

MANDARİN, PORTAKAL VE ALTINTOP MEYVELERİNDE MEYVE SUYU ASİTLİĞİNİ DÜŞÜRME ÜZERİNE ARSENİLİK ASİT'İN ETKİLERİ¹

Ömür DÜNDAR²

Tolga YATÇI³

ÖZET

Bu araştırma, 1995-96 ve 1996-97 yetiştirme döneminde Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Derim Fizyolojisi Laboratuvarı ve özel bir şirketin turuncgil bahçelerinde yapılmıştır. Denemede materyal olarak; Satsuma mandarini, Washington Navel portakalı, Star Ruby ve Redblush altıntopları kullanılmıştır.

Araştırmada Arsenilik asitin (Pro-Gen) bu çeşitler üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Uygulama (tanık, 125, 250, 500, 1000 ve 1500 ppm Pro-Gen) yapılan çeşitlerde meyve çapı (mm), meyve yüksekliği (mm), meyve ağırlığı (g), usare miktarı (%), meyve suyu pH'sı, suda çözünabilir toplam kuru madde (SÇKM, %), titre edilebilir asit miktarı (g sitrik asit / 100 ml usare) ve suda çözünabilir toplam kuru madde / titre edilebilir asit oranları belirlenmiştir. Buna göre, yapılan uygulamalar meyve çapı, meyve yüksekliği, meyve ağırlığı ve usare miktarı üzerinde herhangi bir etkide bulunmamış, ancak meyve suyu pH'sı, suda çözünabilir toplam kuru madde, titre edilebilir asit miktarı ve suda çözünabilir toplam kuru madde / titre edilebilir asit oranları üzerinde etkili olmuştur. Satsuma mandarini ve Washington Navel portakalı için 250 ppm, altıntoplar için ise 1000 ppm'lik Pro-Gen dozları uygun dozlar olarak belirlenmiştir.

GİRİŞ

Turuncgiller, çeşit zenginliği, olgunluk dönemlerinin yıl içine dağılmış olması, yüksek C vitamini içerikleri ve insan beslenmesindeki öneminin anlaşılması nedeniyle sevilerek tüketilmekte ve bu meyvelere olan talep de hızla artmaktadır.

1999 yılında 1.597.000 ton olan toplam turuncgil üretiminin 330.000 tonu dış satımda kullanılmıştır. Dış satımın türlere göre dağılımı

102.000 ton portakal, 137.000 ton mandarin, 153.000 ton limon (laymla beraber) ve 63.000 ton da altıntop şeklinde gerçekleşmiştir. Ülkemizde altıntop üretiminin büyük bir kısmı Akdeniz Bölgesinde, çok az bir kısmı da Ege Bölgesinde yapılmaktadır ve toplam üretim 85.000 tondur. Beyaz meyve etli altıntop çeşitlerinin kaliteli meyve oluşturması için sıcaklık toplamının yeterli olmaması ve pazarda renkli altıntoplara talep olmasından dolayı renkli çeşitlerin üretiminde hızla artışlar kaydedilmiştir (15).

¹Yayın Kuruluna geliş tarihi: Ağustos, 2000

²Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü ADANA

³Zir. Müh., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü ADANA

Ülkemiz, genel olarak turunçgil meyveleri yetiştiren İtalya, İspanya ve İsrail gibi Akdeniz ülkeleri arasında çok önemli bir erkenciliğe sahiptir. Avrupa ülkelerinde eylül ayı ortalarından itibaren altıntoplara, özellikle de kırmızı meyve etine sahip Star Ruby altıntop çeşidine büyük bir talep olmaktadır. Bu dönemde normal iriliğini alan altıntoplar yurtdışına satılabilmektedir. Ancak sadece renk ve iriliğe bakılarak derimi yapılan bu meyvelerin suda çözünebilir toplam kuru madde / asit (KM/Asit) oranları oldukça düşük olmakta ve bu nedenle meyveler yüksek asitli olmaktadır.

