



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ÇANAKKALE İLİ BAYRAMİÇ İKLİM KOŞULLARINDA
YETİŞTİRİLEN ELMA ÇEŞİTLERİNDE KULLANILAN
KİMYASAL SEYRELTİCİ ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CANSU GÜLER TANRIKULU

**TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. HAKAN ENGİN**

ÇANAKKALE – 2025



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ÇANAKKALE İLİ BAYRAMIÇ İKLİM KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN
ELMA ÇEŞİTLERİNDE KULLANILAN KİMYASAL SEYRELTİCİ ETKİLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CANSU GÜLER TANRIKULU

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. HAKAN ENGİN

ÇANAKKALE – 2025



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Cansu GÜLER TANRIKULU tarafından Prof. Dr. Hakan Engin yönetiminde hazırlanan ve **30/01/2025** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Çanakkale İli Bayramiç İklim Koşullarında Yetiştirilen Elma Çeşitlerinde Kullanılan Kimyasal Seyreltici Etkileri**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Prof. Dr. Hakan ENGİN

(Danışman)

Prof. Dr. Fatih ŞEN

Dr. Öğr. Üyesi Fatih Cem KUZUCU

.....

.....

.....

Tez No : 10704575

Tez Savunma Tarihi : 30/01/2025

.....
Doç. Dr. Melis ULU DOĞRU

Enstitü Müdürü

...../...../2025

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

Cansu GÜLER TANRIKULU

30/01/2025

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleştirilmesinde, çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Prof. Dr. Hakan ENGİN'e, değerli zamanlarını bana ayıran jüri üyeleri Prof. Dr. Fatih ŞEN'e ve Dr. Öğr. Üyesi Fatih Cem KUZUCU'ya çalışma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen değerli hocam Araş. Gör. Dr. Hatice Nihan ÇİFTÇİ'ye, hayatımın her evresinde maddi ve manevi bana destek olan değerli eşim Zeynel TANRIKULU'na, babam Zeki GÜLER'e, annem Handan GÜLER'e her zaman yanımda olan Merve TUNCER, Şerife AÇAR ve Şerife İÇCAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Cansu GÜLER TANRIKULU

Çanakkale, Ocak 2025

ÖZET

ÇANAKKALE İLİ BAYRAMIÇ İKLİM KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN ELMA ÇEŞİTLERİNDE KULLANILAN KİMYASAL SEYRELTİCİ ETKİLERİ

Cansu GÜLER TANRIKULU

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Hakan ENGİN

30/01/2025, 47

Araştırma Çanakkale ilinin Bayramiç ilçesindeki üretici bahçesinde yürütülmüştür. Çalışmada Golden Delicious ve Fuji elma çeşitleri kullanılmıştır. Uygulama ve ölçümler için ağaçlarda eşit uzunluktaki farklı dallar seçilmiştir. Her iki çeşitte belirlenen dallarda tam çiçeklenme döneminde uygulama yapılmıştır. Hazırlanan 5, 10, 20 ppm’lik Naftalen Asetik Asit (NAA) çözeltisi ağaç dallarına el pompası kullanılarak uygulanmıştır. Ayrıca kontrol olarak belirlenen dallara saf su uygulaması yapılmıştır. Elma çeşitlerinde fenolojik gözlemler yapılarak tomurcuklanma, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu tarihleri belirlenmiştir. Uygulama yapılan dallarda tomurcukların kabardığı dönemden hasat önü döneme kadar geçen sürede düzenli olarak sayımlar yapılmış ve kaydedilmiştir. Yapılan uygulama dozlarının seyreltme oranları hesaplanmıştır. Kaydedilen veriler sonucunda Golden Delicious elma çeşidinde fenolojik safhaların Fuji çeşidinden yaklaşık 10 gün önce gerçekleştiği tespit edilmiştir. Çiçekten küçük meyveye dönüşümde gerçekleşen meyve seyrilmesi Fuji çeşidinde en fazla 20 ppm NAA uygulamasında %64,96 olarak gerçekleşmiştir. Golden Delicious çeşidinde 20 ppm NAA uygulamasında en fazla seyrilme %65,94 oranda gerçekleşmiştir. Bu dönemde doz artışıyla seyrilme oranının da arttığı tespit edilmiştir. Küçük meyve oluşumundan haziran dökümüne kadar geçen sürede ve haziran dökümünden hasat önü sayımına kadar geçen sürede olan meyve dökümlerinin çoğunlukla doğal nedenlerle olduğu belirlenmiştir. Çiçek sayımından hasat önü sayımına kadar gerçekleşen toplam seyreltme Golden Delicious çeşidinde en yüksek 20 ppm NAA uygulamasında %92,60 oranda gerçekleşmiştir. Fuji elma çeşidinde ise en yüksek seyrilme

5 ppm NAA uygulamasında %90,17 oranında belirlenmiştir. Doz uygulama ortalamalarına göre uygulanan NAA dozu arttıkça seyrelme oranının da arttığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Seyrelme, Golden Delicious, Fuji, NAA



ABSTRACT

EFFECTS OF CHEMICAL DILUENT USED ON APPLE VARIETIES CULTIVATED IN BAYRAMIÇ CLIMATE CONDITIONS OF ÇANAKKALE PROVINCE

Cansu GÜLER TANRIKULU

Çanakkale Onsekiz Mart University

School Of Graduate Studies

Department of Horticulture Master's Thesis

Advisor: Prof. Dr. Hakan ENGİN

30/01/2025, 47

The research was conducted in an orchard in Bayramiç district of Çanakkale province. The study used Golden Delicious and Fuji apple varieties. For measurements, three branches of equal length were selected from each tree. Applications were made on the designated branches of both varieties during the full bloom period. Prepared Naphthalene acetic acid (NAA) solutions at concentrations of 5, 10, and 20 ppm were applied to the tree branches using a hand sprayer. Additionally, 0 ppm branches were chosen as controls. Phenological observations were conducted on the apple varieties to determine dates for bud burst, flowering onset, full bloom, and end of flowering. Counts were made regularly from the bud swelling stage to the pre-harvest period on the treated branches and recorded. The thinning rates of the applied doses were calculated. According to the recorded data, phenological stages in the Golden Delicious apple variety occurred approximately 10 days earlier than in the Fuji variety. In the conversion from flower to small fruit, the highest thinning rate in the Fuji variety was 64.96 % at a dose of 20 ppm NAA. In the Golden Delicious variety, the highest thinning rate was 65.94 % at a dose of 20 ppm. It was observed that thinning increased with dose increments during this period. Most of the fruit drop from the small fruit formation stage to June drop and from June drop to the pre-harvest count period was found to be due to natural causes. The total thinning rate from flower count to pre-harvest count in the Golden Delicious variety was highest at 92.60 % at a dose of 20 ppm NAA. For the Fuji apple variety, the highest thinning rate was 90.17 % at a dose of 5 ppm. It was determined

that as the NAA dose increased, the thinning rate also increased based on dose application averages.

Keywords: Thinning, Golden Delicious, Fuji, NAA



İÇİNDEKİLER

Sayfa No

JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	x
TABLolar DİZİNİ.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1

İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

6

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL YÖNTEM

16

3.1. Seyreltme Uygulamasının Yapıldığı Bölgenin Coğrafi ve İklimsel Verileri	16
3.1.1. Coğrafi Özellikleri	16
3.1.2. İklim Özellikleri (Yağış, Sıcaklık)	16
3.2. Materyal	18
3.3. Yöntem	21
3.3.1. Fenolojik Gözlemler	24
3.3.2. Çiçek Sayımları	24

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

28

4.1.	Fenolojik Bulgular	28
4.2.	Tomurcuktan Çiçek Oluşumu	33
4.3.	Çiçekten Küçük Meyveye Seyreltme Oranları	34
4.4.	Küçük Meyveden Haziran Dökümüne Gerçekleşen Seyreltme Oranları	35
4.5.	Haziran Dökümünden Hasat Önü Dökümüne Seyreltme Oranları	36
4.6.	Çiçek Sayımından Hasat Önü Sayımına Seyreltme Oranları	37

BEŞİNCİ BÖLÜM	39
SONUÇ ve ÖNERİLER	

KAYNAKÇA	42
----------------	----



SİMGELER VE KISALTMALAR

NAA	Naftalen asetik asit
NAD	Naftalen aset amid
BA	Benzyladenin
DNOC	Dinitro bileşikleri
ATS	Amonnium thiosulfate
TDZ	Thidiazuron
AVG	Aminoethoxyvinilglycine
ha	Hektar
NAAm	Naftelen asetik amid
MCP	Methylcyclopropane
%	Yüzde oranı
ppm	Parts per million
mm	Milimetre
°C	Derece Celsius
km ²	Kilometrekare

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Türkiye'de çeşitlere göre elma üretim miktarları (TÜİK, 2023)	1
Tablo 2	Yıllara göre dünyada elma üretim değerleri (Erkal, 2023)	2
Tablo 3	İllere göre elma üretim miktarları (TÜİK, 2023)	3
Tablo 4	Türkiye'de yıllara göre elma üretim alanı ve üretim miktarı (TÜİK, 2023)	3
Tablo 5	Türkiye'nin ülkelere göre ihracat oranları (Erkal, 2023)	4
Tablo 6	Türkiye'nin ülkelere göre ithalat oranları (Erkal, 2023)	4
Tablo 7	Çanakkale'nin aylık ortalama iklim verileri (Anonim, 2024)	17
Tablo 8	Fuji ve Golden Delicious çeşitlerinde fenolojik dönemler	32
Tablo 9	Elma çeşitlerinde ait tomucuktan çiçek oluşum oranları (%)	33
Tablo 10	Farklı dozda NAA uygulamalarının çiçekten küçük meyveye seyreltme oranları (%)	34
Tablo 11	Elma çeşitlerine yapılan farklı dozda NAA uygulamalarının küçük meyve sayımından haziran dökümü sayımına seyreltme oranları (%)	35
Tablo 12	Elma çeşitlerine yapılan farklı dozda NAA uygulamalarının haziran dökümü sayımından hasat önü sayımına seyreltme oranları (%)	37
Tablo 13	Elma çeşitlerine yapılan farklı dozda NAA uygulamalarının çiçek sayımından hasat önü sayımına seyreltme oranları (%)	38

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Naftalen Asetik Asit'in (NAA) kimyasal yapısı	18
Şekil 2	Naftalen Asetik Asit (NAA)	19
Şekil 3	Fuji elma çeşidinin görünümü	20
Şekil 4	Golden Delicious elma çeşidinin görünümü	20
Şekil 5	Naftalen Asetik Asit (NAA) Çözeltilisinin Hazırlanması	22
Şekil 6	Naftalen Asetik Asit (NAA) farklı dozları	22
Şekil 7	Golden Delicious elma çeşidine Naftalen Asetik Asit (NAA) uygulaması yapılışı	23
Şekil 8	Fuji elma çeşidine Naftalen Asetik Asit (NAA) uygulaması yapılışı	23
Şekil 9	Golden Delicious küçük meyve görünümü	25
Şekil 10	Fuji küçük meyve görünümü	25
Şekil 11	Golden Delicious hasat önü meyve görünümü	26
Şekil 12	Fuji hasat önü meyve görünümü	26
Şekil 13	Uygulama yapılan ağaç görünümü	27
Şekil 14	Fuji çeşidinde tomurcuk kabarması	28
Şekil 15	Fuji çeşidinde tomurcuk patlaması	29
Şekil 16	Golden Delicious çeşidinde pembe tomurcuk dönemi	29
Şekil 17	Golden Delicious çeşidinde çiçeklenme başlangıcı	30
Şekil 18	Fuji çeşidinde tam çiçeklenme dönemi	30
Şekil 19	Golden Delicious çeşidinde çiçeklenme sonu dönemi	31
Şekil 20	Fuji çeşidinde kış dinlenme dönemi	31

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Dünya’da eski bir kültüre sahip olan Elma (*Malus communis* L.); botanikte Rosales takımının, Rosaceae familyası Pomoideae alt familyasında *Malus* cinsine aittir.

Elma Antarktika dışında bütün kıtalarda, ılıman iklim bölgelerinde ve tropik bölgelerdeki yüksek rakımlarda yetiştiriciliği yapılan meyve türüdür. Farklı ekoloji ve toprak yapılarına uygun olan elma, anaç zenginliği sebebiyle iklim ve toprak özellikleri açısından en esnek meyve türlerindendir. Elma türünde ülkemiz oldukça geniş çeşit zenginliğini içerisinde barındırmaktadır. Ayrıca 450-500 yerel çeşide sahip gen merkezlerinden biridir (Kaplan ve ark., 2011).

Dünyada elma yetiştiriciliği kuzey ve güney yarı kürenin 30°-50° enlemleri arasındaki ılıman iklime sahip bölgelerine yayılma göstermiştir. Türkiye’de ise Ege Bölgemizde 500 metreden, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgemizde ise 800 metreden daha yüksek yerlerde yetişmektedir (Bolat ve ark., 2019). Dünya genelinde 30 kadar çeşidi bulunan elmanın ülkemizde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan çeşitleri Golden Delicious ve Starking çeşitleridir (Mordoğan ve Ergun, 2002). Tablo 1’de ülkemizdeki farklı çeşitlerin elma üretim miktarları verilmiştir.

