



**MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**STAR RUBY ALTINTOPU ve OWARI SATSUMA**  
**MANDARİNİNDE 3,5,6-TPA ve KNO<sub>3</sub> UYGULAMALARININ**  
**VERİM, KALİTE ve MEYVE İRİLİĞİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

**MEVLÜT COŞKUN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Antakya / HATAY**

**OCAK – 2011**



**MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**STAR RUBY ALTINTOPU ve OWARİ SATSUMA**  
**MANDARİNİNDE 3,5,6-TPA ve KNO<sub>3</sub> UYGULAMALARININ**  
**VERİM, KALİTE ve MEYVE İRİLİĞİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

**MEVLÜT COŞKUN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Antakya/HATAY**

**OCAK – 2011**

**MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**STAR RUBY ALTINTOPU ve OWARI SATSUMA  
MANDARİNİNDE 3,5,6-TPA ve KNO<sub>3</sub> UYGULAMALARININ  
VERİM, KALİTE ve MEYVE İRİLİĞİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

**MEVLÜT COŞKUN  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

Doç.Dr. T.Hakan DEMİRKESER danışmanlığında hazırlanan bu tez 26.01.2011 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oy birliği ile kabul edilmiştir.

Doç.Dr. T.Hakan DEMİRKESER  
Başkan

Doç.Dr. Celil TOPLU  
Üye

Yrd. Doç.Dr. Bilge YILDIRIM  
Üye

Bu tez Enstitümüz Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

**Kod No:**

Prof.Dr. Necat AĞCA  
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı fikir ve sanat eserleri kanunundaki hükümler tabidir.

## İÇİNDEKİLER

	SAYFA
ÖZET .....	1
ABSTRACT .....	11
ÇİZELGE LİSTESİ .....	111
ŞEKİL LİSTESİ .....	1V
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	9
3. MATERYAL ve YÖNTEM .....	24
3.1. Materyal .....	24
3.1.1. Denemede kullanılan anaç ve çeşitlerin özellikleri .....	24
a) Satsuma mandarini .....	24
b) Star Ruby altıntopu .....	25
c) Yerli turunç .....	25
3.1.2. Denemenin yapıldığı yer .....	26
3.2. Yöntem .....	27
a) Oksin uygulamaları (3,5,6 TPA (3,5,6-trichloro-2-pyridyl-oxyacetic acid)) .....	27
b) Bitki besin elementi uygulamaları (Potasyum Nitrat (KNO <sub>3</sub> )) .....	28
3.2.1. Bitkisel özellikler .....	30
a) Ağaç başına meyve verim miktarı (kg/ağaç) .....	30
b) Taç birim hacmine düşen verim miktarı (kg/m <sup>3</sup> ) .....	30
c) Meyve büyüme hızı .....	30
d) Meyve döküm oranları .....	31
e) Meyve çatlama oranları .....	31
3.2.2. Pomolojik özellikler .....	31
a) Meyve ağırlığı (g) .....	31
b) Meyve uzunluğu (mm) .....	31
c) Meyve genişliği (mm) .....	31
d) İndeks (en / boy) .....	31
e) Kabuk kalınlığı (mm) .....	31
f) Dilim sayısı (adet) .....	31
g) Meyve başına tohum sayısı (adet) .....	31
h) Usare miktarı (%) .....	31

i) Titre edilebilir asit miktarı (%) .....	31
j) Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı (%) .....	31
k) SÇKM/Asit oranı .....	32
l) Meyve dış görünüşü .....	32
m) Meyve kabuk rengi .....	32
n) Meyvelerde kabuğun ete bağlılığı .....	32
o) İstatistiksel analizler .....	33
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA .....	34
4.1. Bitkisel özellikler .....	34
a) Ağaç başına meyve verim miktarı .....	34
b) Taç birim hacmine düşen verim miktarı .....	35
c) Meyve büyüme hızı .....	37
c-1) Satsuma mandarini .....	37
c-2) Star Ruby altıntopu .....	39
d) Meyve döküm oranları .....	41
e) Meyve çatlama oranları .....	44
4.2. Pomolojik özellikler .....	44
a) Meyve ağırlığı .....	44
b) Meyve uzunluğu .....	45
c) Meyve genişliği .....	48
d) İndeks .....	52
e) Kabuk kalınlığı .....	53
f) Dilim sayısı .....	54
g) Meyve başına tohum sayısı .....	55
h) Usare miktarı .....	55
i) Titre edilebilir asit miktarı .....	56
j) Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı .....	57
k) SÇKM/Asit oranı .....	58
l) Meyve dış görünüşü .....	59
m) Meyve kabuk rengi .....	59
n) Meyvelerde kabuğun ete bağlılığı .....	61

5. SONUÇ ve ÖNERİLER .....	62
KAYNAKLAR .....	64
TEŞEKKÜR .....	75
ÖZGEÇMİŞ .....	76

## ÖZET

### **STAR RUBY ALTINTOPU ve SATSUMA MANDARİNİNDE 3,5,6-TPA ve KNO<sub>3</sub> UYGULAMALARININ VERİM, KALİTE ve MEYVE İRİLİĞİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Star Ruby altıntopu ve Satsuma mandarininin özellikle meyve iriliği ile birlikte meyve verim ve kalitesi üzerine bitki büyüme düzenleyicisi (3,5,6 TPA) ve bitki besin maddesi (KNO<sub>3</sub>) uygulamalarının etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucuna göre farklı uygulamaların bazı meyve verim ve kalite parametreleri üzerine etkilerinin çeşitlere göre farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Gerek Satsuma mandarininde gerekse Star Ruby altıntopunda ağaç başına verim miktarı üzerine KNO<sub>3</sub> uygulamalarının, meyve ağırlığı ve boyutları üzerine ise 3,5,6 TPA uygulamalarının daha olumlu sonuçlar verdiği saptanmıştır. Sofralık tüketimde son derece önemli kalite kriterlerinden olan SÇKM miktarı üzerine özellikle Satsuma mandarininde 3,5,6 TPA uygulamaları KNO<sub>3</sub> uygulamalarına göre daha başarılı iken, farklı uygulamaların gerek Satsuma mandarini gerekse Star Ruby altıntopunda kabuk kalınlığı ile usare miktarı üzerine olumsuz etkilerinin olduğu belirlenmiştir.

2011, 76 sayfa

Anahtar kelimeler : 3,5,6-TPA, potasyum nitrat, mandarin, altıntop, meyve verimi

## **ABSTRACT**

### **EFFECT OF 3,5,6-TPA AND KNO<sub>3</sub> APPLICATION ON YIELD, FRUIT QUALITY AND SIZE OF STAR RUBY GRAPEFRUIT AND SATSUMA MANDARIN**

Effect of plant growth regulator (3,5,6 TPA), and plant nutrients (KNO<sub>3</sub>) applications on especially fruit size with fruit yield and quality of 'Star Ruby' grapefruit and 'Satsuma' mandarin were investigated. According to this study, the effects of different applications on some of the fruit yield and quality parameters changed between the cultivars. KNO<sub>3</sub> applications on yield per tree and 3,5,6 TPA applications on fruit weight and size of both Satsuma mandarin and Star Ruby grapefruit were given more positive results. 3,5,6 TPA applications on TSS which an extremely important quality characteristics of citrus fresh consumption were more effective than KNO<sub>3</sub> applications in particularly Satsuma mandarin. Effects of different applications on fruit thickness and juice content of both Satsuma mandarin and Star Ruby grapefruit were determined negative effects.

2011, 76 pach

Key words: 3,5,6-TPA, potassium nitrate, mandarin, grapefruit, yield



## ÇİZELGELER DİZİNİ

### SAYFA

Çizelge 1.1.	Dünya ve Türkiye'nin yıllara göre toplam turunçgil üretimleri (Anonymous, 2009) .....	2
Çizelge 1.2.	Turunçgil türlerinin ülkelere göre üretim durumu (Anonymous, 2009) .....	2
Çizelge 1.3.	Dünya ve Türkiye'nin türlere göre turunçgil üretimleri (Anonymous, 2009) .....	3
Çizelge 1.4.	Türkiye'de illere ve türlere göre turunçgil üretim miktarları (Anonim, 2009) .....	4
Çizelge 1.5.	Hatay turunçgiller üretiminin ilçelere göre durumu (Anonim, 2009) .....	5
Çizelge 1.6.	Dörtüyl ilçesinin türlere göre turunçgil üretimi (Anonim, 2009) ....	5
Çizelge 4.1.	Farklı uygulamaların Satsuma mandarininde verimlilik özellikleri üzerine etkisi .....	35
Çizelge 4.2.	Farklı uygulamaların Star Ruby altıntopunda verimlilik özellikleri üzerine etkisi .....	35
Çizelge 4.3.	Farklı uygulamaların Star Ruby altıntopunda meyve gelişme periyodu boyunca meyve boyu (cm) üzerine etkisi .....	37
Çizelge 4.4.	Farklı uygulamaların Star Ruby altıntopunda meyve gelişme periyodu boyunca meyve eni (cm) üzerine etkisi .....	38
Çizelge 4.5.	Farklı uygulamaların Satsuma mandarininde meyve gelişme periyodu boyunca meyve tutumu (%) üzerine etkisi .....	40
Çizelge 4.6.	Farklı uygulamaların Star Ruby altıntopunda meyve gelişme periyodu boyunca meyve eni (cm) üzerine etkisi .....	41
Çizelge 4.7.	Farklı uygulamaların Satsuma mandarininde meyve gelişme periyodu boyunca meyve tutumu (%) üzerine etkisi .....	42
Çizelge 4.8.	Farklı uygulamaların Star Ruby altıntopunda meyve gelişme periyodu boyunca meyve tutumu (%) üzerine etkisi .....	43
Çizelge 4.9.	Farklı uygulamaların Satsuma mandarininde meyve ağırlığı, boyu, genişliği ve indeks değerleri üzerine etkisi .....	49
Çizelge 4.10.	Farklı uygulamaların Star Ruby altıntopunda meyve ağırlığı, boyu, genişliği ve indeks değerleri üzerine etkisi .....	49
Çizelge 4.11.	Farklı uygulamaların Satsuma mandarininde kabuk kalınlığı, dilim ve çekirdek sayıları üzerine etkisi .....	54
Çizelge 4.12.	Farklı uygulamaların Star Ruby altıntopunda kabuk kalınlığı, dilim ve çekirdek sayıları üzerine etkisi .....	54
Çizelge 4.13.	Farklı uygulamaların Satsuma mandarininde değişik meyve kalite kriterleri üzerine etkisi .....	56
Çizelge 4.14.	Farklı uygulamaların Star Ruby altıntopunda değişik meyve kalite kriterleri üzerine etkisi .....	56
Çizelge 4.15.	Farklı uygulamaların Satsuma mandarininde meyve dış görünüşü, kabuk rengi ve kabuğun ete bağlılığı üzerine etkisi .....	60
Çizelge 4.16.	Farklı uygulamaların Star Ruby altıntopunda meyve dış görünüşü, kabuk rengi ve kabuğun ete bağlılığı üzerine etkisi .....	60

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### SAYFA

Şekil 3.1.	Denemede kullanılan 3,5,6 TPA (Maxim)'nın görünümü .....	28
Şekil 3.2.	T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından kullanımı yasaklı olan kimyasalların listesi .....	29
Şekil 3.3.	%4'lük KNO <sub>3</sub> (potasyum nitrat) uygulamasından bir görünüm .....	30
Şekil 4.1.	Satsuma mandarininde 10 ppm 3,5,6 TPA uygulamasına ait ağacın görünümü .....	36
Şekil 4.2.	Star Ruby altıntopunda %4+4 Potasyum nitrat uygulamasına ait ağacın görünümü .....	36
Şekil 4.3.	Satsuma mandarininde meyve gelişme periyodu süresince meyve boyunda saptanan değişimler .....	38
Şekil 4.4.	Satsuma mandarininde meyve gelişme periyodu süresince meyve genişliğinde saptanan değişimler .....	39
Şekil 4.5.	Star Ruby altıntopunda meyve gelişme periyodu süresince meyve boyunda saptanan değişimler .....	40
Şekil 4.6.	Star Ruby altıntopunda meyve gelişme periyodu süresince meyve genişliğinde saptanan değişimler .....	41
Şekil 4.7.	Satsuma mandarininde meyve gelişme periyodu süresince meyve tutumunda saptanan değişimler .....	43
Şekil 4.8.	Star Ruby altıntopunda meyve gelişme periyodu süresince meyve tutumunda saptanan değişimler .....	44
Şekil 4.9.	Satsuma mandarininde 10 ppm 3,5,6 TPA uygulamasına ait meyvelerin görünümü .....	46
Şekil 4.10.	Satsuma mandarininde 20 ppm 3,5,6 TPA uygulamasına ait meyvelerin görünümü .....	46
Şekil 4.11.	Satsuma mandarininde %4 Potasyum nitrat uygulamasına ait meyvelerin görünümü .....	47
Şekil 4.12.	Satsuma mandarininde %4+4 Potasyum nitrat uygulamasına ait meyvelerin görünümü .....	47
Şekil 4.13.	Satsuma mandarininde kontrol uygulamasına ait meyvelerin görünümü .....	48
Şekil 4.14.	Star Ruby altıntopunda 10 ppm 3,5,6 TPA uygulamasına ait meyvelerin görünümü .....	50
Şekil 4.15.	Star Ruby altıntopunda 20 ppm 3,5,6 TPA uygulamasına ait meyvelerin görünümü .....	50
Şekil 4.16.	Star Ruby altıntopunda %4 Potasyum nitrat uygulamasına ait meyvelerin görünümü .....	51
Şekil 4.17.	Star Ruby altıntopunda %4+4 Potasyum nitrat uygulamasına ait meyvelerin görünümü .....	51
Şekil 4.18.	Star Ruby altıntopunda kontrol uygulamasına ait meyvelerin görünümü .....	52

## 1. GİRİŞ

Turunçgillerin anavatanı Arap yarımadasının doğusundan, Filipinlerin doğusuna kadar ve Himalayalar ile Hindistan'dan Avustralya'ya kadar olan bölgeyi içine alan geniş bir coğrafya olmasına rağmen, asıl anavatanı Güneydoğu Asya'dır (Davies ve Albrigo, 1994). Turunçgiller ticari ilişkiler çerçevesinde Ortadoğu'ya gelmiş ve oradan Avrupa'ya yayılmıştır. Romalılar M.Ö. 100 ile M.S. 100 yılları arasında turunçgilleri İtalya'ya getirmişlerdir. Portekizliler 15. yüzyılda Ümit Burnunu geçerek Uzakdoğu'dan portakalı Portekiz'e getirmişlerdir. Altıntop ve limon Uzakdoğu menşeli olmayıp, limon ilk defa İtalya'da ortaya çıkmıştır. Altıntop 19. yüzyılda Florida'ya getirilmiş ve yayılmıştır. Mandarin ise diğer türlerden daha sonra İngilizler tarafından 1800'lü yıllarda Malta adasına getirilmiş ve oradan yayılmıştır. Turunçgiller keşiflerle birlikte İspanyol ve Portekizli denizcilerle Güney ve Kuzey Amerika'ya götürülmüştür (Reuther ve ark, 1967; Davies ve Albrigo, 1994; Tuzcu ve ark., 1998).

Ülkemiz sahip olduğu iklim ve diğer ekolojik faktörler nedeniyle birçok meyve türünün yetişebildiği bir ülkedir. Bu nedenle ülkemizin tarımsal politikasında, meyvecilik önemli bir yer almaktadır. Ülkemizde turunçgil yetiştiriciliği gerek üretim, gerekse dış ticaret açısından önemli bir yer tutmakta ve turunçgil üretimimiz Dünya turunçgiller konjonktörüne paralel olarak en hızlı artış gösteren bitkisel üretim sektörünün başlarında yer almaktadır. Dünya turunçgil üretimi geride kalan 10 yıllık üretim sürecinde oransal olarak %18.2'lik artışla günümüzde 124.414.078 tona ulaşmıştır. Türkiye'de ise turunçgiller aynı dönemde %58.1 oranında artış göstererek 3.513.772 tona ulaşmıştır (Çizelge 1.1). Ülkemizde turunçgil üretimindeki artış Dünya turunçgil üretiminin göstermiş olduğu oransal artıştan yaklaşık 3 kat daha fazla gerçekleşmiştir.

2009 yılı Dünya toplam turunçgil üretim değerleri içerisinde Çin 25.064.156 ton üretimi ile ilk sırada yer alırken, diğer üretici ülkelere Brezilya 20.457.270 ton üretimi ile ikinci sırayı, Amerika Birleşik Devletleri ise 10.740.150 ton üretimi ile üçüncü sırayı almaktadır. Bu ülkeler Dünya üretiminin yaklaşık % 45'lik kısmını oluşturmaktadır. Türkiye yaklaşık 3.5 milyon ton toplam turunçgil üretimi ile turunçgil üreticileri içerisinde 9. sırada yer alırken, Akdeniz ülkeleri içerisinde ise İspanya ve İtalya'nın ardından üçüncü büyük üretici ülke konumundadır (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.1. Yıllara göre Dünya ve Türkiye'nin toplam turunçgil üretim değerleri (Anonymous, 2009).

Yıllar	Dünya (Ton)	Türkiye (Ton)
2000	105.288.230	2.222.200
2001	104.889.127	2.478.000
2002	107.064.412	2.493.000
2003	105.616.877	2.487.650
2004	112.320.263	2.707.500
2005	109.923.037	2.913.000
2006	116.092.226	3.220.435
2007	118.210.753	2.988.664
2008	124.578.224	3.026.936
2009	124.414.078	3.513.772
10 yıllık artış (%)	18.2	58.1

Çizelge 1.2. Turunçgil türlerinin ülkelere göre üretim durumu (Anonymous, 2009).

Ülkeler	Üretim miktarları (ton)				
	Portakal	Mandarin	Limon+Laym	Altıntop	Toplam
Çin	4.054.125	17.772.593	1.017.166	662.546	25.064.156
Brezilya	18.340.240	1.079.697	965.333	72.000	20.457.270
ABD	8.280.780	401.880	827.350	1.182.970	10.740.150
Meksika	4.306.633	469.037	2.224.382	394.865	7.502.917
Hindistan	4.396.700	-	2.429.000	187.000	7.168.700
İspanya	2.779.600	2.026.200	620.300	41.120	5.480.141
İran	2.619.735	581.734	694.854	45.933	4.022.256
İtalya	2.478.200	880.500	522.700	7.500	3.916.900
Türkiye	1.689.921	846.390	783.587	190.973	3.513.772
Mısır	2.200.000	760.000	330.000	2.500	3.295.000

Türlere göre üretime bakılacak olursa; portakal üretiminde Brezilya 18.340.240 ton ile, mandarin üretiminde Çin 17.772.593 ton ile, limon + laym üretiminde Hindistan

2.429.000 ton ile, altıntop üretiminde ise ABD 1.182.970 ton ile ilk sırada yer almaktadır (Çizelge 1.2). Dünyadaki toplam turunçgil üretiminin 67.601.635 tonu (%54.3) portakal, 30.587.778 tonu (%24.6) mandarin, 13.949.600 tonu (%11.2) limon ve laym ve 4.496.868 tonu (%3.6) ise altıntoptan oluşmaktadır. Ülkemizdeki toplam turunçgil üretiminin ise 1.689.921 tonu (%48.1) portakal, 846.390 tonu (%24.1) mandarin, 783.587 tonu (%22.3) limon ve 190.973 tonu (%5.4) ise altıntoptan oluşmaktadır (Çizelge 1.3). Genel olarak bakıldığında turunçgil türlerinin Dünyadaki üretim dağılımı Türkiye’de de benzerlikler sergilemektedir.

Çizelge 1.3. Dünya ve Türkiye’nin türlere göre turunçgil üretim değerleri (Anonymous, 2009).

Türler	Dünya (ton)	Toplam		Toplam
		üretimdeki payı (%)	Türkiye (ton)	
Portakal	67.601.635	54.3	1.689.921	48.1
Mandarin	30.587.778	24.6	846.390	24.1
Limon ve laym	13.949.600	11.2	783.587	22.3
Altıntop	4.496.868	3.6	190.973	5.4
Diğer	7.778.197	6.3	2.901	0.1

Türkiye’de turunçgiller en fazla üretim sahasını Akdeniz ve Ege Bölgesinde bulmasına karşın az da olsa Doğu Karadeniz’de de yetiştirilmektedir. Doğu Karadeniz Bölgesindeki üretimin büyük bir kısmını mandarin oluşturmaktadır. Türkiye’nin asıl turunçgil üretim alanları Akdeniz ve özellikle bölgenin doğu kısımlarıdır. Turunçgil üretiminin en yoğun olduğu iller Akdeniz Bölgesinde yer almaktadır. Bu bölge içerisinde Mersin ili 1.001.991 ton toplam turunçgil üretimi ile ilk sırada yer almaktadır. Bu ili 941.477 ton üretimi ile Adana ve 596.408 ton üretimi ili Hatay illeri izlemektedir (Anonim, 2009). Türler bazında ise, üretim yoğunluğu illere göre çok fazla değişim göstermemektedir. Buna göre Adana ili 445.315 ton portakal, 273.422 ton mandarin ve 94.164 ton altıntop üretimi ile ilk sırada yer alırken, Mersin ili 550.212 ton limon üretimi ile ilk sırada yer aldığı görülmektedir (Çizelge 1.4).

Doğu Akdeniz Bölgesinde yer alan turunçgiller için geçmişten bu güne kadar önemini koruyan Hatay ilinde turunçgil bahçeleri Amanos Dağlarının denize bakan yamaçları boyunca özellikle Dörtyol ve Erzin çevresinde yoğunlaşarak İskenderun, Antakya ve Samandağ dolaylarına kadar yayılmıştır (Uysal, 2001). Hatay ilinin genel anlamda turunçgil üretimimizde önemli bir yere sahip olmasına karşın yetiştiriciliğin Amik Ovasına yeteri kadar giremediği görülmektedir. Amik Ovasının iklim koşulları incelendiğinde Ege bölgesi kıyı şeridi ile aynı özelliği taşıdığı (Güler ve ark., 1990) ve bu nedenle birçok turunçgil tür ve çeşidin yetişebileceği, özellikle mandarinlerde ovanın kalite anlamında söz sahibi olacağı söylenebilir (Kaplankıran, 2010). Hatay ili, Türkiye toplam turunçgil üretiminin % 17'sini (596.408 ton), portakal üretiminin % 19'unu (323.049 ton), mandarin üretiminin % 26'sını (219.626 ton), limon üretiminin % 3'ünü (26.133 ton) ve altıntop üretiminin % 14'ünü (27.429 ton) karşılamaktadır (Çizelge 1.4).

Çizelge 1.4. Türkiye’de illere ve türlere göre turunçgil üretim miktarları (Anonim, 2009).

İller	Üretim (ton)				
	Portakal	Mandarin	Limon	Altıntop	Toplam
Mersin	281.479	141.421	550.212	28.779	1.001.991
Adana	445.315	273.422	126.618	94.164	941.477
Hatay	323.049	219.626	26.133	27.429	596.408
Antalya	401.486	27.507	57.182	5.011	491.198
Muğla	155.350	9.904	52.502	2.537	220.438
İzmir	814	101.545	545	-	102.904
Aydın	46.976	27.216	1.416	95	76.166

2009 yılı verilerine göre, 596.408 ton turunçgil üretimi olan Hatay ilinde Dörtyol ve Erzin ilçeleri sırasıyla 237.633 ve 237.269 ton ile en fazla üretim sağlarlarken, toplam üretiminin %79.6'lık kısmını oluşturmaktadırlar (Çizelge 1.5). Ancak Dörtyol ilçesi hızlı bir sanayileşme ve yapılaşma içerisinde olmasına karşın, portakal üretiminin 129.446 ton, mandarin üretiminin 99.682 ton, altıntop üretiminin 8.100 ton ve limon üretiminin ise 405 ton olduğu Çizelge 1.6'dan izlenebilmektedir.

Çizelge 1.5. Hatay ili turunçgiller üretiminin ilçelere göre dağılımı (Anonim, 2009).

İlçeler	Üretim (ton)
Dörtyol	237.633
Erzin	237.269
İskenderun	61.617
Samandağ	50.523
Merkez	8.280
Kırıkhan	777
Belen	226
Hassa	83

Çizelge 1.6. Dörtyol ilçesinin türlere göre turunçgil üretimi (Anonim, 2009).

Türler	Üretim (ton)
Portakal	129.446
Mandarin	99.682
Limon	405
Altıntop	8.100

Ülkemizde turunçgil yetiştiriciliği gerek üretim, gerekse dış ticaret açısından önemli bir yer tutmakta ve turunçgil üretimimiz Dünya turunçgiller konjonktörüne paralel olarak en hızlı artış gösteren bitkisel üretim sektörünün başlarında yer almaktadır. Kaşka ve ark. (1991), Çukurova Bölgesi turunçgil yetiştiriciliğinde 1970-1987 yılları arasında gerek üretim, gerekse ağaç varlığı yönünden en fazla artış oranının mandarinlerde görüldüğünü, bunu altıntop ve limonun izlediğini belirtmektedir.

Mandarin grubu özellikle sofralık tüketimde kolay soyulabilme özelliğinden dolayı ilk tercih edilen turunçgil meyveleridir. Kaplankıran ve ark. (2005) dünya turunçgil sektörünün tüketici tercihleri doğrultusunda son yıllarda kolay soyulabilir, aroması yüksek, küçük meyveli turunçgillere (mandarinler) yöneldiğini belirtmektedir. Mandarin üretimi dünyanın pek çok ülkesinde gerçekleştirilmektedir. Fakat dünya turunçgil pazarına bakıldığında, Avrupa'nın en önemli mandarin pazarı olarak karşımıza çıktığını görürüz. Avrupa'da, Almanya ve Fransa en büyük ithalatçı ülke

konumundadırlar. Önemli miktarda bir ticaret hacmi içeren mandarin pazarında en büyük ihracatçı ülke olarak İspanya dikkati çekmektedir. İspanya, özellikle Akdeniz havzasında gerçekleşen mandarin ticaretinin neredeyse % 50'sini gerçekleştirmekte olup, turunçgil sektörünü bu pazarları elde tutacak biçimde yönlendirmekte ve geliştirmektedir. Ülkemiz mandarin ihracatında İspanya'dan sonra ikinci sırada gelmektedir. Fakat Türkiye'nin mandarin ihraç ettiği pazarlar daha çok Rusya, Ukrayna, Suudi Arabistan gibi tüketici refleksleri henüz gelişmekte olan ülkelerdir. Tüketici isteklerinin günden güne gelişmekte ve değişmekte olduğu, doğrudan belirleyici olmadığı bu ülkelerde bile son yıllarda pazar kayıpları yaşama riskimiz giderek artmaktadır. Bu riskin büyüme eğilimi göstermesi, genel turunçgil üretimimizi ve özelde mandarin üretimimizi yeni arayışlara yöneltmektedir. Günümüzde Türkiye mandarin yetiştiriciliğinde ilk sırayı dış satımda birinci olduğumuz Satsuma grubu alırken, bunu Klemantin grubu, Nova ve Fremont çeşitleri izlemektedir (Kaplankıran, 2010).

