

**FARKLI KİMYASAL UYGULAMALARININ 0900  
ZİRAAT KİRAZ ÇEŞİDİNDE MEYVE  
ÇATLAMALARI ÜZERİNE ETKİLERİNİN  
TESPİT EDİLMESİ**  
**Nihan ŞAHİN**  
**Yüksek Lisans Tezi**  
**Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**  
**Danışman: Yrd. Doç. Dr. A. Zafer MAKARACI**

**2014**

**T.C.**  
**NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**FARKLI KİMYASAL UYGULAMALARININ 0900 ZİRAAT KİRAZ ÇEŞİDİNDE  
MEYVE ÇATLAMALARI ÜZERİNE ETKİLERİNİN TESPİT EDİLMESİ**

**Nihan ŞAHİN**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. A. Zafer MAKARACI**

**Tekirdağ 2014**

**Her hakkı saklıdır**

Yrd. Doç. Dr. A. Zafer MAKARACI danışmanlığında, Nihan ŞAHİN tarafından hazırlanan “Farklı Kimyasal Uygulamalarının 0900 Ziraat Çeşidi Kirazın Çatlama Üzerine Etkilerinin Tespit Edilmesi” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Juri Başkanı: Doç. Dr. Mustafa MİRİK

*İmza:*

Üye: Doç. Dr. Elman BAHAR

*İmza:*

Üye: Yrd. Doç. Dr. A. Zafer MAKARACI (Danışman)

*İmza:*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

**Enstitü Müdürü**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### FARKLI KİMYASAL UYGULAMALARININ 0900 ZİRAAT ÇEŞİDİ KIRAZIN ÇATLAMASI ÜZERİNE ETKİLERİNİN TESPİT EDİLMESİ

Nihan ŞAHİN

Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. A. Zafer MAKARACI

Kirazda meyve çatlama oranları %10-90 oranında ürün kayıplarına yol açabilmektedir. Kirazda pazar değeri kayıplarını etkileyen faktörlerin en önemlilerinden biri meyvelerde oluşan çatlamalardır. Hasat öncesi yağışlar sebebiyle meydana gelen meyve çatlama oranları, yağmur suyunun meyve kabuğundan içeri girmesiyle oluşmaktadır.

Bu çalışmada kirazda hasat öncesine denk gelen yağışlar sebebiyle oluşan meyve çatlama oranları üzerine farklı kimyasalların etkileri araştırılmıştır. Çalışmada  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ , Gliserin ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ ) ve Zeytinyağı solüsyonları kullanılmış ve bu solüsyonlarının uygulanmasıyla hücre membranının dayanıklılığının artması ve meyve içi ve dış ortam arasındaki osmotik basınç farkının düşmesiyle meyveye su girişinin azalması, meyve yüzeyinin kaplanmasıyla su girişinin azaltılması ile meyve çatlama oranının azaltılması amaçlanmıştır.

Çalışmada kimyasal muameleleri sonrasında, arazi şartlarında kirazlarda doğal yağışlar ile oluşan meyve çatlama oranları ve saf suya daldırma uygulaması sonucunda oluşan meyve çatlama oranları tespit edilmiş ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Bununla beraber meyve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla, meyvelerde titre edilebilir asitlik değerleri, suda çözünebilir kuru madde miktarları ve meyve eti sertliği değerleri tespit edilmiştir.

Çalışma sonucunda,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$  ve gliserin uygulamalarının meyve çatlama oranını azaltmaya yönelik etkilerinin olabileceği görülmüştür. Çalışmada arazi koşullarından elde edilen sonuçların, laboratuvar koşullarına göre daha gerçekçi olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** *Prunus avium*, Çatlama, 0900 Ziraat,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ , Gliserin

2014, 38 sayfa

## ABSTRACT

MSc. Thesis

### '0900 Ziraat' SWEET CHERRY CULTIVAR EFFECT ON CRACKING OF DIFFERENT CHEMICAL APPLICATIONS

Nihan ŞAHİN

Namık Kemal University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Horticulture

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Zafer MAKARACI

Cherry fruit cracking may cause 10-90% yield losses in cherry production. Cherry cracking is one of the main factors which can cause market value losses. Cherry cracking occurs after rain during the pre-harvest period in cherries which is a result of water uptake from fruit surface to inside of the fruit.

In this research effect of different chemicals ( $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ , glycerin ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ ) and olive oil) were investigated in order to determine the effect on cherry cracking. By using this solutions of those chemicals it was aimed that membrane resistance would increase and difference in the osmotic pressure between inside the cell and the outside of the cell would decrease; resulting less water uptake inside the fruit.

In this research, after the application of different chemicals, cracking in cherry fruits were investigated both in field conditions after the rain and sub merging into distilled water in lab conditions. In order to determine the fruit quality, soluble matter content, fruit firmness and acidity of fruit were measured.

It was found that  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$  and glycerin may decrease the cherry cracking. On the other hand, experiments in the orchard conditions were more realistic results compared to the laboratory conditions. Thus, it is suggested that such experiment should be conducted in orchard rather than in laboratory.

**Key Words:** *Prunus avium*, cracking, 0900 Ziraat,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ , Glycerin

## İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	vii
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ.....</b>	<b>10</b>
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM.....</b>	<b>15</b>
3.1. Materyal.....	15
3.2. Yöntem.....	16
3.2.1. Kimyasalların Seçimi ve Uygulanması.....	16
3.2.2. Hasat ve Çatlamamın Tespiti.....	16
3.2.3. Meyvelerde Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarının (SÇKM) Tayini.....	17
3.2.4. Meyvelerde Titre Edilebilir Asitliğin (TA) Tespiti.....	18
3.2.5. Meyve Eti Sertliği.....	18
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....</b>	<b>19</b>
4.1. Çatlayan Yüzde Meyve Sayısı.....	19
4.2. Ağaç Katlarına Göre Çatlayan Meyve Sayısı.....	20
4.3. Suya Daldırma Uygulamasında Ağırlık Değişimi.....	22
4.4. Meyve Asitliği.....	22
4.5. Meyvelerde Suda Çözünebilir Kuru Madde.....	23
4.6. Meyve Eti Sertliği.....	23
<b>5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....</b>	<b>27</b>
5.1. Tartışma.....	27
5.1.1. Çatlayan Yüzde Meyve Sayısı.....	27
5.1.2. Ağaç Katlarına Göre Çatlayan Meyve Sayısı.....	29
5.1.3. Suya Daldırma Uygulamasında Ağırlık Değişimi.....	29
5.1.4. Meyve Asitliği.....	30
5.1.5. Meyvelerde Suda Çözünebilir Kuru Madde.....	30
5.1.6. Meyve Eti Sertliği.....	32

5.2. Sonuç.....	32
<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>34</b>
<b>7. TEŞEKKÜR.....</b>	<b>37</b>
<b>8. ŐZGEMİŐ.....</b>	<b>38</b>

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1.1. Dünyada üretim miktarı açısından en fazla kiraz üreten ülkeler.....	2
Çizelge 1.2. Dünya toplam kiraz ihracat miktarları ve ihracat değeri.....	2
Çizelge 1.3. İl bazında 2012 yılı kiraz üretim miktarları.....	3
Çizelge 1.4. Tekirdağ ili 2012 yılı kiraz üretim miktarları.....	3
Çizelge 1.5. Kiraz meyvesinin kimyasal analizi.....	5
Çizelge 4.1. Çatlayan yüzde meyve (%)......	19
Çizelge 4.2. Ağaç katlarına göre çatlayan meyve sayısı (%)......	21
Çizelge 4.3. Suya daldırma uygulaması ağırlık değerleri.....	22
Çizelge 4.4. Meyve Asitliği (g/100ml)......	22
Çizelge 4.5. Meyvelerde suda çözünebilir kuru madde (%) oranları.....	23
Çizelge 4.6. Meyve Sertliği.....	26
Çizelge 4.8. Doğal yağışlar ve suya daldırma uygulaması interaksyonu.....	26
Çizelge 4.7. Doğal yağışlar, suya daldırma uygulaması ve kimyasal muamelelerinin interaksyonu.....	25



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Kiraz meyvesinde görülen çatlama tipleri .....	6
Şekil 3.1. Vogel doruk dallı terbiye sisteminde ağaç katları .....	15

## **SİMGELER ve KISALTMALAR**

$C_3H_8O_3$	: Gliserin
$Ca(OH)_2$	: Kalsiyum Hidroksit
$Ca^{+2}$	: Kalsiyum İyonu
$CaCl_2$	: Kalsiyum Klorür
$Cu(OH)_2$	: Bakır Hidroksit
EDTA	: Etilendiamid tetraasetikasit
$GA_3$	: Gibberelik Asit
mg	: Miligram
T	: Ton
NAA	: Naftalen Asetik Asit
NaOH	: Sodyum Hidroksit
ppm	: Milyonda Bir Kısım
SÇKM	: Suda Çözünebilir Kuru Madde
TA	: Titre Edilebilir Asitlik

## 1. GİRİŞ

Kiraz, üretimi göreceli olarak yüksek maliyetli olmasına rağmen, ılıman iklim meyve türleri arasında en popüler meyvelerden biridir. Parlak meyveleri ve özgün aroması ile tüketiciler için oldukça çekici bir meyvedir. Kiraz (*Prunus avium* L.), birçok ılıman iklim meyve türünün de içinde bulunduğu *Rosaceae* familyası içinde yer alır. Kiraz bitkiler aleminde *Rosales* takımı, *Rosaceae* familyası, *Prunoideae* alt familyası, *Prunus* cinsi ve *Cerasus* alt cinsi içerisine dahildir. *Cerasus* alt cinside *Eucerasus*, *Microcerasus*, *Pseudocerasus* ve *Mahaleb* gruplarını kapsamaktadır. Kiraz (*Prunus avium* L.) ve vişne (*Prunus cerasus* L.) *Eucerasus* grubu içerisinde yer alır. Kirazın atalarının haploit sekiz (n=8) kromozoma sahip olan yabani kirazlar olduğu, bunlardan yapılan seleksiyonlarla kültür çeşitlerinin elde edildiği ve vişnenin de kirazdan köken alan tetraploit bir tip olduğu kabul edilmiştir.

Kirazın Anavatanı Güney Kafkasya, Hazar denizi ve kuzey doğu Anadolu bölgesidir. Ülkemizde yabani olarak Karadeniz dağlarında ve Toroslar'da (özellikle Doğu Toroslar'da) bol miktarda yabani kiraza rastlanmaktadır (Özbek 1978)

Botanik özellikleri incelendiğinde, kirazın (*Prunus avium* L.) anavatanı olan, kuzey Anadolu ve güney Kafkasya'da ağaç boyları 15 metreye ulaşmaktadır. Ağaçlar dikine ve dağınık büyür, dallar düzgün, yapraklar açıldıklarında yapışkan reçinelidir. Çiçekler beyaz, ikili veya üçlü demetler halinde bulunmaktadır. Meyveler birçok şekil ve renkte olup, çekirdek ete yarı yapışkıdır. Meyve suyu renkli veya renksiz, meyve eti tatlıdır (Özbek 1978).

Türkiye iklim özellikleri ve coğrafi konumu sayesinde kiraz yetiştiriciliği için uygun koşullara sahiptir. Türkiye, 438.550 ton kiraz üretimi ile dünya ülkeleri içinde birinci sırada yer alır. 2011 yılı kiraz ihracat miktarı 46.447 ton ve ihracat değeri ise 2819 \$/ton' dur (Anonim 2011). Türkiye ihraç ettiği bu miktar ile dünya sıralamasında birinci iken, ürün değeri sıralamasında üçüncü gelmektedir. Dünyada üretim miktarı açısından en fazla kiraz üreten ve en fazla kiraz ihraç eden ülkeler Çizelge 1.1 ve Çizelge 1.2.'de gösterilmiştir.

