değişimini geciktirdiği saptanmıştır. Buna karşın Federic vd. (1999) uygulama zamanının geciktikçe renklenmenin de geciktiğini bildirmiştir. Ancak bizim çalışmamızda GA<sub>3</sub>' ün uygulama zamanları arasında sarı rengin dönüşümü ve yoğunluğu açısından çok büyük bir fark görülmemiştir. Eylül ve ekim ayları arasında uygulama farkının görülmemesinin nedeni uygulama dozunun düşük olması ve hasat zamanının yaklaşmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

#### 4.3.2. Meyve pomolojik özelliklerine ilişkin bulgular

Farklı dozlarda bor uygulamalarının incelenen kriterlerden meyve ağırlığı, meyve uzunluğu ve indeks üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz, meyve genişliği üzerine etkisi ise önemli bulunmuştur (Çizelge 4.11.). Meyve ağırlığı uygulamalara göre değişmekle beraber 239.59 g ile 247.26 g arasında, meyve uzunluğu 79.42 mm ile 80.83 mm arasında ve indeks ise 0.983 mm ile 1.004 mm arasında değişiklik göstermiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunan meyve genişliğinde, tüm uygulamalar aynı istatistiksel grup içerisinde yer alırken kontrol uygulaması farklı bir grup oluşturmuştur. En yüksek meyve genişliği 81.05 mm ile kontrol uygulamasında ve en düşük meyve genişliği ise 78.10 ile 150 ppm bor uygulamasında kaydedilmiştir.

Çizelge 4.11. Farklı dozlarda bor uygulamalarının meyvelerde meyve ağırlığı, meyve eni ve uzunluğu ile indeks (en/boy) üzerine etkileri

Uygulama dozları (ppm)	Meyve ağırlığı (g)	Meyve genişliği (mm)	Meyve uzunluğu (mm)	İndeks (mm)
Kontrol	247.26	81.05 a	80.83	1.004
50	243.57	78.19 b	79.89	0.993
100	245.75	78.13 b	79.42	0.987
150	239.59	78.10 b	79.61	0.983
LSD <sub>5</sub>	Ö.D.	1.831	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir

Temmuz ayından itibaren tek (temmuz), iki (temmuz+eylül) ve 3 (temmuz+eylül+ekim) farklı dönemlerde kalsiyum uygulamalarının meyve ağırlığı, meyve genişliği, meyve uzunluğu ve indeks üzerine etkisi Çizelge 4.12. de verilmiştir. Meyve ağırlığı bakımından en düşük değer 230.38 g ile temmuz+eylül+ekim aylarında 3 farklı zamanda kombine olarak yapılan uygulamada ve en yüksek değer ise kontrol uygulamasında saptanmıştır. İncelenen diğer bir kriter olan meyve genişliğinde meyve ağırlığına paralel sonuç alınmış ve en yüksek meyve genişliği kontrol uygulamasında saptanmış. Meyve uzunluğu değeri 76.80 mm ile 78.86 mm arasında ve indeks ise 0,994 mm ile 1.022 mm ile arasında belirlenmiştir (Çizelge 4.12.)

Çizelge 4.12. Farklı zamanlarda kalsiyum uygulamalarının meyvelerde meyve ağırlığı, meyve eni ve meyve uzunluğu ile indeks (en/boy) üzerine etkileri

Uygulama zamanları	Meyve ağırlığı (g)	Meyve genişliği (mm)	Meyve uzunluğu (mm)	İndeks (mm)
Kontrol	251.32 a	80.07 a	78.47 ab	1.022 a
Temmuz	238.10 bc	78.50 b	77.14 ab	1.020 a
Temmuz+Eylül	245.56 ab	78.32 ab	78.86 a	0.994 b
Temmuz+Eylül +Ekim	230.38 c	77.52 b	76.80 b	1.011 ab
LSD <sub>%5</sub>	13.210	2.055	1.930	0.2111

Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamaları, meyve fiziksel özelliklerinden meyve ağırlığı ve uzunluğunu istatistiksel olarak etkilememiş, buna karşın meyve genişliği ve indeksi ise istatistiksel olarak etkilemiştir. (Çizelge 4.13.). Meyve ağırlığı en düşük 228.73 g ve en yüksek ise 243.71 g olarak kaydedilmiştir. Meyve uzunluğu ise 76.29 mm ile 78.46 mm arasında değişim göstermiştir. Farklı dozda GA<sub>3</sub> uygulamaları meyve genişliğini ve indeksi istatistiksel olarak etkilese de pratik açıdan öneminin olmadığı Çizelge 4.13 den açıkça görülmektedir

Çizelge 4.13. Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının meyvelerde meyve ağırlığı, meyve eni ve uzunluğu ile indeks (en/boy) üzerine etkileri

Uygulama dozları (ppm)	Meyve ağırlığı (g)	Meyve genişliği (mm)	Meyve uzunluğu (mm)	İndeks (mm)
Kontrol	240.56	78.83 a	76.29	1.036 a
15	243.71	79.27 a	78.13	1.016 a
25	228.73	77.07 b	78.46	0.984 b
LSD <sub>%5</sub>	Ö.D.	1.520	Ö.D.	0.0316

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir

Meyve fiziksel özellikleri üzerine tek doz (5 ppm) olarak farklı zamanlarda (eylül ve ekim) uygulanan GA<sub>3</sub> sadece indeksi istatistiksel olarak etkilememiştir (Çizelge 4.14.). Meyve fiziksel özelliklerinden meyve ağırlığı 234.39 g ile en düşük kontrol uygulamasında ve 248.02 g ile en yüksek ekim ayı uygulamasında saptanmıştır. Meyve genişliği uygulamalara göre değişmekle beraber 76.77 mm ile 79.85 mm ve meyve uzunluğu ise 75.94 mm ile 79.05 mm arasında kaydedilmiştir. Meyve genişliğinin uzunluğa bölünmesi ile elde edilen indeks değeri tüm uygulamalarda 0.7 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.14.).

Çizelge 4.14. Farklı zamanlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının meyvelerde meyve ağırlığı, meyve eni ve uzunluğu ile indeks (en/boy) üzerine etkileri

Uygulama zamanları	Meyve ağırlığı (g)	Meyve genişliği (mm)	Meyve uzunluğu (mm)	İndeks (mm)
Kontrol	224.39 b	76.77 b	75.94 b	0.708
Eylül	236.82 ab	78.54 ab	77.13 ab	0.709
Ekim	248.02 a	79.85 a	79.05 a	0.708
LSD % <sub>5</sub>	14.431	2.477	2.594	Ö.D.

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir

Çalışmada GA<sub>3</sub> de olduğu gibi NAA'nın da farklı dozları denenmiş ve NAA uygulamaları meyve fiziksel özelliklerinden sadece meyve uzunluğunu istatistiksel olarak etkilemiştir (Çizelge 4.15.). Meyve ağırlığı 249.32 g ile 233.49 g, meyve genişliği 77.16 ile 79.24 mm ve indeks ise 0.992 mm ile 1.008 mm arasında değişim göstermiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunan kriterlerden meyve uzunluğu ise 80.00 mm ile en yüksek 50 ppm NAA uygulamasında, 76.65 mm ile en düşük kontrol uygulamasında olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.15. Farklı dozlarda NAA uygulamalarının meyvelerde meyve ağırlığı, meyve genişliği ve uzunluğu ile indeks (en/boy) üzerine etkileri

Uygulama dozları (ppm)	Meyve ağırlığı (g)	Meyve genişliği (mm)	Meyve uzunluğu (mm)	İndeks (mm)
Kontrol	247.95	77.16	76.65 b	1.008
50	249.32	79.24	80.00 a	0.992
150	233.49	77.62	77.70 ab	1.002
LSD % <sub>5</sub>	Ö.D	Ö.D.	2.756	Ö.D.

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir

Meyvelerde meyve ağırlığı, genişliği, uzunluğu ve indeks yanında, uygulamaların kabuk kalınlığı ve meyve suyu miktarı üzerine etkisinde incelenmiştir. Denenen bitki besin maddelerinden borun değişik dozlarının kabuk kalınlığı ve meyve suyu miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.16.).

Çizelge 4.16. Farklı dozlardaki bor uygulamalarının kabuk kalınlığı ve meyve suyu miktarı üzerine etkileri

Uygulama dozları (ppm)	Kabuk kalınlığı (mm)	Meyve suyu miktarı (%)
Kontrol	6.95 a	48.73 bc
50	6.64 ab	48.52 c
100	7.03 a	51.59 ab
150	6.27 b	51.75 a
LSD % <sub>5</sub>	0.626	2.975

Kabuk kalınlığı uygulamalara göre değişmekle beraber 6.27 mm ile 7.03 mm arasında değişim göstermiştir. En düşük kabuk kalınlığı 150 ppm bor ve en yüksek

kabuk kalınlığı ise 100 ppm bor uygulamasında kaydedilmiştir. Meyve suyu miktarı ise %48.52 ile %51.75 arasında saptanmış ve en yüksek meyve suyu miktarı kabuk kalınlığı bakımından en düşük değere sahip olan 150 ppm bor uygulamasında olduğu kaydedilmiştir (Çizelge 4.16.).

Tek (temmuz), iki (temmuz+eylül) ve 3 (temmuz+eylül+ekim) dönemde kombine olarak %0.5'lik kalsiyum uygulamalarının meyve kabuk kalınlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz, meyve suyu miktarı üzerine etkisi ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17.). Kabuk kalınlığı uygulama zamanlarına göre değişmekle beraber 6.47 mm ile 6.82 mm arasında değişim göstermiştir. En yüksek meyve suyu miktarı %52.68 ile temmuz ayında yapılan kalsiyum uygulamasında en düşük ise %48.83 ile temmuz+eylül aylarında yapılan kalsiyum uygulamasında saptanmıştır.