Tablo 1

Türkiye’de çeşitlere göre elma üretim miktarları (TÜİK, 2023)

Elma Çeşidi	Üretim Miktarı (ton)
Starking	1.732.915
Golden Delicious	1.115.395
Amasya	240.291
Granny Smith	207.885
Diğer Çeşitler	1.306.031

Elma üretiminin dünyada ve ülkemizde bu kadar geniş alanlara yayılması ve üretim oranının fazla olmasında adaptasyon yeteneğinin iyi olması, her ekolojiye uygun çeşitlerinin bulunması ve üretiminin karlı bir yatırım olarak kabul görmesi gibi önemli faktörler

nedeniyle olmaktadır (Turan ve Karlıdağ, 2022). Tablo 2’de dünyadaki elma dikim alanı, üretim miktarı, tüketim miktarı ve verimi gösterilmiştir.

Tablo 2

Yıllara göre dünyada elma üretim değerleri (Erkal, 2023).

Yıllar	Alan (bin/ha)	Üretim	Tüketim	Verim (ton/ha)
2016/2017	4.862	76.641	75.700	17.472
2017/2018	4.621	75.512	74.854	17.993
2018/2019	4.645	71.849	71.623	18.52
2019/2020	4.717	78.581	78.040	18.57
2020/2021	4.783	80.683	80.111	18.92
2021/2022	4.822	82.643	82.398	19.32
2022/2023	4.602	78.760	78.482	-

Yazlık, kışlık ve güzlük çeşitleri bulunan elma yumuşak çekirdekli meyve türlerinin en önemlisidir. Özellikle kışlık elma çeşitlerinin uzun süreli depolamaya dirayetli olması ve nakliye için uygun olması sebebiyle de önemi daha da artmaktadır.

Elma insanlar tarafından en çok tüketilen ve üretilen ılıman iklim meyvelerinden birisidir. Elma ağacının gövdesi değerli olmayıp sadece yakacak olarak değerlendirilebilir. İnsan beslenmesinde önemli yeri olan elma, sofralık olarak taze tüketildiği gibi kurutularak ve meyve suyu, marmelat, komposto ve sirke yapılarak da farklı kullanım alanlarında da yer almaktadır (Aytürk, 2019). Elma meyvesi içerisinde bulunan organik asitler, tuzlar, kalsiyum, magnezyum gibi madensel maddeler bakımından yeteri kadar zengindir. Olgunlaşmış bir elmanın yaklaşık %85’i sudan oluşmaktadır. Kuru madde ortalaması ise %15 civarındadır. Kışlık elma çeşitleri modern ve doğru kullanılan soğuk hava deposunda yaklaşık olarak 8-9 ay süreyle saklanabilmektedir (Deveci, 2000).

Elma ülkemizin hemen hemen her yerinde yetiştirilmektedir. Fakat ülkemizde elma yetiştirmek için en uygun olan yer doğal olarak yayılım gösteren yabani elmaların bulunduğu

alanlara paralel olan Kuzey Anadolu'dur. Özellikle Kuzey Anadolu'nun nemli ve serin iklimsel özelliklere sahip olan kıyı bölgeleri yetiştiricilik için oldukça önemlidir. Elma ağaçları Toroslar ve Doğu Toroslar bölgesinin 1200-1500 m yüksekliğindeki yerlerde, hiçbir kültürel işleme gerek olmadan doğal koşullarda normal şekilde yetişebilirler (Özçağiran ve ark., 2005). Türkiye'de 2021 yılında 4.493.264 ton elma üretimi gerçekleştirilmiştir. Üretiminin büyük bölümü Isparta, Karaman, Niğde, Antalya, Kayseri, Konya, Denizli illerinde gerçekleştirilmektedir (TÜİK, 2023). İllere göre elma üretim miktarı Tablo 3'te, yıllara göre elma üretim alanı ve miktarı Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 3

İllere göre elma üretim miktarları (TÜİK, 2023).

İller	Üretim Miktarı (ton)
Isparta	1.169.945
Karaman	713.190
Niğde	581.304
Antalya	448.022
Kayseri	255.871
Konya	198.483
Denizli	176.582

Tablo 4

Türkiye'de yıllara göre elma üretim alanı ve üretim miktarı (TÜİK, 2023).

Yıllar	Ekim Alanları (ha)	Üretim Miktarı (ton)
2015	171.410	2.569.759
2016	173.394	2.925.828
2017	175.357	3.032.364
2018	174.690	3.625.960
2019	174.439	3.618.752
2020	170.903	4.300.486
2021	168.811	4.493.264
2022	170.941	4.817.500
2023	167.437	4.602.517

Dünyada elma üretimi yapan ülkeler içerisinde ülkemiz önemli üretici konumunda olmasına rağmen kaliteli ürün elde etme konusunda diğer ülkelerle rekabet edebilecek düzeyde değildir. Türkiye’de ihracat oranı istenilen düzeye ulaşamamıştır. Bunun en önemli sebebi ise kaliteli ve bir örnek meyve üretiminin az olmasıdır. Elma ithalatı 2023-2024 yıllarında 5769 ton olarak gerçekleşmiştir. İhracat oranı ise yine aynı yıllarda 6093 ton olarak gerçekleşmiştir. Ülkelere göre ihracat ve ithalat oranları Tablo 5 ve Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 5

Türkiye'nin ülkelere göre ihracat oranları (Erkal, 2023).

Ülkeler	İhracat Oranları (%)
Hindistan	21,0
Suriye	15,7
Libya	13,4
Rusya	11,8
Irak	9,5
Diğer	28,6

Tablo 6

Türkiye'nin ülkelere göre ithalat oranları (Erkal, 2023).

Ülkeler	İthalat Oranları (%)
Ukrayna	49,5
İran	28,2
KKTC	9,0
Moldova	8,2
Makedonya	5,1

Elma çiçekleri hüzme şeklinde oluşur. Genellikle her hüzmede bulunan çiçek sayısı 2-13 adet arasındadır. İlk olarak hüzmede açan çiçek doruk çiçek veya kral çiçek olarak

adlandırılan çiçektir. Son açan çiçek ise doruk altı çiçek olarak adlandırılır. Taç yaprak renkleri çeşide göre değişiklik gösterir beyaz veya pembemsi olabilir. Çiçek tablasının içinde 5 karpelli çiçek tablası bulunur. Erkek organlar ise 5-10 tane olabilmektedir. Elma bitkisinde çok fazla çiçek oluşumu vardır. Bunların bir kısmının döllemesiyle kaliteli meyve elde edebilmek mümkün olmaktadır (Kaçal, 2009).

Elma ağaçlarında meyve kalitesini arttırmak ve fizyolojik dengeyi korunmak amacıyla seyreltme uygulamaları yapılmaktadır. Seyreltme uygulamaları meyve ağacı üzerinde normalden fazla bulunan tomurcuk, çiçek veya meyvelerin farklı yöntemler kullanılarak ağaçtan uzaklaştırılmasıyla gerçekleştirilir (Kalyoncu ve Karakuş, 2010). Bu kapsamda yaptığımız çalışmada ile bitki büyüme düzenleyicilerinden olan Naftalen Asetik Asit (NAA) farklı dozlarda kullanılarak seyreltme etkileri incelenecektir. Yaptığımız çalışmada Çanakkale ili Bayramiç iklim koşullarında çeşitlere uygun seyrelme dozlarının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Sentetik oksinlerin en önemlisi NAA'dır. Farklı formülasyonları günümüzde sodyum, potasyum, amonyum ve etil ester şeklinde satılmaktadır (Haliloğlu ve Çoklu, 2024).

İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ülkemiz dünya ülkeleri arasında önemli ılıman iklim meyve yetiştiricileri arasında yer almaktadır. Bol ve çeşitli meyve üretimimiz olmasına rağmen ihracatı yapılan birkaç tür vardır. Bunun nedenlerinden en önemlisi kaliteli meyve üretiminin ülkemizde gerçekleştirilememesidir. Ülkemizde kaliteli ürün elde edilebilmek için yapılacak uygulamalar yeterince ciddiye alınmamaktadır. Meyvelerde kaliteyi arttırabilmek için yapılması gereken kültürel işlemler vardır. Bunlar bazıları gübreleme, ilaçlama, sulama, seyreltme gibi işlemleridir bu uygulamalardan özellikle seyreltmenin doğru şekilde yapılması gerekmektedir. Seyreltme uygulamalarının şeftali ve elmada oldukça önemli olduğu bilinmektedir (Akgül, 2004).

Meyveler besin maddelerini alabilmek amacıyla birbirleri aralarında rekabete girerler. Ağaçtaki meyve sayısının artışı meyveler arasındaki rekabeti arttırır. Bitkide yapılan meyve seyreltmesiyle rekabetin azaltılması sağlanır. Seyreltmelerin çiçek döneminde gerçekleştirilmesi hücrelerde bölünme döneminin uzamasına, generatif bölgelerinin beslenmesinin artmasına neden olduğu için hücre sayılarında yükselmeyi sağlar. Fakat daha sonraki dönemde gerçekleştirilen seyreltmelerde, sadece hücre iriliğinde artış sağlanır. Çünkü küçük meyve sonrası dönemde hücre bölünmesi durur (Karçalı, 2006). Seyreltme yapılmayan ağaçlarda meyvelerin birbirine temas eden kısımları güneş görmediği ve ilaçlamaların bu bölgelere yetişmediği için sorunlar oluşturmaktadır (Pırlak ve ark., 2009).

Uygun ekolojik koşullarda elma ağaçlarındaki çiçek oluşumu ve meyve tutumu ağacın besleyebileceğinden fazladır. Oluşan meyvelerin çoğunluğu çeşitlere özgü irilik, renk gibi kalite özelliklerini yakalayamaz. Meyve başına düşen yaprak sayısı arttıkça meyve kalitesinde ve gelişmede artışlar gözlemlenebilir. Fazla meyve yükü ağaçların dallarını kırabileceği gibi gelecek yılda oluşacak mahsul oranında düşümlere sebebiyet verebilir (Deveci, 2000). Elma ağaçlarında budama yapılması kısmi olarak çiçek tomurcuklarının uzaklaştırılmasını sağlamaktadır. Fakat bu yöntem seyreltme için yeterli değildir çiçek ve küçük meyve seyretmesiyle desteklenmesi gerekir (Özçağırın ve ark., 2005).

Elmada seyreltme elle, mekanik seyreltme yöntemleriyle veya kimyasal uygulama yöntemleriyle gerçekleştirilebilir. Elle seyreltme yönteminde meyve tutumu gerçekleştikten sonra meyve yükü fazla olan ağaçlarda meyvelerin elle seçilerek seyriltilmesidir. Meyve tutum zamanı tahmin edilebiliyorsa erken dönemde seyreltme yaparak meyve iriliğinin artmasında olumlu etki göstermesi sağlanabilir. Tam çiçeklenmeden birkaç hafta sonra en iyi gelişen meyve kalacak şekilde diğerleri koparılabılır veya haziran dökümlerinden sonra gelişimi iyi olmayan meyveler uzaklaştırılarak seyreltme işlemi gerçekleştirilebilir.

Mekanik seyreltme gerçekleştirilirken ise mekanik siliciler kullanılır. Bu yöntemde iki sakıncalı durum söz konusudur. Bunlardan birincisi iri meyvelerinde dökülmesi, ikincisi ise ağacın dik durumlu bölgelerinde daha fazla meyve dökümüne sebep olmasıdır. Bunun yanında silkelemeden sonra zarar görmüş meyvelerde de dökümler meydana gelebilir.

Kimyasal seyreltme yöntemi ise özellikle büyük ticari amaçlı yetiştirme yapılan bahçelerde diğer seyreltme yöntemleri uzun zaman alacağından kullanımı tercih edilmektedir. Kimyasal seyreltmenin iş gücü kullanımını azaltması kaliteli meyve üretimi gibi faydalarının yanında aşırı seyreltmeye sebebiyet vermesi ve yapraklarda zarar meydana getirmesi gibi olumsuz yanları da olabilmektedir. Meyve seyriltilmesi amacıyla yaygın olarak Naftalen Asetik Asit (NAA), Naftalen Aset Amid (NAD), Benzyladenin (BA), Dinitro Bileşikleri (DNOC), Amonyum Tiyosülfat (ATS), Ethepon, Carbaryl, Thidiazuron (TDZ) gibi çeşitli kimyasal maddeler kullanılmaktadır. Bunların etki mekanizmalarının farklı olduğu tespit edilmiştir (Yılmaz, 2008). Ülkemizde Carbaryl haricindeki kimyasallar rahatlıkla bulunamayabilir. Ayrıca dozları parts per million (ppm) olarak uygulandığı için doz ayarlaması zor olabilmektedir.