2012 yılı Türkiye kiraz üretimine bakıldığında toplam 470.887 ton üretim söz konusudur. İl bazında üretim miktarlarına bakıldığında ise 104.232 da üretim alanı ve 54.639 ton üretim ile İzmir ilk sırada yer almaktadır. Türkiye'de il bazında yapılan kiraz üretim miktarları Çizelge 1.3'de verilmiştir (Anonim 2013).

Çizelge 1.1. Dünyada üretim miktarı açısından en fazla kiraz üreten ülkeler (FAOSTAT 2011).

Ülke	Üretim Miktarı (T)
Türkiye	438.550
Amerika	303.376
İran	241.117
İtalya	112.775
İspanya	101.945
Avusturya	92.520
Özbekistan	82.000
Romanya	81.842
Rusya	76.000
Ukrayna	72.800

Çizelge 1.2. Dünya toplam kiraz ihracat miktarları ve ihracat değeri (FAOSTAT 2011).

Ülke	Toplam İhracat (T)	İhracat Değeri (\$/T)
Amerika	78.298	5.737
Şili	64.612	5.843
Türkiye	46.477	2.819
İspanya	29.268	2.728
Çin	15.070	4.900
Avusturya	17.342	4.189
İtalya	11.189	3.960
Kanada	7.087	6.026
Fransa	6.941	3.907
Yunanistan	9.448	2.868

Çizelge 1.3. İl bazında 2012 yılı kiraz üretim miktarları (TÜİK 2012).

İl	Toplam Üretim Alanı (da)	Üretim (ton)	Ağaç başına ortalama verim (kg)	Meyve veren ağaç sayısı	Meyve vermeyen ağaç sayısı	Toplam ağaç sayısı
İzmir	104.232	54.639	24	2.307.800	940.749	3.248.549
Konya	65.224	43.746	30	1.443.966	596.154	2.040.120
Manisa	97.952	35.144	16	2.181.275	1.240.771	3.422.046
Bursa	48.386	29.288	29	1.011.647	187.939	1.199.586
Isparta	48.552	25.172	32	775.310	323.320	1.098.630
Afyon	32.757	24.750	48	518.400	147.839	666.239
Amasya	18.949	23.128	35	657.250	317.456	974.706
Çanakkale	16.696	18.477	36	513.470	74.777	588.247
Denizli	35.009	16.733	28	597.857	216.521	814.378
Kütahya	25.005	14.672	21	691.935	162.892	854.827

Çizelge 1.4. Tekirdağ ili 2012 yılı kiraz üretim miktarları (TÜİK 2012).

İlçe Adı	Toplam Üretim Alanı (da)	Üretim (ton)	Ağaç başına ortalama verim (kg)	Meyve veren ağaç sayısı	Meyve vermeyen ağaç sayısı	Toplam ağaç sayısı
Merkez	761	864	30	28.800	5.580	34.380
Çerkezköy	17	30	20	1.510	0	1.510
Çorlu	38	45	13	3.450	690	4.140
Hayrabolu	4	36	25	1.450	100	1.550
Malkara	609	436	24	18.150	600	18.750
M.Ereğlisi	497	30	20	1.480	12.010	13.490
Muratlı	10	18	15	1.210	15	1.225
Saray	79	95	10	9.500	600	10.100
Şarköy	609	900	25	36.000	650	36.650
Toplam	2.624	2.454		101.550	20.245	121.795

Tekirdağ'da 2012 yılında toplam 2.454 ton kiraz üretimi yapılmıştır. En fazla üretim 900 ton ile Şarköy ilçesinde gerçekleşmiştir.

Kiraz bir ilkbahar meyvesi olarak, meyvenin az olduğu bir dönemde, büyük oranda sofralık olarak pazara çıkar. İşlenmiş olarak tüketimi oldukça sınırlıdır, pasta süslemesi gibi alanlarda kullanılmaktadır. Farklı bölgelerde yetiştirilen meyvelerde yapılan analizler sonucunda görülmüştür ki; meyvelerin kimyasal yapısı üzerine güneşlenme, sıcaklık, sulama, gübreleme, toprak yapısı, olgunlaşma zamanı, oransal nem ve anaç gibi faktörler etkili olmaktadır.

Kirazın fenolik madde içeriği zengindir. Bunun yanında antosiyanin, kateşin, klorijenik asit, flavonal glikozitler ve melatonin de içerir. Bu sebeple iltihap önleyici etkilerinin, iltihaplı hastalıkların tedavisinde ve önlenmesinde faydalı olabileceği bildirilmiştir (Kelley ve ark. 2006). Bunların yanında idrarı alkaliye çevirmesi, idrar söktürücü özelliği ve saplarının kaynatılmasıyla elde edilen suyun böbrek hastaları için kullanıldığı bildirilmektedir (Baytop 1999).

Kiraz meyvesinin kimyasal içeriğini Çizelge 1.5.'de verilmiştir (Özçağırın ve ark. 2005).

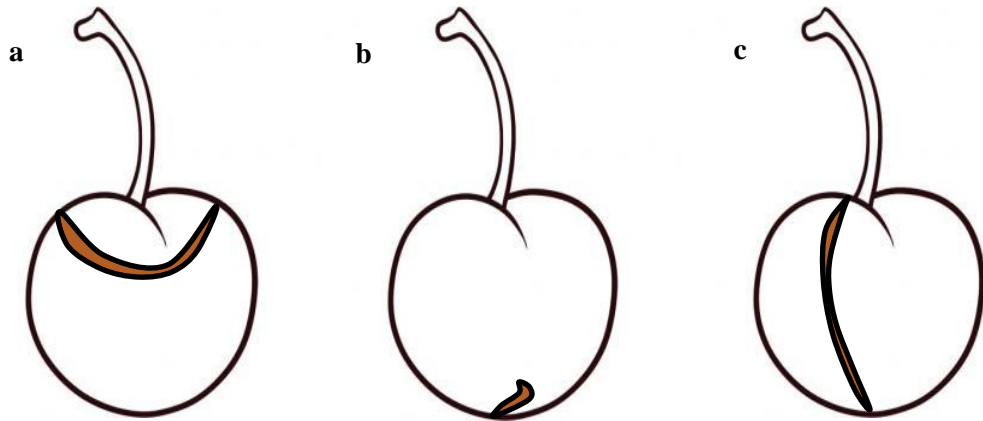
Çizelge 1.5. Kiraz meyvesinin kimyasal analizi (100 g yenen kısımda).

Maddeler	Ortalama Değerler
Su (g)	83,60
Protein (g)	0,80
Yağ (g)	0,50
Karbonhidrat (g)	14,00
Mineral madde (g)	0,60
Sodyum (mg)	1,83
Potasyum (mg)	227,00
Magnezyum (mg)	0,80
Kalsiyum (mg)	16,00
Manganez (mg)	0,03
Demir (mg)	0,45
Kobalt (mg)	0,50
Bakır (mg)	0,10
Fosfor (mg)	25,00
Klor (mg)	61,00
Karoten (mg)	0,30
Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	0,03
Vitamin B <sub>2</sub> (mg)	0,03
Nikotinamid (mg)	0,25
Vitamin B <sub>6</sub> (mg)	0,04
Vitamin C (mg)	10,50
Sitrik asit (mg)	15,00
Toplam asit (mg)	680,00

Kiraz meyve çatlama ları %10-90 oranında ürün kayıplarına yol açabilmektedir. Kirazda pazar değeri kayıplarını etkileyen faktörlerin en önemlilerinden biri meyvelerde oluşan çatlamalardır. Hasat öncesi yağışlar sebebiyle görülen meyve çatlama ları, yağmur suyunun meyve kabuğundan içeri girmesiyle oluşmaktadır.

Yağmur sebebiyle oluşan meyve çatlama ları; meyve özsu yu ve yağmur su yu arasındaki osmotik potansiyel farkı nedeniyle, yağmur suyunun osmoz ile meyve içine girmesi sonucunda oluşur (Iwasaki ve ark. 2011). Su alan kiraz meyvesi genişler ve şişen meyvenin epidermisi hızla artan su hacmine tolerans gösteremediği için çatlar ve yarılr (Demirsoy ve Bilgener 2000).

Kirazlarda temel olarak üç çatlama tipi görölmektedir. Bunlar meyve dibinden sap çukuruna doğru oluşan dairesel ya da yarı dairesel çatlaklar, apikal dip bölgede görölen çatlaklar ve lateral çatlama da denilen meyve yüzeyinde oluşan derin çatlaklardır. Lateral çatlama ya göre daha hafif olan dairesel/yarı dairesel çatlaklar ve apikal dip bölgedeki çatlaklar meyve büyümesinin oldukça erken safhalarında oluşurlar.



Şekil 1.1. Kiraz meyvesinde görölen çatlama tipleri.

a; dairesel çatlama, b; apikal dip bölgede çatlama, c; lateral çatlama

Meyve dibinden sap çukuruna doğru oluşan dairesel ya da yarı dairesel çatlaklar ve apikal dip bölgede görölen çatlaklar, genellikle meyve üzerinde mühür ve mantar oluşumuna sebep olarak, ürünün pazar değerini düşürürler. Fakat derin ve büyük çatlaklar hasat öncesi gerçekleşen sağanak yağmurlar sonucu oluşur ve fungal infeksiyonlar (kahverengi çürüklük ve kurşuni küf) için giriş kapısı oluşturarak meyve kalitesi ve tekstürü kaybedildiği için pazarlanamaz hale gelir (Simon 2006).



Kirazda meyve çatlamaları üzerine; çeşit, meyve olgunluk safhası, meyve içeriğindeki çözünür madde konsantrasyonu, meyve yüzeyindeki stomaların irilik ile sıklığı ve meyvedeki solunum oranı gibi birçok içsel faktörün etkili olduğu kabul edilmektedir (Demirsoy ve Bilgener 2000, Peschel ve ark. 2003). Meyve çatlamasını etkileyen bu içsel sebeplerin yanında, yağmur suyu sıcaklığı, bir seferde yağın (sağanak) yağış miktarı, olgunlaşma mevsimi boyunca yağın toplam yağış miktarı ve dağılımı, bahçedeki toprak tipi ve toprağın nem durumu da çatlama üzerine etkilidir (Simon 2006).

Meyve şekli de kiraz çatlamasında önemli rol oynayabileceği düşünülmektedir. Böbrek ya da kalp şeklinde meyveleri olan çeşitlerin meyvelerinde, yağmur suyu bu çukurda birikerek, yüzeyden emilebilecek kadar uzun süre kalabilmektedir (Simon 2006). 0900 Ziraat kiraz çeşidinin meyvelerinin de geniş kalp şeklinde ve iri olmaları sebebiyle, meyve çatlamalarına duyarlı olduğu farz edilebilir.

Kiraz yetiştiriciliğinde, hasat öncesi yağışlarla oluşan meyve çatlamalarından korunmak ya da en aza indirmek amacıyla çeşitli yöntemler denenmiş ve uygulanmıştır. Bu yöntemler içerisinde; ağaçlar üzerine yağıştan koruma amaçlı tenteler kurulması ya da sağanak yağışların gerçekleştiği dönem öncesinde ağaçlar üzerine çeşitli kimyasal karışımlar uygulanması yer almaktadır. Ağaçlar üzerine tentelerin kurulması, çatlama sorununun çözümü için kesin bir çözüm getirdiği halde, oldukça yüksek maliyetli olması nedeniyle ülkemiz yetiştiricilik koşullarında ekonomik olarak uygulanması güç olmaktadır (Borve ve ark. 2003).