Çizelge 4.17. Farklı zamanlarda kalsiyum uygulamalarının kabuk kalınlığı ve meyve suyu miktarı üzerine etkileri

Uygulama zamanları	Kabuk kalınlığı (mm)	Meyve suyu miktarı (%)
Kontrol	6.79	52.39 a
Temmuz	6.58	52.68 a
Temmuz + Eylül	6.47	48.83 b
Temmuz + Eylül + Ekim	6.82	51.71 a
LSD <sub>5</sub>	Ö.D.	2.083

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir

Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının meyve kabuk kalınlığı ve meyve suyu miktarını istatistiksel olarak etkilememiştir. Dozlara göre değişmekle beraber meyve kabuk kalınlığı 6.92 mm ile 7.31 mm arasında, meyve suyu miktarı ise %49.52 ile %50.62 arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.18. Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının kabuk kalınlığı ve meyve suyu miktarı üzerine etkileri

Uygulama dozları (ppm)	Kabuk kalınlığı (mm)	Meyve suyu miktarı (%)
Kontrol	7.31	50.34
15	7.28	50.62
25	6.92	49.52
LSD <sub>5</sub>	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir

Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamaları incelenen her iki kriteri de istatistiksel olarak etkilememiştir. Uygulama zamanlarına göre değişmekle beraber meyve kabuk kalınlığı ve meyve suyu miktarı sırası ile 6.46 mm ile 6.92 mm ve %49.20 ile %51.27 arasında değiştiği kaydedilmiştir.

Çizelge 4.19. Farklı zamanlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının kabuk kalınlığı ve meyve suyu miktarı üzerine etkileri

Uygulama zamanları	Kabuk kalınlığı (mm)	Meyve suyu miktarı (%)
Kontrol	6.46	51.27
Eylül	6.92	50.72
Ekim	6.56	49.20
LSD <sub>%5</sub>	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir

Değişik dozlarda NAA uygulamalarının meyve kabuk kalınlığı ve meyve suyu üzerine etkisi, farklı zamanlarda GA<sub>3</sub> uygulamasında olduğu gibi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.20.). İstatistiksel olarak önemsiz olmakla birlikte kabuk kalınlığı 6.11mm ile 6.56 mm arasında, meyve suyu miktarı ise %48.61 ile %52.92 arasında değişiklik göstermiştir.

Çizelge 4.20. Farklı dozlarda NAA uygulamalarının kabuk kalınlığı ve meyve suyu miktarı üzerine etkileri

Uygulama dozları (ppm)	Kabuk kalınlığı (mm)	Meyve suyu miktarı (%)
Kontrol	6.56	52.92
50	6.36	50.04
150	6.11	48.61
LSD <sub>%5</sub>	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir

Meyvelerde fiziksel özellikler yanında TA, SÇKM ve SÇKM/asit gibi bazı kimyasal özellikler de incelenmiştir. Deneme de kullanılan bitki besin maddelerinden borun her üç kriter üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.21.). Titre edilebilir asit miktarı %0.91 ile %1.01, SÇKM %11.53 ile %11.87 ve SÇKM/asit miktarı ise %11.49 ile %12.67 arasında kaydedilmiştir.

Çizelge 4.21. Farklı dozlardaki bor uygulamalarının titre edilebilir asit miktarı, SÇKM ve SÇKM/asit üzerine etkileri

Uygulama dozları	TA (%)	SÇKM (%)	SÇKM/ Asit (%)
Kontrol	1.01	11,60	11.49
50	0.95	11,87	12.49
100	0.94	11,80	12.55
150	0.91	11.53	12.67
LSD <sub>%5</sub>	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir

Tek (temmuz), iki (temmuz+eylül) ve 3 (temmuz+eylül+ekim) dönemde uygulanan kalsiyumun titre edilebilir asit miktarı, SÇKM ve SÇKM/asit üzerine etkileri farklı dozlarda bor uygulamalarında olduğu gibi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.22.). Bulguların uygulama zamanlarına göre değiştiği ve titre edilebilir asit miktarının (TA) %0.96 ile %1.02 arasında, SÇKM' nin %12.47 ile 12.67 arasında ve SÇKM/asit oranının ise %12.42 ile %13.09 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.

Çizelge 4.22. Farklı zamanlarda kalsiyum uygulamalarının titre edilebilir asit miktarı, SÇKM ve SÇKM/asit üzerine etkileri

Uygulama zamanları	TA (%)	SÇKM (%)	SÇKM/ Asit (%)
Kontrol	0.96	12.47	13.09
Temmuz	0.99	12.53	12.64
Temmuz + Eylül	0.99	12.53	12.58
Temmuz + Eylül + Ekim	1.02	12.67	12.42
LSD <sub>5</sub>	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir

Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının titre edilebilir asit miktarı, SÇKM ve SÇKM/asit üzerine etkileri bitki besin maddesi uygulamalarında olduğu gibi istatistiksel olarak önemsiz bulunduğu Çizelge 4.23.' de görülmektedir. İncelenen kriterler uygulama dozlarına göre değişmekle birlikte titre edilebilir asit miktarı %0.98 ile %1.01, SÇKM %12.67 ile %13.13 ve SÇKM/asit oranı ise %12.54 ile %13.26 arasında değişiklik göstermiştir.

Çizelge 4.23. Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının titre edilebilir asit miktarı, SÇKM ve SÇKM/asit üzerine etkileri

Uygulama Dozları	TA (%)	SÇKM (%)	SÇKM/ Asit (%)
Kontrol	1.01	12.67	12.54
15	0.99	13.13	13.26
25	0.98	12.73	12.99
LSD <sub>5</sub>	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir

Eylül ve Ekim aylarında 5 ppm'lik GA<sub>3</sub> uygulamalarının, incelenen her 3 kriter üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.24.). Uygulama zamanlarına göre değişmekle birlikte titre edilebilir asit miktarı %0.92 ile %0.95 arasında değişmekle beraber en yüksek eylül ayı uygulamasında belirlenmiştir. SÇKM %12.07 ile %12.27 arasında değişmekle beraber en yüksek eylül ve ekim uygulamalarında ve SÇKM/asit oranı ise 12.92 ile 13.34 arasında değişiklik göstermekle birlikte en yüksek ekim ayı uygulamasında olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.24.).

Çizelge 4.24. Farklı zamanlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının titre edilebilir asit miktarı, SÇKM ve SÇKM/asit üzerine etkileri

Uygulama zamanları	TA (%)	SÇKM (%)	SÇKM/ Asit (%)
Kontrol	0.93	12.07	13.00
Eylül	0.95	12.27	12.92
Ekim	0.92	12.27	13.34
LSD <sub>%5</sub>	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir

Değişik dozlarda NAA uygulamalarının titre edilebilir asit miktarını istatistiksel olarak etkilediği ancak SÇKM ve SÇKM/Asit oranını istatistiksel olarak etkilemediği Çizelge 4.25.'den izlenmektedir. Titre edilebilir asit miktarı %0.97 ile en yüksek kontrol uygulamasında saptanırken, en düşük miktar ise %0.87 ile 150 ppm NAA uygulamasında tespit edilmiştir. SÇKM miktarı ve SÇKM/Asit oranı uygulama dozlarına göre değişiklik göstermekle birlikte sırasıyla %12.00 ile %12.13 ve %12.51 ile %13.79 arasında değişiklik göstermiştir.

Çizelge 4.25. Farklı dozlarda NAA uygulamalarının titre edilebilir asit miktarı, SÇKM ve SÇKM/asit üzerine etkileri

Uygulama dozları	TA (%)	SÇKM (%)	SÇKM/ Asit (%)
Kontrol	0.97a	12.13	12.51
50	0.92 ab	12.00	13.04
150	0.87 b	12.00	13.79
LSD <sub>%5</sub>	0.931	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir

Bor uygulamalarının meyve pomolojik özellikleri üzerine etkileri incelendiğinde dozlar arasında çok büyük farklılıklar olmamakla beraber, uygulamaların sadece meyve uzunluğunu (Çizelge 4.11.), kabuk kalınlığını ve meyve suyu miktarını (Çizelge 4.16.) etkilediği, incelenen diğer pomolojik kriterleri etkilemediği görülmektedir. Araştırmaya konu olan bitki besin maddelerinden kalsiyum ise incelenen kriterlerden meyve ağırlığı, meyve genişliği, meyve uzunluğu ve indeks ile meyve suyu miktarını etkilediği Çizelge 4.12. ve Çizelge 4.17' de izlenmektedir. Belirtilen kriterler uygulamalardan etkilenmesine rağmen bor uygulamasında olduğu gibi büyük bir farkındalık ortaya koymamıştır. Tam çiçeklenme zamanında yapılan GA<sub>3</sub> uygulamaları sadece meyve genişliğini etkilerken (Çizelge 4.13.) eylül ve ekim dönemlerinde uygulanan 5 ppm' lik GA<sub>3</sub> meyve ağırlığı, meyve genişliği ve uzunluğunu istatistiksel olarak olumlu yönde etkilemiştir (Çizelge 4.14). Geç dönemde uygulanan 5 ppm'lik GA<sub>3</sub>, uygulama zamanı geciktikçe meyve ağırlığı, meyve genişliği ve uzunluğunu arttırarak verimi de pozitif yönde etkilemiştir. Diğer bir büyümeyi düzenleyici olan NAA ise incelenen kriterlerden sadece meyve uzunluğunu etkileyerek kontrole göre meyve uzunluğunu arttırmıştır. İncelenen pomolojik özellikler bakımından uygulamalar kendi içinde değerlendirildiğinde, doz ve uygulama zamanları arasında büyük farklılıklar kaydedilmemiştir. Özdemir vd (1982) ve Salman (1988) meyve dökümlerinin azaltılması üzerine yaptıkları çalışmalarda meyve pomolojik özelliklerini de



incelemişlerdir. Araştırmamız sonucunda ismi gecen araştırmacılarla paralel sonuçlar elde edilmiştir. Ancak Çizelge 4.14 de görüldüğü gibi GA<sub>3</sub> uygulamalarında, uygulama zamanı geciktikçe meyve ağırlığı, meyve genişliği ve uzunluğunun arttığı ve dolayısıyla verimi olumlu yönde etkilediği görülmektedir. Fakat şekil 4.3 den de anlaşılacağı üzere kalite kriterlerinden biri olan renklenmenin de gecikmesi ürünün pazar değerini düşürebilmektedir.

