

## M9 VE MM106 ANACI ÜZERİNE AŞILI GRANNY SMITH ELMA AĞAÇLARINDA KİMYASAL SEYRELTME<sup>1</sup>

Yuşa TÜRKELİ<sup>2</sup>

Erdoğan BARUT<sup>3</sup>

### ÖZET

Bu araştırma, Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde, M9 ve MM106 anaçları üzerine aşılı Granny Smith elma çeşidinde meyve seyreltilmesinde yaygın olarak kullanılan NAA (naftalen asetik asit) ile BA (benzyladenine)' nin en uygun doz ve uygulama zamanını belirlemek amacıyla 2001 ve 2002 yıllarında yapılmıştır. Bu amaçla değerlendirme parametreleri olarak meyve seyreltme oranı (%), meyve ağırlığı (g), meyve boyutları (en ve boy), meyve eti sertliği (lbs), suda eriyebilir kuru madde (% ,SEKM), titre edilebilir asit miktarı (%) ve verim (kg) dikkate alınmıştır.

Deneme ağaçlarına, NAA'nın 5 ppm ve 10 ppm'lik dozları ile BA' nın 100 ppm ve 150 ppm' lik dozları tam çiçeklenmeden 3 hafta sonra uygulanmıştır. "Haziran Dökümlerinden" sonra her demette bir meyve kalacak şekilde elle seyreltme yapılmış, seyreltmesiz uygulama kontrol olarak kabul edilmiştir.

Deneme sonucunda, M9 ve MM106 anaçları üzerine aşılı Granny Smith elma ağaçlarında en yüksek meyve seyreltme oranı, elle seyreltme uygulamasından elde edilmiştir. Büyümeyi düzenleyici maddelerde ise, en yüksek meyve seyreltme oranı, her iki anaç için de 10 ppm NAA ve 150 ppm BA uygulamalarından alınmıştır. M9 ve MM106 anaçları üzerine aşılı Granny Smith elma ağaçlarında NAA ve BA uygulamaları, etkili bir seyreltmenin yanında, elle seyreltme ve kontrole göre meyve kalite özelliklerinde (en, boy, ağırlık) daha fazla artış sağlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Elma, Granny Smith, M9, MM106, Seyreltme

### SUMMARY

#### CHEMICAL THINNING OF GRANNY SMITH APPLE TREES GRAFTED ON M9 AND MM106 ROOTSTOCKS

This study was carried out to determine the optimum concentration and application time of NAA (naphtalene acetic acid) and BA (benzyladenine) that were used in fruit thinning on Granny Smith apple variety grafted on M9 and MM106 rootstocks at the Yalova Atatürk Central Horticultural Research Institute during

<sup>1</sup>Yayın Kuruluna geliş tarihi: Temmuz, 2003

<sup>2</sup>Zir. Müh., Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü YALOVA

<sup>3</sup>Prof. Dr., Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Görükle/BURSA

**2001-2002.** In this respect, fruit thinning ratio (%), fruit weight (g), fruit diameter(mm, width and length), fruit firmness (lbs), soluble solids (%), titratable acidity (%) and yield (kg) were evaluated.5 ppm and 10 ppm NAA or 100 ppm and 150 ppm BA were applied to trees 3 weeks after full bloom. Hand thinning was made by leaving a single fruit on each cluster after “ june-drops”, and “no thinning” procedure was evaluated as control.

At the end of the experiment, the highest fruit thinning ratio was obtained from hand thinning application in Granny Smith grafted on M9 and MM106 rootstocks. Regarding the growth regulator substances, the highest fruit thinning ratios resulted from 10 ppm NAA and 150 ppm BA treatments for both rootstocks. NAA and BA applications increased the fruit quality (fruit size and weight) as well as the effective thinning when compared to hand thinning and control.

**Keywords:** Apple, Granny Smith, M9, MM106, Thinning

## GİRİŞ

Meyve ağaçlarında seyreltme, mekanik yöntem, el ile ve çeşitli kimyasal maddeler kullanılarak değişik uygulamalarla yapılabilmektedir. Diğer seyreltme yöntemleri ile karşılaştırıldığı zaman kimyasal maddelerle seyreltme daha ucuz olmasının yanısıra, daha erken dönemde yapıldığından ertesi yılın çiçek tomurcuğu oluşumuna ve meyve kalitesi üzerine daha olumlu etkilerde bulunmaktadır (1,7,12, 13). Elmalarda kimyasal seyreltme için, çiçek ve küçük meyve seyrelticileri kullanılmaktadır. Kimyasal seyreltmenin başarılı olması için, kimyasal maddenin tipi, seyreltme zamanı ve dozunun çok iyi belirlenmesi gerektiği bildirilmektedir (1,12).

