



**İĞDIR EKOLOJİSİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI
ELMA ÇEŞİTLERİNDE BENZİLADENİN VE
NAFTALİN ASETİK ASİT UYGULAMALARININ
MEYVE SEYRELTMESİ VE KALİTESİ ÜZERİNE
ETKİLERİ**

Berna TURAK

Yüksek Lisans Tezi

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

1.Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ersin GÜLSOY

2.Danışman: Prof. Dr. Rafet ASLANTAŞ

T.C.
İĞDIR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**İĞDIR EKOLOJİSİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI ELMA ÇEŞİTLERİNDE
BENZİLADENİN VE NAFTALİN ASETİK ASİT UYGULAMALARININ
MEYVE SEYRELTMESİ VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Berna TURAK

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

İĞDIR
2018

Her hakkı saklıdır

Yrd. Doç. Dr. Ersin GÜLSOY ve Prof. Dr. Rafet ASLANTAŞ danışmanlığında Berna TURAK tarafından hazırlanan bu çalışma 29/01/2018 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafında Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Rafet ASLANTAŞ

İmza:

Üye: Yrd. Doç. Dr. Ersin GÜLSOY

İmza:

Üye: Doç. Dr. Melek EKİNCİ

İmza:

Üye: Yrd. Doç. Dr. Mücahit PEHLUVAN

İmza:

Üye: Yrd. Doç. Dr. Ramazan GÜRBÜZ

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim kurulunun / /2018 tarih ve 2018/ sayılı kararı ile onaylanmıştır.

(İmza)

.....

Doç. Dr. Süleyman TEMEL

Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Berna TURAK



Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

İĞDIR EKOLOJİSİNDE YETİŞTİRİLEN BAZI ELMA ÇEŞİTLERİNDE BENZİLADENİN VE NAFTALİN ASETİK ASİT UYGULAMALARININ MEYVE SEYRELTMESİ VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

TURAK, Berna

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

1. Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Ersin GÜLSOY

2. Tez Danışmanı: Prof. Dr. Rafet ASLANTAŞ

Ocak 2018, 55 sayfa

Bu çalışma İğdir ekolojik koşullarında yetiştirilen MM 106 klon anacı üzerine aşılı Granny Smith, Golden Delicious ve Red Chief elma çeşitlerinde elle seyreltme, Naftalen Asetik Asit (NAA) ve Benziladenin (BA) değişik dozlarının meyve seyreltmesi ve bazı meyve kalite özellikleri (meyve eni, meyve boyu meyve ağırlığı, meyve eti sertliği, sap uzunluğu, sap kalınlığı, verim etkinliği, SÇKM, titre edilebilir asitlik ve pH) üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Çalışmada aynı bakım şartlarına sahip 5-6 yaşlı elma çeşitlerine tam çiçeklenmeden 20 gün sonra, NAA'nın 5 ve 10 ppm'lik dozları ile BA'nin 100 ve 150 ppm'lik dozları uygulanmış, ağaçlarda haziran dökümünden sonraki küçük meyve döneminde her huzmede bir meyve kalacak şekilde elle seyreltme yapılmıştır. Meyve seyreltme oranı uygulama öncesi ve hasat öncesi sayımı ile tespit edilmiştir. Çalışmada en yüksek seyreltme oranı Granny Smith çeşidinde sırasıyla NAA'nın 5 ppm'lik (%93.80) ve 10 ppm'lik (% 91.65), dozları ile BA'nin 100 ppm'lik (%89.88) ve 150 ppm'lik (% 88.98) dozlarından elde edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre NAA'nın 10 ppm'lik ve BA 'nin 100 ve 150 ppm'lik uygulamaları etkili meyve seyreltmesi ve meyve kalitesi için önemli bulunmuştur. Ayrıca elle seyreltme uygulaması meyve ağırlığını arttırma bakımından kimyasallara göre daha iyi sonuç vermiştir. Uygulamaların genel olarak meyve kalite parametreleri üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Özellikle meyve ağırlığı, sap kalınlığı, meyve eti sertliği ve titre edilebilir asitlik üzerine çeşit x uygulama interaksyonun önemli düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elma, seyreltme, Naftalen asetik asit, Benziadenin

ABSTRACT

THE EFFECTS OF BENZYLADENINE AND NAPHTHALENE ACETIC ACID APPLICATIONS ON FRUIT THINNING AND QUALITY IN SOME APPLE CULTIVARS GROWN IN İĞDIR ECOLOGIC CONDITIONS

TURAK, Berna

Master Thesis, Department of Horticultural Science

1st Thesis Advisor: Asst. Prof. Ersin GÜLSOY

2nd Thesis Advisor: Prof. Dr. Rafet ASLANTAŞ

Ocak 2018, 55 pages

This study was conducted in order to determine the effect of Naphthalene Acetic Acid (NAA) and Benzyladenine (BA) at different doses on fruit thinning and some fruit quality traits (fruit width, fruit length, fruit weight, fruit flesh firmness, stalk length, stalk thickness, yield efficiency, TSS, titrable acidity, pH) in Granny Smith, Golden Delicious, and Red Chief apple cultivars grafted on MM 106 clone rootstock grown under the Iğdir ecological conditions

In the study, doses of 5 and 10 ppm of Naphthalene Acetic Acid (NAA) and 100 and 150 ppm of Benzyladenine (BA) were applied to apple varieties with 5-6 aged in the the same maintenance conditions 20 days after from full flowering. Application of thinning was also pruned on the trees leaving a fruit on each branch in small fruit period following June-drops, by the hand. Fruit thinning ratio was determined by pre-application and pre-harvest counting. The highest thinning ratio was found in the Granny Smith variety, with 5 ppm (93.80%) and 10 ppm (91.65%) of NAA, 100 ppm (89.88%) and 150 ppm 88.98%) in the trial. According to the results of the experiment, applications of 10 ppm of NAA and 100 and 150 ppm of BA were found to be important for fruit juice and fruit quality. Furthermore, by the hand pruning applications yielded the better results compared with chemistry in respect of increasing fruit weight. In general, the effects of applications were statistically significant on fruit quality parameters. Exclusively, the varietal x application interactions were found to be significantly effective on fruit weight, stem thickness, fruit meat hardness and titratable acidity.

Key Words: Apple, thinning, Naphthalene Acetic Acid, Benzyladenine

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Elma, ülkemizde üretim miktarı ve alanı bakımından önemli bir yere sahip olan bir ılıman iklim meyve türüdür. Diğer meyve türlerinde olduğu gibi elma yetiştiriciliğinde en önemli amaçlarından biri yüksek verim ve kaliteli ürün elde etmektir. Elma ağaçlarında kaliteyi arttıran uygulamalardan biri de meyve seyreltmesidir. Seyreltme ağaç üzerinde normalden fazla bulunan çiçek ve meyvelerin belli yöntemler kullanılarak ağaçtan uzaklaştırılması işlemidir.

Seyreltmenin yapılmadığı zamanlarda elde edilen ürünler küçük ve kalitesiz olmakta, aşırı meyve yükünden dolayı dal kırılmaları ve en önemlisi de hastalık ve zararlılarla mücadelede iyi sonuç alınamamaktadır. Seyreltme uygulamaları ile ağaç üzerinde kalan meyveler daha iri, albenileri daha iyi olmakta ve ağaçların periyodiste eğilimleri azaltılmaktadır. Bu çalışma Iğdır ekolojik koşullarında yetiştiriciliği yapılan 3 elma çeşidinde (Golden Delicious, Red Chief ve Granny Smith) elle ve bazı kimyasal maddelerin değişik dozları kullanılarak yapılan seyreltme uygulamalarının meyve kalitesi üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Çalışmamın planlanması, yürütülmesi ve tez olarak sunulması esnasında desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Ersin GÜLSOY'a ve ortak danışmanım Sayın Prof. Dr. Rafet ASLANTAŞ'a çalışmam boyunca yapmış olduğu değerli yardım ve katkılarından dolayı teşekkür etmeyi bir borç bilirim. Ayrıca elma bahçesinde denemenin yürütülmesine müsaade eden Melekli Beldesi çiftçilerinden Mehmet BEDER ve Küllük Köyü çiftçilerinden Yılmaz ARAS'a, bununla birlikte maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen eşim Erol, kızım Ece, oğlum Kaan ve bahçedeki çalışmam süresince yanımdan ayrılmayan küçük oğlum Yiğit'e teşekkürlerimi sunarım.

Berna TURAK

Ocak, 2018

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	4
3. MATERYAL ve METOT	11
3.1. Materyal.....	11
3.1.1. Çalışmada incelenen elma çeşitlerinin genel özellikleri.....	11
3.1.1.a. Golden delicious.....	11
3.1.1.b. Granny smith.....	11
3.1.1.c. Red chief.....	12
3.1.2. Denemede kullanılan kimyasal maddeler.....	12
3.1.2.a. Naftalen asetik asit (NAA).....	12
3.1.2.b. Benziladenin (BA).....	12
3.1.3. Araştırma alanının coğrafik durumu.....	12
3.1.4. Araştırma alanının toprak yapısı.....	13
3.1.5. Araştırma alanının iklim özellikleri.....	14
3.2. Metot.....	16
3.2.1. Seyreltme uygulamaları.....	16
3.2.2. Araştırmada incelenen özellikler.....	18
3.2.2.a. Meyve ağırlığı (g).....	18
3.2.2.b. Meyve boyu (mm).....	18
3.2.2.c. Meyve eni (mm).....	18

3.2.2.ç. Meyve sap uzunluğu (mm).....	18
3.2.4.d. Meyve sap kalınlığı (mm).....	18
3.2.2.e. Verim Etkinliği (kg/cm ²).....	18
3.2.2.f. Meyve eti sertliği (kg).....	18
3.2.2.g. Meyve seyreltme oranı (%).....	19
3.2.2.ğ. Meyve suyunun pH'sı.....	19
3.2.2.h. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (%).....	19
3.2.2.i. Titre edilebilir toplam asit miktarı (%).....	19
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	21
4.1. Seyreltme Uygulamalarının Meyve Ağırlığı (g) Üzerine Etkisi.....	22
4.2. Seyreltme Uygulamalarının Meyve Boyu (mm) Üzerine Etkisi.....	23
4.3. Seyreltme Uygulamalarının Meyve Eni (mm) Üzerine Etkisi.....	25
4.4. Seyreltme Uygulamalarının Meyve Sap Uzunluğu (mm) Üzerine Etkisi	26
4.5. Seyreltme Uygulamalarının Meyve Sap Kalınlığı (mm) Üzerine Etkisi..	27
4.6. Seyreltme Uygulamalarının Verim Etkinliği (kg cm ²) Üzerine Etkisi....	29
4.7. Seyreltme Uygulamalarının Meyve Eti Sertliği (kg) Üzerine Etkisi.....	32
4.8. Seyreltme Uygulamalarının Seyreltme Oranı (%) Üzerine Etkisi.....	34
4.9. Seyreltme Uygulamalarının Meyve Suyu pH Değeri Üzerine Etkisi.....	36
4.10. Seyreltme Uygulamalarının SÇKM (%) Değeri Üzerine Etkisi.....	38
4.11. Seyreltme Uygulamalarının Titre Edilebilir Asitlik (%) Değeri Üzerine Etkisi.....	39
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	44
KAYNAKLAR.....	46
ÖZGEÇMİŞ.....	55

SİMGELER ve KISALTMALAR

Simgeler

%	Yüzde
cm ²	Santimetrekare
g	Gram
kg	Kilogram
mm	Milimetre
°C	Santigrat derece
pH.....	Toprak reaksiyonu
ppm.....	Milyonda bir

Kısaltmalar

ATS.....	Amonyum Thiosulfat
BA.....	Benzil Adenin
CPPU.....	Forchlorfenuron
KT.....	Kareler Toplamı
KO.....	Kareler Ortalaması
NAA.....	Naftalen Asetik Asit
NAAm.....	Naftalen Aset Amid
NAD.....	Naftalen Aset Amid
SÇKM.....	Suda Çözünebilir Kuru Madde
SD.....	Serbestlik Derecesi

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 3.1. Seyreltme uygulaması için kimyasalların hazırlanması ve uygulamanın yapılışı.....	17
Şekil 3.2. MM 106 anacı üzerine aşılı Golden Delicious elma meyvelerinin kimyasal uygulama zamanı ve hasat dönemindeki görünüşleri.....	20
Şekil 3.3. MM 106 anacı üzerine aşılı Red Chief elma meyvelerinin kimyasal uygulama zamanı ve hasat dönemindeki görünüşleri.....	20
Şekil 3.4. MM 106 anacı üzerine aşılı Granny Smith elma meyvelerinin kimyasal uygulama zamanı ve hasat dönemindeki görünüşleri.....	20
Şekil 4.1. MM 106 anacı üzerine aşılı Golden Delicious elma çeşidinde seyreltme uygulamalarına ait meyvelerin hasat dönemindeki görünümü.....	42
Şekil 4.2. MM 106 anacı üzerine aşılı Granny Smith elma çeşidinde seyreltme uygulamalarına ait meyvelerin hasat dönemindeki görünümü.....	42
Şekil 4.3. MM 106 anacı üzerine aşılı Red Chief elma çeşidinde seyreltme uygulamalarına ait meyvelerin hasat dönemindeki görünümü.....	43

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü elma bahçelerinin toprak özellikleri.....	13
Çizelge 3.2. Iğdır iline ait araştırmanın yapıldığı yıl (2015) ve öncesi 5 yılın (2010-2014) ortalama sıcaklık değerleri (°C).....	14
Çizelge 3.3. Iğdır iline ait araştırmanın yapıldığı yıl (2015) ve öncesi 5 yılın (2010-2014) ortalama nispi nem (%) değerleri.....	15
Çizelge 3.4. Iğdır iline ait araştırmanın yapıldığı yıl (2015) ve öncesi 5 yılın (2010-2014) toplam yağış miktarı (mm).....	15
Çizelge 3.5. Iğdır ilinde araştırmanın yapıldığı yıl (2015) ve öncesi 5 yılda (2010-2014) görülen donlu gün sayısı.....	16
Çizelge 3.6. Denemede yer alan seyreltme yöntemleri, dozları ve uygulama zamanları.....	17
Çizelge 3.7. MM 106 anacı üzerine aşılı Golden Delicious, Granny Smith ve Red Chief elma çeşitlerinde kimyasal seyrelticilerin uygulanma dönemleri.....	17
Çizelge 4.1. İncelenen elma çeşitlerinde farklı seyreltme uygulamaları sonucu elde edilen meyve ağırlığı (g) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	21
Çizelge 4.2. İncelenen elma çeşitlerinde seyreltme uygulamaları sonucunda elde edilen meyve ağırlığı (g) ortalama değerleri ve önem seviyeleri.....	22
Çizelge 4.3. İncelenen elma çeşitlerinde farklı seyreltme uygulamaları sonucu elde edilen meyve boyu (mm) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	23
Çizelge 4.4. İncelenen elma çeşitlerinde seyreltme uygulamaları sonucunda elde edilen meyve boyu (mm) ortalama değerleri ve önem seviyeleri	24
Çizelge 4.5. İncelenen elma çeşitlerinde farklı seyreltme uygulamaları sonucu elde edilen meyve eni (mm) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	25

Çizelge 4.6. İncelenen elma çeşitlerinde seyreltme uygulamaları sonucunda elde edilen meyve eni (mm) ortalama değerleri ve önem seviyeleri.....	25
Çizelge 4.7. İncelenen elma çeşitlerinde farklı seyreltme uygulamaları sonucu elde edilen sap uzunluğu (mm) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	26
Çizelge 4.8. İncelenen elma çeşitlerinde seyreltme uygulamaları sonucunda elde edilen sap uzunluğu (mm) ortalama değerleri ve önem seviyeleri	27
Çizelge 4.9. İncelenen elma çeşitlerinde farklı seyreltme uygulamaları sonucu elde edilen sap kalınlığı (mm) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	28
Çizelge 4.10. İncelenen elma çeşitlerinde seyreltme uygulamaları sonucunda elde edilen sap kalınlığı (mm) ortalama değerleri ve önem seviyeleri	28
Çizelge 4.11. İncelenen elma çeşitlerinde farklı seyreltme uygulamaları sonucu elde edilen verim etkinliği (kg cm ⁻²) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	30
Çizelge 4.12. İncelenen elma çeşitlerinde seyreltme uygulamaları sonucunda elde edilen verim etkinliği (kg cm ⁻²) ortalama değerleri ve önem seviyeleri.....	30
Çizelge 4.13. İncelenen elma çeşitlerinde farklı seyreltme uygulamaları sonucu elde edilen meyve eti sertliği (kg) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	32
Çizelge 4.14. İncelenen elma çeşitlerinde seyreltme uygulamaları sonucunda elde edilen meyve eti sertliği (kg) ortalama değerleri ve önem seviyeleri.....	33
Çizelge 4.15. İncelenen elma çeşitlerinde farklı seyreltme uygulamaları sonucu elde edilen seyreltme oranı (%) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	34
Çizelge 4.16. İncelenen elma çeşitlerinde seyreltme uygulamaları sonucunda elde edilen seyreltme oranı (%) ortalama değerleri ve önem seviyeleri	35
Çizelge 4.17. İncelenen elma çeşitlerinde farklı seyreltme uygulamaları sonucu elde edilen pH ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	36

Çizelge 4.18. İncelenen elma çeşitlerinde seyreltme uygulamaları sonucunda elde edilen meyve pH ortalama değerleri ve önem seviyeleri	37
Çizelge 4.19. İncelenen elma çeşitlerinde farklı seyreltme uygulamaları sonucu elde edilen SÇKM (%) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	38
Çizelge 4.20. İncelenen elma çeşitlerinde seyreltme uygulamaları sonucunda elde edilen SÇKM (%) ortalama değerleri ve önem seviyeleri.....	38
Çizelge 4.21. İncelenen elma çeşitlerinde farklı seyreltme uygulamaları sonucu elde edilen meyve asitlik (%) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	48
Çizelge 4.22. İncelenen elma çeşitlerinde seyreltme uygulamaları sonucunda elde edilen titre edilebilir asitlik (% ,)ortalama değerleri ve önem seviyeleri	40

1.GİRİŞ

Rosales takımı, Rosaceae familyası, Pomoideae alt familyasının Malus cinsi içerisinde *Malus domestica* Borkh. ismiyle anılan elma dünyada geniş bir yayılım alanına sahiptir. Malus cinsi içerisinde Asya, Avrupa, Amerika ve diğer ülkelerde yetişen 25 elma türünün mevcut olduğu bildirilmiştir (Özbek, 1978; Moore and Ballington, 1991).

