

## Derimden Sonra Bazı Büyüme Düzenleyici Madde Uygulamalarının Valencia Portakalının Muhafazası Üzerine Etkileri

Hatice TATLI, Ahsen Işık ÖZGÜVEN

Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 30.05.1997

**Özet:** Çalışmada, Valencia portakalının muhafazası üzerine bazı hormon uygulamalarının etkisi araştırılmıştır. Optimal derim zamanında derilen portakal meyvelerine denemenin ilk yılı 0, 200 ppm 2,4-D, ikinci yılında ise 0, 100, 200, 400 ppm 2,4-D uygulaması ile 200 ppm 2,4-D +100 ppm GA<sub>3</sub>, 400 ppm 2,4-D + 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamaları yapılmıştır. Uygulamalardan sonra kurutulan meyveler hutbak kağıdı ile sarılarak ambalajlanmış, daha sonra 4 °C sıcaklık ve %85-90 oransal nem içeren mekanik soğutmalı depolarda muhafazaya alınmıştır. Muhafaza periyodu içinde ayda bir kez alınan meyve örneklerinde çeşitli fiziksel ve kimyasal analizler yapılmış ve muhafaza sırasında ortaya çıkan fizyolojik ve patolojik nedenli bozulmalar saptanmıştır.

Araştırmanın sonucunda 200 ppm 2,4-D uygulaması ile 2,4-D + GA<sub>3</sub> uygulamalarının yeşil kapsülün kopmasını ve patolojik kökenli meyve kayıplarını engellemede oldukça başarılı olduğu saptanmıştır. Uygun depo koşullarında Valencia meyvelerinin 5 aylık muhafazası üzerinde büyüme düzenleyici madde uygulamaları başarılı sonuç vermiştir.

### The Effect of Some Growth Regulator Treatments on the Storage of Valencia

**Abstract:** This study, was carried out to determine effects of some growth regulators applications on storage period on Valencia orange. In the first year of experiments fruits were treated with 0 ppm 2,4-D and 200 ppm 2,4-D. In the second year, 0, 100, 200, 400 ppm 2,4-D, 200 ppm 2,4-D + 100 ppm GA<sub>3</sub> and 400 ppm 2,4-D +100 ppm GA<sub>3</sub> combinations were applied after harvest. The fruits were wrapped with hutbak paper and were put in cardboard boxes and then were placed in a cold store set at +4°C temperature with 85-90% relative humidity for five months. Fruit quality criterias as Juice Rate (%), acidity(%), pH, TSS(%) and physiological and pathological losses were determined at monthly intervals during storage period.

Results of the research showed that 200 ppm 2,4-D + and 2,4-D + GA<sub>3</sub> treatments were the most effective for keeping the green button and reducing fruit rotting. Growth regulator treatments were given succesful results on five months storage of orange fruit in suitable conditions.

### Giriş

Dünya'da ve ülkemizde turunçgil üretimi hızla artmaktadır. Türkiye, turunçgil üretimi yönünden, üretim alanları ve ekolojisi bakımından büyük bir potansiyele sahiptir.

Dünya toplam turunçgil üretimi 1996 yılında, 77.495.000 ton olmuş, aynı yıl Türkiye toplam turunçgil üretimi 1.770.000 tona ulaşmıştır. 790.000 ton olan toplam portakal üretiminin ise 80.000 tonu ihraç edilmektedir (1).

Turunçgil meyvelerinin insan beslenmesi ve sağlığı açısından öneminin son yıllarda geniş tüketici kitleleri tarafından daha iyi anlaşılması, bu meyvelere karşı iç ve dış pazarlarda talebin artmasına neden olmuştur. Ancak meyvelerin taşıma ve muhafaza koşullarının tam olarak sağlanamaması, soğukta taşıma ve muhafaza

olanaklarının yeterli ölçüde olmaması, derimden sonra elde edilen meyvelerin önemli bir kısmının özellikle patolojik kökenli nedenlere bağlı olarak kaybına yol açarak ülke ekonomisini zarara uğratmaktadır.

Muhafaza edilen portakallarda kapsül renginin yeşil olması, meyvenin tazeliğini, canlılığını, kısacası kalitesini belirleyen önemli bir kriterdir. Birçok çalışmada uygun depo koşulları sağlanarak, meyvelerde muhafaza periyodunda oluşan solunum, terleme ve ağırlık kaybını azaltmak ve hücrelerdeki yaşlanma olayını yavaşlatarak yeşil kapsül miktarını korumak amacıyla hormon uygulamalarının yapılması sonucu portakal meyvelerinin taze ve kaliteli olarak pazara sunulabileceği saptanmıştır.

Yapılan çalışmalar sonucunda Valencia portakalı için, en uygun soğukta muhafaza koşullarının, 4°C sıcaklık ve %85-90 oransal nem olduğu saptanmıştır (2).

Turunçgil meyvelerinin yeşil kapsül miktarının korunmasında etkili kimyasallardan biri de 2,4-D hormonudur. 2,4-D (Dichlorophenoxy acetic acid) fenoksi yapısında, çok kullanılan seçici bir herbisittir. Fakat düşük dozlarda kullanıldığında, hormon özelliğinde olan bir maddedir. Kullanılabilir dozu 12-500 ppm arasındadır. 2,4-D, turunçgillerde yeşil kapsülün korunmasında ve *Alternaria citri*'nin kontrolünde etkili, uzun süre koruyucu ve öteki bitki büyüme regülatörlerinden oldukça ucuz bir hormondur (10). 2,4-D'nin esas etkisi, kapsülün uzun süre yeşil kalmasını sağlayarak, canlılığını koruması ve bu yolla da, *Alternaria*'nın meyve içerisinde girmesine engel olmasıdır (3).

Muhafaza sırasında, turunçgil meyvelerinde patolojik kökenli zararlanmaları önlemek veya azaltmak amacıyla, derimden önce ve sonra, bazı fungusitler kullanılmakta ve meyveler fungusitli kağıtlara sarılarak muhafazaya alınmaktadır. Bu amaçla Benomyl, Diphenly, TBZ, 50 PP, 2 xaminobutane ve 2,4-D kullanılmaktadır. Bunlardan 2,4-D ile özellikle *Alternaria*'nın önlenmesinde büyük başarı sağlanmaktadır (3).

