



Elmada Meyve Seyreltmesi, Meyve Tutumu ve Meyve Kalitesi Üzerine Bitki Büyüme Düzenleyicisi Madde Uygulamalarının Etkisi

Sinan BUTAR¹ Melike ÇETİNBAŞ^{1*} Adem ATASAY¹

Mesut İŞÇİ¹ Hakkı KOÇAL¹

¹ Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, 32500, Eğirdir, Isparta
*e-posta: melikecetinas@gmail.com

Alındığı tarih (Received): 04.05.2015

Online Baskı tarihi (Printed Online): 13.06.2016

Kabul tarihi (Accepted): 04.02.2016

Yazılı baskı tarihi (Printed): 26.09.2016

Öz: Bu çalışma, 2013 yılında Isparta-Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü bahçesi ve Denizli-Çıtak bölgesinde bulunan üretici bahçesi olmak üzere 2 lokasyonda yürütülmüştür. Eğirdir (Isparta) lokasyonunda M9 anaçlı, Çıtak (Denizli) lokasyonunda ise MM 106 anaçlı Golden Delicious çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada, kimyasal seyreltici olarak NAA (% 6.25)' nın farklı dozları (20, 30, 60 ml 100 L⁻¹ su) meyve çapı 7-8 mm olduğunda, 750 ml 100L⁻¹ su dozunda da 6 N-Benzyladenine ise meyveler 10-12 mm çapına geldiğinde kullanılmış olup, haziran dökümünden sonra da elle seyreltme uygulaması yapılmıştır. Çalışma, elle seyreltme uygulamasına alternatif oluşturmak amacıyla, meyve seyrelticilerinden özellikle NAA (% 6.25)' nın farklı lokasyonlardaki farklı anaçlardaki ağaçların seyrelme oranı ve bazı meyve kalite özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, Eğirdir lokasyonunda, M9 anaçlı ağaçlarda en yüksek seyrelme oranı % 60.10 ile 20 ml 100 L⁻¹ NAA uygulamasından, Çıtak lokasyonundaki MM106 anaçlı üzerindeki ağaçlarda ise % 78.71 ile elle seyreltme uygulamasından elde edilmiştir. Meyve iriliği (ağırlık, en ve boy bakımından) en yüksek değer Eğirdir lokasyonundaki M9 anaçında 60 ml 100 L⁻¹ NAA dozunda, Çıtak lokasyonundaki MM106 anaçında ise 6 N-Benzyladenine uygulamasında bulunmuştur. Elle seyreltmeye alternatif olarak her iki anaç ve bölge için de 20 ml 100 L⁻¹ NAA (% 6.25) kullanılması tavsiye edilebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Elma, Golden Delicious, NAA, seyreltme

Effects of Different Rootstocks and Treatment on Fruit Thinning in Golden Delicious Apple

Abstract: This study was carried out in two location in 2013; an orchard in Isparta-Eğirdir Fruit Research Institute and an orchard in the Denizli-Çıtak. Golden Delicious apple variety grafted on M9 rootstock in Eğirdir location and Golden Delicious apple variety grafted on MM 106 rootstock in Çıtak location were used. In the study, NAA (6.25 %) was used as thinning plant growth regulator and (20, 30, 60 ml 100 L⁻¹ water) doses of NAA was applied when fruits were in diameter of 7-8 mm. 750 ml 100 L⁻¹ water dose of 6 N-Benzyladenine was applied when fruits had 10-12 mm diameter and after June drop thinning with hand was also done. Study was planned to develop on alternative thinning method for hand thinning. Especially 6.25% NAA was used in different locations and different rootstocks for this purpose and NAA effects on fruit quality were determined. According to study results highest thinning was determined from 20ml 100 L⁻¹ NAA with 60.10% ratio on M9 rootstock in Eğirdir location, highest thinning with hand was determined with a ratio of 78.71% on MM106 rootstock in Çıtak location. 60 ml 100 L⁻¹ NAA treatment had been evaluated for highest fruit size (Fruit weight, width, height) on M9 rootstock in Eğirdir location and 6 N-Benzyladenine treatment was found for highest fruit size on MM106 rootstock in Çıtak location. 20 ml 100 L⁻¹ NAA (%6.25) treatment can be advised as an alternative for hand thinning for both locations and rootstocks

Keywords: Apple, Golden Delicious, NAA, thinning

1. Giriş

Günümüzde modern meyve yetiştiriciliğinde birinci sınıf meyve oranı toplam verimden daha önemli hale gelmiştir. Tüketiciler, özellikle meyvenin iç ve dış görünümlerinin yanı sıra yeme kalitesini de dikkate alarak tercihlerini yapmaktadırlar. Bu sebeple büyük rekabet içinde olan meyve pazarında özellikle de elmada yüksek verimden ziyade kaliteli ürün yetiştirmek zorunlu hale gelmiştir. Kaliteli meyve elde etmek için, kültürel uygulamaların en başında seyreltme gelmektedir. Seyreltme ile meyvelerin daha iri, sulu, homojen ve iyi renklenmiş olarak elde edilmesinin yanı sıra ağaç üzerinde dengeli bir yük dağılımının sağlanması sonucunda dal kırılmaları engellenmekte, periyodisite eğilimi azaltılmakta ve ağaçların kış soğuklarına dayanımı da artmaktadır (Eti ve ark. 1990). Ayrıca, hastalık ve zararlılarla mücadele kolaylaşmakta, hasat ve sınıflandırma işlem giderleri azalmaktadır (Yıldırım ve Koyuncu 2004; Kaçal 2009).