### 4.3.3. Meyve kabuk rengine ilişkin bulgular

Değişik dozlarda bor uygulamalarının meyve Chroma ( $C^*$ ) ve Hue ( $h^\circ$ ) değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.  $C^*$  değeri 72.77 ile 73.79 arasında ve  $h^\circ$  değeri ise 62.41 ile 63.12 arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.26.).

Çizelge 4.26. Farklı dozlardaki bor uygulamalarının Chroma ( $C^*$ ) ve hue ( $h^\circ$ ) değerleri üzerine etkileri

Uygulama dozları (ppm)	Chroma ( $C^*$ )	Hue ( $h^\circ$ )
Kontrol	73.79	63.12
50	72.77	62.56
100	73.36	62.41
150	73.32	62.41
LSD <sub>%5</sub>	Ö.D	Ö.D.

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir

Temmuz ayından itibaren tek (Temmuz), iki (temmuz+eylül) ve 3 (temmuz+eylül+ekim) dönemde kombine olarak uygulanan %0.5'lik kalsiyumun meyve renginin parlaklık ve sarı rengini ifade eden  $C^*$  ve  $h^\circ$  değerlerini bor uygulamalarında olduğu gibi istatistiksel olarak etkilememiştir (Çizelge4.27.).  $C^*$  değeri 73.31 ile 73.40 ve  $h^\circ$  değeri ise 62.27 ile 63.27 arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.27. Farklı zamanlarda kalsiyum uygulamalarının Chroma ( $C^*$ ) ve hue ( $H^\circ$ ) değerleri üzerine etkileri

Uygulama zamanları	Chroma ( $C^*$ )	Hue ( $h^\circ$ )
Kontrol	73.33	62.18
Temmuz	73.40	62.27
Temmuz + Eylül	73.37	62.40
Temmuz + Eylül + Ekim	73.31	63.27
LSD <sub>%5</sub>	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir

Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının meyve  $C^*$  değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ve  $h^\circ$  değeri üzerine etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.28). Meyve kabuk renginin canlılığını ifade eden  $C^*$  değeri 74.41 ile en yüksek 25 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında ve 73.33 ile en düşük ise 15 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında saptanmıştır. Meyve kabuk

rengindeki değişimi ifade eden  $h^\circ$  değeri ise 63.10 ile 64.09 arasında olduğu kaydedilmiştir.

Çizelge 4.28. Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının Chroma ( $C^*$ ) ve hue ( $h^\circ$ )değerleri üzerine etkileri

Uygulama dozları (ppm)	Chroma ( $C^*$ )	Hue ( $h^\circ$ )
Kontrol	73.89 a	63.10
15	73.33 b	63.43
25	74.41 a	64.09
LSD <sub>%5</sub>	0.549	Ö.D.

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir

Eylül ve ekim ayları olmak üzere iki farklı zamanda 5 ppm dozunda uygulanan GA<sub>3</sub>'ün meyve  $C^*$  ve  $h^\circ$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.29).  $C^*$  değeri her iki GA<sub>3</sub> uygulamasında kontrole göre daha yüksek saptanmıştır. Bu durum GA<sub>3</sub> uygulamasının uygulama zamanına bağlı olmaksızın meyve kabuk rengi canlılığını olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Meyve kabuk rengini ifade eden  $h^\circ$  değeri ise GA<sub>3</sub> uygulamalarında kontrole göre portakallarda meyve kabuk renginin daha açık tonda kalmasına neden olmuştur. GA<sub>3</sub> uygulamalarında ekim ayı uygulamasının eylül ayına göre meyve kabuk renginin açık sarı renkte kalmasını sağlayarak, olgunlaşmayı ve dolayısıyla meyve hasat zamanını geciktirdiğini söyleyebiliriz.

Çizelge 4.29. Farklı zamanlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının Chroma ( $C$ ) ve hue ( $h^\circ$ ) değerleri üzerine etkileri

Uygulama zamanları	Chroma ( $C^*$ )	Hue ( $h^\circ$ )
Kontrol	71.57 b	61.71 c
Eylül	73.90 a	64.04 b
Ekim	73.56 a	65.61 a
LSD <sub>%5</sub>	1.755.	1.220

Farklı dozlarda uygulanan NAA' in meyve  $C^*$  ve  $h^\circ$  değerleri üzerine etkisi Çizelge 4.30. da görüldüğü gibi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.30. Farklı dozlarda NAA uygulamalarının Chroma ( $C^*$ )ve hue ( $h^\circ$ )değerleri üzerine etkileri

Uygulama dozları (ppm)	Chroma ( $C^*$ )	Hue ( $h^\circ$ )
Kontrol	73.17 a	62.71 a
50	72.25 b	62.00 b
150	72.03 b	61.41 c
LSD <sub>%5</sub>	0.692	0.550

Denenen uygulamalar arasında en yüksek  $h^\circ$  değeri 62.71 ile kontrol uygulamasında ve en düşük ise 61.41 ile 150 ppm NAA uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.30.).

Araştırma da kullanılan bitki besin maddelerinin meyve kabuk renginde herhangi bir etkiye sahip olmadığı Çizelge 4.26. ve 4.27. den izlenmektedir. Buna karşın elde edilen araştırma sonuçlarından, GA<sub>3</sub>' ün tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda ve eylül ile ekim ayı olmak üzere iki farklı zamanda yapılan uygulamaları ile farklı dozlarda NAA uygulamaları meyve kabuk renginin canlılığını istatistiksel olarak etkilemiştir. Meyve kabuk rengini ifade eden  $h^\circ$  değeri açısından, özellikle farklı zamanlarda 5 ppm dozda GA<sub>3</sub> uygulaması kontrole göre meyve kabuk renginin daha açık sarı renkte kalmasını sağlayarak hasat zamanını geciktirmede etkili olduğu bulunmuştur. Federic vd (1999) yaptıkları çalışmada hasat öncesi GA<sub>3</sub> uygulanan ağaçların meyvesinin daha geç renklendiğini ve uygulama zamanı geciktikçe renklenmesinde geciktiğini bildirmişlerdir. Araştırma bulguları Federic vd (1999)' nin sonuçları ile örtüşmekte olup ayrıca hasat zamanının gecikmesi ile meyvenin dalda kalma süresinin uzaması meyve dökümlerinin azalması açısından da avantaj oluşturmaktadır. Nitekim Çizelge 4.4.' de de görüldüğü gibi meyve dökümlerinin azaltılmasında en başarılı uygulamanın ekim ayı 5 ppm'lik GA<sub>3</sub> uygulaması olduğu görülmektedir

#### 4.3.4. Derimden sonra meyvelerde incelenen kriter

##### 4.3.4.1. Ağırlık kaybı

Haziran dökümünden sonra farklı dozlarda bor uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan ağırlık kayıpları Çizelge 4.31'de verilmiştir. Bu çizelgeden ağırlık kaybı üzerine uygulama x muhafaza süresi, uygulamalar ve muhafaza süresinin etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Uygulama x muhafaza süresi etkisi göz önüne alındığında en düşük ağırlık kaybının %0,66 ile muhafazanın 2. gününde kontrol ve 100 ppm bor uygulamasında olduğu ve en yüksek ağırlık kaybının ise %2,68 ile muhafazanın 10. gününde 50 ppm bor uygulamasında olduğu saptanmıştır.

Çizelge.4.31 Farklı dozlarda bor uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin ağırlık kaybına etkisi (%)

Uyg. doz. (ppm)	Muhafaza süresi (gün)					Uyg. ort.
	2	4	6	8	10	
Kontrol	0,66 H	1,16 G	1,63 F	2,00 ED	2,34 BC	1,56 <b>b</b>
50	0,75 H	1,28 G	1,82 EF	2,23 BCG	2,68 A	1,75 <b>a</b>
100	0,66 H	1,13 G	1,63 F	1,99 DE	2,34 BC	1,55 <b>b</b>
150	0,71 H	1,18 G	1,75 EF	2,09 CD	2,46 AB	1,64 <b>ab</b>
M. Sür. Ort.	0,69 <b>e</b>	1,19 <b>d</b>	1,71 <b>c</b>	2,08 <b>b</b>	2,46 <b>a</b>	

*LSD* %5 Uyg x Muh.sür: 0.265; *LSD* %5 Uyg: 0.119; *LSD* %5 Muhafaza Süresi: 0.133

Uygulamalar dikkate alındığında en yüksek ağırlık kaybı %1,75 ile 50 ppm bor uygulamasında görülmüştür. En düşük ağırlık kaybının ise 100 ppm bor (%1.55) ve kontrol grubu (%1.56) uygulamalarında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.31).

Muhafaza süresine bağlı olarak ağırlık kaybı sürekli artış göstermiştir. Muhafazanın 2. gününde ağırlık kaybı %0,69 iken, 6.gününde %1.71'e ve muhafazanın 10. günü sonunda ise bu değer %2.46'ya kadar yükselmiştir (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.32' den tek (temmuz) , iki (temmuz + eylül) ve üç (temmuz + eylül + ekim) zamanlı kalsiyum uygulamalarının ağırlık kaybı üzerine, uygulama x muhafaza süresi, uygulamalar ve muhafaza süresinin etkisi bor uygulamalarında da olduğu gibi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Uygulamalar x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun portakalların ağırlık kayıpları üzerine etkileri incelendiğinde muhafazanın 2, 8 ve 10. günü sonunda uygulamalar arasında istatistiksel bir fark saptanmamıştır. En düşük ağırlık kaybı muhafazanın 2. gününde temmuz + eylül uygulamasında, en yüksek ağırlık kaybının ise muhafazanın 10. gününde temmuz + eylül + ekim uygulamasında olduğu saptanmıştır

Farklı dönemlerde kalsiyum uygulamalarının meyvelerde ki ağırlık kayıpları üzerine etkileri incelendiğinde ise en fazla ağırlık kaybının %1,59 ile temmuz + eylül + ekim aylarında ki kalsiyum uygulamasında gerçekleşmiş. Diğer uygulamalar arasında ise istatistiksel olarak bir fark oluşmamıştır (Çizelge 4.32).