Pakistan'da yapılan bir çalışmada 2,4-D'nin meyve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Limon ve Kinnow mandarini ile yapılan denemede 2,4-D'nin 200 ppm'lik dozu limonlarda, 500 ppm'lik dozu Kinnow mandarininde yeşil kapsülün korunmasında başarılı sonuç vermiştir (4). Pakistan'da yapılan başka bir çalışmada ise Valencia portakalına 500 ppm 2,4-D uygulamasının yeşil kapsül miktarını önemli düzeyde koruduğu saptanmıştır (5).

Muhafazaya alınan altıntoplarda sap dibi çürüklüğünü engellemek amacıyla meyvelere 2,4-D uygulanmış ve 200 ppm 2,4-D'nin, yeşil kapsülün korunmasında ve *Alternaria spp.*'nin faaliyetlerinde en etkili madde olduğu saptanmıştır (6).

Dündar yaptığı çalışmalarında, Yafa portakalı, Kütdiken ve İtalyan limonu meyvelerinde yeşil kapsül miktarını korumak amacıyla 200 ppm 2,4-D uygulaması yapmış ve sonuçta 2,4-D uygulamasının iyi sonuç verdiğini saptanmıştır (7, 8, 9).

2,4-D yanında turunçgil meyvelerinin muhafazasında GA<sub>3</sub> de kullanılmaktadır. Meyvelerin daha uzun süre dayanmasında ve çürümelerin azaltılmasında oldukça başarılı sonuçlar vermiştir.

Florida'da yapılan bir çalışmada, 100 ppm GA<sub>3</sub> ve 500 ppm 2,4-D uygulaması sonucu Marsh Seedless altıntopları, kaliteli taze meyveler olarak pazara sunulmuştur (11).

Derim öncesi 2,4-D ve GA<sub>3</sub> uygulamalarının turunçgil meyvelerinde meyve yaşlanmasını geciktirmede, meyve çürümelerini ve meyve dökümlerini engellemede oldukça başarılı sonuçlar verdiği saptanmıştır (12, 13, 14).

Bilindiği üzere 2,4-D seçici bir herbisittir ve insan sağlığı açısından oldukça zararlıdır. Vietnam savaşında kullanılması sonucunda yapılan araştırmalarda kanserojenik etkisi olduğu belirlenmiştir (15). Herbisit olarak çok yüksek konsantrasyonlarda kullanılan 2,4-D düşük konsantrasyonlarda kullanıldığında hormon özelliğinde olmakta, eser miktarda kullanılıncaya zararlı etkisi olmamakta ve bitki bünyesinde yok edilebilmektedir (16). Turunçgil meyvelerinde 2,4-D'nin 2,5 ppm kalıntısı kabul edilmektedir (17).

Bu çalışmada, dünyada ve ülkemizde yetiştiriciliği hızla artan Valencia portakallarına, uygun depo koşullarında, yeşil kapsül miktarını korumak amacıyla 2,4-D ve GA<sub>3</sub> hormonları uygulamasının meyve kalitesine etkileri araştırılmıştır.

## Materyal ve Metot

Deneme materyali olarak meyveleri muhafazaya elverişli, göbekli portakallar dışında, ülkemizin ve normal portakal olarak öteki ülkelerin en önemli standart çeşidi olan Valencia portakalı kullanılmıştır. Deneme meyvelerinin derimi 1995 ve 1996 yıllarında özel bir işletme tarafından 20 Martta yapılmıştır.

Derilen meyveler irilik ve meyve kalitelerine göre sınıflandırıldıktan sonra;

Birinci yıl çalışmaları ön deneme niteliğinde yapılmış ve bu çalışmalarda, yeşil kapsül miktarının korunmasında en etkili 2,4-D hormon dozu olarak saptanmış olan 200 ppm kullanılmıştır (4).

Laboratuvara getirilen Valencia meyvelerinden özürsüz ve yeşil kapsüllü olan meyveler seçilerek 2 gruba ayrılmıştır. Birinci grup meyveler 0 ppm ve ikinci grup meyveler 200 ppm 2,4-D hormonu ile muamele edilmiştir. Ayrıca her iki meyve grubu da ilaçsız ambalaj kağıdı (hutbak) ile ambalajlanmıştır.

İkinci yıl yapılan çalışmada uygun 2,4-D dozunun tam olarak saptanması için değişik dozlar da denemeye alınmıştır. Bu uygulama dozları Tablo 1'de verilmiştir.

2,4-D uygulamaları meyvelerin yeşil kapsül kısmı ve bunun 1 cm'lik çevresine püskürtme şeklinde yapılmıştır.

Tablo 1. Denemenin 2. yılında meyvelere yapılan uygulamalar

Çeşit	Uygulamalar	
	2,4-D (ppm)	GA <sub>3</sub> (ppm)
Valencia	0 (Tanık) +	0
	100 +	0
	200 +	0
	400 +	0
	200 +	100
	400 +	100

İkinci yıl eklenen GA<sub>3</sub> uygulamasında ise meyveler hazırlanan çözeltiye 1 dk süre ile bandırılmıştır. Oda koşullarında kurutulan meyveler utbak kağıtlarına sarılarak özel karton kutulara (en: 35 cm, boy: 40 cm, derinlik: 37 cm) yerleştirilmiş ve 4°C sıcaklık ve %85-90 oransal nem sağlanan soğuk hava depolarına konmuştur.

Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur.

Muhafaza periyodu süresince, farklı uygulamalar yapılan portakal meyvelerinden, ayda bir kez örnek alınarak, meyve kalite özellikleri incelenmiştir. Alınan meyve örneklerinde, ağırlık kayıpları, usare miktarı, titre edilebilir asit miktarı, usare pH'sı, SÇKM miktarı, muhafaza sırasında ortaya çıkabilen fizyolojik ve patolojik bozulmalar ile yeşil kapsüllü meyve miktarları saptanmıştır.

