

AMASYA VE STARKING DELICIOUS ELMA ÇEŞİTLERİNDE PP-333'ÜN(Paclobutrazol) BAZI FİZYOLOJİK ETKİLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR ¹

Kenan KAYNAŞ ²

Onur KONARLI ²

ÖZET

1985 ve 1986 yıllarında Yalova koşullarında yürütülen bu çalışmada, Amasya ve Starking Delicious elma çeşitlerinde Paclobutrazolun vegetatif gelişme ve meyve kalitesine etkisi incelenmiştir. Birinci yıl iki çeşitte de 1000 ve 2000 ppm dozunda yapılan uygulamalar, ikinci yıl Starking Delicious çeşidinde tekrarlanmış, ayrıca birinci yıl uygulama yapılan ağaçlara ikinci yıl 250 pp'lik tamamlama dozu uygulanmıştır. Petal yaprakların dökümünden 3 hafta sonra yapılan uygulamalardan aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Amasya elma çeşidinde 1000 ppm'lik uygulama % 6.98 oranında sürgün boyunun kışalmasına neden olurken 2000 ppm'lik uygulama etkili olmamıştır. Starking Delicious çeşidinde ise, 1000 ppm ortalama % 18.76, 2000 ppm % 12.18 oranında sürgün boyu kışalmasına neden olmuştur. Tamamlayıcı doz uygulamalarda ise 1000 ppm'de % 20.98, 2000 ppm'de % 17.74 oranında sürgün boyu azalması saptanmıştır.

Paclobutrazol uygulamalarında, meyve gözü sayısında da istatistiki olarak önemli olmayan % 23-24 oranında artışlar saptanmıştır.

Paclobutrazol uygulamalarına ait meyvelerde kısmi meyve eti sertliği azalması ve suda eriyebilir kuru madde artışı görülmüştür. Ancak, bu farklılıklar meyvelerin hasat olumlarını etkileyecek düzeyde olmamıştır. Üst renk oluşumuna ise önemli bir etkisi saptanmamıştır.

Depolama aşamasında ise paclobutrazolun olumsuz bir etkisi görülmemiştir.

GİRİŞ

Ürünlerin tüm yıl boyunca yeterli ve en yüksek kalitede tüketiciye sunulması, tarımsal üretimde temel amaçtır. Türkiye'de planlı dönemin başlamasından günümüze kadar meyve ve sebze üretiminde önemli gelişmeler kaydedilmiştir. 1983-1989 yıllarını kapsayan beşinci beş yıllık planlı dönemde hedeflenen en yüksek gelişme, meyveler içerisinde elma için öngörülmüştür. (1).

Toplam olarak 1.900.000 ton üretimiyle elma, geniş yetiştirici kitlesi yanında, yıl boyu tüketimi nedeniyle tüketiciye ve gerçekleştirilen dış satımla ülke ekonomisine katkıda bulunan bir meyve türüdür. Miktar olarak yeterli üretimi gerçekleştirmemize rağmen, meyve kalitesi olarak üretim döneminde yapılan kültürel işlemler ve ekolojik koşullardan kaynaklanan bazı sorunlar güncelliğini korumaktadır. Marmara bölgesinde yetiştirilen kırmızı kabuk üst rengine sahip elma çeşitleri, ekolojik özellikler nedeniyle bazı yıllar kendilerine özgü renk oluşumunu gösteremediği için değerinden daha düşük fiyatla alıcı bulmaktadır.