Altıntopların dünyada tanınma ve yayılması diğer turunçgil türlerine göre daha çok geç tarihlerde olmuştur. 19. yüzyılın ilk çeyrek döneminde Amerika Birleşik Devletlerinin Florida Eyaletine getirilen bu turunçgil türü, aynı yüzyılın sonlarında bu ülke ticaretinde önem kazanmaya başlamıştır. İzleyen yüzyıl içerisinde ise, doğal ve yapay mutasyonlar yoluyla elde edilen pembe ve kırmızı renkli yeni altıntop çeşitlerini tüketici pazarlarında oluşan yoğun istek nedeniyle, turunçgiller yetiştiriciliği yapılan her ülkede önem verilen bir meyve türü durumuna gelmiştir. Ülkemizde altıntop üretiminin ihracat şansının yüksek olması, ağaçlarının çok verimli olmaları, ekolojik koşullara genelde diğer turunçgil türlerinden daha iyi uyum göstermeleri, insan sağlığı açısından öneminin giderek daha iyi anlaşılması nedenleri ile sürekli artış içerisinde. Ülkemizde beyaz etli altıntop çeşitlerinin kaliteli meyve oluşturması için sıcaklık toplamının yetersizliği ve pazarda renkli altıntop çeşitlerinin tercih edilmesi nedenleri ile son yıllarda renkli çeşitlerin üretiminde daha hızlı artışlar olmaktadır (Kaplankıran, 2010).

Ülkemiz turunçgil yetiştiriciliği bakımından kalite anlamında çok üstün ve elverişli ekolojik koşullara sahiptir. Ancak, diğer bitkisel ürünlerde olduğu gibi çeşitlerin bütün bölgelerde aynı verimlilik ve kaliteyi göstermedikleri bilinmektedir. Bölgeler arası, hatta aynı iklim bölgesi içerisinde, farklı ekolojik koşulların etkileri söz



konusudur. Bu durum göz önüne alındığında, tür ve çeşitlerin bölgelere göre ekolojik yerleşimin doğru olarak yapılması verimlilik ve kaliteyi artırıcı bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır (Matyar, 1992). Turunçgillerde iyi ve düzenli bir meyve verimi elde edebilmek için gerek duyulan faktörlerin tam olarak uygulandığı durumlarda iyi bir ürünün göstergesi olan çiçeklenmenin miktarı, meyve verimini belirlemede ve bu doğrultuda uygulanacak teknikleri seçmede bizi yönlendiren en önemli kriterlerden birisi olarak görülmektedir (Krjewski ve Rabe, 1995). Aynı zamanda çiçeklenme durumu meyve iriliğini ve kalitesini etkileyebilmektedir (Guardiola, 1988). Turunçgillerde verim ve kalitenin artırılmasında tür ve çeşitlerin uygun ekolojik koşullara yerleşiminin yapılması, hastalık ve zararlılardan arındırılması, sulama, gübreleme, budama ve anaç kullanımı ile bu hedeflere ulaşılabilmektedir.

Tarımsal üretimde gübreleme, ilaçlama, sulama, işçilik ve akaryakıt gibi ana unsurları oluşturan girdiler maliyetleri her geçen yıl artırmakta, ayrıca son dönemlerde pestisit kalıntıları da üretici için ayrı bir sıkıntı oluşturmaktadır. Bütün bu olumsuzluklara rağmen üretici ürününü belirli bir kaliteye ulaştırarak değerlendirmek zorundadır. Son dönemde bazı dış pazarlarda meyve kalite kriterleri içerisinde meyve iriliği ön plana çıkmaya başlamıştır. Meyve iriliği özellikle yaş sebze meyve ihracatımızın büyük çoğunluğunu gerçekleştirdiğimiz Rusya, Ukrayna ve Romanya gibi ülkelerde büyük önem arz etmektedir. Bu ülkelere ihracata gidecek bazı turunçgil ürünlerinde aranılan meyveler iri boy sınıfında yer almak zorundadır.

Taze meyve pazarında kalite ögesi olarak meyve büyüklüğünün önemi birinci sırada yer almaktadır. Mandarinlerde bazen karşımıza çıkan temel sorunlardan birisi küçük boy sınıfında yer alan meyveler olup, bu durum ürünün karlılığını düşürmektedir. Paketleme esnasında kabul edilebilir seviyenin altında kalan meyve oranının düşmesi paketlenen toplam meyve hacminde artışı sağlamaktadır (Monselise, 1986). Küçük boy meyve özellikle mandarinlerde ve altıntoplarda meyveciliğin karlılığını düşüreceği için, bu türlerde tüketicilerin daha çok para ödeyerek daha büyük boyutlu meyveler elde etmeleri gerekmektedir.

Meyvecilikte, verim artışı açan çiçeklerin makul sayılabilecek ölçüde meyve bağlamalarına ve tutan meyvelerin döküm oranlarının düşürülmesine bağlı olarak sağlanabilir. Verimlilik yönünden meyvenin adeti kadar üretilen meyvenin boyutları da önemlidir. Gerek kalite gerekse verimlilik açısından meyve iriliği bazı meyve türlerinde

yetiştiricilik açısından önemli bir kriter olarak ortaya çıkmaktadır. Bu faktör özellikle dış pazar açısından önem taşıyan çeşitlerimiz olan Satsuma mandarininde ve Star Ruby altıntopunda ticari açıdan üzerinde çalışılması gereken konuların başında yer almaktadır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Turunçgillerde meyvenin hacminin ve yaş ağırlığının kümülatif büyümesi elma, avokado ve domates gibi birçok meyve türünde olduğu gibi sigmoid bir eğri göstermektedir. Büyüme hesaplanırken çap yada çevre baz alınarak logaritmik olarak;  $dx/dt = k(a-x)$  denkleminle gösterilir.

dx: hacim veya ağırlık seviyesindeki değişim

dt: zaman

k: sabiti

(a-x): bir önceki ölçümdeki a seviyesi ile son ölçümdeki x seviye arasındaki fark (Elze, 1947).

Sigmoid büyümede görülen düz büyüme, gerçekte kabuk ve meyve etinin farklı büyüme oranlarına sahip olduğunun göstergesidir. Büyümenin ilk aşamasında, çiçeklenme döneminde yumurtalık kesitinin %60'ını oluşturan kabuk (yumurtalık duvarları), kalınlık olarak oldukça hızlı bir şekilde büyür ve Temmuz ayı sonunda yumurtalık kesitinin %85 olan maksimum seviyesine kadar ulaşır. Bu periyotta doku aktivitesi oldukça hassastır ve kabuğun pek çok bölümünde hücreler bölünür. Flavanon glukosid (portakallarda hesperidin ve altıntoplarda naringin) bütün hesaplamalarda en yüksek seviyesine çıkar ve katalaz, peroksidaz, askorbik oksidaz, indoleasetik oksidaz aktiviteleri ve toplam RNA seviyesi en üst seviyeye çıkar (Goren, 1971). En yüksek seviyesine ulaşmasının ardından kabuk kalınlığı, meyve etinin ve iç doku elemanlarının baskısıyla incelmeye başlar. Minimum kabuk kalınlığına Eylül ve Ekim ayları civarında ulaşılır ve bazen büyüme, meyve olgunlaşmaya kadar devam eder. Devam eden büyüme, nispeten daha kalın kabuklu Yafa ve Wahington navel portakal çeşitlerinde yada çekirdeksiz Marsh Seedless altıntop ve geççi Valencia portakal çeşitlerinde daha sık meydana gelmektedir. Meyve suyu keseleri yaz ortasında büyümeye başlar ve uzunlamasına ve dairesel olarak gelişerek lokullerin içini doldururlar. Bunlar büyüme ve gelişmeye devam ederlerken, yalnızca olgunluğun hemen öncesinde içlerindeki suların meyve suyu haline geldiği görülmektedir.

Bu kısımda anlatılanlar turunçgillerin standart büyüme sürecidir. Bunların dışında, göreceli olarak doku zamanlamalarının ve dinamiklerinin farklı olduğu iki

durum da söz konusudur. Bu durum Yafa ve mevsim dışı olgunlaşan limonlarda gözlenmektedir.

Meyve iriliği üzerine etkili olan faktörleri aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür;

- Çeşit: Turunçgil türlerinde özellikle mandarinlerde, kendine uyumsuzluk, çiçek tozu kısırılığı ve erkencilik gibi faktörlerden kaynaklanan verim dengesizlikleri meyve boyutunda değişimlere ve bazı yıllar azalmalara neden olmaktadır (Eti, 1987; Monselise, 1986; Demirkese ve ark., 2001).

- Anaç: Üzerine aşıl原因 çeşitlerin hormon, bitki besin maddeleri ve fotosentetik aktivitelerine etki ederek meyve veriminde ve meyve iriliğinde etkili olur (Kaplankıran, 1984; Kaplankıran ve ark 1995; Filho ve ark, 2007).

- Bitki büyüme düzenleyicileri: Oksin aktivitesi çiçeğin açmasından itibaren 10 gün içinde en yüksek seviyeye çıkar ve yavaşça azalmaya başlar. Giberellin meyve büyümesinin erken dönemlerinde oldukça yüksektir. Sitokin ve giberellin aktiviteleri anormal kalın ve pürüzlü kabuğa sahip Yafa portakalının hücre bölünmesi ve büyümesinin esas faktörü olarak kabul edilir. Bu süreç, giberellin biyosentezini engelleyerek büyümenin kısıtlanması ile durdurulabilir (Monselise, 1986). Absizik asit (ABA), meyve büyümesinde, çiçeğin açmasının ardından birkaç gün içinde en üst seviyeye çıkar. Düşük ve sabit bir seviyede, tanımlanamayan nötr inhibitörler kabuk dokusunda hızlıca birikmeye başlar. Olgunlaşmaya yaklaştıkça oluşan resim, inhibitörlere doğru kayan karmaşık bir inhibitör-promotor dengesinden ibarettir. Ayrıca, kabuk yaşlanma sürecine girdiğinde, literatürde kaydedilmiş en üst seviyelerin gözlemlendiği bir duruma gelir. Oksin ve giberellinler meyvenin olgunluğu sırasında hala yüksek seviyede olurlar. Sonuçta; Giberellin pek çok turunçgil yetiştiriciliğinde meyve büyümesinde artış gösterir. Pek çok durumda oksinler, esas hücre bölünmesi aşamasında salgılanırlarsa, meyvenin boyutunu artırırlar (Ortola ve ark., 1991). Meyve iriliğinde 2,4-D (2,4-dichlorophenoxy acetic acid), 2,4,5-T (2,4,5-trichlorophenoxy acetic acid) ve NAA (naphthalene acetic acid) gibi sentetik oksinlerin uygulanmasıyla da bir artış sağlanabilir (Guardiola ve Lazaro, 1987; Agusti ve ark., 1994). Ancak bu bileşenlerle elde edilen sonuçlar bazen oldukça değişkendir. Son zamanlarda bazı turunçgil çeşitlerinde, butyglycol ester ve 2,4-DP (2,4- dichlorophenoxy propionic acid) bileşeni kullanımı ile, ciddi bir meyve dökümüne yol açmadan, meyvenin boyutunda başarılı artışlar sağlanmaktadır. (Agusti ve Almela, 1991; Vanniere ve Arcuset, 1989).

3,5,6-TPA (3,5,6-trichloro-2-pyrdil-oxyacetic acid) uygulaması, mandarinlerde meyve boyutunda artış sağlaması ve meyve dökümleriyle ilgili sorunlar yaşanmaması nedeniyle son yıllarda kullanımı tercih edilmektedir (Augusti ve ark., 1994).

- Bitki besin maddeleri: Gübreleme ticari yetiştiricilikte meyve verimi ve kalitesinin, ana ögesi. Gübrelemenin etkileri yaprak analizleri ile takip edilebilir. Prensip bütün önemli besinler (mikroelementler ve esas besinler) verimde ve kalitede verimsizlikten kaynaklanan daralmaya neden olurlar. Ancak bazıları optimum aralıkta uygulandığında bu parametreleri etkileyebilir; dahası besinler arasındaki etkileşimler, ağacın ve meyvenin tepkilerini oldukça karmaşıklaştırabilir. Verimin temel iki ögesi olan meyve sayısı ve büyüklüğü, azot, fosfor ve potasyumdan farklı şekilde etkilenebilir (Davies ve Albrigo, 1994). Azot kullanımının optimum aralıkta kalması, meyve sayısında artış sağlarken meyvenin büyüklüğünün azalmasına neden olur. Yani verime olan toplam etki çoğu zaman oldukça küçük kalabilir. Potasyum (düşük seviyeden optimum seviyeye kadar uygulama) meyve büyüklüğünü arttırırken, verimi yalnızca çok küçük bir aralıkta arttırabilir (Embleton ve ark., 1973). Fosfor, meyve iriliğini az da olsa düşürür. Kabuk kalitesi üzerindeki etkileri ise oldukça önemlidir. Kabuk kalınlığı ve kabalığı azot ve bilhassa potasyum ile artarken, fosfor ile azalır. Azot ve potasyumun etkileri giberellinlerin etkilerine benzemektedir. Kabuğun buruşukluğu ile ilgili problemler potasyum ile bir miktar giderilebilirken, fosfor daha fazla yayılmasına neden olur (Monselise, 1986). Potasyum, sitrik asit ve absisik asit içeriğini arttırarak meyvenin usare miktarını ve SÇKM/Asit oranını asit içeriğini yükselterek düşürme eğilimindedir. Tüm bu eğilimler fosfor ile kısıtlanabilir. Azotun iç kalite üzerinde tutarlı bir etkisi yoktur. Ayrıca limon ağaçlarında potasyum bazen yukarıda anlatılanlardan daha farklı etkiler gösterebilir. Artan potasyum miktarı kabuk kalınlığını azaltırken meyve suyu yüzdesini arttırabilir (Embleton ve ark., 1973).

- Karbonhidrat metabolizması: Bilezik alma (Yeşiloğlu, 1988), meyve seyreltmesi, budama (Monselise, 1986) gibi uygulamalar ile fotosentetik aktivitenin artırılması mümkün olabilmekte ve bu durumda elde edilen asimalat ürünlerinden meyveler daha fazla yararlanabilirler.

- Sıcaklık: Diğer meyve türlerinde olduğu gibi turunçgillerde de büyüme ve gelişmeyi tayin eden en önemli ekolojik faktörlerden birisidir. Turunçgillerde en ideal

gelişme 13 ile 38 °C arasında gerçekleşirken, sıcaklıkla orantılı ışıklanma süresi satsuma mandarinlerinde 1500 saat iken, altıntoplarda 2500 saat civarındadır.

- Sulama: Gerek toprak gerekse havadaki oranı meyve verim ve kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden birisidir (Turhan, 2009).

El-Hammady ve ark. (1990), Mısır'da periyodisiteye eğilimi olan Balady mandarin çeşidinde yaptıkları çalışmalarında, var yılı öncesi 15 Aralık, 1 Ocak ve 15 Ocakta 50, 100 ve 200 ppm GA<sub>3</sub> uygulamışlardır. Uygulama yapılan tüm tarih ve dozların Balady mandarininde çiçek oranını ve meyve verimini azalttığı, ancak bir sonraki yılın meyve verimini artırdığı saptanmıştır. 15 Aralıkta uygulanan 100 ppm GA<sub>3</sub>'ün gerek var yılı gerekse yok yılında en yüksek meyve verimi sağladığı, ortalama meyve ağırlığı ve SÇKM miktarının elde edilen ürün yükü ile negatif ilişki gösterdiği belirlenmiştir. GA<sub>3</sub> uygulamasının meyvelerdeki asit içeriği üzerine herhangi bir etkisi olmamıştır.

Bhardwaj ve Shankhayan (1993), Hindistan'da asitli topraklarda yetiştirilen Kinnow mandarin çeşidinde yaptıkları çalışmalarında, farklı doz ve zamanlarda yapılan potasyum (K) gübrelemesinin meyve verim ve kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada Mart, Haziran ve Eylül aylarında sırasıyla 234, 703 ve 2109 g/kg olarak ağaçlara topraktan uygulanan K dozu arttığında meyvelerin usare içeriği, SÇKM ve SÇKM/Asit oranı azalmış fakat C vitamini ve asit içeriği artmıştır. Bitkilere uygulanan K gübresinin gecikmesi ile usare miktarı, asit içeriği ve SÇKM/Asit oranı artarken, C vitamini içeriği azalmıştır.

Gregoriou ve ark. (1993), Kıbrıs'ta farklı anaçlar (turunç, Filistin tatlı laymı [Citrus limettoides], kaba limon, Kırmızı Kaba limon, Estes kaba limonu, Rangpur laymı [Citrus limonia], Troyer sitranjı, Carrizo sitranjı, Swingle sitrumelo, Volkameriana ve Citrus limonellus var. Amblycarpa) üzerine aşılı Ortanik tangor mandarininde yaptıkları çalışmalarında, hasat önü dökümü önleme üzerine 3 farklı uygulamanın (1: 10 ppm GA<sub>3</sub> + 16 ppm 2,4-D; 2: 20 ppm GA<sub>3</sub> + 16 ppm 2,4-D; 3: 30 ppm GA<sub>3</sub> + 16 ppm 2,4-D) etkisini araştırmışlardır. Çalışmada uygulanan bitki büyüme düzenleyicileri meyve renginin değişmeye başladığı Aralık ayı sonunda 3 yıl süreyle yapraktan uygulanmıştır. Çalışma sonucunda özellikle 10 ppm GA<sub>3</sub> + 16 ppm 2,4-D ve 20 ppm GA<sub>3</sub> + 16 ppm 2,4-D uygulamaları ile Carrizo sitranjı üzerine aşılı bitkiler dışındaki tüm anaç kalem kombinasyonlarında meyve döküm oranının azaldığı

saptanmıştır. Özellikle genetik faktörlerden kaynaklanan meyve dökümleri 3 kaba limon çeşidi üzerine aşılı bitkilerde düşük olduğu halde Carrizo sitranjı üzerine aşılılarda yüksek olarak belirlenmiştir. Genel olarak yapılan bitki büyüme düzenleyici uygulamaları meyve verim ve kalitesi ile bitkinin gelişimi üzerine herhangi bir etkiye sahip olmamıştır.

Cicala ve Catara (1994), İtalya'da Tarocco portakal çeşidinde yaptıkları çalışmada Potasyum nitrat ( $KNO_3$ ) gübrelemesini topraktan 2 farklı dozda (1 ve 2 kg/ağaç) ve yaprakdan %3'lük dozda 1 ve 2 kez uygulamışlardır. Çalışma sonucunda genellikle yapılan uygulamaların yaprakların içerdiği K miktarını artırdığı, özellikle yaprakdan 2 kez uygulamanın iyi sonuç verdiği saptanmıştır. Yaprakların içerdiği K miktarı ile meyve verimi, meyve sayısı, usare miktarı ve asit içeriği arasında negatif ilişki ortaya çıkarken, meyve ağırlığı, kabuk kalınlığı ve SÇKM miktarı arasında ise pozitif bir korelasyon bulunmuştur. Var yılında yaprakların içerdiği K miktarı ile verim arasındaki korelasyon önemli olmazken, yok yılında P ile olan korelasyonu azalmış, N ile ise ortadan kalkmıştır.

Davies ve Albrigo (1994), potasyumun bitkide meyve iriliğinin homojen ve eşit bir şekilde gelişmesini sağladığını ve kabuk kalınlığını düzenleyici rol oynadığını, ayrıca potasyum noksanlığında küçük meyvelerin ve dilimlerin oluştuğunu bildirmişler ve N/K oranının 1:0.5 olmasının kabuk kalınlığı açısından tercih edildiğini bildirmişlerdir.

Ghosh ve Chattopadhyay (1994), Hindistan'da Nagpur Santra mandarin çeşidinde yaptıkları çalışmalarında  $GA_3$ , 2,4-D ve NAA uygulamalarının meyve verim ve kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada anthesisten 4 ve 9 hafta sonra 25 ve 50 ppm  $GA_3$ , 10 ve 20 ppm 2,4-D ve 15 ve 30 ppm NAA uygulamaları yapılmıştır. Çalışma sonucunda kontrol bitkilerinde %23 olan meyve tutumu 20 ppm 2,4-D ve 50 ppm  $GA_3$  uygulamaları ile sırasıyla %38 ve %36 seviyelerine çıkmıştır. Nagpur Santra mandarin çeşidinde bitki büyüme düzenleyicileri SÇKM miktarı, asit içeriği ve toplam şeker oranı gibi kimyasal yapısı ve meyve kalitesi üzerine etkili olmamıştır.

Goren ve ark. (1994), İsrail'de Nova ve Niva mandarin çeşitlerinde yaptıkları çalışmalarında bitki büyüme düzenleyicileri ve bilezik almanın meyve verim ve kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, 4 yıl süreyle uygulanan  $GA_3$  ve  $GA_3$  + bilezik alma uygulamasının Nova çeşidinin meyve tutumunda 2-3 kat artış

sağladığı ve en iyi sonucu veren uygulama zamanının anthesis aşamasında olduğu saptanmıştır. Meyve verim ve kalitesi üzerine GA<sub>3</sub> uygulamasının stabil sonuç verdiği, ancak bilezik alma uygulamasının değişken bir durum sergilediği belirlenmiştir. Ağustos ve Ekim aylarında yapılan bilezik alma uygulamalarının kabuğun zararlanması nedeniyle meyve dökümünü artırdığı ve bunun sonucunda verim kaybının %48 olduğu, Temmuz ayında uygulanan GA<sub>3</sub>'ün meyve dökümü üzerine etkisinin önemli düzeyde olmadığı bildirilmiştir.

Greenberg ve ark. (1994), İsrail'de Minneola tangelo mandarininde yaptıkları çalışmalarında Ağustos ve Kasım aylarında 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasının meyve verim ve kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Gerek Ağustos gerekse Kasım aylarında yapılan GA<sub>3</sub> uygulamasının bu mandarin çeşidi için hasat tarihi olan Aralık ayı ortalarından Ocak ayı ortalarına kadar olan devrede meyvelerde meydana gelen buruşukluk oranını %53'den %11 seviyelerine çekmiştir. Kasım ayında yapılan uygulamanın meyve sertliği ve rengi koruma konusundaki etkinliği daha fazla olmuş ve genel olarak uygulamaların usare oranı, SÇKM içeriği ve SÇKM/Asit oranı üzerine etkisi az olmuştur. Bununla beraber Kasım ayında yapılan uygulamanın takip eden yıldaki verimi yaklaşık %15 oranında azalttığı, bu durumun çiçek tomurcuğu oluşumunu engellemesi ile ortaya çıktığı savunulmuştur. Ağustos ayında yapılan uygulamanın meyve kalitesini iyileştirdiği, Kasım ayında yapılan uygulamanın ise derim tarihini uzattığı saptanmıştır.

İbrahim ve ark. (1994), Mısır'da turunç anacı üzerine aşılı Washington Navel portakal çeşidinde taç yaprakların %75'inin döküldüğü dönemde 0, 15, 30 ve 45 ppm GA<sub>3</sub> ve 0, 1.25, 2.50 ve 3.75 ml/litre Promalin (%1.8 GA<sub>4+7</sub> ve %1.8 BA) uygulamaları yapmışlardır. Çalışma sonucunda 30 ve 45 ppm GA<sub>3</sub> ve 2.5 ve 3.75 ml/litre Promalin uygulamalarının meyve sayısı ve ağırlığı ile SÇKM miktarı, SÇKM/Asit oranı ve kabuk kalınlığı üzerine etkisinin kontrolle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak önemli düzeyde artış gösterdiği saptanmıştır. Çalışmanın ilk yılında 45 ppm GA<sub>3</sub> ve 2.5 ve 3.75 ml/litre Promalin uygulaması meyve hacmini istatistiksel olarak önemli düzeyde artırırken, çalışmanın ikinci yılında ise 2.5 ve 3.75 ml/litre Promalin uygulaması gerek kontrol gerekse GA<sub>3</sub> uygulamalarına göre daha yüksek sonuçlar vermiştir. Meyvelerin usare miktarı ve asit içeriği üzerine GA<sub>3</sub> ve Promalin uygulamalarının istatistiksel olarak önemli etkisi olmamıştır.



Boman (1995), Florida'da Ruby Red altıntop çeşidinde 20 farklı gübreleme programı uygulayarak meyve iriliğini artırmaya yönelik yaptığı araştırmada; %8'lik Potasyum nitrat uygulamasının Amonyum nitrat + Potasyum sülfat, Amonyum nitrat + Potasyum klorür, Amonyum nitrat + Potasyum karbonat, üre ve Potasyum klorür uygulamalarına göre en başarılı sonucu verdiğini bildirmiştir.

Ghosh ve ark. (1995), Hindistan'da Mosambi portakal çeşidinde meyvelerin bezelye ve misket iriliğinde olduğu farklı 2 dönemde 5 ve 10 ppm 2,4-D, 25 ve 50 ppm GA<sub>3</sub> ve 20 ve 40 ppm NAA uygulamaları yapmışlardır. Kontrol uygulamalarında bitkilere sadece su uygulanmıştır. Bezelye iriliğinde uygulanan 25 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması meyve tutumunda en iyi sonucu sağlarken, meyve kalitesi üzerine bitki büyüme düzenleyicilerinin etkisi olmamıştır.

Koller ve Schwarz (1995), Brezilya'da Caipira anacı üzerine aşılı Murcott mandarin çeşidinde potasyum ve fosforun farklı dozlarda uygulamasının meyve verim ve kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada 3 farklı K ve P dozu uygulaması yapılmıştır. Özellikle P gübrelemesinin toprak yüzeyine yapılması ile meyve ağırlığı ve sayısının arttığı ortaya konulurken, uygulama derinliğinin etkisi olmamıştır. Uygulanan K dozunun yükselmesi ile meyvelerin ortalama ağırlıklarının artışı arasında pozitif ilişki söz konusu olmuştur.

Atawia ve El-Desouky (1997), Mısır'da Washington Navel portakalında yaptıkları bir çalışmada tam çiçeklenme aşamasında 100 ve 200 ml/litre maya ekstraktı (yeast extract), 25 ve 50 ppm BA ve GA<sub>3</sub>, 100 ml/litre maya ekstraktı + 25 ppm BA ve GA<sub>3</sub> uygulamasının meyve verim ve kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada yapılan tüm uygulamalar meyve tutumunu önemli düzeyde artırırken, gerek Haziran dökümünü gerekse periyodisiteyi azaltmıştır. Hasat dönemi meyve oranı ve verimi ile meyve ağırlığı, kabuk kalınlığı, usare miktarı, SÇKM miktarı ve C vitamini üzerine en olumlu etki yapan uygulamalar sırasıyla maya ekstraktı, BA ve GA<sub>3</sub> uygulamaları olmuştur. Yapraktan uygulamalar gerek yaprak gerekse meyvelerdeki makro ve mikro element miktarını artırmıştır. Maya ekstraktı dozunun artışının oksin ve giberellin inhibitörlerinin artışıyla paralellik sergilediği, bitki bünyesinde sitokinin, oksin ve giberellin aktivitesindeki artışların meyve tutumu ve gelişimi ile pozitif ilişkili olduğu saptanmıştır.