Çatlamayı azaltmak için uygulanan kimyasalların seçiminde göz önünde bulundurulacak temel amaç, sağanak yağmur sırasında ve sonrasında, meyve yüzeyinden içeri giren yağmur suyu miktarını mümkün olduğunca azaltmaktır. Birçok alanda meyve çatlamasına karşı kalsiyum içerikli çözeltiler ile kalsiyumun bakır, sülfat, nitrat gibi maddelerle beraber kullanımının yanında, antitranspirantlar ve çeşitli yüzey vakslarının kullanımı da söz konusudur (Sekse 1995).

Kiraz yetiştiriciliğinde çatlamayı azaltmak amacıyla yoğun olarak kullanılan kalsiyum içerikli çözeltilerin hasattan 2-3 hafta önce uygulanması birçok alanda etkili olarak kullanılmaktadır (Brown ve ark. 1995). Kalsiyum uygulamalarında, kalsiyum, hücre duvarı pektinlerini bloke etmesi sonucu, hücre duvarını basınca ve çatlamaya karşı dayanıklı hale getirmektedir (Alani 1980).

Bitkilerde hücre duvarlarının yapısında yer alan kalsiyum sürgün ucu ve kök ucu gibi büyüme noktalarının gelişiminde oldukça önemlidir. Kalsiyum bitkilerde büyüme uçlarının sert ve kırılabilir olmasını önler, hücre duvarının esneme ve genişlemesine yardımcı eder. Kalsiyumun bitkilerde hücre duvarının oluşumunda, hücre bölünme ve uzamalarında görev alma işlevleri vardır. Bitkide bulunan kalsiyum pektat bileşikler, hücre duvarların kararlılığını sağlar ve meyvelerde kabuk yapısı ve dayanıklılığını artırır (Turan ve Horuz 2012).

Bitkilerde  $Ca^{+2}$  formunda alınan kalsiyum, bitki bünyesine toprak çözeltisi ile temas halindeki kök tüylerinin epidermal hücre duvarlarında Ca-geçirebilen iyon kanalları ile doğrudan pasif taşıma ile alınır ve ksilem iletim demetlerine taşınır. Kalsiyumun bitkilerdeki taşınımı temel olarak su ile birlikte ksilemde gerçekleşmektedir bu yüzden kalsiyum alımında transpirasyon önemli rol oynar (Turan ve Horuz 2012).

Kalsiyumun genç yapraklar ve sürgün uçlarına taşınımı çoğunlukla ksilem aracılığıyla gerçekleşir. Floemde  $Ca^{+2}$  taşınımı ise ksileme göre düşük seviyede kalır, bunun sebebi olarak floemi çevreleyen hücrelerde kalsiyum birikimi gerçekleşmesi gösterilmektedir. Bu düşüş, özellikle meyve ve depo organlarında daha belirgin olarak gözlenmektedir. Meyve ve yapraklarda, kalsiyum düzeylerinin değişimi, yaprak ve meyve arasındaki  $Ca^{+2}$  hareketliliğinin, floem boyunca sınırlandırılmış olmasından kaynaklanmaktadır. Meyveler, gelişimlerinin başlarında yüksek oranda  $Ca^{+2}$  absorbe edebilmelerine karşın, ilerleyen safhalarda, meyvedeki transpirasyonun azalması sebebiyle, meyvedeki  $Ca^{+2}$  konsantrasyonu hızla azalma eğilimine girer (Turan ve Horuz 2012).

Olgunlaşan meyvelerde görülen bu nispi  $Ca^{+2}$  miktarı azalması, birçok meyve ve sebze, özellikle hasata yakın dönemde çatlamalara karşı dayanıklılığın azalmasına yol açmaktadır. Bu yüzden meyveler üzerine dışarıdan  $Ca^{+2}$  solüsyonlarının uygulanması domates, üzüm ve kiraz gibi ürünlerde yaygın bir uygulamadır (Turan ve Horuz 2012).

Geçmişten bu güne, kalsiyum bileşiklerinin çatlama azaltılmasıyla ilgili yapılan çalışmalarda, etkilerin yıldan yıla farklılık gösterdiği, bazı yıllar çatlama büyük oranda azaltılabilirken, bazı yıllarda ise uygulamalardan bir sonuç alınmadığı gözlemlenmiştir. Bu çalışmalar sonucunda kalsiyum bileşiklerinin çatlama azaltma konusunda belirli bir etkisi olduğu görülmesine rağmen, bu etkinin sürekli olmaması ve kesin sonuçlar alınmaması, çatlama azaltma için farklı yöntemlerin araştırılmasını zorunlu hale getirmektedir.

Meyve çatlamasını azaltabilmek için farklı araştırmacılar, meyve yüzeyini çeşitli antitranspirant, yüzey vaksları ve bitkisel yağlar ile kaplama işleminin sonucunu araştırmışlardır (Meheriuk ve ark. 1991, Sekse 1995, Granger ve Traeger 2002). Gliserin ( $C_3H_8O_3$ ), diğer yaygın adıyla gliserol, oda sıcaklığında sıvı-jelimsi halde bulunan polar organik bir trihidroksi alkoldür. Suda çözünebilen bu renksiz madde, canlılarda lipidlerin yapısına katılır. Gliserin aynı zamanda osmo regülasyon özelliğine sahiptir (Wang ve ark. 2001).

Kirazda meyve çatlamasının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda, çatlamanın tespitinin çoğunlukla laboratuvar koşullarında, hasat edilen meyvelerin saf suya daldırılması yöntemiyle yapıldığı görülmektedir. Fakat suya daldırma yönteminden elde edilen sonuçların arazi koşulları ile örtüşmemesi, bu yöntem ile elde edilen sonuçların doğruluğunun tartışılabilir olmasına sebep olmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, farklı kimyasal maddeler kullanılıp, kiraz meyvesinde su alım hızı azaltılarak, çatlamaların önlenmeye çalışılması ve doğal yağışlar ile gerçekleşen çatlamalar ile suya daldırma uygulamasının denenip, bunların birbirleri ile karşılaştırılmasıdır.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Dünyada kiraz üretimi yapılan tüm bölgelerde hasada yakın zamanlarda gerçekleşen yağışlar meyve çatlamasına ve büyük oranda pazar değeri kayıplarına yol açmaktadır. Bu kayıpları azaltma amacıyla çatlamaya dayanıklı çeşitlerin kullanımı ve koruyucu tentelerin kurulması gibi yöntemler dünyada yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin dışında birçok alanda meyve çatlamasına karşı kalsiyum içerikli çözeltiler ile kalsiyumun bakır, sülfat, nitrat gibi maddelerle beraber kullanımının yanında, antitranspirantlar ve çeşitli vaksların kullanımı da söz konusudur (Sekse 1995).

Meyve çatlamalarını azaltmak amacıyla kalsiyum içerikli çözeltilerin hasattan 2-3 hafta önce uygulanması birçok alanda etkili olarak kullanılmaktadır (Brown ve ark. 1995). Kalsiyum hücre duvarı pektinlerini bloke etmesi sonucu, hücre duvarını basınca ve çatlamaya karşı dayanıklı hale getirmektedir. Hidrofobik yüzey vaksları ise su geçirgenliğini ve terlemeyi arttırmaktadır (Alani 1980).

Alani (1980); Kiraz ve domateslerde meyve çatlaması üzerine  $\text{CaCl}_2$ 'ün etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda kirazlarda arazi şartlarında elde edilen çatlama sonuçları ile suya daldırma uygulamasından elde edilen sonuçlar oldukça farklılık gösterdiği bildirilmiştir. Altı saat boyunca yapılan suya daldırma uygulamasında su alımının ve çatlamanın arttığı, süre 16 saate çıkarıldığında ise çatlamanın daha fazla arttığı tespit edilmiştir. %0,4  $\text{CaCl}_2$  uygulaması (%2), saf suya (%22) ve hücre duvarındaki kalsiyumu yok eden EDTA çözeltisine (%100) daldırmaya oranla azalttığı görülmüştür. Yüzey kaplama vakslarıyla kaplamanın ise terleme ve geçirgenliği arttırdığı bildirilmiştir.

Meheruik ve ark. (1991) Kanada'da, Van ve Stella çeşitlerinde,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$  ve bazı film kaplama kimyasalları (antitranspirant ve yapışkan maddeler) kullanarak kirazlarda çatlamayı önlemek amacıyla yaptıkları çalışmada,  $\text{CaCl}_2$  ve  $\text{Ca(OH)}_2$ 'nin çatlamayı azalttığını (%0,70'e kadar) fakat tamamen önlemediğini, ayrıca Ca içerikli solüsyonların etkilerinin yıldan yıla farklılık gösterdiğini tespit etmişlerdir. Kullanılan film kaplama kimyasallarının ise çatlama üzerine etkileri olmadığını tespit etmişlerdir.

Yamamoto ve ark. (1992); Kiraz ağaçları üzerinde, yağışlı mevsim boyunca kalsiyum nitrat, NAA ve bunların kombinasyonlarının etkisi araştırmışlardır. %0,5 Kalsiyum nitrat solüsyonu uygulaması, doğal yağışlara maruz kalan Napolyon kirazında çatlama indeksini, çatlayan meyve yüzdesini, herhangi bir tortu ve kimyasal zarar görülmeden önemli ölçüde azalttığını bildirmiştir. Satohnishiki kirazında uygulanan 0,5, 1 ve 2 ppm dozlarındaki NAA

kontrollerde çatlama indeksi ve çatlaman meyve yüzdesi, %30 ve %40 iken, çatlama indeksini ve çatlaman meyve yüzdesini sırasıyla %15 ve %13'a düşürdüğü tespit edilmiştir. Napolyon kirazında,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  ve NAA karışımından oluşan solüsyon uygulandığında çatlama indeksi %38'den %20'ye ve çatlaman meyve yüzdesi %66'dan %26'ya düşmüştür. Napolyon kirazında iki kimyasalın kombine edilip kullanılması, solüsyonların tek başlarına kullanılmasından daha etkili olduğu ve çatlama indeksi ile çatlaman meyve yüzdesi, kontrol grubunun yaklaşık sekizde biri kadar olduğu bildirilmiştir. Hasadın iki hafta öncesinden başlayan, çatlama hassas meyve büyüme safhasını içine alan periyot boyunca Napolyon kirazları için 111mm, Satohnishiki için 67mm yağış kaydedilmiştir.

Brown ve ark. (1995); 1991-1994 yılları arasında, 5 farklı alanda yürüttükleri çalışmada  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  ve  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  uygulamalarının, Bing, Lambert ve Van kiraz çeşitlerinde, meyve çatlamları üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmanın yapıldığı üç farklı alanda da  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  uygulamalarının çatlama yüzdesini azaltmada önemli bir etkisi olmadığını fakat düşük konsantrasyonlu  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  uygulamalarının ve  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$  kombinasyonu uygulamalarının çatlama önemli ölçüde azalttığını bildirmişlerdir. Diğer iki alanda ise suya daldırma uygulaması yapılmış ve bu uygulamadan alınan sonuçlar, arazi şartlarıyla örtüşmüştür.

Rupert ve ark. (1997), Kaliforniya'da yaptığı çalışmada, ağaçların üzerine yağmur sırasında aktive olan püskürtme başlıkları kullanılarak %0,5  $\text{CaCl}_2$  uygulanmışlardır. Bu uygulama ile kirazlarda meyve çatlama oranında ortalama %10,8 azalma görülmüştür.