Kimyasal maddeler kullanılarak yapılan seyriltilmelerde çiçeklerin veya küçük meyvelerin oranlarının belirlemesi amacıyla uygulama yapılmaktadır. Bu iki yöntemin birlikte kullanıldığı zamanlarda olabilmektedir. NAA'nın 2.5-20 ppm dozları genelde elmalarda seyreltme sağladığı için kullanılmaktadır. NAA uygulamalarının farklı dozları seyreltme miktarını değiştirmektedir. Bu değişim uygulama dozu miktarına bağlı olarak paralel bir artış göstermektedir. Fakat dozların artışı ağaç yapraklarına zarar vermektedir. Bu nedenle diğer meyvelerin gelişimini engellemekte ve meyvelerin küçük kalmasına sebep olabilmektedir. Bu sebeple NAA'nın yüksek dozlarının kullanımında dikkatli olunması gerekmektedir.

Elma seyreltmesinde uzun süreli kullanılabilen NAA, sentetik bir bitki büyüme düzenleyicisidir. Özellikle armut, zeytin ve elma gibi meyvelerde tam çiçeklenme döneminden sonra uygulanır (Halloran ve Kasım, 2002). Armut ve elma meyvelerinde hasat öncesi dökümleri engellemek için hasattan 1-2 hafta önce uygulanabilir. Elma taç yapraklarının dökülmesinden 21 gün sonra uygulanabilir. Daha geç uygulanması gerekirse Carbaryl ile karıştırılarak uygulanmalıdır. Yapraklardan emilen NAA ve Naftelen Asetik Amid (NAAm) etilen oluşumuna neden olur ve ayırım tabakasını oluşturarak dökümleri gerçekleştirir (Akça, 2017).

Kimyasal seyreltmenin etkisini değiştiren bazı faktörler vardır. Bunlar; çeşit hassasiyeti, hava durumu, dölleme ve arı aktivitesi, ağacın yaşı ve kuvveti ve yaprak yoğunluğu gibi faktörlerdir (Akgül, 2004).

Fuji Kiku 8 ve Mondial Gala elma çeşitlerine tam çiçeklenme döneminde Amonyum Tiyosülfat (ATS) %1, %2, %3 dozlarında uygulaması yapılmıştır. Yine aynı çeşitlere NAA'nın 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm dozları küçük meyve döneminde uygulanmıştır. Yapılan çalışma sonuçları incelendiğinde Fuji Kiku 8 çeşidinde meyve boyu, meyve eni gibi özellikler bakımından NAA 15 ppm ve ATS %2 uygulamalarından etkili sonuçlar elde edildiği belirtilmiştir. Mondial Gala elma çeşidinde ise NAA 15 ppm uygulamasıyla meyve rengi, meyve eni, meyve boyu gibi önemli kalite kriterlerini arttırdığı belirtilmiştir Erken dönemde yapılan seyreltmenin meyve büyüklüğünün artması ve periyodisitenin engellenmesinde etkili olduğu söylenmektedir. Yapılan çalışmalar ile hücre bölünmesi döneminde yapılan seyreltme uygulamaları daha fazla hücre oluşturulmasını sağladığı ve meyve iriliğini arttırdığı belirtilmektedir (Kalyoncu ve Karakuş, 2010).

Red Chief elma çeşidinde yapılan çalışmada AVG'nin meyve özellikleri ve hasat önü döküm üzerine etkisi incelenmiştir. AVG uygulanan ağaçlar ile kontrol uygulamaları karşılaştırıldığında toplam döküm oranının azaldığı görülmüştür. Ortalama meyve ağırlığı artan AVG dozlarına uyumlu olarak bir miktar artış göstermiştir (Öztürk ve ark., 2011).

1996 ve 1997 yıllarında MM 106 anacı üzerine aşılı Granny Smith, Jonagold, Starkspur Golden Delicious, Starkrimson elma çeşitlerinde NAA (5, 10, 15 ppm), Carbaryl (750, 1000, 1500 ppm) ve NAA + Carbaryl (5 + 750 ppm, 7.5 + 750 ppm, 10 + 750 ppm) uygulamalarının seyreltme üzerine olan etkileri incelenmiştir. 1996 yılında en iyi seyreltme

Jonagold çeşidinde 7.5+750 ppm uygulamasında gerçekleşmiştir. 1997 yılında yapılan uygulamalarda ise 10 ppm ve 15 ppm NAA uygulamasında en iyi seyrelme gerçekleşmiştir. Starkspur Golden Delicious çeşidinde yapılan uygulamalarda NAA'nın tüm dozlarında seyrelme etkisinin olumlu sonuç verdiği belirtilmiştir. Tüm çeşitler bazında inceleme yapıldığında seyreltme, meyve ağırlıkları, verim gibi kalite değerleri 5 ve 10 ppm NAA ve 1000 ppm Carbaryl uygulamalarında olumlu sonuçlar vermiştir (Mert ve Soylu, 2001).

Red Chief elma çeşidinde yapılan çalışmada hasat öncesi metilsiklopropan (MCP) (Harvista) uygulanarak meyve dökümlerine, hasat olgunluğuna olan etkileri incelenmiştir. Hasattan önce 25, 50, 100, 200 g/ha dozlarında yapılan uygulama sonuçları incelendiğinde 100 g/ha ve 200 g/ha dozlarının en uygun uygulamalar olduğu görülmüştür (Sakaltaş ve ark., 2016).

1995-1996 yıllarında Golden Delicious ve Starking Delicious elma çeşitlerinde yapılan çalışmada seyreltme uygulamasının meyve seyreltmesi ve meyve özellikleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. İki elma çeşidinde de iki yıla ait seyreltme oranlarında artış gözlemlenmiştir. Uygulamalar sonucunda elle seyrelme ve kontrole göre meyve kalite özelliklerinde artış elde edilmiştir. Seyreltme uygulamalarının yapıldığı ağaçlarda meyve büyüme hızının kontrol ağacından daha iyi şekilde olduğu belirlenmiştir (Sadeler, 1997).

Naftelen Asetik Asit (NAA) ve Benziladenin (BA)'nın farklı dozları MM 106 klon anacına aşılı olan Golden Delicious, Red Chief ve Granny Smith çeşitlerine uygulanmış bunun yanında elle seyreltme uygulamaları yapılarak polifenol oksidaz aktivitesi incelenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre Red Chief çeşidinde diğer çeşitlere göre polifenol oksidaz aktivitesinin daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Red Chief ve Golden Delicious elma çeşitlerinde NAA'nın dozlarının artışı polifenol oksidaz aktivitesini fazlalaştırırken, Granny Smith çeşidinde azaltmıştır (Türkhan ve ark., 2019).

1993 yılında Empire elma çeşidinde NAA, BA, Promalin ve Carbaryl'in seyreltme etkileri üzerinde çalışılmıştır. BA'nın meyve ağırlığı üzerindeki etkisi Promalin, Carbaryl ve NAA'dan daha olumlu olduğu tespit edilmiştir. Tam çiçeklenme döneminden sonra BA'nın farklı dozlarının uygulanan diğer seyrelticilerden daha iyi seyreltme sağladığı belirtilmiştir (Elfving ve Cline, 1993).

Spur Delicious elma ağaçlarında Terbacil uygulamasının yapılmasıyla meyve tutumunun ve fotosentezin azaldığı görülmüştür. Terbacil'e Surfactant X-77 eklendiği uygulamalarda meyve seyrelmesi ve yaprak zararlanmalarının fazlalaşması gözlenmiştir. Terbacil, yapraklar ve meyvelere uygulandığında sadece meyvelere uygulandığında görülen etki kadar etkinlik görülmüştür. Ağaçlara Carbaryl tek başına uygulandığında meyve tutulma oranı %25'lik azalma göstermiştir. Carbaryl ve gölge uygulamaları birlikte yapıldığında ise %89 oranında meyve tutumunu azalttığı söylenmektedir (Byers ve ark., 1990).

1995 yılında yapılan çalışmada Empire elma çeşidine Carbaryl, Benziladenin (BA), Naftelen Asetik Asit (NAA) ve Daminozide (DM) meyve seyrelticileri çiçeklenme sonrasında kullanılmıştır. NAA, Carbaryl ve BA uygulamalarında ağaç başına düşen meyve verimini azalmış, meyve iriliği ve ağırlığını arttırmıştır. NAA, Carbaryl ve BA için meyve tutumu benzer olsa da BA uygulanan ağaçlarda meyve iriliğinin daha fazla olduğu görülmüştür (Paul ve Proctor, 1995).

Elmada Naftelen Asetik Amid (NAAm) ve Carbaryl kullanılarak yapılan kimyasal seyreltme ve elle seyreltme çalışmalarının meyve kalitesi ve verimlilik üzerine etkileri incelenmiştir. Naftelen Asetik Amid (NAAm) ve Carbaryl uygulanan ağaçlardaki mahsul yoğunluğu daha düşük olmuştur. Elle seyreltilmiş meyveler diğer seyreltme yönteminde elde edilen meyvelerden daha düşük meyve ağırlığına, daha yüksek meyve sertliğine ve çözünür katı madde içeriğine sahip olduğu belirtilmiştir (Jemrić ve ark., 2003).

MM 16 klon anacı üzerine aşılı olan Golden Delicious, Granny Smith ve Red Chief elmalarında meyve seyreltmesi ve meyve kalite özelliklerini artırma amacıyla BA'nın 100 ppm ve 150 ppm'lik dozları ile NAA'nın 5 ppm ve 10 ppm'lik dozları tam çiçeklenmeden 21 gün sonra uygulanmıştır. Elle seyreltme uygulaması da yapılarak karşılaştırılmıştır. Granny Smith çeşidinde %93,80 seyreltme 5 ppm'lik dozda, %91,65 seyrelme 10 ppm'lik dozda gerçekleşmiştir. BA uygulamasının 100 ve 150 ppm'lik dozları ve NAA uygulamasının 10 ppm'lik dozları meyve kalitesi ve meyve seyreltilmesi için etkili bulunmuştur. Meyve ağırlık artışı elle seyreltme yönteminde daha fazla olduğu belirtilmiştir (Aslantaş ve ark., 2019).

1960 yılında Summerred elma çeşidinde yapılan çalışmada 7.5, 15, 30 ppm NAA ile 750 ppm Carbaryl uygulaması taç yapraklar döküldükten sonra uygulanmıştır. 750 ppm Carbaryl ilaveli 7.5 ppm NAA oldukça iyi seyreltme sağlamıştır (Grausland, 1981).

Jonagold elmalarında taç yapraklar döküldükten sonra %5 ve %10'luk ATS uygulaması yapıldığında seyretme sonuçları iyi olmuştur. Fakat uygulama dozlarının artışı ve uygulama sonrası yıkamanın gecikmesi fitotoksik etkiye neden olmuştur (Janoudi ve Flore, 2005).

1996 yılında Elstar elma çeşidinde yapılan bir çalışmada seyreltmeye olan etkilerini incelemek amacıyla ATS uygulaması yapılmıştır. Uygulamalar tam çiçeklenmeden bir gün ve bir hafta sonra yapılmıştır. En etkili sonuçlar tam çiçeklenmenin birinci gününde ve %1 doz ATS uygulamasında gözlenmiştir. Daha yüksek dozların çiçekler ve yapraklar için fitotoksik etkiye neden olduğu belirtilmiştir. Yüksek dozlar meyve seyreltmesini arttırmış fakat meyve boyutunda değişime neden olmamıştır (Balkhoven-Baart ve Wertheim, 1998).

Granny Smith elma çeşidine 2001-2002 yıllarında NAA ve BA ile seyreltme yapılarak uygun doz belirlenmesi amaçlanmıştır. Tam çiçeklenmeden 21 gün sonra farklı dozlarda uygulama yapılmıştır. Elle seyreltme uygulaması da haziran dökümünden sonra yapılmıştır. 10 ppm NAA ile 150 ppm BA uygulamasında en iyi seyrelme gözlemlenmiştir. Meyve ağırlık, irilik gibi özelliklerdeki artışın NAA ve BA uygulamasının yapıldığı ağaçlardan alınan elmalarda elle uygulama yapılanlara göre daha iyi olduğu gözlemlenmiştir (Türkeli ve Barut, 2003).

2012 yılında Jersey Mac elma çeşidinde yapılan çalışma, AVG uygulamasının doğru uygulama zamanı ile dozunu tespit edebilmek amacıyla yapılmıştır. Hasat öncesi üç farklı tarihte uygulama yapılmıştır. Sonuçlara göre yapılan AVG uygulamalarının tümü hasat öncesinde gerçekleşen meyve dökümlerini azaltmış ve ağaçlardaki meyve veriminde artış sağlamıştır. Hasattan üç hafta önce yapılan AVG uygulaması çalışmadaki elma ağacı için en uygun uygulama zamanı olmuştur. Elmalara yapılan 125 ppm ile 150 ppm AVG dozları ise en uygun doz olduğu belirtilmektedir (Seferoğlu ve ark., 2015).