Günümüzde elmada el ile yapılan seyreltmenin yanısıra bir çok kimyasal madde (Dinitro Bileşikleri, NAA, NAD, GA, Carbaryl, BA, Ethrel vb.) kullanılarak çiçek ve meyve seyreltmeleri yapılmaktadır (10,11). Kimyasal maddeler ile yapılan seyreltmenin etkinliği elma çeşidi, kullanılan anaç, uygulama doz ve zamanı, ekoloji, ağaç yaşı gibi birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir (3,4,6,7,8). Genel olarak kimyasal maddeler ile yapılan seyreltme uygulamaları verim miktarını düşürerek, meyve kalitesinin iyileştirilmesi açısından etkili olmuştur. Meyve kalitesindeki iyileşme meyve ağırlığı ve boyutlarındaki artış, kimyasal içeriğindeki olumlu gelişmeler ve depo ömrünün artışı şeklinde kendini göstermektedir (2,5,9,11, 12). Sadeler ve Bolat (12) ve Stopar (13) gibi araştırmacılar da el ile seyreltme uygulamalarının kimya-

sal maddeler ile yapılan uygulamalardan bazen daha olumlu sonuçlar verdiğini belirtmektedir.

Bu çalışma, M9 ve MM106 anaçları üzerine aşılı, verim çağındaki “Granny Smith” elma çeşidinde NAA ve BA gibi kimyasal maddelerin değişik dozlarının meyve seyreltmesi üzerine etkilerini görmek, meyve yetiştirme koşullarındaki en iyi seyreltme uygulamalarını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### *Materyal*

Bu çalışma, 2001- 2002 yılları arasında Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Uygulama Bahçesindeki M9 ve MM106 anaçları üzerine aşılı “Granny Smith” elma çeşidine ait 15 yaşındaki ağaçlarda gerçekleştirilmiştir.

### *Metot*

Çalışmada Naftalen Asetik Asit (NAA) (5, 10 ppm) ve Benzyladenine (BA) (100, 150 ppm) ile kimyasal seyreltme ve el ile seyreltme uygulamaları yapılmıştır. Seyreltme zamanını belirlemek amacıyla, ağaçlarda tam çiçeklenme zamanları kaydedilmiş ve uygulamaların tam çiçeklenmeden kaç gün sonra yapıldığı belirlenmiştir. Uygulama dönemindeki meyve ağırlığı ve çapı 20 adet meyve dikkate alınarak kaydedilmiştir (Çizelge 1).

## Çizelge 1

Deneme, tesadüf bloklarında faktöriyel deneme deseninde göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Deneme alanında beslenme ve bakım koşulları 2 yıl boyunca standart tutulmuştur.

Her tekerrürde 1 ağaç yer almış ve her doz 1 ağaca uygulanmıştır. Uygulamalar, Çizelge 1' de belirtildiği üzere tek uygulama halinde ağaç üzerine püskürtme şeklinde yapılmıştır. Tüm ölçümler ve analizler 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Uygulamadan hemen önce her ağaçta belirlenen 3 ana dalda küçük meyve sayımları yapılmış, uygulama sonrası hasata kadar periyodik olarak yapılan meyve sayımları ile karşılaştırılmış ve seyreltme oranları hesaplanmıştır. Çalışmadan elde edilen 2001 ve 2002 yıllarına ait sonuçlara Varyans Analizi uygulanmış, farklı bulunan ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma ile gruplandırılmıştır.

Hasat edilen meyveler, ağırlık, meyve boyutları (en, boy), sertlik, suda eriyebilir kuru madde, asitlik yönünden incelenmiştir. Ayrıca, ağaç başına düşen verim miktarı, meyve seyreltme ve elle seyreltme oranları da bulunmuştur.

Meyve Seyreltme Oranı (%) uygulamadan önce küçük meyve sayımı yapılarak, uygulama sonrası yapılan periyodik sayımlarla karşılaştırılıp, en son sayım dikkate alınarak hesaplanmıştır. Elle Seyreltme Oranını hesaplamak için ise tam çiçeklenme döneminde üç tekerrürlü olarak ağaçlarda 20 adet çiçek hüzmesi sayılarak, bir hüzmeye düşen çiçek sayısı bulunmuştur. Haziran dökümlerinden sonra her hüzmelerin beşli çiçek kümesindeki "kral çiçeğe" ait meyve kalacak şekilde seyreltme yapılarak elle seyreltme oranı (%) tespit edilmiştir.

## SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Çizelge 2. 2001 Yılında uygulamaların M9 ve MM106 anacı üzerine aşılı Granny Smith elma çeşidinde meyve seyreltme oranı üzerine etkileri<sup>z</sup>.

Table 2. The effects of applications on fruit thinning in apple cv. Granny Smith grafted on M9 and MM106 rootstocks in 2001<sup>z</sup>.

Meyve seyreltme oranı (%)		Fruit thinning ratio (%)	
Uygulamalar	Applications	Anaçlar / Çeşit	Rootstocks /Cultivar
		M9 / Granny Smith	MM106 / Granny Smith
NAA 5 ppm		61.22 bcd	66.93 abcd
NAA 10 ppm		64.24 bcd	75.39 ab
BA 100 ppm		67.81 abcd	65.98 abcd
BA 150 ppm		71.55 abc	76.86 ab
Elle Seyreltme	Hand thinning	75.61 ab	81.22 a
Kontrol	Control	56.70 cd	52.16 d

<sup>z</sup>Aynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Duncan).