Malaka ve Bondok (1997), Mısır'da Balady mandarin çeşidinin meyve seyreltilmesi ve meyve kalitesi üzerine 500 ppm NAA, 25 ppm 3,5,6 TPA, 200 ppm IAA ve 400 ppm ethephon uygulamalarının etkisini araştırmışlardır. Meyve seyreltilmesi üzerine en olumlu etkiye NAA (%38-39) ve 3,5,6-TPA (%28-33) uygulamalarının sahip olduğu belirlenmiştir. Ethephon ve IAA uygulamalarının ise meyve seyreltilmesi üzerine etkisi sırasıyla %17-20 ve %12-15 olarak gerçekleşmiştir. Tüm uygulamalar ağaç başına meyve sayısını kontrolle kıyaslandığında azaltırken, en olumlu etkiyi NAA ve 3,5,6 TPA uygulamaları vermiştir. IAA uygulaması dışındaki tüm uygulamalarda meyve iriliği artışı sağlanırken, en ağır meyveler 3,5,6-TPA uygulaması (184.5-190.1 g) ile elde edilmiştir. Uygulamalar kabuk kalınlığı, SÇKM miktarı ve C vitamini içeriği üzerine etkide bulunmazken, NAA ve 3,5,6-TPA uygulamaları ile usare oranında artış, 3,5,6-TPA uygulamasıyla ise asit içeriğinde azalma sağlanmıştır.

Sabbah ve ark. (1997), Suudi Arabistan'da Valencia portakal çeşidi ile yaptıkları çalışmalarında, bitkilere uygulanan 5 farklı dozdaki amonyum sülfat ve üre gübresinin (0, 250, 500, 750 ve 1000 g/ağaç) meyve verim ve kalitesi ile yapraklardaki bitki besin maddesi içerikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonucuna göre bitkilere uygulanan azot kaynağının elde edilen verim ve meyve kalite kriterleri üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı, uygulanan azot miktarının meyve verim ve meyvenin fiziksel ve kimyasal özelliklerini etkilediği ve bu etkinin uygulanan dozla ilişkili olarak arttığı saptanmıştır. Azot kaynağının amonyum sülfat olarak verilmesi üre olarak verilene göre yaprakların içerdiği N miktarını daha fazla artırdığı, bu artışın uygulanan miktarla paralellik sergilediği belirlenmiştir. Yaprakların içerdiği makro ve mikro element düzeyinin uygulanan azot formuna göre değişiklik göstermediği, uygulanan azot dozundaki artışın yaprakların içerdiği Mg ve Cu miktarlarını artırdığı, Fe ve Mn miktarlarında değişimin daha az olduğu ve K ve Na miktarlarını ise azalttığı saptanmıştır. P, Ca ve Zn içerikleri üzerine uygulanan azot dozunun herhangi bir etkide bulunmadığı belirlenmiştir.

Georgiou (1998), Kıbrıs'ta Klemantin mandarininde yaptığı çalışmasında Haziran dökümü sonrası uygulanan 10, 15, 20, 25 ve 30 mg/litre 3,5,6-TPA (trichloro-2-pyridyloxylacetic acid) ile ortalama meyve çapının 20.0-21.5 mm artış sağladığını saptamıştır. Farklı dozlarda uygulanan 3,5,6-TPA'nın meyve seyreltilme üzerine etkisi değişkenlik gösterirken, 20 ppm'den daha yüksek konsantrasyonlarda uygulama meyve

verimini azaltmıştır. 3,5,6 TPA uygulaması hasadı geciken meyvelerin kabuk kalınlığı, kabuğun soyulabilirliği ve usare miktarı üzerine etkide bulunmazken, erken hasat edilen meyvelerin SÇKM miktarı, asit içeriği, usare miktarı, ıskarta meyve oranı, kabuk rengi üzerine etkide bulunmuştur. Meyve iriliği, verimi ve kalite kriterleri üzerine 10 ppm 3,5,6 TPA uygulaması en olumlu sonucu vermiştir.

Ferenczi ve ark. (1999), Uruguay'da Valencia portakal çeşidinin fizyolojik meyve dökümünün engellenmesi ve meyve iriliğini geliştirmek üzere 2,4 DP (2,4-dichlorophenoxy propionic acid)'nin etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda 2,4-DP uygulamasının meyve büyümesini etkilemediği, uygulama yapılan ve yapılmayan meyvelerin günlük büyüme oranları ile meyve büyüme kürvelerinde önemli farklılıklar ortaya çıkmadığı gösterilmiştir. Paysandu'da 2,4-DP uygulamasının meyve iriliği (meyve ağırlığı 193 g ve meyve eni 71.2 mm), meyve sayısı (712 adet/ağaç) ve ağaç başına meyve verimi (137 kg/ağaç) üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı ortaya konulmuştur. Río Negro'da yapılan 2,4-DP uygulamasıyla ise meyve sayısı ve ağaç başına verimde önemli azalma olurken, meyve iriliği (meyve ağırlığı 138 g ve meyve eni 65.2 mm) değişiklik göstermemiştir. Uygulamanın ekolojik koşullara göre farklılık gösterdiği bildirilmiştir. Río Negro'da yapılan 2,4-DP uygulamasıyla ortalama meyve sayısı ile meyve ağırlığı arasındaki ilişki negatif olurken ( $r=-0.79$ ), Haziran dökümü sonrasında meyve büyümesi ve meyve iriliği arasında pozitif olmuştur.

Josan ve ark. (1999), Hindistan'da Baramasi limon çeşidinde uygulanan sentetik bitki büyüme düzenleyicilerin meyve tutumundan sonraki 30 ile 90 günlük süreçteki meyvelerin içsel hormon miktarı üzerine etkisini araştırmışlardır. Limon meyvelerindeki büyüme tek sigmoid durum sergilemekte olup, ilk aşama meyve tutumundan (15 Nisan) 90 güne kadar sürmekte ve sonraki aşamalar olgunluğa kadar devam etmektedir. IAA ve giberellin aktivitesinin meyve etinde meyve kabuğuna oranla daha fazla olduğu saptanırken, meyve tutumundan sonraki 1 ay sonunda hormon içeriğinin meyvelerde çok düşük olduğu, meyve gelişimi süresince artış gösterdiği ve olgunluğa doğru tekrar azaldığı belirlenmiştir. Meyvelerdeki büyüme eğrisi IAA ve giberallin değişimine benzer bir durum sergilemiştir. Zeatin içeriği meyve gelişiminin ilk aşamalarında daha yüksekken, meyve tutumundan sonraki 30 gün sonra doğrusal olarak azalma göstermiştir. ABA içeriğinin meyve kabuğunda meyve etine oranla daha fazla olduğu saptanmıştır. İlk aşamada meyve içerisindeki aktivitesi yüksekken meyve

tutumundan sonraki 75 gün sonra azalma başlamakta ve olgunlukla birlikte yükselmektedir.

Storey ve Treeby (1999), Avustralya’da Bellamy Navel portakal çeşidinde genç ve yaşlı ağaçları ile yaptıkları çalışmalarında Kasım ayı ortalarından Haziran ayı sonlarına kadar meyve gelişim süresini incelemişlerdir. Tüm meyve gelişimi kuru ve taze ağırlık olarak ölçülerek değerlendirilmiştir. Genç ve yaşlı ağaçlardan alınan meyvelerin taze ağırlık büyümeleri istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermemiştir. Kuru ve taze meyve ağırlıkları doğrusal olarak birbiriyle ilişkili olmuştur. Meyve gelişim süresince tüm meyve, meyve pulpu, kabuğu ve albedosundaki artışlar birbiriyle paralellik sergileyerek tek sigmoid eğri göstermiştir. Meyve hacminde meydana gelen değişimler meyve gelişimin 3. aşamasında diğer aşamalardan daha az olmuştur. Sürekli sulama yapılan genç ağaçların meyvelerindeki çap büyümeleri günlük çevre sıcaklığı ile meyve kabuk sıcaklığındaki paralellikten dolayı ilişkili olmuştur. Haftalık olarak sulanan yaşlı ağaçların meyve gelişmeleri ise çevre sıcaklığı ile ilişkili olmayıp, ağaçların su düzeni dengesiyle ilişkili olmuştur.

Domingues ve ark. (2001), Brezilya’da Rangpur laymı üzerine aşılı Murcot mandarininde önemli bir sorun olan periyodisiteyi azaltmak ve meyve kalitesini yükseltmek için çalışma yapmışlardır. Çalışmada var yılı öncesi tam çiçeklenmeden 40 gün sonra meyve seyreltmesi için 100, 200, 300 ve 400 ml/litre NAA (oksin) ve 200, 300 ve 400 ml/litre etephon (etilen) uygulaması yapılmıştır. Çalışma sonucuna göre yapılan herhangi dozdaki NAA uygulamasının meyve seyreltmesi (%7-14) üzerine istatistiksel olarak önemli etkisinin olmadığı, 200 ve 400 ml/litre etephon uygulamasının (sırasıyla %41.6 ve %66.6) ise yaprak dökümüne neden olmaksızın etkili olduğu saptanmıştır.

El-Saida (2001), Mısır’da Washington Navel portakalında yaptığı çalışmasında çiçeklerin %30 ve 70’inin açtığı dönemde 3 kez uygulanan %0.5 Çinko sülfat ( $ZnSO_4$ ), 15 ppm  $GA_3$  ve 1.5 ml/litre Biozimin etkisini araştırmıştır.  $ZnSO_4$  + Biozem ve  $ZnSO_4$  +  $GA_3$  uygulamaları meyve tutumunda önemli artışlar sağlayarak derime ulaşan meyve oranını ve meyve verimini artırmıştır. Bunların yanında haziran dökümü ile hasat önu dökümünü azaltmıştır.  $ZnSO_4$  + Biozem ve  $ZnSO_4$  +  $GA_3$  uygulamaları meyvenin fiziksel ve kimyasal özelliklerinde olumlu etkilerde bulunmuştur.  $ZnSO_4$  + Biozim uygulaması yaprak kuru ağırlığı ile yaprakların içerdiği Ca, Fe, Zn ve Mn gibi besin

miktarlarını artırırken, N, P ve K üzerine etkisi olmamıştır. GA<sub>3</sub> uygulamasının yaprak besin içeriği üzerine herhangi bir etkisi olmamıştır.

Ingle ve ark. (2001), Hindistan'da Nagpur mandarin çeşidinde yaptıkları çalışmalarında meyve verim ve kalitesi üzerine değişik uygulamaların etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada 10 ppm 2,4-D, 30 ppm NAA ve 25 ppm GA<sub>3</sub> uygulamaları ile 5 cm kalınlığında kuru ot ile malç uygulaması Şubat, Ağustos ve Eylül aylarında yapılmıştır. Tüm uygulamalar ile kontrol ve sadece malç uygulamasına göre daha fazla meyve sayısı ile meyve ağırlığı elde edilmiştir. Meyve sayısı (935 adet/ağaç) ve ağırlığı (148.2 kg/ağaç) bakımından en olumlu sonuçlar NAA + malç uygulamasından sağlanmıştır. Büyüme düzenleyicileri ve malçlama uygulaması ile tüm meyve kalite kriterlerinde (meyve ağırlığı, hacmi, usare miktarı, SÇKM miktarı, C vitamini, asit içeriği vb.) önemli artışlar elde edilirken, en yüksek değerler NAA + malç uygulamasından sağlanmış olup, bunu 2,4-D + malç uygulaması takip etmiştir.

Abd El-Migeed (2002), Mısır'da Washington Navel portakal çeşidinde yaptığı çalışmada yapraktan N, K ve GA<sub>3</sub> uygulamalarının meyve verim ve kalitesi ile yapraklardaki bitki besin maddesi içeriği üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışmada 1: %0.5 N; 2: %1 K; 3: %0.5 N + %1 K; 4: 10 ppm GA<sub>3</sub>; 5: %0.5 N + GA<sub>3</sub>; 6: %1 K + GA<sub>3</sub>; 7: %0.5 N + %1 K + GA<sub>3</sub> uygulamaları yapılmıştır. N ve K uygulamaları Washington navel portakal çeşidinin meyve verim ve kalitesini iyileştirme yönünde olumlu etkisi olmuştur. Ancak bitki büyüme düzenleyicisi olan GA<sub>3</sub> uygulamasının etkisi N ve K uygulamalarından daha yüksek seyretmiştir. Meyve verim ve kalitesi üzerine en olumlu etki K + GA<sub>3</sub> uygulamasından elde edilmiştir.

Ali ve Gobran (2002), Mısır'da 2 farklı ekolojide yetiştirilen Washington Navel portakalında yaptıkları çalışmalarında 3 farklı sulama düzeyi (bitkilere verilmesi gereken sulama suyunun %25 (düşük), 50 (orta) ve 75'inin (yüksek) verilmesi) ve 2 K (Potasyum sülfat) uygulamasının (topraktan 250 g/ağaç ve yapraktan %2 düzeyinde uygulama) meyve verim ve kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Orta derecede su stresine (%50) maruz bırakılan bitkilerde meyve oranı, meyve sayısı, C vitamini içeriği gibi meyve kalite kriterleri ve yaprakların içerdiği N, Mg, Fe, K ve Mn düzeyleri önemli olarak artmıştır. Bu etkiler K uygulamasıyla da artış göstermiştir. Topraktaki nem düzeyi arttığında yaprak alanı, ağaç taç hacmi, meyve iriliği, usare içeriği, meyvenin çatlama oranı ve SÇKM/Asit içeriği artmaktadır. Su stresi yaprak kuru ağırlık oranını,

kabuk kalınlığını, yaprakların içerdiği P ve Zn içeriklerini artırmaktadır. K uygulaması ile bitkisel büyüme ve meyve özellikleri gelişmiştir.

Fidelibus ve ark. (2002), Florida'da Hamlin, Pineapple ve Valencia portakal çeşitlerinin meyve suyu oranını artırmak için GA<sub>3</sub>'ün en uygun uygulama zamanını tespit etmek amacıyla çalışma yapmışlardır. Çalışmada GA<sub>3</sub> uygulaması hektara 45g gelecek şekilde ağaç başına 10 litre ve organo-silicone surfactant (Silwet, 0.05%) uygulaması 2 yıl üst üste Eylül ve Aralık aylarının ilk haftası yapılmıştır. Genellikle erken yapılan uygulamalar kontrole göre meyve kabuğunda zararlanmaları daha iyi engellerken, geç yapılan uygulamalar hasat döneminde meyvelerin kabuk renginin yeşil olmasına sebep olmuştur. GA<sub>3</sub>'ün bazı uygulama zamanları Hamlin ve Valencia portakallarının hasat dönemindeki meyve suyu verimlerinde artış sağlamıştır. Hasatta elde edilen meyve suyu miktarı ile GA<sub>3</sub> uygulama zamanı arasında korelasyon mevcutken, bu miktar Hamlin portakalında GA<sub>3</sub> uygulamasından 2 ay sonra, Valencia portakalında ise 5 ay sonra en yüksek düzeye ulaşmıştır. Uygulama yapılan meyvelerin yapılmayanlara göre daha düşük SÇKM içeriğine sahip olduğu saptanırken, Pineapple ve Valencia portakallarında GA<sub>3</sub> uygulamaları sonrası çiçeklenme gecikmiştir.

El-Rahman (2003), Mısır'da turunç anacı üzerine aşılı 25 yaşlı ticari Washington Navel bahçelerinde yaptığı çalışmasında çinko (5 g/litre), kalsiyum (0.5 g/litre), GA<sub>3</sub> (15 ppm) ve biozim (1.5 ml) uygulamalarının meyve verim ve kalitesi ile bitki besin maddesi içerikleri üzerine etkisini araştırmıştır. Çinko uygulamasının tek veya kalsiyum şelatları, biozim ve GA<sub>3</sub> ile kombinasyonlu şekilde uygulanması meyve tutumunu ve taç hacmine meyve verimini artırırken, Haziran dökümü ile hasat önu dökümünü azaltmıştır. Çinko sülfat meyvelerin iriliğini, ağırlığını ve sertliğini gözle görürölür bir şekilde artırmıştır. Çinko uygulamasının tek ve kalsiyum şelatları ile kombineli uygulanması usare miktarı, SÇKM miktarı ve SÇKM/Asit oranını artırırken, asit içeriğini azaltmıştır. Çinko uygulamasının kalsiyum şelatları ve biozim veya GA<sub>3</sub> ile birlikte kullanılması yapraklardaki N, Ca, Fe, Zn ve Mn içeriklerini artırırken, P ve K içeriklerini etkilememiştir.

Saraswathi ve ark. (2003), Hindistan'da mandarinlerde meyve dökümünü kontrol etmek ve meyve kalitesini iyileştirmek amacıyla yaptıkları çalışmalarında değişik büyüme düzenleyicilerinin etkisini araştırmışlardır. Çalışmada meyveler yeşil olgunluk aşamasında 10, 15 ve 20 ppm 2,4 D ve 10, 15 ve 20 ppm GA<sub>3</sub> tek ve birlikte

uygulanmıştır. Bitki büyüme düzenleyicilerin erken hasat döneminde bitkilere uygulanması meyve tutma oranını önemli ölçüde etkilemiştir. Meyve tutma oranı kontrol ağaçlarında %20.32 iken, 20 ppm 2,4-D uygulamasında %28.32 olmuştur. 2,4-D ve GA<sub>3</sub> uygulamalarının meyve ağırlığı, SÇKM miktarı, asit içeriği ve toplam şeker oranı gibi kalite parametreleri üzerine önemli etkisi olmamıştır. Meyve tutma oranının artırılması amacıyla mandarin meyvelerine yeşil olgunluk aşamasında 20 ppm 2,4-D ve 20 ppm GA<sub>3</sub> uygulamalarının önemli etkilerde bulunduğu saptanmıştır.

Submuan ve ark. (2003), Tayland'da Okitsu satsumasında yaptıkları çalışmalarında doğal ve yapay melezleme sonucu oluşan meyvelerin Şubat-Aralık ayları arasındaki büyüme ve gelişme oranının morfolojik ve anatomik yapısını incelemişlerdir. Taç yaprakların dökümünden sonraki 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7. aylarda meyve çapı sırasıyla 0.35, 1.42, 2.95, 4.41, 5.20, 5.61, 5.98 ve 6.23 cm olarak gerçekleşirken, meyve büyümesi sigmoid büyüme ile karakterize edilmektedir. Döllenme meyve tutumunu (%20), kabuk kalınlığını ve meyve ağırlığını artırmıştır, fakat meyve büyüme eğrisini etkilememiştir. Gerek doğal gerekse yapay melezleme sonucu elde edilen meyvelerin tohumuz olduğu bildirilmiştir.

Xie ve ark. (2004), Çin'de Gongchuan satsuma mandarin çeşidi üzerine aşıl原因an 3 mandarin çeşidi ile yaptıkları çalışmalarında gözlemlere ilk fizyolojik meyve dökümünün sonunda (Mayıs sonunda) başlamışlardır. Gerek yatay gerekse düşey meyve çapı ölçümleri 15 gün arayla Aralık ayı ortalarına kadar ölçülmüş ve 3 mandarin çeşidinin meyve gelişiminin çift sigmoid eğri gösterdiği saptanmıştır. Çiçek dökümünden sonra (Haziran ayı başlarında) hücre bölünmelerinin artışıyla birlikte dikey meyve büyümesi gerçekleşirken, gelişme periyodunun ortalarında yada sonlarına doğru hücre irileşmesinden dolayı meyve iriliği artışı görülmüştür. Daha iri meyveler elde edebilmek amacıyla meyve gelişiminin ilk aşamalarında K ve P gübrelenmesinin gerekli olduğu bildirilmiştir.

Bhat ve ark. (2006), Eureka limon çeşidinde meyve çatlamalarını azaltmak amacıyla Mayıs ayında 20 ve 40 ppm NAA, 10 ve 20 ppm GA<sub>3</sub>, %8 ve %10 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ve %0.5 ve %1.0 borax uygulamasını 3 kez yapmışlardır. En düşük meyve çatlama oranı ile bitki başına en yüksek verim değerleri 40 ppm NAA dozundan alınırken, bunu 20 ppm NAA izlemiştir. En yüksek usare miktarı GA<sub>3</sub> uygulamalarından alınırken, kabuk kalınlığı %10 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> uygulaması ile artmıştır.

Laskowski Ochoa (2006), İspanya’da ticari bahçelerdeki Salustiana portakalında meyve dökümünün anatomik yapısı üzerine yaptığı çalışmada, gelişimin ilk aşamasının anthesis ile anthesisten sonraki 104 güne kadar olan aşamada (Mart ayından Haziran ayına kadar) gerçekleştiğini bildirmiştir. Meyve çapı ölçülmüş ve elde edilen rakamlarla meyve çapı gelişim oranı ile meyve dökümü arasında açık bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Meyve gelişiminin sigmoidial bir eğri gösterdiği belirlenmiştir. Meyve tutumundan itibaren 3 döküm tabakası tespit edilmiş olup, bunlardan birincisi stil veya çiçek eksen dökümü, ikincisi ise meyve gelişme sürecini belirleyen ovar dökümüdür.

Dudi ve ark. (2007), Hindistan’da Kinnow mandarin çeşidinde 4 farklı fosfor (0, 160, 320 ve 480 g/ağaç) ve 3 farklı potasyum (0, 105 ve 210 g/ağaç) dozunun büyüme, meyve verim ve kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. 320 ve 480 g fosfor ( $P_2O_5$ ) ve 105 ve 210 g potasyum ( $K_2O$ ) uygulamaları büyüme, meyve verim ve kalitesinin kontrol ağaçlarına kıyasla daha olumlu sonuçlar verdiği saptanmıştır. Bununla birlikte en iyi sonuçları fosfor için 320 g, potasyum için ise 105 g doz sağlamıştır.

Esposti ve ark. (2008), Brezilya’da Ponkan mandarininde yaptıkları çalışmalarında meyve gelişiminin tek sigmoid eğri gösterdiğini, 1. gelişme aşamanın tam çiçeklenmeden itibaren 85 gün sürdüğünü, 2. gelişme aşaması öncesi bir geçiş döneminin olduğunu ve bununla birlikte 1. gelişme aşamasının 105 güne kadar sürdüğünü bildirmişlerdir. 2. gelişme aşaması bu geçiş döneminden sonra başlayıp tam çiçeklenmeden sonra 251 güne kadar sürdüğü belirtilmiştir. 3. gelişme aşamasının meyve olgunluğu sürecinde cereyan ettiği ve bu aşamanın tam çiçeklenmeden sonra 251 gün sonra başladığı ve hasada kadar ki bu süre tam çiçeklenmeden sonra 267 güne kadar uzamadığı bildirilmiştir.

Nawaz ve ark. (2008), Kinnow mandarininde hasat önü dökümünü engellemek ve meyve kalitesini iyileştirmek üzerine bitki büyüme düzenleyicilerinin etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada 2,4-D,  $GA_3$  ve NAA’nın değişik konsantrasyonları Kasım ayının son haftası uygulanmıştır. Kullanılan oksinlerin (2,4-D ve NAA)  $GA_3$ ’e göre daha iyi sonuç verdiği saptanmıştır. Dışsal olarak uygulanan bitki büyüme düzenleyicilerin hasat önü meyve dökümünü istatistiksel olarak önemli derecede azalttığı, meyve iriliği dışındaki bitki başına düşen meyve sayısı, meyve ağırlığı, usare oranı, SÇKM miktarı, asit içeriği, C vitamini, indirgen şeker oranı gibi meyve kalite kriterlerini ise artırdığı belirlenmiştir.



Rattanpal ve ark. (2008), 6 yaşlı Kinnow mandarininde %2.5 ve %5.0 Potasyum nitrat ve %2.2 ve %4.4 Potasyum sülfat uygulamaları ile 20 ppm 2,4 D uygulamasının kombinasyonlu kullanımının meyve verim ve kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada uygulamalar tam çiçeklenmeden 30, 45, 60 ve 75 gün sonra yapılmıştır. Tam çiçeklenmeden 60 gün sonra yapılan %5.0 Potasyum nitrat (KNO<sub>3</sub>) + 20 ppm 2,4-D uygulaması meyve iriliği ve ağaç başına meyve veriminde kontrole göre istatistiksel olarak olumlu etkide bulunmuştur. Tüm potasyum uygulamaları C vitamini içeriğini artırırken, tam çiçeklenmeden 60 gün sonra uygulanan %5.0 potasyum nitrat (KNO<sub>3</sub>) + 20 ppm 2,4-D uygulaması C vitamininde maksimum değerleri sağlamış ve kabuktaki karotenoid içeriğininide yükseltmiştir.

Shinde ve ark. (2008), Hindistan'da ticari laym bahçelerinde yaptıkları çalışmalarında bitki büyüme düzenleyicilerin 6 farklı dozunu (10 ve 20 ppm 2,4 D, 20 ve 30 ppm 2,4,5 T ve 25 ve 50 ppm GA<sub>3</sub>) denemişlerdir. Tüm uygulamalar kontrole göre istatistiksel olarak önemli etkiler sağlamışlardır. Maksimum meyve ağırlığı ile meyve boyutları, ağaç başına gerek meyve sayısı gerekse meyve verimi 50 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması ile elde edilirken, bunu 25 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması takip etmiştir. Meyve başına tohum sayısı ve L/B renk değeri dışındaki tüm meyve kalite kriterlerinde 50 ppm ve 25 ppm GA<sub>3</sub> uygulamaları kontrole göre en yüksek değerleri sergilemiştir. Sonuç olarak bakıldığında meyve verim ve kalite kriterlerinde en iyi sonucu 50 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması sağlarken bunu sırasıyla GA<sub>3</sub>'ün 25 ppm, 20 ppm 2,4 D ve 30 ppm 2,4,5 T uygulamaları izlemiştir.

Galvan-Luna ve ark. (2009), Meksika'da doğal orijinli hormonların (oksinler, giberellinler ve sitokininler) 15 yaşlı Washington ve Thomson navel portakallarının meyve tutumu, verimi ve kalitesi üzerine etkisini tespit etmek amacıyla 2004-2005 yıllarında çalışma yapmışlardır. Araştırmacılar bitki büyüme düzenleyicilerinin turunçgillerde kullanımının meyve tutumunu teşvik ettiği için meyve verimini artırdığını bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda meyve tutumu oranları bakımından uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu ortaya çıkarken, en yüksek meyve tutumu sağlama konusunda 32.2 ppm oksin, 32.2 ppm giberellin, 83.2 ppm sitokinin uygulamasının etkili olduğu saptanmıştır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Araştırmada Satsuma mandarini denemeleri, Dört Yol-Delta mevkiinde 1997 yılında turunç (*Citrus aurantium L.*) anacı üzerine aşılı olarak 6 x 6 m aralılarla dikilmiş 10 dekarlık Satsuma parselinde, Star Ruby denemeleri ise Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesinin Dört Yol'da bulunan Turunçgiller ve Subtropik Meyveler Araştırma ve Uygulama parselindeki 1997 yılında turunç (*Citrus aurantium L.*) anacı üzerine aşılı olarak 7 x 7 m aralılarla dikilmiş 40 dekarlık altıntop parselinde yürütülmüştür.

