

2,4-diklorofenoksipropiyonik asit (2,4-DP) uygulamalarının Star Ruby altıntop (*Citrus × paradis* Macfad.) çeşidinde verim ve meyve kalitesi üzerine etkileri

Effects of 2,4-dichlorophenoxypropionic acid (2,4-DP) applications on the yield and fruit quality criteria of Star Ruby grapefruit (*Citrus × paradis* Macfad.)

Keziban YAZICI¹, Beyza BİNER², Zeynep ERYILMAZ²

¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 53300, Rize

²Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Meyvecilik Bölümü, Antalya

Sorumlu yazar (Corresponding author): K. Yazıcı, e-posta (e-mail): keziban.yazici@erdogan.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 15 Mart 2016
Düzeltilme tarihi 10 Mayıs 2016
Kabul tarihi 11 Mayıs 2016

Anahtar Kelimeler:

Altıntop
Citrus × paradis
Star Ruby
2,4-DP
Meyve seyreltmesi
Oksin

ÖZ

Bu çalışmada Star Ruby altıntop (*Citrus × paradis* Macfad.) çeşidinde 2,4-DP uygulamasının verim ve kalite kriterleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Deneme 2008-2009 yıllarında Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Meyvecilik Bölümü turuncgil araştırma ve deneme parselinde yürütülmüştür. Bitki materyali olarak, turunc anacı üzerine aşılı 7 x 7 m aralıklarla dikilmiş Star Ruby altıntop çeşidi kullanılmıştır. Bitkilere 50, 100 ve 150 ppm 2,4-DP çiçek taç yaprakları döküldükten 3 hafta sonra (meyve çapı 13-15 mm büyüklüğe ulaştığı dönemde) uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, 150 ppm 2,4-DP uygulamalarının Star Ruby altıntop çeşidinde ağaç başına verim ve pazarlanabilir meyve miktarını arttırdığı belirlenmiştir.

ARTICLE INFO

Received 15 March 2016
Received in revised form 10 May 2016
Accepted 11 May 2016

Keywords:

Grapefruit
Citrus × paradis
Star Ruby
2,4-DP
Fruit thinning
Auxin

ABSTRACT

The objective of the present study was to observe the effects of 2,4-dichlorophenoxy propionic acid (2,4-DP) applications on the yield and quality criteria of Star Ruby grapefruit (*Citrus × paradis* Macfad.). The study was conducted at the research and experimental orchard of West Mediterranean Agricultural Research Institute between 2008 and 2009. Star Ruby grapefruit cultivar grafted on sour orange and planted at 7 m x 7 m spacing was used as a plant material. 2,4-DP applications were carried out with three different doses of 50 ppm, 100 ppm and 150 ppm three weeks after the falling of petals and the time when the fruit diameter reached to 13-15 mm. The results indicated that the application of 2,4 DP increased the fruit yield and commercial value of Star Ruby grapefruit.

1. Giriş

Turuncgiller toplam 135,2 milyon ton üretim ile dünyada en fazla üretilen meyve grubudur. Dünyada en büyük üretici ülke Çin olup onu sırasıyla Brezilya, ABD ve Hindistan izlemektedir. Dünya üretiminin % 52.75'i portakal, % 21.20'si mandarin, % 11.05'i limon, % 6.10'u altıntop ve % 8.87'si diğer turuncgiller oluşturmaktadır. Türkiye toplam 3.681.158 ton üretim ile Akdeniz ülkeleri içerisinde İspanya ve İtalya'nın ardından üçüncü büyük üretici ülke konumundadır. Bu üretim aynı zamanda dünya turuncgil üretiminin yaklaşık % 2.72'sini oluşturmaktadır (FAO 2013).