Kasım ayı ortalarından itibaren üstün kaliteli Florida altıntoplarının Avrupa pazarına girmesinden sonra da Türk altıntoplarının satışı oldukça zorlaşmaktadır. Türk altıntoplarının Florida altıntoplarından yüksek asitli olmasının nedeni, Akdeniz kıyı kesimi gibi serin subtropik kuşakta ekim ayından sonra havaların serinlenmesi nedeniyle altıntopların sıcaklık toplamı isteklerini (3000-3500 saat) karşılayamaması (Akdeniz Bölgesi'nde 2500-3000 saat), kuru maddenin istenen düzeye gelmesine rağmen, meyve suyu asitliğinin yüksek kalmasıdır (15). Bu durum, dış kalite olarak Florida altıntoplarından oldukça üstün olan Türk altıntoplarının satışını, tüketicilerin tada önem vermesi nedeniyle zorlaştırmaktadır.

Altıntoplarda asitliği düşürmek amacıyla 1960'lı yıllarda Florida'da Kurşun Arsenat kullanılmıştır (2). Ancak, Kurşun Arsenat'ın çok zehirli olması, uygulama zorlukları ve tüketicilerin bu tip zehirli uygulamalara olan tepkileri nedeniyle bu uygulamadan zaman içerisinde vazgeçilmiştir. Daha sonraki yıllarda Citrus 10 (C-10), Triacantanol ve son olarak da Pro-Gen (Arsenilik Asit) isimli kimyasallar turunçgil meyvelerinde meyve suyu asitliğini düşürmek amacıyla kullanılmıştır. Bu kimyasallardan Triacantanol ve C-10 'un kış soğuklarından etkilenerek meyve suyu asitliğini düşürme üzerine etkisinin azaldığı saptanmıştır. Ayrıca, söz konusu kimyasalların birden fazla uygulamaya gerek göstermeleri de bir diğer dezavantajları olmuştur (16). Buna karşılık, Pro-Gen'in asitliği düşürmede Kurşun Arsenat kadar etkili olduğu bulunmuştur. Meyvedeki kalıntı miktarları kabul edilebilir sınırlar içerisinde. Ayrıca kış soğuklarında etkisi azalmamaktadır (5,17). Dokuzoğuz ve Karaçalı (3), Satsuma mandari-

nin 3 farklı bölgedeki (Balçova, Gümüldür ve Bornova) özelliklerini inceledikleri araştırmalarında, en geniş meyvelerin Gümüldür bölgesinde (64.40 mm), en yüksek meyvelerin Bornova'da (50.20 mm) bulunduğunu belirlemiştir. En yüksek usare miktarı Gümüldür 'de (%47.60), en yüksek SÇKM Bornova'da (%10.80), en düşük asitlik (%1.02) ve en yüksek KM/Asit oranı (9.78) Gümüldür'de belirlenmiştir. Pekmezci ve ark. (13), Marsh Seedless altıntopu ile yaptıkları çalışmada; usare miktarını %38.05, asitliğini %1.39 ve suda çözünebilir toplam kuru madde miktarını %9.70 olarak belirlemiştir. Pekmezci (11), Satsuma mandarininde, bu çeşidin usare miktarını %45.80, titre edilebilir asit miktarını %1.91 ve suda çözünebilir toplam kuru madde miktarını da %10.40 olarak belirlemiştir. Aynı araştırmacı, Washington Navel portakalının usare miktarını %40.21, asitliğini %1.16 ve suda çözünebilir toplam kuru madde miktarını da %10.46 olarak belirlemiştir (12). Marsh Seedless altıntopu ile yapılan bir denemede; usare miktarı %39.36 asitliği %2.48 ve suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı da %10.56 olarak belirlenmiştir (7). Geçioğlu (6) ve Onsinejad (10), Marsh Seedless altıntopunun usare miktarını %42.34, asitliğini %2.18, usare pH'sını 2.84 ve suda çözünebilir toplam kuru madde miktarını da %11.00 olarak belirlemiştir. Akpınar (1), Washington Navel portakalıyla yaptığı çalışmasında, bu çeşidin usare miktarının %44.24, asitliğinin %1.60, usare pH'sını 3.36 ve suda çözünebilir toplam kuru madde miktarının da %12.20 olduğunu bildirmiştir.