<sup>z</sup>Mean separation within columns and rows by Duncan's multiple test at 0.05 level.

Çizelge 3. 2002 Yılında uygulamaların M9 ve MM106 anacı üzerine aşılı Granny Smith elma çeşidinde meyve seyreltme oranı üzerine etkileri<sup>z</sup>.

M9 ve MM106 anaçları üzerine aşılı Granny Smith elma çeşidine ait ağaçlarda meyve seyreltme uygulamalarının seyreltme oranı, meyve ağırlığı ve meyve iriliği üzerindeki etkileri genellikle önemli düzeyde bulunmuştur. Genel olarak NAA ve BA uygulamaları ile, kontrole göre etkili bir seyreltme gerçekleşmiş ve uygulamalar sonucunda meyve iriliği artarken, diğer meyve özellikleri ile ağaç üzerinde herhangi olumsuz bir etki görülmemiştir.

Uygulamaların meyve seyreltme oranı üzerine etkileri incelendiğinde, tüm uygulamaların M9 ve MM106 anaçları üzerine aşılı elmalarda önemli etki yaptığı görülmüştür. 2001 yılında hem M9 anacı hem de MM106 anacı üzerine aşılı elmalarda Kontrol (%56.70, %52.16) en düşük değerleri verirken, elle seyreltme (%75.61, %81.22) ve 150 ppm BA (%71.55, %76.86) en yüksek seyreltme oranlarını vermiştir. 2002 yılında ise yine, M9 ve MM106 anaçlarında Kontrol (%36.00, %39.33) en düşük değerleri gösterirken, her iki anaçta da, elle seyreltme (%81.67, %78.00) ve 150 ppm BA (%69.00, %67.33) uygulamaları en yüksek değerleri vermiştir (Çizelge 2, 3). Yapılan çalışmada kimyasal seyrelticilerin kullanılan her iki anaçta da yüksek dozlarının, düşük dozlara göre, meyve seyreltme oranı açısından daha yüksek değerleri verdiği görülmektedir. Yine denemenin yürütüldüğü her iki yılda da, özellikle M9 anacında kullanılan kimyasal seyrelticilerden BA' nın, NAA' ya göre, meyve seyreltmesi üzerine daha olumlu etkide bulunduğu saptanmıştır.

Table 3. The effects of applications on fruit thinning in apple cv. Granny Smith grafted on M9 and MM106 rootstocks in 2002<sup>z</sup>.

Meyve seyreltme oranı (%)		Fruit thinning ratio(%)	
Uygulamalar	Applications	Anaçlar / Çeşit	Rootstocks / Cultivar
		M9 /Granny Smith	MM106 /Granny Smith
NAA 5 ppm		50.73 def	54.00 cde
NAA 10 ppm		60.00 cd	66.67 abcd
BA 100 ppm		62.67 bcd	59.67 cd
BA 150 ppm		69.00 abc	67.33 abcd
Elle Seyreltme	Hand thinning	81.67 a	78.00 ab
Kontrol	Control	36.00 f	39.33 ef

<sup>z</sup>Aynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Duncan).

<sup>z</sup>Mean separation within columns and rows by Duncan's multiple test at 0.05 level.

Seyreltme uygulamaları meyve ağırlığı açısından değerlendirildiğinde, genel olarak kimyasal seyrelticilerin etkinliği el ile seyreltmeye göre daha fazla bulunmuştur. 2001 yılında M9 anacı üzerine aşılı elmalarda 100 ppm BA (252.90 g) ve MM106 anacı üzerinde 10 ppm NAA (246.60 g), 2002 yılında da M9 anacı üzerine aşılı elmalarda 150 ppm BA (214.30 g) ve 10 ppm NAA (174.00 g) ve 100 ppm BA (166.80 g) en yüksek değerleri verirken; MM106 anacı üzerine aşılı elmalarda 10 ppm NAA (168.30 g) ve 150 ppm BA (164.00 g) daha iyi değerleri vermiştir (Çizelge 4 ve 5).

Meyve ağaçlarında yapılan seyreltme çalışmalarında ulaşılmak istenilen amaçlardan birini kuşkusuz meyve ağırlığında artış sağlamak o-

luşturmaktadır. Birçok araştırmacı da (2,5,9) elma türünde yapmış oldukları seyreltme uygulamaları sonucunda meyve ağırlığında artışlar sağlamıştır. Yapılan bu çalışmada da tüm seyreltme uygulamalarının gerçekleştirildiği ağaçlarda meyve ağırlığında bir artış sağlanmıştır (Çizelge 4 ve 5). Ancak bu artışın seyreltme oranları ile doğru orantılı bir şekilde meydana geldiğini söylemek zordur. Zira en iyi seyreltme oranları el ile seyreltmeden elde edildiği halde, kimyasal seyrelticiler ile yapılan uygulamalardan daha fazla meyve ağırlığı elde edilmiştir. Burada kimyasal seyrelticilerin, ağaç üzerinde kalan meyvelerin ağırlığını artırma yönünde etkinliğinin olabileceği düşünülebilir.