Dünya turuncgil pazarında meyve iriliği giderek artan bir öneme sahip olmaktadır. Tüketiciler fiyatı ne olursa olsun

pazarda iri meyveli turuncgilleri tercih etmektedir. Ülkemizde turuncgillerde en önemli sorun kaliteli ve iri meyve elde edilememesidir. Turuncgillerde meyve iriliği; standart kültürel işlemleri (sulama, gübreleme ve budama gibi) optimize ederek, farklı kimyasal uygulamaları ile seyreltme yaparak veya bitki büyüme düzenleyici uygulamaları ile meyve büyümesini teşvik ederek artırılabilirliği bilinmektedir (Yeşiloğlu ve ark. 1992; Yeşiloğlu ve Tuzcu 1993; Malaka ve Bondok 1997; Ferenczi ve ark. 1999; Agusti ve ark. 2007; Sartori ve ark. 2007; Yeşiloğlu ve Cucu Açıklım 2009). Turuncgillerde meyve seyreltmesi mandarin ve melezleri gibi küçük meyveli türlerin yanısıra limon, portakal ve altıntop gibi büyük meyveli türlerde de

sıklıkla uygulanmaktadır (Guardiola ve Garcia-Luis 2000; Yıldırım ve ark. 2010).

Meyve seyreltmesi birçok meyve türünde verim ve kalite artırıcı kültürel işlemlerden biridir. Diğer kültürel işlemler eksiksiz yapılırsa bile seyreltmenin ihmal edilmesi meyvelerin pazar değerini son derece düşürdüğü gibi ileriki yıllarda da ağaç verimini düşürmektedir. Meyvecilikte seyreltme elle yapılabildiği gibi kimyasal yolla da özellikle bitki gelişim düzenleyicileri ile yapılabilmektedir. Altıntop ve diğer turuncgillerde elle seyreltme son derece zor olmakta ve pratikte de uygulanmamaktadır. Dolayısıyla kimyasal yöntemlerle seyreltme yapmanın kolay olması ve iş gücü tasarrufu sağlaması kullanım tercihini artırmaktadır (Dolunay ve Akgül 2001).

Kimyasal seyreltme çiçek döneminde yapılabildiği gibi küçük meyve döneminde de yapılabilmektedir. Bu amaçla birçok büyümeyi hızlandırıcı ve geciktirici kimyasal meyvelerde seyreltme amacıyla kullanılabilir.

Turuncgillerde meyve iriliği ve kalitesini arttırmak amacıyla büyüme düzenleyici (BD) uygulamaları uzun yıllardan beri yapılmakta olup, özellikle oksin grubu BD'ler pratikte yaygın olarak kullanılmaktadır. Turuncgillerde seyreltme genellikle küçük meyve döneminde yapılmakta, tür ve çeşitlerin seyreltmeye tepkileri farklı olabilmektedir (Anonymous 2009; Berhow 2000).

Star Ruby altıntop çeşidi Türkiye'de en fazla üretilen altıntop çeşididir. Meyveleri çok sulu, lezzetli, meyve suyunun asitliği diğer altıntoplara göre daha azdır. Star Ruby çeşidi, altıntoplar içinde en koyu meyve rengine sahip olan çeşittir. Ancak, Star Ruby altıntop çeşidinde verimliliğin düzensiz olması, özellikle ağaç üzerinde bir örnek meyve oluşturmaması ve meyve iriliğinin istenilen büyüklükte olmaması pazarlamasında bazı sıkıntılara neden olmaktadır. Bu sorunlara çözüm bulabilmek amacıyla, çalışmada 2,4-DP'nin farklı dozları Star Ruby altıntop çeşidine uygulanmış ve uygulamaların seyreltme, meyve verim ve kalite kriterleri üzerine etkileri incelenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Deneme, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün Serik'te bulunan Meyvecilik Bölümü arazisinde 36° 55' 32" kuzey, 31° 00' 36" doğu koordinatlarına sahip altıntop parselinde 2008-2009 yıllarında yürütülmüştür. Denemede turunc anacı üzerine aşılı, 7x7 m aralıklarla dikilmiş, damlama sulama ile sulanan 20 yaşındaki Star Ruby altıntop çeşidi kullanılmıştır. Deneme süresince parselin tamamında toprak işleme, sulama, ilaçlama, gübreleme ve budama gibi kültürel işlemler zamanında ve uygun şekillerde gerçekleştirilmiştir. Deneme parselinin toprak yapısı kumlu-tınlı, 0-30 cm derinliğindeki toprak pH'sı 8.1, toprak tuzluluğu 397 μ hos cm^{-1} ve organik madde içeriği % 2.85'dir.