Meyve suyu asitliğini düşürmek ve derim zamanını öne almak amacıyla Satsuma mandarini, Washington Navel portakalı, Star Ruby ve Redblush altıntoplarında Pro-Gen'in farklı dozları uygulanarak belirli aralıklarla derilen meyvelerde kalite analizleri yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Pro-Gen, etkili maddesi arsenilik asit olan bir kimyasaldır ve Amerika'da hayvanlarda iştah açıcı ve büyüme düzenleyici olarak kullanılmaktadır. Kimyasal formülü $H_3C_6NO_3As$ o-

lan arsenilik asitin moleküler ağırlığı 207.05 g ve erime sıcaklığı 149-153°C 'dir (9).

Arsenilik asitin, solunum sırasındaki sitrik asit döngüsünü yavaşlatarak suda çözünebilir toplam kuru maddelerin kullanılıp asit üretilmesini yavaşlatma şeklinde etkisi olduğu tahmin edilmektedir. Böylece, suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı daha yüksek, asitlik ise daha düşük kalmakta ve KM/Asit oranı da yükselmektedir. Arsenilik asitin, sitrik asiti parçalamak ya da suda çözünebilir toplam kuru madde üretmek gibi bir etkisi yoktur (9).

Denemede, Satsuma mandarini, Washington Navel portakalı ve Star Ruby ve Redblush altın topları kullanılmıştır. Meyveler Misis-Abdioğlu Köyü'ndeki özel bir bahçeden sağlanmıştır.

Metot

Pro-Gen, deneme ağaçlarına tam çiçeklenmeden 5 hafta sonra meyveler fındık iriliğinden uygulanmıştır. Uygulama 1995-1996 deneme yılında 04.04.1995 tarihinde, 1996-1997 deneme yılında ise 12.04.1996 tarihinde yapılmıştır. Denemede her çeşit için 5'er ağaç kullanılmıştır. Uygulama sırasında ağaçlar, iyice ıslatılmıştır. Kullanılan Pro-Gen dozları Altıntoplarda Tanık (Su), 500, 1000 ve 1500 ppm, W.Navel portakalı ve Satsuma Mandarininde ise Tanık (Su), 125, 250 ve 500 ppm'dir.

Eylül ayından itibaren türlere bağlı olarak Şubat ayına kadar haftalık olarak meyve örnekleri alınmıştır. Örnekler, ağacın farklı yönlerinden toplam 30 meyve olacak şekilde alınmıştır. Alınan bu meyve örneklerinde meyve çapı, yüksekliği ve ağırlığı, usare miktarı (%) suda

çözünebilir toplam kuru madde miktarı (SÇKM), titre edilebilir asit miktarı (g sitrik asit / 100 ml usare) ve suda çözünebilir toplam kuru madde / titre edilebilir asit oranları 3 yinelemeli ve her yinelemede 10 meyve olacak şekilde belirlenmiştir. Denemeye alınan meyvelerin tüm analizleri Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Derim Sonrası Fizyolojisi Laboratuvarında yapılmıştır. Derilen meyvelerin pomolojik analizleri Dündar'a (4) göre yapılmıştır. Elde edilen sonuçların istatistiksel analizleri Costat bilgisayar programında yapılmış, önemli çıkan ortalamalar Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Turuncgil tür ve çeşitlerinde yapılan Pro-Gen uygulamaları meyve çapı, meyve yüksekliği, meyve ağırlığı ve usare miktarı üzerinde herhangi önemli bir etkide bulunmamıştır. En önemli etki titre edilebilir asit miktarı üzerine olmuştur. Bu yüzden bu özellikle ilgili çizelgeler verilmiştir.