## Araştırma Bulguları ve Tartışma

### Ağırlık Kayıpları

Birinci deneme yılında değişik uygulamalar yapılmış Valencia portakallarında saptanan ortalama ağırlık kayıpları değerlerine göre, muhafaza süresi uzadıkça tüm uygulamalarda ağırlık kaybı artmıştır. 5 aylık muhafaza periyodu sonunda en fazla ağırlık kaybı tanık meyvelerinde (%8.17), en az 200 ppm 2,4-D uygulamasında (%6.93) saptanmıştır (Tablo 2).

Denemenin ikinci yılında alınan sonuçlara göre ise, en fazla ağırlık kaybı sırasıyla tanık ve 100 ppm 2,4-D uygulamasında (%7.38 ve %6.87) saptanmıştır. En düşük ağırlık kaybı 200 ppm 2,4-D +100 ppm GA<sub>3</sub> (%6.21) ve 200 ppm 2,4-D (%6.30) uygulamasında saptanmıştır. Yine birinci deneme yılındaki gibi ikinci deneme yılında da muhafaza süresi uzadıkça tüm uygulamalarda ağırlık kaybı artmıştır (Tablo 3).

Denemelerin birinci ve ikinci yıllarında, portakallara yapılan uygulamalar karşılaştırıldığında, bunlar arasındaki farklılıkların ağırlık kaybı üzerine etkili olduğu saptanmıştır. Kullanılan büyümeyi düzenleyici maddelerin solunumu ve terlemeyi azaltma özelliklerinden dolayı yaşlanma olayı gecikmektedir ve sonuçta meyvedeki ağırlık kaybı oranı azalmaktadır. Bu sonuçlar daha önce turunçgil meyvelerinin muhafazası üzerine 2,4-D kullanımı ile ilgili yapılmış birçok çalışmanın sonuçları ile uyum içerisindedir (5, 7, 8, 9, 11).

### Usare Miktarı

Derimden sonra değişik uygulamalar yapılan portakallardan belirli aralıklarla alınan meyve örneklerinde saptanan ortalama usare miktarları incelendiğinde birinci deneme yılında derim zamanında ortalama %56.95 olan usare miktarı, muhafaza süresinin uzamasına bağlı olarak azalma göstermiş ve 5 ay sonunda %53.72 olmuştur. Yapılan istatistiksel analizler muhafaza süresinin etkisinin önemli olmadığını göstermiştir. Ayrıca uygulamalar arasındaki farklılık da önemli çıkmamıştır (Tablo 2). Denemenin ikinci yılında muhafaza süresinin etkisi yine önemli olmamıştır. Fakat uygulamalar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. En düşük usare miktarı 0 ve 400 ppm 2,4-D uygulamasında (%54.73, %56.72) belirlenmiş, en yüksek usare miktarı 200 ppm 2,4-D + 100 ppm GA<sub>3</sub> ve 400 ppm 2,4-D + 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında (%59.04, %58.04) saptanmıştır (Tablo 3).

Usare miktarları portakalların önemli kalite özelliklerinden biridir. Tüketici bol sulu portakalları tercih etmektedir. Özellikle sıkmalık olarak kullanılabilen çeşitlerde usare miktarı daha çok önem kazanmaktadır. Bu nedenle, portakalların derim zamanındaki usare içeriklerinin depolama sırasında kaybolmaması gerekmektedir. Denemeler sırasında portakalların usare miktarlarında muhafazanın ilk aylarında artış, daha sonra bir miktar azalma olduğu görülmüştür. Ancak portakallardaki usare içeriklerinin derim zamanlarındaki düzeyin çok altına düşmediği saptanmıştır. Denemede elde edilen sonuçlar bu konuda daha önceden çalışmış olan araştırmacıların bulgularıyla uyum içerisindedir (18, 19, 20).

İstatistiksel analizler sonucunda 2. yıldaki denemede yüzde usare içeriği bakımından da uygulamalar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Ortalama usare içeriği 200 ppm 2,4-D ve 100 ppm GA<sub>3</sub> kombinasyonunda en

Tablo 2. 1995 yılında 2,4-D uygulaması yapılan Valencia portakallarında muhafaza sırasında saptanan ortalama ağırlık kayıpları (%), usare içeriği (%), asitlik (%), pH, SÇKM (%), çürük meyve (%), yeşil kapsüllü meyve oranları (%) (\* Açı Değerlerinden çevrilerek istatistiksel analizi yapılmıştır).

Uygulama	Muhafaza Süresi (Ay)						Ort.
	0	1	2	3	4	5	
Ağırlık Kaybı (%)							
Tanık	-	3.40	7.07	8.07	10.15	12.15	8.17 a
2,4-D	-	2.66	4.69	7.55	8.90	10.87	6.93 b
Ort.	-	3.03 e	5.88 d	7.81 c	9.52 b	11.51 a	
D%5 (Muhafaza süresi)		0.94	D%5 (Uygulama)				0.60
Usare Miktarı (%)							
Tanık	55.95	52.32	55.90	56.81	55.79	52.91	54.94
2,4-D	57.95	55.18	55.17	55.87	56.40	54.53	55.85
Ort.	56.95	53.75	55.53	56.34	56.09	53.72	
D%5: Ö.D.							
Titre Edilebilir Asitlik (%)							
Tanık	1.67	1.60	1.51	1.43	1.36	1.33	1.48
2,4-D	1.67	1.58	1.53	1.47	1.37	1.34	1.49
Ort.	1.67 a	1.59 b	1.52 bc	1.45 c	1.37 d	1.34 d	
D%5: Ö.D.							
pH							
Tanık	3.30	3.33	3.41	3.47	3.54	3.57	3.45
2,4-D	3.30	3.35	3.42	3.49	3.54	3.57	3.44
Ort.	3.30 d	3.34 d	3.42 c	3.48 b	3.54 a	3.57 a	
D%5: Ö.D.							
SÇKM (%)							
Tanık	11.00	11.33	11.93	11.66	11.13	11.67	11.37
2,4-D	11.00	11.20	11.73	11.93	11.53	11.60	11.49
Ort.	11.00 c	11.27 bc	11.83 a	11.80 a	11.33 bc	11.63 ab	
D% 5 (Muhafaza Süresi) : 0.42					D%5 (Uygulama): Ö.D.		
Çürük Meyve (%)							
Tanık	0.00	0.00	0.00	3.33	5.00	6.66	2.50 a
2,4-D	0.00	0.00	0.00	1.66	0.00	3.33	0.83b
Ort.	0.00 c	0.00 c	0.00 c	2.49 b	2.50 b	4.99 a	
D%5 (Muhafaza Süresi): 4.21			D%5 (Uygulama):2.43				
Yeşil Kapsüllü Meyve (%)							
Tanık	100.00	100.00	93.33	80.00	73.33	63.33	84.99 b
2,4-D	100.00	100.00	96.66	96.66	93.33	86.66	95.55 a
Ort.	100.00 a	100.00 a	94.99 ab	88.33 bc	83.33 c	74.99 d	
D%5 (Muhafaza Süresi): 8.25			D%5 (Uygulama): 4.76				