2.1. Yöntem

Her iki yılda da tesadüfi seçilen ağaçlarda % meyve tutumunu saptamak amacıyla ağacın 4 farklı yönünde (doğu, batı, güney, kuzey) 4 dal seçilerek işaretlenmiştir. Çiçeklerin balonlaştığı dönemde işaretlenen dallarda en az 250 çiçek sayılmış ve etiketlenmiştir. Seçilen ağaçlarda çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu tarihleri belirlenmiştir. Seçilen dalların bulunduğu ağaçların tüm yüzeyine taç yapraklarının dökümünden 3 hafta sonra, meyve

çapının 13-15 mm büyüklüğe ulaştığı dönemde 50, 100 ve 150 ppm 2,4 DP pulverizatör ile uygulanmıştır. Kontrol olarak seçilen ağaçlara ise sadece saf su püskürtülmüştür.

İşaretlenen dallarda meyve tutum oranı (%), ağaç başına düşen meyve verimi (kg), taç izdüşüm alanına düşen verim ($kg\ m^{-2}$), taç birim hacmine düşen verim ($kg\ m^{-3}$), gövde birim kesit alanına düşen verim ($kg\ cm^{-2}$) saptanmıştır (Açıkgöz 1990). Ayrıca hasat edilen meyvelerde meyve iriliği (105-130 mm: 1. sınıf, 97-105 mm: 2. sınıf, 89-97 mm: 3. sınıf, 81-89 mm: 4. sınıf, 73-81 mm: 5. sınıf, 65-73 mm: 6. Sınıf, ≤ 65 mm: 7. sınıf), ortalama meyve ağırlığı (g), meyve eni ve boyu (mm), meyve indeksi (en/boy), kabuk kalınlığı (mm), kabuk rengi (L, a, b), çekirdek ve dilim sayısı (adet/meyve), meyve suyu miktarı (%), % Titre Edilebilir Asit Miktarı (TAM), % Suda Çözünabilir Kuru Madde Miktarı (SÇKM), SÇKM/TAM oranı ve C vitamini ($mg\ 100\ ml^{-1}$) içeriği belirlenmiştir.

Deneme "Tesadüf Parselleri Deneme Deseni" ne göre 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 1 ağaç olacak şekilde kurulmuştur. Deneme sonucunda elde edilen veriler SAS paket programında varyans analizine tabi tutulmuş, sonuçların karşılaştırılmasında ise LSD testi kullanılmıştır.

3. Bulgular

3.1. Meyve Tutum Oranları

Küçük meyve döküm oranı ve olgunluğa ulaşan meyve oranı bakımından uygulamalar arasında önemli ($p \leq 0.05$) farklılıklar tespit edilmiştir. Küçük meyve dökümünde 100 ve 150 ppm 2,4-DP uygulamaları kontrol uygulamasına göre etkili iken 50 ppm uygulaması kontrole göre etkisiz olmuştur. Küçük meyve döküm oranı 150 ppm uygulamasında % 86.06 iken, kontrol uygulamasında % 82.76 olarak belirlenmiştir. Uygulamaların haziran dökümleri üzerine olan etkileri ise önemsiz ($p \leq 0.05$) bulunmuştur. Meyve tutumu üzerine 100 ve 150 ppm uygulamaları arasında önemli fark olmazken, bunlarla diğer uygulamalar arasında önemli farklar tespit edilmiştir. Kontrol uygulamasında elde edilen ortalama % meyve tutum oranı 50 ppm uygulamasına göre daha fazla saptanmış ve saptanan değer önemli ($p \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek meyve tutum oranı %1.56 ile 150 ppm uygulama yapılmış ağaçlardan elde edilirken, bunu sırasıyla % 1.49 ile 100 ppm, % 1.33 ile kontrol ve % 1.01 ile 50 ppm uygulaması takip etmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. 2,4-DP uygulamalarının Star Ruby altıntopunda küçük meyve döküm oranı, haziran döküm ve olgunluğa ulaşan meyve oranı üzerine etkileri