Isparta (Eğridir) bölgesinde M 9 anaçlı Golden Delicious çeşidi ve Denizli (Çıtak) bölgesinde ise MM 106 anacı üzerine aşılı Golden Delicious çeşidi kullanılmıştır. NAA'nın farklı dozları ve 6 N- Benziladenin uygulaması yapılmıştır. Yapılan uygulamada seyreltme

oranları ve meyve kalitesi üzerine olan etkileri ortaya konulmuştur. Eğridir bölgesindeki ağaçlarda NAA'nın farklı dozları ile 6 N- Benziladenin uygulamasının seyreltme oranlarının istatistiki olarak aynı grupta yer aldığı bulunmuştur. Çıtak bölgesindeki ağaçlarda en yüksek seyreltme oranları 6 N- Benziladenin uygulamasında olmuştur. Ayrıca 30 ml %60,92 ve 20 ml %60,10'luk seyreltmeye sebep olmuştur. M 9 anacında yapılan uygulamalarda meyvelerin şekil indeksi haricinde diğer fiziksel özelliklerinde etki istatistik açısından önemli görülmemiştir (İşçi ve ark., 2013).

Iğdır ekolojisinde yapılan çalışmada Granny Smith, Red Chief, Golden Delicious çeşitlerinde uygulamalar yapılmıştır. Tam çiçeklenme döneminden sonra Naftalen Asetik Asit'in 5 ppm ve 10 ppm'lik dozları ile Benziladenin 100 ppm ve 150 ppm'lik dozları uygulanmıştır. Haziran dökümünden sonra elle seyreltme uygulaması da yapılmıştır. Araştırma sonuçlarında Golden Delicious çeşidinde en yüksek seyreltme %77,86 ile 10 ppm uygulamada en düşük seyreltme oranı %52,18 ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Red Chief ile Golden Delicious elma çeşitlerinde NAA'nın ve BA'nın yüksek dozlarda kullanılması meyvelerdeki seyreltme oranını arttırmıştır. Granny Smith çeşidinde ise kimyasal doz artışının seyreltme oranlarının düşüşüne sebep olduğu belirtilmiştir (Turak, 2018).

Williams, Koskia ve Limon armut çeşitlerinde ve misket elmasında meyve seyreltmesi yapılmıştır. Misket elmasında yapılan uygulamalarda kontrol uygulamasına göre farklılıklar bulunmuştur. Fakat farklar istatistiki bir öneme sahip değildir. Williams çeşidinde %89,09 seyreltme oranı 300 ppm'lik dozda sağlanmıştır. Bu değer, diğer değerlerden istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Koskia çeşidinde ise en yüksek seyreltme oranı %68,96 bulunmuştur. Kontrol uygulaması ile karşılaştırıldığında ise bu değer önemli bulunmamıştır. Limon armut çeşidinde yapılan uygulamalardan hiçbirisi kontrol uygulamasından farklı olarak bulunmamıştır (Güneş, 1993).

Cardinal, Redhaven ve J.H. Hale şeftali çeşitlerinde meyve seyreltmesi amacıyla Carbaryl (400, 800 ve 1200 ppm), Ethrel (50, 100 ve 150 ppm) ve NAA (50, 75 ve 100 ppm) meyve ağırlığının 2.0 g olduğu dönemlerde uygulanmıştır. Redhaven ve J.H. Hale çeşitlerinde en iyi sonuç alınan uygulamanın sonrasında dahi ilave bir elle seyreltmenin gerektiği belirtilmiştir. Cardinal çeşidinde ise uygulamanın seyreltmeye etkisinin kontrole göre önemli olmadığı ortaya çıkmıştır. Uygulamalarla meyve eti sertliği Redhaven ve J.H.

Hale çeşitlerinde elle seyreltmeye göre artmış, Cardinal çeşidinde ise kontrole göre kısmen azaldığı belirtilmiştir (Koç, 1992).

1991-1993 yıllarında Samsun'da gerçekleştirilen çalışmada Cardinal, Glohaven, Redhaven şeftali çeşitlerine NAA, Thioüre ve Carbaryl uygulanmış elle seyreltme yapılmıştır. Thioüre ile elle seyreltme uygulamaları diğer uygulamalara göre daha fazla seyreltme sağlamıştır. Thioüre ile elle seyreltme uygulamalarıyla meyve iriliği, sulu çözeltideki kuru madde oranlarını ve meyve et çekirdek oranını iyi şekilde etkilemiştir (Bilginer, 1998).

Redhaven şeftali çeşidinde, 2000-2001 yıllarında yapılan çalışmada büyüme düzenleyici maddeler kullanılarak seyreltme etkileri ve meyve kalitesi gözlemlenmiştir. Bu nedenle Naftalen Asetik Asit (NAA) farklı dozları tam çiçeklenmeden 2 hafta sonra kullanılmıştır. Tam çiçeklenmeden bir ay sonra ise Ethrel'in farklı dozları kullanılmıştır. 20 ppm dozunda kullanılan NAA, meyve seyreltmesi ve kaliteli ürün elde etme anlamında güzel sonuçlar vermiştir (Çiftçi, 2002).

Priana ve Belliana kayısı çeşitlerinde yapılan seyreltme çalışmasında NAA'nın 12.5 ppm, 25 ppm ve 50 ppm'lik dozları, Carbaryl'in 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm ve 4000 ppm'lik dozları uygulanmış elle seyretilmeyle kıyaslanmıştır. NAA'nın ve Carbaryl'in dozları tam çiçeklenmeden 21 gün sonra uygulanarak meyve seyreltme oranları, meyve ağırlıkları ve büyüklükleri gibi özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonuçları incelendiğinde ise Priana çeşidinde yapılan uygulamalar arasında 12.5 ve 50 ppm NAA konsantrasyonlarında en yüksek seyreltme etkisi görülmüştür. Carbaryl'in meyve seyreltmesi yönünde etkisinin olmadığı belirtilmiştir. Carbaryl'in, 1000 ve 2000 ppm'lik konsantrasyonlarında meyve büyüklüğü ve ağırlığı özelliklerine olumlu etkileri olduğu görülmüştür (Coşkun, 1997).

Çukurova Üniversitesinde yenidoğruya çeşitlerinde seyreltme uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Tam çiçeklenmeden 10 gün sonra yapılan uygulamalarda NAA ve NAAm' in 25, 50, 100 ppm dozları kullanılmıştır. Çeşitlere göre seyreltme oranları farklı olmuştur. NAA'nın 50 ppm ve 100 ppm'lik dozları uygulama yapılan çeşitlerde kullanılmasının uygun olamadığı belirtilmiştir. Çukurgöbek çeşidinde erken çiçeklenme nedeniyle ilkbahar geç donlarından zarar görerek 25 ppm'lik uygulama aşırı seyreltmeye

neden olmuştur. Bu nedenle çukurgöbek çeşidi dışındaki diğer çeşitlerde 25 ppm'lik NAA uygulaması seyreltmede olumlu sonuç verdiği belirtilmiştir. NAA'm'nin uygulama sonuçları da NAA uygulaması gibi sonuç vermiştir. 50 ppm ve 100 ppm'lik dozları uygulaması yenidoğru çeşitlerinde önerilmediğı belirtilmiştir. Her iki seyrelticiinin de 25 ppm'lik dozlarının uygulanması tam çiçeklenmeden yaklaşık 10 gün sonra tavsiye edildiğı belirtilmiştir (Kılavuz, 1990).

Meyve ağaçlarına uygulanan bitki büyüme düzenleyiciler ve kimyasal maddelerin kullanım amaçları çok çeşitlidir (Engin ve ark., 2015; Gökbayrak ve Engin, 2016). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesinde yapılan çalışmada nar çeşitlerine uygulamalar yapılmıştır. Epibrassinolid'in farklı dozları Gibberellik Asit 25, 50, 100 ppm dozlarında uygulanmıştır. Naftalen Asetik Asit 0.5, 1.0, 2.5 ppm dozlarında uygulanmıştır. In vitro ortamda çiçek tozu çimlenme testleri yapılmıştır. İnceleme yapılan çeşitlerde %75 steril çiçek, %25 fertil çiçek saptanmıştır (Engin ve ark., 2015).

Gemlik, Domat, Memecik zeytin çeşitlerinde 2015 ve 2016 yıllarında NAA kullanılarak kimyasal seyreltme yapılmış meyve kalite ve verimleri belirlenmiştir. Tam çiçeklenme dönemi sonrası ve genç meyve döneminde uygulamalar yapılmıştır. Genç meyve döneminde yapılan uygulamadan 120 ppm dozunun, tam çiçeklenme sonrası uygulamalardan ise 160 ppm dozunun en etkili verim ve kalite artışını sağladığı görülmüştür. Uygulamanın yapıldığı sofralık zeytin çeşitlerinde en yüksek verim ve kalite artışı Memecik çeşidinde, en düşük verim ve kalite artışı ise Gemlik zeytin çeşidinde alınmıştır (Akça Uçkun, 2017).

Gemlik zeytin çeşidinde 1992 yılında yapılan çalışmada NAA kullanılarak çiçek seyreltilmesi ve GA₃ uygulamalarının meyve kalitesi, verim ve periyodisiteye etkileri incelenmiştir. Özellikle NAA uygulamalarının somaktaki çiçek sayısını olumlu yönde arttırdığı tespit edilmiştir (Barut ve Eriş, 1992).

Ulukışla'da yapılan bir çalışmada iki yıl boyunca farklı elma çeşitlerinde fenolojik gözlemler yapılmıştır. 2018 ve 2019 yıllarında yapılan çalışmalarda çiçeklenme başlangıcı, dinlenmeden çıkış, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu ve meyve olgunlaşma tarihleri belirlenmiştir. 2018 yılı için dinlenmeden çıkış tarihi 15 Mart, 2019 yılı için ise 23 Mart olarak kaydedilmiştir. Orta mevsim çeşitler için 5-15 Nisan'dan sonra çiçeklenme başlangıcı

gerçekleşmiş. Fuji gibi geçici çeşitler için ise 10-20 Nisan tarihinden sonra çiçeklenmeye başlamıştır. Orta mevsim çeşitlerinde tam çiçeklenme tarihi 15-26 Nisan diğer çeşitlerinde ise 24 Nisan 4 Mayıs tarihlerinde tamamlandığı görülmüştür. Hasat tarihleri orta mevsim çeşitlerinde ağustos ayının son haftası Fuji gibi geçici çeşitlerinde ise Ekim ayı başlangıcı hasat olarak kaydedilmiştir (Gültepe, 2020).

İki yıl boyunca Karaman ili iklim koşullarında yapılan fenolojik gözlemlerde Granny Smith ve Starking Delicious çeşitlerine ait fenolojik gözlemler kaydedilmiştir. Granny Smith çeşidinde gözlerin uyanması 13-16 Nisan, çiçeklenme başlangıcı 22-25 Nisan, çiçeklenme sonu 28-30 Nisan ve hasat tarihi Eylül sonu Ekim başı olarak gözlemlenmiştir. Starking Delicious çeşidinde ise gözlerin uyanması 11-14 Nisan, çiçeklenme başlangıcı 20-22 Nisan, çiçeklenme sonu 26-28 Nisan ve hasat tarihi Eylül sonu Ekim başı olarak belirlenmiştir (Dağ, 2024).

Kayseri ili Develi ilçesi iklim koşullarında bazı elma çeşitlerinde yapılan çalışmalarda fenolojik gözlemler kaydedilmiştir. Fuji elma çeşidinde yapılan gözlemlerde tomurcuk kabarma zamanı 3-6 Nisan, tomurcuk patlama zamanı 7-11 Nisan, çiçeklenme başlangıcı zamanı 19-25 Nisan, tam çiçeklenme zamanı 26-28 Nisan, çiçeklenme sonu zamanı 1-3 Mayıs ve hasat zamanı 17 Ekim – 5 Kasım olarak belirlenmiştir (Koçoğlu, 2023).

2017- 2018 yıllarında Kırşehir de bulunan elma çeşitlerinde yapılan çalışmaların fenolojik dönemleri kayıt altına alınmıştır. Golden Delicious elmasında fenolojik dönemler şu şekilde kaydedilmiştir. 9-13 Nisan tomurcuk uyanması dönemi, 13-21 Nisan çiçeklenme başlangıcı dönemi, 19-25 Nisan tam çiçeklenme dönemi, 25 Nisan 5 Mayıs çiçeklenme sonu ve 8-18 Eylül hasat tarihi olarak belirlenmiştir (Boyacı, 2019).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL YÖNTEM

3.1. Seyreltme Uygulamasının Yapıldığı Bölgenin Coğrafi ve İklimsel Verileri

3.1.1. Coğrafi Özellikleri

Uygulamaların yapıldığı Çanakkale ilinin Bayramiç ilçesinin yüzölçümü 1275 km²'dir. İlçe rakımı 76 metredir. Bayramiç ilçesi Marmara Bölgesinin güneybatısında, Çanakkale ilinin güneyinde yer almaktadır (Bayramiç Kaymakamlığı, 2023).

Bayramiç-Ezine Ovası kalın ve geniş alüvyon birikinti tabakası ile kaplıdır ve çeşitli tarımsal faaliyetlere elverişlidir. Kazdağı bölgenin eski zaman arazisi olarak gösterilebilir. Bölgede Kalkerli, Killi, Kireçli, Demirli kırmızı toprak çeşitleri bulunmaktadır. Kazdağı bölgesi Kist, Kristal, Granit gibi başkalaşmış kütlelerle örtülüdür (Anonim, 2023).