Dünya üzerinde elmanın Doğu Asya, Orta Asya, Kuzey Amerika ve Batı Asya - Avrupa olmak üzere dört gen merkezi olduğu kabul edilmektedir (Özbek, 1978). Bu gen merkezlerinden ikisinin kesişim noktasında bulunan Anadolu'nun hemen her bölgesinde elma yetiştirilmektedir. İç Anadolu'da nemli, Doğu Anadolu'da alçak vadilerde, Ege bölgesinde 500 m den daha yüksek yerlerde, Güneydoğu Anadolu'da ise 1000–1200 m yüksekliklerde elma yetiştiriciliği yapılmaktadır Özellikle son yıllarda geliştirilen soğuklama ihtiyacı 100 ile 400 saat arasında olan yeni çeşitlerle ülkemizin deniz iklimine sahip sahil kuşağında da elma üretimi yapılmaktadır (Özbek, 1978; Özçağırın ve ark., 2004; Atay ve Atay, 2011).

Elma, yüzyıllardır yetiştiriciliği yapılan ılıman iklim meyveleri arasında yer alan bir meyve türüdür. Her yıl dünyada seleksiyon ve ıslah yoluyla, çeşitli hastalık ve zararlılara dayanıklı, depo ömrü uzun, yüksek kaliteli elma çeşitleri elde edilmektedir. (Özbek, 1978; Kaşka, 1997; Soylu ve ark., 2003).

Dünya elma üretimi 2013 yılı itibariyle 80.822.521 ton olarak gerçekleşmiştir. Çin (39.682.618 ton) ve ABD (4.081.608 ton) elma üretiminde ilk iki sırayı paylaşırlarken Türkiye (3.128.450 ton) üçüncü sırada yer almaktadır (Anonim, 2016a). 2015 yılı TUİK verilerine göre Iğdır ilinde en çok üretimi yapılan meyve türü elma olup, ilin toplam meyve üretiminin yaklaşık % 50 sini karşılamaktadır. Iğdır'da 21.514 da alanda 24.318 ton elma üretimi gerçekleştirilmektedir. Bu üretimin büyük bir kısmı Golden Delicious (15.265 ton) çeşidinden, geri kalanı Starking Delicious (7.606 ton) ve Granny Smith (1.399 ton) çeşitlerinden elde edilmektedir. Çok az bir kısmını da diğer çeşitler oluşturmaktadır (Anonim, 2016b).

Modern meyvecilikte birim alandan daha çok ve yüksek kalitede ürün elde etmek asıl amaçtır. Bu amaca ulaşmak için uygun anaç ve çeşit kullanmak, doğru bir terbiye sistemi uygulamak, sulama, hastalık ve zararlılarla mücadele ve gübreleme gibi teknik ve kültürel uygulamalarla birlikte meyve seyreltmesi yapılması da önem arz etmektedir. Seyreltme ile birlikte ağaçta üzerinde normalden fazla bulunan çiçek ve meyvelerin uzaklaştırılması ile meyve iriliğinin artırılması ve renginin iyileştirilmesi yanında; dal kırılmalarının önlenmesi, periyodisitenin kontrol edilmesi, kış soğuklarına dayanıklılığının artırılması, hastalık ve zararlılarla mücadelede başarının yükseltilmesi, hasat ve boylama giderlerinin azaltılması gibi birçok yararlar elde edilebilir. Seyreltme; mekanik olarak, elle veya bazı kimyasal maddelerin kullanımıyla çiçek veya meyvelerin seyreltilmesi şeklinde yapılır. Elle seyreltme uygulaması en çok tercih edilen uygulama olsa da işçilik maliyetini arttırdığı için ekonomik değildir (Büyükyılmaz 1982; Karakuş ve Kalyoncu 2010).

Verim çağına ulaşan bir elma ağacı ilkbahar mevsiminde normal koşullar altında besleyip büyütebileceğinden daha fazla miktarda çiçek açmakta ve çok daha fazla miktarda meyve bağlamaktadır. Bu ise ağaçların fazla yüklü olmasına meyvelerin irileşmemesine ve kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Ayrıca küçük kalan ve yeterince renk oluşumu sağlayamayan elmaların pazar değeri ve kalitesi çok azalmakta ve üstelik fazla meyve bağlayan ağaçlar ertesi yıl içinde az miktarda çiçek tomurcuğu oluşturmaktadır. Bu sebeple elma yetiştiriciliğinde meyve seyreltmesi yoluyla ağaçlardaki küçük meyvelerin % 70-80'i uzaklaştırılarak kaliteli ürün elde edilmeye çalışılmaktadır. Meyve seyreltme tekniği günümüzdeki ticari elma yetiştiriciliğinde kârlılığı belirleyen kritik bir faktör olup, dünyadaki elma yetiştiricilerinin % 90'ından fazlası tarafından kullanılmaktadır (Forshey, 1986; Childers *et al.*, 1995).

Günümüzde el ile yapılan seyreltmenin yanında birçok kimyasal madde (NAA, NAD, Ethapon, Carbayl, BA vs.) kullanılarak da çiçek ve meyve seyreltme yapılmaktadır. Kimyasal seyreltme uygulaması hem daha kolay hem de bir sonraki yılın meyve gözü teşekkülünü teşvik eden bir uygulamadır. (Burak ve ark. 1997). Kimyasal seyreltmenin etkinliği üzerinde çeşidin, kullanılan anacın, uygulama doz miktarı ve zamanının, ağaç yaşının ve ekolojik faktörlerin etkisi bulunmaktadır (Elfving, 1989; El Salhy 1996; Burak ve ark., 1999; Ferre and Schmid 2001).

Genel olarak kimyasal maddeler ile seyreltme uygulamalarında verim miktarı düşmekte, buna karşılık, meyve kalitesi artmaktadır. Meyve kalitesindeki iyileşme ile birlikte meyve ağırlığı ve boyutlarındaki artış, meyvenin kimyasal içeriğini olumlu yönde etkilemekte ve depolama süresini uzatmaktadır (Bound *et al.* 1993; Elfving *et al.* 1996; Mert ve Soylu 2001).

Iğdır ekolojisinde yetiştirilen MM 106 anacına aşılı 5-6 yaşta ve aynı bakım şartlarında yetiştirilen Red Chief, Granny Smith ve Golden Delicious elma çeşitlerinde, Haziran dökümünden sonra yapılan elle seyreltme uygulaması ile kimyasal seyreltici olarak Naftalen Asetik Asit (5 ve 10 ppm'lik dozları) ve Benziladen'in (100 ve 150 ppm'lik dozları) tam çiçeklenme tarihinden 20 gün sonra yapılan uygulamalarının meyve seyreltmesi ve meyve kalitesi üzerine etkileri tespit etmek amacı ile bu araştırma yürütülmüştür.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Meyve ağaçlarında el ve çeşitli kimyasal maddeler kullanılarak değişik uygulamalarla seyreltme yapılabilmektedir. Günümüz meyveciliğinde en yaygın olarak kullanılan meyve seyreltme yöntemi el ile ve çeşitli kimyasal maddeler kullanılarak yapılan uygulamalardır. Kimyasal maddelerle yapılan seyreltmenin, elle seyreltmeye göre, daha ucuz olduğu ve çok daha erken yapıldığında ertesi yılın çiçek tomurcuğu oluşumuna ve meyve kalitesi üzerine olumlu tesir ettiği bazı çalışmalarla ortaya konulmuştur (Konarlı 1974, Bilgener ve ark. 1997, Sadeler ve Bolat 1999; Çağlar ve Balcı 2003; Yılmaz, 2008).

Byers *et al.* (1990), Spur Delicious elma (*Malus domestica* Borkh.) ağaçları üzerinde tam çiçeklenmeden (19 Nisan) 17 gün sonra (6 Mayıs) yaptıkları Terbacil uygulamasının fotosentez ve meyve tutumunu azalttığını bildirmişlerdir. Terbacil'e Surfactant X-77 ilave edilmiş uygulamalar ise meyve seyreltmesi ve yaprak zararlanmasını arttırmıştır. Terbacil püskürtmelerinin tüm ağaca uygulanması, meyvelere uygulanması kadar etkili olmuştur. % 92'lik polypropylene örtü materyali ile 4 gün gölgede tutulan ağaçlarda meyve tutumu % 90 azalmıştır. Carbaryl uygulamaları meyve tutumunu % 25 oranında azaltmıştır. Gölge + Carbaryl'in birlikte uygulanması ise meyve tutumunu % 89 azaltmıştır.

Bound *et al.* (1991), tarafından Kuzeybatı Tazmanya'da Red Delicious elma çeşidinde Cytolin (GA4+7 ve BA) ve NAA 'nın farklı kombinasyonlarının seyreltme üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada Cytolin 25 mg L⁻¹ kral meyve döneminde, NAA 8 mg L⁻¹ tam çiçeklenme döneminde ve tam çiçeklenmeden 7, 10 ya da 15 gün sonra uygulanmıştır. Cytolin seyreltme üzerine tek başına bir etki göstermezken, Cytolin ve NAA kombinasyonu tam çiçeklenme döneminde aşırı seyreltme yapmıştır. Ayrıca Cytolin ve NAA kombinasyonları meyve ağırlığını önemli derecede arttırmıştır.

Elfving and Cline (1993), Kanada'da Empire elma çeşidinde yaptıkları bir çalışmada çiçeklenme sonrası BA, Promalin, NAA ve Carbaryl uygulamaları içerisinde, BA uygulanmasının NAA ya da Carbaryl 'a göre meyve ağırlığını daha etkili bir şekilde arttırdığını rapor etmişlerdir. Araştırmada Promalin uygulamasının BA

'ya göre hem seyreltmede hem de meyve ağırlığını arttırmada daha az etkili olduğu belirlenmiştir.

Goffinet *et al.* (1995), tarafından M9 anacı üzerine aşılı 10 yaşındaki Empire çeşidi elma ağaçlarında seyreltmenin etkisinin araştırıldığı bir çalışmada tam çiçeklenmeden önce ve sonra her hüzmeye bir meyve kalacak şekilde elle seyreltme uygulaması yapılmış ve ağaçlardan meyve örnekleri alınmıştır. Araştırmada, seyreltme zamanının geciktirilmesi, meyve iriliği ve ağırlığının azalmasına sebep olmuştur

Alina (1996), Polonya'nın Dabrowice Araştırma İstasyonunda Lobo elma çeşidinde yaptığı bir seyreltme çalışmasında, tam çiçeklenmeden 9 gün sonra BA'nın 50 ve 100 ppm dozlarını uygulamış ve yayıcı-yapıştırıcı olarak %0.1 oranında Tween 20 kullanmıştır. Deneme sonucuna göre, BA uygulamasının meyve seyreltilmesinde etkili olduğu, meyve iriliği ve kalitesini de arttırdığı bildirilmiştir. Çalışmada ortalama meyve ağırlığı kontrol grubunda 103 g bulunmuşken, BA uygulanan ağaçlarda ise 158 g bulunmuştur.

Alina (1998), Polonya'da Lobo ve Gala elma çeşitlerinde, CPPU'nun, NAA veya Carbaryl ile birlikte uygulanmasının seyreltmedeki etkisini incelediği bir çalışmada 2.5, 5.0, 10.0 mg l⁻¹ CPPU, 15 ve 25 mg l⁻¹ NAA, 380 mg l⁻¹ Carbaryl'ı ayrı ayrı ve birlikte tam çiçeklenmeden sonra, meyve çapı yaklaşık 12 mm' ye ulaştığında uygulamıştır. CPPU çok belirgin bir seyreltme yapmadan meyve boyutunu arttırmışken, NAA ve CPPU nun birlikte uygulanması meyve büyüklüğünü arttırmış ancak, verim, meyve sertliği ve SÇKM oranı üzerinde bir etki yapmamıştır

Burak ve ark., (1999), Starkspur Golden Delicious elma çeşidinde yapmış oldukları seyreltme çalışmasında, NAA'nın 5, 10, 20, 30 ppm dozlarını, NAD'nin 25, 50, 75 ppm'lik dozlarını ve NAA (5, 10 ppm) + Carbaryl (1500 ppm) karışımını tam çiçeklenmeden 2 hafta, 3 hafta ve 25 gün sonra uygulamışlardır. Çalışmada en iyi sonuçlar, tam çiçeklenmeden 25 gün sonra uygulanan NAA'nın 5, 10 ppm'lik dozları ile NAD'nin tam çiçeklenmeden 3 hafta sonra uygulanan 75 ppm'lik dozundan elde edilmiştir.

Yuan and Greene (2000), tarafından ABD 'nin Massachusetts Üniversitesi Bahçe Bitkileri Araştırma Merkezinde McIntosh elma çeşidi üzerinde Benziladenin

(BA) uygulamasının, meyve ve yapraklardaki içsel sitokin seviyeleri ve tohum miktarına etkisinin incelendiği bir çalışmada meyve çapı 10 mm iken uygulanan BA, etkili bir seyreltme yaparak meyve büyüklüğünü arttırmıştır. Kontrol grubunda ortalama 156 g bulunan meyve ağırlığı BA'nın 100 ppm'lik dozunda 181 g bulunmuştur. Bununla birlikte Benziladenin (BA) uygulamalarının normal tohum miktarını azalttığı ve dejenere olan tohum miktarını da artırdığı rapor edilmiştir.

Mert ve Soylu (2001), Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait Araştırma ve Uygulama Bahçesinde 1996-1997 yılları arasında MM106 anacı üzerine aşılı Granny Smith, Jonagold, Starkspur Golden Delicious ve Starkrimson elma çeşitlerinde, NAA'nın 5, 10, 15 ppm'lik, Carbaryl'ın 750, 1000, 1500 ppm'lik ve NAA + Carbaryl'ın 5 + 750, 7.5 + 750 ppm, ve 10 + 750 ppm'lik dozlarının seyreltme üzerine etkisini incelemişlerdir. Uygulamalar çiçeklenmeden 3 hafta sonra yapılmıştır. Araştırma sonucunda en ağır meyveler Jonagold çeşidinde 1996 yılında elle seyreltmede (193 g), 1997 yılında 15 ppm'lik NAA (170 g) uygulamasından; Granny Smith çeşidinde her iki yılda da elle seyreltme (193 ve 166.67 g) uygulamasından; Starkrimson Delicious çeşidinde 1996 yılında 10 ppm'lik NAA (236.07 g) uygulamasından, 1997 yılında ise elle seyreltme (186.67 g) uygulamasından elde edilmiştir.

Jemric *et al.* (2003), Jonagored elma çeşidinde elle seyreltme, 1-Naftalenasetamid ve Carbaryl uygulamalarının meyve kalitesi üzerine etkisini araştırdığı bir çalışmada, elle seyreltilen ağaçlarda seyreltme metodunun gövde kesit alanı ve verim üzerinde etkisinin olmadığını buna mukabil kimyasal yöntemle seyreltilmiş ağaçlarda daha düşük ürün yoğunluğu elde edildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca elle seyreltilmiş ağaçlar daha düşük meyve ağırlığına, daha yüksek sertlik, SÇKM ve titre edilebilir asitlik oranına sahip olmuşlardır.

Türkeli ve Barut (2003), Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde M9 ve MM106 anaçları üzerine asılı Granny Smith elma çeşidinde yaptıkları bir seyreltme çalışmasında seyreltme oranı, meyve ağırlığı ve iriliği açısından elle ve kimyasal seyreltme uygulamasını kıyaslamışlardır. Araştırma sonucunda, M9 ve MM106 anaçları üzerine asılı Granny Smith elma ağaçlarında en yüksek meyve seyreltme oranı, elle seyreltme uygulamasından (% 81.67) elde edilmişken, büyümeyi

düzenleyici maddelerde ise, en yüksek meyve seyreltme oranı, her iki anaç için de 10 ppm NAA (% 66.7) ve 150 ppm BA (%67.33) uygulamalarından elde edilmiştir. Elle seyreltme uygulamasında daha yüksek bir seyreltme oranı elde edilmesine mukabil, kimyasal seyreltmede hem meyve ağırlığı hem de meyve iriliği değerlerinde daha etkili sonuçlar alınmıştır. Araştırmacılar kimyasal seyrelticileri kendi aralarında kıyasladıklarında da BA'nın, NAA'e göre daha iyi sonuçlar verdiğini, ayrıca kullanılan kimyasal seyrelticiler içerisinde özellikle NAA ve BA 'nın yüksek dozlarının (10 ppm NAA ve 150 ppm BA) istenilen kalite değerleri üzerine daha iyi sonuçlar verdiğini rapor etmişlerdir.

Tiirma and Univer (2005), Talvenauding, Tellissaare ve Sputnik elma çeşitlerinde değişik elma seyreltme uygulamalarının etkisini araştırmışlardır. Her bir dal üzerinde salkım başına bir meyve kalacak şekilde 10 cm ve 20 cm aralıklarla seyreltme yapılmış ve seyreltilmeyen bir grup kontrol olarak bırakılmıştır. Sonuçta seyreltilmeyen gruba kıyasla meyve ağırlığı ve kalitesinde bir iyileşme gözlenmemiştir. Çeşitler için 10 cm aralıkla yapılan elle seyreltmede en iyi sonuç alınmıştır.

Stopar (2006), Slovenya'da Fuji elma çeşidinde NAD, Ethephon ve BA uygulamalarının seyreltme üzerine etkisini araştırmış, BA'yı iki farklı zamanda ve değişik kombinasyonlarla uygulamıştır. Ethephon uygulaması meyve bağlamayı azaltmamıştır. Kontrol grubuna göre Ethephon uygulamasında hasat zamanında daha fazla meyve sayısı bulunmuştur. Uygulamaların hiçbirisi ortalama meyve ağırlığı ve birinci sınıf meyve sayısı ve verim üzerinde önemli bir etki göstermemiştir.

Clever (2007), Çek Cumhuriyeti'nin daha düşük rakımlı Elbe bölgesinde M9 anacı üzerine aşılı Elstar Elshof elma çeşidinde BA (150 ppm), Ethephon (300 ppm), Metamitran (350 ppm), NAA (10 ppm) ve NAA (10ppm) + BA (100 ppm) gibi farklı seyrelticilerin etkisini araştırdığı bir çalışmada BA 'nin uygulama sırasındaki muhtemel düşük sıcaklığa bağlı olarak düşük bir seyreltme gösterdiğini, Ethephon ve Metamitronun benzer şekilde daha güçlü seyreltme yaptığını, NAA ve NAA + BA 'nın ise çalışmada en iyi sonuçları veren kimyasallar olduklarını bildirmişlerdir.

Yıldırım ve ark. (2007), M9 bodur anacı üzerine aşılı Galaxy elma çeşidinde, 6-Benziladenin (BA) ve Naftelik Asetik Asit (NAA)'in farklı dozlarının seyreltme ve

meyve kalitesi üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla, NAA'nın 5, 10 ve 20 ppm'lik dozları ile BA'nın 50, 100 ve 150 ppm'lik dozlarını ağaçlara tam çiçeklenmeden iki hafta sonra uygulamışlar ve kontrol grubu olarak haziran dökümü sonrası her huzmede bir meyve kalacak şekilde elle seyreltme yapmışlardır. Çalışmada, en yüksek seyreltme oranı BA'nın (%94.4) 150 ppm'lik dozundan, en düşük oran ise NAA (%86.4)'in 10 ppm'lik dozundan elde edilmiştir.