Satsuma mandarininde 1995-96 yılında titre edilebilir asit değerlerinde yapılan istatistiksel analizlerde uygulamalar, zaman ve uygulamalar x zaman etkileşimi %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulamalar arasında en yüksek asit %2.75 ile Tanık, en düşük asit ise %2.42 ile 500 ppm Pro-Gen uygulamasında bulunmuştur (Çizelge 1). 1996-97 yılında titre edilebilir asit değerlerindeki değişim önemli bulunmuştur.

Çizelge 1. Satsuma mandarininde farklı dozlarda uygulanan Pro-Gen'in 1995-1996 deneme yılında titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri (g sitrik asit/ 100 ml usare)².

Table 1. Effects of different doses Pro-Gen treatments on Titratable acid contents (g citric acid/100 ml juice) of Satsuma mandarin in 1995-1996².

Zaman	Date	Uygulamalar (ppm)				Ortalama	Mean
		Tanık	125	250	500		
Eylül	September	4.07 a	4.04 a	3.80 a	3.68 a	3.90 a	
Ekim	October	2.82 b	2.64 b	2.58 bc	2.37 bc	2.60 b	
Kasım	November	2.29 bc	2.27 bc	2.00 c	1.93 c	2.12 c	
Aralık	December	1.82 c	1.78 c	1.72 c	1.70 c	1.76 d	
Ortalama	Mean	2.75 a	2.68 ab	2.53 b	2.42 b		
D %5		Uyg.Treatments: 0.21; Zaman Date: 0.21; Uyg. Treatments X Zaman Date:0.58					

²Aynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Turkey).

³Mean separation within columns and row by Turkey's multiple test at 0.05 level.

Uygulamalar arasında en yüksek asit %2.93 ile Tanık, en düşük asit ise %2.40 ile 500 ppm Pro-Gen uygulamasında bulunmuştur (Çizelge 2). Bu bulgulara benzer asit içerikleri başka araştırmacılar tarafından da saptanmıştır (3,8,11,14).

Washington Navel portakalında 1995-96 yılında titre edilebilir asit değerlerinde yapılan istatistiksel analizlerde uygulamalar, zaman ve uygulamalar x zaman etkileşimi %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulamalar arasında en yüksek asit %2.07 ile Tanık, en düşük asit ise %1.28 ile 500 ppm Pro-Gen uygulamasında bulunmuştur (Çizelge 3). 1996-97 yılında ise titre edilebilir asit değerlerindeki değişim yine önemli bulunmuştur. Uygulamalar arasında en yüksek asit %2.31 ile Tanık, en düşük asit ise %1.40 ile 500 ppm Pro-Gen uygulamasında bulunmuştur (Çizelge 4). Aralık ayında tanık meyvelerinden elde edilen %1.63 asitlik değeri

Tuzcu (14) ve Pekmezci'nin (12) değerlerinden biraz yüksek, Akpınar'ın (1) değeri ile uyum içerisinde.

Star Ruby altıntoplarında 1995-96 yılında titre edilebilir asit değerlerinde yapılan istatistiksel analizlerde uygulamalar, zaman ve uygulamalar x zaman etkileşimi %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulamalar arasında en yüksek asit %2.28 ile Tanık, en düşük asit ise %2.03 ve %1.97 ile 1000 ve 1500 ppm Pro-Gen uygulamalarında bulunmuştur (Çizelge 5). 1996-97 yılında titre edilebilir asit değerlerini düşürmede Pro-Gen önemli etki yapmıştır. Uygulamalar arasında en yüksek asit %2.21 ile Tanık, en düşük asit ise %1.95 ve %1.90 ile 1000 ve 1500 ppm Pro-Gen uygulamasında bulunmuştur (Çizelge 6). Aralık ayında meyve suyu asitliğindeki bu sonuçlara benzer sonuçlar Tuzcu (14) tarafından da belirtilmektedir.