Table 1. The effects of 2,4-DP applications on the amount of small fruit drop, June drop and the rate of mature fruits of Star Ruby grapefruit

Uygulamalar	Küçük meyve döküm oranı (%)	Haziran döküm oranı (%)	Olgunluğa Ulaşan Meyve Oranı (%)
Kontrol	82.76 b	97.87	1.33 b
50 ppm	83.90 b	98.26	1.01 c
100 ppm	85.36 a	98.18	1.49 a
150 ppm	86.06 a	97.81	1.56 a
LSD _{5%}	1.46	Ö.D	0.07

3.2. Ağaç başına, taç izdüşüm alanına, taç birim hacmine ve gövde birim kesit alanına düşen meyve verimleri

Ağaçlara yapılan her üç uygulama dozu da kontrole göre ortalama ağaç başına düşen verim miktarını artırmıştır.

Uygulamada en iyi sonucu 150 ve 100 ppm uygulamaları vermiş ve elde edilen değerler sırasıyla 319.44 ve 313.78 kg/ağaç olmuştur. En düşük ortalama verim 200.29 kg/ağaç olarak kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. 2,4-DP uygulamalarının Star Ruby altıntopunda meyve verimi üzerine etkileri.

Table 2. The effects of 2,4-DP applications on the fruit yield of Star Ruby grapefruit.

Uygulamalar	Meyve verimi (kg)	Taç izdüşüm alanına düşen verim (kg m ⁻²)	Taç birim hacmine düşen verim (kg m ⁻³)	Gövde birim kesit alanına düşen verim (kg cm ⁻²)
Kontrol	200.29 c	8.66 b	2.93 c	0.52
50 ppm	277.10 b	9.23 b	3.04 c	0.60
100 ppm	313.78 a	11.62 a	3.63 b	0.61
150 ppm	319.44 a	12.39 a	4.29 a	0.59
LSD ₀₅	25.43	2.12	0.42	Ö.D.

Uygulamalardan 150 ve 100 ppm kontrole göre ortalama taç izdüşüm alanına düşen verimi önemli oranda artırırken, 50 ppm uygulaması önemli ($p \leq 0.05$) artışa neden olmamıştır. En yüksek ortalama taç izdüşüm alanına düşen verim 12.39 kg m⁻² ile 150 ppm uygulamadan ve en düşük 8.66 kg m⁻² ile kontrol bitkilerinde saptanmıştır (Çizelge 2).

150 ppm 2,4-DP uygulaması diğer uygulamalara göre ortalama taç birim hacmine düşen verimi önemli oranda etkilerken, 50 ppm uygulama kontrole göre sonucu önemli oranda ($p \leq 0.05$) etkilememiştir. Uygulamalardan en yüksek değer 150 ppm'den 4.29 kg m⁻³ olarak elde edilmiş ve bunu sırasıyla 3.63 kg m⁻³ ile 100 ppm, 3.04 kg m⁻³ ile 50 ppm ve 2.93 kg m⁻³ ile kontrol uygulaması takip etmiştir (Çizelge 2).

Uygulamalar sonucu elde edilen gövde birim kesit alanına düşen verim miktarı kontrol bitkilerine göre farklı olmamış ve elde edilen değerler 0.52-0.61 kg cm⁻² arasında değişmiştir (Çizelge 2).

3.3. Meyve İriliği Sınıflaması

Uygulamalarda en önemli fark 105-130 mm çapında olan 1. sınıf meyve iriliğinde görülmüştür. 100 ve 150 ppm uygulamaları 1. sınıf irilikteki meyve oranını kontrole göre artırırken, 50 ppm uygulamasında 1. sınıf meyve iriliği kontrolden daha düşük bulunmuştur. 150 ppm uygulamadan elde edilen 1. sınıf meyve oranı % 8.30 seviyesinde iken, kontrolden elde edilen 1. sınıf meyve oranı % 1.91 seviyesinde kalmıştır. Bunun dışında ikinci (97-104 mm), üçüncü 89-96 mm ve dördüncü (81-88 mm) sınıf irilikteki meyve oranları kontrol uygulamasında çoğunlukla daha fazla iken, beş (73-80 mm), altı (65-72 mm) ve yedinci (<64) sınıf irilikteki

meyveler çoğunlukla kontrol ağaçlarında daha az saptanmıştır (Çizelge 3).