Reyes *et al.* (2008), Meksika'da 2004-2005 yılları arasında Golden Delicious ve Red Chief Delicious elma çeşitlerinde Ethephon, Carbaryl, Balık yağı, NAA ve BA uygulamalarının seyreltme üzerine etkisini araştırmış, elde edilen sonuçları erken ve geç elle seyreltme sonuçlarıyla kıyaslamış ve her iki çeşitte de NAA'nın meyve tutumunu azaltmada en etkili kimyasal olduğunu belirtmiştir. Ayrıca araştırmacılar meyve tutumundaki azalmanın verim ve kaliteyi etkilemediğini ifade etmişlerdir.

Yılmaz (2008), Tekirdağ ekolojisinde NAA'nın değişik dozları ile elle seyreltme olmak üzere farklı seyreltme uygulamalarının meyve özellikleri, verim ve meyve seyreltme oranlarına etkilerini incelediği bir çalışmada uygulamaların Starkrimson Delicious çeşidinde meyve boyutları, meyve ağırlığı, meyve eti sertliği, meyvede pas ve deformasyon, yapraklarda zararlanma, verim ve meyve seyreltmesi üzerine etkilerinin önemsiz olduğunu saptarken, suda çözünebilir toplam kuru madde ve titre edilebilir toplam asit miktarlarında istatistiki olarak önemli seviye artış bulmuştur. Granny Smith çeşidinde ise uygulamaların etkisi sadece meyve seyreltme oranı üzerinde önemli bulunmuş olup elle seyreltme en etkili seyreltme uygulaması olarak ortaya çıkmıştır. Ayrıca NAA'nın dozları arttıkça seyreltmenin etkisinin arttığı da gözlenmiştir. Bütün sonuçlar dikkate alındığında denemenin yapıldığı ekolojide her iki çeşitte de daha etkili bir seyreltme için NAA dozlarının daha fazla artırılmasının uygun olacağı kanaatine varılmıştır. Bunun ise yapılacak araştırma çalışmaları ile belirlenmesi ayrıca diğer seyreltme çalışmalarında NAA yanında farklı kimyasal maddelerin (NAAm, BA, Carbaryl vb.) etkisinin de araştırılmasının faydalı olacağı belirtilmiştir.

Karakuş ve Kalyoncu (2009), tarafından Isparta ilinin Eğridir ilçesinde Mondial Gala ve Fuji Kiku8 çeşitlerinde elle ve bazı kimyasal seyrelticiler kullanılarak ikisi arasındaki farkın belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışma sonucunda Mondial Gala çeşidinde NAA'nın 15 ppm'lik dozunun meyve iriliğinin 10-12 mm olduğu dönemde,

Fuji Kiku8 çeşidinde ise NAA'nın 15 ppm'lik dozunun, meyve iriliğinin 10-12 mm olduğu dönemde uygulanması olumlu sonuçlar vermiştir. Uygulamalar içerisinde en yüksek meyve ağırlığı elle seyreltme uygulamasından (185.89 g), kimyasal seyrelticiler içerisinde ise NAA'nın 15 ppm'lik (178.49 g) dozundan elde edilmiştir. Ayrıca Fuji Kiku8 çeşidinde pratikte gübre olarak kullanılan nem çekici etkisi ve çevre dostu bir madde olması sebebiyle son dönemlerde çiçek seyreltmesinde kullanılan ATS'nin %2'lik dozunun tam çiçeklenme döneminde uygulamalarının da iyi sonuçlar verdiği rapor edilmiştir.

Turk and Stoper (2010), Slovenya Tarım Enstitüsü bahçesinde Golden Delicious ve Idared elma çeşidinde tam çiçeklenmede ve farklı meyve çaplarının olduğu dönemde ağaçlara (6 mm, 10 mm, 15 mm, 20 mm ve 25 mm) BA'nin 50 ve 100 mg l⁻¹ dozlarını uygulamışlardır. Golden Delicious çeşidinde çiçeklenme sonunda ya da meyve çapının 6, 15 ve 20 mm'ye ulaştığı dönemde son meyve sayısında önemli bir azalma gözlenirken, tam çiçeklenme döneminde ya da 10 ve 25 mm meyve çapının olduğu dönemde yeterince seyreltme gözlenmemiştir. Idared elma çeşidinde ise çiçeklenme sonunda ya da meyve çapının 10 mm'ye ulaştığı dönemde yapılan uygulamada önemli derecede seyreltme elde edilmiştir. Her iki çeşitte de ortalama meyve ağırlığı en yüksek elle seyreltme (102 ve 124 g) uygulamasında, seyrelticiler içinde ise Golden Delicious çeşidinde çiçeklenme sonunda yapılan BA uygulamasında (88 g); Idared çeşidinde ise meyve büyüklüğünün 10 mm çapına ulaştığı dönemde yapılan BA uygulamasında (115 g) bulunmuştur.

Radivojevic *et al.* (2011), Sırbistan'ın Kuzeyinde yer alan bir ticari bahçede Gala ve Granny Smith elma çeşitlerinde meyve çapının 12 mm'ye ulaştığı dönemde elle seyreltme uygulaması ile birlikte NAA (7, 10, 14 mg) ve Carbaryl (500 mg) uygulaması yapmış tüm uygulamalarda meyve tutumunu azaltma bakımından Granny Smith çeşidinde, Gala çeşidine göre daha iyi sonuçlar elde etmişlerdir. Seyreltme uygulamaları içerisinde Granny Smith çeşidinde ortalama meyve ağırlığının en yüksek Carbaryl (202.6 g) uygulamasından, Gala çeşidinde ise NAA'nın 14 mg l⁻¹ lik (177 g) uygulamasından elde edildiği bildirilmiştir. Ayrıca her iki çeşitte de SÇKM ve toplam asitlik bakımından istatistiki olarak bir fark bulunmamışken, meyve sertliği bakımından Granny Smith çeşidinde P < 0.01 düzeyinde önemli fark tespit edilmiştir.

Peşteanu (2013), M9 anacı üzerine aşılı Jonagold elma çeşidinde iki farklı zamanda (14/05/11; 20/05/11) NAA 'nın seyreltme üzerine etkisini araştırmış, bu amaçla ilk uygulamayı meyve çapının 6-7 mm'ye, ikinci uygulamayı ise meyve çapının 10-12 mm'ye ulaştığı dönemde yapmış, iki uygulama zamanındaki seyreltmenin verim, ortalama meyve ağırlığı, ağaçtaki meyve sayısı ve elmaların büyüklük sınıfındaki dağılımları üzerinde belirgin bir etkiye sahip olduğunu kaydetmiştir.

Sebek (2014), Kuzey Karadağ bölgesinde yetişen yerli elma çeşitlerinde meyve çapının 8-10 mm çapına ulaştığı dönemde NAA (15, 20 ve 30 ppm) ve BA + NAA kombinasyonlarını (BA—60, 100, 120 ve 140 ppm + NAA 5 ppm) ağaçlara uygulamış, Senabija ve Kozara çeşitlerinde, NAA ve BA + NAA kombinasyonu, Pasinka çeşidinde ise NAA 'nın 20 ve 30 ppm 'lik dozları ile BA 'nın 140 ppm + NAA 'nın 5 ppm lik dozları etkili bir şekilde seyreltme yapmıştır. Çalışma sonucunda Senabija ve Kozara çeşidinde en yüksek meyve ağırlıkları sırasıyla 197.7 ve 229.1 g değeri ile 120 ppm BA+5 ppm 'lik NAA'nın kombinasyonundan; Pasinka çeşidinde ise en yüksek meyve ağırlığı (155.8 g) 140 ppm+ 5 ppm NAA 'nın kombinasyonundan elde edilmiştir.

Sebek (2016), Karadağ bölgesindeki bir bahçede Prima, McIntosh ve Janothon elma çeşitlerinde meyve çapının 8-10 mm 'ye ulaştığı dönemde NAA 'nın 3 farklı dozunu (15, 20, 30 ppm) ve BA+NAA kombinasyonlarını (BA-60, 100, 120 ve 140 ppm + NAA 5 ppm) ağaçlara uygulamış ve NAA ve BA+NAA 'nın bütün dozlarının McIntosh ve Janothon çeşitlerinde yeterince seyreltme yaptığını, Prima çeşidinde ise NAA'nın 20 ve 30 ppm'lik dozları ve BA 'nın 140 ppm+NAA 'nın 5 ppm 'lik dozunun etkili olduğunu rapor etmiştir. Prima çeşidinde kontrol grubuna (121.2 g) göre en yüksek meyve ağırlığı (156.8 g) 140 ppm BA+ 5 ppm NAA kombinasyonundan elde edilmişken, McIntosh çeşidinde ise en yüksek ağırlık (198.7 g) 120 ppm BA+ 5 ppm NAA kombinasyonundan elde edilmiştir.

3.MATERYAL ve METOT

3.1.Materyal

Bu çalışma 2015 yılı vejetasyon döneminde Iğdır İline bağlı Melekli Beldesinde ve Küllük Köyünde yer alan 5-6 yaşlı kapama elma bahçesinde yürütülmüştür. Çalışma materyalini MM 106 klon anacı üzerine aşılı yarı bodur Golden Delicious, Granny Smith, ve Red Chief elma ağaçları oluşturmuştur. Denemede her çeşit için 6 ağaç olmak üzere toplam 18 ağaç üzerinde uygulama yapılmıştır. Her ağaçta 3 dal seçilerek 3 tekerrülü olarak deneme kurulmuştur. Denemenin yürütüldüğü bahçedeki ağaçlarda düzenli olarak budama yapılmamakta ancak toprak işleme ve sulama faaliyetleri düzenli olarak yapılmaktadır.

Araştırmada kimyasal seyreltici olarak Naftalen Asetik Asit (NAA) ve Benziladenin (BA) saf haldeki ıslanabilir toz formülasyonları kullanılmıştır.

3.1.1. Çalışmada incelenen elma çeşitlerinin genel özellikleri

3.1.1.a. Golden delicious

ABD orjinli olup, 1890 yılında bulunmuştur. Altın sarısı renkte, silindirik-konik şekilli ve yüksek kaliteli bir çeşittir. Meyvesi Eylül ayının son haftasında hasat edilir. Soğuk hava deposunda Mart ayına kadar saklanabilir. Tüm bölgelere adapte olabilen, orta kuvvette, yarı dik ve yayvan gelişen verimli bir çeşittir.

Tozlayıcıları: Elstar, Fuji,Gala,Granny Smith ve Idared çeşitleridir (Anonim 2017a)

3.1.1.b. Granny smith

Avusturalya orjinli bir çeşittir. Meyvesi yeşil renkli ve üzeri belirsiz yeşil beneklidir. Meyve eti beyaz, sert, sulu ve mayhoş tattadır. Hasat zamanı ekim ayının ortaları olup uzun süre depolanabilmektedir. Ağaçları çok kuvvetli ve yarı dik gelişir. Özellikle bodur ağaçlara aşılandığında ağ ile gölgelenmesi gerekmektedir. Erken hasattan kaçınılmalıdır. Aksi halde depo yanıklığı görülür.

Tozlayıcıları: Golden Delicious, Red Delicious ve Gala çeşididir (Anonim,2017a).

3.1.1.c. Red Chief

Amerikan orijinli bir çeşittir. Meyvesi orta irilikte ve basık şekildedir. Meyve kabuk rengi sarı zemin üzerinde parlak kırmızıdır. Meyve eti beyaz, tatlı, sert, sulu ve lezzetlidir. Hasat zamanı Golden Delicious çeşidinden 10 gün öncedir. Soğuk hava tesislerinde uzun süre muhafaza edilebilir. Ağacı zayıf, yarı dik gelişen oldukça verimli bir çeşittir. Yarı bodur klon ve tohum anaçlarında iyi gelişir. Tozlayıcıları: Golden Delicious, Granny Smith, Gala Grubu ve Brauburn çeşitleridir (Anonim,2017a).

3.1.2. Denemede Kullanılan Kimyasal Maddeler

3.1.2.a. Naftalen asetik asit (NAA)

NAA elma seyreltmesinde kullanılan ilk sentetik oksin tipi kimyasal maddedir (Wertheim, 2000). Genellikle 5-20 ppm arasındaki dozu kullanılmaktadır. Uygulama dozu arttıkça seyreltme oranı artmakta ancak yüksek dozları hem yapraklara zarar vermekte hem de meyvelerin küçük kalmasına neden olmaktadır. Bu sebeple yüksek dozlarının uygulanmasından kaçınılması tavsiye edilmiştir (Burak ve ark., 1997). Çeşitli araştırmalar NAA'nın öteki kimyasallarla karıştırılarak uygulanması durumunda daha etkili bir seyreltme elde edildiğini göstermektedir (Williams, 1979; Faust, 1989).

3.1.2.b. Benziladenin (BA)

Sitokinin hormonu grubunda yer alan ve seyreltme amacıyla kullanılan sentetik bir kimyasal maddedir. Mekanizması NAA ve Carbaryl gibi bazı kimyasallardan farklıdır. Nitekim bu kimyasalların uygulanmasında meyveler hücre genişlemesinden dolayı irileşirken, Benziladenin hücre bölünmesi sonucunda hücre sayısında artışa yol açarak meyveleri irileştirmektedir (Wismer *et al.* 1995; Stopar and Zadavec, 2001). BA en etkili seyreltmeyi meyve çapı 10 mm'ye ulaştığı küçük meyve döneminde yapar ve sonraki yılın çiçeklenmesi üzerine pozitif etkiye sahiptir (Greene, 1993).

3.1.3. Araştırma alanının coğrafik durumu

Iğdır Ovası ortalama 800-900 m yükseklikte ve 3.588 km² 'ilk bir yüz ölçümüne sahiptir. İlin kuzey ve kuzeydoğu sınırında Aras nehrinin sınırlarını çizdiği Türkiye-Ermenistan sınırı, doğusunda Nahcivan Özerk Cumhuriyeti sınırı ve güneydoğusunda Türkiye-İran sınırı, güneyinde Ağrı ili, batı ve kuzeybatısında ise Kars ili yer almaktadır. Iğdır bölgesi oluşturan arazinin yaklaşık % 74'lük kısmı dağlık, geri kalan % 26 'lık kısmı ova arazisidir (Anonim 2017b).

İlin etrafı doğu-batı istikametinde uzanan Büyük ve Küçük Ağrı, Zor, Durak ve Pamuk Dağıyla çevrilidir. İlde yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise soğuk ve rutubetli geçmektedir. Iğdır Ovası ve çevresi kendine özgü iklim özelliğiyle birlikte çevresindeki illere göre gerek iklim gerekse toprak ve bitki örtüsü bakımından oldukça değişik bir mikro klima iklimine sahiptir. İl tamamen Aras havzası içinde yer almakta batısında Gaziler Çayı, Buruksu Çayı, doğusunda ise Aşağı ve Orta Karasu çayları yer almaktadır

3.1.4. Araştırma alanının toprak yapısı

Çalışma, ikisi Melekli beldesi biri Küllük köyü olmak üzere 3 farklı kapama elma bahçesinde yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü deneme bahçelerinden toplam 16 noktadan (0-60 cm derinliğinde) toprak örneği alınmış, alınan örnekler paçal yöntemiyle karıştırılarak birer kilo olacak şekilde etiketlenerek İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nün Toprak analiz laboratuvarında analiz edilmiştir.

Toprak analiz sonuçlarına göre çalışmanın yürütüldüğü 3 elma bahçesinin de toprak tekstürü killi tınlı bir yapıya sahip, kireç ve organik madde içeriği orta derecede ve tuzluluk oranı çok düşük orandadır. Denemenin yürütüldüğü Melekli beldesindeki iki elma bahçesinde de fosfor içeriği çok az, potasyum içeriği yüksek çıkmışken, Küllük köyünde yer alan bahçede fosfor içeriğinin orta derecede potasyum içeriğinin ise yeterli miktarda olduğu görülmüştür (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü elma bahçelerinin toprak özellikleri

Deneme Yeri	Çeşit	Tekstür	pH	Toplam tuz (%)	Org. Mad (%)	CaCO ₃ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	P ₂ O ₅ (kg/da)
Melekli	Granny Smith	Killi Tınlı	7.30	0.048	4.40	6.16	124.60	0.22
Melekli	Red Chief	Killi Tınlı	7.27	0.031	2.18	6.98	102.96	0.38
Küllük	Golden Delicious	Killi Tınlı	7.25	0.034	2.17	6.98	81.90	0.17

3.1.5. Araştırma alanının iklim özellikleri

Iğdır ilinde Doğu Anadolu Bölgesinin tipik özelliği olan Karasal iklim hakimdir. Ancak ilin ovalık kesimleri çevresinde bulunan Ağrı Dağına göre daha düşük bir yükseltide bulunduğu için Doğu Anadolu Bölgesinde görülen şiddetli kara ikliminden çevre iller kadar etkilenmez. Mikro klima iklim yapısına sahip Iğdır ilinde yıllık

ortalama sıcaklık değeri 11.6 °C civarındadır. Ovada kışlar, Erzurum-Kars yaylasına göre daha yumuşak, yazlar ise daha uzun ve sıcak geçer. İlde kışın sıcaklık derecesinin -30 °C'ye kadar düştüğü, yazında 41 °C'yi aştığı hava sıcaklıklarına rastlanır. İlde yağış miktarı oldukça düşük miktardadır. Iğdır ilinin 2010-2014 yılları arası ve çalışmanın yapıldığı yıl olan 2015 yılına ait ortalama sıcaklık değerleri Çizelge 3.2'de verilmiştir (Anonim 2017c).

Çizelge 3.2' de görüldüğü gibi Iğdır ilinin son altı yılına ait (2010-2015) ortalama sıcaklık değeri 13.9 °C dir. 2010-2014 yılları arası ortalama sıcaklıklar aylık olarak incelendiğinde en düşük sıcaklığın Ocak ayında (-0.9 °C), en yüksek Temmuz ayında (27.3°C) gerçekleştiği görülmektedir. Elmalarda kimyasal seyreltme uygulamasının yapıldığı 2015 yılında ise yıllık ortalama sıcaklık 14.3°C olarak ölçülmüştür. En düşük sıcaklık Aralık ayında (-0.3 °C), en yüksek ise Temmuz ayında (28.7 °C) gerçekleşmiştir (Anonim 2017c).