Muhafaza sürelerinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri incelendiğinde ise bor uygulamalarında olduğu gibi kalsiyum uygulamasında da muhafaza süresine paralel olarak süre uzadıkça ağırlık kayıpları artmıştır. Muhafazanın 2. gününde ağırlık kaybı %0,59 iken, 6.gününde %1.57'ye ve muhafazanın 10. günü sonunda ise bu değer %2.34'e kadar yükselmiştir (Çizelge 4.32).

Çizelge.4.32. Farklı zamanlarda kalsiyum uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin ağırlık kaybına etkisi (%)

Uyg. zam.	Muhafaza süresi (gün)					Uyg. ort.
	2	4	6	8	10	
Kontrol	0,58 G	1,02 F	1,52 D	1,92 B	2,34 A	1,48 <b>b</b>
T	0,59 G	1,06 EF	1,52 D	1,89 B	2,30 A	1,47 <b>b</b>
T+E	0,57 G	1,08 EF	1,54 CD	1,90 B	2,30 A	1,48 <b>b</b>
T+E+E	0,61 G	1,20 E	1,69 C	2,02 B	2,43 A	1,59 <b>a</b>
M. Sür. Ort.	0,59 <b>e</b>	1,09 <b>d</b>	1,57 <b>c</b>	1,93 <b>b</b>	2,34 <b>a</b>	
<i>LSD %5 Uyg x Muh.sür; 0.149 LSD %5 Uyg: 0.067 ; LSD %5 Muhafaza Süresi: 0.75</i>						

Washington Navel portakalında tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre belirlenen ağırlık kayıpları Çizelge 4.33' de verilmiştir. Farklı dozlardaki GA<sub>3</sub> uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun portakalların ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve muhafaza süresince uygulamalar arasında en düşük ağırlık kaybının muhafazanın 2. günü sonunda aynı istatistiksel grup içerisinde yer almasına rağmen %0.74 ile kontrol uygulamasında saptanmıştır. En yüksek ağırlık kaybı ise, muhafazanın 10 günü sonunda yine aynı gruba girmesine rağmen %2.65 15 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında olduğu tespit edilmiştir.

Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.36).

Muhafaza sürelerinin ağırlık kaybı üzerine etkileri uygulama x muhafaza süresi interaksyonunda olduğu gibi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve muhafaza süresi boyunca ağırlık kaybında artış gözlenmiştir. Muhafazanın 2. gününde ağırlık kaybı %0,67 iken, 6.gününde %1.76'ya ve muhafazanın 10. günü sonunda ise bu değer %2.61'e kadar yükselmiştir (Çizelge 4.33).

Çizelge.4.33. Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin ağırlık kaybına etkisi (%)

Uyg. dozları (ppm)	Muhafaza süresi (gün)					Uyg. ort.
	2	4	6	8	10	
Kontrol	0,74 E	1,31 D	1,83 BC	2,17 B	2,61 A	1,73
15	0,66 E	1,23 D	1,78 C	2,19 B	2,65 A	1,70
25	0,62 E	1,12 D	1,67 C	2,14 B	2,56 A	1,62
M. Sür. Ort.	0,67 e	1,22 d	1,76 c	2,17 b	2,61 a	

*LSD* %5 Uyg x Muh.sür; 0.357 *LSD* %5 Uyg: Ö.D. ; *LSD* %5 Muhafaza Süresi: 0.124

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir.

Farklı dönemlerde GA<sub>3</sub> uygulamaları x muhafaza süreleri, uygulamalar ve muhafaza süresinin portakallarda ağırlık kaybı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.34). Muhafaza süresince uygulamalar arasında en düşük ağırlık kaybının muhafazanın 2. günü sonunda ekim (%0.55), kontrol (%0.57) ve eylül (0.70) uygulamalarında saptanırken, en yüksek ağırlık kaybının ise, muhafazanın 10. günü sonunda aynı istatistiksel grupta yer alan kontrol (%2.57) ve eylül (%2.53) uygulamalarında olduğu belirlenmiştir.

Uygulamaların ağırlık kayıpları üzerine etkileri incelendiğinde ise denenen uygulamalar arasında en fazla ağırlık kaybı %1.65 ile eylül ayında GA<sub>3</sub> uygulamasında saptanırken en düşük ağırlık kaybı ise %1.44 ile ekim ayında ki GA<sub>3</sub> uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.34).

Muhafaza sürelerinin, meyvelerde ağırlık kayıpları üzerine olan etkileri incelendiğinde tüm uygulamalarda olduğu gibi, muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kayıplarında artmış gözlenmiştir. Muhafazanın 2. gününde ağırlık kaybı %0,60 iken, 6. gününde %1.60'a ve muhafazanın 10. günü sonunda ise bu değer %2.44'e yükselmiştir (Çizelge 4.34).

Çizelge.4.34. Farklı zamanlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin ağırlık kaybına etkisi (%)

Uyg. zam.	Muhafaza süresi (gün)					Uyg. ort.
	2	4	6	8	10	
Kontrol	0,57 G	1,05 F	1,59 E	1,98 C	2,47 A	1,53 <b>ab</b>
Eylül	0,70 G	1,20 F	1,70 DE	2,11 BC	2,53 A	1,65 <b>a</b>
Ekim	0,55 G	0,98 F	1,50 E	1,87 CD	2,32 AB	1,44 <b>b</b>
M. Sür. Ort.	0,60 <b>e</b>	1,07 <b>d</b>	1,60 <b>c</b>	1,99 <b>b</b>	2,44 <b>a</b>	
<i>LSD %5 Uyg x Muh.sür; 0.275 LSD %5 Uyg:0.122 ; LSD %5 Muhafaza Süresi: 0.155</i>						

Hasat öncesi farklı dozlarda NAA uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan ağırlık kayıpları Çizelge 4.35’de verilmiştir. Farklı dozlarda NAA uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonu, uygulamalar ve muhafaza süresinin portakallarda ağırlık kaybı üzerine etkisi diğer tüm uygulamalarda olduğu gibi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Muhafaza süresi boyunca uygulamalar arasında en düşük ağırlık kaybı muhafazanın 2. gününde aynı istatistiksel gruba girmesine rağmen %0,64 ile 50 ppm NAA uygulamasında kaydedilirken en yüksek ağırlık kaybı muhafazanın 10. gününde %2,89 ile 150 ppm NAA uygulamasında saptanmıştır.

Hasat öncesi farklı dozlarda NAA uygulamalarının Washington Navel portakallarının ağırlık kayıpları üzerine etkileri incelendiğinde ise denenen uygulamalar arasında en yüksek ağırlık kaybı %1.82 ile 150 ppm NAA uygulamasında saptanmıştır. En düşük ağırlık kaybı ise %1.62 kontrol ve %1.65 ile 50 ppm NAA uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.35).

Muhafaza sürelerinin, farklı dozlardaki NAA uygulanmış portakalların ağırlık kayıpları üzerine etkileri incelendiğinde ise yine tüm uygulamalarda olduğu gibi muhafaza süresine paralel olarak ağırlık kayıpları artmıştır. Muhafazanın 2. gününde ağırlık kaybı %0,66 iken, 6.gününde %1.75’e ve muhafazanın 10. günü sonunda ise bu değer %2.67’ye kadar yükselmiştir (Çizelge 4.35).

Çizelge.4.35. Farklı dozlarda NAA uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin ağırlık kaybına etkisi (%)

Uyg. dozları (ppm)	Muhafaza süresi (gün)					Uyg. ort.
	2	4	6	8	10	
Kontrol	0,65 G	1,15 F	1,68 E	2,10 CD	2,51 B	1,62 <b>b</b>
50	0,64 G	1,19 F	1,71 E	2,11 CD	2,61 AB	1,65 <b>b</b>
150	0,70 G	1,32 F	1,88 E	2,34 BC	2,89 A	1,82 <b>a</b>
M. Sür.Ort.	0,66 <b>e</b>	1,22 <b>d</b>	1,75 <b>c</b>	2,19 <b>b</b>	2,67 <b>a</b>	
<i>LSD %5 Uyg x Muh.sür; 0.358 LSD %5 Uyg: 0.160 ; LSD %5 Muhafaza Süresi: 0.206</i>						

#### 4.3.4.2. Titre edilebilir asit miktarı

Haziran dökümünden sonra farklı dozlarda bor uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan titre edilebilir asitlik üzerine etkisi Çizelge 4.36’de verilmiştir.

Uygulama x muhafaza süresi, uygulama ve muhafaza süresinin titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri istatistiksel açıdan önemli olduğu tespit edilmiş ve bor uygulama dozlarına bağlı olarak muhafaza süresince titre edilebilir asit miktarında dalgalanma meydana gelmiştir. Muhafaza süresi boyunca en yüksek titre edilebilir asit miktarı muhafazanın 10. gününde % 0.99 ile kontrol grubunda saptanır iken en düşük titre edilebilir asit miktarı ise %0.67 ile 150 ppm bor uygulamasının 2. gününde tespit edilmiştir.

Denenen uygulamalar arasında en yüksek titre edilebilir asit ortalaması %0.86 ile kontrol grubunda saptanırken, bor uygulama dozları arasında istatistiksel olarak bir fark oluşmamıştır. Ancak en düşük titre edilebilir asit ortalaması % 0,75 ile 50 ppm bor uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.36).