Elma seyreltmesi genelde üreticiler tarafından Haziran dökümünden sonra elle yapmaktadır. Ancak elle meyve seyreltmesi işçilik giderlerini artırmakta ve periyodisitenin azaltılmasında etki göstermemektedir (Daşkan 1998). Bu nedenle, özellikle işçilik masraflarının yüksek olduğu ülkelerde elle seyreltmeye alternatif olarak

kimyasal çiçek ve meyve seyrelticilerinin etkileri üzerinde yoğunlaşmış ve bunun üzerine birçok çalışma yapılmıştır (Bilginer ve ark. 1997; Bound ve ark. 1993; Mert ve Soylu 2001; Stopar 1999).

Bu araştırma, elle seyreltme ve kimyasal seyrelticilerin Isparta-Eğirdir ve Denizli-Çıtak bölgelerindeki etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, bu çalışmada, 'Golden Delicious' elma çeşidinde, elle meyve seyreltme uygulamasına alternatif olarak Benziladenin ve NAA (naftalen asetik asit)'nin, farklı doz uygulamalarının seyreltme ve meyve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Deneme Yerlerinin Özellikleri

Deneme Eğirdir (Isparta) ve Çıtak (Denizli) olmak üzere iki lokasyonda kurulmuştur. Eğirdir lokasyonu 37° 49' kuzey, 30° 52' doğu koordinatlarında ve 926 m rakımlı Eğirdir Gölü ile Kovada Gölü arasında uzanan Boğazova vadisinin kuzey ucunda Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü arazisinde, Denizli-Çıtak lokasyonu ise 38° 10' kuzey, 29° 40' doğu koordinatlarında ve 815 m rakımlı Denizli-Çivril ilçesine bağlı Çıtak kasabasının Sarıbeyli köyündeki özel bir üretici bahçesinde yürütülmüştür. Bölgelerin uzun yıllar ortalamasına ait iklim verileri Çizelge 1 ve Çizelge 2' de verilmiştir.

Çizelge 1. Eğirdir'in uzun yıllara ait (1964-2012) meteorolojik verileri (Anonim 2013a)

Table 1. Meteorological data for the long years(1964-2012) in Eğirdir

Meteorolojik Elemanlar	Rasat Yılı	Aylar												Yıllık
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ortalama Sıcaklık (°C)	48	2.2	3.0	6.5	11.1	16.1	20.8	24.1	23.6	19.4	13.8	8.0	4.2	12.7
En Yüksek Sıcaklık (°C)	48	14.1	17.9	26.3	28.2	31.7	36.0	38.6	36.3	33.5	29.9	22.6	20.2	38.6
En Düşük Sıcaklık (°C)	48	-14.4	-14.9	-14.2	-5.0	1.7	5.5	8.9	8.2	2.5	-2.3	-9.0	-12.0	
Ortalama Nisbi Nem(%)	48	77.3	74.5	68.4	64.1	60.1	53.5	49.5	50.9	55.1	64.9	72.3	77.8	64
Ortalama Yağış (kg/m ²)	48	136.0	107.4	76.3	76.3	45.4	21.1	8.6	7.7	18.0	49.9	77.5	140.5	
Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)	48	3.3	3.7	3.7	3.7	3.1	3.2	3.4	3.1	2.9	2.9	3.2	3.3	3.3
Donlu Günler Sayısı	48	15.8	12.0	6.2	0.6						0.3	4.9	10.7	

Çizelge 2. Çıtak'ın uzun yıllara ait (2006-2012) meteorolojik verileri (Anonim, 2013b)
Table 2 Meteorological data for the long years(2006-2012) in Çıtak

Meteorolojik Elementlar	Rasat Yılı	Aylar												Yıllık
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ortalama Sıcaklık (°C)	6	3.1	4.4	8.0	12.3	17.3	22.8	26.6	26.3	21.2	14.7	9.2	5.5	14.3
En Yüksek Sıcaklık (°C)	6	17.7	20.0	27.4	32.3	31.9	38.1	40.4	38.2	37.0	32.5	24.2	23.2	40.4
En Düşük Sıcaklık (°C)	6	-18.0	-12.2	-5.7	-1.4	2.0	6.6	11.9	11.4	6.0	-0.6	-5.7	-7.5	
Ortalama Nisbi Nem (%)	6	72.4	69.2	62.8	58.9	53.7	42.2	33.3	33.0	40.8	60.9	65.1	75.2	55.6
Ort. Rüzgar Hızı (m/sn)	6	2.0	2.2	2.2	2.1	2.0	2.4	2.6	2.5	2.1	1.7	1.8	1.8	2.1
Donlu Günler Sayısı	6	17.3	13.0	7.7	0.3						0.3	4.3	9.7	

Deneme bahçelerinin toprak özelliklerini belirlemek amacıyla, toprak örnekleri alınmış, analizleri Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne ait Toprak Analiz Laboratuvarında yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre Eğirdir'deki deneme bahçesi toprağı tınlı ve hafif alkali özelliktedir. Bünyesinde %2.96 kireç ve %3.4 organik madde bulundurmaktadır. Çıtak lokasyonunda ise deneme bahçesinin toprağı killi-tınlı ve hafif alkali özellikte olup bünyesinde %7 kireç ve %1.9 organik madde bulundurduğu tespit edilmiştir.