3.1.2. İklim Özellikleri (Yağış, Sıcaklık)

Bayramiç bölgesi kışları soğuk, yazları sıcak ve yarı nemlidir. Genel özellikleriyle Akdeniz iklimini yansıtır. Kış mevsiminde su varlığı genellikle yeterlidir. Bölgenin kuzeye daha yakın olması sebebiyle kışları sıcaklık ortalama olarak düşüktür. Coğrafi konumu nedeniyle Akdeniz iklimi ve Karadeniz iklimi arasında geçiş iklim özelliklerini yansıtır. Hakim rüzgar yönü mevsimsel değişimlere bağlı olmakla birlikte genelde kuzey veya kuzeydoğu yönlüdür. Genel olarak ılıman iklim şartları vardır.

Meyveler arasında elma kış dinlenmesine en çok ihtiyaç duyan tür olarak bilinmektedir. Elma ağacının soğuklanma ihtiyacı çeşitlere göre değişiklik göstermektedir. Yeteri kadar soğuklanma gerçekleşemediğinde çiçeklenmede önemli düzensizlikler görülmektedir. Elma ağacı soğuklara oldukça dayanıklıdır. Çiçekleri -2.3, küçük meyveleri -2.2 derecede dondan zararlanabilmektedir. Yüksek yaz sıcaklıkları gelişimini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Hemen hemen Türkiye'nin her bölgesinde yetiştirilmeye uygun bir türdür. Tablo 7'de Çanakkale ilinin aylık ortalama sıcaklık ve yağış verileri gösterilmiştir.

Tablo 7.

Çanakkale'nin aylık ortalama iklim verileri (Anonim, 2024).

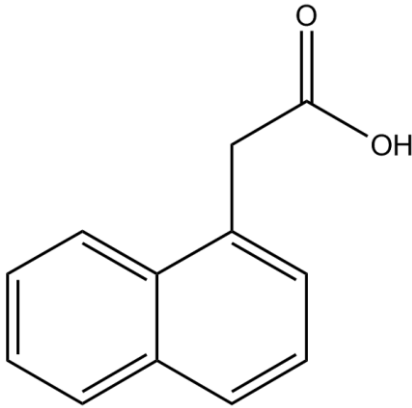
Aylar	Ortalama Yüksek Sıcaklık	Ortalama Düşük Sıcaklık	Ortalama yağış
Ocak	9°C	3°C	61,6 mm
Şubat	10°C	3°C	56,5 mm
Mart	12°C	5°C	50,8 mm
Nisan	17°C	9°C	37,9 mm
Mayıs	22°C	13°C	21,8 mm
Haziran	27°C	18°C	16,2 mm
Temmuz	30°C	20°C	6,8 mm
Ağustos	30°C	20°C	5,5 mm
Eylül	26°C	17°C	18,1 mm
Ekim	20°C	12°C	43,5mm
Kasım	15°C	8°C	67,2 mm
Aralık	11°C	5°C	77,8 mm

3.2. Materyal

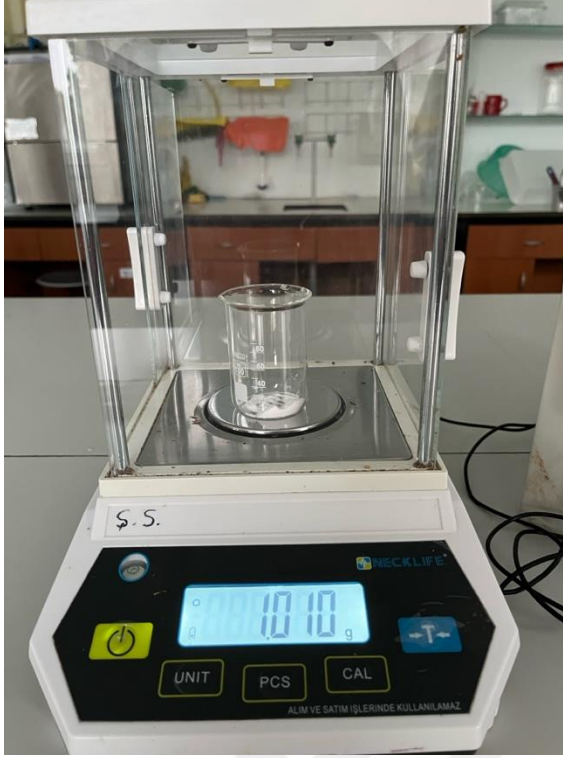
Bu araştırma Çanakkale ilinin Bayramiç ilçesinde bulunan üretici bahçesinde tam verim çağındaki Fuji ve Golden Delicious ağaçlarında gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada kimyasal madde olarak bitki büyüme düzenleyicisi olan Naftalen Asetik Asit (NAA) kullanılmıştır.

Naftalen Asetik Asit (NAA); sentetik oksinler içerisinde bulunur. Naftalen, Benzol, Indol ve Fenoksi bu grubun en önemlileridir. Şimdilerde naftalin; amonyom, potasyum, sodyum tuzları veya etil ester olarak çeşitli formülasyonlar halinde piyasada bulunur. Renksizdir ve kristal yapıya sahiptir (Haliloğlu ve Çoklu, 2024). Naftalen Asetik Asit ilk defa Amcehem Products tarafından 1939 yılında geliştirilmiştir. Bitkilerde kök oluşumunu sağlama, uzama gibi özellikleri teşvik etmek için kullanılır. Yüksek dozlarda kullanımı bitkilerde gelişimi durdurucu etki gösterebilmektir. Bu sebeple dikkatli kullanımı tavsiye edilmektedir. Elma, zeytin ve armutta özellikle seyreltme amacıyla kullanılır. Tam çiçeklenme dönemi adı verilen çiçeklerin %70-80 civarında açtığı dönemde uygulanmasıyla etkili sonuç gösterebilir (Ataş, 2012). Elma veya armut için hasattan belirli bir süre önce uygulanarak hasat önü dökümlerinin önlenmesini sağlayabilir. Etkisini uygulamadan birkaç gün sonra gösterir. Uzun yıllardır meyvecilikte NAA ve türevleri kullanılmaktadır. Seyreltmenin etkisi meyve iriliğini artırır. Gelecek yıllarda ağacın çiçek üretiminin artışına sebep olur (Çetin, 2002). Kimyasal seyreltici olarak kullanılan NAA hormon yapısındadır. Genellikle 2.5- 20 ppm dozlarında seyreltme amacıyla kullanılır. Çeşitlere göre kullanım dozları farklılık gösterir. NAA kullanım dozu artışına paralel olarak seyrelme artış gösterir.



Şekil 1. Naftalen Asetik Asit'in (NAA) kimyasal yapısı



Şekil 2. Naftalen Asetik Asit (NAA)

Şekil-2’de verilen görselde Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri laboratuvarında bulunan hassas terazide 1 g Naftalen Asetik Asit (NAA) tartılmıştır. Uygulama yapılan elma çeşitlerine ait özellikler aşağıda verilmiştir.

Fuji: 1939 senesinde Japonya’da elde edilmiştir. Ağaç gelişimi kuvvetlidir. Meyvesi orta iriliğe sahip sarımsı zemin rengi üzerine akıntılı kırmızı renkli, sulu sert ve beyaz etlidir. Depolama süresi uzundur. Yaklaşık olarak eylül sonu ekim ortasına doğru hasat edilir. Kendine verimlidir aynı zamanda Red Delicious, Golden Delicious, Granny Smith, Breaburn ve Mondial Gala tarafından tozlanır.

Golden Delicious: ABD orjinlidir. Yetiştiriciliği ülkemizde yaygın olarak yapılmaktadır. Ağaçları orta kuvvette ve yarı dik gelişim gösterir. Meyve büyüklüğü genelde orta iri kabuk rengi sarı kabuk üzerinde belirgin lentiseller vardır. Meyve eti sulu, tatlı ve krem renktedir. Uzun süre depolamaya uygun bir çeşittir. Eylül ayı sonunda hasat edilir. Topred Delicious, Red Delicious ve Granny Smith tarafından tozlanmaktadır (Özçağır ve ark., 2005).



Şekil 3. Fuji elma çeşidinin görünümü



Şekil 4. Golden Delicious elma çeşidinin görünümü

3.3. Yöntem

Elma ağaçları üzerinde seçilen ve işaretlenen dallara 19 Nisan tarihinde NAA uygulaması yapılmıştır. Her ağaçta üç tekerrürlü uygulama yapmak amacıyla 12 farklı dal seçilerek 5 ppm, 10 ppm ve 20 ppm dozlarında NAA uygulaması yapılmıştır. Kontrol dallarında ise saf su uygulaması yapılmıştır. Uygulama, el pompası kullanılarak püskürtme şeklinde ağaç dallarının tamamen ıslanıp damlama başlayana kadar uygulanmıştır.

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri laboratuvarında steril koşullarda NAA çözeltisi hazırlanmıştır. Tartımı gerçekleştirilen NAA, saf su kullanılarak seyreltilmiştir. Sonuç olarak 5 ppm, 10 ppm ve 20 ppm dozlarında çözelti elde edilmiştir. Kullanılmadan önce geçen sürede ışık görmemesi için folyo malzeme ile şişe etrafı korunarak uygulama yapılacak araziye taşınmıştır.

NAA uygulaması yapılırken rüzgarsız bir hava seçilmiş ve aynı ağaçta seçilen dallara uygulanan farklı dozların birbirine karışmaması amacıyla mukavva malzeme ile diğer dallar korunmuştur.

Uygulama Fuji elma çeşidine çiçeklenme başlangıcı döneminde yapılmıştır. Golden Delicious çeşidine ise ağaç üzerindeki çiçeklerin yaklaşık %90 oranında açıldığı dönem yani tam çiçeklenmenin 5. gününde uygulama yapılmıştır. Uygulama yapıldığında hava sıcaklığı 19 °C'dir.

Uygulama etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla aşağıda verilen kriterlere göre fenolojik gözlemler ve çiçek sayımları yapılarak dönemlere göre seyreltme oranları belirlenmiştir.

İstatistiksel analizlerde doz / çeşit iki faktörlü tesadüf blokları deseni kullanılmıştır. Varyans analizi yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklılığın tespiti için Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. İstatistiksel hesaplamalarda IBM SPSS21 paket programı kullanılmıştır.



Şekil 5. Naftalen Asetik Asit (NAA) çözeltisinin hazırlanması



Şekil 6. Naftalen Asetik Asit'in (NAA) farklı dozları



Şekil 7. Golden Delicious elma çeşidine Naftalen Asetik Asit (NAA) uygulaması yapılışı



Şekil 8. Fuji elma çeşidine Naftalen Asetik Asit (NAA) uygulaması yapılışı

3.3.1. Fenolojik Gözlemler

Tomurcuk Kabarması: Çiçek tomurcuklarında şişkinlik görülmeye başlandığı ve tüylü yaprak dokularının belirginleşmeye başladığı dönemdir.

Tomurcuk Patlaması: Tomurcukların açılmaya başlayıp yeşil yaprak uçlarının görülmeye başladığı dönemdir.

Pembe Tomurcuk Dönemi: Pembe tomurcuk dönemi çiçek petallerinin belirginleşmeye başlayıp pembe tomurcukların oluştuğu dönem olarak kabul edilmiştir.

Çiçeklenme Başlangıcı: Ana eksenindeki merkez çiçeğin açılıp ağaç üzerindeki çiçeklerin yaklaşık %5'inin açıldığı dönemdir.

Tam Çiçeklenme: Ağaçtaki çiçeklerin %80-90'ının açtığı dönem tam çiçeklenme dönemi olarak kabul edilmiştir.

Çiçeklenme Sonu: Çiçeklerin tamamının açılıp döllenmenin tamamlandığı ve taç yaprakların döküldüğü dönem olarak kabul edilmiştir.

3.3.2. Çiçek Sayımları

Tomurcuk Sayımı (adet): Her iki ağaçta da işaretlenen dallarda çiçek tomurcuklarında şişkinlik başladığında yapılan sayım tomurcuk sayımı olarak adlandırılır.

Çiçek Sayımı (adet): Her bir ağaçta tam çiçeklenmeden sonra ağaçlara yapılan uygulama öncesindeki çiçek sayımlarıdır.

Küçük Meyve Sayımı (adet): Her bir ağaçta işaretlenen dallar üzerinde uygulamadan sonraki sürede çiçekler meyve dönüştükten sonra 7-8 mm büyüklüğüne geldiğinde yapılan sayımdır.

Haziran Dökümü Sonrası Meyve Sayımı (adet): Uygulamada seçilen dallarda ki meyvelerin Haziran dökümlerinden sonra tekrar sayılmasıdır.

Hasat Öncesi Meyve Sayımı (adet): Uygulamada seçilen ve işaretleme yapılan dallarda bulunan meyvelerin hasattan önceki sayımıdır.

Meyve Seyreltme Oranı (%): İşaretlenen dallarda uygulamadan önce yapılan sayımlar ve uygulama sonrası aynı dallarda yapılan sayımlar oransal olarak değerlendirilerek uygulama sonuçlarının etkinliği verilmiştir.