#### 3.1.1. Denemede Kullanılan Anaç ve Çeşitlerin Özellikleri

##### a) Satsuma mandarini

Satsuma, Japonya'da büyük bir olasılıkla 6. yüzyılda Çin'den getirilen tsao chich mandarininden mutasyonla meydana gelen bir türdür. Ticari öneme sahip turunçgiller içerisinde ağaçları soğuklara en dayanıklı olanıdır. Satsuma grubu içerisinde doğal mutasyonlar sonucu oluşmuş olgunlaşma zamanı ve meyve özellikleri birbirinden farklı çok sayıda çeşitler meydana gelmiştir (Reuther ve ark., 1967; Saunt, 1990). 1900'lü yılların başlarında Japonya'dan Batum yoluyla Rize'ye gelmiştir. Türkiye'deki satsumaların çok büyük bir kısmı Owari grubunda yer alırlar. Erkenci ve verimli bir çeşittir. Genel olarak meyveleri orta büyüklükte basık şekilli ve hafif boyunludur. Meyve kabuğu sarı portakal renginde ve hafif pürüzlüdür, kabuğun meyve etine bağlılığı gevşektir. Meyve eti koyu portakal renkli tat kalite ve kokusu yüksek bir çeşittir. Usare miktarı % 43.90'dır. SÇKM/Asit oranı 8,28'dir. Ticari anlamda çekirdeksizdir. Depolama ve taşımaya elverişli puflaşma eğilimi yüksek verimli bir çeşit olup, iklim ve bakım koşullarının bozulmasına ve yaşlanmaya bağlı olarak peryodisite gösterir. Erkenci bir çeşittir. Akdeniz bölgesinde anaç olarak turuncun kullanılması ve toprakların kireçli olması nedeniyle meyve kalitesi düşmektedir (Tuzcu, 1990; Anonim 2000).

### **b) Star Ruby Altıntopu**

Star Ruby çeşidi, ABD’de Teksas eyaletinde Hudson çeşidinin tohumundan yapay mutasyonla elde edilmiştir. 1981 yılında Adana’dan Türkiye’ye girmiştir. Meyve çapı 104.70 mm, meyve yüksekliği 96.27 mm, ağırlığı 458.29 g, meyve şekil indeksi 1.08’dir. Kabuk kalınlığı 9.96 mm’dir. Usare miktarı % 43.67, suda çözünebilir kuru madde miktarı % 8.8, titre edilebilir asit miktarı % 1.49, SÇKM/Asit oranı 5.90’dır. Ticari anlamda tohumusuzdur. Meyve başına tohum sayısı 0-9 arasında değişmektedir. Meyve şekli yuvarlak olup, kabuğu pürüzsüzdür. Kabuğun meyve etine bağlılığı sıkıdır. Salkım şeklinde meyve tutar. Hem meyve eti, hem de meyve dış kabuğu kırmızı renklidir. Orta verimlidir. Türkiye’de hızlı bir yayılım içerisinde (Tuzcu, 1990). ABD’de dilim konservesi ve meyve suyu sanayisinde kullanılabilir. Meyveleri Kasım-Aralık ayları arasındaki dönemde olgunlaşır.

İhracatı en çok yapılan çeşitlerden biridir. Meyve ağaç üzerinde hasat edilmeden uzun süre bekleyebilir. Ağaçları orta verimlidir. Dünyada yetiştiriciliği en zor olan çeşittir çünkü ağaçları problemlidir. Yavaş büyür, dalları çok sık ve çalı gibi olduğundan meyvenin büyümesini önler. Bitki olarak kökten çürümeye ve herbisite oldukça duyarlıdır. Ayrıca gövde oyukları da Marsh Seedless ve Ruby Red çeşitlerinden daha erken yıllarda oluşur. Sıcak iklimlerde güneş yanığına aşırı duyarlılık gösterir. Meyveler depolamaya elverişli değildir. Dal yapısından dolayı meyveler istenilen büyüklük ve kalitede olmayabilir.

### **c) Yerli Turunç (*Citrus aurantium* L. var ‘Yerli’)**

Turunç günümüze kadar Akdeniz Havzasında ve gerekse diğer turunçgiller üreticisi ülkelerde portakal, mandarin, limon ve altıntoplar için en çok kullanılan anaç olmuştur. Dünyada turunçgil yetiştiriciliği yapılan alanlarda en yaygın anaç olarak kullanılmasına devam edilmesine karşın, özellikle turunç üzerine aşılı portakal, mandarin, altıntoplarda Tristeza (CTV) virüs hastalığına duyarlı olması nedeniyle Avustralya, Arjantin, Brezilya, Kaliforniya, İspanya, Güney Afrika ve Florida’nın büyük kısmında yeni kurulan bahçelerde kullanımı sınırlanmıştır. Ancak turunç CTV’nin problem olmadığı orta ağır topraklarda yapılan yetiştiricilik alanlarında taze turunçgil üretimi için iyi bir anaçtır (Davies ve Albrigo, 1998).

Turunç üzerine aşılı ağaçlar orta kuvvetli ve irilikte ağaçlar oluşturmaktadır. Kaba limon anacına göre daha yavaş büyümektedir. Bu anaç üzerine aşılı çeşitlerin kuraklığa dayanımı orta derecedir. Turunç yüksek toprak pH'sına orta derecede dayanım gösterdiği için ağır, drenajı zayıf topraklarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Davies ve Albrigo, 1998).

Orta ağır bünyeli topraklarda turunç üzerine aşılı ağaçların meyvelerinin kalitesi yüksek olup meyve büyüklüğü orta ile iri arasında, suda çözünebilir kuru madde (S.Ç.K.M.), toplam asit ve askorbik asit içerikleri yüksektir. Kireçli topraklara uygun bu anaç bazı limon, satsuma mandarini ve kamkatlar hariç diğer çeşitlerle iyi uyuşma göstermektedir.

Turunç anacı Cüceleşme (Exocortis), Gözeneklilik (Xyloporosis) virüs hastalıklarına ve Kök Boğazı Çürüklüğü (Phytophthora spp.) hastalığına dayanıklı, Tristeza (CTV) virüs hastalığına ve Uçkurutan (Phoma tracheiphila) hasalığına ve nematoda duyarlıdır. Yaklaşık %85 oranında nuseller emriyoniye eğilimi olan bir anaç olup bir örnek fidan verir ve büyüme, verimlilik, olgunlaşma, meyveye yatma, meyve kalitesi, ve ekonomik ömür yönünden orta derecede etkisi vardır (Davies ve Albrigo, 1998; Saunt,1990 ve Temiz, 2005).

### 3.1.2. Denemenin Yapıldığı Yer

Mustafa Kemal Üniversitesi, Dört Yol Bahçe-70 Turunçgiler ve Subtropik Meyveler Araştırma İstasyonu 36° 5110 N enlemde; 36° 0957 E boylamda ve 9 m yükseltide bulunmaktadır. Bölge tipik Akdeniz iklimine sahip ve yıllık ortalama sıcaklık 19.1 °C ve yıllık ortalama yağış 950 mm dir (Anonymous, 2005). Star Ruby ağaçlarının bulunduğu parsel 7 x 7 m aralıklarla 1997 yılında 40 dekar olarak kurulmuştur. Satsuma parseli Dört Yol-Delta mevkinde 1997 yılında turunç (*Citrus aurantium L.*) anacı üzerine aşılı olarak 6 x 6 m aralıklarla dikilmiş 10 dekarlık alanda kurulmuştur. Star Ruby parselinde tozlayıcı çeşit kullanılmamıştır. Satsuma parseli ise kapama bahçe şeklindedir. Dört Yol Bahçe-70 arazisinin toprak yapısı kumlu-tınlı yapıdadır (kum 646-693, tın 245-270 ve kil 64.6-69.4 g/kg). Toprak hafif alkali karakterli ve toprak derinliklerine göre pH 7.80, 7.98 ve 8.25 (sırasıyla 0-30, 30-60 ve 60-90 cm), toplam kireç 0-30 cm derinlikte %15.0, 30-60 cm derinlikte %22.1 ve 60-90 cm derinlikte %19.0. Satsuma parseli Dört Yol-Delta parseli benzer toprak özelliklerini taşımaktadır.

Dörtüyl Bahçe-70 ve Özerli Dörttaş mevki Satsuma bahçesinde su kaynağı olarak kullanılan kuyu, arazinin ortasında yer almaktadır. Su kuyudan bir dalgıç pompa yardımıyla alınmakta ve borularla araziye dağıtılmaktadır. Kuyunun hemen yanına kurulmuş olan denetim biriminde küresel vanalar, kum ayırıcı (hidrosiklon), elek filtre, 200 litrelik gübre tankı, su sayacı ve manometreler yer almaktadır. Altı atmosfer basınca dayanıklı, 90'lık PVC plastik borudan oluşan yan borular, arazi içinde toprağa gömülü olarak yerleştirilmiştir. Araştırmanın yapılacağı bölümde her bir lateral hattının başlangıcına plastik mini küresel vanalar yerleştirilerek, lateral hatlarının (çift hat) ayrı ayrı denetimleri sağlanabilmektedir. Sistemde 2 litre/saat debili, 0.75 m aralıklarla yerleştirilmiş damlatıcılar kullanılmaktadır. Sulama 2 veya 3 gün aralıklarla yaz döneminde her sulamada ağaç başına 40 litre/ağaç olarak verilmektedir. Gübreleme uygulamaları damla sulama ile yapılmaktadır. Star Ruby ağaçlarına yıllık ağaç başına saf 800 g/ağaç Azot, 500 g Fosfor ve 500 g Potasyum uygulanmaktadır. Satsuma mandarini ağaçlarına 700 g/ağaç Azot, 500 g Fosfor ve 500 g Potasyum uygulanmıştır. Parsellerdeki ağaçların hastalık ve zararlılarla ilgili bakımları Mustafa Kemal Üniversitesi Bitki Koruma bölümünün kontrolünde GlobalGap protokolüne uygun olarak yapılmıştır.

### 3.2. Yöntem

Arazi denemeleri tesadüf blokları deneme desenine göre yapılmıştır. Çalışmada 5 tekerrür ve her tekerrürde 1 bitki olacak şekilde aşağıda verilen uygulamalar yapılmıştır.

#### a) Oksin Uygulamaları (3,5,6 TPA ( 3,5,6-trichloro-2-pyridyl-oxyacetic acid))

Araştırmada Dow AgroSciences Iberica, S.A., Madrid tarafından üretilen ve T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından kullanımı yasak olmayan 3,5,6 TPA (Şekil 3.1)'nin isopropyl esteri (Maxim) kullanılmıştır (Şekil 3.2). Uygulamalar tam çiçeklenmeden sonraki 90. günde (Haziran dökümünden sonra) 3,5,6 TPA'nın 0 (Kontrol), 10 ve 20 ppm dozlarının iyonik olmayan yayıcı yapıştırıcının %0.05 dozu ile karıştırılarak ağaçlara sprey şeklinde püskürtülerek yapılmıştır.



Şekil 3.1. Denemede kullanılan 3,5,6 TPA (Maxim)'nın görünümü

#### b) Bitki Besin Elementi Uygulamaları (Potasyum Nitrat ( $KNO_3$ ))

Araştırma süresince Azotlu (N) ve Potasyumlu (K) gübreler Potasyum nitrat ( $KNO_3$ ) şeklinde tek gübre formu olarak kullanılmıştır. Denemede Potasyum nitratın %4'lük dozları tam çiçeklenmeden sonraki 90. günde (Haziran dökümünden sonra) 2 farklı şekilde uygulanmıştır. 1. uygulama %4'lük  $KNO_3$  Haziran dökümünden sonra Temmuz ayının ilk yarısında, 2. uygulama ise 1. uygulama + tam çiçeklenmeden sonraki 120. günde (Ağustos ayı ilk yarısı) tekrar % 4'lük  $KNO_3$  uygulaması şeklinde yapılmıştır (Şekil 3.3).

Araştırmada arazi uygulamaları sonrası uygulamaların etkilerini ortaya koyabilmek için aşağıda belirtilen bitkisel özellikler ile verim ve pomolojik özellikler incelenmiştir.

Ülkemizde zirai mücadelede kullanılan aşağıda isimleri yazılı Bitki Koruma Ürünü aktif maddeleri ve bu aktifleri içeren Bitki Koruma Ürünlerinin imaleti ve ithalatı 31 Ağustos 2009 tarihi itibarıyla yasaklanmıştır.

AKTİF MADDE ADI	AKTİF MADDE ADI
1 AMINO ACIDE	27 MALATHION
2 AMMONIUM THIOCYANATE	28 METOSULAM
3 ATCA	29 METOLACHLOR
4 ATRAZINE	30 METOMINOSTROBIN
5 AZINPHOS-METHYL	31 NAA (NAPHTHALENE ACETIC ACIDE)
6 AZOCYCLOTIN	32 PARATHION- METHYL
7 6-BENZYLADENINE	33 PCNB (QUINTOZENE)
8 BNOA (BETA NAPHTHOXY ACETIC ACIDE)	34 PHORATE
9 BUTRALIN	35 PINOLENE
10 4-CPA (4-CHLOROPHENOXY ACETIC ACIDE)	36 PIPFRONYL BUTOXIDE
11 CARBARYL	37 PLANT EXTRACTS
12 CARBOSULFAN	38 PROCYMIDONE
13 CHLORONEB	39 PYRITHIOBAC-SODIUM
14 CYCLOSULFAMURON	40 QUINMERAC
15 DICHLORVOS (DDVP)	41 SODIUM DERIVATIVES
16 EPN	42 STREPTOMYCES LYDICUS WYEL
17 ESBIOTHRIN (Bioallethrin)	43 TEBUTHIURON
18 FENITROTHION	44 TERBUTRYNE
19 FENVALERATE	45 THIOCYCLAM HYDROGEN OXALATE
20 FLUTHIACET-METHYL	46 TRIFLOXYSULFURON-SODIUM
21 FOLIC ACID	47 TRI-ISOPROPANOLAMIN
22 HYDROGEN CYANIDE	48 cis-ZEATIN
23 INDOLYLACETIC ACID (aka auxins)	49 DIAZINON
24 INDOLYLBUTYRIC ACID (IBA)	
25 IOXYNIL OCTANOATE	
26 KINETIN	

\* Bu aktifleri içeren Bitki Koruma Ürünlerinin son kullanım tarihine kadar satışına ve kullanımına Bakanlığımızca izin verilmiştir.

Şekil 3.2. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından kullanımı yasaklı olan kimyasalların listesi





Şekil 3.3. %4'lük  $KNO_3$  (Potasyum nitrat) uygulamasından bir görünüm

### 3.2.1. Bitkisel Özellikler

**a) Ağaç Başına Meyve Verim Miktarı (kg/ağaç):** Her bir ağaçtan elde edilen ortalama meyve miktarıdır.

**b) Taç Birim Hacmine Düşen Verim Miktarı (kg/m<sup>3</sup>):** Ağaç tacının birim hacmine düşen meyve miktarıdır.

Taç hacmi (m<sup>3</sup>), her ağaçta meyveler derildikten sonra Ocak ayı içerisinde yükseklik, doğu-batı, kuzey-güney yönündeki genişliklerin jalon ve metre yardımıyla ölçülmesi ve ağaç tacının durumu dikkate alınarak Westwood (1988)'e göre;

Ağaç tacı yuvarlak ise,  $\frac{4}{3} \pi r^3$

Ağaç tacı oval ise,  $\frac{4}{3} ab^2$  (a= en uzun yarıçap, b= en kısa yarıçap)

Ağaç tacı kutuplardan basık küre şeklinde ise,  $\frac{4}{3} \pi a^2 b$  (a= en uzun yarıçap, b= en kısa yarıçap) formülleri hesaplanan ağaç taç hacmidir.

**c) Meyve Büyüme Hızı:** Haziran dökümünden sonra her 15 günde bir belirlenen 20 adet meyvede dijital kumpas yardımıyla yapılan meyve çap ölçümleri ile belirlenmiştir.



**d) Meyve Döküm Oranları:** Haziran dökümünden sonra işaretlenen dallar üzerindeki meyvelerin derim tarihine kadar her 15 günde bir sayılmaları ile saptanmıştır.

**e) Meyve Çatlama Oranları:** Haziran dökümünden sonra işaretlenen dallar üzerindeki meyvelerin derim tarihine kadar her 15 günde bir çatlama durumları kayıt edilerek aşağıdaki formül ile belirlenmiştir.

$$\text{Meyve çatlama oranı (\%)} = (\text{Çatlayan meyve sayısı/Toplam meyve sayısı}) * 100$$

### 3.2.2. Pomolojik Özellikler

**a) Meyve Ağırlığı (g):** Her bir ağaca ait meyveler içerisinde alınan 20 meyvenin ortalama ağırlığıdır.

**b) Meyve Uzunluğu (mm):** Meyve çanak yapraklarının üst yüzeyi ile stil ucu arasındaki en uzun mesafedir.

**c) Meyve Genişliği (mm):** Meyve eksenine dik olan en geniş çaptır.

**d) İndeks (en/boy):** Meyve genişliğinin meyve uzunluğuna oranıdır.

**e) Kabuk Kalınlığı (mm):** En geniş çaptan enlemesine kesilen meyvede albedo ve flavedo ile beraber dijital kumpastla ölçülen ortalama kabuk kalınlığıdır.

**f) Dilim Sayısı (adet):** Meyvelerde sayılan ortalama dilim sayısıdır.

**g) Meyve Başına Tohum Sayısı (adet):** 20 meyvede sayılan toplam tohum sayısının meyve adedine bölünmesiyle bulunan ortalama tohum sayısıdır.

**h) Usare Miktarı (%):** Sıkılan 20 meyvede posa ağırlığına göre bulunan meyve suyu miktarıdır.

**i) Titre Edilebilir Asit Miktarı (%):** 20 meyvenin usare karışımından alınan 5 ml'lik miktarının 0,1 N'lik sodyum hidroksit ile titrasyonu ile elde edilen sitrik asit cinsinden saptanan asit miktarıdır.

**j) Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM) Miktarı (%):** Sıkılan 20 meyvenin usaresinden el refraktometresiyle ölçülen SÇKM miktarıdır.

**k) SÇKM/Asit Oranı:** SÇKM miktarının titre edilebilir asit miktarına oranıdır.

**l) Meyve Dış Görünüşü**

a) Çok kötü	1
b) Kötü	2
c) Orta	3
d) Güzel	4
e) Çok güzel	5

olarak değerlendirilmiştir.

**m) Meyve Kabuk Rengi**

**a) Satsuma Mandarinini**

a) Yeşil	1
b) Sarı-yeşil	2
c) Sarı	3
d) Sarı-portakal	4
e) Portakal	5
f) Koyu-portakal	6

**b) Altıntop (Star Ruby)**

a) 1/4 pembe - kırmızı	1
b) 2/4 pembe - kırmızı	2
c) 3/4 pembe – kırmızı	3
d) 4/4 pembe - kırmızı	4

olarak değerlendirilmiştir

**n) Meyvelerde Kabuğun Ete Bağlılığı**

a) Çok gevşek	1
b) Gevşek	2
c) Orta	3
d) Sıkı	4

olarak değerlendirilmiştir.

### **o) İstatistiksel Analizler**

Bitkisel ve pomolojik özellikler Özsan ve Bahçecioğlu (1970), Tuzcu (1974), Hızal (1978), Yeşiloğlu (1988), Eti (1987), Akgül (1991), Düzenoğlu (1991), Matyar ve ark. (1995), Şeker (1995), Toplu (1995), Yıldırım (1996; 2003), Çölkesen ve ark. (1997), Urgan (1997) ve Uysal (2001) tarafından belirtilen yöntemlere göre ve bazı özellikler için bu yöntemlerde yapılan modifikasyonlarla saptanmıştır. Düzgüneş (1963), tarafından belirtilen Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre elde edilen bulguların varyans analizi yapılmış ve “Tukey Testi” uygulanarak uygulamalar arasındaki farklılıkların ortaya konulmasına çalışılmıştır.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

### 4.1. Bitkisel Özellikler

#### a) Ağaç Başına Meyve Verim Miktarı

Farklı uygulamaların gerek Satsuma mandarinini gerekse Star Ruby altıntopunun Çizelge 4.1 ve 4.2’de verilen bazı verimlilik unsurları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli olmuştur. Satsuma mandarininde %4 KNO<sub>3</sub> ve %4+4 KNO<sub>3</sub> uygulamaları ağaç başına verimde (sırasıyla 185.00 kg ve 183.00 kg) en olumlu sonucu vermişlerdir (Şekil 4.1). 20 ppm TPA uygulamasının verim üzerine etkisi olmazken, uygulama sonucunda elde edilen verim değeri kontrol bitkilerinin gerisinde kalmıştır. Adana koşullarında ağaç başına verimin Akgül (1991) 9 farklı anaç üzerine aşılı satsuma mandarininde 12.40-46.00 kg arasında, Urgun (1997) Antalya yöresinden seleksiyon ile elde edilen 2 farklı satsuma klonunda ise 171.75-183.53 kg olarak belirlemişlerdir.

Star Ruby altıntopunda ağaç başına verim miktarını Satsuma mandarininde olduğu gibi %4 KNO<sub>3</sub> ve %4+4 KNO<sub>3</sub> uygulamaları (sırasıyla 187.00 kg ve 182.60 kg) istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilemiştir (Şekil 4.2). Verim üzerine gerek 10 ppm gerekse 20 ppm TPA uygulamaları etkisiz olmuştur. Star Ruby altıntopunda elde edilen ağaç başına verim miktarları (117.00–187.00 kg) Şeker (1995)’in Adana koşullarında 9 farklı anaç üzerine aşılı (58.84-78.88 kg) ve Lederman ve ark. (2005)’nin Brezilya’da tatlı laym üzerine aşılı bitkilerden aldığı bulgularından (119.00 kg) genel anlamıyla yüksek olduğu belirlenmiştir.

İspanya (Agusti ve ark., 1994; 1995) ve Fas’ta (El-Otmani ve ark., 1996) Klemantin mandarininde, İsrail’de Valencia portakalı ve Satsuma mandarininde (Erner ve ark., 1993) yapılan çalışmalarda 3,5,6 TPA uygulamasının verim üzerine önemli etkilerde bulunduğu, ancak başarının çeşitlere, uygulanan büyüme düzenleyicisinin tipine, uygulama zamanına ve ekolojik koşullara göre farklılık gösterebileceği bildirilmiştir.

Çizelge 4.1. Farklı uygulamaların Satsuma mandarininde verimlilik özellikleri üzerine etkisi

Uygulamalar	Ağaç başına meyve verim miktarı (kg)	TBHDV miktarı (kg/m <sup>3</sup> )*
10 ppm TPA	165.00 ab	6.12 b
20 ppm TPA	139.00 c	7.02 ab
%4 KNO <sub>3</sub>	185.00 a	8.13 a
%4+%4 KNO <sub>3</sub>	183.00 a	6.79 ab
Kontrol	145.60 bc	7.81 a
Önemlilik/D	25.63	1.48

\* TBHDV: Taç birim hacmine düşen verim

Çizelge 4.2. Farklı uygulamaların Star Ruby altıntopunda verimlilik özellikleri üzerine etkisi

Uygulamalar	Ağaç başına meyve verim miktarı (kg)	TBHDV miktarı (kg/m <sup>3</sup> )*
10 ppm TPA	121.00 c	2.51 c
20 ppm TPA	117.00 c	2.49 c
%4 KNO <sub>3</sub>	182.60 a	5.53 a
%4+%4 KNO <sub>3</sub>	187.00 a	4.51 b
Kontrol	147.80 b	4.55 b
Önemlilik/D	23.77	1.01

\* TBHDV: Taç birim hacmine düşen verim

### b) Taç Birim Hacmine Düşen Verim Miktarı

Verimliliğe taç birim hacmine düşen miktar olarak bakıldığında gerek Satsuma mandarininde gerekse Star Ruby altıntopunda %4 KNO<sub>3</sub> uygulaması (sırasıyla 8.13 kg/m<sup>3</sup> ve 5.53 kg/m<sup>3</sup>) istatistiksel olarak önemli düzeyde etkiye sahip olmuştur. %4 KNO<sub>3</sub> uygulaması dışındaki uygulamaların taç birim hacmine düşen verim miktarları üzerine etkisi kontrol bitkilerinin gerisinde kalmıştır. Özellikle Star Ruby altıntopunda bitki büyüme düzenleyicisinin (3,5,6 TPA) taç birim hacmine düşen verim üzerine etkisi oldukça olumsuz olup, verimliliği yaklaşık yarı yarıya azaltmıştır. Star Ruby altıntopunda kontrol bitkileri (7.81 kg/m<sup>3</sup>) ile aynı etkiye sahip olurken, diğer uygulamaların etkisi olumsuz olmuştur. Çalışmada elde edilen taç birim hacmine düşen verim miktarlarının Şeker (1995)'in Adana koşullarında 9 farklı anaç üzerine aşılı Star Ruby altıntopunda belirlediği bulguları (1.61-7.50 kg/m<sup>3</sup>) aralığında, Urgan (1997)'un

Antalya yöresinden seleksiyon ile elde edilen 2 farklı Satsuma klonunda saptadığı değerlerden ( $2.36-4.32 \text{ kg/m}^3$ ) ise oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.1. Satsuma mandarininde 10 ppm 3,5,6 TPA uygulamasına ait ağacın görünümü



Şekil 4.2. Star Ruby altıntopunda %4+4 Potasyum nitrat uygulamasına ait ağacın görünümü

### c) Meyve Büyüme Hızı

Satsuma mandarini ve Star Ruby altıntopunda haziran dökümünden sonra her 15 günde bir meyve boyu ve eninde yapılan ölçümler ile saptanan meyve büyüme eğrileri Şekil 4.3, 4.4, 4.5 ve 4.6'da verilmiştir.

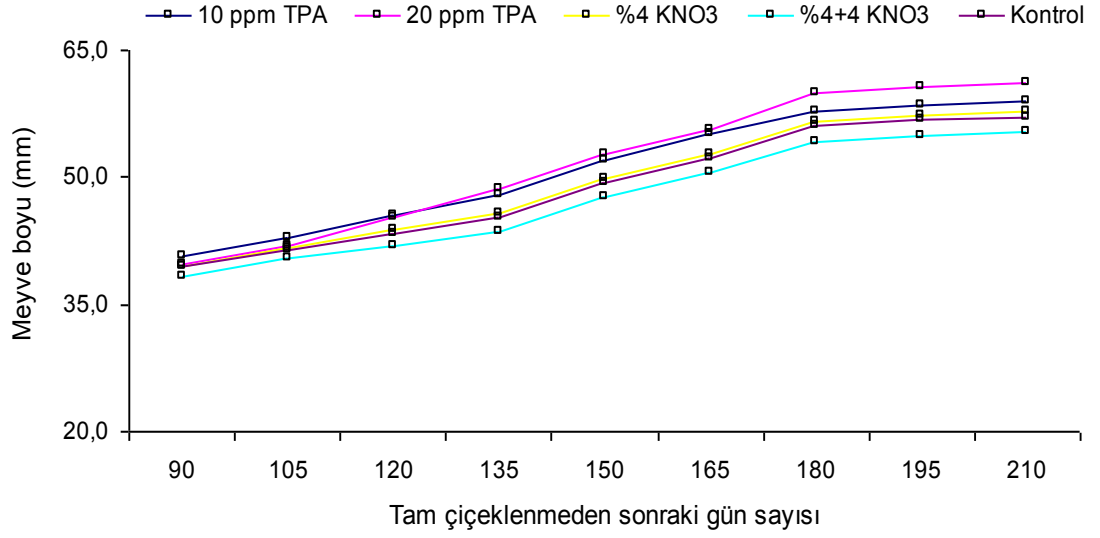
#### c-1) Satsuma mandarini

Satsuma mandarininde farklı uygulamaların değişik dönemlerdeki meyve boyu ve genişliği değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli olmuştur (Çizelge 4.3 ve 4.4). Tam çiçeklenmeden sonra (TÇS) 90. günde meyve boyu ve eninin tüm uygulamalardaki ortalaması sırasıyla 39.50 mm ve 41.19 mm'den TÇS 210. günde sırasıyla 58.06 mm ve 71.26 mm'ye ulaşmıştır. 20 ppm TPA uygulamasının gerek meyve boyu gerekse meyve genişliği üzerine etkisi kontrol ve diğer uygulamalara göre daha yüksek olmuştur (Şekil 4.3 ve 4.4).