Çizelge 3.2. Iğdır iline ait araştırmanın yapıldığı yıl (2015) ve öncesi 5 yılın (2010-2014) ortalama sıcaklık değerleri (°C)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık Ort.
2010-2014	-0.9	1.8	8.3	14.6	18.6	24.1	27.3	26.8	22.0	13.8	6.7	-0.5	13.5
2015	1.2	4.3	8.5	13.8	19.2	25.1	28.7	27.2	23.5	14.5	6.4	-0.3	14.3
Ortalama	0.1	3.1	8.4	14.2	18.9	24.6	28.0	27.0	22.8	14.1	6.6	-0.4	13.9

Iğdır iline ait 2010-2014 yılları arası çalışmanın yürütüldüğü yıl olan 2015 yılında ölçülen ortalama nispi nem değerleri Çizelge 3.3 de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi 2010-2015 yıllarının meteorolojik verilere göre Iğdır İlının yıllık nispi nem ortalaması % 54.8 dir. Altı yıllık ortalamalara göre nispi nemin en yüksek olduğu aylar Aralık (%72.4), Ocak (%68.4), Kasım (%68.2), Ekim (% 67.2), Şubat (%62.1) en düşük olduğu aylar Ağustos (%41.1) ve Temmuz (% 38.6) aylarıdır. Denemenin yapıldığı yıl (2015) da ise nispi nem ortalama % 53.6 olarak kaydedilmiştir. (Anonim 2017c).

Çizelge 3.3. Iğdır iline ait araştırmanın yapıldığı yıl (2015) ve öncesi 5 yılın (2010-2014) ortalama nispi nem (%) değerleri

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık Ort.
2010-2014	72.0	64.0	46.6	52.0	57.5	45.0	42.1	40.4	45.6	62.1	69.8	75.0	56.0
2015	64.7	60.1	50.7	47.2	51.0	41.3	35.1	41.7	43.7	72.2	66.7	69.8	53.6
Ortalama	68.4	62.1	48.7	49.6	54.3	43.2	38.6	41.1	44.7	67.2	68.2	72.4	54.8

Iğdır iline ait 2010-2015 yılları arası görülen toplam yağış miktarı Çizelge 3.4 de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü üzere Iğdır İlinin son altı yıllık (2010-2015) verilerine göre m² ye yılda ortalama 294.5 mm yağış düşmüştür. Son altı yıllık yağışların aylara göre dağılımı incelendiğinde Mayıs, Nisan, Ekim, Mart aylarında yağışın yüksek olduğu, Ağustos, Eylül, Kasım ve Ocak aylarında ise yağış miktarının azaldığı görülmektedir. Denemenin yapıldığı yıl (2015) da ise m² ye toplam 303.1 mm yağış düşmüştür (Anonim 2017c).

Çizelge 3.4. Iğdır iline ait araştırmanın yapıldığı yıl (2015) ve öncesi 5 yılın (2010-2014) toplam yağış miktarı (mm)

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık Top.
2010-2014	13.0	17.6	14.2	48.7	67.0	31.7	15.6	8.6	13.2	28.2	12.7	15.5	285.9
2015	2.6	4.4	52.0	44.1	41.7	27.9	0.3	14.3	1.4	96.2	4.5	13.7	303.1
Ortalama	7.8	11.0	33.1	46.4	54.4	29.8	8.0	11.4	7.3	62.2	8.6	14.6	294.5

Iğdır iline ait 2010-2015 yılları arası görülen toplam donlu gün sayısı Çizelge 3.5' de yer almaktadır. Çizelge incelendiğinde Iğdır İlinde 2010-2015 yılları arasında ortalama toplam donlu gün sayısının 87.9 gün olduğu görülmektedir. Iğdır ilinde donlu günler Kasım ayında başlayıp Nisan ayında sona ermektedir. Çalışmanın yürütüldüğü yıl (2015) donlu gün sayısı 89 gün olarak kaydedilmiştir (Anonim 2017c).

Çizelge 3.5. Iğdır ilinde araştırmanın yapıldığı yıl (2015) ve öncesi 5 yılda (2010-2014) görülen donlu gün sayısı

Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık Ort.
2010-2014	25.2	17.8	9	2	-	-	-	-	-	-	12.4	22	86.8
2015	26	20	6	-	-	-	-	-	-	-	9	28	89
Ortalama	25.6	18.9	7.5	2	-	-	-	-	-	-	10.7	25	87.9

3.2. Metot

3.2.1 Seyreltme uygulamaları

Çalışmada elle ve kimyasal seyreltme olmak üzere iki farklı seyreltme yöntemi uygulanmıştır. Seyreltme yöntemleri, dozları ve uygulama zamanları Çizelge 3.6 da, MM 106 anacı üzerine aşılı Golden Delicious, Granny Smith ve Red Chief elma çeşitlerinde tam çiçeklenme ve kimyasal uygulama tarihleri Çizelge 3.7’de verilmiştir.

Elma çeşitlerine kimyasal madde uygulaması yapılmadan önce kullanılacak kimyasalların uygulama zamanlarını belirlemek amacıyla çeşitlerin tam çiçeklenme zamanları kaydedilmiş ıslanabilir toz formundaki NAA’nın 5 ve 10 ppm’lik dozları ile BA’nın 100 ve 150 ppm ‘lik dozları hazırlanarak tam çiçeklenmeden üç hafta sonra sırt pülverizatörü (16 lt) yardımıyla önceden işaretlenen ağaçların bütün yüzeyleri ıslanacak şekilde uygulama yapılmıştır (Şekil 3.1) Yayıcı yapıştırıcı olarak e-wet kullanılmıştır

Deneme parsellerindeki etiketli elma çeşitlerinde elle seyreltme uygulaması haziran dökümünden sonra ve meyve çapı 10-12 mm’ye ulaştığı dönemde her hüzmeye ortada bir meyve kalacak şekilde yapılmıştır. Deneme parsellerinde kimyasal ve elle seyreltme yapılmayan ağaçlar kontrol olarak değerlendirilmiş ve herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Deneme tesadüf bloklar deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde altı ağaç olmak üzere toplam 18 ağaçta yürütülmüştür. Uygulamalara ait her ağacın farklı yönünden belirlenen üç dal seçilerek işaretlenmiş ve uygulamadan önce (06/05/2015) ve hasat öncesinde meyve sayımı yapılmıştır.

Çalışma sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SPSS 17.0 istatistik programı kullanılarak varyans analizi uygulanmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar 0.05 hata düzeyinde Duncan çoklu karşılaştırma testi ile gruplandırılmıştır.

Çizelge 3.6. Denemede yer alan seyreltme yöntemleri, dozları ve uygulama zamanları

Uygulama yöntemi	Doz	Uygulama Zamanı
Kontrol	-	-
Elle Seyreltme	Her hüzmeye bir kral meyve kalacak şekilde	Meyve 10-12 mm büyüklüğe ulaştığında
Naftalin Asetik Asit (NAA)	5ppm 10 ppm	Tam çiçeklenmeden 20 gün sonra
Benzil Adenin (BA)	100 ppm 150 ppm	Tam çiçeklenmeden 20 gün sonra

Çizelge 3.7. MM 106 anacı üzerine aşılı Golden Delicious, Granny Smith ve Red Chief elma çeşitlerinde kimyasal seyrelticilerin uygulanma dönemleri

Anaç/Çeşit	Tam Çiçeklenme Tarihi	Uygulama Tarihi
MM 106 /Golden Delicious	21/04/2015	11/05/2015
MM 106/Granny Smith	24/04/2015	14/05/2015
MM 106/Red Chief	21/04/2015	11/05/2015



Şekil 3.1. Seyreltme uygulaması için kimyasalların hazırlanması ve uygulamanın yapılması

3.2.2. Araştırmada incelenen özellikler

3.2.2.a. Meyve ağırlığı (g)

Her uygulamaya ait örneklerin ağırlığı tesadüfi olarak seçilen 10 meyve örneğinde hassas terazi kullanılarak belirlenmiş ve tartılan 10 meyvenin ortalaması ağırlık olarak verilmiştir.

3.2.2.b. Meyve boyu (mm)

Meyve boyu hasat döneminde tesadüfi olarak seçilen 10 meyvenin sap çukuru ile çiçek ucu arasındaki boyunun dijital kompasla ölçülmesi ve 10 meyvenin ortalamasının alınması ile hesaplanmıştır.

3.2.2.c. Meyve eni (mm)

Meyve boyu hasat döneminde tesadüfi olarak seçilen 10 meyvenin en geniş yerinden çapının dijital kompasla ölçülmesi ve 10 meyvenin ortalamasının alınması ile belirlenmiştir.

3.2.2.ç. Meyve sap uzunluğu (mm)

Meyve sap uzunluğu tesadüfi olarak alınan 10 meyve üzerinde 0.05 mm'ye duyarlı dijital kumpas yardımı ile meyve sap uzunluğunun ölçülmesi ve 10 meyvenin ortalamasının alınması ile belirlenmiştir.

3.2.2.d. Meyve sap kalınlığı (mm)

Meyve sap kalınlığı tesadüfi olarak seçilen 10 meyvede 0.05 mm'ye duyarlı dijital kumpas yardımı ile meyve sap kalınlığının ölçülmesi ve 10 meyvenin ortalamasının alınması ile hesaplanmıştır.

3.2.2.e. Verim Etkinliği (kg cm⁻²)

Ağaç başına düşen verim için hasat döneminde meyveler kg olarak tartılmış ve gövde kesit alanının 1 cm²'sine düşen verim hesaplanmıştır (kg cm⁻²). Gövde kesit alanının hesaplanmasına esas olan gövde çevresi; aşı noktasının 15 cm yukarısından ve ilk dallanmanın hemen altından yapılan iki ölçümün ortalaması olarak hesaplanmıştır (Büyükyılmaz ve ark. 1996, Burak ve ark. 1999).

3.2.2.f. Meyve eti sertliği (kg)

Meyve eti sertliği hasat döneminde tesadüfi olarak alınan 10 meyvenin ekvatorial bölgesinin yaklaşık 0.5 cm çapındaki kabuk kısmının keskin bir bıçakla kesilerek

çıkartılması ve bu noktaya el tipi 7/16 inçlik uçlu penetrometre batırılması ile ölçülmüş ve 10 meyvenin ortalaması alınmıştır (Ertan ve ark. 1982).

3.2.2.g. Meyve seyreltme oranı (%)

Uygulamadan bir hafta önce her ağaçta farklı yönlerde etiketlenen üç ana dalda küçük meyve sayımı yapılmış, hasattan bir hafta önce tekrar sayım yapılmış ve önceki sayımla kıyaslanarak seyreltme oranı yüzde olarak hesaplanmıştır.(Burak ve ark 1996).

3.2.2.h. Meyve suyunun pH'sı

Tortusuz olarak elde edilmiş meyve suyu bir beher bardak içerisine, pH metrenin elektrot ucu meyve suyu içinde kalacak şekilde konulmuştur. Ekranda görünen değer sabit hale gelince kaydedilmiştir.

3.2.2.i. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (%)

Her çeşitten seçilen meyvelerin meyve suyundan alınan birkaç damla meyve suyu, el refraktometresinin ekranına damlatılmış ve kapatılmıştır. Ekranda okunan değer % SÇKM olarak kaydedilmiştir.

3.2.2.j. Titre edilebilir toplam asit miktarı (%)

Hasat edilen 10 meyve rendelenmiş ve elde edilen meyve tortuları süzülme suretiyle meyve suyundan 5 ml örnek alınarak saf su ile 30 ml ye tamamlanmıştır. Çözeltiye birkaç damla fenolftalein ekleyerek renk gülkurusu pembe oluncaya kadar (30 sn kalıcı) titre edilmiştir. Sonuç malik asit yüzde değeri olarak belirlenmiştir (Kaynaş 1987, Karaçalı 2004)

MM 106 anacı üzerine aşılı Golden Delicious, Granny Smith ve Red Chief elma çeşitlerinin küçük meyve ve hasat dönemlerindeki meyve görünüşleri Şekil 3.2; Şekil 3.3 ve Şekil 3.4; de verilmiştir.



Şekil 3.2. MM 106 anacı üzerine aşılı Golden Delicious elma meyvelerinin kimyasal uygulama zamanı ve hasat dönemindeki görünüşleri



Şekil 3.3. MM 106 anacı üzerine aşılı Red Chief elma meyvelerinin kimyasal uygulama zamanı ve hasat dönemindeki görünüşleri



Şekil 3.4. MM 106 anacı üzerine aşılı Granny Smith elma meyvelerinin kimyasal uygulama zamanı ve hasat dönemindeki görünüşleri

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Seyreltme Uygulamalarının Meyve Ağırlığı (g) Üzerine Etkisi

Üç elma çeşidinde (Golden Delicious, Red Chief ve Granny Smith) elle, NAA (5 ppm ve 10 ppm) ve BA (100 ppm ve 150 ppm) ile yapılan seyreltme sonucunda elde edilen meyve ağırlığı ortalama değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. İncelenen elma çeşitlerinde farklı seyreltme uygulamaları sonucu elde edilen meyve ağırlığı (g) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	K.T.	K.O.	F Değeri
Çeşit	2	12686.56	6343.28	16.83**
Uygulama	5	11124.27	2224.85	5.90**
Blok	2	59.26	29.63	0.08 ^{öd}
ÇeşitxUygulama	10	7914.34	791.43	2.10*
Hata	34	12812.50	376.84	

** p<0.01 düzeyinde çok önemli. * p<0.05 düzeyinde önemli. öd: önemli değil

Çizelge 4.1’de yer alan varyans analizi sonuçlarına göre elma çeşitlerinde meyve ağırlığı ortalama değerleri üzerine çeşitler ve uygulamalar arasındaki fark çok önemli bulunmuş ve elma çeşit x uygulamalar arasındaki interaksiyon önemli bulunmuştur.

Çalışmada incelenen Golden Delicious, Granny Smith ve Red Chief elma çeşitlerinde NAA (5 ve 10 ppm), BA (100 ve 150 ppm) ve elle seyreltme uygulamalarının meyve ağırlığı üzerine etkilerine ait ortalama değerler ve istatistiki farklar Çizelge 4.2’de sunulmuştur. Seyreltme uygulamalarının meyve ağırlığı üzerine etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur

Çizelge 4.2. İncelenen elma çeşitlerinde seyreltme uygulamaları sonucunda elde edilen meyve ağırlığı (g) ortalama değerleri ve önem seviyeleri

Çeşitler	Kontrol	Elle	NAA	NAA	BA	BA	Ortalama
		Seyreltme	5 ppm	10 ppm	100 ppm	150 ppm	
Golden Delicious	166.11	231.66	144.92	180.46	168.50	182.49	179.02 ^{b**}
Granny Smith	184.49	222.16	220.08	213.45	213.36	223.73	212.88 ^a
Red Chief	162.01	199.02	194.05	173.38	172.81	190.09	181.89 ^b
Ortalama	170.87 ^{c**}	217.61 ^a	186.35 ^{bc}	189.10 ^{bc}	184.89 ^{bc}	198.77 ^b	

** Aynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %1 düzeyinde farklılık vardır

Bulgulara göre Golden Delicious çeşidinde en yüksek meyve ağırlığı değeri 231.66 g ile elle seyreltme uygulamasından, en düşük değer 144.92 g ile NAA'nın 5 ppm'lik uygulamasından; Granny Smith çeşidinde en yüksek meyve ağırlığı değeri 223.73 g ile BA'nın 150 ppm'lik uygulamasından, en düşük değer 184.49 g ile kontrol grubundan; Red Chief çeşidinde en yüksek meyve ağırlığı değeri 199.02 g ile elle seyreltme uygulamasından, en düşük değer 162.01 g ile kontrol grubundan elde edilmiştir. Çalışmada en yüksek meyve ağırlığı ortalama değeri 212.88 g ile Granny Smith çeşidinde bulunmuştur.

Seyreltme uygulamalarının meyve ağırlığına etkisi incelendiğinde uygulamalar arasında istatistiki olarak farklılık önemli görülmektedir (Çizelge 4.2). Araştırmada seyreltme yapılan bütün çeşitlerde seyreltme uygulamaları meyve ağırlığını kontrol grubuna göre arttırmıştır. Uygulamalar içerisinde meyve ağırlığındaki en fazla artış her 3 çeşitte de elle seyreltme uygulamasından elde edilmiştir. Çeşitler içerisinde ise Granny Smith ortalama 212.88 g 'lık ağırlığıyla en fazla meyve ağırlığı gösteren çeşit olmuştur.

Önceki çalışmalarda kimyasal seyreltme uygulamalarının elle seyreltmeye göre meyve ağırlığını arttırmadaki etkisinin daha fazla olduğu (Sadeler ve Bolat 1999; Mert ve Soylu 2001; Yılmaz, 2008) bildirilmesine rağmen bu çalışmada elle seyreltme uygulaması kimyasal seyreltme uygulamalarına göre meyve ağırlığını arttırmada daha etkili olmuştur. Çalışmada elde edilen sonuçlara benzer olarak Türkeli ve Barut (2010), yaptıkları bir çalışmada elle seyreltme uygulamasının kimyasal uygulamalara göre meyve ağırlığını arttırmada daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Belirtilen bu

değişkenlik uygulamaların zamanı, etkinliği ve yıllık bakım işleri ile etkileşimine bağlı olarak değişebilir.

4.2. Seyreltme Uygulamalarının Meyve Boyu (mm) Üzerine Etkisi

Çalışmaya konu olan 3 elma çeşidinde (Golden Delicious, Red Chief ve Granny Smith) elle, NAA (5 ppm ve 10 ppm) ve BA (100 ppm ve 150 ppm) ile yapılan seyreltme sonucunda elde edilen meyve boyu ortalama değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de yer almıştır

Çizelge 4.3. İncelenen elma çeşitlerinde farklı seyreltme uygulamaları sonucu elde edilen meyve boyu (mm) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	K.T.	K.O.	F Değeri
Çeşit	2	176.33	88.16	9.91**
Uygulama	5	232.13	46.43	5.22**
Blok	2	1.08	0.54	0.06 ^{öd}
ÇeşitxUygulama	10	111.80	11.18	1.26 ^{öd}
Hata	34	302.48	8.90	

** p<0.01 düzeyinde çok önemli. * p<0.05 düzeyinde önemli. öd: önemli değil

Çizelge 4.3’de yer alan varyans analizi sonuçlarına göre elma çeşitlerinde meyve boyu ortalama değerleri üzerine çeşitler ve uygulamalar arasındaki farklılık önemli bulunmuş ve elma çeşit x uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir interaksiyon bulunmamıştır.