¹ Yayın Kuruluna geliş tarihi: Ocak 1988

² Dr. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü - YALOVA

Paclobutrazol (PP-333, Cultar) apical meristemde kaurene ve kaurenoic asidin oksidasyonunu engelleyerek, giberellin üretimine engel olan bir büyüme regülatörüdür. Bu etki, hücre bölünmesi ve büyümenin azaltılmasıyla, morfolojik olarak vegetatif büyümenin yavaşlamasıyla görünüm kazanmaktadır. Ayrıca, bitkide özümlemeyi azaltarak gelişmeyi yavaşlatma, çiçek tomurcuğu teşekkülü ve meyve gelişmesine etki etmektedir. Toprak uygulamalarında kalıntı saptanmazken, sprey programından sonra meyvede saptanan kalıntı miktarı ise çok düşüktür. Kalıntı değeri elmada uygulama zamanı ve uygulama dozuna bağlı olarak 0.02-0.25 mg/kg, armutta 0.01 mg/kg olarak saptanmıştır ki bu değerler kabul edilebilir sınırın altındadır (9,10). Paclobutrazol bitki vegetatif organları (kökler, dallar, sürgünler, yapraklar) tarafından alınarak ksilem içinde taşınıp oksinin hareketini engelleyerek tepe tomurcuğu etkinliğini ortadan kaldırmakta ve yan sürgün oluşumu teşvik etmektedir (14,19). Steffens ve Wang (17) ile Williams ve Curry (21), vegetatif gelişmenin kontrol altına alınmasında, paclobutrazolun bitki büyümesinde giberellik asit sentezini engelleyerek kimyasal etkide bulunduğunu saptamışlardır.

Quinlan (15), yeni oluşan küçük yapraklara yapılan uygulamada sürgünlere taşınmanın zayıf olduğunu ve sürgün boyuna etkili olmadığını, bunun yanında genç sürgüne veya sürgün ucuna yapılan uygulamanın sürgün boyunun kısaltılmasına etkili olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı, sürgün boyunun kısaltılmasında tek uygulama yerine pülverizatör ile birkaç defa püskürtme yapılmasını önermektedir.

Müller (12), elma çöğürlerinde 0.5 mg/ml dozunda enjekte edilen paclobutrazolün sürgün büyümesini % 80 oranında azalttığını, kök ağırlığında ise bir değişme olmadığını saptamıştır.

Quinlan (14), Bramley elma çeşidinde hasattan yaklaşık 70 gün önce yapılan 1000, 2000 ve 3000 ppm dozlarındaki paclobutrazol uygulamasında sürgün boylarında kontrole göre, doza bağlı olarak sırasıyla % 52.2, % 58.2 ve 61.3 oranında azalmalar saptamıştır. Williams ve Edgerton (20), Golden Delicious ve Red Delicious çeşitlerinde, paclobutrazolün dozuna bağlı olarak sürgün boyunun % 5 - % 90 arasında azaldığını belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar buna bağlı olarak verimde de artışlar kaydetmişlerdir. Wieland ve Wample (18) ise, sürgündeki azalmayı yine uygulama dozuna bağlı olarak % 35 ve daha fazla olarak saptamışlardır. Bu araştırmacılar, uygulama yapılmış ağaçların yaprak alanlarının küçüldüğünü, yaş ve kuru ağırlığın azaldığını, fotosentez oranı, transpirasyon oranı ve klorofil içeriğinde değişme olmadığını bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar toprak uygulaması yapılan ağaçlarda fotosentez oranının düştüğünü, yaprak uygulamasına göre toprak uygulamasında kök yüzey alanının da azaldığını saptamışlardır.

Edgerton (4), genç elma ağaçlarında çiçeklenme başlamadan önce bir defa ve buna ilave olarak çiçeklenme sonrası 2 veya 3 defa daha yapılan 500 ve 1000 ppm'lik paclobutrazolün en iyi sonucu verdiğini saptamıştır. Bu uygulamalarda sürgün boyunun kontrole göre % 40-60 oranında azaldığını bildirmiştir. Elfving ve Proctor (5), 6 yaşındaki MM.106 üzerine aşılı McIntosh elma çeşidinde çiçeklenme, meyve tutumu ve verimde hiçbir etki görülmezken, dozun artışıyla sürgün uzunluğunun azalmasının arttığını, meyve büyüklüğünde bir fark olmadığını saptamışlardır.

Miliou ve Sfakiotakis (11), Delicious elma çeşidinde, sürgün boyuna etkiyi % 39 dolayında saptamışlardır. Uygulamanın ertesi yılı meyve gelişimi ve kalitesine etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Hasat zamanında uygulama yapılmış ve yapılmamış meyve örneklerinde suda eriyebilir kuru madde oranı ve meyve eti sertliği çok az farklı olmuştur. Curry ve Williams (3) Granny Smith ve Top Red elma çeşitlerinde paclobutrazol uygulamasının asitlikle azalma ve sertlikte artışa neden olduğunu belirtmişlerdir. Top Red çeşidinde üst rengin de daha iyi olduğunu belirten araştırmacılar, benzer sonuçları d'Anjou armut çeşidinde de saptamışlardır.