Tablo 3. 1996 Yılında değişik uygulamalar yapılmış olan Valencia portakallarında muhafaza sırasında saptanan ortalama ağırlık kayıpları (%), usare içeriği (%), asitlik (%), pH, SÇKM (%), çürük meyve (%), yeşil kapsüllü meyve oranları (%) (A: Tanık, B: 100 ppm 2,4-D, C:200 ppm 2,4-D, D: 400 ppm 2,4-D E: 200 ppm 2,4-D + 100 ppm GA<sub>3</sub>, F: 400 ppm 2,4-D + 100 ppm GA<sub>3</sub>) (\* Açık değerlerine çevrilerek istatistiksel analizi yapılmıştır)

Uygulama	Muhafaza Süresi (Ay)						
	0	1	2	3	4	5	Ort.
Ağırlık Kaybı (%)							
A	-	2.24	4.08	7.28	10.63	12.65	7.38 a
B	-	1.75	3.31	6.41	10.30	12.61	6.87 b
C	-	1.64	3.30	5.98	9.56	11.03	6.30 c
D	-	1.83	3.51	6.24	10.20	11.72	6.70 b
E	-	1.74	3.13	5.95	9.33	10.90	6.21 c
F	-	1.78	3.27	5.99	9.70	11.00	6.35 c
Ort.	-	1.83 e	3.43 d	6.31 c	9.95 b	11.65 a	
D%5 (Muhafaza Süresi): 0.57					D%5 (Uygulama): 0.40		
Usare Miktarı (%)							
A	56.92	54.92	53.33	54.49	54.58	54.14	54.73 b
B	56.92	57.08	60.84	57.70	56.83	55.59	57.48 a
C	56.92	58.18	59.64	55.92	54.77	55.72	56.85 ab
D	56.92	59.05	57.60	56.34	55.18	55.28	56.72 b
E	56.92	58.72	60.36	60.21	58.92	59.10	59.04 a
F	56.92	59.12	61.99	58.80	54.88	56.59	58.04 a
Ort.	56.92 b	57.84 ab	58.96 a	57.24 b	55.86 b	56.07 b	
D%5 (Muhafaza Süresi): 1.04					D%5 (Uygulama): 1.04		
Titre Edilebilir Asitlik (%)							
A	1.93	1.86	1.84	1.63	1.49	1.47	1.71 b
D	1.93	1.86	1.81	1.64	1.51	1.48	1.71 b
C	1.93	1.90	1.79	1.72	1.64	1.55	1.76 a
D	1.93	1.83	1.81	1.59	1.55	1.49	1.70 b
E	1.93	1.90	1.80	1.72	1.66	1.60	1.77 a
F	1.93	1.89	1.79	1.63	1.59	1.51	1.72 b
Ort.	1.93 a	1.87 b	1.80 c	1.66 d	1.57 e	1.52 f	
D%5 (Muhafaza Süresi): 0.04					D%5 (Uygulama): 0.04		
pH							
A	3.38	3.10	3.54	3.51	3.51	3.54	3.48 bc
B	3.38	3.55	3.58	3.57	3.53	3.52	3.52 a
C	3.38	3.40	3.56	3.45	3.54	3.54	3.48 bc
D	3.38	3.59	3.53	3.52	3.53	3.50	3.51 ab
E	3.38	3.50	3.57	3.45	3.44	3.54	3.48 bc
F	3.38	3.44	3.54	3.48	3.47	3.48	3.47 bc
Ort.	3.38 d	3.48 c	3.56 a	3.50 bc	3.51 b	3.52 b	
D%5 (Muhafaza Süresi): 0.04					D%5 (Uygulama): 0.04		
SÇKM (%)							
A	11.40	12.40	11.73	11.73	12.33	12.66	12.04 a
B	11.40	12.80	12.40	11.73	12.53	12.86	12.29 a
C	11.40	12.20	11.46	12.16	12.26	12.46	12.00 a
D	11.40	11.86	12.40	10.60	11.13	12.26	11.61 b
E	11.40	11.90	11.86	12.40	12.40	12.73	12.12 a
F	11.40	12.86	12.46	11.70	11.40	12.20	12.01 a
Ort.	11.40 d	12.34 ab	12.05 bc	11.74 c	12.01 bc	12.53 a	
D%5 (Muhafaza Süresi): 0.33					D%5 (Uygulama): 0.33		