Çizelge 4.3. Farklı uygulamaların Satsuma mandarininde meyve gelişme periyodu boyunca meyve boyu (cm) üzerine etkisi

Tam Çiçeklenme Sonrası Gün Sayısı	Uygulamalar					Önemlilik/D
	10 ppm TPA	20 ppm TPA	%4 KNO <sub>3</sub>	%4+%4 KNO <sub>3</sub>	Kontrol	
90	40.64 a <sup>(1)</sup>	39.68 ab	39.55 ab	38.24 b	39.38 ab	2.12
105	42.79 a	41.83 ab	41.70 ab	40.39 b	41.53 ab	1.98
120	45.41 a	45.26 a	43.72 ab	42.00 b	43.39 ab	2.09
135	48.03 ab	48.68 a	45.73 bc	43.61 c	45.25 c	2.62
150	52.03 ab	52.68 a	49.73 bc	47.61 c	49.25 c	2.71
165	55.03 a	55.68 a	52.73 ab	50.61 b	52.25 ab	3.57
180	57.83 ab	59.93 a	56.53 a-c	54.29 c	56.03 bc	3.51
195	58.55 ab	60.65 a	57.25 ab	55.01 b	56.75 ab	4.07
210	58.97 ab	61.07 a	57.67 ab	55.43 b	57.17 ab	4.12

<sup>(1)</sup>: Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.



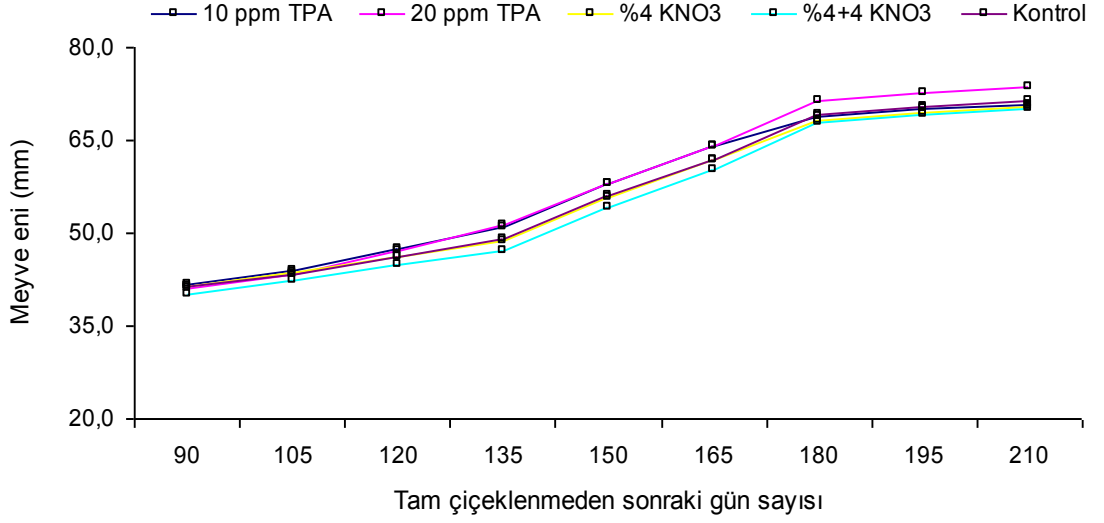
Şekil 4.3. Satsuma mandarininde meyve gelişme periyodu süresince meyve boyunda saptanan değişimler

Çizelge 4.4. Farklı uygulamaların Satsuma mandarininde meyve gelişme periyodu boyunca meyve eni (cm) üzerine etkisi

Tam Çiçeklenme Sonrası Gün Sayısı	Uygulamalar					Önemlilik/D
	10 ppm TPA	20 ppm TPA	%4 KNO <sub>3</sub>	%4+%4 KNO <sub>3</sub>	Kontrol	
90	41.85	41.15	41.40	40.25	41.29	Ö.D.
105	44.00	43.30	43.55	42.40	43.44	Ö.D.
120	47.49 a <sup>(1)</sup>	47.21 a	46.18 ab	44.78 b	46.18 ab	1.96
135	50.97 a	51.13 a	48.81 ab	47.17 b	48.92 ab	2.78
150	57.97 a	58.13 a	55.81 ab	54.17 b	55.92 ab	3.01
165	63.97 a	64.13 a	61.81 ab	60.17 b	61.92 ab	2.75
180	68.76	71.36	68.32	68.02	69.14	Ö.D.
195	69.98	72.58	69.53	69.24	70.36	Ö.D.
210	70.90	73.50	70.45	70.16	71.28	Ö.D.

<sup>(1)</sup>: Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.





Şekil 4.4. Satsuma mandarininde meyve gelişme periyodu süresince meyve genişliğinde saptanan değişimler

### c-2) Star Ruby altıntopu

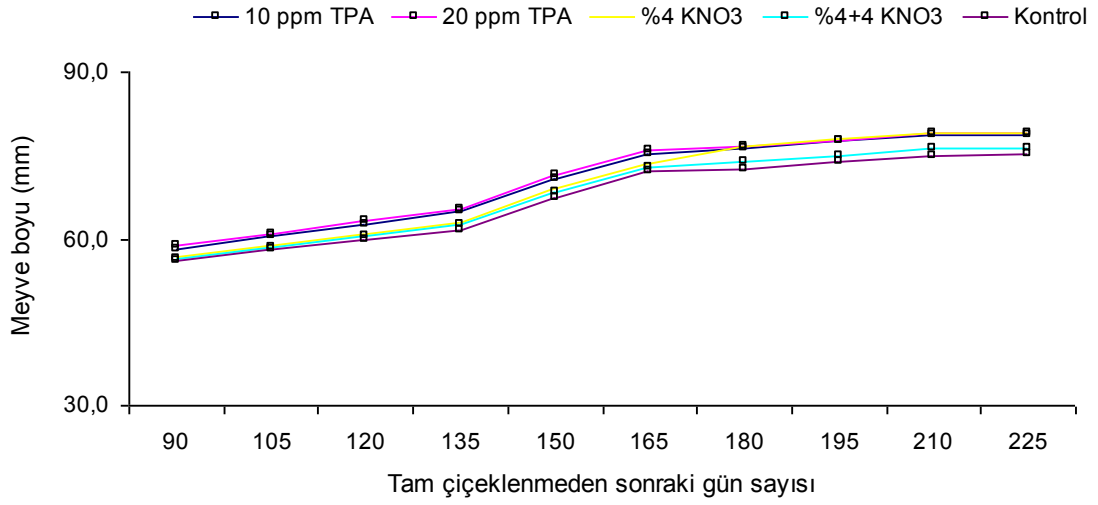
Star Ruby altıntopunda farklı uygulamaların değişik dönemlerdeki meyve boyu değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli olmazken, meyve genişliği üzerine önemli olmuştur (Çizelge 4.5 ve 4.6). Tam çiçeklenmeden sonra (TÇS) 90. günde tüm uygulamalarda meyve boyu ortalama 57.16 mm'den TÇS 225. günde 77.70 mm'ye, meyve genişliği ise aynı tarihlerde 60.72 mm'den 85.54 mm'ye ulaşmıştır. TÇS 225. günde meyve boyu üzerine uygulamaların etkisi kısmen birbirine yakın olsa da, mutlak değerler ele alındığında %4 KNO<sub>3</sub>, 20 ppm ve 10 ppm TPA uygulamaları (sırasıyla 79.18 mm, 79.04 mm ve 78.83 mm) kontrol bitkilerine göre (75.09 mm) daha olumlu sonuç vermiştir. TÇS 225. günde 10 ppm TPA uygulaması meyve genişliği üzerine (89.34 mm) diğer uygulamalardan daha etkili olmuştur (Şekil 4.5 ve 4.6).

Denemede yer alan çeşitlerin gelişme periyodu süresince gerek meyve boyu gerekse meyve genişliği olarak büyümelerinin Bain (1958), EI-Otmani ve Coggins (1985) ve Guardiola ve Lazaro (1987)'nin turunçgil meyvelerinin tek sigmoid büyüme eğrisi gösterdiğini bildiren görüşleriyle uyumlu olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı uygulamaların Star Ruby altıntopunda meyve gelişme periyodu boyunca meyve boyu (cm) üzerine etkisi

Tam Çiçeklenme Sonrası Gün Sayısı	Uygulamalar					Önemlilik/D
	10 ppm TPA	20 ppm TPA	%4 KNO <sub>3</sub>	%4+%4 KNO <sub>3</sub>	Kontrol	
90	58.21	58.78	56.60	56.30	55.89	Ö.D.
105	60.36	60.93	58.75	58.45	58.04	Ö.D.
120	62.64 ab <sup>(1)</sup>	63.20 a	60.85 ab	60.45 ab	59.78 b	3.15
135	64.93 a	65.46 a	62.95 ab	62.46 ab	61.51 b	3.17
150	70.93 a	71.46 a	68.95 ab	68.46 ab	67.51 b	3.02
165	75.43 ab	75.96 a	73.45 a-c	72.96 bc	72.01 c	2.94
180	76.41 ab	76.62 a	76.76 a	73.94 bc	72.67 c	2.52
195	77.53 a	77.74 a	77.88 a	75.06 ab	73.79 b	3.02
210	78.65 ab	78.86 ab	79.00 a	76.18 bc	74.91 c	2.74
225	78.83 ab	79.04 ab	79.18 a	76.36 bc	75.09 c	2.74

<sup>(1)</sup>: Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

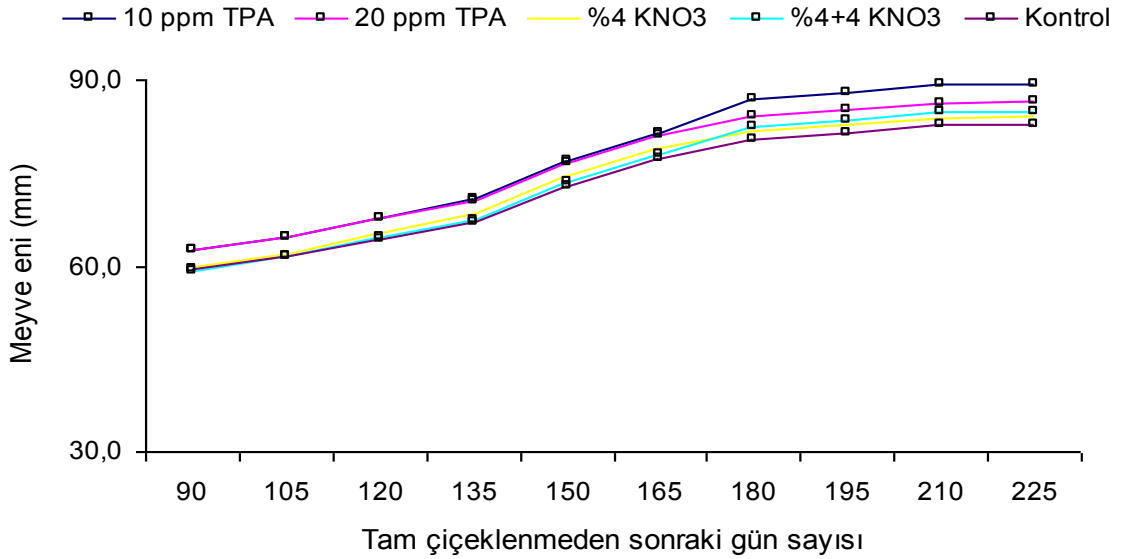


Şekil 4.5. Star Ruby altıntopunda meyve gelişme periyodu süresince meyve boyunda saptanan değişimler

Çizelge 4.6. Farklı uygulamaların Star Ruby altıntopunda meyve gelişme periyodu boyunca meyve eni (cm) üzerine etkisi

Tam Çiçeklenme Sonrası Gün Sayısı	Uygulamalar					Önemlilik/D
	10 ppm TPA	20 ppm TPA	%4 KNO <sub>3</sub>	%4+%4 KNO <sub>3</sub>	Kontrol	
90	62.63 a <sup>(1)</sup>	62.48 a	59.73 b	59.31 b	59.45 b	2.53
105	64.78 a	64.63 a	61.88 b	61.46 b	61.60 b	2.48
120	67.85 a	67.60 a	65.21 b	64.47 b	64.24 b	2.28
135	70.92 a	70.57 a	68.55 ab	67.48 b	66.88 b	2.85
150	76.92 a	76.57 a	74.55 ab	73.48 b	72.88 b	2.84
165	81.42 a	81.07 a	79.05 ab	77.98 b	77.38 b	3.06
180	86.92 a	84.11 ab	81.64 bc	82.49 bc	80.46 c	2.97
195	88.04 a	85.23 ab	82.76 bc	83.61 bc	81.58 c	3.02
210	89.16 a	86.35 ab	83.88 bc	84.73 bc	82.70 c	3.02
225	89.34 a	86.53 ab	84.06 bc	84.91 bc	82.88 c	3.48

<sup>(1)</sup>: Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.



Şekil 4.6. Star Ruby altıntopunda meyve gelişme periyodu süresince meyve genişliğinde saptanan değişimler

### c) Meyve Döküm Oranları

Satsuma mandarini ve Star Ruby altıntopunda meyve büyüme hızının saptanmasında olduğu gibi haziran dökümünden sonra her 15 günde bir yapılan meyve sayımları ile saptanan meyve döküm oranları Çizelge 4.7 ve 4.8 ile Şekil 4.7 ve 4.8'de

sunulmuştur. Gerek satsuma mandarininde (TÇS 210. günde) gerekse Star Ruby altıntopunda (TÇS 225. günde) meyve döküm oranları üzerine uygulamaların etkileri birbirine oldukça yakın değerler sergilemiştir. Gelişme periyodu süresince meyve döküm eğrisine baktığımızda Star Ruby altıntopunda Satsuma mandarinine göre daha keskin bir durum ortaya çıkmıştır.

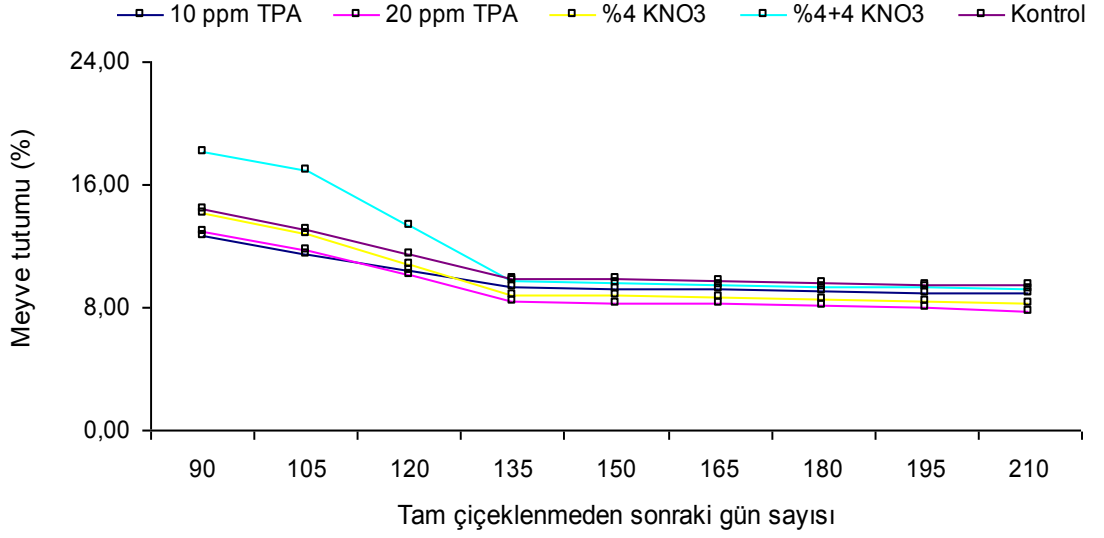
Çizelge 4.7. Farklı uygulamaların Satsuma mandarininde meyve gelişme periyodu boyunca meyve tutumu (%) üzerine etkisi

Tam Çiçeklenme Sonrası Gün Sayısı	Uygulamalar					Önemlilik/D
	10 ppm TPA	20 ppm TPA	%4 KNO <sub>3</sub>	%4+%4 KNO <sub>3</sub>	Kontrol	
90	12.69 b <sup>(1)</sup>	13.0 b	14.1 b	18.2 a	14.4 b	3.09
105	11.44 b	11.7 b	12.8 b	16.9 a	13.1 b	2.45
120	10.40 b	10.1 b	10.8 ab	13.3 a	11.5 ab	2.51
135	9.36	8.4	8.8	9.7	9.9	Ö.D.
150	9.26	8.3	8.7	9.6	9.8	Ö.D.
165	9.16	8.2	8.6	9.5	9.7	Ö.D.
180	9.06	8.1	8.5	9.4	9.6	Ö.D.
195	8.96	8.0	8.4	9.3	9.5	Ö.D.
210	8.96	7.7	8.3	9.2	9.5	Ö.D.

<sup>(1)</sup>: Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

İspanya'da Nawelina portakal çeşidinde değişik konsantrasyonlardaki (7.5 ppm, 15 ppm ve 22 ppm) 3,5,6 TPA uygulamasının uygulanan küçük meyve dökümünü (sırasıyla %4.3, %3.1 ve %1.5) kontrol bitkilerine (%20.1) göre önemli düzeyde azalttığı belirlenmiştir.

Uysal (2001), Dörtüol-Hatay koşullarında derime ulaşan meyve oranının Owari satsumasında %12.55, altıntoplarda ise (Red Blush ve Marsh Seedless) %3.32 - %6.07 arasında değiştiğini bildirmiştir. Temiz (2005), Kırıkhan-Hatay koşullarında Silverhil ve Okitsu satsumalarında bu oranın %3.12 - %6.75 arasında, Star Ruby altıntopunda %4.50 iken altıntoplarda (Oroblanco, Rio Red ve Henderson) %2.50 - %5.83 arasında değiştiğini, Çölkesen ve ark. (1997) ise, Adana koşullarında altıntoplarda %3.80 olduğunu saptamışlardır. Çalışmada gerek Satsuma mandarini gerekse Star Ruby altıntopunda elde ettiğimiz derime ulaşan meyve oranlarının (sırasıyla %7.75 - %9.46 ve %2.75 - %4.15 arasında) daha önce yapılan çalışmalarla benzerlikler arzettiği görülmektedir.

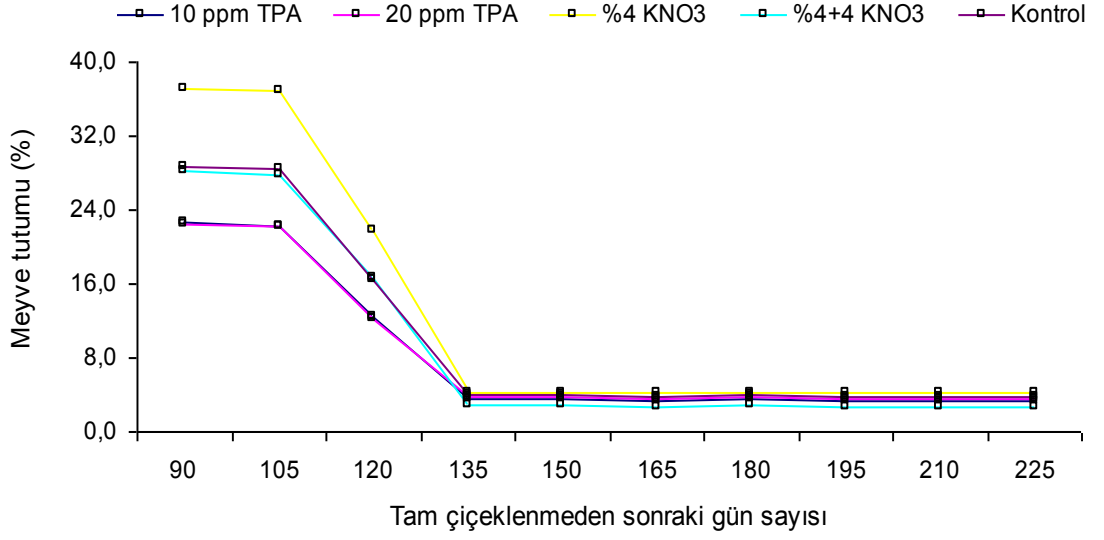


Şekil 4.7. Satsuma mandarininde meyve gelişme periyodu süresince meyve tutumunda saptanan değişimler

Çizelge 4.8. Farklı uygulamaların Star Ruby altıntopunda meyve gelişme periyodu boyunca meyve tutumu (%) üzerine etkisi

Tam Çiçeklenme Sonrası Gün Sayısı	Uygulamalar					Önemlilik/D
	10 ppm TPA	20 ppm TPA	%4 KNO <sub>3</sub>	%4+%4 KNO <sub>3</sub>	Kontrol	
90	22.6 c <sup>(1)</sup>	22.5 c	37.1 a	28.2 b	28.8 b	4.56
105	22.3 c	22.2 c	36.8 a	27.9 b	28.5 b	5.12
120	12.5 c	12.3	21.7 a	16.7 b	16.4 b	3.55
135	3.5	3.7	4.3	2.9	3.9	Ö.D.
150	3.5	3.7	4.3	2.9	3.9	Ö.D.
165	3.4	3.6	4.2	2.8	3.8	Ö.D.
180	3.5	3.7	4.3	2.9	3.9	Ö.D.
195	3.4	3.6	4.2	2.8	3.8	Ö.D.
210	3.4	3.6	4.2	2.8	3.8	Ö.D.
225	3.4	3.6	4.2	2.8	3.8	Ö.D.

<sup>(1)</sup>: Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.



Şekil 4.8. Star Ruby altıntopunda meyve gelişme periyodu süresince meyve tutumunda saptanan değişimler

Genel olarak turuncuğil türlerinde meyve tutumu veya tersten bakıldığında meyve dökümü bitkilerin içerdiği karbonhidrat (Bower ve ark., 1990), azot (Lovatt ve ark., 1992) ve bitki büyüme düzenleyicisi maddelerin miktarına (Monselise ve Goldschmidt, 1982; Bower ve ark., 1990) bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir.

#### d) Meyve Çatlama Oranları

Çalışma sonucunda gerek Satsuma mandarini gerekse Star Ruby altıntopunda hiç çatlama meyve tespit edilmemiştir.

## 4.2. Pomolojik Özellikler

### a) Meyve Ağırlığı

Farklı uygulamaların gerek Satsuma mandarini gerekse Star Ruby altıntopunun meyve ağırlığı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli olmuştur (Çizelge 4.9 ve 4.10). 3,5,6 TPA uygulamaları hem Satsuma mandarininde hemde Star Ruby altıntopunda meyve ağırlığını diğer uygulamalar ve kontrole göre önemli düzeyde artırmıştır. Satsuma mandarininde 20 ppm TPA (171.78 g), Star Ruby altıntopunda ise 10 ppm

TPA uygulaması (323.59 g) en ağır meyveleri sağlamıştır (Şekil 4.9 - 4.18). Gerek Satsuma mandarininde gerekse Star Ruby altıntopunda  $KNO_3$  uygulamaları da 3,5,6 TPA uygulamalarında olduğu gibi kontrol bitkilerinden daha yüksek meyve ağırlığı değerleri sağlamıştır.

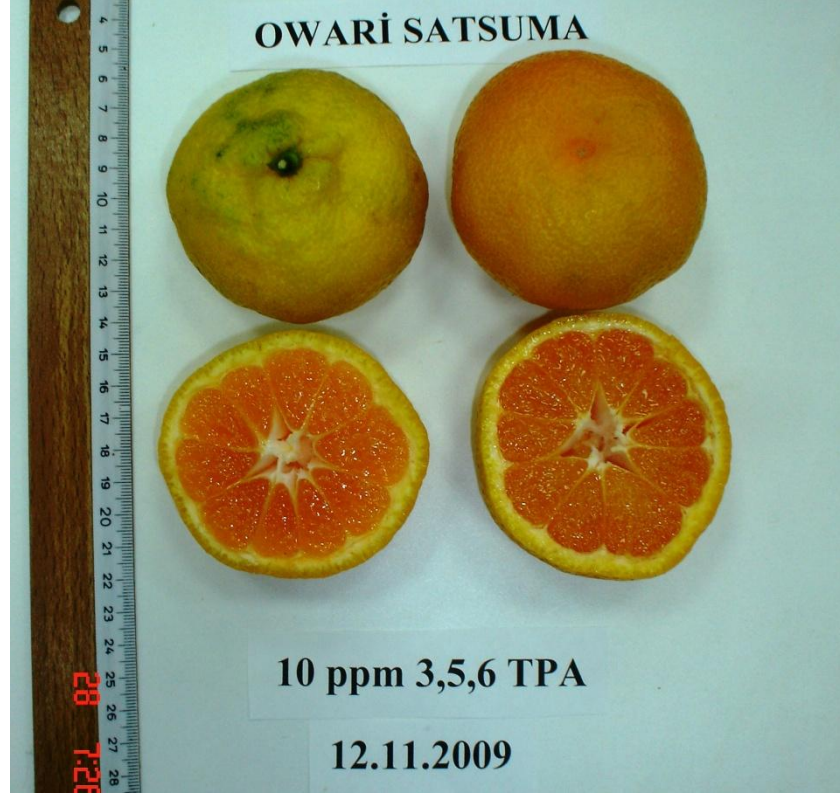
İspanya'da Satsuma (Guardiola ve ark., 1988; 1993), Fortune (Aznar ve ark., 1995), Fina (Agusti ve ark., 1995) ve Oronules (Agusti ve ark., 1996), Fas'ta Klemantin (El-Otmani ve ark., 1992) ile Mısır'da Balady mandarin çeşitlerinde (Malaka ve Bondak, 1997) yapılan çalışmalarda 3,5,6 TPA uygulamasının meyve iriliğini artırdığı saptanmıştır. Yapılan çalışmalar toplu olarak değerlendirildiğinde en uygun dozun 10 ile 20 ppm arasında olduğu, bunun altında ve üzerindeki konsantrasyonlarda etkinin azaldığı görülmektedir.