Stahly (16), armut çeşitlerinde yaptığı çalışmada uygulama dozuna bağlı olarak sürgün boyunda kısaltmalar saptamıştır. Erez (6) ve Coston (2) ise paclobutrazolün şeftalilerde sürgün boyuna etki ettiğini ve bu etkilerin doza bağlı olarak % 30 - % 40 dolayında azalmalar şeklinde görüldüğünü bildirmişlerdir.

Kara (7), elma çeşitlerinde paclobutrazolün vegetatif gelişmeyi % 10-15 oranında azalttığını ve üst renk oluşumunu arttırdığını saptamıştır.

Hem kaliteyi arttırmak hem de ağacın fizyolojik dengesini kontrol altında tutmak amacıyla günümüze kadar pek çok büyümeyi düzenleyici kimyasal maddelerin kullanım olanakları araştırılmıştır. Bu çalışma ile özellikle vegetatif gelişmenin yavaşlatılarak, fizyolojik dengenin verim yönüne kaydırılması ve meyve kalitesinin artırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal :

Denemede kullanılan Starking Delicious çeşidi 7 yaşında, Amasya çeşidi 28 yaşında olup, uygulamalar Yalova yakınında Nurova çiftliğinde yapılmıştır.

PP 333'ün % 25 lik aktif madde içeren sıvı formu kullanılmıştır.

Metot:

Her ağaç parsel olarak kabul edilmiş ve uygulamalar 8 tekerrürlü tesadüf blokları deneme desenine uygun olarak yapılmıştır. Uygulama yapılan ağaçların her yönünden 2 ağaç kenar tesiri olarak bırakılmıştır. Uygulamalar petal yaprakların dökümünden 3 hafta sonra yapılmıştır. Uygulama dozu

1000 ve 2000 ppm olup, ikinci yıl, birinci yıl uygulama yapılan ağaçlara 250 ppm'lik tamamlayıcı doz uygulanmıştır.

PP-333'ün vegetatif gelişme üzerine etkisini saptamak amacıyla ağacın her yöneyinden seçilen ana dallardan ağaç başına 10 sürgünün boyu ölçülmüş ve kontrole göre sürgün boyundaki azalma (%) olarak saptanmıştır. Seçilen sürgünlerdeki meyve gözü sayısı ve ortalama boğum uzunluğu tesbit edilmiştir.

Uygulamaların meyve kalitesine etkisini saptamak amacıyla hasat zamanında aşağıdaki özellikler saptanmıştır.

Meyve eti sertliği, Effe-gi tipi el penetrometresi ile (11.1 mm) "kg" cinsinde saptanmıştır. Suda eriyebilir madde oranı el refraktometresi ile "%" olarak doğrudan okunmuştur. Örneklerdeki nişasta dağılımı iyot çözeltisi ile saptanmış ve Kaynaş'a (8) göre değerlendirilmiştir. Meyve kabuk zemin rengi ve üst rengini oluşturan yeşil ve kırmızı renk pigmentlerinin kantitatif değerleri Nauman'a (13) göre saptanmıştır.

Amasya elma çeşidinde hasat döneminde yeterli miktarda kaliteli meyve bulunamadığından meyve özellikleri incelenememiş, sadece 1985 yılında sürgün ölçümleri yapılabilmektedir.

Uygulamaların depolama etkisini saptamak amacıyla 0°C Sıcaklık ve % 85-95 oransal nem şartlarına sahip araştırma odalarında 6 ay muhafaza edilmişler, 3 ve 6 ay sonra bu özelliklerdeki değişimler saptanmıştır.

SONUÇLAR

1985 yılında Amasya ve Starking Delicious çeşitlerinde 1000 ve 2000 ppm olarak uygulanan paclobutrazolun vegetatif gelişme üzerine etkisi çeşitlere göre farklı olmuştur (Cetvel 1). Amasya çeşidinde 2000 ppm uygulamasında sürgün boyu kontrole hemen aynı olurken, 1000 ppm'lik uygulamada kontrole göre sürgün boyu % 6.98 oranında azalmıştır. Ancak yapılan istatistiksel değerlendirmede uygulamalar arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur. Starking Delicious çeşidinde uygulamalarda benzer etki görülürken 1000 ppm dozundaki uygulama, kontrole göre istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Bu uygulamada sürgün boyu kontrole göre % 24.04 daha az olmuştur. 2000 ppm'lik uygulamada ise bu oran % 3.45 olarak saptanmış ve kontrole göre istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur.