Demirsoy ve Bilgener (1998); 1994 ve 1996 yılları arasında, "0900 Ziraat", "Van" ve "Lambert" çeşitleri ile yaptıkları çalışmada,  $\text{GA}_3$ , NAA,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ve bunların kombinasyonlarının kiraz meyvesinde çatlama özellikleri üzerine olan etkisini incelemişlerdir. 1994 ve 1995 yıllarında  $\text{GA}_3$ , NAA ve bunların  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ile olan kombinasyonları, çalışılan tüm çeşitlerde çatlama azaltmada etkili olmuştur. "0900 Ziraat" çeşidinde NAA,  $\text{GA}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ve bunların üçlü kombinasyonu, 1994 yılında çatlama kayda değer şekilde azaltmış fakat 1995 yılında yalnızca  $\text{GA}_3$ , NAA ve bunların  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ile olan üçlü kombinasyonunun uygulanması ile çatlama kayda değer azalma görülmüştür. 1994 yılında "Lambert" ve "Van" çeşitlerinde kayda değer bir çatlama azalması görülmezken bu çeşitlerin ikisinde de çatlama indeksi bir parça azalmıştır.  $\text{GA}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2$  ve  $\text{GA}_3 + \text{NAA}$  uygulamaları "Lambert" çeşidinde daha etkili olmuştur. NAA ve üçlü kombinasyon uygulamaları ise 1995 yılında "Van" çeşidinde çatlama azaltmada daha etkili olmuştur. Meyvelerde, su alımı,

meyve ağırlığı, meyve sertliği, suda çözünebilir kuru madde içeriği ve Mg, K, N ve P içerikleri üzerine, kimyasal uygulamaları genel olarak etkili olmamıştır.

Fernandez ve Flore (1998), yaptıkları çalışmada, “Ulster” ve “Emperor Franchis” çeşitleri üzerine aralıklı olarak  $\text{CaCl}_2$  uygulaması yapmışlardır. Uygulama yapılan ağaçlarda %11 çatlama görülürken, kontrol grubu ağaçlarda ise %33 çatlama oranı kaydedilmiştir. “Ulster” çeşidinde, çeşit tepkisi olarak kontrol grubu ağaçlarda %43 çatlama görülürken, uygulama yapılan ağaçlarda %9 çatlama görüldüğü kaydedilmiştir.

Granger ve Traeger (2002); Van çeşidinde, Güney Avustralya şartlarında, antitranspirant (%1) ve bitkisel yağ (%0,3) kullanarak kirazlarda çatlama önlemeye çalışmışlardır. Araştırmacılar, beş yıl boyunca, hasattan 3 hafta önce yaptıkları uygulamalardan aldıkları sonuçlara göre, beş uygulama sezonunun ikisinde meyve çatlama oranının kontrol grubuna göre %6-10 azaldığını, ancak diğer üç sezonda kayda değer bir farklılık görülmediği bildirmişlerdir.

Wojcik ve ark. (2002); Polonya’da, Merton Premier kiraz çeşidinde yaptıkları çalışmada  $\text{CaCl}_2$  çözeltisi kullanarak farklı uygulama yöntemlerini karşılaştırmışlardır.  $\text{CaCl}_2$ ’ün üç kez ağaçlar üzerine püskürtülmesi yöntemiyle, yıllara göre meyve çatlama oranında görülen azalma miktarları üç yıl %8,7, %6,2 ve %4,5 olurken, üç kez  $\text{CaCl}_2$  solüsyonunun, ağaç tepesinin yaklaşık 20cm üzerine kurulan püskürtme başlıklarıyla yıkanması ile meyve çatlama oranındaki azalma miktarları sırasıyla %8,2, %0,9 ve %4,7 olmuştur. Yağmur sırasında, ağaç üzerine kurulan püskürtme başlıklarıyla yapılan uygulamada ise meyve çatlama oranında, 1998 yılında %15,7 ve 2000 yılında %1,4 azalma görülürken 1999 yılında meyvede çatlama oranı %10,3 artmıştır.

Wermund ve ark. (2005); İngiltere’de yaptıkları çalışmada kiraz çeşitlerinde, çatlama dayanıklılığı düşük, orta ve yüksek olarak, farklı olgunluk safhalarında ve farklı koruma sistemleri içerisinde incelemişlerdir. Çalışmada uygulanan farklı koruma sistemleri ağaçların üzerine örtme ve  $\text{Ca}^{+2}$  uygulama olarak sınıflanmıştır. Çalışma sonucunda çeşitlerin çatlama indeksleri tarihte hesaplanmıştır, Van çeşidinde 6 Temmuz’da; örtü altında %27,6,  $\text{Ca}^{+2}$  uygulamasında %24,8 ve açıkta %26,8; 10 Temmuz tarihinde; örtü altında %64,6,  $\text{Ca}^{+2}$  uygulamasında %54,8, açıkta %62; Colney çeşidinde 20 Temmuz’da; örtü altında %89,6,  $\text{Ca}^{+2}$  uygulamasında %77,2 ve açıkta %62,8; Temmuz 25 tarihinde; örtü altında %82,4,  $\text{Ca}^{+2}$  uygulamasında %90,8, açıkta %78,8 olarak bildirilmiştir.

Cline ve Throught (2007); Bing ve Sam çeşitleri olmak üzere iki kiraz çeşidi ile yaptıkları araştırma da, GA<sub>3</sub> uygulamalarının meyve çatlaması ve kalitesine olan etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda GA<sub>3</sub>'ün tekil ve tekrarlanan uygulamalarının çatlamayı arttırma yönünde etki ettiğini bildirmişlerdir. Uygulamalar sonucunda, Bing çeşidinde kontrol grubuna göre %17-27, Sam çeşidinde %9-17 çatlama artışı görülmüştür. Çalışma sonucunda GA<sub>3</sub>'ün meyveler üzerinde çatlamayı ve meyve eti sertliğini arttırıcı etkisi olurken meyve renklenmesinin geciktiği bildirilmiştir.

Vercammen ve ark. (2008); Frutasol, Nutrileader 469 ve Platina isimli yaprak gübrelerinin çatlama yüzdesini önemli miktarlarda azalttığı bildirmişlerdir. Frutasol, su meyve yüzeyi boyunca alındığında (2002) oldukça etkili olmuştur fakat kök basıncı ile alınan su üzerine (2003-2004) etkili olamamıştır. Nutrileader 469 gübresinin sonuçları değişken olduğu ve maksimum %10 değer bulunduğu bildirilmiştir. Nutrileader 469'un kök basıncının yol açtığı çatlama üzerine de bir etkisi olduğu bildirilmiştir. Doğal aminoasit temelli Plantia'nın en iyi sonuçları verdiği tespit edilmiştir. Aynı zamanda 2003 ve 2004'de, meyvelerde %10-17 daha az çatlama görülmüştür. Elde edilen en iyi etkinin yağmurdan önceki uygulamalarda olduğu görülmüş, fakat Platina'nın yağmur sonrasında ya da kök basıncı sonucu çatlamalar oluştuğunda da etkili olduğu görülmüştür.

Yıldırım ve Koyuncu (2010); 0900 Ziraat kiraz çeşidi üzerinde, GA<sub>3</sub> uygulamalarının çatlama oranı ve meyve kalitesi üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda GA<sub>3</sub>'ün meyve ağırlığı, meyve sertliği ve çatlama gibi meyve özellikleri üzerine önemli etkisi olduğu bildirilmiştir. En fazla meyve ağırlığı artışının 15 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması ile elde edildiği, en ağır meyvenin 10,02 g olduğu ve kontrol ile kıyaslandığında meyve ağırlığında %10,71 artış olduğu tespit edilmiştir. Yine 15 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasının hasat zamanını 4 gün geciktirdiği bildirilmiştir. Meyve sertliğinin de yine 15 ppm GA<sub>3</sub> uygulaması ile en fazla artışı gösterdiği tespit edilmiştir. 15 ppm GA<sub>3</sub> uygulamasında meyve eti sertliği 9,63 N bulunurken, kontrol grubunda 7,45 N bulunmuştur. Çalışmada GA<sub>3</sub> uygulamasının meyve pH'sı ve SÇKM üzerine herhangi bir etkisi olmazken, meyve asitlik değerini arttırdığı bildirilmiştir. Çalışmada GA<sub>3</sub> uygulamasının meyve çatlamasını kontrol grubu ile karşılaştırıldığında %77,80 azalttığı bildirilmiştir.

Yine Wöjçik ve ark. (2013); Polonya ve Türkiye'de ortak yürüttükleri çalışmalarında Burlat kirazı meyvesinde hasat önu Ca ve sakkaroz uygulamalarının çatlama ve kalite kriterleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışma 2009-2010 yılları arasında, orta yoğunlukta, kalın ve orta tekstürlü topraklarda dikilmiş olgun ağaçlarla yürütülmüştür.

Polonya'da  $\text{CaCl}_2$  ve/veya sakkaroz her yağmurdan 8-14 saat önce, hasattan 21 gün öncesinden başlayarak uygulanmıştır. Türkiye'de ise uygulamalar hasattan 7, 14 ve 21 gün önce yapılmıştır. Kontrol grubunun yüzeyine ise su uygulaması yapılmıştır. Sonuçlara göre hasat ölü  $\text{CaCl}_2$  ve/veya sakkaroz uygulamaları verimi, temel meyve ağırlığını ve meyve asitliğini etkilemediği bildirilmiştir.  $\text{CaCl}_2$  uygulamalarının meyvede Ca miktarını arttırıp ve eş zamanlı olarak bahçe ya da laboratuvar uygulamalarında meyve çatlamasını azalttığı tespit edilmiştir. Türkiye'de gerçekleştirilen denemede,  $\text{CaCl}_2$  uygulanan bir kısımda (<%5), uygulama sonrası yüzeyde çökelti kalmıştır. Sakkaroz uygulamalarının meyve çatlaması üzerine etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmanın Türkiye'deki diğer yılında, sakkaroz uygulaması meyvedeki çözünebilir kuru madde konsantrasyonunu arttırmış, uygulama yapılan bir kısım meyvede (<%2) yüzeyde kalıntı olmuştur. Tüm lokasyonlarda çatlama yüzdesi ortalama %12,8 olarak görülürken kontroller ortalama %23,6 olarak bildirilmiştir.

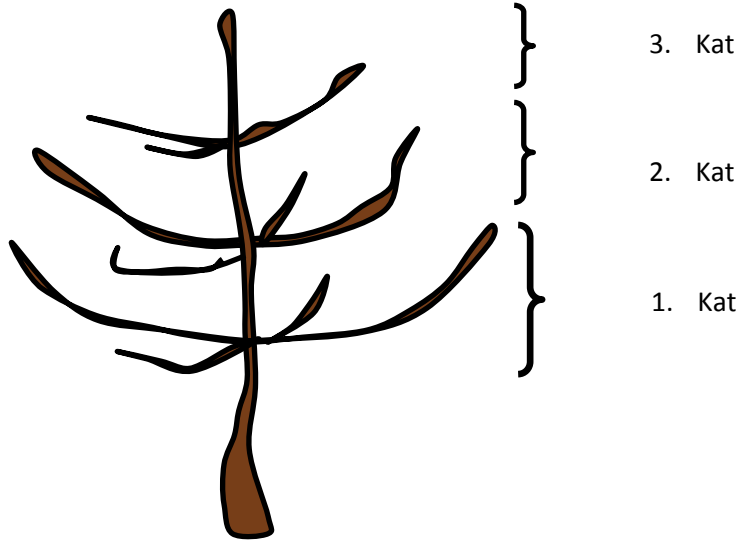


### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Çalışma, Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri uygulama bahçesinde bulunan 9 yaşlı ağaçlar üzerinde yapılmıştır. Uygulama bahçesinde bulunan kiraz bahçesi Gisela 5 anacı üzerine aşılı 0900 Ziraat kiraz çeşidiyle kurulmuştur. 0900 Ziraat kiraz çeşidinin ağacı, Gisela 5 anacı üzerinde bodur formda gelişmektedir ve erken verime yatmaktadır (Burak 2003). Meyvesi ince-uzun saplı, sert, gevrek, geniş kalp şeklinde, iri, parlak koyu kırmızı renkli ve çatlamaya dayanıklı, çekirdeği iridir.