Potasyum gübrelemesinin İtalya'da Tarocco portakalı (Cicala ve Catara, 1994), Florida'da Ruby Red altıntopu (Boman, 1995) ve Brezilya'da Murcott mandarininde (Koller ve Schwarz, 1995) meyve iriliğine olumlu etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Satsuma mandarininin Adana koşullarında meyve ağırlığının Akgül (1991) 9 farklı anaç üzerine aşılı bitkilerde 83.31-116.75 g, Matyar (1992) 8 Satsuma çeşit ve klonunda 130.61-182.44 g arasında olduğunu bildirirken, Dört Yol-Hatay yöresinde ise Özsan ve Bahçecioğlu (1970) 97.10 g ve Uysal (2001) 149.43 g olarak belirlemişlerdir. Star Ruby altıntopunun ise meyve ağırlığının Şeker (1995) Adana koşullarında 9 farklı anaç üzerine aşılı bitkilerde 277.54 - 335.30 g arasında, Temiz (2005) Kırıkhan-Hatay koşullarında turunc anacı üzerine aşılı bitkilerde 356.27 g ve Lederman ve ark. (2005) Brezilya'da tatlı laym üzerine aşılı bitkilerin 285.00 g olduğunu bildiren bulgularıyla çalışmada elde edilen bilgiler benzerlik göstermektedir.

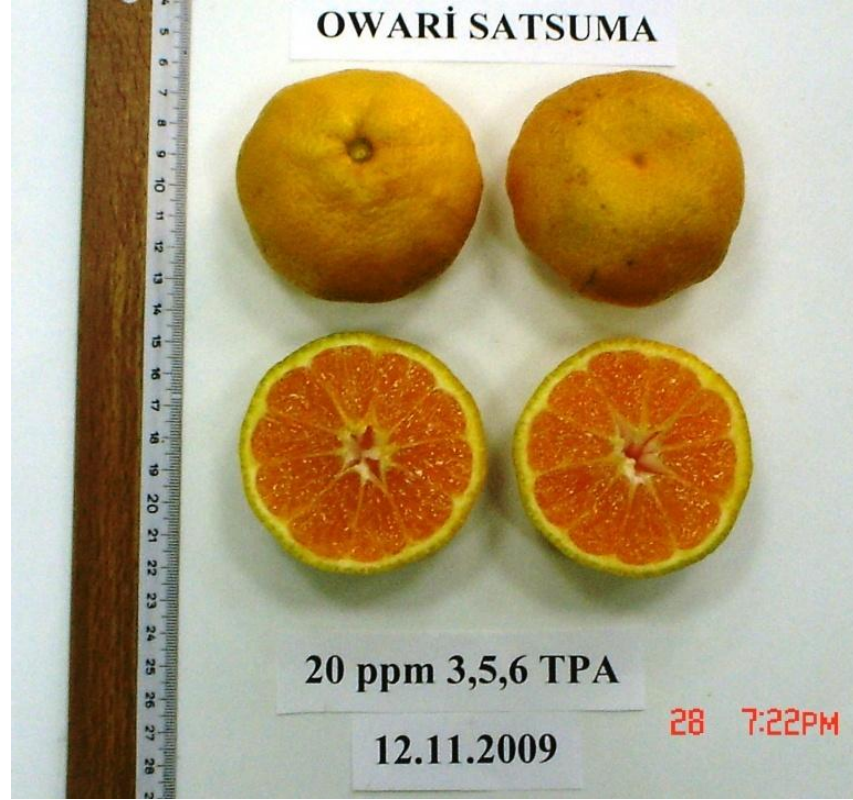
## **b) Meyve Uzunluğu**

Meyve ağırlığında olduğu gibi meyve uzunluğu üzerine de farklı uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemli olmuştur (Çizelge 4.9 ve 4.10). 3,5,6 TPA uygulamaları özellikle 20 ppm TPA uygulaması çalışmada kullanılan her iki çeşit için de meyve uzunluğu bakımından en yüksek değerleri vermiştir. 20 ppm TPA uygulaması ile Satsuma mandarininde meyve uzunluğu kontrol bitkilerinde 52.91 mm iken 64.27 mm'ye, Star Ruby altıntopunda ise 69.03 mm iken 79.65 mm'ye ulaşmıştır.

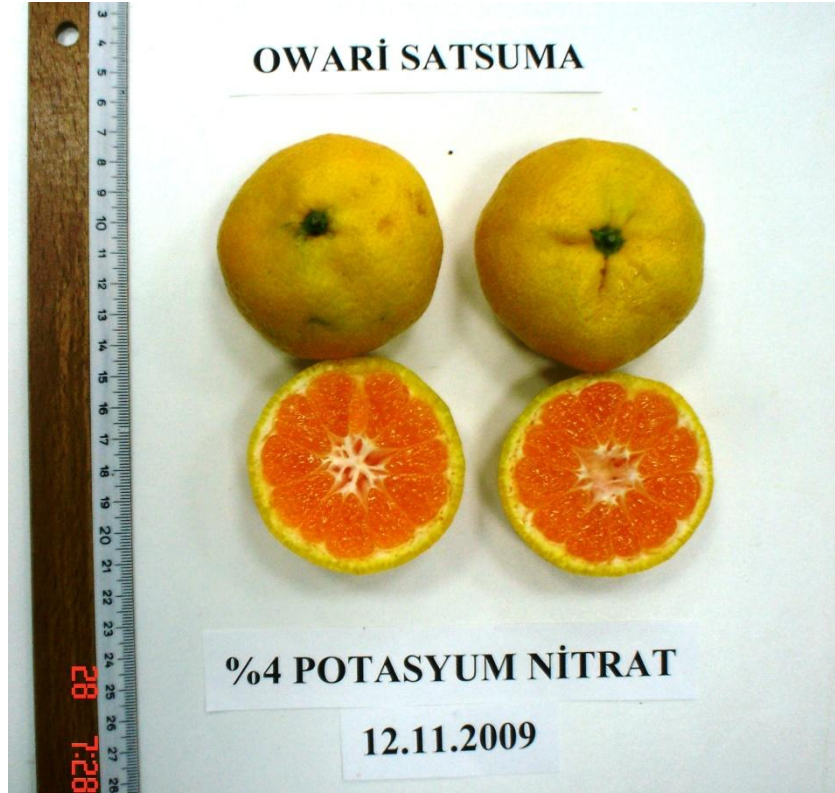


Şekil 4.9. Satsuma mandarininde 10 ppm 3,5,6 TPA uygulamasına ait meyvelerin görünümü





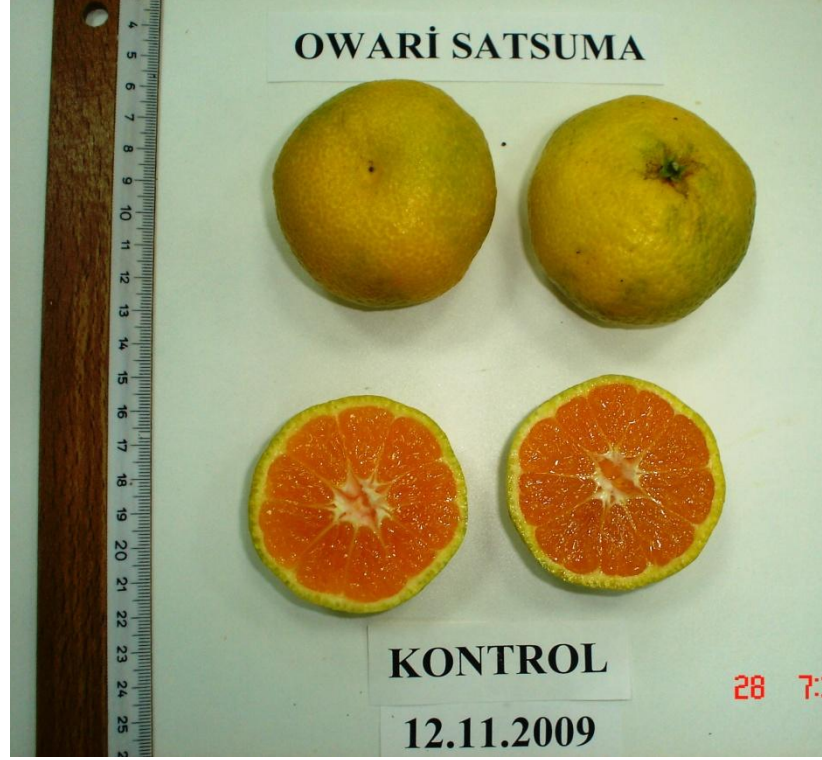
Şekil 4.10. Satsuma mandarininde 20 ppm 3,5,6 TPA uygulamasına ait meyvelerin görünümü



Şekil 4.11. Satsuma mandarininde %4 Potasyum nitrat uygulamasına ait meyvelerin görünümü



Şekil 4.12. Satsuma mandarininde %4+4 Potasyum nitrat uygulamasına ait meyvelerin görünümü



Şekil 4.13. Satsuma mandarininde kontrol uygulamasına ait meyvelerin görünümü

Çalışmadan elde edilen bulgular Adana koşullarında Akgül (1991)'ün 9 farklı anaç üzerine aşılı bitkilerde 48.01-56.93 mm ve Matyar (1992)'in 8 Satsuma çeşit ve klonunda 54.87-61.95 mm arasında ve Dört Yol-Hatay koşullarında Özsan ve Bahçecioğlu (1970)'nun 52.50 mm ve Uysal (2001)'in 54.45 mm olduğunu bildiren bulgularından özellikle uygulama yapılan bitkilerde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Star Ruby altıntopunda Adana koşullarında 9 farklı anaç üzerine aşılı bitkilerde Şeker (1995)'in (75.89-82.71 mm) bulgularıyla elde ettiğimiz meyve uzunlukları benzerlik arz ederken, Kırıkhan-Hatay koşullarında turunç anacı üzerine aşılı bitkilerde Temiz (2005)'in (84.79 mm) bulgularından düşük olmuştur.

### c) Meyve Genişliği

Meyve ağırlığı ile ilişkili bir diğer meyve kalite kriteri olan meyve genişliği üzerine farklı uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemli olmuştur (Çizelge 4.9 ve 4.10). 3,5,6 TPA uygulamaları gerek Satsuma mandarininde gerekse Star Ruby altıntopunda meyve genişliğini diğer uygulamalara ve özellikle kontrole göre önemli

düzye de artırmıştır. Meyve genişliği Satsuma mandarininde 20 ppm TPA uygulaması ile kontrol bitkilerinde 66.41 mm iken 75.25 mm'ye, Star Ruby altıntopunda ise 80.95 mm iken 90.43 mm'ye ulaşmıştır.

Çizelge 4.9. Farklı uygulamaların Satsuma mandarininde meyve ağırlığı, boyu, genişliği ve indeks değerleri üzerine etkisi

Uygulamalar	Meyve ağırlığı (g)	Meyve uzunluğu (mm)	Meyve genişliği (mm)	İndeks (en/boy)
10 ppm TPA	155.19 ab <sup>(1)</sup>	61.38 ab	73.24 ab	1.20
20 ppm TPA	171.78 a	64.27 a	75.25 a	1.18
%4 KNO <sub>3</sub>	150.25 bc	60.38 bc	72.67 ab	1.21
%4+%4 KNO <sub>3</sub>	138.15 c	58.02 c	70.31 b	1.22
Kontrol	109.27 d	52.91 d	66.41 c	1.21
Önemlilik/D	16.66	3.27	2.96	Ö.D. <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>: Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

<sup>(2)</sup>: Önemli değil.

Çizelge 4.10. Farklı uygulamaların Star Ruby altıntopunda meyve ağırlığı, boyu, genişliği ve indeks değerleri üzerine etkisi

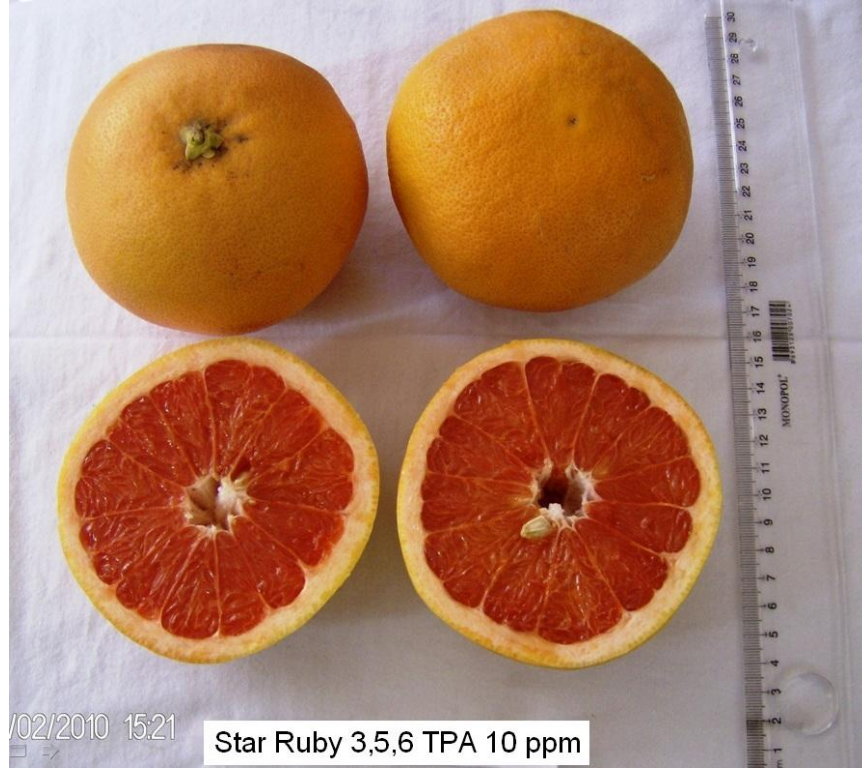
Uygulamalar	Meyve ağırlığı (g)	Meyve uzunluğu (mm)	Meyve genişliği (mm)	İndeks (en/boy)
10 ppm TPA	323.59 a <sup>(1)</sup>	78.55 ab	90.43 a	1.16
20 ppm TPA	313.73 ab	79.65 a	88.62 ab	1.12
%4 KNO <sub>3</sub>	282.38 c	76.01 b	87.08 b	1.15
%4+%4 KNO <sub>3</sub>	299.31 b	76.98 ab	88.64 ab	1.15
Kontrol	256.22 c	69.03 c	80.95 c	1.13
Önemlilik/D	16.86	3.08	2.86	Ö.D. <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>: Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

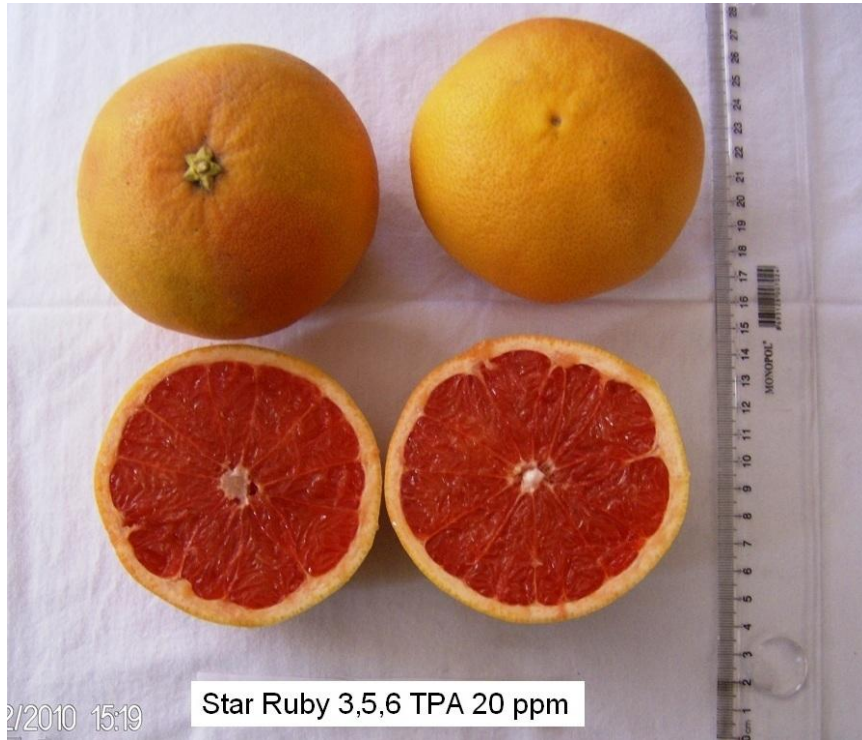
<sup>(2)</sup>: Önemli değil.

Georgiou (1998)'nin Kıbrıs'ta ve Agusti ve ark. (2002)'nin İspanya'da Klemantin mandarininde 3,5,6 TPA uygulamasının meyve çapını 4-6 mm artırdığını bildiren görüşleri ile elde edilen meyve çapı artışları arasında paralellik görölmektedir. İspanya'da Klemantin mandarininde 10 ppm 3,5,6 TPA uygulamasının hasat döneminde pazarlanabilir çaptaki meyve oranını artırdığı Agusti ve ark. (1996) tarafından bildirilmiştir.

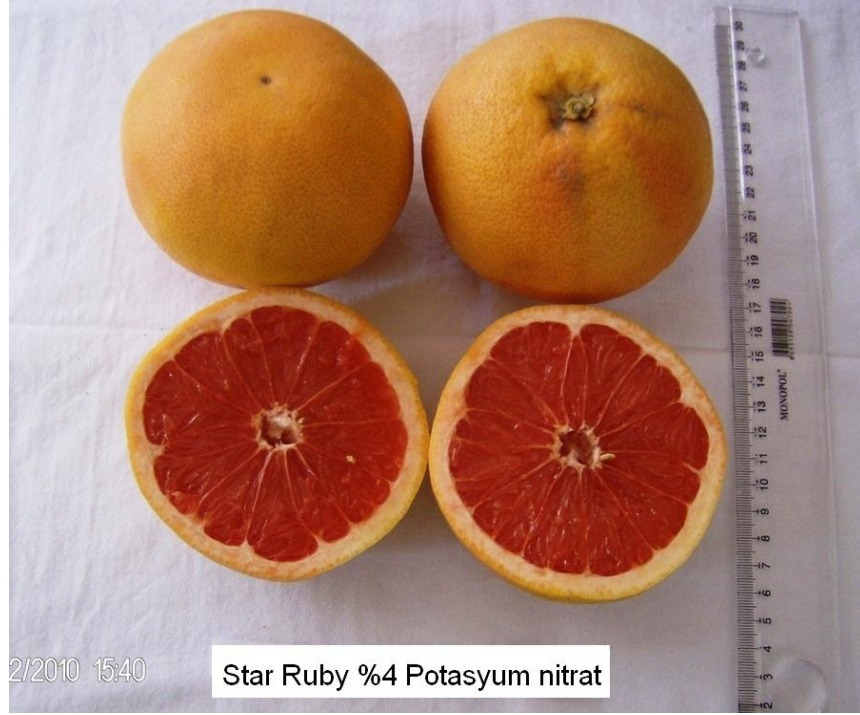




Şekil 4.14. Star Ruby altıntopunda 10 ppm 3,5,6 TPA uygulamasına ait meyvelerin görünümü



Şekil 4.15. Star Ruby altıntopunda 20 ppm 3,5,6 TPA uygulamasına ait meyvelerin görünümü

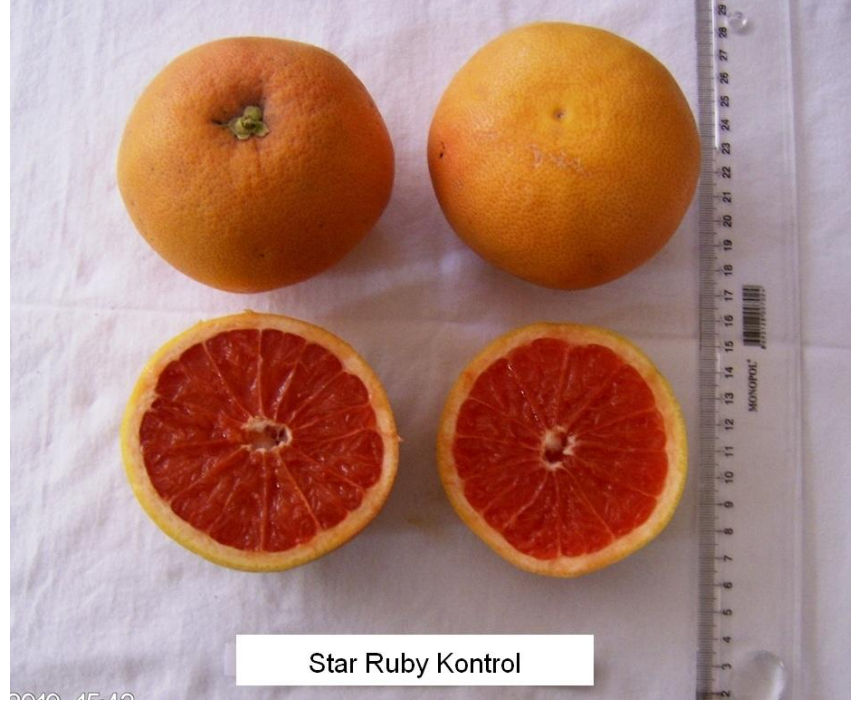


Şekil 4.16. Star Ruby altıntopunda %4 Potasyum nitrat uygulamasına ait meyvelerin görünümü



Şekil 4.17. Star Ruby altıntopunda %4+4 Potasyum nitrat uygulamasına ait meyvelerin görünümü





Şekil 4.18. Star Ruby altıntopunda kontrol uygulamasına ait meyvelerin görünümü

Satsuma mandarininin Adana koşullarında meyve genişliğinin Akgül (1991) 57.44-64.48 mm ve Matyar (1992) 69.66-77.57 mm arasında ve Urgan (1997) Antalya yöresinden seleksiyon ile elde edilen 2 farklı satsuma klonunda 63.06 ve 70.70 mm olduğunu bildirirlerken, Dört Yol-Hatay koşullarında Özsan ve Bahçecioglu (1970) 62.10 mm ve Uysal (2001) 72.89 mm olarak belirlemişlerdir. Star Ruby altıntopunun meyve genişliğini Şeker (1995) 83.34-90.57 mm arasında, Temiz (2005) ise 93.45 mm olarak saptamışlardır.

#### d) İndeks

Farklı uygulamaların gerek Satsuma mandarini gerekse Star Ruby altıntopunun meyve indeksi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.9 ve 4.10). Çalışma sonucunda meyve indeksi değerinin Satsuma mandarininde 1.18-1.20, Star Ruby altıntopunda ise 1.12-1.16 arasında olduğu saptanmıştır.

Satsuma mandarininin meyve indeksinin Adana koşullarında Akgül (1991) 9 farklı anaç üzerine aşılı bitkilerde 1.15-1.33 ve Matyar (1992) 8 Satsuma çeşit ve klonunda 1.14-1.23, Urgan (1997) Antalya yöresinden seleksiyon ile elde edilen 2 farklı

satsuma klonunda 1.14-1.33 arasında olduğunu bildiren bulgularıyla bizim bulgularımız benzerlik gösterirken, Dörtyol-Hatay koşullarında Uysal (2001)'ın belirlediği 1.35 değerinden düşük olmuştur. Star Ruby altıntopunda ise gerek Şeker (1995)'in Adana koşullarında 9 farklı anaç üzerine aşılı bitkilerden elde ettiği (1.09-1,11) gerekse Temiz (2005)'in Kırıkhan-Hatay koşullarında turunç anacı üzerine aşılı bitkilerden sağladığı bulgularından yüksek bulunmuştur.

#### e) Kabuk Kalınlığı

Farklı uygulamaların kabuk kalınlığı üzerine etkileri Satsuma mandarininde istatistiksel olarak önemli olurken, Star Ruby altıntopunda önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.11 ve 4.12). Satsuma mandarininde tüm uygulamalarda kontrol bitkilerine göre kabuk kalınlığı önemli düzeyde artarken, mutlak değerler dikkate alındığında 3,5,6 TPA uygulamalarının KNO<sub>3</sub> uygulamalarına göre daha kalın kabuklu meyvelere neden olduğu görülmektedir. Star Ruby altıntopunda uygulamalar istatistiksel olarak önemsiz bulunsa da, mutlak değerlere göre 10 ppm 3,5,6 TPA uygulamasının (6.78 mm) diğer uygulamalara göre (5.31-5.82 mm) daha kalın kabuklu meyveler oluşturduğu belirlenmiştir.

3,5,6 TPA uygulamasının Mısır'da Balady (Malaka ve Bondak, 1997) ve Kıbrıs'ta Klemantin mandarin çeşitlerinde (Georgiou, 1998) kabuk kalınlığı üzerine etkisinin olmadığı, Potasyum gübrelenmesinin ise İtalya'da Tarocco portakalı (Cicala ve Catara, 1994) ve Eureka limonunda (Bhat ve ark., 2006) kabuk kalınlığını artırdığı saptanmıştır.

Çalışmadan elde edilen bulgular Adana koşullarında Akgül (1991)'ün 3.83-5.02 mm ve Urgun (1997)'un 3.28-3.76 mm arasında ve Dörtyol-Hatay koşullarında Özsan ve Bahçecioğlu (1970)'nun 2.90-4.40 mm ve Uysal (2001)'in 2.57 mm olduğunu bildiren bulgularıyla benzerlik sergilemiştir. Star Ruby altıntopunda meyve kabuk kalınlığının Adana koşullarında Tuzcu (1990)'nun 9.96 mm ve Kırıkhan-Hatay koşullarında Temiz (2005)'in 9.19 mm olduğunu bildirilen bulguları elde ettiğimiz verilerden oldukça yüksek iken, Adana koşullarında Şeker (1995)'in 5.21-6.71 mm olarak bildirdiği değerlerle uyumlu olmuştur.



Çizelge 4.11. Farklı uygulamaların Satsuma mandarininde kabuk kalınlığı, dilim ve tohum sayıları üzerine etkisi

Uygulamalar	Kabuk kalınlığı (mm)	Dilim sayısı (adet)	Tohum sayısı (adet)
10 ppm TPA	3.61 a <sup>(1)</sup>	10.38	0.15
20 ppm TPA	3.78 a	10.27	0.17
%4 KNO <sub>3</sub>	3.42 a	10.60	0.09
%4+%4 KNO <sub>3</sub>	3.25 a	10.45	0.13
Kontrol	2.67 b	10.21	0.05
Önemlilik/D	0.57	Ö.D. <sup>(2)</sup>	Ö.D. <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>: Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

<sup>(2)</sup>: Önemli değil.

Çizelge 4.12. Farklı uygulamaların Star Ruby altıntopunda kabuk kalınlığı, dilim ve tohum sayıları üzerine etkisi

Uygulamalar	Kabuk kalınlığı (mm)	Dilim sayısı (adet)	Tohum sayısı (adet)
10 ppm TPA	6.78	13.24	0.11
20 ppm TPA	5.31	12.90	0.07
%4 KNO <sub>3</sub>	5.82	13.33	0.09
%4+%4 KNO <sub>3</sub>	5.58	12.81	0.15
Kontrol	5.81	12.70	0.06
Önemlilik/D	Ö.D. <sup>(1)</sup>	Ö.D.	Ö.D.

<sup>(1)</sup>: Önemli değil.

#### f) Dilim Sayısı

Dilim sayısı üzerine farklı uygulamaların etkisi hem Satsuma mandarininde hemde Star Ruby altıntopunda istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.11 ve 4.12). Satsuma mandarininde dilim sayılarının 10.21-10.60 adet, Star Ruby altıntopunda ise 12.90-13.33 adet arasında değiştiği saptanmıştır.