1986 yılında ise 1000 ppm'lik uygulamada sürgün boyu % 13.48, 2000 ppm'lik uygulamada % 20.92 oranında azalırken, önceki yıl uygulama yapılan ağaçlara 250 ppm olarak yapılan idame uygulamalarında bu oran 1000+250 ppm'de % 20.98, 2000+250 ppm'de ise % 17.74 olarak saptanmıştır. Ancak uygulamalar kontrole göre istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur. Uygulama yapılan ağaçların sürgünlerindeki meyve gözü oluşumunda kontrole göre yüksektir. Meyve gözü sayısındaki artış doz arttıkça daha fazla olmuştur. Önceki yıl paclobutrazol uygulanan ağaçlardaki meyve gözü sayısı daha fazla bulunurken uygulamalar ile kontrol arasındaki farklılık istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur. Sürgün boyu ve meyve gözü sayısından gidilerek saptanan ortalama boğum arası uzunluğunda yine uygulamalarda kontrole göre daha az olmaktadır. (Cetvel 2).

Paclobutrazolun meyve kalitesine etkisini saptamak amacıyla hasat olgunluğuna etki eden bazı meyve özellikleri saptanmış ve sonuçlar Cetvel 3'de özetlenmiştir. Uygulamaların depolanan meyvelere etkisini saptamak amacıyla meyve eti sertliği ve meyve suyunda erimiş madde oranındaki değişimler Şekil 1'de verilmiştir. Depolama sonunda meyveler 20°C'de 7 gün bekletilerek örneklerdeki fizyolojik bozulmalar incelenmiş ve sonuçlar Cetvel 4'de özetlenmiştir.

Cetvel 1. Amasya ve Starking Delicious çeşitlerinde PP-333'ün vegetatif gelişme üzerine etkisi (1985)

Table 1. The effects of PP-333 on vegetatif growth of Amasya and Starking Delicious apples in 1985

Dozlar Doses (ppm)	Starking Delicious		Amasya	
	Sürgün boyu (cm) length of shoot	Büyüme oranı (%) rate of growth	Sürgün boyu (cm) length of shoot	Büyüme oranı (%) rate of growth
(i)	37.30 b	100.00	26.47	100.00
1000	28.33 a	75.96	24.62	93.02
2000	33.85 b	96.55	26.47	100.00
Önemlilik derecesi ² Level of signifiante	X		Ö.D. N.S.	
LSD (.05)	7.72		—	

z x : % 5 düzeyde önemli. Statistically different at 0.5 level

Ö.D : Önemli değil N.S. : Not signifiant

Cetvel 2. Starking Delicious çeşidinde PP-333'ün vegetatif gelişme üzerine etkisi (1986)
Table 2. The effects of PP-333 on vegetatif growth of Starking Delicious apples in 1986

Dozlar Doses (ppm)	Sürgün boyu (cm) length of shoot	Büyüme oranı (%) rate of growth	Boğum uzunluğu (cm) length of internode	Meyve gözü sayısı / 100 cm. sürgün number of nades per 100 cm of shoot length
0	58.63	100.00	2.12	47.16
1000	50.73	86.52	1.70	58.54
2000	46.37	79.08	1.69	59.08
1000+250	46.33	79.02	1.60	62.27
2000+250	48.23	82.26	1.58	63.23
Önemlilik derecesi z Level of significant	Ö.D. N.S.			Ö.D. N.S.