Çizelge 2. Satsuma mandarininde farklı dozlarda uygulanan Pro-Gen'in 1996-1997 deneme yılında titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri (g sitrik asit/ 100 ml usare)^z.

Table 2. Effects of different doses of Pro-Gen treatments on Titretable acid contents (g citric acid/100 ml juice) of Satsuma mandarin in 1996-1997^z.

Zaman	Date	Uygulamalar (ppm)				Ortalama Mean
		Tanık	125	250	500	
Eylül	September	4.28 a	4.16 a	3.71 b	3.56 b	3.93 a
Ekim	October	3.08 c	2.98 c	2.85 c	2.44 d	2.84 b
Kasım	November	2.49 d	2.45 d	2.06 ef	1.94 ef	2.23 c
Aralık	December	1.87 f	1.82 f	1.71 f	1.67 f	1.77 d
Ortalama	Mean	2.93 a	2.85 a	2.58 b	2.40 c	
D %5		Uyg. Treatments: 0.10; Zaman Date: 0.10; Uyg. Treatments X Zaman Date: 0.27				

^zAynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Turkey).

^zMean separation within columns and row by Turkey's multiple test at 0.05 level.

Çizelge 3. Washington Navel portakalında farklı dozlarda uygulanan Pro-Gen'in 1995-1996 deneme yılında titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri (g sitrik asit/ 100 ml usare)^z.

Table 3. Effects of different doses of Pro-Gen treatments on Titretable acid contents (g citric acid/100 ml juice) of Washington Navel in 1995-1996^z.

Zaman	Date	Uygulamalar (ppm)				Ortalama Mean
		Tanık	125	250	500	
Eylül	September	2.46	2.35	2.02	1.68	2.13 a
Ekim	October	2.15	1.96	1.85	1.43	1.85 b
Kasım	November	2.03	1.62	1.66	1.21	1.63 c
Aralık	December	1.63	1.41	1.16	0.78	1.25 d
Ortalama	Mean	2.07 a	1.83 b	1.67 c	1.28 d	
D %5		Uyg. Treatments: 0.13; Zaman Date: 0.13; Uyg. Treatments X Zaman date: 0.36				

^zAynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Turkey).

^zMean separation within columns and row by Turkey's multiple test at 0.05 level.

Çizelge 4. Washington Navel portakalında farklı dozlarda uygulanan Pro-Gen'in 1996-1997 deneme yılında titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri (g sitrik asit/ 100 ml usare)^z.

Table 4. Effects of different doses of Pro-Gen treatments on Titretable acid contents (g citric acid/100 ml juice) of Washington Navel in 1996-1997^z.

Zaman	Date	Uygulamalar (ppm)				Ortalama	Mean
		Tanık	125	250	500		
Eylül	September	3.16 a	2.81 b	2.33 cd	2.08 d	2.59 a	
Ekim	October	2.41 c	2.12 d	1.92 de	1.53 ef	2.00 b	
Kasım	November	2.03 d	1.71 e	1.66 ef	1.21 f	1.65 c	
Aralık	December	1.63 ef	1.41 f	1.16 f	0.78 g	1.25 d	
Ortalama	Mean	2.31 a	2.01 b	1.77 c	1.40 d		
D %5		Uyg.Treatments: 0.09; Zaman Date: 0.09; Uyg. Treatments X Zaman Date:0.25					

^zAynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Turkey).

^zMean separation within columns and row by Turkey's multiple test at 0.05 level.

Çizelge 5. Star Ruby altıntoplarında farklı dozlarda uygulanan Pro-Gen'in 1995-1996 deneme yılında titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri (g sitrik asit/ 100 ml usare)^z.

Table 5. Effects of different doses of Pro-Gen treatments on Titretable acid contents (g citric acid/100 ml juice) of Star Ruby in 1995-1996^z.