Tablo 3. Devamı

Çürük Meyve (%)							
A	0.00	0.00	1.66	3.33	6.666	10.00	3.61 a
B	0.00	0.00	0.00	3.33	1.66	3.33	1.44 ab
C	0.00	0.00	0.00	1.66	0.00	1.66	0.55 b
D	0.00	0.00	0.00	1.66	1.66	3.33	1.11 b
E	0.00	0.00	0.00	0.00	1.66	0.00	0.28 b
F	0.00	0.00	0.00	0.00	1.66	1.66	0.55 b
Ort.	0.00 b	0.00 b	0.28 b	1.66 ab	2.23 a	3.33 a	
D%5 (Muhafaza Süresi): 2.96					D%5 (Uygulama): 2.96		
Yeşil Kapsüllü Meyve (%)							
A	100.00	100.00	96.66	80.00	70.00	56.66	83.89 c
B	100.00	100.00	96.66	93.33	86.66	80.00	92.77 b
C	100.00	100.00	100.00	96.66	93.33	90.00	96.66 a
D	100.00	100.00	100.00	93.33	90.00	90.00	95.55 ab
E	100.00	100.00	100.00	96.66	96.66	90.00	97.22 a
F	100.00	100.00	100.00	96.66	93.33	90.00	96.66 a
Ort.	100.00 a	100.00 a	98.89 a	92.77 b	88.33 bc	82.77 c	
D%5 (Muhafaza Süresi): 3.86					D%5 (Uygulama): 3.86		

yüksek saptanmıştır. Bunun nedeni de ağırlık kaybının az olduğu durumda dolayısıyla usare miktarının yüksek olmasıdır. Büyüme düzenleyici maddelerin etkisi bu şekilde açıklanabilir. 2,4-D + GA<sub>3</sub> uygulamasının meyvenin kalite kriterlerini uzun süre korumada etkili olduğu daha önceki çalışmalarda da belirtilmiştir (Tablo 3).

#### Titre Edilebilir Asit İçeriği

Denemenin birinci yılında muhafaza periyodunun başlangıcında meyvelerin ortalama asit içeriği %1.67 iken, denemenin ikinci yılında bu değer %1.93 olarak saptanmıştır. Asit içeriği bakımından yıllar arasında saptanan bu farklılığa esas olarak, iklim koşullarının etkili olması doğal olarak düşünülmektedir.

Titre edilebilir asit içeriği bakımından birinci deneme yılı incelendiğinde muhafaza süresinin uzamasına bağlı olarak başlangıçta %1.67 olan asit içeriği, 5. ay sonunda %1.34'e düşmüştür. Uygulamalar arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır (Tablo 2). Denemenin ikinci yılında yine muhafazanın uzamasına bağlı olarak başlangıçta %1.93 olan asit içeriği, muhafazanın sonucunda %1.52 değerine düşmüştür. Uygulamalar yönünden asit içeriğine bakıldığında 200 ppm 2,4-D + 100 ppm GA<sub>3</sub> ile 200 ppm 2,4-D uygulaması en yüksek değerleri (%1.77, %1.76) vermiştir (Tablo 3). Muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak meyvelerin asit içeriklerinde azalmaların olduğu saptanmıştır. Bu sonuç muhafaza konusunda yapılmış birçok çalışmada elde edilen sonuçlarla uyum göstermektedir (2, 6, 7, 19, 21).

Birinci yıl yapılan denemede asit içeriği bakımından tanık ve 200 ppm 2,4-D uygulaması arasında farklılık bulunmamıştır. İkinci yıl yapılan denemede asit içeriği bakımından uygulamalar arasında fark bulunmuştur. 1996 yılında 200 ppm 2,4-D + 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında asit içerikleri %1.77 ve 200 ppm 2,4-D uygulamasında ise %1.76 olarak saptanmıştır. Birçok çalışmada da belirtildiği gibi 2,4-D ve GA<sub>3</sub> uygulamalarının meyvelerin daha uzun süre canlılığını korumada etkili oldukları saptanmıştır (4, 5, 13).

#### Usare pH'sı

Usare pH'sı yönünden denemenin birinci ve ikinci yılı incelendiğinde pH değerinin, asit miktarlarında saptanan azalmalar akarşın, muhafaza sırasında arttığı saptanmıştır (Tablo 2,3). Uygulamalar yönünden incelendiğinde, birinci deneme yılında farklılık bulunmamıştır. İkinci deneme yılında uygulamalar arasındaki farklılık önemli çıkmasına karşın, bu farklılık pratik açıdan önemli görülmeyecek düzeydedir.

İki yıl yapılan denemelerde elde edilen sonuçlar incelendiğinde, Valencia portakallarının, pH değerleri üzerine muhafaza süresinin etkilerinin önemli bulunduğu görülmüştür. Muhafaza süresi uzadıkça pH değerinde, asit miktarındaki azalmalara karşılık artış olduğu saptanmıştır (Tablo 3). Denemede elde edilen sonuçlar portakal muhafazası üzerine yapılan diğer çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile uyum içerisinde görülmektedir (7, 19).

### SÇKM İçerikleri

Değişik büyümeyi düzenleyici madde uygulamaları ve muhafaza sürelerinin Valencia portakallarının SÇKM içerikleri üzerine olan etkileri Tablo 2 ve 3'de verilmiştir. Bu değerlere göre denemenin birinci yılında muhafaza sürelerinin etkisi önemli bulunmuştur. Başlangıçta %11.0 olan SÇKM, 5. ayın sonunda %11.63 olmuştur. Uygulamalar yönünden ise önemli bir farklılık bulunmamıştır. Denemenin ikinci yılında ise muhafaza süresinin etkisi önemli bulunmuştur. Başlangıçta %11.40 olan SÇKM 5. ayın sonunda %12.53 olmuştur. Uygulamaların etkisi de önemli bulunmuş ve 400 ppm 2,4-D uygulaması (%11.61) en düşük değeri vermiştir. Diğer uygulamalar ise aynı grupta yer almıştır.

Muhafaza periyodunun başlangıcındaki SÇKM değeri ile muhafaza periyodunun sonundaki SÇKM arasında %1.13'lük bir artış görülmüştür.

Denemenin ikinci yılında istatistiksel olarak, SÇKM oranları bakımından uygulamalar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Uygulamalar arasındaki ortalama SÇKM içerikleri açısından 400 ppm 2,4-D uygulaması hariç, tüm uygulamalar istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. 400 ppm 2,4-D uygulamasının ayrı bir grupta yer alması, bu uygulamanın muhafazanın 3. ayında %10.60 gibi düşük bir SÇKM değeri vermesinden kaynaklanmaktadır. Ancak saptanan bu farklılık uygulamalar açısından önemsenmeyecek bir düzeydedir.