Çizelge 4. 2001 Yılında uygulamaların M9 ve MM106 anacı üzerine aşılı Granny Smith elma çeşidinde meyve ağırlığı üzerine etkileri<sup>z</sup>.

Table 4. The effects of applications on fruit weight in apple cv. Granny Smith grafted on M9 and MM106 rootstocks in 2001<sup>z</sup>.

Meyve ağırlığı (g)		Fruit weight (g)	
Uygulamalar	Applications	Anaçlar / Çeşit	Rootstocks / Cultivar
		M9 /Granny Smith	MM106 /Granny Smith
NAA 5 ppm		233.60 ab	220.90 bc
NAA 10 ppm		232.80 abc	246.60 a
BA 100 ppm		252.90 a	235.80 ab
BA 150 ppm		223.30 bc	212.00 cd
Elle Seyreltme	Hand thinning	225.30 bc	217.50 bcd
Kontrol	Control	197.90 d	198.60 d

<sup>z</sup>Aynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Duncan).

<sup>z</sup>Mean separation within columns and rows by Duncan's multiple test at 0.05 level.

Çizelge 5. 2002 Yılında uygulamaların M9 ve MM106 anacı üzerine aşılı Granny Smith elma çeşidinde meyve ağırlığı üzerine etkileri<sup>z</sup>.

Table 5. The effects of applications on fruit weight in apple cv. Granny Smith grafted on M9 and MM106 rootstocks in 2002<sup>z</sup>.

		Meyve ağırlığı (g) Fruit weight (g)	
Uygulamalar Applications		Anaçlar / çeşit	Rootstocks / cultivar
		M9 /Granny Smith	MM106 /Granny Smith
NAA 5 ppm		155.70 bc	146.80 bcd
NAA 10 ppm		174.00 b	168.30 b
BA 100 ppm		166.80 b	157.70 bc
BA 150 ppm		214.30 a	164.00 b
Elle Seyreltme	Hand thinning	161.00 bc	145.70 bcd
Kontrol	Control	130.30 cd	115.80 d

<sup>z</sup>Aynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Duncan).

<sup>z</sup>Mean separation within columns and rows by Duncan's multiple test at 0.05 level.

Meyve boyutları açısından genel olarak kimyasal seyrelticilerin, gerek kontrol gerekse elle seyreltmeye göre daha yüksek değerleri verdiği görülmektedir. 2001 yılında M9 anacında uygulanan 100 ppm BA en yüksek meyve eni (81.43 mm) ve meyve boyu (77.34 mm) değerlerini vermiştir. 2001 yılında MM106 anacı üzerinde 10 ppm NAA uygulamalarında 82.49 mm ile en yüksek meyve eni ve 76.57 mm ile de meyve boyu tespit edilmiştir (Çizelge 6). 2002 yılında da en yüksek meyve eni ve boyu M9 anacında 150 ppm BA (81.33, 72.00 mm) ve MM106 anacında da 10 ppm NAA (77.33, 68.33 mm) ile elde edilmiştir (Çizelge 7). Kontroller ile karşılaştırıldığında gerek elle gerekse seyrelticiler kullanılarak yapılan uygulamaların tümünde meyve boyutlarında bir iyileşme sağlanmış ve bu iyileşme istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 6 ve 7). El ile seyreltme kimyasal seyrelticiler ile mukayese edildiğinde ise genellikle kimyasal seyrelticilerin daha etkin olduğu görülmektedir. Zaten meyve kalitesini değerlendirme açısından en önemli parametrelerden biri olarak kabul edilen meyve iriliğini artırma, seyreltmenin en önemli amaçlarından biri olarak kabul edilmektedir. Nitekim, bu çalışma ile de tüm seyreltme uygulamalarının meyve iriliğini artırma açısından etkili bir kültürel işlem olduğu bir kez daha ortaya konmuştur.