Zaman	Date	Uygulamalar (ppm)				Ortalama	Mean
		Tanık	500	1000	1500		
Eylül	September	2.63 a	2.47 b	2.36 bc	2.22 c	2.43 a	
Ekim	October	2.46 b	2.32 bc	2.19 cd	2.18 cd	2.29 b	
Kasım	November	2.32 bc	2.17 cd	2.02 de	2.02 de	2.13 c	
Aralık	December	2.07 d	1.99 de	1.87 e	1.79 ef	1.93 d	
Ocak	January	1.90 e	1.82 ef	1.71 f	1.59 f	1.75 e	
Ortalama	Mean	2.28 a	2.15 b	2.03 c	1.97 c		
D %5		Uyg.Treatments: 0.05; Zaman Date: 0.06; Uyg. Treatments X Zaman Date:0.15					

^zAynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Turkey).

^zMean separation within columns and row by Turkey's multiple test at 0.05 level.

Çizelge 6. Star Ruby altıntoplarında farklı dozlarda uygulanan Pro-Gen'in 1996-1997 deneme yılında titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri (g sitrik asit/ 100 ml usare)^z.

Table 6. Effects of different doses of Pro-Gen treatments on Titretable acid contents (g citric acid/100 ml juice) of Star Ruby in 1996-1997^z.

Zaman	Date	Uygulamalar (ppm)				Ortalama	Mean
		Tanık	500	1000	1500		
Eylül	September	2.66 a	2.46 b	2.25 c	2.20 cd	2.39 a	
Ekim	October	2.39 b	2.26 c	2.10 d	2.08 de	2.21 b	
Kasım	November	2.21 c	2.10 d	2.01 de	1.93 e	2.06 c	
Aralık	December	1.99 e	1.92 e	1.76 f	1.73 f	1.85 d	
Ocak	January	1.83 f	1.71 f	1.59 g	1.56 g	1.67 e	
Ortalama	Mean	2.21 a	2.10 b	1.95 c	1.90 c		
D %5		Uyg.Treatments: 0.03; Zaman Date: 0.04; Uyg. Treatments X Zaman Date:0.10					

^zAynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Turkey).

^zMean separation within columns and row by Turkey's multiple test at 0.05 level.

Redblush altıntoplarında 1995-96 yılında titre edilebilir asit değerlerinde yapılan istatistiksel analizlerde uygulamalar, zaman ve uygulamalar x zaman etkileşimi %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Uygulamalar arasında en yüksek asit %2.46 ile Tanık, en düşük asit ise %2.06 ve %2.03 ile 1000 ve 1500 ppm Pro-Gen uygulamasında bulunmuştur (Çizelge 7). 1996-97 yılında ise titre edilebilir asit değerlerindeki değişim yine önemli bulunmuştur. Uygulamalar arasında en yüksek asit %2.43 ile Tanık, en düşük asit ise 1000 ve 1500 ppm Pro-Gen uygulama-

larında bulunmuştur (%1.99 ve %2.01; Çizelge 8). Ocak ayında elde edilen %2.13 asitlik değeri Tuzcu'nun (14) değeri ile uyum içerisinde, Pekmezci ve ark.'nın (13) değerlerinden biraz yüksektir.

Araştırmada kullanılan turunçgil tür ve çeşitlerinde farklı dozlarda (250 ve 1000 ppm) Pro-Gen uygulaması meyve suyu asitliğini tür ve çeşitlere göre %8 ile %23 arasında değişen oranlarda düşürmüştür. Pro-Gen' in daha düşük dozlarının etkisinin araştırıldığı denemelerin sürdürülmesi yararlı olacaktır.

Çizelge 7. Redblush altıntoplarında farklı dozlarda uygulanan Pro-Gen'in 1995-1996 deneme yılında titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri (g sitrik asit/ 100 ml usare)^z.

Table 7. Effects of different doses of Pro-Gen treatments on Titretable acid contents (g citric acid/100 ml juice) of Redblush in 1995-1996^z.