Muhafaza sürelerinin portakalların titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri incelendiğinde ise muhafaza süresince titre edilebilir asit miktarında dalgalanmalar görülmektedir. Titre edilebilir asit miktarı muhafazanın 2. günü sonunda azalmış ve daha sonra tekrar artış göstermiştir. Muhafazanın başlangıcında %0.85 olan titre edilebilir asit miktarı, muhafazanın 2 günü sonunda %0.75'e düşmüş, muhafazanın 6. gününde %0.77'e ve muhafazanın 10. günü sonunda ise %0.86'ya yükselmiştir (Çizelge 4.36).

Çizelge.4.36. Farklı dozlarda bor uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin titre edilebilir asit miktarına etkileri (%)

Uyg. dozları (ppm)	Muhafaza süresi (gün)						Uyg. ort.
	0	2	4	6	8	10	
Kontrol	0,94	0,85	0,75	0,74	0,91	0,99	0,86 <b>a</b>
	AB	BCDE	EFGH	EFGH	ABCD	A	
50	0,74	0,74	0,76	0,78	0,68	0,78	0,75 <b>b</b>
	EFGH	EFGH	EFGH	EFGH	EFGH	EDFGH	
100	0,79	0,72	0,79	0,81	0,75	0,85	0,79 <b>b</b>
	DEFGH	FGH	EDFGH	CDEFG	GH	BCDEF	
150	0,93	0,67	0,77	0,75	0,83	0,82	0,80 <b>b</b>
	ABC	H	EFGH	EFGH	BCDEF	BCDEF	
M. Sür. Ort.	0,85 <b>ab</b>	0,75 <b>c</b>	0,77 <b>c</b>	0,77 <b>c</b>	0,79 <b>bc</b>	0,86 <b>a</b>	
<i>LSD</i> %5 Uyg x Muh.sür; 0.128 <i>LSD</i> %5 Uyg:0.0524. ; <i>LSD</i> %5 Muhafaza Süresi: 0.0642							

Farklı zamanlarda tekrarlamalı kalsiyum uygulamalarının uygulama x muhafaza süresi ve muhafaza süresinin titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunurken uygulamaların titre edilebilir asit miktarını etkilemediği Çizelge 4.37'den görülmektedir. Kalsiyum uygulama dozlarına bağlı olarak muhafaza süresince titre edilebilir asit miktarında dalgalanmalar meydana gelmiştir. Muhafaza süresi boyunca en yüksek titre edilebilir asit miktarı muhafazanın başlangıcında % 0.98 ile Temmuz +Eylül + Ekim aylarında uygulanan kalsiyumda saptanırken en düşük titre edilebilir asit miktarı ise muhafazanın 4. gününde % 0.69 ile temmuz +eylül ve temmuz +eylül + ekim uygulamalarında tespit edilmiştir.

Uygulamaların meyvelerde titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.37).

Muhafaza sürelerinin portakalların titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri incelendiğinde ise titre edilebilir asit miktarı muhafazanın 4. günü sonuna kadar azalmış ve daha sonra tekrar artış göstermiştir. Muhafazanın başlangıcında %0.93 olan titre edilebilir asit miktarı, muhafazanın 4 günü sonunda %0.76'a düşmüş muhafazanın 8. gününde %0.85'e yükselmiş ve muhafazanın 10. günü sonunda ise bu değer çok az bir düşüşle %0.83'e gerilemiştir.(Çizelge 4.37).

Çizelge.4.37. Farklı zamanlarda kalsiyum uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri (%)

Uyg. zam.	Muhafaza süresi (gün)						Uyg. ort.
	0	2	4	6	8	10	
Kontrol	0,92 AB	0,91 AB	0,87 ABCD	0,81 BCDE	0,80 BCDE	0,85 BCD	0,86
T	0,91 AB	0,90 ABC	0,81 BCDE	0,78 CDE	0,85 ABCD	0,79 BCDE	0,84
T+E	0,89 ABC	0,80 BCDE	0,69 E	0,81 BCDE	0,87 ABCD	0,85 ABCD	0,82
T+E+E	0,98 A	0,82 BCDE	0,69 E	0,75 DE	0,86 ABCD	0,82 BCDE	0,82
M. Sür. Ort.	0,93 <b>a</b>	0,86 <b>b</b>	0,76 <b>d</b>	0,79 <b>d</b>	0,85 <b>bc</b>	0,83 <b>bcd</b>	

*LSD* %5 Uyg x Muh.sür: 0.138; *LSD* %5 Uyg: Ö.D.; *LSD* %5 Muhafaza Süresi: 0.069

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir.

Tam çiçeklenme zamanında GA<sub>3</sub> uygulamaları uygulama dozlarına bağlı olarak muhafaza süresince titre edilebilir asit miktarını istatistiksel olarak etkilemiştir (Çizelge 4.38). Muhafaza süresi boyunca en yüksek titre edilebilir asit miktarı muhafazanın 10. Gününde % 1.07 ile 25 ppm dozundaki GA<sub>3</sub> uygulamasında, en düşük ise muhafazanın 0. gününde % 0.72 ile yine 25 ppm dozunda ki GA<sub>3</sub> uygulamasında tespit edilmiştir.

Uygulamaların meyvelerde titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve % 0,85 ile % 0,88 arasında değişim göstermiştir.

Muhafaza sürelerinin portakalların titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Muhafaza süresi boyunca titre edilebilir asit miktarı dalgalanmalar göstermiştir. Muhafazanın başlangıcında %0.81 ile en düşük seviyede olan asit miktarı muhafazanın 4 gününde %0.87'ye yükselmiş, 6. gün sonunda ise %0.84'e düşmüştür. Devam eden sürede tekrar artış gösteren titre edilebilir asit miktarı muhafazanın 10. Gününde %0.95 ile en yüksek miktara ulaşmıştır (Çizelge 4.38).



Çizelge.4.38. Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri (%)

Uyg. dozları (ppm)	Muhafaza Süresi (gün)						Uyg. ort.
	0	2	4	6	8	10	
Kontrol	0,88 BCD	0,91 BC	0,74 DE	0,85 BCDE	0,87 BCDE	0,87 BCDE	0,85
15	0,82 BCDE	0,84 BCDE	0,97 AB	0,85 BCDE	0,87 BCDE	0,91 BC	0,88
25	0,72 E	0,80 DCE	0,89 BCD	0,82 CDE	0,82 CDE	1,07 A	0,85
M. Sür. Ort.	0,81 <b>b</b>	0,85 <b>b</b>	0,87 <b>ab</b>	0,84 <b>b</b>	0,85 <b>b</b>	0,95 <b>a</b>	
<i>LSD %5 Uyg x Muh.sür: 0.157; LSD %5 Uyg: Ö.D. ; LSD %5 Muhafaza Süresi: 0.09</i>							
Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir.							

Washington Navel portakalında hasat öncesi farklı zamanlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarında muhafaza süresince titre edilebilir asit miktarında değişiklikler meydana gelmiş, uygulama x muhafaza süresi ve muhafaza süresinin titre edilebilir asit miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli, uygulamaların etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Muhafaza periyodu boyunca en yüksek titre edilebilir asit miktarı muhafazanın 0.gününde % 0.97 ile ekim ayında uygulanan GA<sub>3</sub> de saptanırken en düşük titre edilebilir asit miktarı ise muhafazanın 6. gününde %0.73 ile yine Ekim ayında uygulanan GA<sub>3</sub> de tespit edilmiştir.

Çizelge.4.39. Farklı zamanlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri (%)

Uyg. zam.	Muhafaza süresi (gün)						Uyg. ort.
	0	2	4	6	8	10	
Kontrol	0,91 AB	0,82 BC	0,84 BC	0,90 AB	0,84 BC	0,81 BC	0,85
Eylül	0,87 AB	0,81 BC	0,84 ABC	0,84 ABC	0,81 BC	0,82 BC	0,83
Ekim	0,97 A	0,86 ABC	0,83 BC	0,73 C	0,91 AB	0,86 ABC	0,86
M. Sür. Ort.	0,92 <b>a</b>	0,83 <b>b</b>	0,84 <b>b</b>	0,82 <b>b</b>	0,85 <b>ab</b>	0,83 <b>b</b>	
<i>LSD %5 Uyg x Muh.sür: 0.130; LSD %5 Uyg: Ö.D. ; LSD %5 Muhafaza Süresi: 0.075</i>							
Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir.							

Eylül ve ekim ayları GA<sub>3</sub> uygulamalarının meyvelerde titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. İstatistiksel olarak etkisi olmamasına rağmen denenen uygulamalar arasında en yüksek titre edilebilir asit ortalaması %0.86 ile ekim ayı uygulamasında, en düşük titre edilebilir asit miktarı ise %0.83 ile eylül ayı uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.39).

Farklı muhafaza sürelerinin meyvelerin titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Muhafaza süresi uzadıkça titre edilebilir asit miktarı muhafazanın 6. günü sonuna kadar azalmış ve daha sonra tekrar artış göstermiştir. Muhafazanın başlangıcında %0,92 olan titre edilebilir asit miktarı, muhafazanın 6 günü sonunda %0,82'e düşmüş muhafazanın 10. gününde %0,83'eyükselmiştir (Çizelge 4.39)

Farklı dozlarda NAA uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan titre edilebilir asitlik miktarı üzerine uygulama x muhafaza süresi ve muhafaza süresinin istatistiksel olarak önemli olduğunu ancak uygulamaların titre edilebilir asit miktarını istatistiksel olarak etkilemediğini Çizelge 4.40.' dan izlemekteyiz. Çizelge 4.40'daki değerlere göre NAA uygulama zamanlarına bağlı olarak muhafaza süresince titre edilebilir asit miktarında farklılıklar meydana gelmiştir. Muhafaza süresi boyunca en yüksek titre edilebilir asit miktarı muhafazanın başlangıcında % 0,89 ile 150 ppm NAA uygulamasında, en düşük ise muhafazanın 6. gününde % 0,66 ile kontrol uygulamasının olduğu tespit edilmiştir.

Uygulamaları meyvelerde titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmasına rağmen. Titre edilebilir asit miktarı % 0,79 ile % 0,83 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.40).