Farklı seyreltme uygulamaları yapılan Golden Delicious, Granny Smith ve Red Chief elma çeşitlerinde NAA (5 ve 10 ppm), BA (100 ve 150 ppm) ve elle seyreltme uygulamalarının meyve eni üzerine etkilerine ait ortalama değerler ve aralarındaki farklar Çizelge 4.4’de verilmiştir. Seyreltme uygulamalarının meyve boyu üzerine etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.4. İncelenen elma çeşitlerinde seyreltme uygulamaları sonucunda elde edilen meyve boyu (mm) ortalama değerleri ve önem seviyeleri

Çeşitler	Kontrol	Elle	NAA	NAA	BA	BA	Ortalama
		Seyreltme	5 ppm	10 ppm	100 ppm	150 ppm	
Golden Delicious	67.36	75.74	65.40	69.81	67.26	70.86	69.41 ^{b**}
Granny Smith	68.57	75.14	71.46	72.79	72.00	71.73	71.95 ^a
Red Chief	64.34	69.88	70.07	66.41	66.43	68.10	67.54 ^b
Ortalama	66.76 ^{c**}	73.58 ^a	68.98 ^{bc}	69.67 ^{bc}	68.57 ^{bc}	70.23 ^b	

** Aynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %1 düzeyinde farklılık vardır

Iğdır ekolojisinde seyreltme uygulamaları yapılan çalışmada Golden Delicious çeşidinde en yüksek meyve boyu değeri 75.74 mm ile elle seyreltme uygulamasından, en düşük değer 65.40 mm ile NAA'nın 5 ppm'lik uygulamasından; Granny Smith çeşidinde en yüksek meyve boyu değeri 75.14 mm ile elle seyreltme uygulamasından, en düşük değer 68.57 mm ile kontrol grubundan; Red Chief çeşidinde en yüksek meyve boyu değeri 70.07 mm ile NAA'nın 5 ppm'lik uygulamasından, en düşük değer 64.34 mm ile kontrol grubundan elde edilmiştir. Çalışmada en yüksek meyve boyu ortalama değeri 71.95 mm ile Granny Smith çeşidinde bulunmuştur.

Çalışma sonuçları meyve eni ve boyu açısından değerlendirildiğinde hem meyve eni hem de meyve boyu Golden Delicious, Granny Smith ve Red Chief elma çeşitlerinde uygulamalar arasında istatistiki olarak fark gözlenmiştir (Çizelge 4.3; Çizelge 4.5) Tüm çeşitlerde meyve boyutları en fazla elle seyreltme uygulamasında artmıştır. Uygulamalar kontrol grubuyla kıyaslandığında NAA'nın 10 ppm'lik ve BA'nın 150 ppm'lik dozları her 3 çeşitte de meyve eni ve boyunu azda olsa arttırmıştır (Çizelge 4.4; Çizelge 4.6). Sadeler ve Bolat (1999), yaptıkları bir çalışmada Golden ve Starking elma çeşitlerinde değişik dozlarda NAA ve NAAm uygulamalarının meyve boyutlarını arttırdığını, Yılmaz (2008), Starkrimson Delicious ve Granny Smith elma çeşitlerinde NAA'nın uygulama dozlarının artmasıyla birlikte meyve boyutlarında azda olsa artış olduğunu bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada, Hennen *et al.*, (2011), Buckeye Gala elma çeşidinde hem kimyasal hem de mekanik seyreltme uygulamalarında meyve boyutlarında pozitif sonuçlar rapor etmişlerdir. Çalışmada elde edilen bulgular mevcut literatür bilgileri ile uyumlu çıkmıştır.

4.3. Seyreltme Uygulamalarının Meyve Eni (mm) Üzerine Etkisi

Çalışmada ele alınan 3 elma çeşidinde (Golden Delicious, Red Chief ve Granny Smith) elle, NAA (5 ppm ve 10 ppm) ve BA (100 ppm ve 150 ppm) ile yapılan seyreltme sonucunda elde edilen meyve eni ortalama değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. İncelenen elma çeşitlerinde farklı seyreltme uygulamaları sonucu elde edilen meyve eni (mm) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu

Varyasyon Kaynakları	SD	K.T.	K.O.	F Değeri
Çeşit	2	261.80	130.90	15.52**
Uygulama	5	187.85	37.57	4.45**
Blok	2	5.60	2.80	0.33 ^{öd}
ÇeşitxUygulama	10	107.22	10.72	1.27 ^{öd}
Hata	34	286.75	8.43	

** p<0.01 düzeyinde çok önemli. * p<0.05 düzeyinde önemli. öd: önemli değil

Çizelge 4.5’de yer alan varyans analizi sonuçlarına göre elma çeşitlerinin meyve eni ortalama değerleri üzerine çeşitler ve uygulamalar arasındaki farkın çok önemli olduğu ve çeşit x uygulamalar arasındaki interaksiyonun ise önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada incelenen Golden Delicious, Granny Smith ve Red Chief elma çeşitlerinde NAA (5 ve 10 ppm), BA (100 ve 150 ppm) ve elle seyreltme uygulamalarının meyve eni üzerine etkilerine ait ortalama değerler arasındaki önem seviyesi Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6. İncelenen elma çeşitlerinde seyreltme uygulamaları sonucunda elde edilen meyve eni (mm) ortalama değerleri ve önem seviyeleri

Çeşitler	Kontrol	Elle Seyreltme	NAA	NAA	BA	BA	Ortalama
			5 ppm	10 ppm	100 ppm	150 ppm	
Golden Delicious	72.79	79.71	68.56	74.27	72.35	74.59	73.71 ^{b**}
Granny Smith	75.14	79.93	78.46	77.82	78.53	77.16	77.84 ^a
Red Chief	70.71	75.81	71.97	70.91	73.30	73.90	72.77 ^b
Ortalama	72.88 ^{b**}	78.48 ^a	73.00 ^b	74.33 ^b	74.73 ^b	75.22 ^b	

** Aynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %1 düzeyinde farklılık vardır

Golden Delicious çeşidinde en yüksek meyve eni değeri 79.71 mm ile elle seyreltme uygulamasından, en düşük değer 68.56 mm ile NAA'nın 5 ppm'lik uygulamasından; Granny Smith çeşidinde en yüksek meyve eni değeri 79.93 mm ile elle seyreltme uygulamasından, en düşük değer 75.14 mm ile kontrol grubundan; Red Chief çeşidinde en yüksek meyve eni değeri 75.81 mm ile elle seyreltme uygulamasından, en düşük değer 70.71 mm ile kontrol grubundan elde edilmiştir.

Tüm çeşitler de en yüksek meyve eni değerine elle seyreltme uygulamasından ulaşılmıştır. Çalışmada en yüksek meyve eni ortalama değeri 77.84 mm ile Granny Smith çeşidinde bulunmuştur.

4.4. Seyreltme Uygulamalarının Meyve Sap Uzunluğu (mm) Üzerine Etkisi

Elle seyreltme uygulaması, NAA'nın 5 ve 10 ppm lik dozları ile BA'nın 100 ve 150 ppm'lik dozları uygulanan 3 elma çeşidinde (Golden Delicious, Red Chief ve Granny Smith) seyreltme sonucunda elde edilen meyve sap uzunluğu ortalama değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.7'de sunulmuştur

Çizelge 4.7. İncelenen elma çeşitlerinde farklı seyreltme uygulamaları sonucu elde edilen meyve sap uzunluğu (mm) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	K.T.	K.O.	F Değeri
Çeşit	2	765.90	382.95	38.22**
Uygulama	5	53.16	10.63	1.06 ^{öd}
Blok	2	1.64	0.82	0.08 ^{öd}
ÇeşitxUygulama	10	33.07	3.31	0.33 ^{öd}
Hata	34	340.66	10.02	

** p<0.01 düzeyinde çok önemli. * p<0.05 düzeyinde önemli. öd: önemli değil

Çizelge 4.7'de yer alan varyans analizi sonuçlarına göre elma çeşitlerinde meyve sap uzunluğu ortalama değerleri üzerine çeşitler arasındaki farklılık p<0.01 seviyesinde önemli çıkmış ve çeşit x uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir interaksiyon tespit edilmemiştir.

Çalışmada ele alınan Golden Delicious, Granny Smith ve Red Chief elma çeşitlerinde NAA (5 ve 10 ppm), BA (100 ve 150 ppm) ve elle seyreltme

uygulamalarının meyve sap uzunluğu üzerine etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar izelge 4.8’de verilmiştir. Seyreltme uygulamalarının meyve sap uzunluğu üzerine etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.8. İncelenen elma çeşitlerinde seyreltme uygulamaları sonucunda elde edilen meyve sap uzunluğu (mm) ortalama değerleri ve önem seviyeleri

Çeşitler	Kontrol	Elle	NAA	NAA	BA	BA	Ortalama
		Seyreltme	5 ppm	10 ppm	100 ppm	150 ppm	
Golden Delicious	38.03	36.56	38.11	37.88	34.72	36.52	36.97 ^{**}
Granny Smith	29.68	26.21	27.35	30.05	28.08	26.70	28.01 ^c
Red Chief	32.04	28.54	30.98	30.61	31.44	29.85	30.58 ^b
Ortalama	33.25 ^{d}	30.44	32.15	32.85	31.41	31.02	

^{**} Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %1 düzeyinde farklılık vardır.

D: Aynı satırda aynı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Çalışma sonuçlarına göre Golden Delicious eşidinde en yüksek meyve sap uzunluğu değeri 38.11 mm ile NAA’nın 5 ppm’lik uygulamasından;, en düşük değer 34.72 mm ile BA’nın 100 ppm’lik uygulamasından; Granny Smith eşidinde en yüksek meyve sap uzunluğu değeri 30.05 mm ile NAA’nın 10 ppm’lik uygulamasından, en düşük değer 26.21 mm ile elle seyreltme uygulamasından; Red Chief eşidinde en yüksek meyve sap uzunluğu değeri 32.04 mm ile kontrol grubundan, en düşük değer 28.54 mm ile elle seyreltme uygulamasından elde edilmiştir. Çalışmada en yüksek meyve sap uzunluğu ortalama değeri 36.97 mm ile Golden Delicious eşidinde tespit edilmiştir.

4.5. Seyreltme Uygulamalarının Meyve sap kalınlığı (mm) zerine Etkisi

Farklı seyreltme uygulamaları yapılan 3 elma eşidinde (Golden Delicious, Red Chief ve Granny Smith) elle, NAA (5 ppm-10 ppm) ve BA (100 ppm-150 ppm) seyreltme sonucunda elde edilen meyve sap kalınlığı ortalama değerlerine ait varyans analiz sonuçları izelge 4.9’da yer almıştır.

Çizelge 4.9. İncelenen elma çeşitlerinde farklı seyreltme uygulamaları sonucu elde edilen meyve sap kalınlığı (mm) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	K.T.	K.O.	F Değeri
Çeşit	2	3.60	1.80	77.00**
Uygulama	5	0.32	0.06	2.77*
Blok	2	0.17	0.09	3.66*
ÇeşitxUygulama	10	0.64	0.06	2.72*
Hata	34	0.79	0.02	

** p<0.01 düzeyinde çok önemli. * p<0.05 düzeyinde önemli. öd: önemli değil

Çizelge 4.9’de yer alan varyans analizi sonuçlarına göre elma çeşitlerinde meyve sap kalınlığı ortalama değerleri üzerine çeşitler arasındaki farklılık p<0.01, uygulama ve tekerrürler, çeşit x uygulamalar arasındaki interaksiyon ise p<0.05 seviyesinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Iğdır ilinde yetiştirilen Golden Delicious, Granny Smith ve Red Chief elma çeşitlerinde NAA (5 ve 10 ppm), BA (100 ve 150 ppm) ve elle seyreltme uygulamalarının meyve sap kalınlığı üzerine etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.10’da verilmiştir. Seyreltme uygulamalarının meyve sap kalınlığı üzerine etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur

Çizelge 4.10. İncelenen elma çeşitlerinde seyreltme uygulamaları sonucunda elde edilen meyve sap kalınlığı (mm) ortalama değerleri ve önem seviyeleri

Çeşitler	Kontrol	Elle Seyreltme	NAA 5 ppm	NAA 10 ppm	BA 100 ppm	BA 150 ppm	Ortalama
Granny Smith	1.88	2.03	2.11	1.92	2.14	2.05	2.02 ^b
Red Chief	2.37	2.25	2.67	2.44	2.17	2.34	2.37 ^a
Ortalama	1.97 ^{bc*}	2.01 ^{bc}	2.17 ^a	1.95 ^c	2.04 ^{abc}	2.12 ^{ab}	

** Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %1 düzeyinde farklılık vardır.

* Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Elde edilen sonuçlara göre Golden Delicious çeşidinde en yüksek meyve sap kalınlığı değeri 1.97 mm ile BA’nın 150 ppm’lik uygulamasından, en düşük değer 1.51 mm ile NAA’nın 10 ppm’lik uygulamasından; Granny Smith çeşidinde en yüksek meyve sap kalınlığı değeri 2.14 mm ile BA’nın 100 ppm’lik uygulamasından, en düşük

değer 1.88 mm ile kontrol grubundan; Red Chief çeşidinde en yüksek meyve sap kalınlığı değeri 2.67 mm ile NAA'nın 5 ppm'lik uygulamasından, en düşük değer ise 2.17 mm ile BA'nın 100 ppm'lik uygulamasından elde edilmiştir. Çalışmada en yüksek meyve sap kalınlığı ortalama değeri 2.37 mm ile Red Chief çeşidinde bulunmuştur.

Meyve sap uzunluğu ve kalınlığı bakımından bütün uygulamaların etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Meyve sap kalınlığı bakımından çeşitler ve uygulamalar arasında interaksiyon bulunmuştur (Çizelge 4.7). Meyve sap uzunluğu kontrol grubuna göre bütün çeşitlerde elle seyreltme uygulamasında kısalmış, NAA ve BA uygulamalarında ise çeşitlere göre farklılık göstermiştir. Granny Smith çeşidinde NAA'nın dozu arttıkça meyve sap uzunluğu artarken BA'nın dozu arttıkça meyve sap uzunluğu azalmıştır. Buna mukabil Golden Delicious çeşidinde tam tersi durum gözlenmiş, NAA'nın dozu arttıkça meyve sap uzunluğu azalmış, BA'nın dozu arttıkça meyve sap uzunluğu artmıştır. Red Chief çeşidinde ise NAA ve BA'nın dozları arttıkça meyve sap uzunluğu azalmıştır (Çizelge 4.8). Meyve sap kalınlığı kontrol grubuna kıyasla genelde bütün uygulamalarda artış göstermiştir. 3 çeşitte de NAA'nın dozunun artırılması meyve sap kalınlığını azaltmıştır. BA'nın dozunun artırılması ise Golden Delicious ve Red Chief çeşitlerinde meyve sap kalınlığını arttırmış, Granny Smith çeşidinde azaltmıştır (Çizelge 4.10).

Yapılan bir çalışmada Mondial Gala çeşidinde meyve sap uzunluğu en fazla kontrol ve ATS uygulamasından, en az NAA (10 ppm) ve elle seyreltme uygulamasından, meyve sap kalınlığı ise en fazla NAA (10 ppm) ve elle seyreltme uygulamasından en az % 1 ve % 3 lük ATS uygulamasından elde edilmiştir (Karakuş, 2009)

4.6. Seyreltme Uygulamalarının Verim Etkinliği (kg cm^{-2}) Üzerine Etkisi

Iğdır ekolojisinde yetiştirilen Golden Delicious, Red Chief ve Granny Smith çeşitlerinin elle, NAA (5 ppm ve 10 ppm) ve BA (100 ppm ve 150 ppm) ile yapılan seyreltme sonucunda elde edilen verim etkinliği ortalama değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11'de sunulmuştur. Seyreltme uygulamalarının verim etkinliği üzerine etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.11. İncelenen elma çeşitlerinde farklı seyreltme uygulamaları sonucu elde edilen verim etkinliği (kg cm⁻²) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	K.T.	K.O.	F Değeri
Çeşit	2	43.87	21.93	122.35**
Uygulama	5	2.71	0.54	3.02*
Blok	2	0.41	0.21	1.15*
ÇeşitxUygulama	10	3.51	0.35	1.96 ^{öd}
Hata	34	6.10	0.18	

** p<0.01 düzeyinde çok önemli. * p<0.05 düzeyinde önemli. öd: önemli değil

Çizelge 4.11’de yer alan varyans analizi sonuçlarına göre elma çeşitlerinde verim etkinliği ortalama değerleri üzerine çeşitler arasındaki farklılık p<0.01, uygulama ve tekerrürler arasındaki farklılık p<0.05 seviyesinde önemli çıkmış ve çeşit x uygulamalar arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çalışmada incelenen Golden Delicious, Granny Smith ve Red Chief elma çeşitlerinde NAA (5 ve 10 ppm), BA (100 ve 150 ppm) ve elle seyreltme uygulamalarının verim etkinliği üzerine etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.12’de yer almıştır.

Çizelge 4.12. İncelenen elma çeşitlerinde seyreltme uygulamaları sonucunda elde edilen verim etkinliği (kg cm⁻²) ortalama değerleri ve önem seviyeleri

Çeşitler	Kontrol	Elle Seyreltme	NAA	NAA	BA	BA	Ortalama
			5 ppm	10 ppm	100 ppm	150 ppm	
Golden Delicious	3.12	1.90	2.10	2.43	1.78	3.20	2.42 ^{a**}
Granny Smith	1.22	0.88	1.36	1.10	0.94	1.35	1.14 ^b
Red Chief	0.19	0.25	0.23	0.22	0.25	0.20	0.22 ^c
Ortalama	1.51 ^{a*}	1.01 ^b	1.23 ^{ab}	1.25 ^{ab}	0.99 ^b	1.58 ^a	

** Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %1 düzeyinde farklılık vardır.

* Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Çalışma sonuçlarına göre Golden Delicious çeşidinde en yüksek verim etkinliği değeri 3.20 kg cm⁻² ile BA’nin 150 ppm’lik uygulamasından, en düşük değer 1.78 kg cm⁻² ile BA’nın 100 ppm’lik uygulamasından; Granny Smith çeşidinde en yüksek verim

etkinliđi deęeri 1.36 kg cm⁻² ile NAA'nın 5 ppm'lik uygulamasından, en dūřuk deęer 0.88 kg cm⁻² ile elle seyreltme uygulamasından; Red Chief eřidinde en yūksek verim etkinliđi deęeri 0.25 kg cm⁻² ile elle ve BA'nın 100 ppm'lik uygulamasından, en dūřuk deęer ise 0.19 kg cm⁻² ile kontrol grubundan elde edilmiřtir. Çalıřmada en yūksek verim etkinliđi ortalama deęeri 2.42 kg cm⁻² ile Golden Delicious eřidinde bulunmuřtur.

Uygulamaların verim etkinliği üzerine etkisi hesaplanırken ağaçların gelişme kuvvetlerinin farklı olduğu dikkate alınarak 1 cm² gōvde kesit alanına dūřen verim etkinliği değeri hesaplanmıştır (Yılmaz, 2008). Verim etkinliği bakımından uygulamalar arasında istatistiki olarak önemli farklılık tespit edilmiştir (izelge 4.11). Uygulamalar kontrol grubuyla mukayese edildiğinde Red Chief eřidinde bütūn seyreltme uygulamaları verim etkinliğini arttırmıştır. Golden Delicious eřidinde BA'nın 150 ppm'lik dozu dışındaki diğer uygulamalarda verim etkinliği azalmıştır. Granny Smith eřidinde ise BA'nın 150 ppm'lik ve NAA'nın 5 ppm'lik dozları dışındaki uygulamalarda verim etkinliği azalmıştır. Her 3 çeşitte de BA'nın 150 ppm'lik uygulaması verim etkinliğini arttırmıştır (izelge 4.12.) Genel olarak yapılan bütūn çalışmalar seyreltme uygulamalarının verimi dūřürdüđu yönünde birleşmektedir. (Fallahi *et al.*, 1992; Paul *et al.*, 1995; Meland, 1997; Türkeli ve Barut, 2003; Karakuř ve Kalyoncu 2010).