Uygulama bahçesinde kiraz ağaçları Vogel doruk dallı sistemine göre terbiye edilmiştir. Bu terbiye sisteminde ağaç ana gövde üzerinde bulunan üç temel kat yer almaktadır. Çalışmada bu katların her birinden toplanan meyveler ayrı değerlendirmeye tabi tutulmuştur.



Şekil 3.1. Vogel doruk dallı terbiye sisteminde ağaç katları.

Kimyasal muamelelerinde kullanılan  $\text{CaCl}_2$  (%99),  $\text{Ca(OH)}_2$  (Chem pure) ve Gliserin (Vegetable) ZAG Endüstri Kimyasalları firmasından temin edilmiştir. Zeytinyağı muameleleri için ev tipi sızma zeytinyağı kullanılmıştır.

### 3.2. Yöntem

Çalışmada, meyve bahçesinde seçilen ağaçlara, farklı kimyasallar ile muamele edilmiştir. Ağaçlar iki gruba ayrılmış ve doğal yağışlar ve suya daldırma uygulaması sonrası, uygulanan kimyasalların meyve çatlaması üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu uygulamalar dışında meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi için meyvelerde suda çözünebilir kuru madde, titre edilebilir asitlik özellikleri belirlenmiştir.

Deneme planı, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 blokta, 5 muamele, 2 faktör ve her parselde iki ağaç olacak şekilde düzenlenmiş, toplamda 60 ağaç kullanılmıştır.

Elde edilen değerlerin istatistik analizi TARİST programında çözdürüldükten sonra Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanarak gruplandırılmıştır. Yüzde değerlerin istatistik analizinde arcsin açı transformasyonu uygulanmıştır.

#### 3.2.1. Kimyasalların Seçimi ve Uygulanması

Kimyasal muameleleri için  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ , Gliserin ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ ) ve Zeytinyağı kullanılmıştır.

Kimyasal muameleleri 31 Mayıs 2013 tarihinde, sabah saat 5.30 – 6.30 arasında yapılmış olup,  $\text{Ca(OH)}_2$  (%0,5),  $\text{CaCl}_2$  (%0,5), Zeytinyağı (%0,3) ve Gliserin (%1) solüsyonları, püskürtme başlığı kullanılarak, yapraklar ve meyveler tamamen yıkanacak şekilde ağaçlar üzerine uygulanmıştır. Kontrol grubunda bulunan ağaçlara herhangi bir uygulama yapılmamıştır.

#### 3.2.2. Hasat ve Çatlamanın Tespiti

Hasada yakın dönemde düşen yağış miktarı tespit edilmiştir. Mayıs ayı ve hasadın gerçekleştiği Haziranın ilk haftasına kadar deneme bahçesine toplam  $13 \text{ l/m}^2$  yağış düşmüştür.

Doğal yağışlarla çatlamanın tespit edildiği ilk ağaç grubundaki ağaçlardan, yağışlar öncesi suda çözünebilir kuru maddenin (SÇKM) ve titre edilebilir asitliğin (TA) belirlenebilmesi için 3 Haziran tarihinde meyve örnekleri toplanmıştır. Daha sonra bu

gruptaki ağaçlarda tüm meyve hasadı 7 Haziran tarihinde tamamlanmıştır. Hasat edilen meyvelerin tamamı sayılarak çatlama miktarı tespit edilmiştir.

Çatlayan yüzde meyve sayıları doğal yağışlar ve suya daldırma uygulaması için iki ayrı yolla elde edilmiştir. Doğal yağışlar sonucu oluşan çatlayan yüzde meyve sayısı, her ağaç için, tüm meyveler hasat edildikten sonra, ağaçtan toplanan tüm meyve sayısına, çatlayan meyve sayısı oranlanarak, çatlayan yüzde meyve sayısı elde edilmiştir. Saf suya daldırma uygulamasında ise, her uygulama için 50 meyve kullanılmış, daha sonra çatlayan meyve sayısı 50 meyveye oranlanarak yüzde değer elde edilmiştir.

Ağaç katlarına göre çatlayan yüzde meyve sayısının tespiti amacıyla, ağaçlarda kimyasal muamelesi yapılmadan önce belirlenen her üç kattan ayrı ayrı hasat yapılarak elde edilen meyveler değerlendirilmiştir. Doğal yağışlar sonucu oluşan ağaç katlarına göre çatlayan yüzde meyve sayısı, her ağaç için, tüm meyveler hasat edildikten sonra, çatlayan meyve sayısı, ağacın her katından toplanan tüm meyve sayısına oranlanarak, ağaç katlarına göre çatlayan yüzde meyve sayısı elde edilmiştir. Saf suya daldırma uygulamasında ise, her uygulama için 50 meyve kullanılmış, daha sonra ağaç katlarına göre çatlayan meyve sayısı 50 meyveye oranlanarak yüzde değer elde edilmiştir.

Saf suya daldırma uygulaması ile meyve çatlama miktarlarının tespiti için seçilen ağaç grubunda ise tüm meyve hasadı 4 Haziran tarihinde yapılmıştır. Hasat edilen meyvelerden seçilen örnek 50 meyve saf su içine daldırılarak, 18-20 °C sıcaklıkta 24 saat bekletilmiş ve sonrasında çatlayan meyveler sayılmıştır.

### **3.2.3. Meyvelerde Suda Çözünabilir Kuru Madde Miktarının (SÇKM) Tayini**

İki gruba ayrılan kiraz ağaçlarında her grup için suda çözünabilir kuru madde (SÇKM) miktarları tespit edilmiştir. Doğal yağışlar sonucu oluşan çatlamanın belirlendiği ağaç grubunda SÇKM yağışlar öncesinde ve sonrasında hasat edilen meyvelerde tespit edilmiştir. Saf suya daldırma sonrası çatlamanın belirlendiği ağaç grubunda da diğer gruptaki gibi saf suya daldırma uygulaması öncesinde ve sonrasında meyvelerdeki SÇKM miktarları tespit edilmiştir.

SÇKM miktarları belirlenirken el refraktometresi kullanılmıştır. Hasat edilen meyveler içinden seçilen örneklerden elde edilen meyve suyu SÇKM tayininde kullanılmıştır.

### 3.2.4. Meyvelerde Titre Edilebilir Asitliğin (TA) Tespiti

Her iki ağaç grubu için titre edilebilir asitlik tespit edilmiştir. Doğal yağışlar sonucu çatlamanın tespit edildiği ağaç grubunda yağışlar öncesi ve sonrasında alınan örneklerde TA belirlenmiştir. Saf suya daldırma ile çatlamanın tespit edildiği ağaç grubunda da TA uygulama öncesi ve sonrasında belirlenmiştir.

TA tespitinde, titrasyon için örneklerden elde edilen meyve suyuna 2-3 damla fenolftalein eklenerek 1N NaOH ile titre edilmiştir (Karaçalı 2002).

Elde edilen ham asitlik değerleri aşağıdaki formül ile g/ml birimine dönüştürülmüştür;

$$A = \frac{S \times N \times F \times 0,067}{C} \times 100$$

Formülde;

**A**; Malik asit miktarı (g/100ml meyve suyu)

**S**; Kullanılan sodyum hidroksit miktarı (ml)

**N**; Kullanılan sodyum hidroksidin normalitesi

**F**; Kullanılan sodyum hidroksidin faktörü

**C**; Alınan örnek miktarı (ml)

0,067; Malik asit için equivalent değerini (g) ifade etmektedir (Karaçalı 2002).

### 3.2.5. Meyve Eti Sertliği

Meyve eti sertliği ölçümleri, örnekleme yağışlar öncesinde ve sonrasında, saf suya daldırma uygulaması öncesinde ve sonrasında alınan örnekler ile yapılmıştır. Örnekleme, hasat edilen meyvelerden, rastgele seçilerek, her kimyasal muamelesi için 20 meyve örneği olacak şekilde yapılmıştır, toplamda 400 meyvenin, meyve eti sertliği analizi yapılmıştır.

Analizler, Namık Kemal Üniversitesi NABİLTEM Merkez Laboratuvarı'nda, "Texture Analyzer" cihazı kullanılarak yapılmıştır. Cihazda "Measurement of skin puncture strenght of cherry by penetration with a 2 mm needle" probu kullanılmıştır ve 3 mm/s test hızı ile analiz yapılmıştır.

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

### 4.1. Çatlayan Yüzde Meyve Sayısı

Çatlayan yüzde meyve sayıları doğal yağışlar ve suya daldırma uygulaması için iki ayrı yolla elde edilmiştir. Doğal yağışlar sonucu oluşan çatlayan yüzde meyve sayısı, her ağaç için, tüm meyveler hasat edildikten sonra, ağaçtan toplanan tüm meyve sayısına, çatlayan meyve sayısı oranlanarak, çatlayan yüzde meyve sayısı elde edilmiştir. Suya daldırma uygulamasında ise, her uygulama için 50 meyve kullanılmış, daha sonra çatlayan meyve sayısı 50 meyveye oranlanarak yüzde değer elde edilmiştir.

Elde edilen veriler istatistik analize tabi tutulmadan önce arcsin açı transformasyonları yapılmıştır. Çizelge 4.1.'de verilen değerler yüzde değerleridir.

Çizelge 4.1. Çatlayan Yüzde Meyve (%)

	CaCl <sub>2</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	Gliserin	Zeytinyağı	Kontrol	Ortalama
<b>Doğal Yağışlar</b>	1,20	1,90	1,51	2,41	1,70	1,74 <b>b</b>
<b>Suya Daldırma</b>	4,33	6,44	4,44	4,38	6,76	5,27 <b>a</b>
<b>Ortalama</b>	2,76	4,17	2,98	3,39	4,23	

(Duncan P≤0,05)

Çatlayan yüzde meyve sayısı analizleri Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre yapılmıştır. Analiz sonucunda doğal yağışlar ile suya daldırma uygulaması arasında istatistiki açıdan farklılık bulunmuştur.

Çizelge 4.1 incelendiğinde en yüksek çatlama yüzdesi %6,76 ile suya daldırma uygulamasının kontrol grubunda ve en düşük çatlama yüzdesi %1,20 ile doğal yağışlarda CaCl<sub>2</sub> muamelesinde olduğu görülmüştür. CaCl<sub>2</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub>, gliserin ve zeytinyağı muamelelerinin çatlama yüzdelerinin çoğunun kontrol grubu yüzdelerinden az olmasına rağmen, muameleler arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunamamıştır.

#### 4.2. Ağaç Katlarına Göre Çatlayan Yüzde Meyve Sayısı

Ağaç katlarına göre çatlayan yüzde meyve sayısının tespiti amacıyla, ağaçlarda kimyasal muamelesi yapılmadan önce belirlenen her üç kattan ayrı ayrı hasat yapılarak elde edilen meyveler değerlendirilmiştir. Doğal yağışlar sonucu oluşan ağaç katlarına göre çatlayan yüzde meyve sayısı, her ağaç için, tüm meyveler hasat edildikten sonra, çatlayan meyve sayısı, ağacın her katından toplanan tüm meyve sayısına oranlanarak, ağaç katlarına göre çatlayan yüzde meyve sayısı elde edilmiştir. Suya daldırma uygulamasında ise, her uygulama için 50 meyve kullanılmış, daha sonra ağaç katlarına göre çatlayan meyve sayısı 50 meyveye oranlanarak yüzde değer elde edilmiştir.

Çatlayan yüzde meyve sayısı analizleri Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre yapılmıştır. Analiz sonucunda doğal yağışlar ile suya daldırma uygulaması arasında ve kimyasal muameleleri arasında istatistiki açıdan farklılık bulunamamıştır. Elde edilen yüzde değerler Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. incelendiğinde en yüksek çatlama yüzdesi %11 ile suya daldırma uygulamasının gliserin muamelesinin 2. katında ve en düşük çatlama yüzdesi ise herhangi bir çatlamanın tespit edilmediği, doğal yağışlarda  $\text{CaCl}_2$  muamelesinin 3. katında kaydedilmiştir.