Çizelge.4.40. Farklı dozlarda NAA uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri (%)

Uyg. dozları (ppm)	Muhafaza süresi (gün)						Uyg. ort.
	0	2	4	6	8	10	
Kontrol	0,85 ABC	0,87 AB	0,79 ABC	0,66 D	0,75 BCD	0,82 ABC	0,79
50	0,85 ABC	0,86 ABC	0,75 CD	0,85 ABC	0,88 A	0,81 ABC	0,83
150	0,89 A	0,88 A	0,81 ABC	0,81 ABC	0,77 ABCD	0,77 ABCD	0,82
M. Sür. Ort.	0,86 <b>ab</b>	0,87 <b>a</b>	0,79 <b>c</b>	0,77 <b>c</b>	0,80 <b>bc</b>	0,80 <b>bc</b>	
<i>LSD</i> %5 Uyg x Muh.sür: 0.121; <i>LSD</i> %5 Uyg: Ö.D.; <i>LSD</i> %5 Muhafaza Süresi:0.70							

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir.

Muhafaza sürelerinin portakalların titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Muhafaza periyodu boyunca titre edilebilir asit miktarı muhafazanın 6. günü sonuna kadar azalmış ve daha sonra tekrar artış göstermiştir. Muhafazanın başlangıcında % 0,86 olan titre edilebilir asit miktarı, muhafazanın 6 günü sonunda % 0,77'e düşmüş muhafazanın 10. gününde %0,80'e yükselmiştir (Çizelge 4.40)

#### 4.3.4.3. Suda çözünebilir kuru madde miktarı

Araştırmaya konu olan bitki besin elementlerinden bor uygulamalarının muhafaza sürelerine göre saptanan SÇKM miktarı üzerine etkisi Çizelge 4.41'de verilmiştir. Bor uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun

portakalların SÇKM miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve bor uygulama dozlarına bağlı olarak muhafaza süresince SÇKM miktarı artmıştır. Muhafaza süresi boyunca en yüksek SÇKM miktarı muhafazanın 10. Gününde % 13.43 ile 100 ppm bor uygulamasında saptanırken, en düşük SÇKM miktarı ise muhafaza başlangıcında % 11.60 ile 50 ppm bor uygulamasının tespit edilmiştir.

Uygulamalarının meyvelerde ki SÇKM miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmasına rağmen SÇKM miktarı % 12.50 ile %12.62 arasında değişiklik göstermiştir.

Muhafaza sürelerinin portakallarda SÇKM miktarı üzerine etkileri ise uygulama x muhafaza süresi interaksiyonunda olduğu gibi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve muhafaza süresi uzadıkça SÇKM miktarı artış göstermiştir. Muhafazanın başlangıcında %11,78 olan SÇKM miktarı muhafazanın 10. günü sonunda %13.38'e kadar yükselmiştir.

Çizelge.4.41. Farklı dozlarda bor uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin kuru madde miktarı üzerine etkileri (%)

Uyg. dozları (ppm)	Muhafaza süresi (gün)						Uyg. ort.
	0	2	4	6	8	10	
Kontrol	12,00IJ KL	12,27G HIJK	12,27G HIJK	12,67D EFGH	13,13A BCD	13,40A B	12,62
50	11,60 L	11,87IJ KL	12,33 FGHIJ	12,80 CDEFG	13,00 ABCD	13,40 AB	12,50
100	11,80JK L	11,87IJ KL	12,87B CDEF	12,67D EFGH	12,93A BCDE	13,43 A	12,59
150	11,73 KL	12,20 HIJK	12,40 EFGHI	12,33 FGHIJ	13,13 ABCD	13,27 ABC	12,51
M. Sür. Ort.	11,78 <b>d</b>	12,05 <b>d</b>	12,47 <b>c</b>	12,62 <b>c</b>	13,05 <b>b</b>	13,38 <b>a</b>	

*LSD* <sub>%5</sub> Uyg x Muh.sür: 0.5476; *LSD* <sub>%5</sub> Uyg: Ö.D. ; *LSD* <sub>%5</sub> Muhafaza Süresi: 0.2738

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir.

Temmuz, temmuz + eylül, temmuz +eylül + ekim zamanlarında kalsiyum uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan SÇKM miktarı üzerine etkisi Çizelge 4.42'de verilmiştir. Uygulama x muhafaza süreleri, uygulamalar ve muhafaza süresinin SÇKM miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 4.43'deki değerlere göre kalsiyum uygulama zamanlarına bağlı olarak muhafaza süresince SÇKM miktarı artmıştır. Muhafaza süresi boyunca en yüksek SÇKM miktarı muhafazanın 8. ve 10. Gününde % 13.93 ile temmuz + eylül uygulamasında saptanırken, en düşük SÇKM miktarı ise % 12.00 ile kontrol ve temmuz uygulamalarının 0. gününde tespit edilmiştir.

Uygulamaların meyvelerde ki SÇKM miktarı üzerine olan etkileri Çizelge 4.42 de de görüldüğü gibi en yüksek SÇKM miktarının % 13.29 ile temmuz + eylül + ekim aylarında yapılan uygulamalarda tespit edildiği ve en düşük SÇKM miktarının ise % 12.89 ile kontrol uygulamasında kaydedildiği görülmektedir.

Muhafaza sürelerinin portakalların SÇKM miktarı üzerine etkileri incelendiğinde ise en düşük SÇKM miktarı %12,37 ile muhafazanın başlangıcında görülürken en yüksek SÇKM miktarı ise % 13.83 ile muhafazanın 10. gününde tespit edilmiştir. Çizelge 4.42'den de anlaşıldığı gibi muhafaza süresi uzadıkça SÇKM miktarı artmıştır.

Çizelge.4.42. Farklı zamanlarda kalsiyum uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin kuru madde miktarı üzerine etkileri (%)

Uyg. zam.	Muhafaza süresi (gün)						Uyg. ort.
	0	2	4	6	8	10	
Kontrol	12,00	12,50	12,73	13,20	13,53	13,37	12,89 <b>c</b>
	J	HIJ	FGH	DEF	ABDC	BCDE	
T	12,00	12,67	13,13	13,33	13,73	13,33	13,03 <b>bc</b>
	J	GHI	DEFG	BCDE	ABC	BCDE	
T+E	12,20	13,00	13,13	13,07	13,93	13,93	13,2 <b>ab</b>
	IJ	EFGH	DEFG	DEFG	A	A	
T+E+E	13,27	12,93	12,87	13,13	13,73	13,83	13,29 <b>a</b>
	CDE	EFGH	EFGH	DEFG	ABC	AB	
<b>M. Sür. Ort.</b>	<b>12,37 d</b>	<b>12,78 c</b>	<b>12,97bc</b>	<b>13,18 b</b>	<b>13,73 a</b>	<b>13,62 a</b>	

*LSD %5 Uyg x Muh.sür: 0.515; LSD %5 Uyg: 0.210; LSD %5 Muhafaza Süresi: 0.257*

T: Temmuz

T+E: Temmuz+Eylül

T+E+E: Temmuz+Eylül+Ekim

Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının, uygulama x muhafaza süreleri, uygulamalar ve muhafaza süresinin meyvelerde SÇKM miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Muhafaza süresi boyunca en yüksek SÇKM miktarı muhafazanın 10. Gününde % 14.53 ile kontrol uygulamasında saptanırken, en düşük SÇKM miktarı ise muhafazanın 0. gününde % 12.73 ile 15 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında olduğu kaydedilmiştir.

Tam çiçeklenme zamanında yapılan GA<sub>3</sub> uygulamalarının meyvelerde SÇKM miktarı üzerine etkileri incelendiğinde SÇKM miktarı %13,37 ile %13,63 arasında değişim göstermiştir. En yüksek SÇKM miktarı % 13.63 ile kontrol uygulamasında bulunurken en düşük SÇKM miktarı 13.37 ile 25 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında tespit edilmiştir. Uygulama dozu arttıkça SÇKM miktarının azaldığı Çizelge 4.43.'den izlenebilmektedir.

Muhafaza sürelerinin portakalların SÇKM miktarı üzerine etkileri incelendiğinde ise en düşük SÇKM miktarı %12,80 ile muhafazanın başlangıcında görülürken en yüksek SÇKM miktarı ise %14.30 ile muhafazanın 10. gününde tespit edilmiştir. Çizelge 4.46'dan da anlaşıldığı ve tüm uygulamalarda görüldüğü gibi muhafaza süresi uzadıkça SÇKM miktarı artmıştır.

Çizelge.4.43. Tam çiçeklenme zamanında farklı dozlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin kuru madde miktarı üzerine etkileri (%)

Uyg. dozları (ppm)	Muhafaza süresi (gün)						Uyg. ort.
	0	2	4	6	8	10	
Kontrol	12,77 HI	13,27 DEFGHI	13,40 CDEFG	13,73 BCD	14,07 AB	14,53 A	13,63 a
15	12,73 I	13,00 GHI	13,33 CDEFGH	13,67 BCDE	14,07 AB	14,50 A	13,55ab
25	13,07 FGHI	13,60 BCDEF	13,13 EFGHI	13,13 EFGHI	13,40 CDEFG	13,87 BC	13,37 b
M. Sür. Ort.	12,8d	13,29 c	13,29 c	13,51 c	13,84 b	14,3a	
<i>LSD %<sub>5</sub> Uyg x Muh.sür: 0.573; LSD %<sub>5</sub> Uyg: 0.234; LSD %<sub>5</sub> Muhafaza Süresi: 0.331</i>							

GA<sub>3</sub> uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun meyvelerin SÇKM miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.44). Çizelge 4.44'deki değerlere göre hasat öncesi GA<sub>3</sub> uygulama zamanlarına bağlı olarak muhafaza süresince SÇKM miktarı artmıştır. Muhafaza süresi boyunca en yüksek SÇKM miktarı % 14.57 ile muhafazanın 10. gününde ekim uygulamasında saptanırken, en düşük SÇKM miktarı ise %12.33 ile muhafazanın başlangıcında kontrol uygulamasının olduğu tespit edilmiştir.