Şekil 9. Golden Delicious küçük meyve görünümü



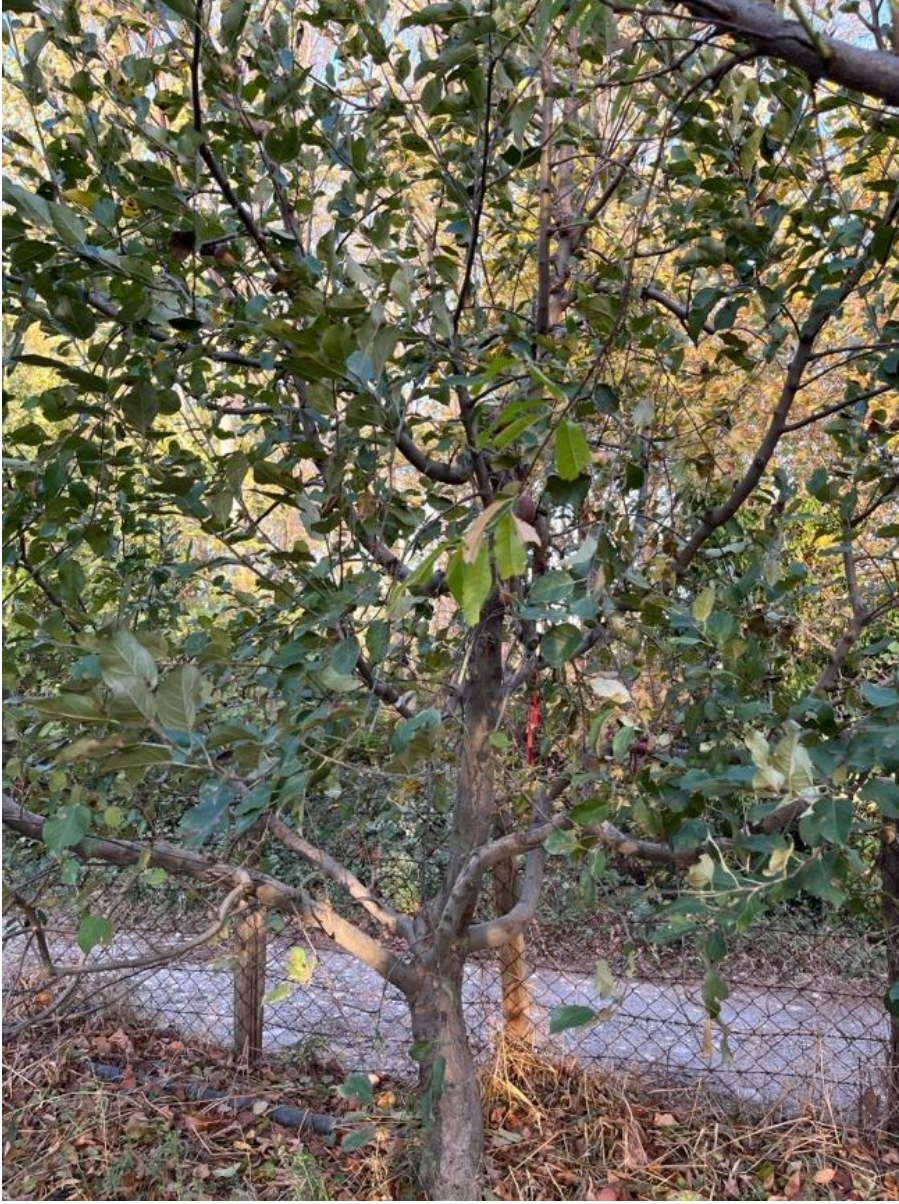
Şekil 10. Fuji küçük meyve görünümü



Şekil 11. Golden Delicious hasat önü meyve görünümü



Şekil 12. Fuji hasat önü meyve görünümü



Şekil 13. Uygulama yapılan ağaç görünümü

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Fenolojik Bulgular

Golden Delicious ve Fuji elma çeşitlerinde tüm fenolojik dönemler izlenip kayıt altına alınmıştır. Bu dönemlerde tomurcuk sayımı, çiçek sayımı, küçük meyve sayımı, haziran dökümü ve hasat öncesi sayımlar dikkatle gerçekleştirilmiştir.

Her iki elma çeşidinde de tomurcuk kabarması adı verilen gri uç dönemi, tomurcuk patlaması adı verilen yeşil uç dönemi, pembe tomurcuk dönemi, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme dönemi, çiçeklenme sonu dönemi hasat tarihleri ve yaprak dökümü dönemi tarihleri belirlenmiştir.

Tomurcuk Kabarması: Tomurcuk kabarması dönemi Golden Delicious çeşidinde 17-20 Mart olarak kayıt edilmiştir. Fuji elma çeşidinde ise 21-24 Mart olarak kayıt edilmiştir.



Şekil 14. Fuji çeşidinde tomurcuk kabarması

Tomurcuk Patlaması: Tomurcuk patlaması dönemi Golden Delicious elma çeşidinde 25-28 Mart olarak gözlemlenmiştir. Fuji elma çeşidinde ise tomurcuk patlaması dönemi 29-31 Mart olarak gözlemlenmiştir.



Şekil 15. Fuji çeşidinde tomurcuk patlaması

Pembe tomurcuk dönemi: Pembe tomurcuk oluşum dönemi Golden Delicious elma çeşidinde 4-7 Nisan olarak gözlemlenmiştir Fuji elma çeşidinde ise bu dönem 9-12 Nisan olarak kayıt edilmiştir.



Şekil 16. Golden Delicious çeşidinde pembe tomurcuk dönemi

Çiçeklenme başlangıcı: Golden Delicious çeşidinde çiçeklenme başlangıcı 8-10 Nisan olmuştur. Fuji elma çeşidinde bu tarih 14-15 Nisan olarak görülmüştür.



Şekil 17. Golden Delicious çeşidinde çiçeklenme başlangıcı

Tam çiçeklenme: Tam çiçeklenme zamanı Golden Delicious çeşidinde 13-15 Nisan olarak kayıt edilmiştir. Fuji elma çeşidinde ise bu tarih 20-22 Nisan olarak gözlemlenmiştir.



Şekil 18. Fuji çeşidinde tam çiçeklenme dönemi

Çiçeklenme Sonu: Çiçeklenme sonu dönemi Golden Delicious çeşidinde 23-25 Nisan'dır. Fuji elma çeşidinde ise 28-30 Nisan olarak gözlemlenmiştir.



Şekil 19. Golden Delicious çeşidinde çiçeklenme sonu dönemi

Hasat Dönemi: Golden Delicious elma çeşidinde hasat zamanı 25-30 Eylül'de gerçekleşmiştir. Fuji elma çeşidinde ise 10-15 Ekim'de yapılmıştır.

Yaprak Dökümü: Golden Delicious elma çeşidinde yaprak dökümü 17-20 Kasım olarak kayıt edilmiştir. Fuji elma çeşidinde de yaprak dökümü 25-28 Kasım olarak gözlemlenmiştir.



Şekil 20. Fuji çeşidinde kış dinlenme dönemi

Tablo 8

Fuji ve Golden Delicious çeşitlerinde fenolojik dönemler

Fenolojik Dönemler	Fuji	Golden Delicious
Tomurcuk Kabarması	21-24 Mart	17-20 Mart
Tomurcuk Patlaması	29-31 Mart	25-28 Mart
Pembe Tomurcuk	9-12 Nisan	4-7 Nisan
Çiçeklenme Başlangıcı	14-15 Nisan	8-10 Nisan
Tam Çiçeklenme	20-22 Nisan	13-15 Nisan
Çiçeklenme Sonu	28-30 Nisan	23-25 Nisan
Hasat Dönemi	10-15 Ekim	25-30 Eylül
Yaprak Dökümü Dönemi	25-28 Kasım	17-20 Kasım

4.2. Tomurcuktan Çiçek Oluşumu

Tablo 9

Elma çeşitlerinde ait tomurcuktan çiçek oluşum oranları (%)

Uygulama Dozu	Çeşit		Doz Uygulamaları Ort.
	Fuji	Golden Delicious	
0 ppm	95,87	96,74	96,31
5 ppm	98,01	96,79	97,40
10 ppm	96,61	91,72	94,17
20 ppm	91,42	96,32	93,87
Çeşit Ortalaması	95,47	95,39	Öd.
Önem Düzeyi	Öd.		

Doz Uygulamaları × Çeşit Uygulamaları: Öd.

**: %1 düzeyinde önemli. *: %5 düzeyinde önemli.

Denemede yer alan Golden Delicious ve Fuji elma çeşitlerinde tomurcuk kabarması döneminde tomurcuk sayımları yapılmıştır. Çiçeklenme döneminde çiçek sayımları yapılarak tomurcuktan çiçek oluşum oranları hesaplanmıştır. Tablo 9’da veriler gösterilmiştir. Fuji elma çeşidinde tomurcuktan çiçek oluşum oranı en yüksek %98,01 olarak gerçekleşmiştir. Devamında ise en yüksekten en düşüğe doğru tomurcuktan çiçek oluşum oranı %96,61, %95,87 ve %91,42 olarak hesaplanmıştır. Fuji elma çeşidinde çeşit ortalaması %95,47 olarak bulunmuştur. Golden Delicious elma çeşidinde en yüksek tomurcuktan çiçek oluşum oranı %96,79 olarak hesaplanmıştır. Tomurcuktan çiçek oluşum oranı en yüksekten en aza doğru %96,74, %96,72 ve %91,32 olarak hesaplanmıştır. Golden Delicious elma çeşidinde çeşit ortalaması ise %95,39 olarak hesaplanmıştır.

Fuji ve Golden Delicious çeşitleri arasında istatistiki olarak bir fark bulunmamıştır. Doz uygulamaları ortalaması en fazla %97,40 olmuştur. Diğer uygulama ortalamaları

yüksekten düşüğe doğru sırasıyla %96,31, %94,17 ve %93,87 olarak bulunmuştur. Doz uygulamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Doz uygulamaları ile çeşit uygulama interaksiyonları önemli bulunmamıştır.

4.3. Çiçekten Küçük Meyveye Seyreltme Oranları

Tablo 10

Farklı dozda NAA uygulamalarının çiçekten küçük meyveye seyreltme oranları (%)

Uygulama Dozu	Çeşit		Doz Uygulamaları Ort.
	Fuji	Golden Delicious	
0 ppm	33,30	41,10	37,20b
5 ppm	55,20	52,88	54,04a
10 ppm	45,88	63,99	54,94a
20 ppm	64,96	65,94	65,45a
Çeşit Ortalaması	49,83	55,98	**
Önem Düzeyi	Öd.		

Doz Uygulamaları × Çeşit Uygulamaları: Öd.

** : %1 düzeyinde önemli. * : %5 düzeyinde önemli.

Fuji ve Golden Delicious elma çeşitlerine yapılan Naftalen Asetik Asit uygulamalarının seyreltme etkileri Tablo 10' da verilmiştir. Fuji elma çeşidine uygulanan dozlardan en fazla seyreltme oranı %64,96 ile 20 ppm dozda gerçekleşmiştir. Diğer uygulama dozlarında seyreltme oranları en yüksekten en düşüğe doğru; %55,20 oranında seyreltme 5 ppm doz, %45,88 oranında seyreltme 10 ppm dozda gerçekleşmiştir. En düşük seyreltme oranı 0 ppm olan kontrol uygulamasında %33,30 oranında gerçekleşmiştir. Çeşit ortalaması %49,83 olarak hesaplanmıştır. Golden Delicious çeşidinde en yüksek seyreltme 20 ppm doz uygulamada %65,94 olarak gerçekleşmiştir. En yüksekten en düşüğe doğru

sırasıyla seyreltme oranları şu şekilde gerçekleşmiştir. 10 ppm doz uygulamada %63,99, 5 ppm doz uygulamada %52,88 oranında seyrelme gerçekleşmiştir. 0 ppm doz kontrol uygulamasında en düşük seyreltme oranı %41,10 oranında gerçekleşmiştir. Golden Delicious çeşit ortalaması %55,98 olarak hesaplanmıştır.

İki çeşit arasındaki seyreltme oranları farkı istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Uygulama doz ortalamaları istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Kontrol 0 ppm uygulama ortalamasıyla diğer doz uygulama ortalamaları arasında istatistiki olarak önemli düzeyde fark bulunmuştur. En yüksek doz uygulama ortalaması 20 ppm dozda %65,45 olarak bulunmuştur. Doz uygulamaları ile çeşit uygulama interaksyonları önemli bulunmamıştır.

4.4. Küçük Meyveden Haziran Dökümüne Gerçekleşen Seyreltme Oranları

Tablo 11

Elma çeşitlerine yapılan farklı dozda NAA uygulamalarının küçük meyve sayımından haziran dökümü sayımına seyreltme oranları (%)

Uygulama Dozu	Çeşit		Doz Uygulamaları Ort.
	Fuji	Golden Delicious	
0 ppm	38,30	56,42	47,36
5 ppm	46,72	39,29	43,01
10 ppm	48,45	28,04	38,25
20 ppm	42,56	44,79	43,68
Çeşit Ortalaması	44,01	42,14	Öd.
Önem Düzeyi	Öd.		