### Çürük Meyve Oranı

Derimden sonra, portakallarda çeşitli nedenlerle oluşan çürümeler bu ürünlerin, muhafaza sürelerini etkileyen önemli bir faktördür. Bu nedenle iki yıl süren denemeler sırasında yapılan uygulamalara ve muhafaza süresine göre ortaya çıkan çürük meyve miktarları da saptanmıştır. Bu amaçla, her örnek döneminde, farklı uygulama grubundan alınan kutular içerisindeki portakallar, fizyolojik ve patolojik kökenli bozulmalar yönünden teker teker incelenmiştir.

Denemenin birinci yılında muhafaza süresinin uzamasına bağlı olarak, muhafazaya alınan portakallardaki çürük meyve miktarında artışlar saptanmıştır. Muhafaza süresinin başlangıcından 2. ayın sonuna kadar hiç çürük meyve saptanmamıştır. Üçüncü ayda %2.49 olan ortalama çürük meyve oranı 5. ay sonunda %4.99 olarak belirlenmiştir (Tablo 2).

İstatistiksel analiz sonucunda, ortalama çürük meyve miktarları bakımından uygulamalar arasındaki farklılıklar

da önemli bulunmuştur. Beş aylık muhafaza sonunda, tanık meyvelerinde ortalama çürük meyve oranı %2.50 olurken, 200 ppm 2,4-D uygulaması yapılan meyvelerde ise bu oran %0.83 olarak saptanmıştır. Üçüncü ayda çürük meyve oranı tanıkta %3.33 olurken, 200 ppm 2,4-D uygulanmış meyvelerde bu oran %1.66 olmuştur. Dördüncü ayda ise tanıkta %5.00 oranında çürük meyve olurken, 200 ppm 2,4-D uygulamasında hiç çürük meyve saptanmamıştır. Beşinci ay sonunda tanık meyvelerinde çürük meyve oranı %6.66, 200 ppm 2,4-D uygulanan meyvelerde %3.33 olarak belirlenmiştir. Bu oranlardaki farklılık 200 ppm 2,4-D uygulaması yapılan meyvelerdeki çürük meyve oranının oldukça düşük olduğunu göstermektedir (Tablo 2).

Denemenin ikinci yılında muhafaza süresinin uzamasına bağlı olarak portakallardaki çürük meyve miktarında artışlar olmuştur (Tablo 3).

Beş aylık muhafaza sonunda, en fazla ortalama çürük meyve oranı %3.61 ile tanık meyvelerinde olmuştur. En düşük ortalama çürük meyve oranı ise sırasıyla 200 ppm 2,4-D + 100 ppm GA<sub>3</sub>, 200 ppm 2,4-D, 400 ppm 2,4-D + 100 ppm GA<sub>3</sub>, 400 ppm 2,4-D ve 100 ppm 2,4-D uygulamalarında saptanmış, tanıktan sonra en fazla çürük meyve oranı ise 100 ppm 2,4-D uygulamasında görülmüştür. Beş aylık muhafaza sonunda en düşük ortalama çürük meyve oranına sahip 200 ppm 2,4-D + 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması ile tanık arasındaki fark %3.33 olarak saptanmıştır. Tanık meyveleri ile diğer uygulamaların aylara göre çürük meyve miktarları incelendiğinde, 2,4-D'nin 200 ve 400 ppm dozu ile 2,4-D + GA<sub>3</sub> kombinasyonlarının çürümeyi kontrole aldığı görülmektedir. 200 ppm 2,4-D + 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında sadece 4. ayda %1.66'lık bir çürük meyve oranı saptanmıştır. 200 ppm 2,4-D uygulamasında ise muhafazanın 3. ve 5. ayı sonunda %1.66 oranında çürük meyve görülmüştür. 400 ppm 2,4-D + 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması yapılan meyvelerde 4. ve 5. ay sonunda %1.66 oranında çürük meyve gözlenmiştir (Tablo 3).

Büyümeyi düzenleyici maddelerin meyve çürümelerini engellemede etkili olduğu gözlemlenmiştir. Bunun en önemli sebebi meyvedeki yaşlanmayı geciktirmesi dayanımı artırması olarak yorumlanabilir. Solunum ve terlemenin yavaş olması meyvelerin özelliklerinin ve tazeliğinin korunmasında etkili unsurlardır.

Birinci yıl yapılan denemede, muhafaza edilen portakallarda sağlam meyve oranının korunmasında 2,4-D uygulamasının tanığa göre daha başarılı olduğu

saptanmıştır. Birinci yıl 200 ppm 2,4-D uygulamasında ortalama çürük meyve oranı %0.83, ikinci yılda ise bu oran %0.55 olarak saptanmıştır ve her iki yılda da elde edilen sonuçlar benzerlik göstermiştir. Bu elde edilen sonuçlar daha önce yapılmış olan bazı çalışmalarla benzerlik göstermektedir (6,9).

#### Yeşil Kapsüllü Meyve Miktarları

Muhafaza edilen Valencia portakalı meyvelerinde kapsül renginin yeşil kalması, meyve kalitesinin korunduğunun bir kanıtıdır. Portakallar için daha önceden saptanan uygun depo koşullarının sağlanması yanında, yeşil kapsül miktarını koruyucu çeşitli hormon uygulamaları yaparak, muhafaza sonunda, kaliteli ve dalından yeni kopmuş özellikte meyveler elde etmek mümkündür.

Bu nedenle, Valencia portakalı ile 2 yıl süren deneme sırasında yapılan uygulamalara ve muhafaza sürelerine bağlı olarak ortaya çıkan yeşil kapsüllü meyve miktarları da saptanmıştır. Bu amaçla, her ay farklı uygulama gruplarından alınan meyveler, yeşil kapsüllü meyve miktarları yönünden teker teker incelenmiştir.