Hasat öncesi farklı zamanlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının meyvelerde SÇKM miktarı üzerine etkilerinin de istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. En yüksek SÇKM miktarı % 13.42 ile ekim ayında yapılan uygulamada tespit edilirken, en düşük SÇKM Miktarı %13.13 ile Eylül ayı uygulamasında olduğu Çizelge 4.44'de görülmektedir.

Çizelge.4.44. Farklı zamanlarda GA<sub>3</sub> uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin kuru madde miktarı üzerine etkileri (%)

Uyg. zam.	Muhafaza süresi (gün)						Uyg. ort.
	0	2	4	6	8	10	
Kontrol	12,33 H	13,00 EF	13,07 DEF	13,47 BCDE	13,87 B	14,00 AB	13,29 ab
Eylül	12,40 GH	13,00 EF	12,93 EFG	13,20 CDEF	13,60 BCD	13,67 BC	13,13 b
Ekim	12,63 FGH	12,73 FGH	12,87 FGH	13,80 B	13,93 B	14,57 A	13,42 a
M. Sür. Ort.	12,46 d	12,91 c	12,96 c	13,49 b	13,80 ab	14,08 a	
<i>LSD %<sub>5</sub> Uyg x Muh.sür: 0.598; LSD %<sub>5</sub> Uyg: 0.244 ; LSD %<sub>5</sub> Muhafaza Süresi: 0.345</i>							

Muhafaza sürelerinin meyvelerde SÇKM miktarı üzerine etkileri de istatistiksel olarak önemli bulunmuş en düşük SÇKM miktarı %12,46 ile muhafazanın başlangıcında görülürken en yüksek SÇKM miktarı ise %14,08 ile muhafazanın 10. gününde tespit edilmiştir. Çizelge 4.44'den de anlaşıldığı gibi muhafaza periyodu uzadıkça SÇKM miktarı artmıştır.

Ekim ayı içerisinde farklı dozlarda NAA uygulama x muhafaza süreleri, ve muhafaza süresinin SÇKM üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunurken uygulamaların SÇKM miktarı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Muhafaza süresi boyunca en yüksek SÇKM miktarı muhafazanın 8. gününde % 14.20 ile kontrol uygulamasında saptanırken, en düşük SÇKM miktarı ise muhafazanın 0. gününde %12.20 ile 150 ppm NAA uygulamasının olduğu tespit edilmiştir.

Uygulamaların meyvelerde SÇKM miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz olmasına rağmen SÇKM miktarı %13.20 ile 13.44 arasında değişiklik göstermiş ve en yüksek SÇKM miktarı 13.44 ile 50 ppm NAA uygulamasında tespit edilirken, en düşük SÇKM miktarı ise 13,20 ile 150 ppm'lik NAA uygulamasında olduğu saptanmıştır.

Muhafaza sürelerinin portakalların SÇKM miktarı üzerine etkileri incelendiğinde ise en düşük SÇKM miktarı %12,60 ile muhafazanın başlangıcında görülürken en yüksek SÇKM miktarı %13.82 ile muhafazanın 8. Gününde tespit edilmiştir. Çizelge 4.45'den de anlaşıldığı gibi muhafaza süresi uzadıkça SÇKM miktarı artmıştır, ancak 8. günden sonra düşüş göstermiştir.

Çizelge.4.45. Farklı dozlarda NAA uygulamalarının manav koşullarında bekletilen meyvelerin kuru madde miktarı üzerine etkileri (%)

Uyg. dozları (ppm)	Muhafaza süresi (gün)						Uyg. ort.
	0	2	4	6	8	10	
Kontrol	12,67	12,93	13,07	13,00	14,20	13,87	13,29
	FG	EF	DEF	DEF	A	ABC	
50	12,93	13,00	13,53	13,60	13,73	13,83	13,44
	EF	DEF	BCDE	ABCD	ABC	ABC	
150	12,20	12,93	13,07	14,07	13,53	13,40	13,20
	G	EF	DEF	AB	BCDE	CDE	
M. Sür. Ort.	12,60 <b>d</b>	12,96 <b>cd</b>	13,22 <b>bc</b>	13,56 <b>ab</b>	13,82 <b>a</b>	13,70 <b>a</b>	
<i>LSD</i> %5 Uyg x Muh.sür: 0.623; <i>LSD</i> %5 Uyg: Ö.D. ; <i>LSD</i> %5 Muhafaza Süresi: 0.360							

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir.

Bor uygulamaları arasında manav koşullarında 10 günlük muhafaza süresince en yüksek ağırlık kaybının %1.75 ile 50 ppm' lik uygulamada, en düşük ağırlık kaybının ise %1.55 ile 100 ppm bor uygulamasında tespit edilmiştir. Ayrıca muhafaza süresince tüm uygulamalarda ağırlık kaybı miktarı artış göstermiştir. Uygulamaların titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri incelendiğinde ise en yüksek titre edilebilir asit miktarı %0.86 ile kontrol uygulamasında kaydedilmiş olmasına rağmen muhafaza süresi boyunca ise asitlikte çok büyük değişiklikler gözlenmemiştir. SÇKM miktarı üzerine uygulamaların etkisi olmamıştır. Muhafaza süresi boyunca SÇKM miktarı ise ağırlık kaybında olduğu gibi artış göstermiştir.

Kalsiyum uygulamalarında en yüksek ağırlık kaybı %1.59 ile temmuz + eylül + ekim uygulamasında tespit edilirken kontrol, temmuz ve temmuz + eylül uygulamaları istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almışlardır. Muhafaza süresi boyunca ağırlık kaybı, bor uygulamalarında ki gibi artış göstermiştir. Uygulamaların titre edilebilir asit

miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak etkili olmadığı muhafaza süresi boyunca asitliğin azaldığı Çizelge 4.37. den izlenmektedir. Uygulamaların SÇKM üzerine etkisi incelendiğinde ise uygulama tekrarı arttıkça SÇKM miktarının da arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca muhafaza süresi uzadıkça SÇKM miktarında da artış meydana gelmiştir.

Tam çiçeklenme zamanında yapılan GA<sub>3</sub> uygulamalarının meyvelerde ağırlık kaybı ve titre edilebilir asit miktarına etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunurken SÇKM miktarı üzerine etkisi önemli bulunmuş ve uygulama dozu arttıkça SÇKM miktarı düşmüştür. Bitki besin elementi uygulamalarında olduğu gibi muhafaza süresi boyunca ağırlık kaybı ve SÇKM miktarı artış göstermiştir.

Eylül ve ekim aylarında 5 ppm' lik GA<sub>3</sub> uygulamalarında en az ağırlık kaybı %1.44 ile ekim uygulamasında tespit edilmiştir. Titre edilebilir asit miktarı üzerine uygulamaların etkisi olmamış ve muhafaza süresince asit miktarı azalmıştır. 10 günlük muhafaza süresi boyunca uygulamaların SÇKM miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve en yüksek SÇKM miktarı ağırlık kaybı en az olan ekim ayı uygulamasında tespit edilmiştir. Muhafaza periyodu uzadıkça ağırlık kaybı ve SÇKM miktarının arttığı titre edilebilir asit miktarının ise azaldığı saptanmıştır.

Muhafaza süresi boyunca NAA uygulamalarının ağırlık kaybı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve uygulama dozu arttıkça ağırlık kaybının da arttığı tespit edilmiştir. Muhafaza süresi boyunca uygulamaların titre edilebilir asit ve SÇKM miktarı üzerine etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Muhafaza periyodu boyunca ağırlık kaybı ve SÇKM miktarının arttığı, titre edilebilir asit miktarının ise azaldığı saptanmıştır

Yapılan bütün uygulamalarda muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kaybının ve SÇKM miktarının arttığı saptanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre titre edilebilir asit miktarı, muhafaza periyodu boyunca dalgalanmalar gösterse de muhafazanın başlangıcına göre 10. günü sonunda asit miktarlarında azalma olduğu tespit edilmiştir. Yaptığımız çalışma ile birebir uyumlu bir çalışma bulunmamakla beraber araştırma sonuçları Rab vd (2011)' in portakalda yaptıkları raf ömrü çalışması ile uyumluluk göstermektedir.

## 5.SONUÇ

Bu çalışma da, bitki besin maddelerinden bor kaynağı olarak bor etanol amin ve kalsiyum kaynağı olarak kalsiyum magnezyum nitrat, bitki büyüme düzenleyicisi olarak ise gibberallik asit (GA<sub>3</sub>) ve naftalen asetik asit (NAA) kullanılmıştır. Çalışmada borun 50, 100 ve 150 ppm'lik dozları, kalsiyumun %0.5'lik dozu uygulanmıştır. Bor uygulaması temmuz ayının ilk haftası kalsiyum uygulamaları ise tek (temmuz), iki (temmuz + eylül) ve üç (temmuz + eylül + ekim) tekrarlamalı olmak üzere 3 farklı şekilde uygulanmıştır. Bitki büyüme düzenleyicilerinden tam çiçeklenme döneminde GA<sub>3</sub>'ün 15 ve 25 ppm dozları, eylül ve ekim aylarında ise 5ppm'lik dozu kullanılmıştır. Diğer bir bitki büyüme düzenleyicisi olan NAA'nın 50 ve 150 ppm'lik dozları ekim ayının 2. haftasında uygulanmıştır. Araştırma da uygulamaların hasat öncesi meyve dökümü, renk kırılma döneminden sabitleşmesine kadar geçen süredeki renk değişimi ile meyve rengi, meyve pomolojik özellikleri ile manav koşullarında ağırlık kaybı, asitlik ve kuru madde üzerine etkileri incelenmiştir.