Zaman	Date	Uygulamalar (ppm)				Ortalama	Mean
		Tanık	500	1000	1500		
Eylül	September	2.71 a	2.62 ab	2.32 cd	2.27 cd	2.48 a	
Ekim	October	2.61 ab	2.53 b	2.20 d	2.16 de	2.37 b	
Kasım	November	2.47 bc	2.37 c	2.08 de	2.04 e	2.24 c	
Aralık	December	2.30 cd	2.15 de	1.93 e	1.94 e	2.08 d	
Ocak	January	2.23 cd	2.05 de	1.77 f	1.74 f	1.95 e	
Ortalama	Mean	2.46 a	2.34 b	2.06 c	2.03 c		
D %5		Uyg.Treatments: 0.05; Zaman Date: 0.06; Uyg. Treatments X Zaman Date:0.15					

^zAynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Turkey).

^zMean separation within columns and row by Turkey's multiple test at 0.05 level.

Çizelge 8. Redblush altıntoplarında farklı dozlarda uygulanan Pro-Gen'in 1996-1997 deneme yılında titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri (g sitrik asit/ 100 ml usare)^z.

Table 8. Effects of different doses of Pro-Gen treatments on Titretable acid contents (g citric acid/100 ml juice) of Redblush in 1996-1997^z.

Zaman	Date	Uygulamalar (ppm)				Ortalama	Mean
		Tanık	500	1000	1500		
Eylül	September	2.72 a	2.64 ab	2.26 d	2.35 cd	2.49 a	
Ekim	October	2.57 b	2.50 bc	2.12 e	2.13 e	2.33 b	
Kasım	November	2.43 c	2.33 cd	2.00 f	2.04 ef	2.20 c	
Aralık	December	2.27 d	2.20 de	1.87 g	1.89 fg	2.06 d	
Ocak	January	2.13 e	2.06 ef	1.67 h	1.66 h	1.88 e	
Ortalama	Mean	2.43 a	2.35 b	1.99 c	2.01 c		
D %5		Uyg.Treatments: 0.03; Zaman Date: 0.04; Uyg. Treatments X Zaman Date:0.11					

^zAynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Turkey).

^zMean separation within columns and row by Turkey's multiple test at 0.05 level.

SUMMARY

EFFECTS OF ARSENILIC ACID ON REDUCING ACIDITY OF MANDARIN, ORANGE AND GRAPEFRUIT FRUITS

This experiment was carried out in 1995-96 and 1996-97 growing periods in the University of Çukurova, Faculty of Agriculture, Department of Horticulture Postharvest Physiology Laboratory with the collaboration of private company's orchards. Satsuma mandarin, Washington Navel orange, Star Ruby and Redblush grapefruit varieties were used as plant materials.

In this study, effects of different doses of Pro-Gen on these varieties were tested. Fruit diameter (mm), fruit height(mm), fruit weight (g), fruit juice content (%), fruit juice pH, total soluble solids (TSS) (%), titratable acidity (g citric acid /100 ml fruit juice) and total soluble solids/titratable acidity ratios of the varieties were determined. According to the results treatments were ineffective on fruit diameter, fruit height, fruit weight and fruit juice content but were found to be effective on fruit juice pH, total soluble solids, titratable acidity and TSS/ Acid ratio. Outcome of this experiment is that 250 ppm for Satsuma mandarin and Washington Navel orange, 1000 ppm for grapefruits are the suitable doses.