Doz Uygulamaları × Çeşit Uygulamaları: Öd.

**: %1 düzeyinde önemli. *: %5 düzeyinde önemli.

Elma çeşitlerine farklı dozda uygulanan Naftalen Asetik Asit'in küçük meyve döneminden haziran dökümü dönemine gerçekleşen seyreltme oranı Tablo 11'de verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi çeşitler arasında istatistiki olarak fark bulunamamıştır. Fuji elma çeşidine yapılan uygulamalarda en yüksek seyreltme oranı %48,45 olarak 10 ppm doz uygulamada gerçekleşmiştir. Diğer doz uygulamalarda en fazla seyreltme oranından en az seyreltme oranına doğru %46,72 seyreltme 5 ppm doz, %42,56 seyreltme 20 ppm dozda gerçekleşmiştir. En düşük seyreltme kontrol uygulamasında %38,30 oranında gerçekleşmiştir. Fuji çeşit ortalaması %44,01 olarak hesaplanmıştır. Golden Delicious elma çeşidinde en yüksek seyreltme 0 ppm olan kontrol uygulamasında %56,42 olarak gerçekleşmiştir. En fazla seyreltmeden en aza doğru 20 ppm'de %44,79, 5 ppm'de %39,29 oranında olmuştur. En az seyreltme %28,04 oranında 10 ppm dozda gerçekleşmiştir. Golden Delicious elmasında çeşit ortalaması %42,14 olarak hesaplanmıştır. Elma çeşitleri arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Doz uygulama ortalamaları aynı grupta yer almaktadır. Doz uygulama ortalamaları en yüksekten en düşüğe doğru şu şekilde sıralanmıştır. 0 ppm uygulamada %47,36, 20 ppm'de %43,68, 5 ppm'de %43,01 ve 10 ppm'de %38,25 olarak hesaplanmıştır. Doz uygulamaları ve çeşit uygulamasının interaksiyonları önemli bulunmamıştır.

4.5. Haziran Dökümünden Hasat Önü Dökümüne Seyreltme Oranları

Farklı elma çeşitlerine yapılan NAA uygulamalarının haziran dökümü sayımından hasat önü sayımına seyreltme oranları Tablo 12'de verilmiştir.

Tabloda da görüldüğü üzere her iki çeşit arasında istatistiksel farklılıklar bulunmamıştır. Çeşitler arasında en yüksek değerler %59,33 oran ile Fuji çeşidinde 5 ppm doz uygulamada, %56,24 oran ile Golden Delicious çeşidinde 20 ppm doz uygulamada, %54,44 oran ile Fuji elma çeşidinde 10 ppm doz uygulamada %52,76 oran ile Golden Delicious çeşidinde 10 ppm doz uygulamada gerçekleşmiştir. Fuji elma çeşidinde çeşit ortalaması %45,54, Golden Delicious elma çeşidinde çeşit ortalaması %40,60 olarak hesaplanmıştır. Doz uygulama ortalamalarında ise 0 ppm doz ile diğer dozlar arasında istatistiksel olarak fark tespit edilmiştir. En yüksek doz uygulama ortalaması %53,60 ile 10 ppm dozda gerçekleşmiştir. Doz uygulamaları arasındaki fark %5 düzeyinde önemli olarak hesaplanmıştır. Doz uygulamaları ve çeşit uygulamaları interaksiyon değeri %1 düzeyde önemli olarak bulunmuştur.

Tablo 12

Elma çeşitlerine yapılan farklı dozda NAA uygulamalarının haziran dökümü sayımından hasat önü sayımına seyreltme oranları (%)

Uygulama Dozu	Çeşit		Doz Uygulamaları Ort.
	Fuji	Golden Delicious	
0 ppm	36,74 Ba	9,97 Cb	23,35b
5 ppm	59,33 Aa	43,44 Bb	51,39a
10 ppm	54,44 Aa	52,76 Aa	53,60a
20 ppm	31,63 Bb	56,24 Aa	43,94a
Çeşit Ortalaması	45,54	40,60	*
Önem Düzeyi	Öd.		

Doz Uygulamaları × Çeşit Uygulamaları: **

** : %1 düzeyinde önemli. * : %5 düzeyinde önemli.

4.6. Çiçek sayımından Hasat Önü Sayımına Seyreltme Oranları

Elma çeşitlerine yapılan farklı doz uygulamaların çiçek sayımından hasat önü sayımına seyreltme oranları Tablo 13’de gösterilmiştir.

Tabloda da görüldüğü üzere çeşitler arasında istatistiksel farklar bulunmamış. Ancak uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur. Uygulama yapılan çeşitler arasında en yüksek seyreltme Golden Delicious elma çeşidinin 20 ppm’lik uygulamasında %92,60 olarak gerçekleşmiştir. Daha sonra ise en fazla seyrelen doz ve çeşitler şunlardır; Fuji çeşidinin 5 ppm’lik doz uygulamasında %90,17 seyrelmiştir, yine Fuji çeşidinin 10 ppm’lik doz uygulamasında %89,38 oranında seyreltme olmuştur. Uygulama sonuçlarına göre çeşitler arasında en az seyreltme Fuji çeşidinin 0 ppm’lik uygulamasında %74,55 oranında gerçekleşmiştir. Daha sonra ise en az seyreltme Golden Delicious çeşidinde yine 0

ppm dozda %77,25'lik seyreltme ile gerçekleşmiştir. Fuji elma çeşidinde seyreltme ortalaması %85,19, Golden Delicious eşidinde %85,58 olarak hesaplanmıştır. Doz uygulama ortalamalarında en yüksek seyreltme 20 ppm de %89,64 oranında olmuştur. 10 ppm'lik uygulamada %88,49, 5 ppm'lik uygulamada %87,52, 0 ppm'lik uygulamada %75,90 oranında seyreltme gerçekleştiğı belirlenmiştir. Doz uygulamaları ve çeşit uygulamaları interaksyon değeri %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Tablo 13

Elma çeşitlerine yapılan farklı dozda NAA uygulamalarının iek sayımından hasat önü sayımına seyreltme oranları (%)

Uygulama Dozu	Çeşit		Doz Uygulamaları Ort.
	Fuji	Golden Delicious	
0 ppm	74,55 Cb	77,25 Da	75,90b
5 ppm	90,17 Aa	84,87 Cb	87,52a
10 ppm	89,38 Aa	87,59 Ba	88,49a
20 ppm	86,67 Bb	92,60 Aa	89,64a
Çeşit Ortalaması	85,19	85,58	**
Önem Düzeyi	Öd.		

Doz Uygulamaları × eşit Uygulamaları: *

** : %1 düzeyinde önemli. * : %5 düzeyinde önemli.

BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ ve ÖNERİLER

Farklı elma çeşitlerine uygulanan büyüme düzenleyici maddenin çiçeklenme ve meyve seyreltmesine olan etkileri incelenmiştir. 2024 yılında yapılan bu çalışmada elma çeşidi olarak Fuji ve Golden Delicious kullanılmıştır. Çalışma Çanakkale ili Bayramiç ilçesinde bulunan bir üretici bahçesinde yürütülmüştür. Uygulamamada Naftelen Asetik Asit'in (NAA) 5 ppm, 10 ppm, 20 ppm ve kontrol dozu olarak saf su kullanılmış 0 ppm doz olarak adlandırılmıştır. Yapılan uygulama sonucunda tomurcuktan çiçek oluşum oranı, çiçek oluşumundan küçük meyveye dönüşüm oranı, küçük meyveden haziran dökümüne meyve sayısındaki değişim, haziran dökümünden hasat öñü dökümüne meyve sayısındaki değişim kayıt altına alınmıştır. Elma çeşitlerine göre gerçekleşen fenolojik dönem tarihleri belirlenmiştir.

Tomurcuktan çiçek oluşum oranı en yüksek Fuji çeşidinde %98,01 oranında 5 ppm dozda gerçekleşmiştir. En düşük %91,42 oranında Fuji çeşidinde 20 ppm doz olarak belirlenen dozda gerçekleşmiştir. Tomurcuktan çiçek oluşumunda çeşitler arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. Uygulama yapılan ağaçlar ve seçilen dallar arasında tomurcuk ve çiçek oluşumu bakımından önemli bir fark bulunmamaktadır.

Çiçeklenme döneminde her iki elma çeşidine de uygulama yapılmıştır. Uygulama yapıldığı dönemin seçilmesinde kimyasal maddenin çalışma prensibi göz önünde bulundurulmuştur. Seyreltmenin çiçek döneminde gerçekleşmesiyle hücrelerde bölünme dönemlerinin uzamasını sağladığı ve genaratif bölgelerin beslenmesini arttırdığı belirtilmiştir (Karçalı, 2006). Bu çalışmalar ışığında hücre bölünmesinin hızlı ve aktif olduğu dönemde yani çiçeklenme döneminde uygulama yapılması tercih edilmiştir. Çiçekten küçük meyveye dönüşümde gerçekleşen seyrelme oranı en yüksek %65,94 ile 20 ppm dozda Golden Delicious elmasında gerçekleşmiştir. Fuji elma çeşidinde de en yüksek %64,96 ile 20 ppm dozda gerçekleşmiştir. Her iki çeşitte de kontrol dozunda en az seyrelme gerçekleşmiştir. Çeşitler arasında istatistiki fark bulunmamıştır. Doz uygulama ortalamasında kontrol dozu ile diğer dozların farkı %1 düzeyinde önemli olarak bulunmuştur. Bu dönemde yapılan farklı dozda uygulamaların doz artışıyla birlikte seyreltmeyi arttırdığı görülmüştür.

Küçük meyve oluşumundan sonraki dönemden haziran dökümüne kadar olan seyrelme en yüksek oranda %56,42 ile 0 ppm dozda Golden Delicious çeşidinde gerçekleşmiştir. Fuji çeşidinde %48,45 oran ile 10 ppm dozda gerçekleşmiştir. Bu dönemde çeşitler arasında ve uygulama doz ortalamalarında herhangi bir istatistiki fark bulunmamıştır. 0 ppm olan kontrol dozunda en yüksek seyrelmenin gerçekleşmesi bu dönemde kullanılan doz etkisiyle seyreltme olmadığını kanıtlayıcı nitelikte olmuştur. Bu nedenle bu dönemde gerçekleşen dökümler doğal nedenlerle gerçekleşmiştir.

Haziran dökümünden hasat önü sayımına kadar olan sürede gerçekleşen seyrelmede en yüksek seyreltme oranı %59,33 ile 5 ppm doz uygulamada Fuji çeşidinde gerçekleşmiştir. Golden Delicious çeşidinde en yüksek %56,24 seyrelme ile 20 ppm dozda gerçekleşmiştir. Elma çeşitleri arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır. Doz uygulama ortalamaları arasında %5 düzeyinde önemli fark bulunmuştur. 0 ppm doz uygulama ile diğer dozlar farklı gruplarda yer almıştır. Seyrelme doz artışlarından bağımsız olarak gerçekleşmiştir. Bu dönemde seyrelmenin genellikle doğal nedenlerle olduğu tahmin edilmektedir.

Elma çeşitlerinde çiçek döneminden hasat dönemine kadar geçen zamanda gerçekleşen seyrelmede en yüksek seyrelme Golden Delicious çeşidinde %92,60 oranında 20 ppm dozda gerçekleşmiştir. Fuji çeşidinde ise en yüksek seyrelme %90,17 oranında 5 ppm dozda gerçekleşmiştir. 2004 yılında yapılan bir çalışmada kimyasal seyreltme etkisinin ağacın yaşı, çeşit hassasiyeti gibi faktörlerden etkilendiği belirtilmiştir. Çalışmamızda kullandığımız elma çeşitlerinde aynı dozlar farklı oranda seyrelmeye neden olmuştur. Fuji elma çeşidinde en yüksek seyrelme 5 ppm dozda, Golden Delicious çeşidinde en yüksek seyrelme 20 ppm dozda gerçekleşmiştir. Bu sebeple seyrelme hassasiyetleri çeşitlere göre değişiklik göstermiştir (Akgül, 2004). Her iki çeşit de en düşük seyrelme 0 ppm dozda gerçekleşmiştir. Golden Delicious çeşidinde uygulama doz artışı ile birlikte seyrelme oranının da arttığı tespit edilmiştir. Önceki yıllarda Iğdır da yapılan bir denemede Red Chief ile Golden Delicious elma çeşitlerinde NAA'nın ve BA'nın yüksek dozlarda kullanılması meyvelerdeki seyreltme oranını arttırdığı belirtilmiştir (Turak, 2018). Bizim çalışmamızda da Golden Delicious çeşidinde NAA'nın doz artışının seyrelme oranını arttıracığı sonucu bulunmuştur. Fuji elma çeşidinde ise seyrelme oranı uygulama dozları arttıkça azalma göstermiştir. Bu nedenle Fuji elma çeşidinde NAA uygulamasının daha düşük dozlarda yapılmasının uygun olacağı düşünülmektedir. Çeşitler arasında istatistiki olarak bir fark bulunmamıştır. Ancak doz uygulama ortalamaları arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde

önemli fark bulunmuştur. 0 ppm doz ile diğer dozlar farklı gruplarda yer almaktadır. Doz uygulamaları ortalamasına göre; 20 ppm dozda %89,64, 10 ppm dozda %88,49, 5 ppm dozda %87,52 oranında seyrelme gerçekleşmiştir.