Tezin en önemli ana hedefi olan meyve dökümlerinin azaltılması açısından denenen uygulamalar arasında en iyi sonuç ekim ayında 5 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasından elde edilmiştir. Bunu, temmuz ayında uygulanan % 0.5'lik kalsiyum uygulaması izlemiştir. En yüksek meyve dökümü ise bor uygulamasının kontrol grubunda ve 50 ppm bor uygulamasında olduğu saptanmıştır.

Renk kırılmasından sabitleşmeye kadar geçen sürede tüm uygulamalarda (5 ppm GA<sub>3</sub>'ün eylül ve ekim uygulamaları hariç) 5 skala değeri ile başlayan renk 9 haftanın sonunda 12 skala değerinde ulaşmıştır. Eylül ve ekim aylarında 5 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması meyve renginin sarıya dönmesini geciktirmiş ve 9 haftanın sonunda 12 skala değerinin altında kalmıştır. Renklenmenin gecikmesi dolaylı olarak hasat zamanını da geciktirerek hasat önu meyve dökümlerinin azaltılmasına katkı sağlamıştır.

Çalışmaların her üç kategorideki verim üzerine etkileri incelendiğinde uygulamalar arasında çok büyük farklılıklar ortaya koymadığı ancak eylül ve ekim ayı GA<sub>3</sub> uygulamalarının meyve ağırlığını arttırmasından dolayı verimi olumlu yönde etkilediği kaydedilmiştir.

Tüm uygulamaların meyve pomolojik özellikleri üzerine etkisi incelendiğinde meyve ağırlığı dışında uygulamaların belirgin bir etkisi gözlenmemiştir. Eylül ve ekim aylarında uygulanan 5 ppm dozundaki GA<sub>3</sub> meyve ağırlığını olumlu yönde etkilemiş ve uygulama zamanı geciktikçe meyve ağırlığında artış gözlenmiştir.

Derimden sonra meyve kabuk renginin canlılığı (C\*) üzerine sadece bitki büyüme düzenleyicilerinin etkisi olumlu bulunmuştur. Meyve kabuk renginin değişimini ifade eden (h°) değeri özellikle eylül ve ekim dönemi GA<sub>3</sub> uygulamaları ile NAA uygulamalarının diğer uygulamalara göre meyve renginin daha açık kalmasını sağlayarak hasatın gecikmesine katkı sağlamıştır.

Derimden sonra manav koşullarında 10 gün süre ile bekletilen meyvelerde uygulamaların meyve ağırlık kaybı, titre edilebilir asit miktarı ve SÇKM miktarı üzerine önemli bir etkisi olmamakla beraber muhafaza süresince tüm uygulamalarda ağırlık kaybı artmış, asitlik azalmış ve kuru madde miktarı ise artış göstermiştir.



## 6. KAYNAKLAR

- AGUSTI, M., MARTINEZ-FUENTEZ A., MASEJO, C., 2002. Citrus Fruit Quality Phsyiological Basis And Techniqnes Of Improvement, *Agrociencia*, 6:1-16.
- ALMEIDA, I. S. M., RODRIGUES, J. D. and ONO, E.O., 2004. Application of Plant Growth Regulators at Pre-harvest for Fruit Development of 'Pera' Oranges 47 (4): 511-520
- AMIRI, N. A., ARZANI, K., BARZEGAR, M. and KANGARSHAHI, A. A., 2010. Physiology Of Pre-Harvest Drop In Thompson Navel Orange (*Citrus sinensis*), *Acta Hort. (ISHS)* 928:293-296
- ANONİM, 2011. <http://www.tequipment.net/pdf/Minolta/colorcommunications>
- ANONİM, 2013a. <http://www.tuik.gov.tr>
- ANONİM, 2013b. <http://www.batem.gov.tr/urunler/meyvelerimiz/portakal/portakal.htm>
- ANONYMOUS, 2012. <http://www.fao.org>
- ANONYMOUS,2013. [http://idtools.org/id/citrus/citrusid/morphology.php?state\[\]=fruits](http://idtools.org/id/citrus/citrusid/morphology.php?state[]=fruits)
- ANONİM,2014.<https://www.google.com/maps/@36.322936,30.1734287,160m/data=!3m1!1e3>
- ANTONY, F. M. and COGGINS JR. W. C., 1999. The Efficacy Of Five Forms Of 2,4-D In Controlling Preharvest Fruit Drop In Citrus, *Scientia Horticulturae*, 81 :267-277
- ANTHONY, M. and COGGINS, C.W., 2001. NAA and 3,5,6,- TPA control mature drop in California citrus. *HortScience*, 36(7): 1296-1299.
- BHULLAR, J.S., DHILLON, B.S., AND JOSAN, J.S., 1981. Preliminary Studies On The Effect Of Pre-Harvest Calcium Nitrate Treatment On The Storage Behavior Of Kinnow Fruits. Paper presented in the Symposium on Recent Advances in Fruit Development, PAU, Ludhiana, 14–16 December.
- CEMEROĞLU, B., A. YEMENCİOĞLU VE M. ÖZHAN. 2007. Gıda Analizleri. Nobel Yayınları, İstanbul. 682s
- CHEN, X., CHEN, M., DESHENG, Z., RUZHENG, L. AND TIANKUN, L., 1996. Fruiting Habit Of Navel Orange. No: 52. *Hort. Abstr.*, 67(6): 678.
- EL- KOBBIÄ, A.M., KASEM, H.A., MARZOUK H.A. AND ABO-ELMAGD M., 2011. Enhancing Cropping Of Navel Orange By Different Agrochemicals Foliar Sprays, *Emir. J. Food Agric.*, 23(1): 95-102

- FERGUSON L., ISMAIL M. A., DAVIES F. S. AND WHEATON T. A., 1982, Pre- And Postharvest Gibberellic Acid And 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid Applications For Increasing Storage Life Of Grapefruit, Proc. Fla. State Hort. Soc. 95: 242-245.
- FREDERICK, S. D., CAMPBELL, G. A., ZALMAN, G. R. AND FIDELIBUS M., 1999, Gibberellic Acid Application Timing Effects On Juice Yield And Peel Quality Of 'Hamlin' Oranges, Proc. Fla. State Hort. Soc., 112: 22-24.
- GREENBERG, J., MOSSAK I., AND KAPLAN I., 2000. Effects Of NAA And 2,4-DP On Fruit Size, Yield, And Creasing Of 'Newhall' And 'Carter' Navel Oranges, International Citrus Congress (9th : 2000 : Orlando, Florida), 2003. pp. 569-571.
- IBRAHİM, M., ABBASI, A. N., HAFEZ-UR-RAHMAN, HUSSAIN, A., HAFİZ I. A., 2011. Phenological Behaviour And Effect Of Different Chemicals On Pre-Harvest Fruit Drop Of Sweet Orange cv. 'Salustiana', Pak. J. Bot., 43(1): 453-457.
- KAFA G., TUZCU Ö., YEŞİLOĞLU T. 2009. Seleksiyonla Elde Edilen Bazı Yafa Portakal Tiplerinin Adana Koşullarında Verim, Kalite ve Bazı Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi, Alata Tarım, 8(1): 21-29
- KAYGISIZ, H. VE AYBAK, H.Ç. 2000. Narenciye Yetiştiriciliği. Hasat Yayıncılık, İstanbul. 132ss.
- LADANIYA, M., 2008. Citrus Fruit Biology, Technology and Evaluation. Elsevier. USA. 543p.
- LOVATT, C. J. 2013. <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r107900211.html>
- NARTVARANANT P., 2012. Physiological Changes In Pre-Harvest Dropped Fruits In The Pummelo Cultivars 'Thong Dee' And 'Khao Nam Phueng', Songklanakarın J. Sci. Technol., 34 (4): 367-374.
- NAWAZ M.A., AHMAD W., AHMAD S. AND KHAN M.M., 2008. Role Of Growth Regulators On Preharvest Fruit Drop, Yield And Quality In Kinnow Mandarin, Pak. J. Bot., 40(5): 1971-1981.
- ÖZDEMİR, E., BÖREKÇİ, E., MİNİSKER, O., 1982. Bazı Kimyasal Maddelerin (Gibberellik asit ve 2,4Diklorofenoksi Asetik Asit) Bazı Narenciye Türlerinde Hasat Olgunluğu, Verimin Arttırılması ve Meyve Kalitesine Etkileri. Alata Bahçe Kültürleri Enstitüsü, Araştırma Özetleri. Mersin.
- ÖZHAN, M., ve BAHÇECİOĞLU, H. R., 1970. Akdeniz Bölgesinde Yetiştirilen Turunçgil Tür ve Çeşitlerinin Değişik Ekolojik Şartlar Altında Gösterdikleri Özellikler Üzerine Araştırmalar. TÜBİTAK-TOAG Yayın No:10. TÜBİTAK Matbaası, Ankara, 111 s.

- SALMAN, A., 1988. Gibberellik Asit'in (GA); Turunçgillerde Meyve Tutumu, Meyve Kalitesi ve Ürün Miktarı Üzerine Olan Etkileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Sonuçlanmış Projeler. Antalya
- ŞEN, F., KINAY, P., KARAÇALI, İ., YILDIZ, M., 2009. Bazı Büyüme Düzenleyicilerin "Satsuma" Mandarininin Ağaçta Depolama Sürecinde Meyve Dökümü ve Kalitesine Etkileri, Ege Üni. Ziraat Fak. Derg., 46 (2): 93-100
- TALON M, TADEO F.R., BEN-CHEIKH W., GOMEZ-CADENAS A., MEHOUACHI J., PEREZ-BOTELLA, J., PRIMO-MILLO, E. 1997. Hormonal Regulation Of Fruit Set And Abscission In Citrus: Classical Concepts And New Evidence, Acta Hortic, 463: 209–217
- WESTWOOD, M. N. 1998. Temperate Zone Pomology. Freeman and company. San Francisco, U.S.A. 404 s.

## **ÖZGEÇMİŞ**

1989 yılında Antalya'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Antalya'da tamamladı. 2006 yılında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde başladığı lisans öğrenimini, 2011 yılında bitirdi. 2011 yılında Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans Öğrenimine başladı.