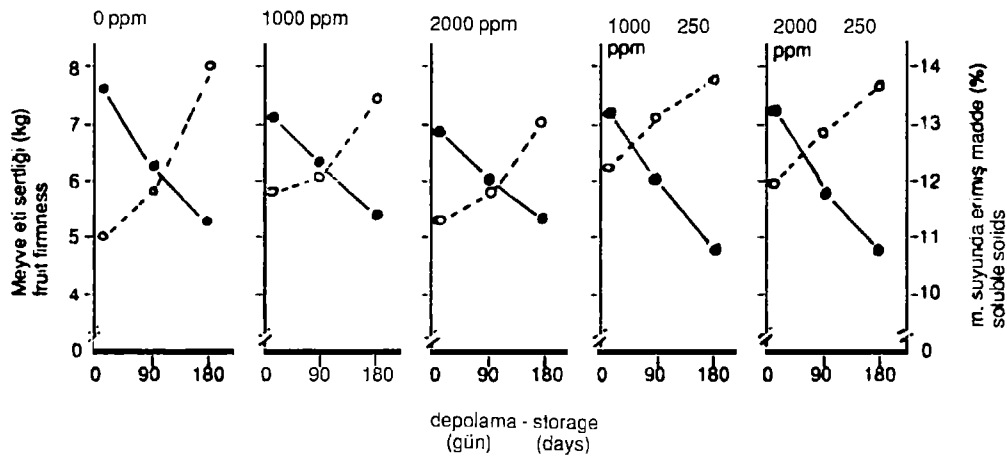
z Ö.D. Önemli değil N.S. : Not significant

Cetvel 3. Starking Delicious elma çeşidinde PP-333'ün hasat olumu özelliklerine etkisi (1986)
Table 3. Harvesting maturity characteristics of Starking Delicious apples Treated with PP-333 in 1986

Dozlar Doses (ppm)	Meyve eti sertliği (kg) fruit firmness	Meyve suyunda eri- miş madde (%) soluble solids	Nişasta dağılımı 1: % 100, 5: % 10 Starch pattern	Klorofil-a (Mg/cm ²) Cholorophyll-a	Klorofil-b (Mg/cm ²) Cholorophyll-b	Antosiyanin (Mg/cm ²) anthocyanin
0	7.6	10.8	2.2	5.23	1.94	1.52
1000	7.2	11.6	2.6	5.04	1.67	1.50
2000	7.0	11.4	2.5	5.13	1.75	1.58
1000+250	7.2	12.2	2.6	4.64	2.09	1.63
2000+250	7.3	11.9	2.4	4.30	1.81	1.49

Cetvel 4. Starking Delicious çeşidinde PP-333'ün depolamada fizyolojik bozulmalara etkisi (1986)
Table 4. The effects of PP-333 on pphysiological disorders in storage of Starking Delicious apples in 1986

Dozlar Doses (ppm)	Acı benek Bitter pit (%)	Depo yanıklığı scald (%)	Çekirdek evi kararması brown core (%)
0	5.0	10.0	5.0
1000	0.0	5.0	0.0
2000	5.0	5.0	5.0
1000+250	5.0	0.0	10.0
2000+250	0.0	5.0	0.0



Şekil 1. Starking Delicious çeşidinde PP-333 uygulamasının meyve eti ve meyve suyunda erimiş madde oranındaki değişime etkisi (1986)
Figure 1. The effect of PP-333 on various of fruit firmness and soluble solids of Starking Delicious apples in 1986.

● ——— ● Meyve eti sertliği (Fruit firmness) ○ - - - - - ○ M. suyunda erimiş madde (soluble solids)

TARTIŞMA

Amasya ve Starking Delicious çeşitlerinde paclobutrazolün sürgün boyunu kısaltıcı etkisi dozlara ve yıllara göre % 3.0 ile % 25.0 arasında değişmiştir. Yapraklara püskürtme şeklinde yapılan bu uygulamalara ait sonuçlar yine yapraklara uygulama yapan Williams ve Edgerton (20) ile Quinlan'ın (14) sonuçlarıyla uyum göstermektedir. Ancak, sürgün boyundaki azalmanın Amasya çeşidinde çok az olması, uygulama yapılan ağaçların çok yaşlı olmasından kaynaklanabilir. Bu savımız, Quinlan (15) ve Elfving ve Proctor'un (5), paclobutrazolün etkisinin genç ağaçlarda daha etkili olduğu görüşü ile desteklenmektedir. Aynı araştırmacılar, uygulamanın etkinliğini arttırmak amacıyla çiçeklenme ve çiçeklenme dönemi sırasında birkaç defa püskürtme yapılmasını önermektedirler. Her iki çeşitte yapraktan yapılan uygulamalar sonucunda sürgün boyu azalma oranı, topraktan uygulama yapan Wieland ve Wample (18) ile gövdeye enjeksiyon yapan Müller'in (12) sonuçlarına göre daha düşük saptanmıştır.