2.2. Bitkisel ve Kimyasal Materyal

Eğirdir (Isparta) lokasyonunda M9 anaçlı, Çıtak (Denizli) lokasyonunda ise MM 106 anaçlı Golden Delicious çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada, kimyasal seyreltici olarak NAA' nın farklı dozları

ile 6 N-Benzyladenine'nin 750 ml 100L⁻¹ su dozundaki büyüme düzenleyicileri kullanılmıştır.

2.3. Yöntem

Çalışma Eğirdir (Isparta) ve Çıtak (Denizli) lokasyonlarında tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 2 ağaç olacak şekilde kurulmuştur. Elde edilen veriler SPSS 16 paket programında Duncan testine göre analiz edilerek değerlendirilmiştir.

Denemelerde kullanılan NAA (% 6.25) bitki büyüme düzenleyicisi, meyve çapı 7-8 mm olduğunda 20, 30, 60 ml 100 L⁻¹ su olarak 3 farklı dozda uygulanmıştır (Şekil 1a). Denemelerde kontrol olarak hiç bir uygulama yapılmayan ağaçlar esas alınmış olup, Exilis ticari isimli 6 N-Benzyladenine seyrelticiyi çiftçiler tarafından ruhsatlı bir seyreltici olarak çok kullanılmasından dolayı tek doz olarak kullanılmıştır.



Şekil 1. NAA' nın (a) ve 6 N-Benzyladenine' in (b) uygulama zamanı
Figure 1. Application time of NAA (a) and of 6 N-Benzyladenine (b)

Çiftçilere önerilen zamanda ve dozda, 6 N-Benzyladenine seyreltici meyveler 10-12 mm olduğunda ve 750 ml 100L⁻¹ lik dozda meyvelere uygulanmıştır (Şekil 1b).

Ayrıca, elle seyreltme uygulaması her iki bölgedeki anaç içinde Haziran dökümünden sonra sürgün üzerindeki meyve yoğunluğuna bakarak her hüzmeye en iyi gelişmiş 1 ya da 2 meyve bırakılarak yapılmıştır. 6 N-Benzyladenine ve NAA'nın dozları, kullanılan ticari formülasyonun etkili maddeler üzerinden hesaplanmış, kullanılan bitki büyüme düzenleyicilerine yayıcı yapıştırıcı olarak %1'lik Tween-20 ilave edilmiştir. Uygulamalar, önceden belirlenmiş sağlıklı ağaçların hem meyvelerine hem de yapraklarına gelecek şekilde sırt pompası yardımı ile püskürtülerek yapılmıştır. Uygulamalar için hazırlanan çözeltilerin pH' sı 7 olarak ölçülmüş ve hava sıcaklığının 21°C' den fazla olmaması göz önünde tutularak sabahın erken saatlerinde uygulamalar yapılmıştır.

Her iki lokasyondaki farklı anaçlarda yapılan denemede; çiçek sayımı, meyve sayımları (uygulamadan önce küçük meyve sayımı, Haziran döküm sonrası meyve sayımı, hasat önü meyve sayımı), seyreltme oranı (%) ve meyve kalite analizleri [(tekerrürde 20 meyve olmak üzere, meyve eni (mm), boyu (mm), meyve şekil indeksi, meyve ağırlığı (g), meyve eti sertliği (Ib), SÇKM (%), pH ve TA (%)] yapılmıştır. Ayrıca bu uygulamaların fitotoksite ve yan etkilerinin olup olmadığı da makroskobik olarak gözlenmiştir.

Çiçek sayımı (adet): Her iki lokasyondaki farklı anaçlarda yapılan denemede Golden Delicious çeşidinde her bir ağaçtan işaretlenen 2 dalda tam çiçeklenme döneminde (çiçeklerin %70' i açtığı zaman) çiçek sayımları yapılmıştır.

Küçük meyve sayımı (adet): Her bir ağaçtan işaretlenen 2 dalda, uygulamadan hemen önce küçük meyve sayımı yapılmıştır. Meyve sayımları meyveler 7-8 mm büyüklüğüne eriştiğinde gerçekleştirilmiştir.

Haziran döküm sonrası meyve sayımı (adet): Denemelerde işaretlenen dallar üzerindeki meyveler Haziran dökümünden sonra tekrar sayılmıştır.

Hasat önü meyve sayımı (adet): Denemelerde işaretlenen dallar üzerindeki meyveler hasattan hemen önce sayılmıştır.

Seyrelme oranı (%): Küçük meyve sayımı ile Haziran dökümünden sonraki dallarda kalan meyvelerin sayımı oranlanarak belirlenmiştir.