Çizelge 4.2. Ağaç katlarına göre çatlayan meyve sayısı (%).

Kimyasal Muameleleri																	
		CaCl <sub>2</sub>			Ca(OH) <sub>2</sub>			Gliserin			Zeytinyağı			Kontrol			Ortalama
		1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	
		Kat	Kat	Kat	Kat	Kat	Kat	Kat	Kat	Kat	Kat	Kat	Kat	Kat	Kat	Kat	
<b>Doğal Yağışlar</b>		0,81	2,69	0	2,12	3,03	0,96	2,28	2,18	0,76	1,94	0,45	0,35	2,47	1,27	0,80	1,47
<b>Suya Daldırma</b>		5,33	4	3,66	6,66	8,66	3,66	6	11	2,33	4,33	8,66	1,66	3,66	5	4	5,28
<b>Ortalama</b>		3,07	3,34	1,83	4,39	5,85	2,31	4,14	6,59	1,55	3,13	4,55	1,01	3,07	3,13	2,73	

### 4.3. Suya Daldırma Uygulamasında Ağırlık Değişimi

Hasat edilen kirazlarda yapılan suya daldırma uygulamasına ait ağırlık değerleri Çizelge 4.3.'de verilmiştir. Analiz sonucunda daldırma öncesi ve sonrası ağırlıklar arasında istatistiksel bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.3. Suya Daldırma Uygulaması Ağırlık Değerleri (g).

	CaCl <sub>2</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	Gliserin	Zeytinyağı	Kontrol	Ortalama
<b>Önceki Ağırlık</b>	5,82	6,04	5,19	4,90	5,60	5,42
<b>Sonraki Ağırlık</b>	6,05	6,27	5,52	5,36	5,35	5,21
<b>Ağırlık Artışı</b>	0,22	0,22	0,32	0,46	0,19	0,28

(P≤0,05)

Çizelge 4.3 incelendiğinde en fazla ağırlık artışının 0,46 g ile zeytinyağı muamelesinde, en düşük ağırlık artışının 0,19 g ile kontrol grubunda olduğu ve ortalama ağırlık artışının 0,28g olduğu görülmektedir.

### 4.4. Meyve Asitliği

Çizelge 4.4'de denemeye ait asitlik değerleri verilmiştir. Çizelge incelendiğinde yağışlar ile suya daldırma uygulamaları ve muameleler arasında istatistiksel fark olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.4. Meyve Asitliği (g/100ml).

	CaCl <sub>2</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	Gliserin	Zeytinyağı	Kontrol	Ortalama
<b>Doğal Yağışlar</b>	1,15	1,25	1,25	1,21	1,21	1,21
<b>Suya Daldırma</b>	0,83	0,84	0,81	0,76	0,91	0,83
<b>Ortalama</b>	0,99	1,04	1,03	0,98	1,06	

Çizelge 4.4.'de denemeye ait asitlik değerleri incelendiğinde, yapılan uygulamalardan elde edilen meyvelerin asitlik değerlerinin ortalama değerler sergilediği belirlenmiş ve en yüksek değerlerin doğal yağışlarda Ca(OH)<sub>2</sub> ve gliserin muamelelerinde 1,25 g/100ml, en düşük değerlerin ise suya daldırmada zeytinyağı muamelesinde 0,76 g/100ml olduğu



saptanmıştır. Kaydedilen asitlik değerlerinin suya daldırma uygulamasında, doğal yağışlara göre daha düşük olduğu görülmüştür.

#### 4.5. Meyvelerde Suda Çözünabilir Kuru Madde

Kiraz meyvelerinde yapılan SÇKM tayini sonuçları Çizelge 4.5’de verilmiştir. Analiz sonucuna göre doğal yağışlar ya da suya daldırma uygulamasının, meyvelerdeki SÇKM oranına herhangi bir etkisi istatistiksel olarak önemsizdir. Fakat suya daldırma uygulamasında, Duncan çoklu karşılaştırma testine göre muameleler arasında istatistiksel fark olduğu belirlenmiştir. Muameleler arasındaki farklılık Çizelge 4.5’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. Meyvelerde suda çözünabilir kuru madde (%) oranları

	<b>Uygulama Öncesi SÇKM</b>	<b>Doğal Yağışlar Sonrası SÇKM</b>	<b>Suya Daldırma Sonrası SÇKM</b>
<b>CaCl<sub>2</sub></b>	17,93	18,63	17,76 <b>ab</b>
<b>Ca(OH)<sub>2</sub></b>	16,79	18,48	18,73 <b>ab</b>
<b>Gliserin</b>	17,65	18,86	18,16 <b>a</b>
<b>Zeytinyağı</b>	16,05	15,91	16,26 <b>c</b>
<b>Kontrol</b>	16,88	17,37	16,97 <b>bc</b>
<b>Ortalama</b>	17,06	17,85	17,57

(Duncan  $P \leq 0,05$ )

Kiraz meyvelerinde yapılan SÇKM tayini sonuçları için Çizelge 4.incelendiğinde, en yüksek SÇKM değeri %18,86 ile gliserin muamelesinde doğal yağışlar sonrasında ve en düşük SÇKM değeri %15,91 ile zeytinyağı muamelesinde doğal yağışlar sonrasında tespit edilmiştir. Ortalama SÇKM değerleri hasat öncesi ölçümler için %17,06, doğal yağışlar sonrasında %17,85 ve suya daldırma uygulaması sonrasında %17,57 olarak belirlenmiştir.

#### 4.6. Meyve Eti Sertliği

Kiraz meyvelerinde yapılan, meyve eti sertliği analizleri sonuçları için Çizelge.4.6.’da verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre doğal yağışlar ve daldırma uygulamasından elde edilen veriler arasında istatistiksel olarak fark vardır. Ca(OH)<sub>2</sub> 485,598 g değeri ile en yüksek meyve

eti sertliğini göstermiştir.  $\text{CaCl}_2$  446,124 g ve kontrol grubu 445,325 g değeri ile aynı grup içerisinde yer almıştır. Zeytinyağı muamelesi 433,945 g ve gliserin muamelesi 412,989 g değeri ile aynı grupta olup, en dūřuk meyve eti sertliğini göstermiştir. Doęal yağışlar ve kimyasal uygulamalarının interaksyonu incelendiğinde, istatistiki fark olduğu grlmūřtur (izelge 4.7.). Daldırma uygulamasının kimyasal muameleleri ile interaksyonu incelendiğinde, istatistiksel olarak farklılık olmadığı grlmūřtur.

Çizelge 4.8. Meyve Eti Sertliği (g)

Kimyasal Muameleleri							
	CaCl <sub>2</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	Gliserin	Zeytinyağı	Kontrol	Ortalama	Ortalama
<b>Doğal Yağlar</b>	Öncesi	401,385	476,706	384,906	427,299	444,651	426,092a
	Sonrası	490,867	494,497	441,026	440,600	446,006	462,199a
<b>Daldırma Uygulanması</b>	Öncesi	385,642	359,778	404,996	367,849	333,705	374,394b
	Sonrası	384,192	363,384	381,402	358,466	363,129	391,449b
<b>Ortalama</b>	414,400	423,590	403,080	398,550	401,870		

(Duncan P<0,05)

Çizelge 4.7. Doğal yağışlar ve saf suya daldırma uygulaması interaksyonu.

	CaCl <sub>2</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	Gliserin	Zeytinyağı	Kontrol	Ortalama
<b>Doğal Yağışlar</b>	446,124a	485,598a	412,989a	433,945a	445,325a	444,796
<b>Suya Daldırma Uygulaması</b>	384,915a	361,576b	397,603a	363,154a	357,738b	372,997

(Duncan P≤0,05)

<b>Kimyasal Muameleleri</b>						
	CaCl <sub>2</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	Gliserin	Zeytinyağı	Kontrol	Ortalama
<b>Doğal Yağışlar</b>						
<b>X</b>						
<b>Kimyasal Muamelesi</b>	446,124ab	485,598a	412,989b	433,945b	445,325ab	444,796
<b>Suya Daldırma Uygulaması</b>						
<b>X</b>	384,915	361,576	397,603	363,154	357,738	372,997
<b>Kimyasal Muamelesi</b>						

Çizelge 4.8. Doğal yağışlar, saf suya daldırma uygulaması ve kimyasal muamelelerinin interaksyonu

(Duncan P≤0,05)

## 5.TARTIŞMA ve SONUÇ

### 5.1. Tartışma

#### 5.1.1. Çatlayan Yüzde Meyve Sayısı

Denemeye ait çatlayan yüzde meyve sayıları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Çizelge 4.1 incelendiğinde en yüksek çatlama yüzdesi %6,76 ile suya daldırma uygulamasının kontrol grubunda ve en düşük çatlama yüzdesi %1,20 ile doğal yağışlarda  $\text{CaCl}_2$  muamelesinde olduğu görülmüştür.  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ , gliserin ve zeytinyağı muamelelerinin çatlama yüzdelerinin çoğunun kontrol grubu yüzdelerinden az olmasına rağmen, muameleler arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunamamıştır.

Muameleler arasında farklılık olmamasına rağmen  $\text{CaCl}_2$  muamelesi, suya daldırma uygulamasında ve doğal yağışlar sonucu oluşan çatlamlalarda, tüm muameleler arasında en az çatlayan yüzde meyve sayısını vermiştir. Bundan önce  $\text{CaCl}_2$  muamelelerinin yapıldığı çalışmalarda da,  $\text{CaCl}_2$  muamelelerinin çatlama yüzdesini azalttığı bildirilmiştir (Alani 1980, Meheriuk ve ark. 1991, Rupert ve ark. 1997, Fernandez ve Flore 1998, Wojcik ve ark. 2002, Wermund ve ark. 2005, Wojcik ve ark. 2013). Çalışmamızda muameleler arasında farklılık çıkmamasına rağmen,  $\text{CaCl}_2$  uygulamasından elde edilen sonuçlar, daha önce yapılan çalışmalar ile örtüşmektedir.

$\text{Ca(OH)}_2$  uygulaması sonucunda görülen çatlayan meyve yüzdelerinde ise suya daldırma uygulamasında, muameleler arasında en yüksek çatlama yüzdesine sahip olurken, doğal yağışlar sonucunda oluşan çatlamlar diğer muamelelere benzer şekilde olmuştur. Kiraz meyvesinde doğal yağışlar ile oluşan çatlama yüzdesini azaltmak için  $\text{Ca(OH)}_2$  kullanımının araştırıldığı çalışmalarda birbirinden farklı sonuçlar bildirilmiştir. Brown ve ark. (1995) yaptıkları çalışmada  $\text{Ca(OH)}_2$ ’in yalnız başına meyvelere uygulandığında meyve çatlama yüzdesini azaltmaya yönelik bir etkisi olmadığını fakat  $\text{Cu(OH)}_2$  ile beraber kullanıldığında meyve çatlama yüzdesini azalttığı bildirmiştir. Meheriuk ve ark. (1991) yaptıkları araştırma sonucunda  $\text{Ca(OH)}_2$  muamelelerinin meyve çatlama yüzdesini azalttığını tespit etmişlerdir. Demirsoy ve Bilgener (1998) ise yaptıkları çalışmada  $\text{Ca(OH)}_2$ ’in tek başına kullanımı ile çatlamanın bir miktar azaldığını fakat NAA ve  $\text{GA}_3$  ile kombine edilerek kullanıldığında alınan sonuçların daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bizim yaptığımız çalışmanın sonuçları Brown ve ark. (1995) ve Demirsoy ve Bilgener’in (1998) yaptıkları çalışmaların sonuçları ile örtüşmektedir fakat Meheriuk ve ark.’nın (1991) yaptıkları çalışma ile örtüşmemektedir.