Meyve sertliği açısından tüm uygulamaların etkisi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur (Çizelge 8 ve 9). Ancak genel olarak kullanılan her iki anaç açısından da meyve sertliği ile ilgili değerler 2002 yılında bir önceki yıla göre daha Çizelge 6. 2001 Yılında uygulamaların M9 ve MM106 anacı üzerine aşılı Granny Smith elma çeşidinde meyve eni ve boyu üzerine etkileri.

yüksek çıkmıştır. Özellikle 2002 yılında kontrol ağaçlarından elde edilen meyvelerdeki meyve eti sertliğinin biraz daha yüksek olması oldukça dikkat çekicidir. Elde edilen bu sonuçlar araştırmada kullanılan seyreltme şekil ve dozlarının Granny Smith elma çeşidinde meyve sertliği konusunda önemli etki yapmadığı, ancak bitkilerin yıllara göre değişen ekolojik koşullardan etkilendiğini göstermektedir. Bu da ekolojik faktörlerin meyve kalitesi açısından ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

Meyve kalitesi açısından önemli bir kriter olan suda eriyebilir kuru madde (SEKM) bakımından genellikle uygulama değerleri birbirine yakın bulunmuştur (Çizelge 10 ve 11). SEKM miktarı 2001 ve 2002 yıllarında uygulamalara bağlı olarak, bazı istisnalar hariç, kontrollere göre çok fazla değişim göstermemiştir. Çalışmanın yürütüldüğü her iki anaç da birlikte dikkate alındığında, elle ve kimyasal seyreltme uygulamalarında 2001 yılında SEKM miktarı %11.07 – 11.90, 2002 yılında da %11.03 – 12.88 değerleri arasında değişmiştir.

Araştırmada, uygulamaların meyve asit içeriği üzerine etkileri yine çok fazla önemli görülmemiştir. Kontroller dahil olmak üzere tüm uygulamalar için meyve asit oranı 2001 yılında %0.62 ile %0.79 arasında, 2002 yılında %0.60 ile %0.80 arasında değişmiştir (Çizelge 12 ve 13). Genel olarak, birkaç istisna hariç, uygulamalar kontrollerden daha yüksek meyve asit oranı vermiştir. Ancak bu durum, muhtemelen tesadüf olarak seçilen örneklerden de kaynaklanabilir.

Table 6. The effects of applications on fruit width and length in apple cv. Granny Smith grafted on M9 and MM106 rootstocks in 2001.

Uygulamalar	Applications	En (mm) <sup>z</sup> Width (mm) <sup>z</sup>		Boy (mm) <sup>y</sup> Length(mm) <sup>y</sup>	
		M9 / GS	MM106 / GS	M9 / GS	MM106 / GS
NAA 5 ppm		80.67 abcd	79.43 abcd	75.57 abc	72.80 cde
NAA 10 ppm		80.05 abcd	82.49 a	75.50 abc	76.57 ab
BA 100 ppm		81.43 ab	81.11 abc	77.34 a	76.03 abc
BA 150 ppm		79.76 abcd	77.71 cdef	73.79 bcd	71.02 def
Elle Seyreltme	Hand thinning	79.00 bcde	77.30 def	73.85 bcd	73.03 cde
Kontrol	Control	76.03 ef	75.62 f	70.56 ef	69.50 f

GS: Granny Smith

<sup>z,y</sup> Aynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Duncan).

<sup>z,y</sup> Mean separation within columns and rows by Duncan's multiple test at 0.05 level.

Çizelge 7. 2002 Yılında uygulamaların M9 ve MM106 anacı üzerine aşılı Granny Smith elma çeşidinde meyve eni ve boyu üzerine etkileri.

Table 7. The effects of applications on fruit width and length in apple cv. Granny. Smith grafted on M9 ve MM106 rootstocks in 2002.

Uygulamalar	Applications	En (mm) <sup>z</sup> Width (mm) <sup>z</sup>		Boy (mm) <sup>y</sup> Length (mm) <sup>y</sup>	
		M9 / GS	MM106 / GS	M9 / GS	MM106 / GS
NAA 5 ppm		74.33 bc	70.50 cd	64.33 bcd	63.33 cd
NAA 10 ppm		77.00 ab	77.33 ab	66.33 bc	68.33 ab
BA 100 ppm		76.17 b	74.17 bc	66.67 bc	64.33 bcd
BA 150 ppm		81.33 a	73.67 bc	72.00 a	65.67 bc
Elle Seyreltme	Hand thinning	70.67 cd	71.00 cd	62.17 cde	62.67 cde
Kontrol	Control	67.67 de	65.17 e	60.00 de	58.33 e

GS: Granny Smith

<sup>z,y</sup> Aynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Duncan).

<sup>z,y</sup> Mean separation within columns and rows by Duncan's multiple test at 0.05 level.

Çizelge 8. 2001 Yılında uygulamaların M9 ve MM106 anacı üzerine aşılı Granny Smith elma çeşidinde meyve eti sertliği üzerine etkileri<sup>z</sup>.

Table 8. The effects of applications on fruit firmness in apple cv. Granny Smith grafted on M9 and MM106 rootstocks in 2001<sup>z</sup>.

		Meyve eti sertliği (lbs)	Fruit firmness (lbs)
Uygulamalar	Applications	Anaçlar / Çesit	Rootstocks / Cultivar
		M9 / Granny Smith	MM106 / Granny Smith
NAA 5 ppm		15.86	14.81
NAA 10 ppm		16.42	15.33
BA 100 ppm		15.46	14.67
BA 150 ppm		17.32	18.04
Elle Seyreltme	Hand thinning	17.74	17.79
Kontrol	Control	15.79	14.93

<sup>z</sup> Önemli değil Not significant

Çizelge 9. 2002 Yılında uygulamaların M9 ve MM106 anacı üzerine aşılı Granny Smith elma çeşidinde meyve eti sertliği üzerine etkileri<sup>z</sup>.