Meyve eni (mm): Her bir uygulamadaki meyveler kumpas yardımı ile ölçülerek, ortalama değerleri hesaplanmıştır.

Meyve boyu (mm): Her bir uygulamadaki meyveler kumpas yardımı ile sap çukuru ile çiçek çukuru doğrultusunda ölçülerek, ortalama değerleri hesaplanmıştır.

Meyve ağırlığı (g): Her bir uygulamadaki meyveler ölçülerek ortalama değerleri hesaplanmıştır.

Meyve şekil indeksi: Her uygulamadaki meyvelerin boy/en değerleri hesaplanarak meyve şekil indeksi olarak alınmıştır.

Meyve eti sertliği (Ib): Her uygulamadaki meyvelerin her iki yanak bölgesinden meyve eti sertliği 11.1 mm çaplı uca sahip el penetrometresi ile ölçülmüştür.

Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) içeriği (%): Meyvelerden elde edilen meyve suyunda dijital refraktometre kullanılarak belirlenmiştir.

Titre edilebilir asit miktarı (%): 0.1 N sodyum hidroksit ile titre edilen asit miktarı malik asit cinsinden bulunmuştur.

pH (%): Meyve suyunda pH metre yardımıyla ölçülmüştür.

Fitotoksite ve Yan Etkiler: Seyreltme uygulamalarının yaprak, sürgün ve meyve üzerindeki fitotoksik etkilerinin belirlenmesi amacıyla uygulamadan birkaç gün sonra ve dinlenme sezonuna kadar sürgün, yaprak ve meyvede makroskobik gözlemler yapılmıştır. Ayrıca uygulamaların arı faaliyetine etkisi olup olmadığı da gözlenmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Uygulamaların Seyrelme Oranlarına Etkisi

Çiçek sayımı, küçük meyve sayımı, Haziran dökümü sonrası meyve sayısı ve hasattan hemen önceki meyve sayısı ve % seyrelme oranları M9 anacında (Eğirdir lokasyonu) Çizelge 3' de,

MM106 anacında (Çıtak lokasyonu) ise Çizelge 4’ de verilmiştir. M9 anacı üzerindeki ağaçlarda, NAA’ nın farklı dozları ve 6 N-Benzyladenine uygulaması seyrelme oranı bakımından istatistik olarak aynı grupta yer almış ve % 58.39 (60 ml 100 L⁻¹) ile % 60.70 (20 ml 100 L⁻¹) arasında bir

seyrelme görülmüştür. Kontrol uygulamalarındaki seyrelme oranı ise % 29.65 düzeyinde gerçekleşmiştir. NAA uygulamasının 20, 30 ve 60 ml 100 L⁻¹ dozlarındaki seyrelme oranları 6 N-Benzyladenine ile hemen hemen aynı etkiyi göstermiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. M9 anacındaki (Eğirdir lokasyonu) çiçek sayısı, meyve sayıları ve % seyrelme oranları
Table 3. The number of flowers, fruit numbers and % thinning rate on M9 rootstock (Eğirdir location)

Uygulamalar	Çiçek Sayımı (adet)	Küçük Meyve Sayımı (adet)	Haziran Dökümü Sonrası Sayım (adet)	Hasat Önü Sayımı (adet)	Seyrelme (%)
Kontrol	148	80	57	41	29.65 b*
Elle Seyreltme	177	95	44.80	22.40	52.76 a
750 ml/100L 6 N-Benzyladenine	181	86	34	5	59.74 a
20 ml/100L NAA(% 6.25)	143	77	30	13	60.70 a
30 ml/100L NAA(% 6.25)	111	63	25	13	59.89 a
60 ml/100L NAA(% 6.25)	149	85	35	9	58.39 a

*Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($p < 0.05$).

Elle seyreltmede ise, % 52.76 oranında seyrelme olduğu belirlenmiştir. MM106 anacı üzerindeki ağaçlarda, seyrelme oranları bakımından uygulamalar arasında farklar istatistik açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Elle seyreltme yapılmış ağaçlarda % seyrelme oranı 78.71 olarak en yüksek seyrelme oranına sahip olmuştur. M9 anacına göre daha yüksek seyrelme oranı gösteren elle seyreltme yapılmış ağaçların ilk meyve tutumlarının yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim, kimyasal seyrelticiler uygulandığında Golden Delicious elma çeşidi seyreltme hassasiyeti yönünden zor çeşitler

arasında olup, kuvvetli anaçların etkisi ile bu zorluğun daha da arttığı bilinmektedir. Bu seyrelticiler ile spur gelişen ağaçlarda ve çeşitlerde daha fazla oranda seyrelme etkisi olduğu belirtilmiştir (Kaçal 2011). Çalışmamızda, elle seyreltme, 6 N-Benzyladenine uygulaması ve NAA dozları arasındaki farklar istatistik açıdan aynı grupta yer almış ve en yüksek seyrelme oranı (% 62.30) 6 N-Benzyladenine uygulamasında belirlenmiştir. Bunu 30 ve 20 ml 100 L⁻¹ NAA uygulamalarında sırasıyla % 60.92 ve % 60.10’ luk bir seyrelme tespit edilmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. MM106 anacındaki (Çıtak lokasyonu) çiçek sayısı, meyve sayıları ve % seyrelme oranları
Table 4. The number of flowers, fruit numbers and % thinning rate on MM106 rootstock (Çıtak location)