Çizelge 3. 2,4-DP uygulamalarının Star Ruby altıntop çeşidinde ağaç başına meyve iriliği sınıflaması (%) üzerine etkileri.

Table 3. The effects of 2,4-DP applications on the classification of fruit size of Star Ruby grape fruit per tree (%).

Boy Sınıfı	Kontrol		50 ppm		100 ppm		150 ppm	
	%	Miktar (kg)	%	Miktar (kg)	%	Miktar (kg)	%	Miktar (kg)
1	1.91	3.83	1.26	3.50	5.58	17.50	8.30	26.50
2	21.88	43.83	11.84	32.80	21.08	66.16	19.20	61.33
3	22.22	44.50	16.60	46.00	20.40	64.00	20.24	64.66
4	29.71	59.50	30.86	85.50	25.71	80.66	25.77	82.33
5	14.98	30.00	20.28	56.20	14.29	44.83	14.14	45.16
6	5.41	10.83	9.60	26.60	7.43	23.33	6.31	20.16
7	3.89	7.80	9.56	26.50	5.51	17.30	6.04	19.30
Verim	200.29		277.10		313.78		319.44	

3.4. Pomolojik Analiz Sonuçları

Uygulamaların ortalama meyve ağırlığı, meyve boyu ve eni üzerine olan etkilerinin önemli ($p \leq 0.05$) olduğu görülmüştür. 150 ppm 2,4-DP uygulamasında ortalama meyve ağırlığı 289.42 g olarak oldukça yüksek bulunmuştur. Bunu 269.63 g meyve ağırlığı ile 100 ppm 2,4-DP uygulaması izlemiştir. En düşük meyve ağırlığı ise 250.42 g olarak kontrol grubundaki meyvelerde saptanmıştır. Meyve boyu en fazla 150 ppm (80.13 mm) 2,4-DP uygulamalarından elde edilirken en az kontrol (78.25) grubu meyvelerinde belirlenmiştir. Meyve eni bakımından en yüksek değer 100 ppm (89.53 mm) ve 150 ppm (89.20 mm) 2,4-DP uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4).

2,4-DP uygulamalarının kabuk kalınlığı, SÇKM, SÇKM/TAM oranı ve usare miktarı üzerine olan etkileri istatistik olarak önemli ($p \leq 0.05$) bulunurken, çekirdek sayısı, dilim sayısı, TAM ve C vitamini üzerine olan etkisi önemsiz ($p \leq 0.05$) bulunmuştur.

En önemli değişim ortalama usare içeriğinde saptanmış ve uygulamalar sonucu seviye kontrole göre artış göstermiştir. En yüksek usare miktarı 50 ppm (% 54.41), 100 ppm (% 54.37) ve 150 ppm (% 52.96) uygulamaları yapılan meyvelerden elde edilmiştir. Kontrol grubu meyvelerde ise usare miktarı % 40.73 olarak saptanmıştır (Çizelge 4).

3.4. Meyve Renk Değerleri

Yapılan uygulamalar sonucu meyve renk oluşumu üzerine kontrole göre önemli bir farklılık elde edilmemiştir (Çizelge 5).

Çizelge 4. 2,4-DP uygulamalarının Star Ruby altıntop çeşidinde bazı pomolojik özellikler üzerine etkileri.

Table 4. The effects of 2,4-DP applications on the some pomological characteristics of Star Ruby grapefruit.