Table 9. The effects of applications on fruit firmness in apple cv. Granny Smith grafted on M9 and MM106 rootstocks in 2002<sup>z</sup>.

		Meyve eti sertliği (lbs) Fruit firmness(lbs)	
Uygulamalar	Applications	Anaçlar / Çeşit	Rootstocks / Cultivar
		M9 / Granny Smith	MM106 / Granny Smith
NAA 5 ppm		19.16	18.34
NAA 10 ppm		18.36	18.79
BA 100 ppm		18.10	19.38
BA 150 ppm		19.27	19.67
Elle Seyreltme	Hand thinning	20.16	20.02
Kontrol	Control	21.03	20.05

<sup>z</sup> Önemli değil Not significant

Çizelge 10. 2001 Yılında uygulamaların M9 ve MM106 anacı üzerine aşılı Granny Smith elma çeşidinde suda eriyebilir kuru madde üzerine etkileri<sup>z</sup>.

Table 10. The effects of applications on soluble solids in apple cv. Granny Smith grafted on M9 and MM106 rootstocks in 2001<sup>z</sup>.

		Suda Eriyebilir Kuru Madde (%) Soluble solids(%)	
Uygulamalar	Applications	Anaçlar / Çeşit	Rootstocks / Cultivar
		M9 / Granny Smith	MM106 / Granny Smith
NAA 5 ppm		11.70	11.70
NAA 10 ppm		11.57	11.07
BA 100 ppm		11.90	11.53
BA 150 ppm		11.67	11.33
Elle Seyreltme	Hand thinning	11.37	11.20
Kontrol	Control	11.53	11.37

<sup>z</sup>: Önemli değil Not significant

Çizelge 11. 2002 Yılında uygulamaların M9 ve MM106 anacı üzerine aşılı Granny Smith elma çeşidinde suda eriyebilir kuru madde üzerine etkileri<sup>z</sup>.

Table 11. The effects of applications on soluble solids in apple cv. Granny Smith grafted on M9 and MM106 rootstocks in 2002<sup>z</sup>.

		Suda Eriyebilir Kuru Madde (%) Soluble solids(%)	
Uygulamalar	Applications	Anaçlar / Çeşit	Rootstocks / Cultivar
		M9 Granny Smith	MM106 / Granny Smith
NAA 5 ppm		11.70 b	11.08 b
NAA 10 ppm		11.58 b	11.86 b
BA 100 ppm		11.56 b	11.55 b
BA 150 ppm		11.07 b	11.89 b
Elle Seyreltme	Hand thinning	11.59 b	11.48 b
Kontrol	Control	12.88 a	11.03 b

<sup>z</sup> Aynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Duncan).

<sup>z</sup> Mean separation within columns and rows by Duncan's multiple test at 0.05 level.

Çizelge 12. 2001 Yılında uygulamaların M9 ve MM106 anacı üzerine aşılı Granny Smith elma çeşidinde meyve asit oranı üzerine etkileri<sup>z</sup>.



Table 12. The effects of applications on fruit acid ratio in apple cv. Granny Smith grafted on M9 and MM106 rootstocks in 2001<sup>z</sup>.

Titre edilebilir asit (%)		Titratable acidity (%)	
Uygulamalar	Applications	Anaçlar / eşit	Rootstocks / Cultivar
		M9 /Granny Smith	MM106 /Granny Smith
NAA 5 ppm		0.79	0.79
NAA 10 ppm		0.75	0.74
BA 100 ppm		0.78	0.76
BA 150 ppm		0.64	0.71
Elle Seyreltme	Hand thinning	0.62	0.65
Kontrol	Control	0.63	0.65

<sup>z</sup>: nemli değil

Not significant

Çizelge 13. 2002 Yılında uygulamaların M9 ve MM106 anacı üzerine aşılı Granny Smith elma çeşitinde meyve asit oranı üzerine etkileri<sup>z</sup>.

Table 13. The effects of applications on fruit acid ratio in apple cv. Granny Smith grafted on M9 and MM 106 rootstocks in 2002<sup>z</sup>.

Titre edilebilir asit (%)		Titratable acidity (%)	
Uygulamalar	Applications	Anaçlar / eşit	Rootstocks / Cultivar
		M9 /Granny Smith	MM106 /Granny Smith
NAA 5 ppm		0.66 b	0.71 b
NAA 10 ppm		0.71 b	0.67 b
BA 100 ppm		0.69 b	0.68 b
BA 150 ppm		0.80 a	0.70 b
Elle Seyreltme	Hand thinning	0.71 b	0.68 b
Kontrol	Control	0.60 b	0.66 b

<sup>z</sup> Aynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Duncan).