Bununla birlikte bazı araştırmalarda seyreltme uygulamalarının verimi attırdığı yönünde (Türkeli, 2002), bazılarında ise verim üzerinde önemli bir etki göstermediğine dair sonuçlarda alınmıştır (Stopar, 2006; Reyes *et al.*, 2008; Yılmaz, 2008; Karakuş, 2009). Ancak seyreltme uygulamalarının bir sonraki yılın iek tomurcuğu oluşumunu teşvik ettiği ve periyodistenin şiddetini azalttığıda vurgulanmaktadır (Bilgener ve ark., 1997; Stopar, 1999; Sadeler ve Bolat, 1999; Ferre and Schmid, 2001) Bu çalışmada ise verim etkinliği bakımından çeşit ve uygulamalar arasında farklılıklar gözlenmiş, Red Chief eşidinde uygulamalar verim etkinliğini arttırırken diğer çeşitlerde birkaç uygulama dışında verim etkinliğinde azalma kaydedilmiştir.

4.7. Seyreltme Uygulamalarının Meyve Eti Sertliği (kg) Üzerine Etkisi

Çalışmaya konu olan 3 elma çeşidinde (Golden Delicious, Red Chief ve Granny Smith) elle, NAA (5 ppm ve 10 ppm) ve BA (100 ppm ve 150 ppm) ile yapılan seyreltme sonucunda elde edilen meyve eti sertliği ortalama değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13’de yer almıştır

Çizelge 4.13. İncelenen elma çeşitlerinde farklı seyreltme uygulamaları sonucu elde edilen meyve eti sertliği (kg) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	K.T.	K.O.	F Değeri
Çeşit	2	94.50	47.25	170.34**
Uygulama	5	5.73	1.15	4.13*
Blok	2	0.35	0.17	0.62*
ÇeşitxUygulama	10	5.91	0.59	2.13*
Hata	34	9.43	0.28	

** p<0.01 düzeyinde çok önemli. * p<0.05 düzeyinde önemli. öd: önemli değil

Çizelge 4.13’de yer alan varyans analizi sonuçlarına göre meyve eti sertliği ortalama değerleri üzerine çeşitler arasındaki farklılık p<0.01, uygulamalar ve tekerrürler ve çeşit x uygulamalar arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak p<0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur.

Çalışmada incelenen Golden Delicious, Granny Smith ve Red Chief elma çeşitlerinde NAA (5 ve 10 ppm), BA (100 ve 150 ppm) ve elle seyreltme uygulamalarının meyve eti sertliği üzerine etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.14’da verilmiştir. Seyreltme uygulamalarının meyve eti sertliği üzerine etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.14. İncelenen elma çeşitlerinde seyreltme uygulamaları sonucunda elde edilen meyve eti sertliği (kg) ortalama değerleri ve önem seviyeleri

Çeşitler	Kontrol	Elle	NAA	NAA	BA	BA	Ortalama
		Seyreltme	5 ppm	10 ppm	100 ppm	150 ppm	
Golden Delicious	4.93	4.57	5.67	5.57	6.27	6.40	5.57 ^{b**}
Granny Smith	8.37	7.57	8.21	8.29	8.91	8.60	8.32 ^a
Red Chief	5.57	5.40	5.63	5.67	5.03	5.53	5.47 ^b
Ortalama	6.29 ^{ab*}	5.84 ^b	6.50 ^a	6.51 ^a	6.74 ^a	6.84 ^a	

** Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %1 düzeyinde farklılık vardır.

* Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Elde edilen sonuçlara göre Golden Delicious çeşidinde en yüksek meyve eti sertliği değeri 6.40 kg ile BA'nın 150 ppm'lik uygulamasından, en düşük değer 4.57 kg ile elle seyreltme uygulamasından; Granny Smith çeşidinde en yüksek meyve eti sertliği değeri 8.91 kg ile BA'nın 100 ppm'lik uygulamasından, en düşük değer 7.57 kg ile elle seyreltme uygulamasından; Red Chief çeşidinde en yüksek meyve eti sertliği değeri 5.67 kg ile NAA'nın 10 ppm'lik uygulamasından, en düşük değer ise 5.03 kg ile BA'nın 100 ppm'lik uygulamasından elde edilmiştir. Çalışmada en yüksek meyve eti sertliği ortalama değeri 8.32 kg ile Granny Smith çeşidinde bulunmuştur. Seyreltme uygulamalarının meyve eti sertliği üzerine etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Elmada en önemli meyve kalite kriterlerinden biri olan meyve eti sertliği üzerine uygulamaların etkisi değerlendirildiğinde uygulamalarda istatistiki olarak önemli farklar olduğu görülmektedir. Ayrıca meyve eti sertliği bakımından çeşitler ve uygulamalar arasında bir interaksiyon olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.14). Meyve eti sertliği kontrol grubuyla mukayese edildiğinde elle seyreltme uygulamasının bütün çeşitlerde meyve eti sertliğini düşürdüğü görülmüştür. Fakat Henriod *et al.*, (2011), yaptıkları bir çalışmada kontrol grubunun aksine elle seyreltilmiş ağaçlarda % 20 daha fazla sertlik elde ettiklerini rapor etmişlerdir.

Golden Delicious çeşidinde NAA ve BA'nın bütün dozlarından elde edilen sonuçlar kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Granny Smith çeşidinde BA'nın her iki dozunda da kontrol grubuna göre meyve eti sertliği bakımından daha yüksek sonuçlar alınmıştır. Red Chief çeşidinde ise BA'nın 100 ppm'lik dozu hariç diğer kimyasal uygulamalar kontrol grubuna göre meyve eti sertliğini arttırmıştır.

Ayrıca Red Chief çeşidinde NAA ve BA'nın dozunun artırılması meyve eti sertliğini yükseltmiştir (Çizelge 4.16). Çalışmada elde edilen sonuçlara benzer olarak Kurnaz ve ark., (1992); Basak and Michalczuk (1999); Jemric *et al.*, (2003); Salvador *et al.*, (2006); Bound and Wilson, (2007) yaptıkları seyreltme çalışmalarında seyreltme uygulamalarının meyve eti sertliğini arttırdığını bildirmişlerdir.

Johnson (1994), seyreltme sonucu meyve sayısı ve verimdeki azalmanın sonucu olarak doğrudan meyve sertliğinde bir artış meydana geldiğini, Jemric *et al.*, (2003) ise doğrudan seyrelticinin etkisiyle ilgili enzimlerin miktarı ya da aktivitesinin artmasının sonucunda sertliğin artmış olabileceğini rapor etmişlerdir.

4.8. Seyreltme Uygulamalarının Seyreltme Oranı (%) Üzerine Etkisi

İncelenen 3 elma çeşidinde (Golden Delicious, Red Chief ve Granny Smith) elle, NAA (5 ppm ve 10 ppm) ve BA (100 ppm ve 150 ppm) ile yapılan seyreltme sonucunda elde edilen seyreltme oranı ortalama değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. İncelenen elma çeşitlerinde farklı seyreltme uygulamaları sonucu elde edilen seyreltme oranı (%) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	K.T.	K.O.	F Değeri
Çeşit	2	4466.71	2233.36	52.90**
Uygulama	5	2853.08	570.62	13.52**
Blok	2	378.89	189.44	4.49*
ÇeşitxUygulama	10	646.77	64.68	1.53 ^{öd}
Hata	34	1435.31	42.21	

** p<0.01 düzeyinde çok önemli. * p<0.05 düzeyinde önemli. öd: önemli değil

Çizelge 4.15'de yer alan varyans analizi sonuçlarına göre elma seyreltme oranı ortalama değerleri üzerine çeşitler ve uygulamalar arasındaki farklılık p<0.01, tekerrürler arasında p<0.05 seviyesinde önemli çıkmış ve çeşit x uygulamalar arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çalışmada incelenen Golden Delicious, Granny Smith ve Red Chief elma çeşitlerinde NAA (5,10 ppm), BA (100, 150 ppm) ve elle seyreltme uygulamalarının

seyreltme oranı üzerine etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar izelge 4.16’da yer almıştır.

Elde edilen sonuçlara göre Golden Delicious eşidinde en yüksek seyreltme oranı değeri % 77.86 ile NAA’nın 10 ppm’lik uygulamasından, en düşük değer % 52.18 ile kontrol grubundan; Granny Smith eşidinde en yüksek seyreltme oranı değeri % 93.80 ile NAA’nın 5 ppm’lik uygulamasından, en düşük değer % 73.72 ile kontrol grubundan; Red Chief eşidinde en yüksek seyreltme oranı değeri % 85.99 ile elle seyreltme uygulamasından, en düşük değer ise % 57.11 ile kontrol grubundan elde edilmiştir. Çalışmada en yüksek seyreltme oranı ortalama değeri % 88.04 ile Granny Smith eşidinde bulunmuştur. Seyreltme uygulamalarının seyreltme oranı üzerine etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur (izelge 4.16).

Çizelge 4.16. İncelenen elma çeşitlerinde seyreltme uygulamaları sonucunda elde edilen seyreltme oranı (%) ortalama değerleri ve önem seviyeleri

Çeşitler	Kontrol	Elle	NAA	NAA	BA	BA	Ortalama
		Seyreltme	5 ppm	10 ppm	100 ppm	150 ppm	
Golden Delicious	52.18	65.93	64.65	77.86	62.72	73.96	66.22 ^{**}
Granny Smith	73.72	90.21	93.80	91.65	89.88	88.98	88.04 ^a
Red Chief	57.11	85.99	72.76	80.66	68.76	74.28	73.26 ^b
Ortalama	61.00 ^{c**}	80.71 ^a	77.07 ^{ab}	83.39 ^a	73.79 ^b	79.07 ^{ab}	

** Aynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %1 düzeyinde farklılık vardır

Seyreltme uygulamaları Golden Delicious, Granny Smith ve Red Chief elma çeşitlerinde meyve seyreltme oranı üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur (izelge 4.15). Elde edilen sonuçlara göre her 3 çeşitte de bütün uygulamalar kontrol grubuna göre seyreltme oranını arttırmıştır. Golden Delicious ve Red Chief eşitlerinde NAA ve BA’nın dozlarının attırılması seyreltme oranını arttırmışken, Granny Smith eşidinde her iki kimyasalında dozunun arttırılması seyreltme oranını az da olsa düşürmüştür (izelge 4.16).

NAA gibi oksin grubunda yer alan kimyasal maddeler için en ideal uygulama zamanın çeşitlere göre farklılık arz etmekle birlikte tam çiçeklenmeden 15-20 gün sonra olduğunu bildiren çalışmalar bulunmaktadır (Westwood, 1978; Childers, 1983). Bu

çalışmada seyreltme oranı yönünden çeşitler arası farklı sonuçlar elde edilmesi NAA'nın uygulama zamanında Golden Delicious, Granny Smith ve Red Chief çeşitlerinin oksin içeriklerinin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

Ülkemizin ve dünyanın çeşitleri yerlerinde yürütülen seyreltme çalışmalarında birçok araştırmacı elmalarda seyreltme oranının seyreltme yöntemine, kullanılan kimyasal seyrelticilerin tipine ve dozuna, uygulama zamanına, çeşide ve ekolojiyi bağlı olarak değiştiğini bildiren çok sayıda çalışma yapmışlardır (Alina, 1998; Bound *et al.*, 1991; Burak ve ark., 1996;; Türkeli ve Barut 2003; Yıldırım ve ark., 2007; Yılmaz, 2008; Türkeli ve Barut 2010; Radivojevic, 2011; Peşteanu, 2013; Sebek, 2014; Sebek, 2016).

4.9. Seyreltme Uygulamalarının Meyve Suyu pH Değeri Üzerine Etkisi

Denemeye alınan 3 elma çeşidinde (Golden Delicious, Red Chief ve Granny Smith) elle, NAA (5 ppm ve 10 ppm) ve BA (100 ppm ve 150 ppm) ile yapılan seyreltme sonucunda elde edilen pH ortalama değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.17'de sunulmuştur

Çizelge 4.17. İncelenen elma çeşitlerinde farklı seyreltme uygulamaları sonucu elde edilen pH ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	K.T.	K.O.	F Değeri
Çeşit	2	6.94	3.47	647.15**
Uygulama	5	0.12	0.02	4.41**
Blok	2	0.00	0.00	0.14 ^{öd}
ÇeşitxUygulama	10	0.04	0.00	0.73 ^{öd}
Hata	34	0.18	0.01	

** p<0.01 düzeyinde çok önemli. * p<0.05 düzeyinde önemli. öd: önemli değil

Çizelge 4.17'de yer alan varyans analizi sonuçlarına göre pH ortalama değerleri üzerine çeşitler ve uygulamalar arasındaki farklılık p<0.01 seviyesinde çok önemli çıkmış ve çeşit x uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir interaksiyon saptanmamıştır.

Çalışmada incelenen Golden Delicious, Granny Smith ve Red Chief elma çeşitlerinde NAA (5 ve 10 ppm), BA (100 ve 150 ppm) ve elle seyreltme uygulamalarının pH değeri üzerine etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar

Çizelge 4.18’de verilmiştir. Seyreltme uygulamalarının pH üzerine etkisi % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.18. İncelenen elma çeşitlerinde seyreltme uygulamaları sonucunda elde edilen meyve pH ortalama değerleri ve önem seviyeleri

Çeşitler	Kontrol	Elle	NAA	NAA	BA	BA	Ortalama
		Seyreltme	5 ppm	10 ppm	100 ppm	150 ppm	
Golden Delicious	3.92	3.85	3.79	3.91	3.81	3.80	3.85 ^{b**}
Granny Smith	3.28	3.39	3.29	3.38	3.24	3.22	3.30 ^c
Red Chief	4.20	4.19	4.16	4.21	4.16	4.07	4.17 ^a
Ortalama	3.80 ^{ab**}	3.81 ^{ab}	3.75 ^{bc}	3.83 ^a	3.74 ^{bc}	3.70 ^c	

** Aynı satır ve sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %1 düzeyinde farklılık vardır

Elde edilen sonuçlara göre Golden Delicious çeşidinde en yüksek pH değeri 3.92 ile kontrol grubundan, en düşük değer 3.80 ile BA’nın 150 ppm’lik uygulamasından; Granny Smith çeşidinde en yüksek pH değeri 3.39 ile elle seyreltme uygulamasından, en düşük değer 3.22 ile BA’nın 150 ppm’lik uygulamasından; Red Chief çeşidinde en yüksek pH değeri 4.21 ile NAA’nın 10 ppm’lik uygulamasından, en düşük değer ise 4.07 ile BA’nın 150 ppm’lik uygulamasından elde edilmiştir. Çalışmada en yüksek pH ortalama değeri 4.17 ile Red Chief çeşidinde bulunmuştur.

Çalışmada uygulamaların pH üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.18). Golden Delicious, Granny Smith ve Red Chief elma çeşitlerinde NAA’nın uygulama dozu arttıkça pH değerinin arttığı, BA’nın dozu arttıkça pH değerinin azaldığı görülmüştür. Yine elle seyreltme uygulaması kontrol grubuyla kıyaslandığında pH değerinin Golden Delicious ve Red Chief de azaldığı, Granny Smith çeşidinde ise arttığı gözlenmiştir (Çizelge 4.19). Çalışmada seyreltme uygulamalarının pH değeri üzerine etkisi önemli bulunmuşken bazı çalışmalarda pH değerleri arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır (Yılmaz, 2008; Karakuş ve Kalyoncu, 2010). Bu farklılık bu çalışmada ve önceki çalışmalarda incelenen çeşitlerin özelliklerinden, seyreltme uygulama doz ve miktarından kaynaklanmış olabilir.

4.10. Seyreltme Uygulamalarının SÇKM (%) Değeri Üzerine Etkisi

İncelenen 3 elma çeşidinde (Golden Delicious, Red Chief ve Granny Smith) elle, NAA (5 ppm ve 10 ppm) ve BA (100 ppm ve 150 ppm) ile yapılan seyreltme sonucunda elde edilen SÇKM ortalama değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.19’da sunulmuştur

Çizelge 4.19. İncelenen elma çeşitlerinde farklı seyreltme uygulamaları sonucu elde edilen SÇKM (%) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	K.T.	K.O.	F Değeri
Çeşit	2	45.08	22.54	20.48**
Uygulama	5	15.08	3.02	2.74*
Blok	2	1.34	0.67	0.61 ^{öd}
ÇeşitxUygulama	10	9.27	0.93	0.84 ^{öd}
Hata	34	37.42	1.10	

** p<0.01 düzeyinde çok önemli. * p<0.05 düzeyinde önemli. öd: önemli değil

Çizelge 4.19’de yer alan varyans analizi sonuçlarına göre SÇKM ortalama değerleri üzerine çeşitler arasındaki farklılık p<0.01, uygulamalar arasında p<0.05 seviyesinde önemli çıkmış ve çeşit x uygulamalar arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çalışmada incelenen Golden Delicious, Granny Smith ve Red Chief elma çeşitlerinde NAA (5 ve 10 ppm), BA (100 ve 150 ppm) ve elle seyreltme uygulamalarının SÇKM değeri üzerine etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.20’de verilmiştir.

Çizelge 4.20. İncelenen elma çeşitlerinde seyreltme uygulamaları sonucunda elde edilen SÇKM (%) ortalama değerleri ve önem seviyeleri

Çeşitler	Kontrol	Elle Seyreltme	NAA 5 ppm	NAA 10 ppm	BA 100 ppm	BA 150 ppm	Ortalama
Golden Delicious	12.37	12.37	11.60	11.77	12.93	14.33	12.56 ^{b**}
Granny Smith	12.10	11.97	12.07	10.63	12.10	12.20	11.84 ^c
Red Chief	13.33	14.00	14.40	13.47	14.57	14.47	14.04 ^a
Ortalama	12.60 ^{ab*}	12.78 ^{ab}	12.69 ^{ab}	11.96 ^b	13.20 ^a	13.67 ^a	

** Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %1 düzeyinde farklılık vardır.

* Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Elde edilen sonuçlara göre Golden Delicious çeşidinde en yüksek SÇKM değeri % 14.33 ile BA'nın 150 ppm'lik uygulamasından, en düşük değer % 11.60 ile NAA'nın 5 ppm'lik uygulamasından; Granny Smith çeşidinde en yüksek SÇKM değeri % 12.20 ile BA'nın 150 ppm'lik uygulamasından, en düşük değer % 10.63 ile NAA'nın 10 ppm'lik uygulamasından; Red Chief çeşidinde en yüksek SÇKM değeri % 14.57 ile BA'nın 100 ppm'lik uygulamasından, en düşük değer ise % 13.33 ile kontrol grubundan elde edilmiştir. Çalışmada en yüksek SÇKM ortalama değeri % 12.56 ile Golden Delicious çeşidinde bulunmuştur. Seyreltme uygulamalarının SÇKM üzerine etkisi % 1 düzeyinde önemli görülmüştür.