Uygulama	Meyve ağırlığı (g)	Meyve boyu (mm)	Meyve eni (mm)	Kabuk kalınlığı (mm)	Dilim sayısı (adet/meyve)	Çekirdek sayısı (adet/meyve)	Usare miktarı (%)	SÇKM (%)	TAM (%)	SÇKM/TAM	C vit. (mg 100 ml ⁻¹)
Kontrol	260.57 b	78.25 b	87.42 c	6.09 a	12.29	1.32	40.73 b	11.05 a	1.10	9.99 bc	26.58
50 ppm	250.42 bc	78.33 b	87.78 bc	5.65 b	11.23	1.59	54.41 a	10.55 b	1.05	10.01 b	29.84
100 ppm	269.63 b	78.97 ab	89.53 a	5.93 a	11.04	1.53	54.37 a	11.00 a	1.00	10.07 b	30.05
150 ppm	289.42 a	80.13 a	89.20 ab	6.12 a	11.29	1.69	52.96 a	10.95 a	1.00	10.28 a	28.85
LSD ₀₅	12.98	1.40	1.45	0.27	Ö.D.	Ö.D.	0.68	0.40	Ö.D.	0.07	Ö.D.

Ö.D.Önemli değil

Çizelge 5. 2,4-DP uygulamalarının Star Ruby altıntop çeşidinde L, a ve b renk değerleri üzerine etkileri.

Table 5. The effects of 2,4-DP applications on L, a ve b color values of Star Ruby grapefruit.

Uygulamalar	L	a	b
Kontrol	71.66	49.95	14.65
50 ppm	71.01	53.72	19.80
100 ppm	72.88	50.31	13.80
150 ppm	70.49	49.96	16.77
LSD ₀₅	Ö.D	Ö.D	Ö.D.

Ö.D:Önemli değil

4. Tartışma ve Sonuç

Türkiye’de en fazla üretim ve ihracatı yapılan Star Ruby altıntop çeşidinde verim ve kalitenin artırılması amacıyla yapılan bu çalışmada 2,4-DP uygulamalarının kontrol uygulamalarına göre ağaç başına, taç izdüşüm alanına ve taç birim hacmine düşen verimi artırdığı saptanmıştır. Birinci sınıf meyve iriliğinde en iyi sonucu 150 ppm uygulama vermiş fakat bu oran toplam verim içinde % 8’lik bir kısımda meydana gelmiştir. Birinci sınıf dışında elde edilen meyve sınıflarında kontrole göre meyve iriliklerinde önemli artışlar saptanmamıştır.

Benzer şekilde oksin uygulamaları sonucu turuncgillerde verimde artışın meydana geldiğini Koç (2012) ile Yıldırım ve ark. (2012)’da saptamışlardır. Koç (2012) Star Ruby altıntop çeşidinde 2,4-DP, bilezik alma, budama ve yapraklı potasyum uygulamaları sonucu özellikle 2,4-DP uygulamasının ağaç başına meyve verimi, taç birim hacmine düşen verim, gövde birim kesit alanına düşen meyve miktarı ve birinci sınıf meyve iriliğini artırdığını bildirmiştir. Yıldırım ve ark. (2012) 150 ppm 2,4-DP uygulamasının Valencia portakalında meyve iriliği, verim ve kalite üzerine olumlu etki ettiğini ancak uygulamaların ikinci ve üçüncü sınıf meyve miktarını da artırdığını belirlemişlerdir.

Meyve pomolojik özellikleri üzerine 150 ppm 2,4-DP uygulaması diğerlerine göre biraz daha olumlu etki etmiş olmasına rağmen genel verilere dikkate alındığında kontrole göre çok önemli değişimler tespit edilememiştir. Elde edilen bulgular Koç (2012), Yıldırım ve ark. (2012), Duarte ve ark. (1996), El-Otmani ve ark. (1993)’nın bulgularıyla uyum içerisinde.

Sonuç olarak: iki yıl süre ile yapılan bu çalışmada Star Ruby altıntop çeşidinde çiçek taç yaprakları döküldükten 3 hafta sonra (meyve çapı 13 -15 mm büyüklüğe ulaştığı dönemde) 150 ppm 2,4-DP uygulamaları sonucu meyve veriminde önemli artışlar elde edilmiştir. Bu nedenle verimin yüksek ve sürdürülebilir olması nedeniyle 150 ppm 2,4-DP uygulaması Star Ruby altıntopu için tavsiye edilebilir niteliktedir.