Gliserin muamelesinden elde edilen sonuçlar, hem doğal yağışlarla oluşan çatlamlarda hem de suya daldırma uygulamasının sonuçlarında  $\text{CaCl}_2$  ve  $\text{Ca(OH)}_2$  muamelelerinin arasında değerler göstermiştir. Wojcik ve ark. (2013) sakkaroz'un meyve çatlama üzerine etkisini araştırmış ve meyve çatlama üzerine bir etkisi olmadığını tespit etmişlerdir. Meheriuk ve ark. (1991) film kaplama kimyasalları kullanarak yaptıkları çalışmada ise, bunların meyve çatlama üzerine azaltmaya yönelik bir etkileri olmadığını bildirmişlerdir. Yaptığımız çalışmanın sonuçları da Wojcik ve ark. (2013) ve Meheriuk ve ark. (1991) tarafından bildirilen sonuçlarla örtüşmektedir. Fakat gliserin uygulaması  $\text{CaCl}_2$  uygulamasından daha az olmakla beraber, çatlama azalttığı görülmüştür.

Zeytinyağı muamelesinin, doğal yağışlar sonucunda oluşan meyve çatlama oranları, muamelelere ve kontrol grubuna göre görülen en yüksek değerleri vermiştir, suya daldırma uygulamasında ise çatlama yüzde meyve sayısının diğer muamelelerin değerlerine benzer olduğu görülmüştür. Granger ve Traeger (2002) antitranspirant ve bitkisel yağ kullanımının meyve çatlama üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, beş yıl boyunca, hasattan 3 hafta önce yaptıkları uygulamalardan aldıkları sonuçlara göre, beş uygulama sezonunun ikisinde meyve çatlama oranının kontrol grubuna göre %6-10 azaldığını, ancak diğer üç sezonda kayda değer bir farklılık görülmediği bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızın sonuçları da bu sonuçlar ile kısmen örtüşmektedir, fakat zeytinyağı uygulamasının meyve çatlama oranını azaltması yönünde bir bulgu elde edilememiştir.

Kontrol grubu çatlama yüzde meyve miktarı, suya daldırma uygulamasında en yüksek çatlama yüzdesini gösterirken, doğal yağışlar sonucunda oluşan çatlamlarda zeytinyağı ve  $\text{Ca(OH)}_2$  uygulamalarından daha düşük değerler göstermiştir.

Yapılan analiz sonucunda suya daldırma uygulamasından elde edilen çatlama yüzde meyve sayıları ile doğal yağışlar sonucu oluşan çatlama yüzde meyve sayıları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P \leq 0,05$ ). Alani (1980) kiraz ve domateslerde  $\text{CaCl}_2$ 'ün meyve çatlama üzerine etkisini incelediği araştırmasının sonuçlarında kirazlarda arazi şartlarında elde edilen çatlama sonuçları ile suya daldırma uygulamasından elde edilen sonuçların oldukça farklılık gösterdiğini (%0-80 çatlama meyve) bildirmiştir. Bizim çalışmamızda da arazi koşullarından alınan sonuçlar ile yapılan suya daldırma uygulamasından alınan sonuçlar da Alani (1980) ile örtüşmektedir. Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre de kirazlarda yüzde meyve çatlama oranının incelendiği çalışmalarda, arazi şartlarında doğal yağışlar ile elde edilecek sonuçların, suya daldırma uygulaması ile elde edilecek sonuçlara göre daha geçerli olacağı belirlenmiştir.

### 5.1.2. Ağaç Katlarına Göre Çatlayan Yüzde Meyve Sayısı

Denemeye ait ağaç katlarına göre çatlayan yüzde meyve sayıları Çizelge 4.2’de verilmiştir. Çizelge 4.2 incelendiğinde en yüksek çatlama yüzdesi %11 ile suya daldırma uygulamasının gliserin muamelesinin 2. katında ve en düşük çatlama yüzdesi ise herhangi bir çatlamamanın tespit edilmediği, doğal yağışlarda  $\text{CaCl}_2$  muamelesinin 3. katında kaydedilmiştir.

Yapılan analiz sonucunda ağaç katlarına göre, suya daldırma uygulaması ile doğal yağışlar sonucu oluşan çatlama yüzdeleri ve  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ , gliserin ve zeytinyağı muameleleri arasında istatistiksel farklılık bulunamamıştır.

### 5.1.3. Suyu Daldırma Uygulamasında Ağırlık Değişimi

Hasat edilen kirazlarda yapılan suya daldırma uygulamasına ait ağırlık değerleri Çizelge 4.3’de verilmiştir. Analiz sonucunda daldırma uygulaması öncesi ve sonrası ağırlıklar arasında istatistiksel bir fark olmadığı belirlenmiştir. En fazla ağırlık artışı zeytinyağı muamelesinde (0,46 g), en düşük ağırlık artışı ise kontrol grubunda (0,19 g) görülmüştür, ortalama ağırlık artışı 0,28g olarak belirlenmiştir. Demirsoy ve Bilgener (1998) kirazlarda yaptıkları çalışmada,  $\text{GA}_3$ , NAA,  $\text{Ca(OH)}_2$  ve bunların kombinasyonlarının kiraz meyvesinde çatlama kalite özellikleri üzerine olan etkisini incelemiştir ve kimyasal uygulamalarının, meyvelerde ağırlık değişimi üzerine bir etkisi bulunmadığını bildirmişlerdir, çalışmamızın sonuçları da bu çalışma ile örtüşmektedir.

Muameleler arasında istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamasına rağmen, en fazla zeytinyağı muamelesinde olmakla beraber, tüm muamelelerdeki meyve başına ağırlık artışı kontrol grubu meyve başına ağırlık artışından fazla olmuştur. Demirsoy ve Bilgener (1998) “0900 Ziraat”, “Lambert” ve “Van” çeşitlerinde,  $\text{GA}_3$ , NAA,  $\text{Ca(OH)}_2$  ve bunların kombinasyonları ile yaptıkları çalışmada, tespit edilen ağırlık artışları, tüm çeşitlerde ağırlık artışı verilerinin elde edilebildiği 1996 yılı için, “0900 Ziraat” ve “Lambert” çeşitlerinde, kontrol grubunun altında kalırken, “Van” çeşidi için tüm muamelelerde kontrol grubundan fazla ağırlık artışı olduğu bildirilmiştir. Bu bilgilere göre kimyasal muameleler sonucunda meyvelerde oluşan ağırlık değişimlerinin, çeşide de bağlı olabileceği öne sürülebilir.

#### 5.1.4. Meyve Asitliği

Çizelge 4.4.'de denemeye ait asitlik deđerleri verilmiřtir. Çizelge incelendiđinde yapılan uygulamalardan elde edilen meyvelerin asitlik deđerlerinin ortalama deđerler sergilediđi belirlenmiř ve en yksek deđerlerin dođal yađıřlarda  $\text{Ca(OH)}_2$  ve gliserin muamelelerinde 1,25 g/100ml, en dűřuk deđerin ise suya daldırmada zeytinyađı muamelesinde 0,76 g/100ml olduđu saptanmıřtır. Kaydedilen asitlik deđerlerinin suya daldırma uygulamasında, dođal yađıřlara gkre daha dűřuk olduđu gkrglműřtűr.

İstatistik analizi yapılarak doğal yağışlar sonrasında ve daldırma sonrasında kaydedilen asitlik değerleri arasında kknemli farklılık olmadığı belirlenmiştir. Dođal yağışlar sonrası ortalama asitlik 1,21 g/100ml, suya daldırma uygulaması sonrasında kaydedilen ortalama asitlik 0,83 g/100ml olarak belirlenmiştir. Bu farklılığın meyvelerin suya daldırma sonucunda arazi şartlarına gkre daha fazla su absorbe etmelerinden kaynaklandığı dűřűnűlmektedir.

Wojcik ve ark. (2013) da Polonya ve Tűrkiye'de eř zamanlı olarak yűrűttűkleri çalıřmada,  $\text{CaCl}_2$  ve sakkaroz muamelelerinin meyve çatlaması ve meyve kalite kzelliklerine etkilerini incelemiřlerdir, muamelelerin asitlik deđerleri űzerine herhangi bir etkisi olmadıđını bildirmiřlerdir. Bizim çalıřmamızın sonucunda da farklı muameleler arasında istatistiki bir farklılık olmadıđı gkrglműřtűr.

#### 5.1.5. Meyvelerde Suda Çkzűnebilir Kuru Madde

Kiraz meyvelerinde yapılan SÇKM tayini sonuçları Çizelge 4.5'de verilmiştir. Çizelgeye gkre en yksek SÇKM değeri %18,86 ile gliserin muamelesinde doğal yağışlar sonrasında ve en dűřuk SÇKM değerleri %15,91 ile zeytinyağı muamelesinde doğal yağışlar sonrasında tespit edilmiştir. Ortalama SÇKM değerleri hasat kncesi klkűmler için %17,06, doğal yağışlar sonrasında %17,85 ve suya daldırma uygulaması sonrasında %17,57 olarak belirlenmiştir. Kappel, Fisher-Fleming ve Hogue (1996) tarafından yapılan çalışmada kirazlar için minimum SÇKM değerlerinin %17-19 olmasının beklendiği bildirilmiştir. Çizelge 4.5 incelendiğinde bizim çalışmamızda da yapılan uygulamalardan elde edilen SÇKM (%) verilerinin bir kknunun bu minimum değerler aralığında olduğu belirlenmiştir.



Analiz sonucuna göre doğal yağışlar ya da suya daldırma uygulamasının, meyvelerdeki SÇKM oranına etkisi istatistiksel olarak önemsizdir. Fakat suya daldırma uygulamasında, Duncan çoklu karşılaştırma testine göre muameleler arasında istatistiksel fark olduğu belirlenmiştir. Muameleler arasındaki farklılık Çizelge 4.5’de gösterilmiştir.

Suya daldırma uygulaması sonrası meyvelerde SÇKM yüzde oranları Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine tabi tutulduğunda, en yüksek değer %18,73 ile  $\text{Ca(OH)}_2$  muamelesinde olduğu belirlenmiştir. Suya daldırma uygulaması sonucunda incelenen meyvelerde en düşük SÇKM oranları ise %16,26 ile zeytinyağı muamelesinden elde edilmiştir. Gliserin ve  $\text{CaCl}_2$  muamelelerinden elde edilen meyvelerin SÇKM oranları aynı grupta olup yukarıda belirtilen iki uç değer arasında yer almaktadır. Elde edilen bu veriler, yine suya daldırma uygulamasında meyvelerin doğal yağışlar ile maruz kaldıkları su miktarından fazlasına maruz kalmalarıyla ilişkilidir. Suya daldırma uygulaması sonucunda en fazla ağırlık artışı zeytinyağı uygulamasında görülmüştür, diğer muamelelerdeki meyvelere göre daha fazla su almış olan bu meyvelerde, SÇKM yüzde oranının muameleler arasında en düşük olduğu görülmüştür.

Wojcik ve ark. (2013); 2009 ve 2010 yıllarında, Polonya ve Türkiye’de ortak yürüttükleri, “Burlat” kirazı meyvesinde hasat önü Ca ve sakkaroz uygulamalarının çatlama ve kalite kriterleri üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, 2009 yılında, çalışmanın Türkiye ayağında, sakkaroz uygulaması ve sakkaroz +  $\text{CaCl}_2$  karışımı uygulaması ile  $\text{CaCl}_2$  uygulaması ile kontrol grubu arasında farklılık bulmalarına rağmen, aynı yıl çalışmanın Polonya’da yapılan kısmında ve 2010 yılında yapılan ölçümlerde meyvelerde suda çözünebilir kuru madde miktarı açısından farklılık bulunmadığı bildirilmiştir.