Uygulamalar	Çiçek Sayımı (adet)	Küçük Meyve Sayımı (adet)	Haziran Dökümü Sonrası Sayım (adet)	Hasat Önü Sayımı (adet)	Seyrelme (%)
Kontrol	204	179	128	48	28.44 c*
Elle Seyreltme	226.88	194.75	75.25	24.38	78.71 a
750 ml/100L 6 N-Benzyladenine	185	155	56	18	62.30 b
20 ml/100L NAA(% 6.25)	219	153	61	19	60.10 b
30 ml/100L NAA(% 6.25)	193	141	55	5	60.92 b
60 ml/100L NAA(% 6.25)	220	165	65	1	60.34 b

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($p < 0.05$).

NAA'nın yapraktan absorbe edilmekte olduğu ve etilen oluşumunu teşvik ederek ayırım tabakasının oluşmasını sağlamakta olduğunu ve böylece dökümleri meydana getirdiği bilinmektedir (Tromp 2000; Gardner 2005). Westwood (1995), elmalarda iyi bir seyreltme için tam çiçeklenmeden 15-25 gün sonra NAA'nın 10-20 ppm lik dozlarının başarılı olduğunu bildirmiştir. Burak ve ark. (1999), Starkspur Golden Delicious çeşidinde NAA'nın 5-10 ppm dozlarının tam çiçeklenmeden 25 gün sonraki uygulamalarının başarılı olduğunu bildirmişlerdir. NAA genellikle tam çiçeklenmeden 14-21 gün sonra, meyveler yaklaşık 9-10 mm çapına ulaştıklarında 5-100 ppm arasında değişen dozlarda uygulanmaktadır. Bizim bulgularımız da bu çalışmalar ile benzerlik göstermiştir. Uygulama zamanındaki meyve büyüklüğü, seyreltme uygulamaları için önemlidir. 10-12 mm çapındaki meyveler, küçük veya büyük meyvelere

göre NAA ve BA uygulamalarında hassastır. Ancak meyve büyümenin hızlı olduğu sıcak yıllarda meyve büyüklüğü 10 mm'ye ulaşmadan (7-10 mm); büyüme oranının yavaş olduğu serin yıllarda ise 12-15 mm çapına ulaştığında uygulandıklarında başarı oranı daha yüksektir (Kaçal 2011). Bu bilgi ile çalışmamızın kimyasal seyrelticiler için uygun zamanda yapılmış olduğu doğrulanmaktadır.

3.2. Uygulamaların Meyvelerin Kalite Özelliklerine Etkisi

3.2.1. Meyve En, Boy, Boy/En Oranı, Ağırlık ve Meyve Eti Sertliği

M9 anacında (Eğirdir lokasyonu), uygulamaların meyve boy/en oranı yani meyvelerin şekil indeksi dışında diğer fiziksel özellikleri üzerine etkisi istatistik açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$) (Çizelge 5).

Çizelge 5. M9 anacındaki (Eğirdir lokasyonu) meyvelerin bazı fiziksel özellikleri ve sertlikleri
Table 5. Some physical properties and firmness of the fruit on M9 rootstock (Eğirdir location)

Uygulamalar	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Boy/En oranı	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Eti Sertliği (lb)
Kontrol	67.47 c*	63.52 b	0.94	139.27 b	16.80 a*
Elle Seyreltme	77.21 b	73.97 a	0.96	201.06 b	15.50 b
750 ml/100L					
6 N-Benzyladenine	77.60 b	72.95 a	0.94	199.37 b	14.85 c
20 ml/100L NAA(% 6.25)	79.20 ab	75.74 a	0.96	213.23 ab	15.11 bc
30 ml/100L NAA(% 6.25)	80.03 ab	75.63 a	0.95	217.22 ab	15.15 bc
60 ml/100L NAA(% 6.25)	81.21 a	75.76 a	0.93	226.29 a	14.86 c

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($p < 0.05$).

Meyve eni, boyu ve ağırlığı bakımından en yüksek değerler 60 ml 100 L⁻¹ NAA uygulamasından elde edilirken en düşük değerler ise kontrol meyvelerinden elde edilmiştir. 6 N-Benzyladenine uygulaması kontrol uygulamasına göre daha iri meyveler vermesine rağmen, NAA ve elle seyreltme uygulamalarından daha küçük meyveler oluşturmuştur. Meyve eti sertliği bakımından ise en sert meyveleri kontrol uygulaması oluşturmuş (16.80 lb) olup, en yumuşak meyveler 6 N-Benzyladenine uygulamasından (14.85 lb) elde edilmiştir. NAA uygulamaları arasında ise meyve eti sertliği

bakımından en yüksek değer NAA'nın 30 ml 100 L⁻¹ uygulamasından elde edilmiştir. Elle seyreltme uygulaması da meyve seyreltici uygulamalarından daha sert meyveler oluşturmuştur. MM106 anacında (Çıtak lokasyonu), uygulamaların meyvelerin bazı fiziksel özellikleri ve sertlikleri üzerine etkisi Çizelge 6'da verilmiştir. Bu anaçta, uygulamaların etkisini belirlemek amacıyla meyve eni, boyu, ağırlığı ve meyve eti sertliği özellikleri bakımından yapılan varyans analizi sonucunda farklılıklar istatistik anlamda önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Meyve boy/en oranı ise istatistik açıdan önemsizdir (Çizelge 6).