LİTERATÜR KAYNAKLARI

1. Akpınar, I., 1990. Değişik Turunçgil Anaçları Üzerine Aşılı Washington Navel, Valencia ve Moro Portakal Meyvelerinin Muhafazası Üzerine Araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). *Ç.Ü.Fen Bil. Enst.*, 144 s.
2. Buslig B.S., R.D.Carter and G.E.Good, 1973. Short Term Screening for Acidity Reduction. *Proc .of the Florida State Hort. Soc.* 84, 236-238 (*Hort. Abst.* 60 (7): 658-659).
3. Dokuzoğuz, M. ve İ.Karaçalı, 1972. Balçova, Gümüldür ve Bornova Bölgelerinde Satsuma Mandarininin Pomolojik Özellikleri Üzerinde Karşılaştırmalı Araştırmalar. *Yalova Bahçe Kült. Araş. ve Eğit. Merk. Dergisi*5(3-4):7-24.
4. Dündar, Ö., 1988. Valencia ve Kozan Yerli Portakallarının Soğukta Muhafazası ve Derim Sonrası Fizyolojileri Üzerinde Araştırmalar (Doktora Tezi). *Ç.Ü.Z.F.* 143 s.
5. Fleming, W., 1993. Effects of Arsenilic Acid on Reducing Acidity in Grapefruit. *Hort. Abst.* 51 (4): 411-413.
6. Geçioğlu, S., 1987. Derimden Sonra Yapılan Bazı Kimyasal Uygulamaların Marsh Seedless Altıntopunun Muhafazası Üzerine Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). *Ç. Ü. Fen Bilimleri Enst.* 50 s.
7. Gürgen, Ö., M.Pekmezci ve N.Gönen, 1983. Değişik Derim Zamanlarının Altıntopların Muhafazası Üzerine Etkileri. *Türkiye'de Bahçe Ürünlerinin Depolanması, Pazara Hazırlanması ve Taşınması Simpozyumu.* 23-25 Kasım 1983, Adana. *Tübitak Yayınları No 587, TOAG Seri No:118, s: 117-130.*
8. Nauer, E.M., J.H.Goodale, L.L.Summers and W.Reuther, 1974. Climate Effects on Mandarins and Valencias. *Citrograph* 59 (3): 81-87.
9. Nuttall, R.H. and W.N.Hunter, 1995. *Acta Cryst.* (1996), C52, 1681-1683.
10. Onsinejad, R., 1987. Farklı Uygulamaların Marsh Seedless Altıntoplarının Muhafazası Üzerine Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). *Ç. Ü. Fen Bilimleri Enst.*, 51 s.
11. Pekmezci, M., 1983a. Satsuma ve Klemantin Mandarinlerinin Soğukta Muhafazası Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye'de Bahçe Ürünlerinin Depolanması, Pazara Hazırlanması ve Taşınması Simp.* 23-25 Kasım 1983, Adana. *Tübitak Yay. No 587, TOAG Seri No: 118, s: 99-116.*
12. _____, 1983b. Washington Navel Portakalının Soğukta Muhafazası Üzerinde Araştırmalar. *Türkiye'de Bahçe Ürünlerinin Depolanması, Pazara Hazırlanması ve Taşınması Simp.* 23-25 Kasım 1983, Adana. *Tübitak Yayınları No 587, TOAG Seri No:118, s: 10-15.*

13. Pekmezci, M., Ö.Gürgen ve N.Kaşka, 1983. Marsh Seedless ve Redblush Altıntoplarının Muhafazası Üzerine Araştırmalar. *Türkiye'de Bahçe Ürünlerinin Depolanması, Pazara Hazırlanması ve Taşınması Simpozyumu. 23-25 Kasım 1983, Adana. Tübitak yayınları No 587, TOAG Seri No:118, s: 33-47.*
14. Tuzcu, Ö., 1990. Türkiye'de Yetiştirilen Başlıca Turunçgil Çeşitleri. *Akdeniz İhracatçı Birlikleri Yayınları. Ankara. 71 s.*
15. Tuzcu, Ö., 1999. Turunçgil Ders Notları. *Adana.*
16. Wilson, W.C. and T.A.Obreza, 1990. Methods for Controlling Acidity in Citrus Fruits. *Hort. Abst.46(5):375-377.*
17. _____ and _____, 1991. Methods for Reducing Acidity in Citrus Fruits. *Hort. Abst. 61(8):859-860.*