Paclobutrazolün vegetatif gelişme üzerine etkisi bu sonuçlara göre ümit vericidir. Böylelikle fidanların meyveye erken yatmaları (gençlik kısırlığı döneminin kısaltılması) pratikte geniş kullanım bulabilecektir. Bu görüşümüz Cetvel 1 ve 2'de verilen sürgün boyu ve meyve gözü sayılarının izlenmesiyle desteklenmektedir. Bu sonuçlar, özellikle sık dikim yapılan bahçelerde ağaç büyüklüğünün kontrolü ve daha bodur bitkiler elde etmede paclobutrazolün çok yararlı olacağını göstermektedir.

Farklı dozlarda paclobutrazol uygulamasının, hasat döneminde meyve kalitesine önemli bir etkisi görülmemiştir. Bu özellikler dikkate alındığında meyvenin hasat olumuna etkisinin var olduğunu söylemek çok zordur. Ancak, kontrole göre, meyve eti sertliği çok az düşük, suda eriyebilir madde oranı ise kısmen fazla olmuştur. Bu farklılıklar hasat olumunu etkileyecek düzeyde değildir. Bu sonuçlar Miliou ve Sfakiotakis'in (11) bulgularıyla uyumlu olurken, sertlik değerlerindeki kısmi azalma Curry ve Williams'ın (3) bulgularıyla uyumlu olmamıştır.

Hasat zamanında, uygulamalara ait örneklerin kabuk zemin renklerinde özellikle klorofil-a miktarı yönünden azalma görülürken, üst renk değerleri arasında hemen hiçbir farklılık saptanmamıştır. Bu sonuçlar Curry ve Williams'ın (3) ve Kara'nın (7) bulgularıyla uyumlu değildir. Bu uyumsuzluk ekoloji farklılığından ileri gelebilir.

Meyve eti sertliği, suda eriyebilir kuru madde oranı ve fizyolojik bozulmalar yönünden, depolama aşamasında uygulamalar ve kontrol arasında önemli bir farklılık görülmemektedir.

SUMMARY

STUDIES ON PHYSIOLOGICAL EFFECTS OF PACLOBUTRAZOL (PP-333) ON AMASYA AND STARKING DELICIOUS APPLE CULTIVARS

Two years of studies, starting in 1985, have been conducted to effects of paclobutrazol (PP-333) to vegetative growth and fruit quality.

Applications were done on two apple cultivars with 1000 and 2000 ppm PP-333 in 1985. 250 ppm PP-333 was applied to same trees and 1000 and 2000 ppm PP-333 were over again. PP-333 were sprayed three weeks after petal fall May. 25 in 1985 and May. 23 in 1986.

From these studies the following results were obtained: Applications of 1000 ppm PP-333 reduced the shoot length 6.98 % in Amasya apple cultivar. But shoot length were almost similar between untreated and 2000 ppm PP-333. Reduction of shoot length were found 18.76 % for 1000 ppm and 12.18 % for 2000 ppm PP-333 in Starking Delicious cultivar. Reduction of shoot length were found 20.98 % for 1000 ppm in 1985 + 250 ppm in 1986 and 17.74 % for 2000 ppm in 1985 + 250 ppm in 1986 in Starking Delicious.

Number of flower buds increased as 24-34 % in next year with treatments of PP-333 in Starking Delicious cultivar

No significant effects of PP-333 were observed on the fruit firmness, soluble solids, starch distribution, chlorophyll-a and-b and anthocyanins content in Starking Delicious.

PP-333 applications did not affect the storage potential of Starking Delicious with regard to fruit firmness, soluble solids and physiological disorders.

LİTERATÜR KAYNAKLARI

1. Anonim, 1984, Türkiye İkinci Meyve ve Sebze Projesi, Meyve ve Sebze Alt Sektörü Ana Planı ve Sektör Etütleri, Cilt 1-4. *Başbakanlık DPT. Tümaş, Ankara.*
2. Coston, D.C., 1986, Effects of Paclobutrazol on Peaches. *Acta Hort.* 179 (II): 575.