Çizelge 6. MM106 anacındaki (Çıtak lokasyonu) meyvelerin bazı fiziksel özellikleri ve sertlikleri
Table 6. *Some physical properties and firmness of the fruit on MM106 rootstock (Çıtak location)*

Uygulamalar	Meyve Eni (mm)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Boy/En oranı	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Eti Sertliği (lb)
Kontrol	62.90 c*	53.41 c	0.85	106.69 c	16.03 a
Elle Seyreltme	66.30 bc	56.91 c	0.86	120.42 bc	15.40 cd
750 ml/100L 6 N-Benzyladenine	76.03 a	67.26 a	0.88	182.89 a	14.99 e
20 ml/100L NAA(% 6.25)	75.44 a	65.97 ab	0.87	176.34 a	15.21 de
30 ml/100L NAA(% 6.25)	73.87 a	65.55 ab	0.89	164.57 a	15.66 bc
60 ml/100L NAA(% 6.25)	69.62 b	61.82 b	0.89	138.83 b	15.72 b

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (p<0.05).

Meyve eni, boyu ve ağırlığı bakımından en yüksek değerler (sırasıyla, 76.03 mm, 67.26 mm ve 182.89 g) 6 N-Benzyladenine uygulamasından elde edilirken, bunu 20 ml 100 L⁻¹ NAA uygulaması (sırasıyla, 75.44 mm, 65.97 mm ve 176.34 g) takip etmiştir. Yine bu özellikler bakımından, en düşük değerler ise Kontrol ve elle seyreltme uygulamalarında gerçekleşmiştir. Meyve eti sertliği bakımından, M9 anacında, olduğu gibi en yüksek değer (16.03 lb) kontrol meyvelerinde tespit edilmiş olup, bunu 60 ml 100 L⁻¹ NAA uygulaması (15.72 lb) takip etmiştir. Meyve eti sertliği bakımından en düşük değer (14.99 lb) 6 N-Benzyladenine uygulamasından elde edilmiştir. Türkeli ve Barut (2003)' un yaptıkları bir çalışmada MM106 anacı üzerine aşılı Granny Smith çeşidinde BA seyrelticisinin, M9 anacı üzerine aşılı olanda ise NAA seyrelticisinin meyve ağırlığı üzerine olumlu yönde etki ettiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda da, meyve ağırlığı bakımından anaçlarda seyrelticiler farklılık göstermiştir. Seyreltme uygulamasının en önemli amacının meyve iriliğinin artışının sağlanabilmesi olduğu düşünüldüğünde çalışmamızda seyreltmenin etkili bir kültürel işlem olduğu bir kez daha ortaya konmuştur. NAA'nın özellikle yüksek dozlarda kullanılmasında meyve iriliğinin azalttığını ve 'nifirge' adı verilen küçük meyve oluşumunu arttırdığı vurgulanmıştır (Schwallier 1999). Bizim çalışmamızda, böyle bir duruma rastlanmamakla birlikte M9 anacı için en yüksek, MM106 anacı için ise en düşük dozun meyve iriliği bakımından öne planı çıktığı görülmektedir. Meyve eti sertliği

bakımından ise birçok çalışmada (Bound ve ark. 1993; Elfving ve ark. 1996; Jones ve ark. 1997; Türkeli ve Barut 2003) olduğu gibi kontrol uygulamasından elde edilen (seyreltme yapılmayan) meyvelerin en yüksek değerleri verdiği tespit edilmiştir. Nitekim, daha az irilikteki meyveler daha sert dokulu olmaktadır (Karaçalı 2009).

3.2.2. Meyvede SÇKM, pH ve Titre Edilebilir Asitlik

M9 anacı üzerindeki ağaçlardaki uygulamalar, meyvelerin bazı kimyasal özellikleri üzerine etkileri Çizelge 7'de, MM106 anacındakiler ise Çizelge 8'de sunulmuştur. SÇKM'de, uygulamalar arasındaki farklılık istatistik açıdan önemlidir (P<0.05). En yüksek SÇKM değeri (%12.50) kontrol meyvelerinde görülürken en düşük değer ise 6 N-Benzyladenine (%11.05) uygulamasından elde edilmiştir. Meyve suyundaki pH ve titre edilebilir asitlik bakımından ise uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistik açıdan önemli bulunmamıştır. Burada en yüksek pH'a sahip olan uygulama elle seyreltme (%2.71) olarak saptanırken, en düşük pH miktarı 20 ml 100 L⁻¹ NAA uygulamasında(%2.30) görülmektedir. Titre edilebilir asitlik değerlerine baktığımızda da; en düşük değer (%0.50) 20 ml 100 L⁻¹ NAA uygulamasından, en yüksek değer ise (%0.59) 30 ml 100 L⁻¹ NAA uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 7. M9 anacındaki (Eğirdir lokasyonu) meyvelerin bazı kimyasal özellikleri
Table 7. Some chemical properties of the fruit on M9 rootstock (Eğirdir location)