Farklı iklim bölgelerinde mevsim şartları çeşitliliği nedeniyle bölgelere uygun seyreltme planlaması yapılmalıdır. Özellikle çiçek ve tomurcuk döneminde gerçekleştirilen seyreltme uygulamaları ilk bahar geç donlarının olduğu ekolojik bölgelerde risk teşkil edebilmektedir (Kaçal, 2009). Bu nedenle üreticilere yön gösterebilme açısından ülkemizin farklı bölgelerinde seyreltme çalışmaları yapılarak meydana gelebilecek olumsuzluklar değerlendirilmelidir. NAA'nın kullanımı ppm olarak ayarlanması zor olduğundan üreticiler tarafından sıklıkla tercih edilmemektedir. Fakat çok düşük dozlarının bile etkili olması daha az kimyasal madde kullanımıyla maliyeti azaltacağından tercih edilmesi faydalı olacaktır.

KAYNAKÇA

- Akça, A. (2017). Ahmetli/Manisa Yöresindeki Farklı Zeytin Çeşitlerinde Kimyasal Seyreltme Uygulamalarının Meyve Verim Ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Doktora Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Akgül, H. (2004). “Meyvelerde Seyreltme”. *Ziraat Mühendisliği Dergisi*, 1 (342), 43-44.
- Anonim. (2023). Çanakkale İlinin Tarihçesi. Erişim: 17 Kasım 2023, <https://www.ilimiz.net/ilce/17/291-canakkale-ilimizin-bayramic-ilcesi.html>.
- Anonim. (2024). Çanakkale İli Hava Durumu. Erişim: 29 Ekim 2024, <https://tr.weatherspark.com/y/148565/Çanakkale-Havalimanı-Türkiye-Ortalama-Hava-Durumu-Yıl-Boyunca#Figures-Rainfall>.
- Aslantaş, R., Turak, B., Gülsoy, E. (2019). “MM 106 Anacı Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinde Benziladenin ve Naftalen Asetik Asit Uygulamalarının Meyve Seyreltmesi ve Kalitesi Üzerine Etkisi”. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 2 (22), 347-353.
- Ataş, İ. (2012). Naftalin Asitik Asit (Naa)’ın Fenton Prosesleri İle Gideriminin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Aytürk, H. (2019). Konya ve Niğde İlleri Civarında Yeni Tesis Elma Bahçelerinde Elma Mozaik Virüsü (Apple Mosaic Virus, Apmv)’ nün Saptanması ve Karakterizasyonu. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Balkhoven-Baart, J., Wertheim, S. (1998). “Thinning Response of Elstar Apple to the Flower Thinner Ammonium Thiosulfate (ATS)”. *Acta Horticulturae*, 8 (463), 481-486.
- Barut, E., Eriş, A. (1992). “Gemlik Zeytin Çeşidinde Bilezik Alma, Seyreltme ve Büyümeyi Düzenleyici Kimyasal Maddelerin Verim, Kalite ve Periyodisiteye Etkileri Üzerine Bir Araştırma”. *Doğa Türk Tarım Ormacılık Dergisi*, 1 (17), 953-970.
- Bayramiç Kaymakamlığı (2023). Erişim: 15 Eylül 2023, <http://www.bayramic.gov.tr/tarihi-ve-cografi-yapisi>.

- Bilginer, Ş. (1998). "Samsun'da Yetiştirilen Bazı Şeftali Çeşitlerinde Elle ve Kimyasal Maddelerle Yapılan Seyreltme Uygulamalarının Meyve Seyrelmesi ve Kalite Üzerine Etkileri". *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi)*, 1 (1), 35-50.
- Bolat, İ., Yılmaz, M., İkinci, A. (2019). "Akdeniz Geçit Kuşağında Farklı Dönemlerde Olgunlaşan Bazı Elma Çeşitlerinin Performanslarının Belirlenmesi". *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 29 (2), 259.
- Boyacı, S. (2019). "Bazı Elma (*Malus domestica* L.) Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi". *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 1 (6), 73-79.
- Byers, R., Barden, J., Carbaugh, D. (1990). "Thinning of Spur 'Delicious' Apples by Shade, Terbacil, Carbaryl, and Ethephon". *J.Amer. Soc. Hort Sci.*, 1 (115), 9-13.
- Coşkun, M., (1997). Kaysılarda Bazı Büyümeyi Düzenleyici Maddelerin Meyve Seyreltmesi Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.coşkun
- Çetin, V. (2002). "Meyve ve Sebzelerde Kullanılan Bitki Gelişmeyi Düzenleyiciler". *Gıda Yem Bilimi-Teknolojisi Dergisi*, 1 (2), 30.
- Çiftçi, G. (2002). Çanakkale Koşullarında Yetiştirilen Redhaven Şeftali Çeşidinde Bazı Büyümeyi Düzenleyicilerin Çiçek Seyreltmesi ve Meyve Kalitesine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekizmart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Dağ, M. (2024). Alfa-Naftilasetamit Etken Maddesinin MM 111 Anacı Üzerine Açılı Starking Delicious ve Granny Smith Elma Çeşitlerinde Seyreltmeye Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Karaman.
- Deveci, L. (2000). *Elma Ziraatı*. Detay: İstanbul.
- Elfving, D., Cline, R. (1993). "Benzyladenine And Other Chemicals For Thinning 'Empire' Apple Trees". *Journal of American Society for Hort. Sci.*, 5 (118), 593-598.

- Engin, H., Gökbayrak, Z., Altunbaş, D. (2015). “Epibrassinolid, Gibberellik Asit ve Naftalen Asetik Asit’in Bazı Nar Çeşitlerinde Çiçek Tozu Çimlenme Oranlarına Etkisi”. *ÇOMU Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3 (2), 19-25.
- Erkal, H. (2023). Tarım Ürünleri Piyasaları. Erişim: 14 Ekim 2024, <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF%20Tarim%20Ürünleri%20Piyasaları/2023-Temmuz%20Tarım%20Ürünleri%20Raporu/ELMA%20TÜP%20HAZİRAN%202023-TEPGE.pdf>.
- Gökbayrak, Z., Engin, H. (2016). “Effect Of Plant Growth Regulators On İn Vitro Pollen Germination Of Grapevine Cultivars”. *Acta Horti*, 18 (2), 405-408.
- Gültepe, N. (2020). Ülkemiz İçin Yeni Yazlık Güzlük Kışlık Elma Çeşitlerinin Adaptasyonu. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Güneş, M. (1993). Bazı Elma ve Armut Çeşitlerinde Kimyasal Seyreltmenin Seyreltme Oranı, Meyve Kalitesi ve Meyvelerin Bazı Pomolojik Özellikleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Grausland, J. (1981). “Chemical Thinning of The Apple Cultivar ‘Summerred’ with NAA and Carbaryl”. *Acta Horti*, 120 (9), 77-82.
- Haliloğlu, H., Çoklu, O. (2024). “Farklı Dönem ve Dozlarda Naftalin Asetik Asit (NAA) Uygulamalarının Pamuğun (*Gossypium Hirsutum* L.) Verim ve Bazı Tarımsal Özelliklerine Etkisi”. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 28 (2), 335-344.
- Halloran , N., Kasım, M. (2002). “Meyve ve Sebzelerde Büyüme Düzenleyici Madde Kullanımı ve Kalıntı Düzeyleri”. *Gıda Dergisi*, 5 (27), 25.
- İşçi, M., Koçal, H., Atasay, A., Çetinbaş, M., Butar, S. (2013). “Elmada Meyve Seyreltmesi, Meyve Tutumu ve Meyve Kalitesi Üzerine Bitki Büyüme Düzenleyicisi Madde Uygulamalarının Etkisi”. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2 (33), 9-12.

- Janoudi, A., Flore, J. (2005). "Application Of Ammonium Thiosulfate For Blossom Thinning In Apples". *Scientia Horticulturae*, 2 (104), 161-168.
- Jemrić, T., Pavičić , N., Blašković , D., Krapac, M. (2003). "The Effect Of Hand And Chemical Fruit Thinning On 'Golden Delicious Cl. B' Apple Fruit Quality". *Current Studies of Biotechnology*, 3 (10), 193-198.
- Kılavuz, M. (1990). Bazı Yenidünya (*Eriobotrya Japonica* Lindl) Çeşitlerinde NAA, Naam ve Elle Yapılan Çiçek Seyreltmesinin Meyve Verim ve Kalitesine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Kaçal, E. (2009). Elmalarda (*Malus x domestica* Borkh) Meyve Tutumu, Meyve Kalitesi ve Çiçek Tomurcuğu Farklılaşması Üzerine Yeni Çiçek Seyrelticilerinin Etkileri. Doktora Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Kalyoncu, İ. H., Karakuş, A. (2010). "Bazı Elma Çeşitlerinde Kimyasal ve Elle Seyreltme Uygulamalarının Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri". *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2 (41), 81.
- Kaplan, N., Özcan, M., Koç, A., Macit, İ. (2011). "Amasya Elması", *Türkiye VI. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 4-8 Ekim 2011, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa. 79.
- Karçalı, İ. (2006). *Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: İzmir.
- Koç, V. (1992). "Bursa Yöresinde Yetiştirilen Bazı Önemli Şeftali Çeşitlerinde Kimyasal Yöntemlerle Seyreltme Üzerine Araştırmalar". Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Koçoğlu, M. (2023). Develi (Kayseri) Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen M9 Anacı Üzerine Aşılı Bazı Standart Elma Çeşitlerinin Performanslarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Mert, C., Soylu, A. (2001). "MM 106 Anacı Üzerine Aşılı Bazı Elma Çeşitlerinde Kimyasal Seyreltme". *Bahçe Dergisi*, 30 (1), 81-94.

- Mordoğan, N., Ergun, S. (2002). “Golden ve Starking Elma Çeşitlerinin Şeker İçerikleri ve Bitki Besin Elementleri ile Olan İlişkileri”. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1 (39), 103-110.
- Özçağiran, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyoğlu, M. (2005). *Yumuşak Çekirdekli Meyveler*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: İzmir.
- Öztürk, B., Yıldız, K., Özkan, Y., Çekiç, Ç., Kılıç, K. (2011). “Red Chief Elma Çeşidinde Aminoethoxyvinylglycine’nin (Avg) Ve Naftalen Asetik Asit’in (Naa) Hasat Önü Döküm Ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkisi”. *Anadolu Tarım Bilim Dergisi*, 27 (3), 289-292.
- Pırlak, L., Atay, E., Atay, A. (2009). “Elmalarda Meyve Büyüklüğünü Etkileyen Faktörler”. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 2 (46), 139.
- Paul, T., Proctor, J. (1995). “Benzyladenine Affects Cell Division and Cell Size during Apple Fruit Thinning”. *Journal Amer. Soc. Hort. Sci.*, 5 (120), 802-807.
- Sadeler, M. (1997). Tortum (Erzurum)'da Yetiştirilen Golden Delicious ve Starking Delicious Elma Çeşitlerinde Farklı Seyreltme Uygulamalarının Meyve Özelliklerine Etkilerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Sakaltaş, M., Yatmaz, Ö., Gündoğdu, M. (2016). “Hasat Öncesi 1-Methylcyclopropane (Harvista) Uygulamalarının 'Red Chief' Elma Çeşidinde Hasat Önü Dökümlere ve Hasat Olgunluğuna Etkileri”. *Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 1 (1), 21-26.
- Seferoğlu, G., Çetinbaş, M., Butar, S. (2015). “AVG Uygulamalarının ‘Jersey Mac’ Elma Çeşidinde Hasat Önü Meyve Dökümü, Hasat Zamanı ile Meyve Verim ve Kalitesine Etkileri”. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29 (2), 107-124.
- Türkeli, Y., Barut, E. (2003). “M 9 Ve Mm 106 Anacı Üzerine Aşılı Granny Smith Elma Ağaçlarında Kimyasal Seyreltme”. *Bahçe Dergisi*, 32 (1), 23-33.

- Türkhan, A., Kaya, E. D., Gülsoy, E. (2019). “Kimyasal ve Elle Meyve Seyreltme Uygulamalarının Bazı Elma Çeşitlerinde Polifenol Oksidaz Aktivitesi Üzerine Etkisi”. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 2 (23), 211-217.
- Turak, B. (2018). Iğdır Ekolojisinde Yetiştirilen Bazı Elma Çeşitlerinde Benziladenin ve Naftalin Asetik Asit Uygulamalarının Meyve Seyreltmesi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Iğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Iğdır.
- Turan, S., Karlıdağ, H. (2022). “Bazı elma çeşitlerinin Malatya ili Battalgazi ilçesi ova koşullarında performanslarının belirlenmesi”. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 2 (26), 170.
- Yılmaz, Ç. (2008). Tekirdağ Ekolojisinde Yetiştirilen Bazı Önemli Elma Çeşitlerinde Kimyasal Seyreltme. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.