Satsuma mandarininin Adana koşullarında dilim sayısının Akgül (1991) 10.06-10.88 adet arasında olduğunu bildirirken, Urgun (1997) 10.41 ve 10.86 adet olduğunu belirtmiştir. Star Ruby altıntopunun dilim sayısını Şeker (1995) 12.31-12.99 adet arasında, Temiz (2005) ise 11.24 adet olarak saptamışlardır. Dilim sayısının genetik bir karakter olup, citrus cinsinde genel olarak 8-18 arasında değiştiği Davies ve Albrigo (1998) ve Kaplankıran (2010) tarafından bildirilmiştir.

### g) Meyve Başına Tohum Sayısı

Meyve başına tohum sayısı üzerine farklı uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemsiz olmuştur (Çizelge 4.13 ve 4.14). Çalışmada yer alan gerek Satsuma mandarini gerekse Star Ruby altıntopu genelde tozlanma ve dölleme olmaksızın apomiktik olarak meyve bağlayan turunçgil çeşitleri arasında yer almaktadır. Yeşiloğlu (1988), Davies ve Albrigo (1998) ve Kaplankıran (2010) tohum sayısının çeşit özelliği olduğunu, tozlanma ve dölleme koşullarının etkilerinin tohum sayılarında da etken olabildiğini bildirmişlerdir.

### h) Usare Miktarı

Farklı uygulamaların gerek Satsuma mandarini gerekse Star Ruby altıntopunun usare miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli olmuş ancak, uygulamaların etkisi kontrolden daha düşük sonuç vermiştir (Çizelge 4.13 ve 4.14). Uygulamalar içerisinde %4+4 KNO<sub>3</sub> uygulamaları gerek Satsuma mandarininde (%37.39) gerekse mutlak değerler dikkate alındığında Star Ruby altıntopunda (%37.35) en düşük usare içeriğine sahip meyveler meydana getirmiştir.

3,5,6 TPA uygulaması İspanya'da Oronules (Agusti ve ark., 1996) ve Mısır'da Balady mandarin çeşitlerinde (Malaka ve Bondak, 1997) usare içeriğini artırma yönünde etkide bulunurken, Kıbrıs'ta Klemantin mandarin çeşidinde (Georgiou, 1998) herhangi bir etkiye sahip olmamıştır. Hindistan'da Kinnow (Bhardwaj ve Shankhayan, 1993) ve İtalya'da Tarocco portakal çeşitlerinde (Cicala ve Catara, 1994) yapılan potasyum gübrelemesinin usare içeriğini azalttığı yönündeki bulgularıyla çalışmamızdan elde edilen değerler birebir örtüşmektedir.

Satsuma mandarininin Adana koşullarında usare içeriğinin Akgül (1991) 9 farklı anaç üzerine aşılı bitkilerde %35.39-43.30, Urgun (1997) Antalya yöresinden seleksiyon ile elde edilen 2 farklı satsuma klonunda %43.99-45.63 arasında, Karaçalı (1983) İzmir koşullarında üç yapraklı üzerine aşılı bitkilerde %46.0 ve Uysal (2001) Dörtüol-Hatay yöresinde ise %48.28 olarak belirlemişlerdir. Star Ruby altıntopunun ise usare içeriğinin Şeker (1995) Adana koşullarında 9 farklı anaç üzerine aşılı bitkilerde %42.11-47.64 arasında, Temiz (2005) Kırıkhan-Hatay koşullarında turunç anacı üzerine

aşılı bitkilerde %45.58 olduğunu bildiren bulgularından çalışmada elde edilen bilgiler düşük iken, Lederman ve ark. (2005)'nin Brezilya'da tatlı laym üzerine aşılı bitkilerin %28.3 olduğunu saptayan değerlendirmesinden oldukça yüksek bulunmuştur. Korsika-İtalya'da üç yapraklı üzerine aşılı Star Ruby altıntopunda farklı zamanlarda (çiçeklenme öncesi, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonrası ve tam çiçeklenmeden 6 hafta sonra) hasat edilen meyvelerin usare içeriklerinin %42.4'den %35.8'e düştüğü bildirilmiştir (Pailly ve ark., 2004).

### i) Titre Edilebilir Asit Miktarı

Titre edilebilir asit miktarı üzerine farklı uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.13 ve 4.14). Satsuma mandarininde asit içeriği %1.23 (%4 KNO<sub>3</sub>) ile %1.36 (10 ppm TPA) arasında değişiklik gösterirken, Star Ruby altıntopunda ise asit içeriği yönünden aralık daha dar (%2.20-2.26) gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.13. Farklı uygulamaların Satsuma mandarininde değişik meyve kalite kriterleri üzerine etkisi

Uygulamalar	Usare miktarı (%)	Asit içeriği (%)	SÇKM miktarı (%)	SÇKM/Asit oranı
10 ppm TPA	40.29 ab <sup>(1)</sup>	1.36	9.06 a	6.76
20 ppm TPA	40.62 ab	1.34	9.12 a	6.84
%4 KNO <sub>3</sub>	41.60 ab	1.23	8.96 ab	7.33
%4+%4 KNO <sub>3</sub>	37.39 b	1.28	8.90 ab	6.99
Kontrol	42.64 a	1.27	8.37 b	6.58
Önemlilik/D	5.04	Ö.D. <sup>(2)</sup>	0.60	Ö.D.

<sup>(1)</sup>: Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

<sup>(2)</sup>: Önemli değil.

Çizelge 4.14. Farklı uygulamaların Star Ruby altıntopunda değişik meyve kalite kriterleri üzerine etkisi

Uygulamalar	Usare miktarı (%)	Asit içeriği (%)	SÇKM miktarı (%)	SÇKM/Asit oranı
10 ppm TPA	37.63 b <sup>(1)</sup>	2.22	9.34	4.21
20 ppm TPA	38.08 b	2.23	9.60	4.31
%4 KNO <sub>3</sub>	38.23 b	2.20	10.18	4.64
%4+%4 KNO <sub>3</sub>	37.35 b	2.26	9.62	4.26
Kontrol	42.71 a	2.24	10.08	4.57
Önemlilik/D	3.43	Ö.D. <sup>(2)</sup>	Ö.D.	Ö.D.

<sup>(1)</sup>: Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

<sup>(2)</sup>: Önemli değil.

Asit içeriği üzerine gerek 3,5,6 TPA gerekse potasyum uygulamalarının etkileri dünyanın değişik alanlarında yapılan çalışmalarda farklılıklar göstermiştir. İtalya'da Tarocco portakal çeşidinde (Cicala ve Catara, 1994) potasyum uygulaması ve Mısır'da Balady mandarin çeşidinde (Malaka ve Bondak, 1997) 3,5,6 TPA uygulaması meyvelerin asit içeriğini azaltırken, Hindistan'da Kinnow mandarin çeşidinde (Bhardwaj ve Shankhayan, 1993) yapılan potasyum uygulaması asit içeriğini artırmıştır.

Çalışmadan elde edilen bulgular Adana koşullarında Akgül (1991)'ün 9 farklı anaç üzerine aşılı bitkilerde %1.20-1.69 arasında, Urgun (1997) Antalya yöresinden seleksiyon ile elde edilen 2 farklı satsuma klonunda %1.72-2.05, İzmir koşullarında Karaçalı (1983)'nin %1.20 ve Uysal (2001)'in %1.02 olduğunu bildiren bulgularıyla benzerlikler göstermektedir. Star Ruby altıntopunda Adana koşullarında 9 farklı anaç üzerine aşılı bitkilerde Şeker (1995)'in (%2.14-2.34), Kırıkhan-Hatay koşullarında turunç anacı üzerine aşılı bitkilerde Temiz (2005)'in (%2.38) bulgularıyla elde ettiğimiz titre edilebilir asit miktarı benzerlik gösterirken, Brezilya'da tatlı laym üzerine aşılı bitkilerde Lederman ve ark. (2005)'nin %2.70 olduğunu saptayan bulgularından düşük olurken, Korsika-İtalya'da üç yapraklı üzerine aşılı Star Ruby altıntopunda farklı zamanlarda hasat edilen meyvelerin asit içeriklerinin %1.38'den %1.03'e düştüğü bildirilmiştir (Pailly ve ark., 2004).

#### **j) Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM) Miktarı**

Suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerine farklı uygulamaların etkisi Satsuma mandarininde istatistiksel olarak önemli olurken, Star Ruby altıntopunda önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.13 ve 4.14). Satsuma mandarininde 3,5,6 TPA uygulamaları (%9.06-9.12) SÇKM miktarını KNO<sub>3</sub> uygulamalarına (%8.90-8.96) ve özellikle kontrole göre (%8.37) önemli düzeyde artırmıştır. Star Ruby altıntopunda ise SÇKM miktarının tüm uygulamalarda %9.34-10.18 arasında değiştiği saptanmıştır.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde çeşitlere göre değişmekle birlikte meyvelerin içerdiği SÇKM miktarı üzerine gerek 3,5,6 TPA gerekse potasyum uygulamaları değişik etkilerde bulunmuştur. Nitekim, SÇKM miktarı üzerine 3,5,6 TPA uygulaması Mısır'da Balady mandarin çeşidinde (Malaka ve Bondak, 1997) herhangi bir etkiye

sahip olmazken, potasyum uygulaması İtalya'da Tarocco portakal çeşidinde (Cicala ve Catara, 1994) meyvelerin SÇKM içeriğini artırmış, Hindistan'da Kinnow mandarin çeşidinde (Bhardwaj ve Shankhayan, 1993) ise azaltmıştır.

Satsuma mandarininin Adana koşullarında SÇKM miktarının Akgül (1991) %9.74-11.85 arasında, Urgun (1997) ise %11.02 ile %12.73 olduğunu bildirirken, İzmir koşullarında Karaçalı (1983) %10.1 ve Dört Yol-Hatay koşullarında Uysal (2001) %9.75 olarak belirlemişlerdir. Star Ruby altıntopunun SÇKM miktarını Şeker (1995) %8.81-10.86 arasında, Temiz (2005) ise %11.60 olarak saptamışlardır. Brezilya'da Lederman ve ark. (2005)'nin %14.20 olduğunu, Korsika-İtalya'da Pailly ve ark. (2004)'nin %10.3'den %9.8'e düşmüştür.

### **k) SÇKM/Asit Oranı**

Farklı uygulamaların gerek Satsuma mandarinini gerekse Star Ruby altıntopunun SÇKM/Asit oranı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.13 ve 4.14). Çalışma sonucunda SÇKM/Asit oranının Satsuma mandarininde 6.58-7.33, Star Ruby altıntopunda ise 4.21-4.64 arasında olduğu saptanmıştır.

Satsuma mandarininin SÇKM/Asit oranının Adana koşullarında Akgül (1991) 9 farklı anaç üzerine aşılı bitkilerde 7.01-8.54, Urgun (1997) Antalya yöresinden seleksiyon ile elde edilen 2 farklı satsuma klonunda 6.47-6.64 arasında olduğunu bildiren bulgularıyla bizim bulgularımız benzerlik gösterirken, Dört Yol-Hatay koşullarında Uysal (2001)'in belirlediği 7.56, İzmir koşullarında Karaçalı (1983)'nin 5.7 ve Adana koşullarında Pekmezci (1983)'nin 5.44 değerinden düşük olmuştur. OECD standartlarında mandarinler için belirtilen SÇKM/asit oranının minimum 6:1-tam olgunlukta ise 8:1 olması gerektiği belirtilmektedir (Wardowski ve ark., 1986). Star Ruby altıntopunda ise gerek Şeker (1995)'in Adana koşullarında 9 farklı anaç üzerine aşılı bitkilerden elde ettiği (3.92-4.80) gerekse Temiz (2005)'in Kırıkhan-Hatay koşullarında turunc anacı üzerine aşılı bitkilerden sağladığı (4.90) bulgularından yüksek bulunmuştur. Brezilya'da Lederman ve ark. (2005)'nin 5.26 olduğunu, Korsika-İtalya'da Pailly ve ark. (2004)'nin 7.95'den 9.5'e yükselmiştir.

Genel olarak bakıldığında yapılan bazı çalışmalarda bitki büyüme düzenleyicisi uygulamalarının meyvelerdeki içsel kalite kriterleri üzerine bir etkisinin olmadığı

saptanırken (Kuraoka ve ark., 1977; Cogins, 1981; Chitzanidis ve ark., 1988; Garcia-Luis ve ark., 1992; Pozo ve ark., 2000; Şen ve ark., 2005), bazı çalışmalarda da büyüme düzenleyicilerinin etkili olduğu bildirilmiştir (El-Zeftawi, 1980a, 1980b; Ritenour ve Stove, 2000). Çalışmalar arasındaki bu farklılıkların Cogins (1981)'in bildirdiği gibi büyüme düzenleyici maddelerin farklı turunçgil türlerini farklı şekillerde etkilemesinden kaynaklanabilir. Bitkilerin beslenme rejimleriyle yapılan çalışmalar incelendiğinde potasyum uygulamalarının turunçgil tür ve çeşitlerinde meyve kalitesini iyileştirme yönünden katkısının yüksek olduğu görülmektedir (Abd El-Migeed, 2002; Dudi ve ark., 2007).

### **l) Meyve Dış Görünüşü**

Farklı uygulamaların meyve dış görünüşü üzerine etkileri gerek Satsuma mandarini gerekse Star Ruby altıntopunda istatistiksel olarak önemsiz olmuştur (Çizelge 4.15 ve 4.16). Satsuma mandarininde %4 KNO<sub>3</sub> uygulamasında meyve dış görünüşü orta (3.40) diğer uygulamalarda güzel (3.60- 4.00) olarak tespit edilmiştir. Star Ruby altıntopunda ise tüm uygulamalardaki meyveler güzel (4.00-4.20) olarak sınıflandırılmıştır.

Çalışmadan elde edilen bulgular Adana koşullarında Akgül (1991)'ün orta (2.33) ve Urgun (1997)'un 1.44 (iyi değil) 2.67 (güzel) iken, Star Ruby altıntopunda meyve dış görünüşünün Adana koşullarında Şeker (1995)'in 2.05 (orta) 2.66 (güzel), Kırıkhan-Hatay koşullarında Temiz'in 4.00 (güzel) olarak bildirdiği değerlerle uyumlu olmuştur.

### **m) Meyve Kabuk Rengi**

Meyve kabuk rengi üzerine farklı uygulamaların etkisi hem Satsuma mandarininde hemde Star Ruby altıntopunda istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.15 ve 4.16). Satsuma mandarininde meyve kabuk renginin 2.00-2.40 (sarı-yeşil), Star Ruby altıntopunda ise 2.40 (2/4 pembe-kırmızı)-2.80 (3/4 pembe-kırmızı) arasında değiştiği saptanırken, %4 KNO<sub>3</sub> uygulamasında diğer uygulamalardan daha kötü sonuç alınmıştır.

Satsuma mandarininde meyve kabuk renginin Adana koşullarında Akgül (1991) ve Urgun (1997) sarı-yeşil (sırasıyla 2.86 ve 2.67-2.78), Dört Yol koşullarında Uysal (2001) ise sarı-portakal olduğunu bildirmişlerdir. Bu durum iç pazarda önem arz ederken, ihracata gönderilen satsumaların hemen hemen tamamına yakınının bir sarartma işleminden geçirildiği bilinen bir gerçektir. Meyve kabuk renginin Star Ruby altıntopunda ise Şeker (1995)'in 2/4 pembe-kırmızı-3/4 pembe-kırmızı (1.83-3.13) ve Temiz (2005)'in pembe (1.50) olduğunu bildiren bulgularıyla uyum sağladığı gözlenmektedir.

Çizelge 4.15. Farklı uygulamaların Satsuma mandarininde meyve dış görünüşü, kabuk rengi ve kabuğun ete bağlılığı üzerine etkisi

Uygulamalar	Meyve dış görünüşü	Meyve kabuk rengi	Kabuğun ete bağlılığı
10 ppm TPA	3.80	2.40	3.20 ab <sup>(1)</sup>
20 ppm TPA	3.80	2.40	4.00 a
%4 KNO <sub>3</sub>	3.40	2.20	2.80 ab
%4+%4 KNO <sub>3</sub>	4.00	2.40	3.40 ab
Kontrol	3.60	2.00	2.60 b
Önemlilik/D	Ö.D. <sup>(2)</sup>	Ö.D.	1.34

<sup>(1)</sup>: Ortalamalar arasındaki farklılıklar ayrı harflerle gösterilmiştir.

<sup>(2)</sup>: Önemli değil.

Çizelge 4.16. Farklı uygulamaların Star Ruby altıntopunda meyve dış görünüşü, kabuk rengi ve kabuğun ete bağlılığı üzerine etkisi

Uygulamalar	Meyve dış görünüşü	Meyve kabuk rengi	Kabuğun ete bağlılığı
10 ppm TPA	4.00	2.60	4.00
20 ppm TPA	4.00	2.60	4.00
%4 KNO <sub>3</sub>	4.20	2.40	4.00
%4+%4 KNO <sub>3</sub>	4.20	2.60	4.00
Kontrol	4.20	2.80	4.00
Önemlilik/D	Ö.D. <sup>(1)</sup>	Ö.D.	Ö.D.

<sup>(1)</sup>: Önemli değil.

Meyve kabuk renginin iklim ve özellikle sıcaklıkla olan ilişkisi nedeniyle yıllara ve ekolojilere göre değişiklik gösterebileceği öne sürülebilir. Nitekim çeşitlerin gösterdikleri renklenmedeki farklılıklar meyvenin renk oluşum dönemindeki gece-gündüz sıcaklık farklarının değişik olmasından kaynaklanmaktadır. Kabuk renklenmesi meyve olgunlaşması ile doğrudan ilişkili olmamakla beraber, kabuğun fizyolojik gelişmesinin önemli bir göstergesidir. Özellikle büyüme düzenleyicilerinin kullanımının

meyvelerin ağaçta kaldığı süre zarfında meyve kabuğunun renklenmesini geciktirici etkisi, daha önce mandarinlerde (Garcia-Luis ve ark., 1992; El-Otmani ve ark., 1990; Pozo ve ark., 2000; Şen ve ark., 2005), portakallarda (Chitzanidis ve ark., 1988; İsmail ve Wilhite, 1992) ve altıntoplarda (Huating, 2000) yapılan çalışmalarla gösterilmiştir.

#### **n) Meyvelerde Kabuğun Ete Bağlılığı**

Meyvelerde kabuğun ete bağlılığı üzerine farklı uygulamaların etkisi Satsuma mandarininde istatistiksel olarak önemli bulunurken, Star Ruby altıntopunda önemsiz olmuştur (Çizelge 4.15 ve 4.16). Satsuma mandarininde tüm uygulamalar kontrol bitkilerine göre kabuğun meyve etine bağlılığını artırırken, en önemli etki 20 ppm TPA uygulamasında (4.00 sıkı) ortaya çıkmıştır. %4 KNO<sub>3</sub>, 10 ppm TPA ve %4+4 KNO<sub>3</sub> uygulamalarında (sırasıyla 2.80, 3.20 ve 3.40) kabuğun meyve etine bağlılığı kontrol bitkilerinde olduğu gibi orta olarak sınıflandırılmasına rağmen mutlak değerler dikkate alındığında (2.60) daha yüksek değerler sağlamıştır. Star Ruby altıntopunda ise tüm uygulamalar kabuğun meyve etine bağlılığı konusunda herhangi bir etkide (4.00-sıkı) bulunmamıştır.

Kabuğun ete bağlılığı puflaşmaya eğilimin ve dayanımın bir ölçüsü olarak kabul edilebilir. Satsuma mandarininin Adana koşullarında kabuğun meyve etine bağlılığının Akgül (1991) turunç anacı üzerine aşılı bitkilerde orta (2.43), Urgan (1997) Antalya yöresinden seleksiyon ile elde edilen 2 farklı satsuma klonunda orta (2.11)-gevşek (2.56) ve Dört Yol koşullarında Uysal (2001) gevşek olarak belirlemişlerdir. Star Ruby altıntopunun ise kabuğun meyve etine bağlılığının Şeker (1995) Adana koşullarında 9 farklı anaç üzerine aşılı bitkilerde ve Temiz (2005) Kırıkhan-Hatay koşullarında turunç anacı üzerine aşılı bitkilerde sıkı olduğunu bildiren bulgularıyla aynı olmuştur.



## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Gerek verimlilik gerekse meyve kalitesi açısından önemli bir kriter olan meyve iriliği özellikle dış pazar açısından son derece mühim konumda bulunan Satsuma mandarini ve Star Ruby altıntopu gibi bazı meyve tür ve çeşitlerinde daha fazla ön plana çıkmaktadır. Yapılan bu çalışmada anılan çeşitlerin özellikle meyve iriliği ile birlikte meyve verim ve kalitesi üzerine bitki büyüme düzenleyicisi (3,5,6 TPA) ve bitki besin maddesi ( $KNO_3$ ) uygulamalarının etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre yapılan farklı uygulamaların, gerek Satsuma mandarini gerekse Star Ruby altıntopunun ağaç başına düşen meyve verim miktarını artırdığı, uygulamalar içerisinde en önemli etkiye %4  $KNO_3$  (185.00 kg/ağaç) ve %4+4  $KNO_3$  (183.00 kg/ağaç) uygulamalarının sahip olduğu belirlenmiştir.

Satsuma mandarininde tam çiçeklenmeden sonra (TÇS) 100. günde meyve boyu ve genişliğinin tüm uygulamalardaki ortalaması sırasıyla 39.50 mm ve 41.19 mm'den TÇS 220. günde sırasıyla 58.06 mm ve 71.26 mm'ye ulaşmıştır. 20 ppm TPA uygulamasının gerek meyve boyu gerekse meyve eni üzerine etkisi kontrol ve diğer uygulamalara göre daha yüksek olmuştur. Star Ruby altıntopunda ise tam çiçeklenmeden sonra (TÇS) 100. günde tüm uygulamalarda meyve boyu ortalama 57.16 mm'den TÇS 220. günde 77.52 mm'ye, meyve eni ise aynı tarihlerde 60.72 mm'den 85.36 mm'ye ulaşmıştır. TÇS 265. günde %4  $KNO_3$ , 20 ppm ve 10 ppm TPA uygulamaları (sırasıyla 79.29 mm, 79.15 mm ve 78.94 mm) kontrol bitkilerine göre (75.20 mm) daha olumlu sonuç vermiştir. TÇS 265. günde 10 ppm TPA uygulaması meyve genişliği üzerine (89.45 mm) diğer uygulamalardan daha etkili olmuştur.

Farklı uygulamaların gerek Satsuma mandarini gerekse Star Ruby altıntopunun meyve ağırlığı, uzunluğu ve eni üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli olurken, 3,5,6 TPA uygulamaları hem Satsuma mandarininde (20 ppm 3,5,6 TPA) hemde Star Ruby altıntopunda (10 ppm 3,5,6 TPA) meyve ağırlığı ile birlikte meyve boyu ve enini diğer uygulamalar ve kontrole göre önemli düzeyde artırmıştır. Kabuk kalınlığı üzerine farklı uygulamaların etkileri Satsuma mandarininde istatistiksel olarak önemli olurken, Star Ruby altıntopunda önemsiz bulunmuştur. Satsuma mandarininde tüm uygulamalarda kontrol bitkilerine göre kabuk kalınlığı önemli düzeyde artarken, genel olarak bakıldığında 3,5,6 TPA uygulamalarının  $KNO_3$  uygulamalarına göre daha kalın kabuklu

meyvelere neden olduğu görülmektedir. Star Ruby altıntopunda ise 10 ppm 3,5,6 TPA uygulamasının diğer uygulamalara göre azda olsa daha kalın kabuklu meyveler oluşturduğu belirlenmiştir.

3,5,6 TPA ve  $KNO_3$  uygulamalarının gerek Satsuma mandarini gerekse Star Ruby altıntopunun usare miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli olmuş ancak, bu uygulamaların etkisi kontrolden daha düşük sonuç vermiştir. Uygulamalar içerisinde %4+4  $KNO_3$  uygulamaları gerek Satsuma mandarininde (%37.39) gerekse Star Ruby altıntopunda (%37.35) en düşük usare içeriğine sahip meyveler meydana getirmiştir. Suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerine farklı uygulamaların etkisi Satsuma mandarininde istatistiksel olarak önemli olurken, Star Ruby altıntopunda önemsiz bulunmuştur. Satsuma mandarininde 3,5,6 TPA uygulamaları SÇKM miktarını  $KNO_3$  uygulamalarına ve özellikle kontrole göre önemli düzeyde artırmıştır. Titre edilebilir asit miktarı ve SÇKM/Asit oranı üzerine farklı uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Elde edilen veriler topluca değerlendirildiğinde, 3,5,6 TPA ve  $KNO_3$  uygulamalarının bazı meyve verim ve kalite parametreleri üzerine etkilerinin çeşitlere göre farklılıklar gösterdiği söylenebilir. Gerek Satsuma mandarininde gerekse Star Ruby altıntopunda ağaç başına verim miktarı üzerine  $KNO_3$  uygulamalarının, meyve ağırlığı ve boyutları üzerine ise 3,5,6 TPA uygulamalarının daha olumlu sonuçlar verdiği saptanmıştır. Sofralık tüketimde son derece önemli kalite kriterlerinden olan SÇKM miktarı üzerine özellikle Satsuma mandarininde 3,5,6 TPA uygulamaları  $KNO_3$  uygulamalarına göre daha başarılı iken, bu uygulamaların gerek Satsuma mandarini gerekse Star Ruby altıntopunda kabuk kalınlığı ile usare miktarı üzerine olumsuz etkilerinin olduğu belirlenmiştir.

## KAYNAKLAR

- Abd El-Migeed, M.M.M., 2002. Improving productivity and fruit quality of Washington navel orange trees by using some macro-elements and GA<sub>3</sub> spra  
**Annals of Agricultural Science**, 1135-1147
- Agusti, M. ve Almela, V., 1991. Aplicacion de fitoreguladores en citricultura.  
 Ed. AEDOS, Barcelona, Spain.
- Agusti, M., Almela, V., Juan, M., Primo-Millo, E., Trenor, L. ve Zaragoza, S., 1994. Effect of 3,5,6- triclolo-2-pyridyl-oxyacetic acid on Fruit Size and Yield of "Clasellina" Mandarin. **Journal of Horticultural Science**, 69(2): 219-223
- Agusti, M., El-Otmani, M., Aznar, M., Juan, M. ve Almela, V., 1995. Effect of 3,5,6 trichloro-2-pyridyloxyacetic acid on clementine early fruitlet development and on fruit size at maturity. **J. Hort. Sci.**, 70: 955- 962.
- Agusti, M., Almela, V., Zaragoza, S., Primo-Millo, E. ve El-Otmani, M., 1996. Recent findings on the mechanism of action the synthetic auxins used to improve fruit size of citrus. **Proc. Int. Soc. Citriculture**, 2: 922-928.
- Agusti, M., Martines-Fuentez, A. ve Mesejo, C., 2002. Citrus fruit quality. Physiological basis and techniques of improvement. **Agrociencia**, 6: 1-16.
- Akgül, F., 1991. **Değişik Turunçgil Anaçlarının Klemantin, Satsuma ve Fremont Mandarin Çeşitlerinin Meyve Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri**. ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 137 s.
- Ali, M.A. ve Gobran, Y.N., 2002. Effect of soil moisture regimes and potassium application on growth, yield, fruit quality of Washington navel orange trees. **Annals of Agricultural Science, Moshtohor: Faculty of Agriculture, Zagazig University**, 40(3): 1669-1697.
- Almela, V., Juan, M., Lapica, P., Salvia, J. ve Agusti, M., 1997. Control de la abscision del fruto maduro en los citricos. **C. V. Agraria**, 10: 15-22.
- Anonim, 2000. **Turunçgil Dünyası**. Akdeniz İhracatçı Birlikleri Yayınları, Mersin, 120 s.
- Anonim, 2009. **Tarımsal Yapı ve Üretim**. TC Başbakanlık DİE Yayını, Ankara.