Uygulamalar	SÇKM (%)	pH (%)	Titre edilebilir asitlik (%)
Kontrol	12.50 a*	2.47	0.51
Elle Seyreltme	12.85 a	2.71	0.57
750 ml/100L 6 N-Benzyladenine	11.05 b	2.56	0.54
20 ml/100L NAA(% 6.25)	11.85 ab	2.30	0.50
30 ml/100L NAA(% 6.25)	12.15 ab	2.54	0.59
60 ml/100L NAA(% 6.25)	11.20 b	2.43	0.54

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (p<0.05).

MM106 anacında ise, SÇKM, pH ve titre edilebilir asitlik bakımından uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistik açıdan önemli bulunmuştur (P<0.05) (Çizelge 8). Verilere göre en yüksek SÇKM miktarının (%15.80) 20 ml 100 L⁻¹ NAA uygulamasından elde edildiği ve bunu sırasıyla 30 ml 100 L⁻¹ NAA, 60 ml 100 L⁻¹ NAA ve elle seyreltme uygulamalarının takip ettiği görülmüştür. En düşük SÇKM değeri (%13.53) ise kontrol meyvelerinde gerçekleşmiştir. Meyvelerin pH değerlerinde ise, sadece 20 ml 100 L⁻¹ NAA uygulamasının (%2.79) kontrol meyvelerine göre daha düşük değer aldığı, diğer uygulamaların ise kontrol meyveleri ile benzer

sonuçlar gösterdiği tespit edilmiştir. Titre edilebilir asitlik özelliğinde de, 20 ml 100 L⁻¹ NAA uygulamasının (%0.52) kontrol uygulamasına (hiç bir şey uygulanmamış) ve elle seyreltme uygulamasına göre daha düşük değer aldığı belirlenmiştir. Diğer uygulamaların ise kontrol ve elle seyreltme uygulamasına göre yüksek olduğu ve en yüksek titre edilebilir asitlik miktarına (%0.65) 6 N-Benzyladenine uygulamasının sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 8). Wünsche ve Palmer (2000) tarafından yapılan çalışmada da, NAA uygulamasının, SÇKM miktarını artırdığı bildirilmiş olup, bizim sonuçlarımız ile benzer şekildedir.

Çizelge 8. MM106 anacındaki (Çıtak lokasyonu) meyvelerin bazı kimyasal özellikleri
Table 8. Some chemical properties of the fruit on MM106 rootstock (Çıtak location)

Uygulamalar	SÇKM (%)	pH (%)	Titre edilebilir asitlik (%)
Kontrol	13.53 d*	2.98 a	0.57 bc
Elle Seyreltme	14.42 b-d	2.93 ab	0.57 bc
750 ml/100L 6 N-Benzyladenine	13.98 cd	2.94 ab	0.65 a
20 ml/100L NAA(% 6.25)	15.80 a	2.79 b	0.52 c
30 ml/100L NAA(% 6.25)	15.65 ab	2.98 a	0.62 ab
60 ml/100L NAA(% 6.25)	15.39 a-c	2.97 a	0.63 ab

*: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemlidir (p<0.05).

3.2.3. Uygulamaların Fitotoksite ve Yan Etkileri

Uygulamadan birkaç gün sonra ve dinlenme sezonuna kadar takip edilen her iki bölgedeki her iki anaçtaki ağaçlarda da; sürgün, yaprak ve meyvede yapılan makroskobik gözlemler sonucunda seyreltme uygulamalarının, herhangi bir fitotoksite veya yan etkisi gözlemlenmemiştir.

Ayrıca uygulamaların arı faaliyetine etkisine de olumsuz bir etkisi olmadığı da belirlenmiştir. Burak ve ark. (1997), yüksek doz NAA uygulamalarının hem yapraklara zarar verdiğini hem de küçük meyve oluşumuna sebep olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda yüksek dozlarda NAA uygulamaları yapılmadığı için herhangi bir toksite ile karşılaşılmamıştır.