3. Curry, E.A. ve M.W.Williams, 1984, Promalin or GA3 Increase Pedical and Fruit Lenght and Lef Size of Delicious Apples Treated With Paclobutrazol. *Hort.Sci.* 18 (2): 214-215.
4. Edgerton, L.J., 1985, Some Effects of Paclobutrazol on Growth and Fruiting of Apple, Peach and Cherry. *Growth Regulators in Fruit Production. 5 th Int. Sym. Italy. (Abstracts).* s: 82.
5. Elfving, D.C. ve J.T.A. Proctor, 1986, Long-Term Effects of Paclobutrazol (Cultar) on Apple Tree Shoot Growth. Cropping and Fruit Leaf Relations. *Growth Resulators in Fruit Pro duction. 5 th Int. Symp. Italy. (Abstracts).* s: 84
6. Erez, A., 1986, Effect of Soil-Applied Paclobutrazol in Drip Irrigated Peach Orchards. *Acta Hor ticulturae*, 179 (II): 513.
7. Kara, Z., 1985, Bazı Elma ve Şeftali Çeşitlerinde Paclobutrazolun (PP-333) Fizyolojik Etkileri Üzerinde Araştırmalar. *Y.Lisans Tezi. (Yayınlanmamış) Çukurova Üniversitesi, Adana.*
8. Kaynaş, K., 1987, Doğu Marmara Bölgesinde Yetiştirilen Önemli Elma Çeşitlerinin Depolama Olanakları Üzerinde Araştırmalar. *Doktora Tezi (Yayınlanmamış). Ege Üniversitesi, İzmir.*
9. Leopold, A.C., 1971, Antagonism of Some Giberellin Actions by Substituted Pyrimidine. *Plant. Physiol.* 48: 537-540.
10. Lever, B.G., 1985. Cultar-A Technical Overview. *Growth Regulators in Fruit Production. 5 th. Int. Sym. Italy (Abstracts).* s: 87
11. Miliou, P.G. ve E.M.Sfakiotakis, 1986, Growth Retartation Activity of Paclobutrazol on Deli cious Apples. *Acta Horticulturae*, 179. (II): 551.
12. Müller, S.S., 1982, Growth and Branching of Apple Seedlings as Influenced by Pressure Inject ed Plant Growth Regulators. *Hort.Sci.* 17(5): 755-756.
13. Nauman, W.D., 1964, Untersuchungen Über den Einfluss der Temperatur auf die Nachreife von Aepfein der Sorten Jonathan und Ontario. *Gartenbauwises* 29: 523-537.
14. Quinlan, J.D., 1980, Recent Developments in the Chemical Control of Tree Growth. *Acta Horti culturae* 114: 144-150.
15. ———, 1985, Uptake and Translocation of Paclobutrazol and Implications for Orchard Use. *Growth Regulators in Fruit Production. 5 th. Int.Sym. Italy. (Abstracts)* s: 77
16. Stahly, A.E., 1984, Apparent Stimulation of Anjou Pear Trees Treated with Paclobutrazol. *Hort.Sci.* 19(3): 53.
17. Steffens, G.L. ve S.Y.Wang, 1984, Physiological Changes Induced By Paclobutrazol (PP-333) in Apple. *Acta Horticulturae*, 146: 135-142.
18. Wieland, F.W. ve L.R.Wample, 1984, Effect of Paclobutrazol on Shoot Growth, Photosynthesis and Root Growth in Apple. *J.Hort.Sci.* 26: 139-147.
19. Williams, M.W., 1980, Retantion of Fruit Fimnes and Increase in Vegetative Growth and Fruit Set of Apples with A.V.G.*Hort.Sci.* 15(1): 76-77.
20. ———, ve L.J.Edgerton, 1983, Vegetative Growth Control of Apple and Pear Trees with PP-333 a Chemical Analog of Bayleton. *Acta Horticulturae* 137: 87-92.
21. ———, ve E.A.Curry, 1985. Chemical Control of Vegetative Growth of Pome and Stone Fruit Trees with Steroidal Inhibitors. *Growth Regulators in Fruit Production. 5 th. Int. Sym. Italy (Abstracts).* s: 80.