Denemelerin birinci yılında, Valencia portakallarında saptanan yeşil kapsüllü meyve miktarlarının, açıcı değerleri üzerinden yapılan varyans analizi sonuçları muhafaza süresinin, yeşil kapsüllü meyve miktarları üzerine etkisinin önemli olduğunu göstermiştir. Muhafaza süresinin uzamasına bağlı olarak muhafazaya alınan portakallardaki yeşil kapsüllü meyve miktarında azalmalar saptanmıştır. Yeşil kapsüllü meyve oranı muhafaza başlangıcında %100 iken, yine aynı oran tanık ve 2,4-D uygulamasında 1. ayda da korunmuştur. Muhafazanın 2. ayı sonunda ortalama %94.99 olan yeşil kapsül oranı 4. ayda %83.33 ve 5. ay sonunda ise %74.99'a düşmüştür.

5 aylık muhafaza sonunda, yeşil kapsüllü meyve oranı tanık meyvelerinde ortalama %84.99 iken, 200 ppm 2,4-D uygulanmış meyvelerde bu oran %95.55 olarak saptanmıştır. 2,4-D hormon uygulaması yapılan meyvelerdeki ortalama yeşil kapsüllü meyve miktarları tanık meyvelerine göre daha başarılı sonuçlar vermiştir. Tanık meyveleriyle 200 ppm 2,4-D uygulanan meyvelerin çeşitli aylardaki durumları incelendiğinde, 2,4-D'nin yeşil kapsülün korunmasını oldukça etkin bir şekilde sağladığı görülmektedir. 3. ayda tanık meyvelerinde %80 oranında yeşil kapsül bulunurken, 200 ppm 2,4-D uygulanmış meyvelerde ise bu oran %96.66 olarak saptanmıştır. Muhafazanın 5. ayı sonunda ise tanık meyvelerinin yeşil kapsül oranı %63.33'e düşmüş ve 200 ppm 2,4-D

uygulanan meyvelerde ise bu oran %86.66 olarak belirlenmiştir.

Denemenin ikinci yılında, Valencia portakallarında saptanan yeşil kapsüllü meyve miktarlarının açıcı değerleri üzerinden yapılan varyans analizi sonuçları, muhafaza süresinin yeşil kapsüllü meyve miktarı üzerine etkisinin önemli olduğunu göstermiştir. Muhafaza süresi uzadıkça, portakal meyvelerindeki yeşil kapsüllü meyve miktarlarında azalmalar saptanmıştır.

Beş aylık muhafaza sonunda, uygulamalarda en düşük yeşil kapsüllü meyve oranı %83.89 ile tanık meyvelerinde saptanmıştır. En yüksek yeşil kapsül oranı ise %97.22 ile 200 ppm 2,4-D + 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması yapılmış olan meyvelerde belirlenmiştir. Daha sonra sırasıyla, en yüksek yeşil kapsüllü meyve oranı 200 ppm 2,4-D ve 400 ppm 2,4-D + 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulanan meyvelerde saptanmıştır (Tablo 3).

1995 ve 1996 deneme yıllarına ait tablolar birlikte incelendiğinde muhafaza süresinin portakalların yeşil kapsüllü meyve miktarları üzerine etkisinin önemli olduğu görülmektedir. Birinci yıl denemelerinde, muhafaza edilen portakalların yeşil kapsüllerinin korunmasında 2,4-D uygulamasının tanığa göre daha başarılı olduğu saptanmıştır. Birinci yıl 200 ppm 2,4-D uygulamasında %95.55 oranında yeşil kapsül saptanmış, 2. yılda ise bu oran %96.66 olmuş ve her iki yıldaki sonuçlar birbirleriyle benzerlik göstermiştir. Bu elde edilen sonuçlar daha önce yapılan çalışmaların sonuçlarıyla da benzerlik göstermektedir (4-9).

İkinci yıl yapılan denemede en yüksek yeşil kapsüllü meyve oranı 200 ppm 2,4-D + 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında %97.22 olarak saptanmıştır. Daha önce yapılan bazı çalışmalarda 2,4-D + GA<sub>3</sub>'ün kombine uygulanmasının meyve kalitesini ve yeşil kapsüllü meyve miktarını daha uzun süre korumada etkili olduğunu göstermiştir (13, 21, 22).

Bazı araştırmacılar küçük sap dibi çürüklüğüne neden olan mantarların genellikle fizyolojik bakımdan zayıf olan meyvelerde zararlı olduğunu saptamışlardır. Yeşil kapsüllü genç meyvelerin bu hastalığa dayanıklı olduğu, bu nedenle sap dibi çürüklüğünün daha çok muhafaza periyodunun sonlarına doğru ve çoğunlukla da kapsülleri kararmış meyvelerde ortaya çıktığı belirtilmiştir (3).

Turunçgil meyvelerinde yeşil kapsüllerin korunması amacıyla, derim sonrasında 2,4-D kullanımının ekonomik olduğu açıklanmıştır. Bu amaçla 2,4-D'nin değişik



dozlarının yeşil kapsüllü meyve miktarının korunmasındaki etkinliğini araştıran birçok araştırmacı, 2,4-D'nin yeşil kapsülün korunmasında ve özellikle *Alternaria citri* faaliyetlerinin önlenmesinde oldukça iyi sonuçlar verdiğini saptamıştır (4-9, 25-26).

Sonuç olarak 200 ppm 2,4-D uygulaması ve 200 ppm 2,4-D + 100 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması meyvelerdeki yeşil kapsülün korunmasında oldukça etkili olmuştur. Denemede elde edilen bu olumlu sonuçlar bazı

araştırmacılar tarafından meyvelerde yeşil kapsülün korunması için 2,4-D kullanımı ile elde edilen sonuçlar ile benzerlik göstermektedir (3, 7, 8, 9, 11, 22).