SÇKM içeriği bakımından sonuçlar değerlendirildiğinde bütün uygulamaların etkisinin çalışmada istatistiki olarak önemli bulunduğu görülmüştür (Çizelge 4.20). Tüm uygulamalar içerisinde her 3 çeşitte de en yüksek SÇKM oranı en fazla BA'nın 150 ppm'lik dozunda artmıştır (Çizelge 4.21). Golden Delicious çeşidinde NAA ve BA'nın dozlarının artırılmasıyla birlikte SÇKM oranı artmış, Granny Smith ve Red Chief çeşitlerinde ise azalmıştır. Benzer bir araştırmada bu çalışmada bulunan sonuçların aksine seyreltme uygulamaları Golden Delicious çeşidinde SÇKM değerini azaltmış, Red Chief çeşidinde ise arttırmıştır (Reyes et al., 2008). Başka çalışmalarda seyreltici olarak NAA ya da BA+CB kullanılmasının SÇKM içeriğini azalttığı rapor edilmiştir (Dennis, 2002; Khanizadeh *et al.*, 2004). Araştırmacılar seyreltme uygulaması yapılan ağaçlarda SÇKM oranının artmasını ürün yükündeki azalmaya (Kong *et al.*, 2009), ayrıca meyve oranının ve buna bağlı olarak daha geniş bir yaprak alanıyla birlikte meyvelere ayrılan özümseme maddelerinin artmasına ve meyvelerin daha iyi beslenmelerine bağlamaktadırlar. (McArtney *et al.*, 1996; Henriod *et al.*, 2011; Yıldırım ve Koyuncu, 2004).

4.11. Seyreltme Uygulamalarının Titre Edilebilir Asitlik (%) Değeri Üzerine Etkisi

İncelenen 3 elma çeşidinde (Golden Delicious, Red Chief ve Granny Smith) elle, NAA (5 ppm ve 10 ppm) ve BA (100 ppm ve 150 ppm) ile yapılan seyreltme sonucunda elde edilen titre edilebilir asitlik ortalama değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.21'de sunulmuştur.

Çizelge 4.21. İncelenen elma çeşitlerinde farklı seyreltme uygulamaları sonucu elde edilen titre edilebilir asitlik (%) ortalama değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	K.T.	K.O.	F Değeri
Çeşit	2	578.26	289.13	432.98**
Uygulama	5	9.13	1.83	2.73*
Blok	2	2.64	1.32	1.98 ^{öd}
ÇeşitxUygulama	10	14.40	1.44	2.16*
Hata	34	22.70	0.67	

** p<0.01 düzeyinde çok önemli. * p<0.05 düzeyinde önemli. öd: önemli değil

Çizelge 4.21’de yer alan varyans analizi sonuçlarına göre titre edilebilir asitlik ortalama değerleri üzerine çeşitler arasında p<0.01, uygulamalar ve çeşit x uygulamalar arasındaki interaksiyon ise p<0.05 seviyesinde önemli çıkmıştır.

Iğdır ilinde incelenen Golden Delicious, Granny Smith ve Red Chief elma çeşitlerinde NAA (5 ve 10 ppm), BA (100 ve 150 ppm) ve elle seyreltme uygulamalarının titre edilebilir asitlik değeri üzerine etkilerine ait ortalama değerler ve oluşan gruplar Çizelge 4.22’de verilmiştir.

Çizelge 4.22. İncelenen elma çeşitlerinde seyreltme uygulamaları sonucunda elde edilen titre edilebilir asitlik (%) ortalama değerleri ve önem seviyeleri

Çeşitler	Kontrol	Elle Seyreltme	NAA	NAA	BA	BA	Ortalama
			5 ppm	10 ppm	100 ppm	150 ppm	
Golden Delicious	0.457	0.467	0.412	0.348	0.429	0.562	0.446 ^{b**}
Granny Smith	1.197	0.990	1.170	1.019	1.240	1.138	1.126 ^a
Red Chief	0.405	0.434	0.381	0.421	0.414	0.452	0.418 ^b
Ortalama	0.686 ^{ab*}	0.630 ^{ab}	0.654 ^{abc}	0.596 ^c	0.694 ^{ab}	0.717 ^a	

** Aynı sütunda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %1 düzeyinde farklılık vardır.

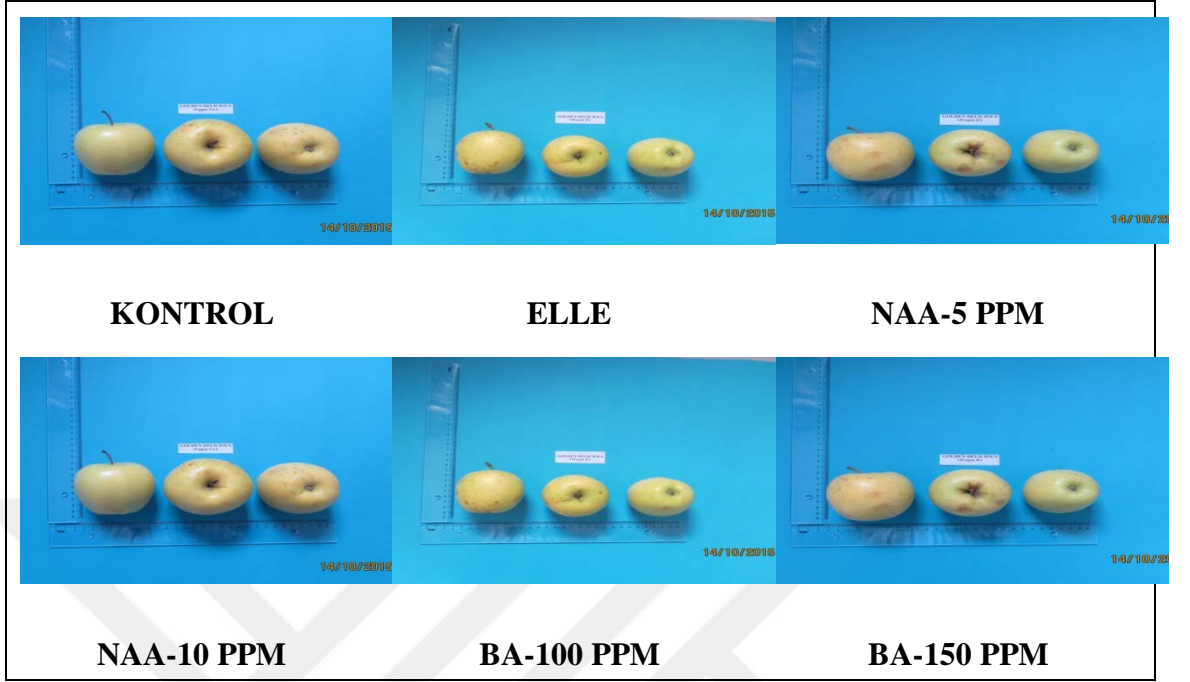
* Aynı satırda farklı harflerle ifade edilen ortalamalar arasında %5 düzeyinde farklılık vardır.

Elde edilen sonuçlara göre Golden Delicious çeşidinde en yüksek titre edilebilir asitlik değeri % 0.562 ile BA’nın 150 ppm’lik uygulamasından, en düşük değer % 0.348 ile NAA’nın 10 ppm’lik uygulamasından; Granny Smith çeşidinde en yüksek titre edilebilir asitlik değeri % 1.240 ile BA’nın 100 ppm’lik uygulamasından, en düşük

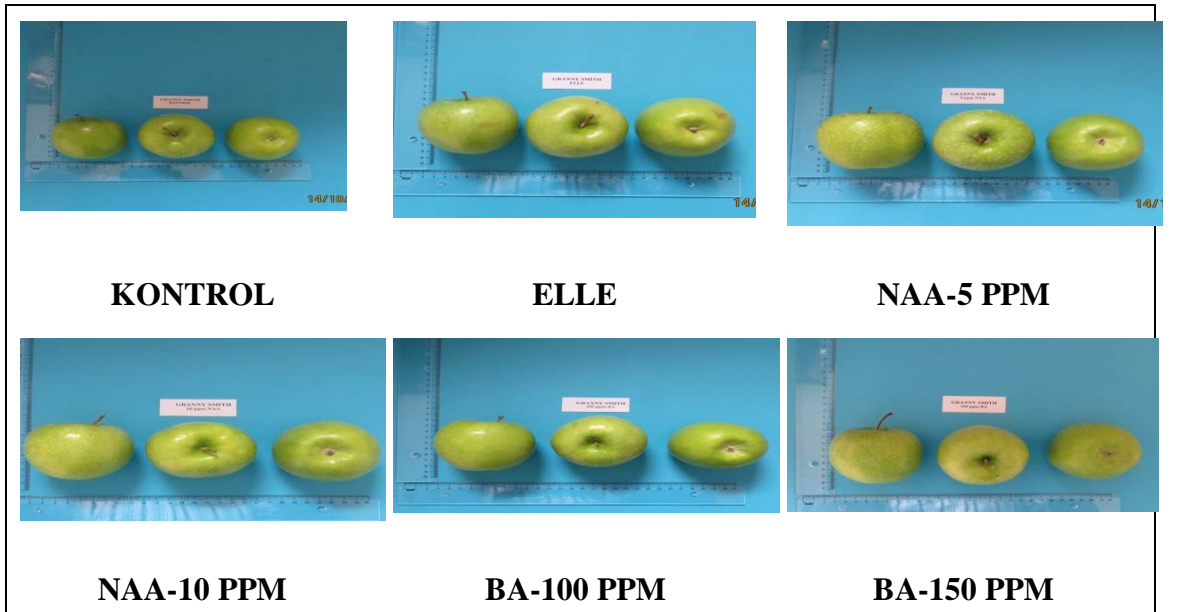
değer % 0.990 ile elle seyreltme uygulamasından; Red Chief çeşidinde en yüksek titre edilebilir asitlik değeri % 0.452 ile BA'nın 150 ppm'lik uygulamasından, en düşük değer ise % 0.381 ile NAA'nın 5 ppm'lik uygulamasından elde edilmiştir. Çalışmada en yüksek titre edilebilir asitlik ortalama değeri % 1.126 ile Granny Smith çeşidinde bulunmuştur. Seyreltme uygulamalarının titre edilebilir asitlik üzerine etkisi % 1 düzeyinde önemli görülmüştür.

Seyreltme uygulamalarının etkisi yönünden incelendiğinde bütün çeşitlerde uygulamalar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Aynı zamanda çeşitler ve uygulamalar arasında interaksiyonunda olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.21). Çeşitler arasında en yüksek titre edilebilir asitlik değeri Granny Smith çeşidinde bulunmuştur. Golden Delicious ve Red Chief çeşidinde kontrol grubuna göre en yüksek titre edilebilir asitlik değeri BA'nın 150 ppm'lik dozundan, Granny Smith çeşidinde ise BA'nın 100 ppm'lik dozundan elde edilmiştir (Çizelge 4.22). Yapılan bir çalışmada elle seyreltme uygulamasının kontrol grubuna göre titre edilebilir asitlik değerini % 20 daha fazla arttırdığı belirlenmiştir (Henriod *et al.*, 2011). Bu çalışmada da benzer sonuçlar alınmıştır. Ayrıca titre edilebilir asitlik sonuçları önceki çalışmalarla kıyaslandığında bu çalışmada elde edilen sonuçlar bazı çalışmalara göre daha yüksek (Yılmaz, 2008; Radivojevic *et al.*, 2011) bazılarına göre ise (Türkeli ve Barut 2010) daha düşük bulunmuştur.

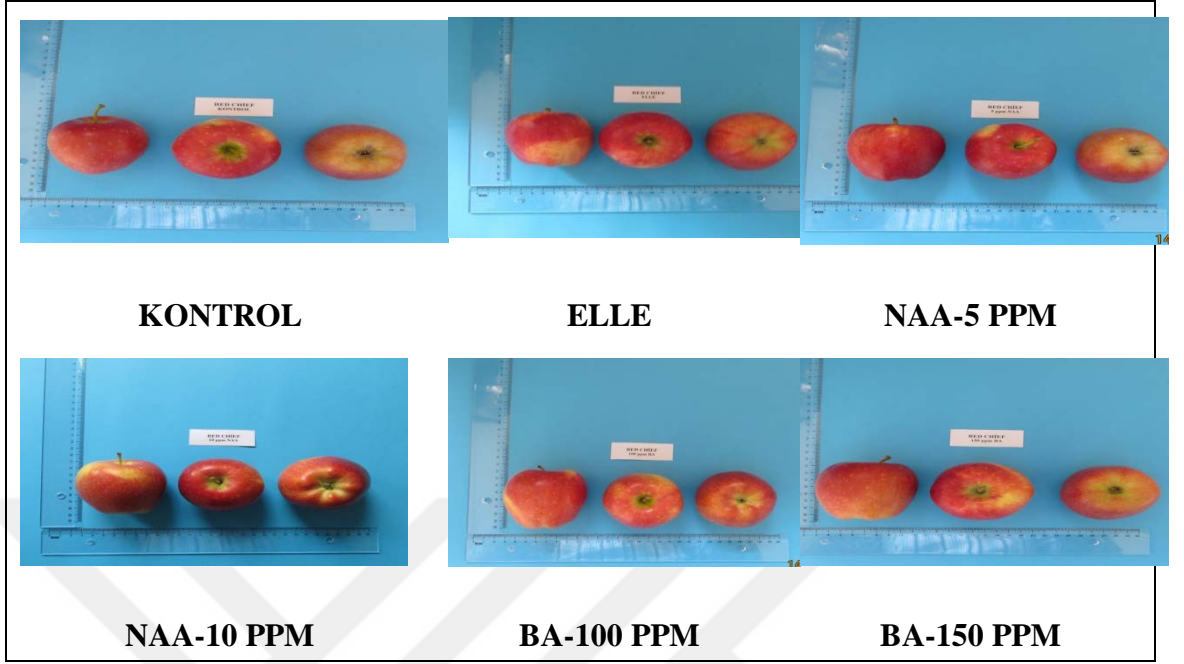
Çalışmada incelenen ve farklı seyreltme uygulamaları yapılan Golden Delicious, Granny Smith ve Red Chief elma çeşitlerinin meyvelerinin genel görünüşleri sırasıyla Şekil 4.1, Şekil 4.2 ve Şekil 4.3'de verilmiştir.



Şekil 4.1. MM 106 anacı üzerine aşılı Golden Delicious elma çeşidinde seyreltme uygulamalarına ait meyvelerin hasat dönemindeki görünümü



Şekil 4.2. MM 106 anacı üzerine aşılı Granny Smith elma çeşidinde seyreltme uygulamalarına ait meyvelerin hasat dönemindeki görünümü



Şekil 4.3. MM 106 anacı üzerine aşılı Red Chief elma çeşidinde seyreltme uygulamalarına ait meyvelerin hasat dönemindeki görünümü

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Golden Delicious, Granny Smith, ve Red Chief elma çeşitlerinde elle seyreltme uygulaması ile Naftalen Asedik Asit (NAA) ve Benziladenin (BA) farklı dozda uygulamalarının meyve seyreltme oranı ve meyve kalitesi (meyve boyutları, meyve ağırlığı, meyve eti sertliği, SÇKM, pH, titre edilebilir asitlik ve verim etkinliği) üzerine etkileri 1 yıl süreyle incelenmiş ve istatistiki olarak önemli sonuçlar elde edilmiştir. Her ne kadar bu çalışma 1 yıl olarak yürütülmüşse de, bundan sonraki çalışmaların 2 yıl olarak planlanması, ilk seyreltme yılından sonrasındaki verim döneminde ağaçlardaki çiçek tomurcuğu oluşumu ve vejetatif gelişme durumunun tespiti ile meyve tutum yoğunluğunun belirlenmesi, sonuçların önceki yıl ile karşılaştırılması sonraki çalışmalar için tavsiye edilebilir.

Çalışma sonucunda incelenen Golden Delicious, Granny Smith ve Red Chief elma çeşitlerinde elle ve NAA (5,10 ppm) ile BA (100, 150 ppm) uygulamalarının geometrik, gravimetrik ve bazı kimyasal içerikleri arasındaki fark istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur. Ayrıca çalışmada sap kalınlığı, meyve ağırlığı, meyve eti sertliği ve titre edilebilir asitlik bakımından çeşit x uygulamalar arasındaki interaksiyon istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Araştırma bulguları meyve ağırlığı, meyve iriliği ve seyreltme oranı birlikte dikkate alınarak değerlendirildiğinde meyve ağırlığı bakımından bütün çeşitlerdeki uygulamaların kontrol grubuna göre meyve ağırlığını daha etkili bir şekilde arttırdığı uygulamalar arasında ise elle seyreltme uygulamasında bütün çeşitlerde kimyasal uygulamalara göre daha fazla artış görüldüğü tespit edilmiştir.

Çalışma sonuçları meyve iriliği açısından değerlendirildiğinde hem meyve eni hem de meyve boyu tüm çeşitlerde meyve boyutları en fazla elle seyreltme uygulamasında artmıştır. Uygulamalar kontrol grubuyla kıyaslandığında NAA'nın 10 ppm'lik ve BA'nın 150 ppm'lik dozları her 3 çeşitte de meyve eni ve boyunu azda olsa arttırmıştır.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar seyreltme uygulamalarında özellikle üzerinde durulan seyreltme oranı bakımından değerlendirildiğinde bütün uygulamalar her 3 çeşitte de kontrol grubuna göre seyreltme oranını arttırmıştır. Golden Delicious ve Red

Chief çeşitlerinde NAA ve BA'nın dozlarının artması seyreltme oranını arttırmışken, Granny Smith çeşidinde her iki kimyasalında dozunun artması seyreltme oranını az da olsa düşürmüştür.

Elmada meyve kalitesi açısından önemli olan pH, sertlik, SÇKM ve titre edilebilir asitlik yönünden değerlendirme yapıldığında elle seyreltme uygulamasında bütün çeşitlerde meyve eti sertliğinin düştüğü, kimyasal seyreltmelerde ise yükseldiği görülmüştür. Kimyasal seyreltmede özellikle sertliğin artması elmaların muhafaza kabiliyeti ve raf ömrü açısından oldukça önemlidir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda; kimyasal seyreltme uygulamalarıyla birlikte hasat edilen meyvelerin muhafaza ve raf ömürleri üzerine bu kimyasal seyrelticilerin etkisinin olup olmadığı, kontrol grubuna göre karşılaştırılarak değerlendirilebilir.