<sup>z</sup> Mean separation within columns and rows by Duncan's multiple test at 0.05 level.

Meyve kalitesinin artırılmasına yönelik olarak yapılan seyreltme çalışmalarında verim miktarında görülen artışlar ikinci derecede önem arz etmektedir. Genellikle de olabilecek verim artışının meyve ağırlığının artması sonucunda gerçekleşmesi beklenir. Araştırmanın yapıldığı 2001 ve 2002 yıllarında da hem M9 hem de MM106 anaçları üzerine aşılı Granny Smith elma çeşitinde uygulamalar kontrollere göre net bir verim değişimi göstermemiştir (izelge 14 ve 15). Bazı uygulamalar kontrollere göre daha fazla, bazıları ise daha düşük verime neden olmuşlardır. M9 ve MM106 anaçlarının geleişme kuvveti farklı olduğundan üzerine aşılan çeşitlerin ta büyüklükleri de farklı olmaktadır. Bu da direkt olarak verime yansımaktadır. Nitekim, bu çalışmada da yarı bodur MM106 anacından elde edilen verim, bodur M9 anacından elde edilen verimden daha yüksek olarak

bulunmuştur. Seyreltme konusunda çalışan araştışıcılar (2,5,9,11,12), genel olarak hemen hemen bütün seyreltme uygulamalarında meyve verim miktarının düştüğü konusunda birleşmektedir. Ancak, seyreltme uygulamalarının periyodisite üzerine etkilerini inceleyen araştışıcılar (1,7,12,13), uygulamaların bir sonraki yılın iek tomurcuğu oluşumunu teşvik ederek periyodisitenin şiddetinin azaldığını vurgulamaktadırlar.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar seyreltme oranı, meyve ağırlığı ve meyve iriliği özellikleri açısından birlikte dikkate alarak değerlendirildiğinde, elle seyreltmenin seyreltme oranını artırma açısından daha etkili olmasına rağmen, kimyasal seyrelticilerin gerek meyve ağırlığı gerekse meyve iriliği değerleri açısından daha fazla etkili olduğu görülmektedir. Yine her üç parametre açısından araştırmada kullanılan her

iki kimyasal seyreltici kendi arasında karşılaştırıldığında da BA'nın, NAA'ya göre daha olumlu sonuçlar verdiği saptanmıştır. Kullanılan kimyasal seyrelticilerde (NAA ve BA) özellikle yüksek dozların (10 ppm NAA ve 150 ppm BA) istenilen olumlu kalite değerlerini verme açısından önemli bulunmuştur. Kullanılan anaçlar (M9 ve MM106) mukayese edildiğinde ise, a-

naçlar arasında her üç parametre açısından bariz farkların olmadığı ortaya çıkmıştır.

Gelecekte seyreltme üzerine yapılacak çalışmalarda daha farklı ekoloji, anaç, çeşit, seyreltici, doz ve uygulama zamanının denenmesi daha birçok pratik sonucun elde edilmesi için oldukça önemlidir.

Çizelge 14. 2001 Yılında uygulamaların M9 ve MM106 anaçı üzerine aşılı Granny Smith elma çeşidinde ağaç verimi üzerine etkileri<sup>z</sup>.

Table 14. The effects of applications on fruit yield per tree in apple cv. Granny Smith grafted on M9 and MM106 rootstocks in 2001<sup>z</sup>.

Ağaç başına verim (kg)		Fruit yield per tree (kg)	
Uygulamalar	Applications	Anaçlar / Çeşit	Rootstocks / Cultivar
		M9 /Granny Smith	MM106 / Granny Smith
NAA 5 ppm		76.17 bcd	97.33 abcd
NAA 10 ppm		50.00 d	90.83 abcd
BA 100 ppm		76.67 bcd	144.50 ab
BA 150 ppm		69.50 cd	126.20 abc
Elle Seyreltme	Hand thinning	62.50 cd	122.50 abcd
Kontrol	Control	73.33 bcd	158.30 a

<sup>z</sup> Aynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Duncan).

<sup>z</sup> Mean separation within columns and rows by Duncan's multiple test at 0.05 level.

Çizelge 15. 2002 Yılında uygulamaların M9 ve MM106 anaçı üzerine aşılı Granny Smith elma çeşidinde ağaç verimi üzerine etkileri.

Table 15. The effects of applications on fruit yield per tree in apple cv. Granny Smith grafted on M9 and MM106 rootstocks in 2002.

Ağaç Başına Verim (kg)		Fruit yield per tree (kg)	
Uygulamalar	Applications	Anaçlar / Çeşit	Rootstocks / Cultivar
		M9 /Granny Smith	MM106 /Granny Smith
NAA 5 ppm		73.33 b	116.00 ab
NAA 10 ppm		64.67 b	96.67 ab
BA 100 ppm		76.00 b	158.70 a
BA 150 ppm		87.33 b	160.70 a
Elle Seyreltme	Hand thinning	56.67 b	98.33 ab
Kontrol	Control	54.67 b	106.00 ab

<sup>z</sup> Aynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır (Duncan).