4. Sonuç

2013 yılı vejetasyon döneminde M9 (Eğirdir lokasyonu) ve MM106 (Çıtak lokasyonu) anaçlarında yürütülen bu çalışma sonucunda; seyrelme oranı bakımından NAA dozları, elle seyreltme ve 6 N-Benzyladenine uygulamaları arasında istatistik bakımdan farkların önemli olmadığı görülmektedir. M9 anacında, en yüksek seyrelme oranı % 60.10 ile 20 ml/100 L NAA uygulamasından, MM106 anacında ise % 78.71 ile elle seyreltme uygulamasından elde edilmiştir. Meyve iriliği (ağırlık, en ve boy) bakımından en yüksek değer M9 anacında 60 ml 100 L NAA⁻¹ dozundan, MM106 anacında ise 6 N-Benzyladenine uygulamasından elde edilmiştir. Ancak, her iki anaçta da diğer NAA dozlarındaki meyve ağırlıkları tatmin edici düzeyde gerçekleşmiştir. Her iki anaçta da, meyve eti sertliğinin en yüksek değerleri kontrol uygulamasından elde edilmiş, 20 ml 100 L⁻¹ NAA uygulaması ile 6 N-Benzyladenine uygulamasının istatistik açıdan aynı grupta yer aldığı belirlenmiştir. Tüm veriler birlikte değerlendirildiğinde; düşük dozların insan ve çevreye olan etkisinin daha az olacağı öngörüsü sebebiyle de seyreltici olarak 20 ml 100 L⁻¹ NAA uygulamasının hem M9 hem de MM106 anacı üzerindeki Golden Delicious çeşidi için kullanılması tavsiye edilebilir bulunmuştur.

Kaynaklar

- Anonim (2013a). Eğirdir Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü Kayıtları, Eğirdir.
- Anonim (2013b). Denizli Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü Kayıtları, Denizli.
- Bilgener SK, Demirsoy H ve Demirsoy LK (1997). Amasya elmalarında elle ve kimyasallarla seyreltme uygulamalarının meyve seyreltmesi ve kalitesi üzerine etkileri. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 2-5 Eylül Bildiriler, 171-178.
- Bound SA, Jones KM, Graham B, Oakford MJ and Tichon M (1993). Modelling the effects of timing and rates of application of benzyladenine as a secondary thinner of fuji apple after ethephon. Journal of Horticultural Science, 68 (6): 967-973.
- Burak M, Büyükyılmaz M ve Öz F. (1997). Starkrimson Delicious elma çeşidinde meyve seyreltmesi üzerinde bir araştırma. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 2-5 Eylül Bildiriler 161-177, Yalova.
- Burak M, Büyükyılmaz M ve Öz F. (1999). Farklı seyreltme uygulamalarının Starkspur GoldenDelicious elma çeşidinde meyve seyreltmesi ve periyodisite

- üzerindeki etkileri. Türkiye 3. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül Bildiriler, 263-268, Erzurum.
- Daşkan Y (1998). Elmalarda bazı büyüme düzenleyici maddelerin kullanımı ile seyreltmenin verim, kalite ve periyodisite üzerine etkileri. ÇÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Elfving DC, Schercter I and Bom M (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.
- Eti S, Kılavuz M ve Kaşka N (1990). Bazı Yenidünya (*Eriobotryajaponica* Lindl.) çeşitlerinde kimyasal maddeler ve elle yapılan çiçek seyreltmesinin meyve verim ve kalitesine etkileri I. 'Ottawaiani', 'Baffico', ve 'Champagne De Grasse' çeşitlerinde NAAm ve Ethrel uygulamaları. Bahçe, 19 (1-2): 3-9.
- Gardner J (2005). Thinning and growth regulators notes for apples. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs, Ontario, Canada.
- Jones KM, Bound SA, Summers CR and Oakford MJ (1997). Preliminary examination of thinning strategies on young Jonagold and Pink Lady apples. Australian Journal of Experimental Agriculture, 37 (3): 377-382.
- Kaçal E (2009). Elmalarda (*Malus x domestica* Borkh) meyve tutumu, meyve kalitesi ve çiçek tomurcuğu farklılaşması üzerine yeni çiçek seyrelticilerinin etkileri. SDU Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Isparta.
- Kaçal E (2011). Seyreltme. Eds. H. Akgül, E. Kaçal, F.P. Öztürk, Ş. Özogun, A. Atasay ve G. Öztürk, Elma Kültürü, *Adam Ofset Matbaacılık*, yayın no: 37, s. 297-309, Eğirdir, Isparta.
- Karaçalı İ (2009). Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 494, s. 486, Bornova, İzmir.
- Mert C ve Soylu A (2001). MM106 anacı üzerine asılı bazı elma çeşitlerinde kimyasal seyreltme. Bahçe, 30 (1-2) :81-94.
- Schwaller P (1999). Apple thinning with Accel and NAA combinations. Report To The Michigan State Horticultural Society, MSHS Trust Founded Research.
- 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, 10(7): 7-12, 1000 Ljubljana, Slovenia.
- Tromp J (2000). Flower-bud formation in pome fruits as affected by fruit thinning. Plant Growth Regulation, 31: 27-34.
- Türkeli Y, Barut E (2003). M9 ve MM106 anacı üzerine asılı Granny Smith elma ağaçlarında kimyasal seyreltme. Bahçe, 32 (1-2): 23-33.
- Westwood MN (1995). Temperate-Zone Pomology, Physiology and Culture, Third Edition. Timber Press, ISBN-0-8819-2253-6, 523 p. Portland, Oregon.
- Wünsche JN and Palmer JW (2000). Effects of load on fruiting and gas-exchange characteristics of 'Braeburn'/M.26 apple trees at full canopy. Journal of the American Society for Horticultural Science, 125(1): 93-99.

Yıldırım F ve Koyuncu F (2004). Elmalarda kimyasal
Seyreltmedeki gelişmeler. Derim, 21(1): 44-53.