- Anonymous, 1999. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. <http://apps.fao.org/page/collections?subset=agriculture>.
- Atawia, A.A.R. ve El-Desouky, S.A., 1997. Trials for improving fruit set, yield and fruit quality of Washington Navel Orange by application of some growth regulators and yeast extract as a natural source of phytohormones. **Annals of Agricultural Science, Moshtohor: Faculty of Agriculture, Zagazig University**, 35(3): 1613-1632.
- Aznar, M., Almela, V., Juan, M., El-Otmani, M. ve Agusti, M., 1995. Effect of the synthetic auxin phenothiol on fruit development of Fortune mandarin. **J. Hort. Sci.**, 70: 617-621.
- Bain, J.M., 1958. Morpho logical, anatomical, and physiological changes in the dev eloping fru it of the Valencia orange, *Citrus sinensis* (L)Osbeck. **Allst. J. Bot.**6: 124.
- Bhat, A., Kher, R. ve Gupta, S.P., 2006. Effect of growth regulators and nutrients on fruit cracking and fruit quality in lemon. **Haryana Journal of Horticultural Sciences**, 35(3/4): 267.
- Bhardwaj, S.K. ve Shankhayan, S.D., 1993. Influence of potassium application on some quality parameters of kinnow fruit in mid-hill sub-humid zone of Himachal Pradesh. **Journal of Potassium Research**, 9(2): 154-159.
- Boman, B., 1995. Fertilizer Plan Increases Grapefruit Size. **Citrus and Vegetables Magazine**, February, 54-56.
- Bower, J.P., Cutting, J.G.M., Lovatt , C.J. ve Blanke, M.M., 1990. Interaction of plant growth regulator and carbohydrate in flowering and fruit set. **Acta Hort.**, 275: 425-434.
- Chitzandish A., Manolopoulou, H., Vloutoglou, I., Goren, R. ve Mendel, K., 1988. Effect of spray with growth regulators on Penicillium decay and fruit quality of navel oranges. **Proceedings of the Sixth International Citrus Congress Middle-East**, Tel Aviv, Israel, 6-11 March 1988, 1443-1449.

- Cicala, A. ve Catara, V., 1994. Potassium fertilization effects on yield, fruit quality and mineral composition of leaves of 'Tarocco' orange trees. **Proceedings of the International Society of Citriculture**, 2: 618-620.
- Coggins, C.W., 1981. The influence of exogenous growth regulators on rind quality and internal quality of citrus fruits. **Proc. Int. Soc. Citricult.**, 1: 214-216.
- Çölkesen, T., Karaca, İ. ve Şekeroğlu, E., 1997. Değişik Turunçgil Türlerinin Yaşam Çizelgeleri. 2. Turunçgil Kongresi, ÇÜ Subtropik Meyveler Araştırma ve Uygulama Merkezi, **Turunçgil Özel Sayısı**, 7(22): 88.
- Davies, F.S. ve Albrigo, L.G., 1994. **Citrus**. CAB International, Wallingford, UK., 254 p.
- Davies, F.S. ve Albrigo, L.G., 1998. **Citrus**. CAB International, Qxford.
- Demirkeser, T.H., Eti, S. ve Kaplankıran, M., 2001. The Effects of Self and Cross-Pollination on Fruit Set and Quality of Nova Mandarin. **6<sup>th</sup> International Congress of Citrus Nurseyemen**, 9-13 Temmuz 2001, Ribeirao Preto, SP-Brazil, 305-309.
- Domingues, M.C.S., Ono, E.O. ve Rodrigues, J.D., 2001. Plant growth regulators and 'Honey' orange fruit chemical thinning. **Scientia Agricola, Piracicaba: Universidade de Sao Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ)**, 58(3): 487-490.
- Dudi, O.P., Singh, R.P., Singh, S. ve Baloda, S., 2007. Effect of phosphorus and potassium application on growth, yield and quality of kinnow mandarin. **Haryana Journal of Horticultural Sciences**, 36(3/4): 203-204.
- Düzenoğlu, S., 1991. Değişik Turunçgil Anaçlarının Washington Navel, Valencia, Moro ve Yafa Portakal Çeşitlerinin Meyve Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. ÇU Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 177 s.
- Düzgüneş, O., 1963. **İstatistik Prensipleri ve Metotları**. EÜ Matbaası, İzmir, 378 s.

- El-Hammady, A.M., Desouky, I.M., El-Hennaway, H.M., Abou-Aziz, A.B., Nageib, M.M. ve Malaka, A.S., 1990. The effect of GA<sub>3</sub> on flowering percentage, yield and fruit quality of 'Balady' mandarin. **Annals of Agricultural Science (Cairo)**, 35 (2): 919-929.
- El-Otmani, M. ve Coggins, C.W., 1985. Fruit age and growth regulator effects on the quantity and structure of the epicuticular wax of 'Washington' navel orange fruit. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.**, 110: 371- 378.
- El-Otmani, M., Ait-M'Barek, A. ve Coggins, C.W., 1990. GA<sub>3</sub> ve 2,4-D prolong on-tree storage of citrus in Morocco. **Scientia Hortic.**, 44: 241-249.
- El-Otmani, M., Ben Ismail, M.C., Ait-Oubahou, A. ve Achouri, M., 1992. Growth regulators use on clementine mandarin to improve fruit set. **Proc. Inti. Soc. Citriculture**, 1: 500-502.
- El-Otmani, M., Kadri, B., Ait-Oubahou, A. ve Agusti, A., 1996. Use of auxins to improve fruit size of clementine mandarin - Effect on vegetative growth and fruit quality. **Proc. Inti. Soc. Citriculture**, 2: 1076-1080.
- El-Rahman, A.M.A., 2003. Effects of some nutrients and growth substances application on fruiting, yield and fruit quality of Navel orange trees. **Bulletin of Faculty of Agriculture, Cairo University**, 54(2): 175-187.
- El-Saida, S.A.G., 2001. Effect of some growth regulators and zinc sulphate treatments on yield and fruit quality of Washington navel orange. **Agriculture, Zagazig University**, 1199-1212.
- El-Zeftawi, B.M., 1980a. Effects of gibberellic acid and cycle on coloring and sizing of lemon. **Scientia Hortic.**, 12: 177-181.
- El-Zeftawi, B.M., 1980b. Regulating pre-harvest fruit drop and the duration of the harvest season of grapefruit with 2,4-D and GA. **J. Hort. Sci.**, 55: 211-217.
- Elze, D.L., 1947. A Growth Study of the Jaffa Orange, Palest. **J. Bot. Rehovot Ser.**, 6: 27-42.

- Embleton, T.W., Jones, W.W., Labanauskas, C.K. ve Reuther, W., 1973. **Leaf Analysis as a diagnostic tool and guide to fertilization.** In: The Citrus Industry, Vol.3, Chap.9.
- Erner, Y., Kaplan, Y., Artzi, B. ve Hamou, M., 1993. Increasing fruit size using auxins and potassium. **Acta Hort.**, 329: 112-119.
- Esposti, M.D.D., Siqueira, D.L. de ve Cecon, P.R., 2008. Fruit growth of 'Ponkan' mandarin. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 30(3): 657-661.
- Eti, S., 1987. **Über Das Pollenschlauchwachstum Und Die Entwicklung Samenanlagen.** In: Beziehung Zum Fruchttansatz Und Zur Fruchtqualität Bei Der Mandarinsorte 'Clementine' (Citrus reticulata Blanco) Fakultät 3-Agrarwissenschaften 1 der Universität Hohenheim, 127 s.
- Ferenczi, A., Gambetta, M., Franco, J., Arbiza, H. ve Gravina, A., 1999. Fruit growth, final size and yield in 'Valencia' orange (Citrus sinensis L.Osb.) with 2,4-dichlorophenoxy propionic acid sprays. **Agrociencia (Montevideo): Facultad de Agronomía, Universidad de la República Oriental del Uruguay**, 3(1): 51-57.
- Fidelibus, M.W., Davies, F.S. ve Campbell, C.A., 2002. Gibberellic acid application timing affects fruit quality of processing oranges. **HortScience**, 37(2): 353-357.
- Filho, F.A.A.M., Espinoza-Nunez, E., Stuchi, E.S. ve Ortega, E.M.M., 2007. Plant Growth, Yield and Fruit quality of Fallglo and Sunburst Mandarins on Four Rootstocks. **Sci. Hortic.**, 114: 45-49.
- Galván-Luna, J.J., Briones-Encinia, F., Rivera-Ortiz, P., Valdes-Aguilar, L.A., Soto-Hernández, M., Rodríguez-Alcázar, J. ve Salazar-Salazar, O., 2009. Fruit set, yield and quality in navel orange with the application of a hormonal complex. **Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)**, 339-345.
- García-Luis, A., Herrero-Villén, A. ve Guardiola, J.L., 1992. Effects of applications of gibberellic acid on late growth, maturation and pigmentation of the Clementine mandarin. **Scientia Hortic.**, 49: 71-82.

- Georgiou, A., 1998. The use of 3,5,6,-TPA to improve fruit size of clementine mandarin. **Agricoltura Mediterranea**, 128(4): 307-312.
- Ghosh, S.N. ve Chattopadhyay, N., 1994. Effect of growth regulators on fruit retention, yield and quality of Nagpur Santra. **Horticultural Journal**, 7 (1): 59-62.
- Ghosh, S.N.; Chattopadhyay, N., Hore, J.K. ve Munsii, P.S., 1995. Effect of bioregulators on fruit retention, yield and qualitative characteristics of sweet orange (*Citrus sinensis* Osbeck). **Proceedings national symposium on sustainable agriculture in sub-humid zone**, 177-179.
- Goren, R., 1971. Nucleic Acids in Developing fruits and other Tissues of the Shanouti Orange (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck),. **J. Am. Soc. Hortic. Sci.**, 96: 10-13.
- Goren, R., Huberman, M. ve Riov, J., 1994. Effects of gibberellin and girdling on the yield of 'Nova' (clementine × 'Orlando' tangelo) and 'Niva' ('Valencia' × 'Wilkin'). **Proceedings of the International Society of Citriculture**: 1: 493-499.
- Greenberg, J., Oren, Y., Eshel, G. ve Goldschmidt, E.E., 1994. Gibberellin A3 (GA3) on Minneola tangelo: extension of the harvest season and improvement of fruit quality. **Proceedings of the International Society of Citriculture**, 1: 456-458.
- Gregoriou, C., Vakis, N.J. ve Philippou, G., 1993. Effects of GA and 2,4-D on pre-harvest drop, yields and quality of Ortanique grown on eleven rootstocks. **Miscellaneous Reports - Agricultural Research Institute, Ministry of Agriculture and Natural Resources (Nicosia)**, 60: 7 pp.
- Guardiola, J.L. ve Lazaro, E., 1987. The effect of synthetic auxins on fruit growth and anatomical development in Satsuma mandarin. **Scientia Hortic.**, 31: 119-130.
- Guardiola, J.L., Almela, V. ve Barres, M.T., 1988. Dual effect of auxins on fruit growth in Satsuma mandarin. **Scientia Hortic.**, 34: 229-237.
- Guardiola, J.L., Barres, M.T., Albert, C.A., Garcia-Luis, A., 1993. Effects of exogenous growth regulators on fruit development in Citrus unshiu. **Ann. Bot.**, 71: 169-176.
- Guardiola, J.L., 1998. Factors Limiting Productivity In Citrus A Physiological Approach. **Proceedings of the Sixth International Citrus Congress**, 1: 94-381.
- Güler, M., Karaca, M. ve Durukan, N., 1990. **Türkiye Tarımsal İklim Bölgeleri**. Tarla



- Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara, 87 s.
- Hızal, A.Y., 1978. **Interdonato limonu, Washington Navel ve Yafa Portakalları ve Marsh Seedless Altıntopunda Çiçek ve Meyve Dökümü Dönemlerindeki Doğal Hormon Düzeyleri ve Derim Öncesi Dökümlerinin Bazı Büyümeyi Düzenleyici Maddelerle Önlenmesi Üzerine Araştırmalar.** ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Adana, 179 s.
- Huating, D., 2000. Effects of growth regulators on postharvest fruit quality. **1999-2000 Annual Report, State of Florida Department of Citrus.**
- Ibrahim, T.A., Salem, S.E. ve Guindy, L.F., 1994. The influence of gibberellic acid and promalin on the yield and fruit quality of Washington Navel orange. **Bulletin of Faculty of Agriculture, University of Cairo**, 45 (3): 711-721.
- Ingle, H.V., Rathod, N.G. ve Patil, D.R., 2001. Effect of growth regulators and mulching on yield and quality of Nagpur mandarin. **Annals of Plant Physiology**, 15(1): 85-88.
- Ismail, M.A. ve Wilhite, D.L., 1992. Effect of gibberellic acid and postharvest storage on the quality of Florida navel oranges. **Florida Dep. of Citrus, Sci. Res. Dep., Citrus Res.& Education Cent.**, Lake Alfred, FL 33850.
- Josan, J.S., Sandhu, A.S. ve Singh, Z., 1999. Changes in the endogenous phytohormones in lemon fruit during growth and development. **Indian Journal of Plant Physiology**, 4(1): 20-23.
- Kaplankıran, M., 1984. **Bazı Turunçgil Anaçlarının Doğal Hormon, Karbonhidrat ve Bitki Besin Maddesi Düzeyleri ile Büyüme Arasındaki İlişkiler.** ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora tezi.
- Kaplankıran, M., Demirköser, T.H., Toplu, C. ve Ülbeği, İ.E., 1995. Mandarinlerde Anaç-Kalem İlişkilerinin Yapraklardaki Bitki Besin Maddeleri İçeriklerine Etkileri. **Türkiye II.Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi**, 3-6 Ekim 1995, Adana, 1: 526-530.
- Kaplankıran, M., Demirköser, T.H., Toplu, C. ve Yıldız, E., 2005. Dünya Turunçgil Yetiştiriciliğindeki Eğilimler ve Türkiye için Öneriler. **AB Yolunda Türk Narenciye Sektörü Zirvesi**, 20-21 Mayıs 2005, Mersin, 7 s.
- Kaplankıran, M., 2010. **Turunçgiller Ders Notları**, MKU Ziraat Fakültesi, Bahçe

- Bitkileri Bölümü (Yayınlanmamış), Antakya-Hatay.
- Karaçalı, İ., 1983. Satsuma Mandarin Olgunlaşma Devresinde Meyve Suyu, Toplam Suda Erir Maddeler ve Titre Edilebilir Asit Yüzde Miktarları ile Olgunluk Oranının Değişiminde Uygun Eğri Maddelerinin Seçimi. **Türkiye’de Bahçe Ürünlerinin Depolanması ve Pazara Hazırlanması ve Taşınması Sempozyumu**, 26-32, Adana.
- Kaşka, N., Ergenoğlu, F., Kaplankıran, M., Küden, A. ve Tangolar, S., 1991. Türkiye’de Ilıman ve Subtropik iklim Meyveleri ve Bağcılıkta Fidan Üretimi, Sorunlar ve Çözüm Yolları. **Türkiye Ziraat Mühendisliği 3. Teknik Kongresi**, 8-12 Ocak 1990, Ankara: 178-190.
- Koller, O.T. ve Schwarz, S.F., 1995. Phosphorus and potassium fertilization of Tangor 'Murcott'. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, 1(1): 33-36.
- Krajewski, A.J. ve Rabe, E., 1995. Citrus Flowering: A Critical Evulation. **Journal of Horticultural Science**, 70(3): 157-374.
- Kuraoka, T., Iwasaki, K. ve Ishii, T., 1977. Effects of GA<sub>3</sub> on puffing and levels GA-like substances and ABA in the peel of Satsuma mandarin (*Citrus unshu* Marc.). **J. Am. Soc. Hortic. Sci.**, 102: 651-654.
- Laskowski Ochoa, L.E., 2006. Kinetics of fruit drop on Citrus sinensis (L.) Osbeck cv. Salustiana. **Bioagro: Decanato de Agronomía, Universidad Centroccidental 'Lisandro Alvarado'**, 18(1): 25-30.
- Lederman, I.E., Bezerra, J.E.F., Alves, M.A., Coelho, Y.D.S. ve Sobrinho, A.P.D.C., 2005. Behavior of Six Grapefruit Varieties Grown under Irrigation at the Semi-Arid Region of Pernambuco – Brazil. **Rev. Bras. Frutic.**, 27(2): 245-247.
- Lovatt, C.J., Sagee, O., Ali, A.G., Zheng, Y. ve Protacio, C.M., 1992. Influence of nitrogen, carbohydrate and plant growth regulators on flowering, fruit set, and yield of *citrus*. **Proc. 2nd IntI. Seminar Citrus Physiol.**, Bebedouro, S.P., Brazil, 10-13 August 1992: 31-53.
- Malaka, S.A. ve Bondok, M.A., 1997. Effect of some growth regulators on fruit thinning, yield, fruit quality and endogenous hormone levels in Balady mandarins. **Annals of Agricultural Science (Cairo)**, 42(1): 217-229.
- Matyar, D., 1992. **Adana Ekolojik Koşullarında Bazı Mandarin Çeşitlerinin**

- Gösterdikleri Özellikler.** ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 214 s.
- Matyar, D., Kaplankıran, M. ve TUZCU, Ö., 1995. Bazı Mandarin Çeşitlerinin Adana Ekolojik Koşullarındaki Verim ve Kalite Özellikleri. **Tr j. of Agriculture and Forestry**, 19(4): 237-245.
- Monselise, S.P. ve Goldschmidt, E.E., 1982. Alternate bearing in fruit trees. **Hart. Rev.**, 4: 128-173.
- Monselise, S.P., 1986. **Fruit Set and Development.** CRC handbook of Fruit Set and Development. CRC Press, Boca Raton, Florida 87-107.
- Nawaz, M.A., Ahmad, W., Ahmad, S. ve Khan, M.M., 2008. Role of growth regulators on preharvest fruit drop, yield and quality in Kinnow Mandarin. **Pakistan Journal of Botany**, 40(5): 1971-1981.
- Ortola, A.G., Monerri, C., Guardiola, J.L., 1991. The use of naphtalene acetic acid as a fruit growth enhancer in Satsuma mandarin: a comparison with the fruit thinning effect. **Scientia Hort.**, 47: 15-25.
- Özsan, M. ve Bahçecioglu, 1970. **Akdeniz Bölgesinde Yetiştirilen Turuğil Tür ve Çeşitlerin Değişik Ekolojik Şartlar Altında Gösterdikleri Özellikler Üzerinde Araştırmalar.** TÜBİTAK-TOAG. Yayın No: 10, TÜBİTAK Matbası, Ankara.111 s.
- Pailly, O., Tison, G. ve Amouroux, A., 2004. Harvest time and storage conditions of ‘Star Ruby’ grapefruit (*Citrus paradisi* Macf.) for short distance summer consumption. **Postharvest Biology and Technology**, 34: 65–73.
- Pekmezci, M., 1983. Satsuma ve Klemantin mandarinlerinin soğukta muhafazası üzerinde araştırmalar. **Türkiye’de Bahçe Ürünlerinin Depolanması ve Pazara Hazırlanması ve Taşınması Sempozyumu**, Adana, 99-116.
- Pozo, L., Kender, J.K., Hartmond, U. ve Grant, A., 2000. Effects of gibberellic acid on ripening and rind puffing in ‘Sunburst’ mandarin. **Proc. Fla. State Hortic. Soc.**, 113: 102-105.
- Rattanpal, H.S., Rani, S. ve Dhaliwal, H.S., 2008. Effect of potassium and 2,4-D on yield and fruit quality of kinnow mandarin. **Environment and Ecology**, 26(2): 709-715.
- Reuther, W., Webber, H.J. ve Batchelor, L.D., 1967. **Horticultural Varieties of Citrus.**

- In; Hodgson, R.W. The Citrus Industry. 1: 431-588. Univ. Cal. Agr. Pub, Berkeley, California.
- Ritenour, M.A. ve Stove, E., 2000. Effects of gibberellic acid on the harvest and storage quality of Florida citrus fruit. **Proc. Fla. State Hortic. Soc.**, 112: 122-125.
- Sabbah, S.M., Bacha, M.A. ve El-Hamady, M.A., 1997. Effect of source and rate of nitrogen fertilization on yield, fruit quality and leaf mineral composition of Valencia orange trees grown in Riyadh, Saudi Arabia. **Journal of King Saud University, Agricultural Sciences**, 9: 141-152.
- Saraswathi, T., Rangasamy, P. ve Azhakiyamanavalan, R.S., 2003. Effect of preharvest spray of growth regulators on fruit retention and quality of mandarins (*Citrus reticulata* Balanco). **Association**, 110-112.
- Saunt, J., 1990. **Citrus Varieties of the World**. Sinclair Int. Limited, Norwich, England, 126 p.
- Shinde, B.B., Ingle, H.V., Dhawale, D.U., Hajare, A.R. ve Dhobe, S.G., 2008. Effect of plant growth regulators on size, yield and quality of acid lime. **Journal of Soils and Crops**, 18(1): 117-120.
- Storey, R. ve Treeby, M.T., 1999. Short- and long-term growth of navel orange fruit. **Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, 74(4): 464-471.
- Submuan, M., Suriyapananont, S. ve Suriyapananont, V., 2003. Development of Satsuma Mandarin seedless fruits in the citrus collection plot of the Royal Pangda Station. **Proceedings of 41st Kasetsart University Annual Conference**, 117-124.
- Şeker, M., 1995. Değişik Turunçgil Anaçlarının Star Ruby Altıntopunun Meyve Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri. ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Şen, F., Kınay, P., Yıldız, M. ve Karaçalı, İ., 2005. Satsuma mandarininde bazı büyüme düzenleyicilerinin ürünün ağaçta depolanabilirliğine etkileri. **III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu**, 6-9 Eylül, Antakya-Hatay, sf. 102-109.
- Temiz, S., 2005. Farklı Anaçlar Üzerindeki Bazı Turunçgil Tür ve Çeşitlerinin Kırıkhan

Koşullarında Gösterdikleri Bazı Biyolojik, Fizyolojik, Morfolojik ve Pomolojik Özellikler. MKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Antakya-Hatay, 171 s.

- Toplu, C., 1995. **Değişik Turunçgil Anaçlarının Marsh Seedless ve Red Blush Altıntop Çeşitlerinin Meyve Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri.** ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 132 s.
- Turhan, S., 2009. **Farklı Sulama ve Gübre Formlarının Nova Mandarininde Çatlama ve Meyve Dökümlerine Etkisi.** MKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Tuzcu, Ö., 1974. **Değişik Derim Zamanlarının Washington Navel ve Yafa Portakal Çeşitlerinde Verim, Meyve Kalitesi ve Yapraklardaki Karbonhidrat Miktarlarına Etkileri Üzerinde Araştırmalar.** ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Adana, 70 s.
- Tuzcu, Ö., 1990. **Türkiye'de Yetiştirilen Başlıca Turunçgil Çeşitleri.** Akdeniz İhracatçı Birlikleri Yayınları, Mersin, 63 s.
- Tuzcu, Ö., Kaplankıran, M. ve Şeker, M., 1998. Bazı Turunçgil Anaçlarının Çukurova Koşullarında Önemli Portakal Altıntop, Limon ve Mandarin Çeşitlerinde Meyve Verimi Üzerine Etkileri. **Turkish Journal Of Agriculture And Forestry**, 22 (2): 17-126.
- Urgun, Ş., 1997. **Bazı Mandarin Çeşitlerinin Adana Ekolojik Koşullarında Gösterdikleri Pomolojik Özellikler.** ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 253 s.
- Uysal, M., 2001. **Bazı Turunçgil Tür ve Çeşitlerinin Dört Yol Koşullarında Meyve Gelişim Süresince Gösterdikleri Fizyolojik, Morfolojik ve Biyokimyasal Değişimler.** MKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Antakya-Hatay, 370 s.
- Vanniere, H. ve Arcuset, P., 1989. Amelioration du Calibres Des Clementines en Corse Par L'emploi du diclorprop. **Fruits**, 44: 393-400.
- Wardowski, W.F., Nagy, S. ve Grierson, W., 1986. **Fresh Citrus Fruit.** AVI Publishing Co, Inc., Westport, CT, 571s.

- Westwood, M.N., 1988. **Temperate Zone Pomology**. Freeman and Company. San Francisco, USA, 404 s.
- Xie, R.J., He S.L., Xie, J.F. ve Wen, Z.F., 2004. Observation on the fruit evelopment of several citrus cultivars. **South China Fruits**, (6): 15-17.
- Yeşiloğlu, T., 1988. **Klemantin Mandarininde GA<sub>3</sub> ve Bilezik Alma Uygulamalarının Yapraklarda Karbonhidrat, Bitki Besin Maddeleri, Meyve Verim Miktarları ve Kalite Üzerine Etkileri**. ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana, 276 s.
- Yıldırım, B., 1996. **Değişik Turunçgil Anaçlarının Washington Navel, Valencia, Moro ve Yafa Portakal Çeşitlerinin Meyve Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri**. ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 193 s.
- Yıldırım, B., 2003. **Değişik Anaçlar Üzerine Aşılı Washington Navel Portakalında Verimlilik ile Karbonhidrat Düzeyleri Arasındaki İlişkiler**. ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora tezi, Adana, 416 s.

## TEŞEKKÜR

Arařtırma konusunun belirlenmesinden bařlayarak tezin yűrűtűlmesine ve son űeklini alıncaya kadarki tűm ařamalarda deęerli fikir ve katkılarıyla ıřık tutan ve yűnlendiren danıřman hocam sayın Doę.Dr. T.Hakan DEMİRKESER'e sonsuz saygı ve teőekkűrlerimi sunarım. Çalıřmalarım sırasında yakın ilgi ve deęerli yardımlarını gűrdűğűm hocalarım Prof.Dr. Mustafa KAPLANKIRAN'a, tezimin yazılmasında yardımcı olan Ar.Gűr. Ercan YILDIZ'a, arazi çalıřmalarında yardımcı olan Bestami KAPLANKIRAN'a ve laboratuvar çalıřmalarıma destek olan Ziraat Műhendisi Bihter KAYA ile űğrenci arkadařlarıma, yűksek lisans dűnemi sűresince manevi desteklerini gűrdűğűm annem ve babam bařta olmak űzere tűm aile bireylerim ile eřim Gűlřen'e ve ayrıca emeęi geçen tűm arkadařlarıma teőekkűr ederim.

## ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında Hatay'ın Dörtyol ilçesinde doğdum. İlk orta ve lise öğrenimimi Dörtyol'da tamamladım. 2000-2001 yılında girmiş olduğum Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesinden 2005 yılında Ziraat Mühendisi ünvanı ile mezun oldum. 2008 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim dalında yüksek lisans öğrenimine başladım. Halen yüksek lisans öğrenimime devam etmekteyim.