Çalışmada incelenen çeşitlerde ki pH değerinin NAA'nın uygulama dozu arttıkça arttığı, BA'nın uygulama dozu arttıkça azaldığı gözlenmiştir. SÇKM içeriği bakımından sonuçlar değerlendirildiğinde her 3 çeşitte de en yüksek SÇKM oranı en fazla BA'nın 150 ppm'lik dozunda artmıştır. Golden Delicious çeşidinde NAA ve BA'nın dozlarının arttırılmasıyla SÇKM oranını arttırmış, Granny Smith ve Red Chief çeşitlerinde ise azaltmıştır.

Uygulamalarda kullanılan kimyasal seyrelticilerden NAA ve BA'nın dozlarından elmada önemli olan kalite özellikleri bakımından kontrol grubuna göre daha olumlu sonuçlar alınmıştır. Çalışmada NAA ve BA'nın dozlarının arttırılması ile Golden Delicious ve Red Chief çeşitlerinde seyreltme oranında artış gözlenmişken, Granny Smith çeşidinde azalış kaydedilmiştir. Bu sonuçlar kimyasalların uygulama dozlarının çeşide göre farklı etkiler gösterebildiğini ortaya koymaktadır.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre NAA'nın 10 ppm'lik ve BA'nın 100 ve 150 ppm'lik uygulamaları etkili meyve seyreltmesi ve meyve kalitesi için önemli bulunmuştur. Elle seyreltme uygulamasında ise meyve ağırlığını arttırma bakımından kimyasallara göre daha iyi sonuç alınmıştır. Ancak elle seyreltme özellikle ticari bahçelerde işçilik maliyetlerini arttırdığı için ekonomik olmamaktadır. Bununla birlikte daha küçük elma bahçelerinde tavsiye edilebilir.

KAYNAKLAR

- Alina, B., 1996. Benzyladenine (BA) as an Apple Fruitlets Thinning Agent – Preliminary results. *HortSci.* 28 (3-4): 54-57.
- Alina, B., 1998. Effect of Forchlorfenuron (CPPU) Combined with NAA and Carbaryl on Fruit Set and Fruit Characteristics in Two Apple Cultivars. *Acta Hort.* 463: 287- 294
- Anonim, 2016a. <http://www.fso.org/faostat>. *Food and Agriculture Organization of United Nations* (Erişim tarihi:24.11.2016)
- Anonim, 2016b. <http://www.tuik.gov.tr>. *Türkiye İstatistik Kurumu*, Ankara. (Erişim tarihi:24.11.2016)
- Anonim,2017a. [http:// www. ornektarim. com/tr/tr_fuji_ gala_granny_smith _elma_ satisi](http://www.ornektarim.com/tr/tr_fuji_gala_granny_smith_elma_satisi). *Elma Çeşitleri* (Erişim tarihi:24.03.2017)
- Anonim, 2017b. <http://www.igdir.gov.tr/cografi-yapisi> *İğdirin Coğrafik Yapısı* (Erişim tarihi:24.03.2017)
- Anonim, 2017c. *İğdir Meteoroloji İstasyonu Kayıtları*, İl Meteoroloji Müdürlüğü, İğdir
- Atay, E., Atay, N., 2011. *Kültür Tarihi ve Taksonomi*, 5. In: Elma Kültürü(Ed: H. Akgül, E. Kaçal FP, Öztürk Ş, Özongun A, Atasay G, Öztürk). Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Isparta
- Basak, A., Michalczuk, L., 1999. The Storage Quality of Apples after Fruitlets Thinning. Proceedings of the International Symposium on Effect of Preharvest and Postharvest Factors on Storage of Fruit. *Acta Hort.* 485:47-53.
- Bilgener, S.K., Demirsoy, H., Demirsoy, L.K., 1997. Amasya Elmalarında El le ve Kimyasallarla Seyreltme Uygulamalarının Meyve Seyreltmesi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. *Yumusak Çekirdekli Meyveler Sempozyum Bildirileri*, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova. s:171-178.

- Bound, S.A., Jones, K.M., Koen, T.B., Oakford, M.J., Barret, M.H., Stone, N E., 1991. The Interaction of Cytolin and NAA on Cropping Red Delicious Apple. *Journal of Horticultural Science* (1991) 66 (5): 559 – 56
- 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. *Journal of Horticultural Science* 68 (6): 967 – 973.
- Bound, S.A., Wilson, S.J., 2007. Ammonium thiosulfate and 6-benzyladenine improve the crop load and fruit quality of „Delicious“ apples. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 47, 635-644.
- Burak, M., Büyükyılmaz, M., Öz, F., 1996. Spur Tipi Elmalarda Kimyasal Yolla Meyve Seyreltmesi. *Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü*, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler No. 80. Yalova. 35 s.
- Burak, M., Büyükyılmaz, M., Öz, F., 1997. Starkrimson Delicious elma çeşidinde meyve seyreltmesi üzerinde bir araştırma. *Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu* (2-5 Eylül 1997) Bildiriler 161-177, Yalova.
- Burak, M., Büyükyılmaz, M., Öz, F., 1999. Farklı Seyreltme Uygulamalarının Starkspur Golden Delicious Elma Çesidinde Meyve Seyreltmesi ve Periyodisite Üzerindeki Etkileri. *Türkiye 3. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongre Bildirileri*, Ankara. s: 263-268.
- Büyükyılmaz, M., 1982. Meyve Ağaçlarında Uygulanan Kültürel Yöntemler ve Meyve Vermeyen Ağaçların Verimlendirilmesi. Genel Meyvecilik Semineri. *Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü* Yalova.32 s.
- Büyükyılmaz, M., Bulagay, A. N., Burak, M., 1996. Marmara Bölgesi İçin Ümitvar Armut Çeşitleri-III. *Bahçe* 23(1-2): 79-92.
- Byers, R.E., Barden, J. A., Carbaugh, D.H., 1990. Thinning of Spur ‘Delicious’ Apples by Shade, Terbacil, Carbaryl and Ethephone. *J.Amer. Soc. Hort Sci.*115(1):9-13.

- Childers, N.F., 1983. Thinning apple fruits. *Fruit Science*. Hort. Abst. 61:1203.
- Childers, N.F., Morris, J.R., Sibbett, G.S., 1995. Modern Fruit Science. *Horticultural Publications*, Gainesville, Florida, 32606.
- Clever, M., 2007. A Comparison of Different Thinning Products Applied to the Apple Variety 'Elstar Elshof' in the Lower Elbe Region. *Erwerbs-Obstbau* 49:107–109
- Çağlar, S., Balcı, S., 2003. Elma Yetiştiriciliğinde Uygulanan Meyve Seyreltme Yöntemleri Üzerine Bir İnceleme, *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 6(1) 2003*
- Dennis Jr. F.G, 2002. Mechanisms of Action of Apple Thinning Chemicals. *HortScience* 37:471-473.
- 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.
- Elfving, D.C., 1989. N-(phenylmethyl)-1Hpurine- 6-amine (BA) as a Chemical Thinner for Idared Apple. *Acta Hort.* 239: 357-362.
- Elfving, D.C., Cline, R.A., 1993. Benzyladenine and Other Chemicals For Thinning Empir Apple Trees. Journal of American Society for *Hort. Sci.* 118 (5) : 593-598.
- 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.
- Ertan, Ü., Özelkök, S., Kaynaş, K., Demirören, S., 1982. Marmara Bölgesinin Muhtelif Yörelerinde Yetiştirilen Bazı Şeftali Çeşitlerinin Hasat Sonrası Fizyolojisi Üzerinde Araştırmalar (Sonuç Raporu). *Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü* Yalova. 134 s.
- Fallahi, E., Simons, B.R., Fellman J.K., Colt, W.M., 1992. Use of Hydrogen Cyanamide for Apple and Plum Thinning. *Plant Growth Regulation*, 11, 435-439.

- Faust, M., 1989. Physiology of Temperate Zone Fruit Trees. *John Wiley & Sons*, 338s.
- Ferree, D.C., Schmid, J. C., 2001. Chemical Thinning 'Gala' Apple in the Midwest. *J. Amer. Pom. Soc.* 55(2): 109-113.
- Forshey, C.G., 1986. Chemical fruit thinning of apple. *Cornell Coop. Ext.* Bul.116.
- Goffinet, M.C., Robinson, T.L., Lakso, A.N., 1995. A Comparison of Empire Apple Fruit Size and Anatomy in Unthinned and Hand Thinned Trees. *Journal Hort. Sci.*, 70 (3) : 375-387.
- Greene, D. W., 1993. A Review of the Use of Benzyladenine (BA) as A Chemical Thinner for Apples. *Acta Horticulturae* 329:231-236.
- Hehnen, D., Hanrahan, I., Lewis, K., Mcferson, J., Blanke, M., 2011. Mechanical Flower Thinning Improves Fruit Quality of Apples and Promotes Consistent Bearing. *Scientia Horticulturae* 134 (2012) 241–244
- Henriod, R.E., Palmer, J.W., Tustin, D.S., 2011. Thinning Effects on 'Scifresh' Apple Fruit Quality at Harvest and after Storage. *Acta Hort.* 903, 783–788.
- Jemric, T., Pavicic, N., Blaskovic, D., Krapac, M., Pavicic, D., 2003. The Effect of Hand and Chemical Fruit Thinning on "Jonagored" cl. B' Apple Fruit Quality. *Current Studies of Biotechnology* (02/2003) 3: pp. 193-198.
- Johnson, D.S., 1994. Influence of Time of Flower and Fruit Thinning on the Firmness of 'Cox Orange Pippin' Apples at Harvest and after Storage. *J Hort Sci* 1994; 69:197-203..
- Karaçalı, İ., 2004. Bahçe Ürünlerini Muhafazası ve Pazara Hazırlanması. Ege Üniv. Zir. *Fak.Yayımları No.:494. 444 s.*
- Karakuş, A., 2009. *Bazı Elma Çeşitlerinde Kimyasal Ve Elle Seyreltme Uygulamalarının Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. (Yüksek Lisans Tezi).* Selçuk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya

- Karakuş, A., Kalyoncu, İ.H., 2010. Bazı Elma Çeşitlerinde Kimyasal ve Elle Seyreltme Uygulamalarının Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41 (2), 81-89, 2010
- Karakuş, A., Kalyoncu, İ.H., 2010. Bazı Elma Çeşitlerinde Kimyasal ve Elle Seyreltme Uygulamalarının Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41 (2), 81-89.
- Kaşka, N., 1997. Türkiye’ de Elma Yetiştiriciliğinin Önemi, Sorunları ve Çözüm Yolları. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyum Bildirileri. *Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü*, Yalova., 1-12.
- Kaynaş, K., 1987. Doğu Marmara Bölgesinde Yetiştirilen Önemli Elma Çeşitlerinin Depolanma Olanakları Üzerinde Araştırmalar *Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü* Yalova. 226 s.
- Khanizadeh, S.Y., Groleau, J. Deell., I. Ali., F. Saad, D. Rekika, 2004 Effects of Sevin XLR Plus and Accel on pre-and post-harvest quality and yield of ‘McIntosh’ apples. *J. Amer. Pomol. Soc.* 58:29-35.
- Konarlı, O., 1974. Sevin ile Elma Ağaçlarında Seyreltme. *Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi* 7(1-2): 47-54.
- Kong, T., Damerow, L., Blanke, M.M., 2009. Effect of Mechanical Thinning on Ethylene Efflux, Yield and Fruit Quality in Apple (Einfluss mechanischer Fruchtbehangsregulierung auf Ethylenabgabe, Ertrag und Fruchtqualität bei Apfel). *Erwerbs-Obstbau* (Springer Heidelberg) 51, 39–52.
- Kurnaz, Ş., Özcan, M., Kopuzoğlu, N., Demirsoy, H., 1992. Samsun’da Yetiştirilen Deveci Armutları Üzerine NAA, NAD, Carbaryl ve Elle Seyreltme Uygulamalarının Etkileri. *Bahçe* 21 (1-2) : 3-8
- McArtney, S., Palmer, J.W., Adams, H.M., 1996. Crop loading studies with ‘Royal Gala’ and ‘Braeburn’ apples: effect of time and level of hand thinning. *N. Z. J. Crop Hortic. Sci.* 24, 401–407.

- Meland, M., 1997. Thinning Apples and Pears in a Nordic Climate III. The Effect of NAA, Ethephon and Lime Sulfur On Fruit Set, Yield and Return Bloom of Three Apple Cultivars, *Acta Hort.* 463: 319- 324
- Mert. C., Soylu, A., 2001. MM106 Anacı Üzerine Asılı Bazı Elma Çeşitlerinde Kimyasal Seyreltme. *Bahçe* 30(1-2):81-94.
- Moore, J. N., Ballington, J. R., 1991. Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops 1. *International Society for Horticultural Science*, Netherlands, 34.
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik, Kışın Yaprağını Döken Meyve Türleri. *Çukurova Üniversitesi Zir. Fak. Yayınları* No.:128, 485 s.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyaroğlu, M. 2004. Ilıman İklim Meyve Türleri: Yumusak Çekirdekli Meyveler Cilt-II. *Ege Üniv. Zir. Fak. Yay.* No: 556, Bornova, İzmir, 200 s.
- Paul, T.W., Proctor, J.T.A., 1995. Benzyladenine Effects Cell Division and Cell Size During Apple Fruit Thinning. *Journal Amer. Soc. Hort. Sci.* 120 (5) : 802-807.
- Pesteanu, A., 2013. Fruit thinning by using NAA agent on the Jonagored apple variety. *Annals of the University of Craiova* 18(LIV):267-272.
- Radivojević ,D., Zabrkić, G., Milivojević, J., Veličković, M. , Oparnica, C., 2011, Effect of chemical and hand thinning young apple tree on yield and fruit quality. Proceedings. *46th Croatian and 6th International Symposium on Agriculture*. Opatija. Croatia, p. 1044-1047.
- Reyes, D.I.B., Chacon, A.R., Angel, R.M., Compos, V.M.G., 2008. Apple Fruit Chemical Thinning in Chihuahua, *México. Rev. Fitotec.* Mex. Vol. 31 (3): 243 – 250
- Sadeler, M., Bolat, İ., 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

- Salvador, F.R., Fisichella, M, Fontanari, M., 2006. Correlations Between Fruit Size and Fruit Quality in Apple Trees with High and Standart Crop Load Levels. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, Vol.14; 113-122.
- Sebek, G., 2014. Application of NAA and BA in Chemical Fruit Thinning of Autochthonous Cultivars of Apple. *Journal of Agricultural Science and Technology B 4* (2014) 21-28
- Sebek, G., 2016. Application of NAA and BA in Chemical thinning of Some Commercial Cultivars of Apple. *Pak. J. Agri. Sci.*, Vol. 53(2), 315-320; 2016
- Soylu, A., Ertürk, Ü., Mert, C., Öztürk, Ö., 2003. MM 106 Anacı Üzerine Aşılı Elma Çeşitlerinin Görükle Koşullarındaki Verim ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi-II. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(2): 57-65
- 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.
- Stopar, M., 2006. Thinning of 'Fuji' Apple Trees with Ethephon, NAD and BA, Alone and in Combination. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research* Vol. 14: 39-45.
- Stopar, M., Zadavec, P., 2001. New apple thinning agents and their combination evaluated on cultivar Gala. *Sodobno kmetijstvo* 34:154-158.
- Tiirmaa, K., Univer, T., 2005. Effect of Hand Thinning on Apple Yield Quality of 'Talvenauding', 'Tellissaare' and 'Sputnik' Apple Trees. Proceedings of the *International Scientific Conference* "Environmentally Friendly Fruit Growing", 64–68.
- Turk, B. A., Stopar, M., 2010. Effect of 6-Benzyladenine Application Time on Apple Thinning of cv. 'Golden Delicious' and cv. 'Idared'. *Acta Agriculturae Slovenica*, 95 - 1, str. 69 – 73

- Türkeli, Y., Barut, E., 2010. Bodur ve Yarı Bodur Anaçlar Üzerine Aşılı Elma Ağaçlarında BA (Benzyladenine) Uygulamasının Meyve Seyreltmesi ve Kalitesi Üzerine Etkileri *Alatarım* 2010, 9 (1): 37-44
- Türkeli, Y., 2002. *M9 ve MM106 Anacı Üzerine Aşılı Granny Smith Elma Ağaçlarında Kimyasal Seyreltme (Yüksek Lisans Tezi)*. Uludağ Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Bursa. 78 s.
- Türkeli, Y., Barut, E., 2003. M9 Ve Mm106 Anacı Üzerine Aşılı Granny Smith Elma Ağaçlarında Kimyasal Seyreltme, *Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü* Yalova, Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Görükle/BURSA BAHÇE 32 (1-2): 23 – 33
- Wertheim, S.J., 2000. Developments in the chemical thinning of apple and pear. *Plant Growth Reg.*, 31, 85–100.
- Westwood, M.H., 1978. Fruit growth and thinning. Temperature, *Zone pomology*, W.H. Freeman and Company, A.428.
- Williams, M. W., 1979. Chemical thinning of Apples. *Hort. Rev.* Vol. 1. (Ed: J. Janick), 270-300.
- Wismer, P.T., Proctor, J.T.A., Elfving, D.C., 1995. Benzyladenine affects cell division and cell size during apple fruit thinning. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 120(6):1096.
- Yıldırım, A.F., Koyuncu, F., 2004. Elmalarda Kimyasal Seyreltmedeki Gelişmeler. *Derim Dergisi*, 21(1), 44-53. ISSN 1300 3496.
- Yıldırım, F.A., Yıldırım A.N., Aşkın, M.A., Kankaya, A., 2007. M9 Anacı Üzerine Aşılı Galaxy Gala Elma Çeşidinde Kimyasal Seyreltme Uygulamalarının Seyreltme ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. *Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi* 4-7 Eylül 2007 Erzurum. Cilt: 1 Meyvecilik: 282- 285 s.
- Yılmaz, Ç., 2008. *Tekirdağ ekolojisinde yetiştirilen bazı önemli elma çeşitlerinde kimyasal seyreltme. (Yüksek Lisans Tezi)*. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tekirdağ

Yuan, R.C., Greene, D.W., 2000. McIntosh Apple Fruit Thinning by Benzyladenine In Relation to Seed Number and Endogenous Cytokinin Levels in Fruit and Leaves., *Sci. Hort.* 86 127-134.



ÖZGEÇMİŞ

1973 yılında Iğdır'ın Aralık ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Aralık ilçesinde tamamladı. 1992 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünden mezun oldu. 1996-2002 yılları arasında Milli Eğitim Müdürlüğünde sınıf öğretmeni olarak çalıştı. 2002 yılında Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğünde Ziraat Mühendisi olarak çalışmaya başladı. 2014 yılında Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda, yüksek lisans öğrenimine başladı. Halen aynı kurumda görevine devam etmektedir. Evli ve 3 çocuk annesidir.