<sup>z</sup> Mean separation within columns and rows by Duncan's multiple test at 0.05 level.

## KAYNAKLAR

1. Bilgener, Ş.K., H. Demirsoy ve L. K. Demirsoy, 1997. Amasya Elmalarında El-

- le ve Kimyasallarla Seyreltme Uygulamalarının Meyve Seyreltmesi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. *Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyum Bildirileri, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova. s:171-178.*
2. Bound, S.A., K.M. Jones, B. Graham, M.J. Oakford and M. Tichon, 1993. Modelling the Effects of Timing and Rates of Application of Benzyladenine as a Secondary Thinner of Fuji Apple After Ethephon. *J. Hort. Sci. 68 (6) : 967-973.*
  3. Burak, M., M. Büyükyılmaz ve F. Öz, 1999. Farklı Seyreltme Uygulamalarının Starkspur Golden Delicious Elma Çeşidinde Meyve Seyreltmesi ve Periyodisite Üzerindeki Etkileri. *Türkiye 3. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongre Bildirileri, Ankara. s: 263-268.*
  4. Elfving, D.C. 1989. N-(phenylmethyl)-1H-purine-6-amine (BA) as a Chemical Thinner for Idared Apple. *Acta Hort. 239: 357-362.*
  5. Elfving, D.C., I. Schercter, and M. Bom, 1996. Effect of Root Pruning and Benzyladenine Application on Tree Growth and Fruit Size in Empire and McIntosh Apple. *Journal of Tree-Fruit Production 1 (2) : 1-13.*
  6. El Salhy, A.M. 1996. Effect of Hand and Chemical Thinning on Fruit Retention and Quality of Dorsett Golden Trees. *Assiut J. of Agri. Sci. 27 (1) : 119-132.*
  7. Ferree, D.C. and J. C. Schmid, 2001. Chemical Thinning ‘Gala’ Apple in the Midwest. *J. Amer. Pom. Soc. 55(2): 109-113.*
  8. Greene, D.W., W.R. Autio and P. Miller, 1990. Thinning Activity of Benzyladenine on Several Apple Cultivars. *J. Amer. Soc. Hort. Sci. 115 (3): 394 – 400.*
  9. Jones, K.M., S.A. Bound, C.R. Summers and M.J. Oakford, 1997. Preliminary Examination of Thinning Strategies on Young Jonagold and Pink Lady Apples. *Australian Journal of Experimental Agriculture 37 (3): 377-382.*
  10. Link, H., F. Bangerth and J. Quinlan, 2000. Significance of Flower and Fruit Thinning on Fruit Quality. Special Issue: Abscission and Thinning of Young Fruit—From Molecular to Applied Aspects. *Plant Growth Regulation, Universitat Hohenheim, Institut für Obst-Gemüse- und Weinbau, Fachgebiet Obstbau 31 (1-2): 17-26.*
  11. Mert. C. ve A.Soylu, 2001. MM106 Anacı Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinde Kimyasal Seyreltme. *Bahçe 30(1-2):81-94.*
  12. Sadeler, M. ve İ. Bolat, 1999. Golden ve Starking Delicious Elma Çeşitlerinde Farklı Seyreltme Uygulamalarının Meyve Özelliklerine Etkilerinin Saptanması. *Türkiye 3. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongre Bildirileri, Ankara. s:849-854.*
  13. Stopar, M., 1999. Action of NAA and BA on Fruit Thinning in Apple Cultivar Golden Delicious. *SAD, Revija-za Sadjarstvo, Vinogradnistvo in Vinarstvo, Kmetijski Institut Slovenija, Hacquetova 17, 1000 Ljubljana, Slovenia 10(7):7-12.*

*Çizelge 1. Uygulama yapılan bitkilerde tam çiçeklenme ve uygulama tarihleri ile tam çiçeklenmeden uygulamaya kadar geçen gün sayıları ve meyvelerin uygulama dönemindeki meyve ağırlık ve çapları.*

Table 1. Full bloom and application date and days elapsed from full bloom to application date of plants and weight and diameter of fruit on application date.

Anaç / çeşit Rootstock / cultivar	Tam çiçeklenme Full bloom		Uygulama tarihi Application date				Tam çiçeklenmeden uygulamaya ka- dar geçen gün sayısı Days elapsed from full bloom to application date				Ortalama meyve ağırlığı (g) Fruit weight		Ortalama meyve çapı (mm) Fruit diameter	
			NAA		BA		NAA		BA		2001	2002	2001	2002
	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002				
<i>M9 / Granny Smith</i>	9.4	10.4	1.5	30.4	4.5	30.4	22	21	25	21	1.74	1.13	11.04	10.54
<i>MM106 / Granny Smith</i>	9.4	10.4	1.5	30.4	4.5	30.4	22	21	25	21	1.68	1.04	10.60	10.68