Kaynaklar

- Açıkgöz N (1990) Tarımda Araştırma ve Deneme Metotları. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 478, Bornova, İzmir.
- Agusti M, Mariano J, Almela V (2007) Response of ‘Clausellina’ Satsuma mandarin to 3,5,6-trichloro-2-pyridyl-oxyacetic acid and fruitlet abscission. Plant Growth Regulation, 53(2): 129-135.
- Anonymous (2009) Citrus Plant Growth Regulators: General Information. <http://www.ipm.ucdavis.edu>
- Berhow MA (2000) Effects of early plant growth regulator treatments on flavonoid levels in grapefruit. Plant Growth Regulation 30:225-232.

- Dolunay EM, Akgül H (2001) Perlan Ruhsat Deneme Sonuç Raporu. <http://ebkae.cjb.net>
- Duarte AMM, Trindada DTG, Guardiola JL (1996) Thinning of Esbal clementine with 2,4-dichlorophenoxypropionic acid. Influence on yield, fruit size and fruit quality. Proceedings of the International Society of Citriculture 2: 929-933.
- El-Otmani M, Agusti’ M, Aznar M, Lmela V (1993) Improving the size of Fortune mandarin fruits by auxin 2,4-DP. Scientia Horticulturae 55: 283-290.
- FAO (2013) Tarımsal İstatistikler, <http://www.fao.org>
- Ferenczi A, Gambetta M, Franco J, Arbiza H, Gravina A (1999) Fruit growth, final size and yield in ‘Valencia’ orange (*Citrus sinensis* L. Obs.) with 2,4 dichlorophenoxypropionic acid sprays. Agrocencia (Montevideo): 3(1): 51-57.
- Guardiola JL, Garcia-Luis A (2000) Increasing fruit size in *Citrus*. Thinning and stimulation of fruit growth. Plant Growth Regulation 31:121-132.
- Koç S (2012) Kimyasal seyreltme, bilezik alma, budama ve potasyum uygulamalarının Star Ruby altıntop çeşidinde meyve iriliği üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Malaka SA, Bondok MA (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.
- Sartori, IA, Koller, OC, Theisen, S, De Souza PVD, Bender RJ, Marodin GB. (2007) Pruning effect, hand thinning and use of growth regulators on ‘Montenegrina’ mandarin oranges (*Citrus deliciosa* tenore). Revista Brasileira de Fruticultura 29(1): 5-10.
- Yeşiloğlu T, Tuzcu Ö, Kaplankıran M, Özsan M (1992) Klemantin mandarininde GA₃ ve bilezik alma uygulamalarının yapraklarda karbonhidrat düzeylerine etkisi ve bilezik yaralarının kapanma oranları ile ilişkisi. Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi 16(1):252-270.
- Yeşiloğlu T, Tuzcu Ö (1993) Klemantin mandarininde GA₃ ve bilezik alma uygulamalarının bitki besin elementleri düzeyine etkileri. Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi 17(1):149-167.
- Yesiloglu T, Cucu Açıkalin E (2009) Effects of double girdling applications on fruit yield, pomological characteristics and leaf carbohydrates of some lemon cultivars. Asian Journal of Chemistry 21: 1828-1834.
- Yıldırım B, Yesiloglu T, Incesu M, Kamiloglu M, Ozguven F, Tuzcu O, Kacar Y (2010) The effects of mechanical pruning on fruit yield and quality in ‘Star Ruby’ grapefruit. Journal of Food Agriculture&Environment 8(2): 834-838.
- Yıldırım B, Yesiloglu T, Incesu M, Kamiloglu M, Cimen B, Tamer S (2012) Effects of 2,4-DP (2,4-dichlorophenoxypropionic acid) plant growth regulator on fruit size and yield of Valencia oranges (*Citrus sinensis* Osb.), New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science 40(1): 55-64.