### Teşekkür

Denemeyi kurmak için gerekli meyve materyalinin teminini sağlayan ÖZLER TARIM LTD. Sahiplerine ve muhafaza sonuçlarının değerlendirilmesinde yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Ömür DÜNDAR'a teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

1. Clam, Les Exportations D'agrumes du Bassin Mediterranéen. Sectetairat General du Clam.Madrid. Espagne, 1996.
2. Dündar, Ö., Pekmezci, M., Farklı Derim Zamanı ve Depo Koşullarının Valencia ve Kozan Yerli Portakallarının Muhafazasına Etkisi Üzerinde Araştırmalar. Doğa-Tr.J. of Agriculture and Forestry, 15, 604-612, 1991.
3. Pekmezci, M., Kütdiken Muhafazası Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları 158. Bilimsel Araştırma ve İnceleme Tezleri: 49. Dilek Matbaası. Adana. 31-70 Z, 1981.
4. Farooqi, W.A., Ahmad, A., Effect of 2,4-D on the Keeping Quality of Citrus Fruits during Storage. Niab. Pakistan. 26-32, 1982 a.
5. Farooqi, W.A., Ahmad, A., Combined Effect of TBZ and 2,4-D on the Quality of Some Citrus Cultivars. Niab. Pakistan. 33-45, 1982 b.
6. Geçioğlu, S., Derimden Sonra Yapılan Bazı Kimyasal Uygulamaların Marsh Seedless Antiptoplarının Muhafazası Üzerine Etkileri. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi) No: 249. (Yayınlanmamış), 50 s. Adana.
7. Dündar, Ö., 1993. Derimden Sonra Uygulanan Bazı Kimyasal Maddelerin Yafa Portakalı Muhafazasına Etkisi. Bahçe 22 (1-2): 3-9, 1987.
8. .... Limonlarda 2,4-D Uygulamasının Muhafazaya Etkisi. II. İtalyan. 4. Ulusal Soğutma ve İklimlendirme Tekniği Kong., 10-12 Nisan, 1996.
9. .... Kaşka, N., Limonlarda 2,4-D Uygulamasının Muhafazaya Etkisi. I. Kütdiken. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kong. Cilt I, (Meyve), 1995.
10. Thomson, W., Agricultural Chemicals. Book III: 87 p, 1983.
11. Ferguson, L., İsmail, M.A., Davies, F.S., Wheaton, T.A., Postharvest GA<sub>3</sub> and 2,4-D Applications for Increasing Storage Life of Grapefruit. Proc. Fla. State. Hort. Soc. 95, 242-245, 1982.
12. Coggins, C.W., Henning, G.L., Atkin, D.R., Gibberellic Acid Prolong Preharvest and Postharvest Life of "Minneola" Tangelo Fruits XXIII. International Hort. Cong. Abst. of Cont. Pip. 4212 Firenze (Italy) August 27-September 1, 1990.
13. El-Otmani, M., M'Barek, A.A., Coggins, C.W., GA<sub>3</sub> and 2,4-D Prolong on-Tree Storage of Citrus in Morocco. Scientia Hort., 44, 241-249, 1990.
14. Henning, G.L., Coggins, C.W., Anthony, M.F., Gibberellic Acid and 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid Prolong Preharvest Life of "Royal" Mandarin Fruits. XXIII. Inter. Hort. Cong. Abst. of Cont. Pap. 4213 Firenze (Italy) August 27-September 1, 1990.
15. Lee, G.R., Bithell, T.C., Foerster, J., Athens, J.W., Lukens, J.N., Clinical Hematology. Ninth Edition 2 Vol., 1993.
16. Özgüven, A.I., Büyüme ve Gelişme Düzenleyicilerin Kullanım ve Üretimi. IV. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No: 26, 9-13 Ocak, 1995.
17. Nagy, S., Wardowski, W., International Citrus Post Harvest Fungicide Tolerances Packing House Newslett (Usa). 119. July 10, 1981.
18. Pekmezci, M., Kaşka, N., Gürgen, Ö., Ürgüp Yöresindeki Volkanik Tüf Kayalarında Açılan Adı Muhafaza Olanaklarının Geliştirilmesi Üzerinde Araştırmalar. Doğa, Tu, Tar ve Or. D. 13 (1): 89-106, 1987.
19. Akpınar, I., Değişik Turuncgil Anaçları Üzerine Aşılı Washington Navel, Valencia ve Moro Portakal Meyvelerinin Muhafazası Üzerine Araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Yüksek Lisans Tezi). (Yayınlanmamış), 144 s. Adana, 1990.
20. Pekmezci, M., Satsuma ve Klemantin Mandarinlerinin Soğukta Muhafazası Üzerinde Araştırmalar. Türkiye'de Bahçe Ürünlerinin Depolanması, Pazara Hazırlanması ve Taşınması Simpozyumu. Tübitak Yayınları No: 587 Toag Seri No. 188. 99-116, 1984.
21. Waks, J.M., Schiffmann-Nadel, M., Effect of GA<sub>3</sub> on Chilling Injuries in Grapefruit, Institute for Technology and Storage of Agricultural Products. Special Publication No. 197. 72 p., 1981.
22. Ferguson, L., Davies, F.S., İsmail, M.A., Wheaton, T.A., Growth Regulator and Low-Volume Irrigation Effects on Grapefruit Quality and Fruit-Drop. Scientia Hort., 23 35-40, 1984.
23. Wild, B.L., How Feasible Is Commercial Storage of Lemons. Rual Newslett; (Aust.) March, 1982.
24. Albrigo, L., Brown, G.E., Storage Studies with "Valencia" Oranges. International Citrus Congress. Spain. Volume III. Florida Agricultural Experiment Stations Journal Series No. 4879. 361 p., 1973.
25. Schiffmann-Nadel, M., Chalutz, E., Waks, J., Gutter, Y., Effect of Different Fungicides and Growth Regulators on *Alternaria citri*. Institute for Technology and Storage of Agricultural Products. Special Publication No. 197, 117-118 p., 1980.

26. Schifmann-Nadel, M., Chalutz, E., Waks, J., Gutter, Y., Substantial Increase in the Importance of The Fungus *Fusarium* Spp. In Stored Citrus Fruits. Department of Fruit and Vegetable Storage. Special Publication No. 216, 97 p., 1983.
27. Chalutz, E., Giser, A., Waks, J., Kaplam, N., Semi-Commercial Trials to Control *Alternaria citri* in Grapefruits. Department of Fruit and Vegetable Storage. Special Publication No: 216, 86 p., 1983.