Meyve çatlama ile ilgili yapılan birçok çalışmada ise (Yamamoto Satoh ve Watanabe 1992, Demirsoy ve Bilgener 1998, Wermund Holland ve Reardon 2005, Cline ve Trought 2007, Yıldırım ve Koyuncu 2010) yapılan uygulamalarda, SÇKM değerleri arasında farklılık görülmediği bildirilmiştir. Bizim çalışmamızın sonuçları da bunlarla örtüşmektedir.

### 5.1.6. Meyve Sertliği

Kiraz meyvelerinde yapılan meyve eti sertliği analizi sonuçları izelge 4.6'da verilmiştir. Çizelge incelendiğinde en yüksek sertlik değeri  $\text{CaCl}_2$  muamelesinde, doğal yağışlar sonrasında, en düşük sertlik değeri ise kontrol grubunda, daldırma uygulaması öncesinde olduğu grlmektedir.

Daldırma uygulaması öncesi ve sonrasında, kimyasal muameleleri arasında istatistiki bir farklılık görülmemiştir. Doğal yağışların etkisinin incelendiği grupta ise, kimyasal muameleler arasında istatistiki farklılık olduğu görülmüştür. Bu farklılık incelendiğinde meyve eti sertliği üzerine kalsiyum uygulamalarının, gliserin ve zeytinyağı uygulamalarına göre daha iyi sonuç verdiği grlmektedir.

Meyve eti sertliği analizi sonuçlarına göre de doğal yağışlardan alınan sonuçlar ile daldırma uygulamasından alınan sonuçlar arasında istatistiki olarak farklılık görülmüştür. Doğal yağışlardan elde edilen sonuçlar, daldırma uygulamasından alınan sonuçlara göre daha etkilidir.

### 5.2. Sonuç

Çalışmadan elde edilen tüm sonuçlar değerlendirildiğinde,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$  ve gliserin uygulamalarının meyve çatlamasını azaltmaya yönelik etkilerinin olabileceği görülmüştür. Kalsiyumun bitkilerde kalsiyum pektat bileşikleri şeklinde hücre duvarının yapısına katılmasıyla, hücre duvarının dayanıklılığı artmaktadır. Kalsiyumun bu özelliği sayesinde çalışmamızda, kalsiyum bileşiklerinin uygulandığı meyvelerde, yüzde meyve çatlaması açısından istatistiki bir farklılık belirlenmemesine rağmen, meyve eti sertliğinde artışa sebep oldukları için, meyve atlamasında bir azalma söz konusudur.

İleride yapılacak çalışmalarda, kalsiyum bileşiklerinin uygulanmasında, doz artırımını ya da muamele sayısının artırımını ile yüzde çatlama oranlarının daha aza inmesi mümkün olabilir. Fakat doz artırımını yoluna gidildiğinde meyvelerde kimyasal kalıntısı olma ihtimali artacaktır.

Gliserin muamelelerinin de meyve çatlaması üzerine etkilerinin kalsiyum bileşiklerinin etkileriyle aynı oranlarda olduğu görülmüştür. Gliserinin polar organik bir trihidroksi alkol olması, suyun apolar özelliği karşısında, hücreye su girişini engelleme şansı vardır. Aynı zamanda gliserinin osmo regülasyon özelliğine sahip olması hücelere su girişini

azaltma ihtimalini arttırmaktadır. Bu özellikleri sayesinde gliserin de meyve çatlamalarını azaltma açısından kalsiyum bileşikleri kadar başarılı olmuştur. Gliserinin hem sentetik hem de bitkisel kökenli tipleri mevcuttur. Meyve çatlamasını azaltmak amacıyla kullanmak için bitkisel kökenli gliserinin kullanımı yüksek ihtimalle insan ve çevre sağlığı açısından daha uygun olacaktır.

Çalışmamızda arazi koşullarından elde edilen veriler ile yapılan suya daldırma uygulamasından elde edilen veriler kıyaslandığında, tüm özellikler bakımından, arazi koşullarından elde edilen verilerin daha tutarlı olduğu görülmüştür. Meyve çatlaması ile ilgili yapılan çalışmalarda, araştırmanın laboratuvar koşullarında yapılması yerine arazi koşullarında yapılması, sonuçların yetiştiricilik pratiğine aktarılmasında da sağlayacağı avantaj bakımından önemlidir.

## 6. KAYNAKLAR

- Alani K (1980). Cracking of soft fruits: causes and protective measures. *Obstbau*, 5(7): 276-278.
- Anonim (2010). Trade, exports: countries by commodity; cherries. FAOSTAT, <http://faostat.fao.org/site/342/default.aspx> (2013).
- Anonim (2011). Food and agricultural commodities production, countries by commodity: cherries. FAOSTAT, <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> (2013).
- Anonim (2013). Türkiye kiraz üretimi iller bazında sıralaması. Türkiye İstatistik Kurumu. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (2013).
- Baytop T (1999). Türkiye’de bitkiler ile tedavi: geçmişte ve bugün. Nobel tıp kitabevleri, İstanbul, 480.
- Borve J, Skaar E, Sekse L, Meland M, Vangdal E (2003). Rain protective covering of sweet cherry trees-effects of different covering methods on fruit quality and microclimate. *Horttechnology*, 13(1): 143-148.
- Brown G, Wilson S, Boucher W, Graham B, McGlasson B (1995). Effect of copper-calcium sprays on fruit cracking in sweet cherry (*Prunus avium* L.). *Scientia Horticulturae*, 62(1995);75-80.
- Burak M, Türkeli Y, Akçay ME, Yalçınkaya E (2003). Modern kiraz yetiştiriciliğinde önerilen bazı kiraz-vişne klon anaçlarının Yalova koşullarında ilk 5 yıllık performansları. *Hasad Yayıncılık, Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 8-12 Eylül 2003/Antalya*: 67-68.
- Cemeroğlu B (2007). Gıda analizleri. Gıda Teknolojileri Derneği Yayınları No.34.
- Cline J A, Throught M (2007). Effect of gibberellic acid on fruit cracking and quality of bing and sam sweet cherries. *Horticulturae and Food Research Institute of New Zeland Ltd.* 545-549.
- Demirsoy L K, Bilgener Ş (1998). The effects of preharvest calcium hydroxide applications on cracking in 0900 ‘Ziraat’ and ‘Van’ sweet cherries. III. International Cherry Sym., *Acta Horticulturae*, 468: 657-662.
- Demirsoy L, Bilgener Ş (2000). Meyve çatlamasına hassasiyet bakımından bazı kiraz çeşitlerinin kütikular ve epidermal özellikleri üzerine kimyasal uygulamaların etkileri. *Turk J. Agric. For.* 24:541-550.
- Fernandez R T, Flore J A (1998). Intermittent application of CaCl<sub>2</sub> to control cracking of sweet cherry. *Acta Horticulturae* 468:683-689.
- Granger AR, Traeger DRC (2002). Effect of pre-harvest applications of an antitranspirant and vegetable oil on cracking and size of cherry (*Prunus avium* L.) cv. Van fruit. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 42(1): 93 – 96.
- Iwasaki N, Fujimoto A, Sagami M (2011). Water uptake and reduced pressure of intercellular space induced by respiration related to sweet cherry fruit cracking. *Environmental Control in Biology*, 49(3): 149-155.
- Kappel F, Fisher-Fleming B, Hogue E (1996). Fruit characteristics and sensory attributes of an ideal sweet cherry. *Hortscience*, 31(3): 443-446.

- Karaçalı İ (2002). Bahçe ürünlerinin muhafaza ve pazara hazırlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:494, ders kitabı,469.
- Kelley D S, Rasooly R, Jacob R A, Kader A A, Mackey B E (2006). Consumption of bing sweet cherries lowers circulating concentrations of inflammation markers in healthy men and women. *American Society for Nutrition*, 136:981-986.
- Meheriuk M, Neilsen GH, McKenzie DL (1991). Incidence of rain splitting in sweet cherries treated with calcium or coating materials. *Canada Journal of Plant Science*, 71: 231-234.
- Özbek S (1978). Özel meyvecilik (kışın yaprağını döken meyve türleri). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 128, ders kitabı, 486.
- Özçağırın R, Ünal A, Özeker E, İsendiyaroğlu M (2005). Ilıman iklim meyve türleri sert çekirdekli meyveler cilt 1. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No.553, ders kitabı, 229.
- Peschel S, Beyer M, Knoche M (2003). Surface characteristics of sweet cherry fruit: stomata-number, distribution, functionality and surface wetting. *Scientia Horticulturae*, 97: 265-278.
- Rupert M, Southwick S, Weis K, Vikupitz J, Flore J, Zhou H (1997). Calcium chloride reduces rain cracking in sweet cherries. *California Agriculture*, 51(5): 35-40.
- Sekse L (1995). Fruit cracking in sweet cherries (*Prunus avium* L.). Some physiological aspects-a mini review. *Scientia Horticulturae*, 63: 135-141.
- Simon G (2006). Review on rain induced fruit cracking of sweet cherries (*Prunus avium* L.), its causes and the possibilities of prevention. *International Journal of Horticultural Science*, 12 (3): 27–35.
- Turan M, Horuz A (2012). Bitki beslemenin temel ilkeleri. Bitki besleme, Karaman M R. Gübretaş, Türkiye, sy:123-347.
- Vercammen J, Van Daele G, Vanrykel T (2008). Cracking of sweet cherries: past tense?. *Acta Horticulturae*, 795 part 2: 463-468.
- Wang Z, Zhuge J, Fang H, Prior BA (2001). Glycerol production by microbial fermentation: a review. *Biotechnology Advances*, 19(2001); 201–223.
- Wermund U, Holland A, Reardon S (2005). Cracking susceptibility of sweet cherries in the United Kingdom in relation to calcium application and covering systems. IV International Cherry Sym. *Acta Horticulturae* 667: 475-481.
- Wojcik P, Akgül H, Demirtaş İ, Sarısu C, Aksu M, Gubbuk H (2013). Effect of preharvest sprays of calcium chloride and sucrose on cracking and quality of ‘Burlat’ sweet cherry fruit. *Journal of Plant Nutrition*, 36: 1453-1465.
- Wojcik P, Morgan H, Treder W (2002). Sweet cherry fruit cracking as a result of different modes of calcium application. *Plant nutrition: growth and diagnosis*, 25-30.
- Yamamoto T, Satoh H, Watanabe S (1992). The effects of calcium and naphthalene acetic acid sprays on cracking index and natural rain cracking in sweet cherry fruits. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 61 (3) : 507-511.
- Yıldırım A N, Koyuncu F (2010). The effect of gibberellic acid applications on the cracking rate and fruit quality in the ‘0900 Ziraat’ sweet cherry cultivar. *Africa Journal of Biotechnology*, 9(38): 6307-6311.

## **7. TEŞEKKÜR**

Bana bu tez konusunu veren ve çalışmam boyunca destek olan danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. A. Zafer MAKARACI'ya teşekkür ederim.

Tezim süresince her konuda bana yardımcı olan sevgili arkadaşım Araş. Gör. Fatma Seren SAĞIR'a teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemi sağlayan aileme, bana inandıkları ve hep yanımda oldukları için teşekkür ederim...

## **8.ÖZGEÇMİŞ**

1986 yılında Sakarya’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Sakarya’da tamamladı. 2006 yılında başladığı Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliği Programı’ndan 2010 yılında mezun oldu. 2011 yılında Uludağ Üniversitesi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans’a başladı. 2012 yılında Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda açılan “Araştırma Görevliliği” sınavını kazanarak “Araştırma Görevlisi” olarak atandı. Halen Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır.