



EGE ÜNİVERSİTESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KİRAZDA MEYVE ÇATLAMASINI
AZALTMAYA YÖNELİK BAZI BİTKİSEL KÖKENLİ
PREPARATLARIN ETKİSİNİN BELİRLENMESİ**

Atiye Gizem GÖZENÇ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Serra HEPAKSOY

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 501.01.01.

Sunuş Tarihi: 05.01.2015

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**KİRAZDA MEYVE ÇATLAMASINI
AZALTMAYA YÖNELİK BAZI BİTKİSEL
KÖKENLİ PREPARATLARIN ETKİSİNİN
BELİRLENMESİ**

Atiye Gizem GÖZENÇ

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Serra HEPAKSOY

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu : 501.01.01

Sunuş Tarihi : 05.01.2015

Bornova-İZMİR

2015

Atiye Gizem GÖZENÇ tarafından yüksek lisans tezi olarak sunulan “Kirazda Meyve Çatlamasını Azaltmaya Yönelik Bazı Bitkisel Kökenli Preparatların Etkisinin Belirlenmesi” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 12.01.2015 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı	: Prof. Dr. Serra HEPAKSOY.	
Raportör Üye	: Doç. Dr. Fatih ŞEN	
Üye	: Doç. Dr. Hakan ENGİN	

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi / Doktora Tezi olarak sunduğum “Kirazda Meyve Çatlamasını Azaltmaya Yönelik Bazı Bitkisel Kökenli Preparatların Etkisinin Belirlenmesi” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

05 /01 / 2015

İmzası

Atiye Gizem GÖZENÇ

ÖZET**KİRAZDA MEYVE ÇATLAMASINI AZALTMAYA YÖNELİK
BAZI BİTKİSEL KÖKENLİ PREPARATLARIN ETKİSİNİN
BELİRLENMESİ**

GÖZENÇ, Atiye Gizem

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Bölümü

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Serra HEPAKSOY

Ocak 2015, 46 sayfa

Çalışma 2012-2013 yılları arasında, hasat öncesi bazı bitkisel kökenli preparat uygulamalarının 0900 Ziraat, Napolyon ve Early Burlat kiraz çeşitlerinde meyve çatlaması ve kalite özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.. Bitkisel kökenli preparatlardan Raingard (0.5 ml/L) ve Frutasol (20 ml/L) uygulamaları, ben düşme döneminde ve ilk uygulamadan 2 hafta sonra olacak şekilde 2 kere, Greenstim (0.2 g/L) uygulamaları ise ben düşme döneminde tek sefer olacak şekilde yapılmıştır.

Çalışmada uygulamaların doğal çatlama ve çatlama indisini azalttığı, meyve kalite özellikleri üzerine genel olarak Frutasol ve Greenstim uygulamalarının olumlu etkisi olduğu görülmüştür. Çatlamayı önleme bakımından en iyi sonuçlar Greenstim uygulaması ile Napolyon ve 0900 Ziraat çeşitlerinden elde edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Kiraz, *Prunus avium* L., çatlama, kalite özellikleri, Frutasol, Greenstim, Raingard.

ABSTRACT

THE EFFECTS OF PREHARVEST PHYTOGENETIC PREPARATES THAT CAN REDUCE THE PERCENTAGE OF CRACKED CHERRIES

GÖZENÇ, Atiye Gizem

MSc in Horticulture.

Supervisor: Prof. Dr. Serra HEPAKSOY

January 2015, 46 pages

This research carried out in the years 2012-2013 was aimed to investigate the effects of various phytogetic preparation applications on the fruit cracking and fruit quality parameters in 0900 Ziraat, Napolyon and Early Burlat sweet cherries. For this aim the trees of the sweet cherry cultivars were sprayed with Raingard (0.5 ml/L), Frutasol (20 ml/L) and Greenstim (0.2 g/L). The Raingard and Frutasol applications were sprayed to trees two times, the first application were sprayed on colouring fruit period and the second one were sprayed after 2 weeks of first application. The Greenstim application was single, sprayed on the colour change period.

In this research, all applications shows that can reduce the fruit cracking and in these applications, Frutasol and Greenstim effected the fruit quality parameters positive aspect generally. In point of reducing fruit cracking, the best results founded with Greenstim application from Napolyon and 0900 Ziraat sweet cherry cultivars.

Key words: Sweet cherry, *Prunus avium* L., fruit cracking, fruit quality parameters, Frutasol, Greenstim, Raingard.

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın gerçekleştirilmesinden yazımına kadar geçen her aşamasında yol gösterici fikirleri ve yardımlarıyla beni yönlendiren değerli hocam Prof. Dr. Serra HEPAKSOY'a, çalışmamda yardımını esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Fatih ŞEN'e, hayatım boyunca sevgi ve fedakarlıklarını, maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen Anne ve Babam'a, araştırma uygulamalarımnda bana gerekli olanakları ve her türlü desteği sağlayan Pia Frucht Gıda Loj. ve Dış Tic. Ltd. Şti. Genel Müdürü Baqir Ali SEIKH'a teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	...vii
ABSTRACT	ix
TEŞEKKÜR	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xvii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xix
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	6
3. MATERYAL VE METOD	13
3.1 Materyal	13
3.1 1. Denemeye alınan kiraz çeşitleri	13
3.1 2. Denemeye alınan kiraz çeşitlerinin çatlama şekilleri	15
3.1 3. Denemede kullanılan bitkisel kökenli preparatlar	15
3.2. Metod.....	17
3.2.1. Bitkisel kökenli preperatların uygulanması	17
3.2.2. Meyvelerde çatlama oranlarının belirlenmesi	19
3.2.3. Su alımı.....	20

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

3.2.4 Meyve kalite özellikleri	20
3.3. Verilerin Değerlendirilmesi	22
4. BULGULAR	23
4.1. Çatlama	23
4.1.1. Doğal çatlama ve çatlama indeksi	23
4.1.2. Su alımı	25
4.2. Meyve Kalite Özellikleri	27
4.2.1. Meyve fiziksel ve çekirdek özellikleri	27
4.2.2. Meyve eti sertliği ve sap kopma kuvveti	30
4.2.3. Meyve rengi	32
4.2.4. Meyvelerin kimyasal özellikleri	34
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	37
KAYNAKLAR DİZİNİ	41
ÖZGEÇMİŞ	48

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Deneme bahçesinden genel bir görünüm.....	13
3.2. Denemede yer alan kiraz çeşitlerinin çatlama şekilleri a) 0900 Ziraat , b) Napolyon, c) Early Burlat.....	16
3.3. Denemede yer alan çeşitlerde ilk uygulamanın yapıldığı ben düşme dönemi.....	18
3.4. Kiraz ağaçlarına sırt pülverizatörü ile uygulamaların yapılışı.....	18

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Türkiye'nin yıllara göre kiraz üretimi, alanı ve verimi	3
3.1. Bitkisel preparatların uygulama zamanı ve konsantrasyonları	17
4.1. Farklı bitkisel kökenli preparat uygulamalarının deneme çeşitlerinin meyve çatlama özelliği üzerine etkileri	26
4.2. Farklı bitkisel kökenli preparat uygulamalarının kiraz çeşitlerinin meyve eni ve boyu (mm) üzerine etkileri.....	29
4.3. Farklı bitkisel kökenli preparat uygulamalarının kiraz çeşitlerinin meyve ağırlık (g), hacim (cm ³ /15 adet) ve çekirdek ağırlığı (g) üzerine etkileri	30
4.4. Farklı bitkisel kökenli preparat uygulamalarının kiraz çeşitlerinin meyve eti sertliği ve sap kopma kuvveti üzerine etkileri	32
4.5. Farklı uygulamaların kiraz meyvelerin rengine (L*, C* ve h°) etkileri	34
4.6. Farklı bitkisel kökenli preparat uygulamalarının kiraz çeşitlerinin meyve suyu kimyasal özellikleri üzerine etkileri	36

1. GİRİŞ

Kiraz (*Prunus avium* L.) *Rosaceae* familyası, *Prunoideae* alt familyası, *Prunus* cinsine girmektedir. Kirazın anavatanı Güney Kafkasya, Hazar Denizi ve Kuzeydoğu Anadolu arasındaki bölge olarak bilinmektedir. Bu gen merkezlerinden doğuya ve batıya yayılarak dünya üzerinde geniş bir alanı kaplamıştır (**Özbek, 1978; Öz, 1988; Başkaya, 2010**). Buna göre ülkemiz de kirazın orijin merkezlerinden birisidir. Dünya’da 1500 civarında kiraz çeşidi bulunmaktadır.

Şanlı (2001), dünyada kiraz yetiştiriciliğinin Afrika’nın kuzeyi, Avrupa’nın tamamı, Ortadoğu’nun batı kısmında yer alan ülkeler, Anadolu, Hazar Denizi ve buraya yakın ülkeler ile Kuzey ve Güney Amerika kıtasında yoğun olarak yapıldığını bildirmiştir. Kirazın dünya yaygın olarak yetiştirildiği bölgeler, Amerika Birleşik Devletleri Michigan, Oregon, California, Washington, Newyork, Utah ve Pensilvania; Rusya’nın Avrupa kısmı, Kanada’da Ontario Bölgesi, Akdeniz çevresindeki Türkiye, Yunanistan, İtalya ve Cezayir gibi ülkeler, Doğu Pireneler, Rhone Havzası, Kuzey Avrupa ülkeleri ve Hırvatistan (eski Yugoslavya)’ın Gorica Bölgesi’dir (**Öz, 1998; Başkaya, 2010**).

Türkiye’de kiraz alanlarının bölgelere göre dağılımı incelendiğinde 31.4794 hektar ile Ege Bölgesi’nde en fazla olduğu görülmektedir. Ege Bölgesini, Marmara Bölgesi (13.2968 hektar), Akdeniz Bölgesi (12.1562 hektar) ve İç Anadolu Bölgesi (11.2946 hektar) takip etmektedir. Karadeniz (4.063 hektar) ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinin (2.5218 hektar) dikim alanları 10.000 hektarın altındadır. Doğu Anadolu Bölgesi ise 1.8348 hektar dikim alanıyla Türkiye’de kiraz alanlarının en az olduğu bölgedir. Ege Bölgesi’nde kiraz alanları, Türkiye kiraz alanlarının %41,07 ile yaklaşık yarısına yakınına oluşturmaktadır. Türkiye ve Ege Bölgesi kiraz üretiminde çok önemli yeri olan İzmir ve Manisa illeri bölge kiraz dikim alanlarının yaklaşık %64’üne, Türkiye kiraz dikim alanlarının ise %26,3’üne sahiptir. Denizli, Isparta ile Afyon illeri, Türkiye ve bölgede kiraz alanlarının önemli yer kapladığı diğer illerdir (**TUİK, 2014**).

Ilıman iklim meyvelerinden olan kiraz, bu meyve türleri içerisinde meyvelerini ilk olgunlaştıran türlerden biridir. Ilıman iklim bitkisi olmasına karşın yüksek soğuklanma ihtiyacı ve kış soğuklarına dayanımı nedeniyle, yazları sıcak olmayan, toprak ve hava neminin yeterli olduğu, yüksek rakımlı yayla özelliği gösteren bölgelerde de kolaylıkla yetiştirilebildiğinden ülkemizde geniş bir coğrafyada yetiştirilebilmektedir. Bu durum farklı ekolojik koşullarda kiraz yetiştiriciliğine imkan sağlamasından dolayı, ülkemizdeki kiraz hasat süresini uzattığından ihracat açısından avantaj sağlamaktadır. Gözlerin kabarmaya başlamasıyla birlikte hasada kadar yaklaşık 2 ay geçmesine karşın, geniş ve farklı iklimsel özelliklere sahip bir coğrafyada kiraz yetiştiriciliği yapılması ülkemizde kiraz hasadının 2 ay sürmesini sağlamaktadır. Haziran başında İzmir-Kemalpaşa ve Manisa-Karaoğlanlı da başlayan hasat Temmuz sonunda Kahramanmaraş-Andırın Ulukışla -Darboğaz yöresinde sona ermektedir.

Bugün, ülkemizdeki en önemli kiraz bölgeleri Kocaeli, Yalova, Bursa, İzmir (Kemalpaşa), Manisa (Merkez-Karaoğlanlı, Sancaklı Bozköy, Sancaklı İğdecik, Salihli-Allahdeğen, Turgutlu, Demirci, Selendi, Alaşehir), Kütahya (Simav, Pazarlar), Denizli (Honaz, Gümüşsu), Isparta (Merkez, Uluborlu, Senirkent, Atabey), Afyon (Sultandağı-Deresenek-Yakasenek-Doğancı-Yeşilçiftlik-Kırca-Dereçine-Çamözü), Konya [Akşehir (Atakent-Ulupınar-Değirmenköy-Gölçayır), Hadim, Ereğli], Adana (Saimbeyli), Niğde (Ulukışla-Darboğaz), Kahramanmaraş (Andırın), Mersin (Aslanköy) Malatya (Yeşilyurt), Tokat-Amasya geçit bölgesi, Karadeniz kıyıları' dır (**Anonim, 2013**).

Kiraz meyveleri, meyve sayısının az olduğu bir dönemde pazara çıkması, güzel rengi, kendine özgü tadı ile insanlar tarafından sevilerek tüketilmektedir. Ülkemizdeki farklı ekolojiye sahip değişik bölgeler ve çeşitlerin olgunlaşma zamanları göz önüne alındığında, mayıs ayı başından, temmuz ayı ortasına kadar soğuk havada depolamadan pazarlarda tüketiciye sunulabilmektedir .

Ülkemizde kiraz üretimi 1980'li yıllardan sonra önemli değişim göstermiş, son 20 yıl içerisinde üretim alanları hızla genişlemiş, toplam üretimimiz 250.000 ton üzerine çıkarak, dünya üretiminde Türkiye ilk sıraya

yükselmiştir. Ülkemiz, 10 yıllık dönemler olarak incelendiğinde 1970’lerden günümüze üretim ve dekara düşen verim açısından önemli gelişmeler olmuş ve bugün dünyanın en önemli ihracatçı ülkelerinden biri konumuna gelmiştir (**Çizelge 1.1**).

Çizelge 1.1. Türkiye’nin yıllara göre kiraz üretimi, alanı ve verimi (TUIK, 2014)

Yıllar	1970-79	1980-89	1990-99	2000-09	2010	2011	2012	2013
Üretim (ton)	74.40	117.00	180.90	294.44	417.90	438.55	470.88	494.32
Alan (ha)	12.50	14.55	19.53	27.97	42.05	69.98	74.41	76.45
Verim (ton/ha)	5.95	8.04	9.26	10.53	9.94	6.26	6.33	6.46

Kiraz üretimindeki artışın sebepleri arasında depolama ve pazarlamada yaşanan sorunlarının azalması, bilinçli yetiştiriciliğin artması ve üretim planlamasının daha düzgün yapılarak yeni kapama bahçelerin kurulması gibi nedenler gösterilebilir. Ayrıca kiraz fiyatlarının yüksek olması ve pazarlama sorununun bulunmaması da üreticiyi kiraz üretimine teşvik etmektedir.

Dünya meyve ticaretinde de kiraz önemli bir yer tutmaktadır. Son yıllarda Türkiye meyveciliğinde ve dış ticaretinde de önemli bir yer kazanan kiraz, ihracatta büyük öneme sahip olup, iç ve dış pazarlarda iyi fiyat bulan bir meyvedir.

Türkiye kiraz üretim miktarı ile son yıllarda dünya sıralamasında ilk sırada yer almış olup (**FAOSTATICS, 2014**), Birleşmiş Milletler Dünya Gıda ve Tarım Örgütü’nün (FAO) yayımladığı üretim miktarları raporuna göre Türkiye, 2010, 2011 ve 2012 dönemlerinde dünyada 1. sırada yer almaktadır. Üretimde ülkemizi sırasıyla ABD ve İran izlemektedir. Türkiye üretimdeki liderliğini, dönemsel olarak yaşanan iklimsel olayların etkisiyle ihracatta zaman zaman kaybederek ikiciliğe gerilemiştir. FAO 2011 verilerine göre

dünya toplam kiraz ihracat miktarı 370.811 ton olup, Türkiye'nin ihracat miktarı 46.477 ton ve dünya sıralamasında ABD'den sonra 2. sırada yer almaktadır.

Üretimde sahip olduğumuz liderliğimizi, ihracatta sürekli gösteremememizin nedenlerinden biri yaşanan iklimsel olaylardır. Özellikle bazı yıllarda çiçeklenme, olgunlaşma ve hasat dönemlerindeki olumsuz iklim olayları, kış aylarında havaların sıcak seyretmesinden kaynaklanan ağaçların soğuklanma ihtiyacını tam olarak karşılayamaması nedeniyle verim ve kalite kayıpları meydana gelmektedir. İlkbahar aylarında çiçeklenme döneminde hava sıcaklıklarının düşük olması ile rüzgar, arı faaliyetini engellemekte ve dolayısıyla tozlanma gerçekleşmediğinden, ağaçların meyve tutumu azalmakta veya olmamaktadır. Ayrıca ilkbahar donları çiçek tomurcuklarının, çiçeklerin ve meyvelerin sayısını azaltabilmektedir **(Engin ve Ünal, 2003)**. Çiçeklenme dönemindeki yağmur ve yüksek nisbi nem, yüksek sıcaklıklar tozlaşma üzerine olumsuz etki yapmakta, ayrıca, bir önceki yılın çiçek tomurcuğu farklılaşması dönemindeki 30°C'nin üzerindeki yüksek sıcaklıklar da çift meyve oluşumuna neden olmaktadır **(Engin ve Ünal, 2003)**.

Ticari kiraz üretimi yapılan ılıman bölgelerde ilkbahar donları ile erken olgunlaşmadan kaynaklanan zararlanmalar artmakta, normal tomurcuklanma için gereken soğuklanma ihtiyacı %50'nin altında olduğu zaman düzensiz ve uzun süren bir çiçeklenme dönemi sonucunda verim düşüşleri yaşanmaktadır **(Cortes and Gratacos, 2008)**.

İklimsel olaylardan kaynaklı problemlerden biri de meyvede meydana gelen çatlamadır. Kirazda hasat zamanında yağış olması nedeniyle meyve çatlamaları önemli verim ve kalite kayıplarına neden olmaktadır. Çatlamanın nedeni konusundaki en yaygın görüş, yağmur suyunun meyve kabuğundan içeriye girmesiyle meydana geldiğidir **(Davenport et al., 1972)**. Çatlamanın neden ileri geldiği konusundaki çalışmalar 1930'lu yıllarda başlamış olmasına rağmen, halen bilim adamları arasında bu konu tartışılmaktadır **(Sekse, 1995a)**. Toprak nemi, ağaç – su ilişkileri **(Sekse, 1995b)**, çeşit **(Christensen, 1972a)**, meyve olgunluk safhası **(Christensen, 1973)**, çözünür madde konsantrasyonu

(Christensen, 1972b; Sawada 1931' dan Verner and Blodgett 1931'den), sıcaklık (Christensen, 1972d), stoma genişliği ve sıklığı (Christensen, 1972b), solunum hızı (Pommier and Dupre, 1987; Wade, 1988; Pommier, 1989) gibi birçok faktörün çatlama olayında rolünün önemli olduğunu kabul edilmiştir.

Çatlamanın mekanizması üzerine yapılan çalışmalar genellikle çatlamayı azaltıcı kimyasal maddeler bulmaya yönelik olmuştur. Ancak, çatlamanın tamamen önlenemeyeceği ortaya konulmuştur. Son yıllarda hasat dönemindeki aşırı yağışlar nedeniyle ülkemizde üretim miktarına kıyasla ihracatta düşüşler yaşanmaktadır.

Bu araştırmada; kirazda büyük ticari kayıplara yol açan çatlamadan ileri gelen zararlanmaları en aza indirmek amacıyla uygulanacak olan bitkisel kökenli bazı preparatların çatlama ve meyve kalitesi üzerine etkinliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Hasat öncesi yağışların neden olduğu meyve çatlaması, dünyanın birçok yerinde kiraz üretimini olumsuz etkilemektedir. 1930'lu yıllardan günümüze kadar süren araştırmalarda çatlamanın fizyolojisi henüz tam olarak ortaya çıkarılamamıştır. Aynı zamanda bu problemi çözmeye çalışan araştırmacıların denemelerinden edindikleri gözlem ve bulgular genel olarak birbiriyle çelişmektedir. Bilim adamları arasında bu konunun tartışılması halen devam etmektedir (**Christensen, 1994a,b; Webster and Cline, 1994a; Sekse, 1995a**).

Kirazda çatlamalar; sap çukuru çatlakları, çiçek çukuru (apikal) çatlakları ve meyvenin yan kısmındaki derin yarıklar olmak üzere üç tipte görülmektedir (**Westwood and Bjornstad, 1970; 1972a; Christensen, 1976; Christensen, 1994a**). **Christensen (1972)**, sap çukuru ve çiçek çukurunda oluşan küçük çatlakların kirazların ticari değerini fazla etkilemediğini, meyve gelişiminin erken evresinde görülen bu çatlakların olgunlaşmadan önce mantarlaştığını, derin yan çatlakların ise nadiren iyileştiğini, aksine kurşuni küf bulaşmasına neden olduğunu belirtmiştir. **Swift et al. (1974)**, üzüm tanelerindeki çatlak ve yarılmaların anatomisini incelemiş çatlamanın meyve sapı ve meyvenin alt kısmı çevresinde aynı merkezli yüzey çatlakları şeklinde meydana geldiğini, bunların genellikle kütiküler ve epidermal tabakalardaki çatlamalar olduğunu; yarılmaların ise en dıştaki perikarp hücreleri ile epiderm, alt epiderm ve kütikula tabakalarından meydana geldiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, çatlakların altındaki hücrelerde mantarlaşma olduğunu, fakat yarılmaların altında mantar hücreleri oluşmadığını belirtmişlerdir.

Kirazlarda çatlamaya meyve kabuğundan içeriye su alımının neden olduğunu kabul edilmektedir (**Christensen, 1972b; Sawada, 1931'dan; Kertesz and Nebel, 1935; Verner Blodgett, 1931'den; Christensen, 1972c; Davenport et al., 1972; Christensen, 1976; Christensen, 1994a**). Bununla birlikte yağmur suyunun absorpsiyon mekanizması ve bunun meyve çatlamasını nasıl teşvik ettiği tam olarak bilinmemektedir. Meyve çatlamasını, su alım hızı veya miktarını etkileyen herhangi bir faktörün de etkileyebileceği

bildirilmiştir. Meyve suyunun osmotik basıncı, kabuk yapısının geçirgenliği, meyve turgoru ve su sıcaklığı gibi faktörler, su alımı üzerinde doğrudan etki yaparak çatlamayı dolaylı olarak etkileyebilirler (**Cline and Webster, 1994a**).

Meyvenin su alım hızı ve su alım miktarı çeşitlere göre değişmektedir. Değişik kiraz çeşitlerinin su alım hızı, çatlamadan önceki su alım kapasitesi ve çatlama oranlarını inceleyen **Christensen (1972c)**, su alım oranı ile çatlama oranları arasında zayıf bir ilişki bulmuş; çeşitler arasında su alım hızının %0.14'den %70'e; su alım kapasitesinin %0.44'den %2.04'e kadar değiştiğini bildirmiştir.

Kiraz meyvesinin yüzeyindeki stomaların, çatlama ile ilişkisi olabileceği ve stomaların gün içindeki işlevselliği ile meyvenin su alım oranı arasında pozitif ilişki bulunduğu saptanmıştır (**Christensen, 1972; Peschel, et al., 2003**).

Stomaların, çatlama hassasiyetini etkilediğini belirten **Christensen (1976)** kirazların meyve yüzeyinde 85-229 adet/cm², yapraklarında 5.000-10.000 adet/cm² stoma bulunduğunu, stoma iriliğinin yaprak ve meyvede aynı olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı stoma iriliği ile su alım hızı arasında önemli pozitif bir ilişki tespit etmiştir.

Kiraz meyvelerinde yağmur suyunun meyvenin hangi kısımlarından alındığını belirlemek amacıyla yapılan çalışmalarda, **Davenport et al. (1972)**, tüm meyve yüzeyini, meyvenin sap ve çiçek çukuru bölgesini bir antitranspirant madde ile kaplamışlardır. Araştırmada su alımının yalnızca sap çukuru veya çiçek çukurundan değil bütün meyve yüzeyinden gerçekleştiği; bütün yüzeyi antitranspirant filmle kaplanmış meyvelerde, anti transpirant uygulanmamış ve sadece sap ile çiçek çukuru kaplanmış meyvelere göre su girişinin yarıya düştüğü belirlenmiştir.

Sekse (2008), son yıllarda çatlamanın mekanizması üzerinde iki temel konuya dikkat çekildiğini ileri sürmüştür. Bunlardan birincisini, kütikula ve dış epidermal hücrelerin morfolojik yapısı ve bunların suyu geçirgenlik özelliği olarak, diğerini de kütikula tabakasındaki küçük yarıklardan kaynaklanan işlev

bozukluğu olarak belirtmiştir. Bu son çalışmaların, diğer meyve türlerindeki; elma (*Malus domestica* Borkh.), domates (*Lycopersicon esculentum* L.) ve üzümde (*Vitis vinifera* L.) çatlama ile ilgili temel çalışmalarla birlikte, kirazlarda meyve çatlamasının mekanizmasının anlaşılmasında önemli katkıda bulunduğunu belirtilmiştir.

Dominguez et al. (2011), meyvelerdeki çatlamanın domates, biber, elma, armut, üzüm, kiraz, karpuz, nektarin, nar ve liçi gibi bir çok meyvede önemli ölçüde ticari kayıplara yol açtığını, bu olayın meyve gelişimin tüm evrelerinde görülebileceğini, ancak genellikle olgunlaşmaya yakın safhada veya olgunlaşma sırasında görüldüğünü; bu fizyolojik bozuklukta, kütikulanın mekanik yapısının önemli rol oynadığını belirtmişlerdir.

Kirazlarda meyve çatlamasının metabolik bir olay olduğunu ileri süren **Wade (1988)**, çatlama, su alımı ve solunum üzerine bazı metabolik engelleyicilerin etkilerini araştırmış, dietileter, ağır metaller (Ag-AgNO₃, civa), florit ve azide'nin solunumu engellediğini, su alımı ve çatlamayı azalttığını; siyanit ve arsenit gibi solunumu teşvik edici maddelerin ise, su alımını artırdığını saptamıştır.

Cline and Webster (1994b), üç farklı olgunluk döneminde hasat edilen Bing kirazlarında su alım hızının sarı kırmızı dönemde kurve linear, ileri olgunluk döneminde ise linear bir artış gösterdiğini bildirmişlerdir. Olgunluğun ileri aşamasında su alım hızı ve miktarının azaldığını, ancak çatlamanın arttığını bildirmişlerdir. Bu durumda araştırmacılar çatlama su alımına göre diğer faktörlerin daha önemli olduğunu ve su alımının çatlamayı dolaylı olarak etkilediğini ileri sürmüşlerdir. Aynı araştırmacılar, su alımı ve çatlama üzerine sıcaklığın etkisini de araştırmışlardır. Van kirazlarının 5, 15, 25 ve 35°C'deki damıtık suya daldırılmaları sonucunda 35°C hariç, su alım hızı ve miktarının sıcaklıkla arttığını, bu sıcaklıklarda meyve çatlamasının sigmodial bir yön izlediğini bildirmişlerdir.

Christensen (1972b), 32 kiraz çeşidi üzerinde yaptığı bir araştırmada, transpirasyon oranları ile çatlama oranları ve su alım hızları arasında bir ilişki olmadığını, ancak meyve iriliğinin artmasıyla transpirasyonun azaldığını,

yüzey alanı/hacim oranı küçük olan çeşitlerde çatlama olayında kütiküler transpirasyonun daha önemli olduğunu belirtmiştir.

Kertesz and Nebel (1935), kirazların alt epidermal hücrelerinin iriliklerinin farklı olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, epidermal hücrelerin büyüklüğü ile çatlama hassasiyet arasında bir ilişki bulamamış, fakat epidermisin iç duvarının kalınlığı ile çatlama hassasiyet arasında olumlu bir ilişki saptamışlardır.

Bazı kiraz çeşitlerinin kütiküler yüzeyini elektron mikroskopta inceleyen **Hermann and Feucht (1984)**, çeşitlerin morfolojileri ve çatlama duyarlılıkları arasında bir ilişki bulamamışlardır. Araştırmacılar meyvenin sutur çizgisinin geçtiği yüzey ve sap çukurunda stoma bulunmadığını, hasattan üç hafta öncesinden itibaren stomaların açık durumda olup etkin olmadıklarını tespit etmişlerdir. Deneme sonunda çatlama tipinin çeşide bağlı olduğu ileri sürülmüştür.

Glenn and Pooviah (1989), suya daldırma ile Bing kirazlarının meyvelerindeki su zararını incelemişlerdir. Araştırmacılar ilk zarar belirtilerinin meyve ucunda görüldüğünü belirlemişlerdir. Yapılan anatomik ve kimyasal incelemeler, çiçek çukurunda kütikula örtüsü veya periderm bulunmadığını ve bu bölgenin çözünmeyen karbonhidratlarca zengin olduğunu ortaya koymuş, bu durumun meyvenin uç bölgesinin su zararına hassas olduğunun kanıtı olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmada en fazla Ca^{+2} girişinin, yine çiçek çukurunda meydana geldiği de belirlenmiştir.

Wustenberghs et al. (1994), 7 kiraz çeşidinde yaptıkları kütikula kalınlığı ölçümlerine göre, kabuğun dış tabakasının çatlama üzerinde önemli etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar su alım hızı ile kütikula kalınlığı arasında negatif, stoma sayısı arasında pozitif; yine su alım kapasitesi ile kütikula kalınlığı arasında pozitif, stoma sayısı arasında negatif ilişki bulmuşlardır. Buna göre kütikülaları kalın ve stoma sayısı az olan kiraz çeşitlerinin çatlama daha az hassas oldukları ifade edilmiştir.

Çatlamaya hassas meyvelerin kabuğu üzerinde çok sayıda küçük kütikular kırıklar meydana gelebilir. Bunlar gözle görülmez, ancak mikroskopla görülebilir. Hücre bölünmesi ve kütikula ile epidermisin gelişme periyodunda meydana gelen bu mikro kırıkların, çatlama üzerine hem pozitif hem de negatif etkileri olabilir. Mikro kırıkların oluşumu üzerine hasat öncesi iklim şartlarının etkisi büyüktür (**Cline and Webster, 1994a**). Kütikular kırıkların oluşum mekanizması ayrıca mumlu yapısı nedeniyle meyve kütikulasının sert olmasına da dayandırılmıştır (**Sekse, 1995a,b**). Kiraz ağaçlarında düzensiz sulamanın meyvede parankimatik hücreler meydana getirdiğini, böylece düzensiz hücre genişlemesi ve büyümesi görüldüğünü, mumlu kütikulanın uygun bir şekilde esnemeyip kütikular kırıkların oluştuğunu ve bunların genel olarak meyve ucunda toplandığı belirtilmektedir (**Sekse, 1995b**). Kütikuladan su absorpsiyonu, hücre duvar içeriklerinin parçalanmasına ve epidermal hücrelerin çökmesine neden olmakta, daha sonra meyve içinden hareket eden turgor basıncının epidermal hücrelerin çöktüğü alanlarda meyve çatlamasına yol açmaktadır. Çekirdeğe kadar ilerleyen derin çatlakların yalnız meyve içinden hareket eden kuvvetlerle meydana gelebileceği; suyun meyve yüzeyinden epidermal tabakalara taşınmasıyla oluşan gerilme kuvvetlerinin ise epidermiste çatlaklara sebep olduğu belirtilmektedir (**Sekse, 1995a**).

Demirsoy ve Demirsoy (2004), 8 kiraz çeşidinde (Türkoğlu, İzmit, Honey Heart, Arap, Otabatmaz, Bing, Bella diPistoia ve 0900 Ziraat) meyve kabuğunun anatomisini incelemişler ve tüm çeşitlerde kütikula kalınlığının 2.63 μm 'den 4.02 μm 'ye kadar değiştiğini bildirmişlerdir. 0900 Ziraat, Bella diPistoia ve Otabatmaz çeşitlerinin Bing çeşidine göre daha kalın kutikulaya sahip olduğu, İzmit ve Honey Heart çeşitlerinin Bing çeşidine göre daha ince, Türkoğlu ve Arap çeşitlerinin ise Bing çeşidine benzer kutikula tabakası kalınlığına sahip oldukları saptanmıştır.

Cline et al. (1995); Vercammen et al., (2008), kirazın çatlama nedeni ile ilgili basit bir model ileri sürmüşlerdir: Kirazların pedisel ve meyve kabuğundan suyu absorbe ettiğini, aynı şekilde pedisel ve transpirasyon yoluyla da su kaybettiğini belirtmişlerdir. Absorbe edilen su miktarı

transpirasyon yoluyla kaybedilen su miktarını aştığında kiraz şişmekte ve meyvedeki basınç çok fazla olduğu anda meyve çatlayabilmektedir.

Peker ve Erdal (2006), Peterson and Stewens, (1994)'e atfen bor eksikliğinin bitkilerde gözle görülür morfolojik değişikliklere neden olduğunu bildirmişlerdir. Elma ve kiraz meyvelerinde şekil bozukluğu ile kabukta içte ve dışta lekelenmeler yanısıra, çatlak oluşumuna da neden olduğunu belirtilmiştir.

Ölez ve Bağdathoğlu (1969), yerli ve yabancı birçok kiraz çeşidinin çatlamaya hassasiyetini belirlemek amacıyla çatlama indeksi metodunu kullanarak yaptıkları çalışmada, Drona di Medona ve Lambert çeşitlerinin çatlamaya en dayanıklı; Bing ve Van çeşitlerinin ise en hassas olduğunu saptamışlardır.

Napoli'de 26 kiraz çeşidinin çatlamaya duyarlılığını tespit etmek amacıyla **Forlani et al. (1987)**, bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada 18-20°C'de 6 saat suya daldırma yöntemi kullanılmış ve Culacchia, Francese, Mazzetta çeşitlerinin hiç çatlama göstermediğini, en fazla çatlama gösteren Caccarella, DellaRecca, Drona ve Maitica çeşitlerinde ise çatlama oranlarının sırasıyla %90, 80, 75 ve 72.5 – 77.5 olduğu saptanmıştır.

Kirazda su alımı, çatlama ve meyve kalitesi üzerine anaçlar ve çeşitlerin etkisini inceleyen **Cline et al. (1995)**, Ulster ve Sam çeşitlerinin yavaş su alımı gösterdiklerinden çatlamaya daha dayanıklı olduğunu belirlemişlerdir. Bu çeşitlerdeki dayanıklılığın toplam suyun uzun bir periyotta alınmasına bağlı olduğu ifade edilmiştir. Çatlamaya daha duyarlı olan Van çeşidinin F 12/1 anacı üzerindeki meyveleri, Colt anacı üzerindeki meyvelere göre daha fazla su biriktirmiş ve daha fazla çatlama göstermişlerdir.

Borve et al. (2008), Norveç'te yetiştirilen kiraz çeşitlerinde çatlama ve fungal hastalık etmenlerini önlemek amacıyla, ağaç malzemenen yapılmış kanopiler üzerine inşa edilen, düz plastik örtünün yaygın olarak kullanıldığını belirtmişlerdir. Hasattan 3 hafta önce ve hasat süresince kiraz ağaçlarının üzerinin örtülmesi şeklinde yapılan 5 denemeden 4'ünde çatlamada önemli ölçüde azalma meydana geldiği görülmüştür.

Çatlama üzerine farklı kimyasal madde uygulamaları da etkili olabilmektedir. Napoleon kirazında yapılan bir çalışmada (**Yamamoto et al., 1992**) kalsiyum nitrat (%0.5) ve NAA (0.5, 1.0, 2.0 ppm) uygulamalarının kontrole göre çatlamış meyve oranını önemli ölçüde azalttığını tespit etmişlerdir. **Bullock (1952)**, hasattan 4-18 gün önce yapılan NAA uygulamasının çatlamayı arttırdığını, ürün yükü arttıkça NAA'ın çatlamayı azaltmada daha etkili olduğunu tespit etmiştir. Çatlamayı azaltmada alüminyum bileşiklerinin de (alüminyum sülfat) etkili olduğu belirlenmiştir (**Bullock, 1952; Westwood and Bjornstad, 1970, 1972**). **Ackley and Krueger (1980)**, Kiraz ağaçlarının Ca ve Mg gibi tuzları içeren sulama suyuyla sulanmasının deiyonize suya göre daha az çatlamaya neden olduğunu belirlemişlerdir. GA₃ uygulaması meyvenin olgunlaşma zamanını geciktirmek ve böylece kritik yağış periyodunu atlatılmasını sağlayarak meyve çatlamasını azaltmaktadır (**Usenik et al., 2005**).

Claritol gibi mumlu antitranspirantlar su alımı ve çatlamayı azaltabilmekteler, ancak tüm antitranspirantlar aynı şekilde etkili olamamaktadırlar (**Dawood, 1986**).

3. MATERYAL VE YÖTEM

Araştırma, 2012 yılında İzmir İl'inin Kemalpaşa İlçesi'ne bağlı Akalan Köyü'nde bulunan üretici kiraz bahçesinde yürütülmüştür (Şekil 3.1). Uygulamalar 0900 Ziraat, Kemalpaşa Napolyonu ve Early Burlat kiraz çeşitlerinde yapılmıştır. Araştırmada yapılan analizler Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Fizyoloji Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.1. Deneme bahçesinden genel bir görünüm

3.1. Materyal

3.1.1. Kiraz çeşitleri

3.1.1.1. 0900 Ziraat

0900 Ziraat kiraz çeşidi ülkemizde dış satıma yönelik olarak yetiştirilen çeşitlerin başında gelmektedir. Bu çeşidin sinonimleri Akşehir Napolyonu, Malatya Dalbastı'dır (Öz, 1992). Meyveleri geniş kalp şeklinde, meyve eti çok sert, meyve kabuğu üst rengi parlak koyu kırmızı ve çekirdeği ete yarı bağlıdır. Çiçeklenme genellikle en geç dönemde olur. Meyve ağırlığı 8-10 g olup,

meyve suyundaki suda çözünür kuru madde miktarı olgunluk derecesine ve diğer faktörlere bağlı olarak %11-24 arasında değişmektedir (**Önen, 2008**). İri, sert ve tatlı meyve eti, çatlamaya dayanıklı meyvesi, uzun-yeşil sapı, yola ve muhafazaya dayanıklılığı ile dünyanın en önemli kiraz çeşitleri arasına giren, ihracatta istenilen ve Avrupa’da ‘Türk Kirazı’ olarak bilinen bir çeşittir (**Kaşka, 2001; Aşkın vd., 2008**). Meyvelerinin geniş ve sert, uzun saplı, yola ve depolamaya dayanıklı olması nedeniyle ihracatta istenilen bir çeşittir. Meyve ağırlığı ortalama 9,6 g olan, kendine kısır ve geç çiçek açan 0900 Ziraat kirazının tozlanma ile verim düşüklüğü en önemli sorunlarıdır (**Özçağırın vd., 2002**).

3.1.1.2. Kemalpaşa Napolyonu

1945 Yılında ABD’ den İstanbul Büyükdere Fidanlığına getirilmiş, orta-geç mevsim kiraz çeşididir. Meyvesi yuvarlakça, ucu küt, meyve kabuğu koyu kırmızı, ileri olumda siyaha yakın koyu kırmızı, meyve eti sert, gevrek kırmızı ve tatlıdır. Meyvesi 6.09 g, çekirdeği 0.28g ağırlığındadır. Meyve sapı 2.3 mm kalınlığında, 38.5 mm uzunluğundadır. Kendine kısır ve ağaçları çok verimlidir. Meyveleri çatlamaya karşı duyarlı olup ikiz meyve oluşturma eğilimi çok fazladır (**Özçağırın, 1966, 1977**)

3.1.1.3. Early Burlat

Meyve kabuğu parlak kırmızı renkli, meyve şekli ince uzunca, meyve eti serttir. Early Burlat eski bir Fransız çeşidi olup, ağacı yarı dik ve kuvvetli gelişir. Hasadına 24 Mayıs’tan itibaren başlanan bu çeşitte, %25 oranında meyve çatlaması görülebilir. Bu nedenle hasada yakın dönemlerde yağışın olmadığı bölgelere tavsiye edilir. Uygun dölleyici olarak Turfanda, Merton Premier, Noir de Guben kiraz çeşitleri önerilmektedir (**Anonim, 2002**).

3.1.2. Denemeye alınan kiraz çeşitlerinin çatlama şekilleri

Kirazlarda çatlama; sap çukuru çatlakları, çiçek çukuru (apikal) çatlakları ve meyvenin yan kısmındaki derin yarıklar olmak üzere üç tipte görülmektedir (**Westwood and Bjornstad, 1970; 1972a; Christensen, 1976; Christensen, 1994a**). **Christensen (1972)**, Sap çukuru ve çiçek çukurunda oluşan küçük çatlakların kirazların ticari değerini fazla etkilemediğini, meyve gelişiminin erken evresinde görülen bu çatlakların olgunlaşmadan önce mantarlaştığını, derin yan çatlakların ise nadiren iyileştiğini, aksine kurşuni küf bulaşmasına neden olduğunu belirtmiştir.

Araştırmada 0900 Ziraat çeşidinde sap çukuru ve meyvenin yan kısmında derin çatlaklar, Napolyon çeşidinde apikal ve meyvenin yan kısmında derin çatlaklar, Early Burlat çeşidinde ise tüm çatlama tipleri görülmüştür.

Denemede yer alan 0900 Ziraat, Napolyon ve Early Burlat kiraz çeşitlerinde meydana gelen çatlama tipleri şekil 3.2.'de görülmektedir.

3.1.3. Denemede kullanılan bitkisel kökenli preparatlar

Denemede ticari ismi Greenstim olan şeker pancarı melasından ekstre edilmiş glycinebetaine konsantresi, Raingard ticari isimli Carnouba özütünden elde edilmiş mumsu bir emülsüyon, Frutasol ticari isimli bitkisel kökenli amino asitlerden elde edilmiş kayganlaştırıcı etkiye sahip üç farklı bitkisel kökenli preparat kullanılmıştır. Greenstim, Finlandiya menşei bir ürün olup, ülkemizde Sumitomo Corporation Dış Tic. Ltd. Şti. tarafından ruhsatlandırılmıştır. Raingard USA menşei bir ürün olup, yurt dışında Pace International, LLC firması tarafından ruhsatlandırılmıştır. Frutasol, Almanya menşei bir ürün olup, Almanya'da Lebosol Dünger GmbH firması tarafından ruhsatlıdır.



(a) 0900 Ziraat



(b) Napolyon



(c) Early Burlat

Şekil 3.2. Denemede yer alan kiraz çeşitlerinin çatlama şekilleri a) 0900 Ziraat, b) Napolyon, c) Early Burlat

3.2. Metod

3.2.1. Bitkisel kökenli preperatların uygulanması

İzmir İli'nin Kemalpaşa İlçesi'nin Akalan Köyü'nde bir üreticiye ait kiraz bahçesinde yürütülmüştür. Uygulamalar İdris (*Prunus mahaleb*, Ste. Lucie) anacı üzerine aşılanmış ve 4 x 4 m aralıklarla dikilmiş 10 yaşındaki Early Burlat, Kemalpaşa Napolyonu ve 0900 Ziraat kiraz çeşitlerine ait ağaçlar üzerinde yapılmıştır. Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Denemede her çeşitten tesadüfen seçilmiş 3 adet ağaç bir tekerrür olarak kabul edilmiştir. Bitkisel preperatların uygulama zamanı ve konsantrasyonu Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Bitkisel preperatların uygulama zamanı ve konsantrasyonları

Çeşit	Uygulamalar	Uygulama Zamanı	Uygulama Dozu
Early Burlat	Greenstim	26.04.2012	0.2 g/l
	Raingard	26.04.2012-06.05.2012	0.5 ml/l
	Frutasol	26.04.2012-06.05.2012	20 ml/l
	Su püskürtme	26.04.2012	
	Kontrol		
Napolyon	Greenstim	12.05.2012	0.2 g/l
	Raingard	12.05.2012-23.05.2012	0.5 ml/l
	Frutasol	12.05.2012-23.05.2012	20 ml/l
	Su püskürtme	12.05.2012	
	Kontrol		
0900 Ziraat	Greenstim	12.05.2012	0.2 g/l
	Raingard	12.05.2012-23.05.2012	2.5 ml/l
	Frutasol	12.05.2012-23.05.2012	20 ml/l
	Su püskürtme	12.05.2012	
	Kontrol		

Greenstim ve Frutasol uygulaması ağaç başına 3.3-3.5 L, Raingard uygulaması ise ağaç başına 6.6-7.0 L konsantrasyon gelecek şekilde ağaç tacının tümüne uygulanmıştır. Su püskürtmesi ağaç başına 3.3-3.5 L olacak şekilde sadece suyun uygulanması şeklinde yapılmıştır. Hiçbir uygulama yapılmayan ağaçlar kontrol olarak kabul edilmiştir. İlk uygulamalar ben düşme

döneminde (Şekil 3.3) yapılmış olup, Raingard ve Frutasol preparatlarının ikinci uygulaması, ilk uygulamadan 10 gün sonra yapılmıştır (Çizelge 3.1). Uygulamalar sırt pülverizatörü ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.3. Denemede yer alan çeşitlerde ilk uygulamanın yapıldığı ben düşme dönemi.



Şekil 3.4. Kiraz ağaçlarına sırt pülverizatörü ile uygulamaların yapılışı.

3.2.2. Meyvelerde çatlama oranlarının belirlenmesi

3.2.2.1. Doğal çatlama

Denemede yer alan Early Burlat çeşidinin hasat döneminde normal bir yağış seyretmiş, ancak Napolyon ve 0900 Ziraat çeşidinin hasat tarihinden 1 gün önce çok şiddetli yağış olmuş ve doğal çatlama oranları her tekerrürden ağaçların tamamı hasat edilmiş bunlardan 2 ile 3 kg arasında meyve alınmış ve içlerinden rastgele seçilen 100 meyvede saptanmıştır.

3.2.2.2. Meyve çatlama indisi

Her kiraz çeşidinde tam hasat dönemine gelen olgun meyveler hasat edilerek hemen laboratuvara getirilmiştir. Hasat edilen meyvelerden aynı irilikte ve sağlam olanlar seçilmiş ve seçilen meyvelerin sapları birbirlerini delmemesi amacıyla kesilmiştir. Bu meyveler 20°C sıcaklıktaki saf suya daldırılmışlardır. Bu işlem 3 tekerrürlü olarak her tekerrürde 50 meyve kullanılarak yapılmıştır. 2, 4, 6 saat süreyle suda bekletilen kiraz meyveleri sudan çıkarılmış, çatlama durumu belirlenmiştir. Çatlama görülen meyveler ayrılarak sayısı belirlenmiş, sağlam meyveler (hiçbir çatlama görülmeyen) meyveler tekrar suya bırakılmıştır.

Denemede çatlama indeksini belirlemek amacıyla **Verner and Blodgett'in (1931)** geliştirdikleri ve ilk kez kullandıkları, daha sonra **Verner (1957)** and **Christensen' in (1972a)** geliştirdiği bir metot kullanılmıştır. Çatlama indeksi aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (**Christensen, 1976**).

$$\text{ÇI (\%)} = \frac{(5a+3b+c)100}{\text{Maksimum Çatlama}}$$

Çatlamış meyve sayısı: a (2 saat sonunda), b (4 saat sonunda), c (6 saat sonunda)

Çarpım faktörü: 5 (2 saat sonunda), 3 (4 saat sonunda), 1 (6 saat sonunda)

Maksimum çatlama: Daldırılan toplam meyve sayısı x ilk 2 saat sonunda çatlaman meyvelerin çarpım faktörü

3.2.3. Su alımı

Her uygulamaya ait aynı irilik ve olgunluktaki 15 adet kiraz meyvesi seçilerek ağırlıkları tartılmış ve 6 saat süre ile damıtık suya daldırılmışlardır. Daldırma süresinin sonunda meyveler tekrar tartılmış, su alım miktarı mg/g olarak hesaplanmıştır.

3.2.4. Meyve kalite özellikleri

Meyvelerin kalite özelliklerinden en – boy, ağırlık – hacim, meyve sertliği, meyve rengi, sap kopma kuvveti, suda çözünür kuru madde miktarı, titre edilebilir asitlik, pH analiz edilmiştir.

3.2.4.1. Meyve boyutları

Her tekerrürden alınan 15 meyvenin sap çukuru ekseninden boy, meyvenin yatay ekseninden eni 0.01 mm'ye duyarlı dijital kompas (SC-6, Mitutoyo, Japonya) ile mm cinsinden ölçülmüştür.

3.2.4.2. Meyve ağırlık ve hacmi

Her tekerrürden 15 adet meyve seçilmiş, meyvelerin sapları sap çukuru hizasından kesilerek hassas terazi ile tartılarak, ortalama meyve ağırlığı (g); su ile dolu olan dereceli mezura bırakılarak ortalama hacim hesaplanmıştır.

3.2.4.3. Meyve eti sertliği

Kiraz meyvelerinin sertliği, her tekerrürden alınan 15 adet meyvenin ekvator bölgesinden el penetrometresi (Effegi FT 011, Japonya) ile 4 mm çapında silindir tipi uç kullanılarak ölçülmüştür. Elde edilen değerler Newton (N) kuvvet olarak ifade edilmiştir.

3.2.4.4. Sap kopma kuvveti

Kiraz meyvelerinin saptan kopma kuvveti, penetrometre (somyftec, Fransa) ile meyveyi sapından koparılarak ölçülmüş ve sonuçlar Newton (N) olarak verilmiştir.

3.2.4.5. Meyve rengi

Meyve rengi, 10 kiraz meyvesinin ekvator bölgesinin 2 tarafından Minolta kolorimetresi (CR-400, Minolta Co, Japonya) ile CIE L* a* b* cinsinden ölçülmüştür. Cihaz, ölçümlerden önce standart beyaz kalibrasyon plakası (L*=97.26, a*=+0.13, b*=+1.71) ile kalibre edilmiştir. Elde edilen a* ve b* değerlerinden kroma (C*) ve hue açısı (h°) değeri hesaplanmıştır.

$$C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2} \quad h^{\circ} = \tan^{-1} (b^*/a^*)$$

3.2.4.6. Meyve suyunda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM) miktarı

SÇKM miktarı, meyvelerin sıkılmasıyla elde edilen meyve suyundan alınan birkaç damlada dijital refraktometre (ATC-1, Atago, Japonya) ile ölçülmüş, sonuçlar % olarak ifade edilmiştir (**Karaçalı, 2009**).

3.2.4.7. Titre edilebilir asitlik (TA)

TA miktarı, elde edilen meyve suyunda alınan 5 ml kiraz suyunun 0.1 N NaOH ile pH 8.1'e kadar titre edilerek harcanan NaOH miktarından hesaplanmış ve g malik asit/100 ml olarak ifade edilmiştir (**Karaçalı, 2009**).

3.2.4.8. Meyve suyu pH değeri

Kiraz meyve suyundaki pH değeri, pH metre (MP220, Mettler Toledo, Almanya) ile okunarak belirlenmiştir.

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Denemeden elde edilen veriler IBM® SPSS® Statistics 19 (IBM, NY, USA) istatistik paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur. Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testi ($P<0.05$) ile belirlenmiştir.

4. BULGULAR

Denemede 3 farklı bitkisel kökenli preparatın meyve çatlaması ve kalitesi üzerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla doğal çatlama, çatlama indeksi, su alım miktarı ile meyve kalite özelliklerinden meyve boyutu, meyve ağırlığı ve hacmi, meyve eti sertliği, meyve rengi, sap kopma kuvveti, suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı, titre edilebilir asitlik ve pH değeri belirlenmiştir.

4.1. Çatlama

4.1.1. Doğal çatlama ve çatlama indeksi

4.1.1.1. Early Burlat

Early Burlat kiraz çeşidinde uygulamaların doğal çatlamaya etkisi istatistiksel anlamda önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. Uygulama yapılmayan kontrol meyvelerinde doğal çatlama en fazla (%32,00) iken, Frutasol uygulamasında en düşük (%10,67) olmuştur. Greenstim (%14,00) ve Raingard (%12,33) uygulamalarının doğal çatlama oranları, Frutasol uygulamasına benzerlik göstermiştir. Sadece su püskürtülen ağaçların meyvelerinde doğal çatlama %23,33 oranıyla, uygulamalar ile kontrol arasında yer almıştır (**Çizelge 4.1**). Bitkisel kökenli preparatlar, kiraz meyvelerinin doğal çatlama oranlarını kontrol ve su püskürtülenlere göre sırasıyla % 61,5 ve % 47,1 oranında azaltmıştır.

Çatlama indisine, uygulamaların etkisi önemli olmuştur. Su püskürtülen meyvelerde çatlama indisi, bitkisel kökenli preparatlara göre daha yüksek bulunmuştur. Bitkisel kökenli preparat uygulamalarında çatlama indisi değeri 29,07 ile 32,67 arasında değişirken, su püskürtülen ve kontrolün çatlama indisi değerleri ise sırasıyla 52,13 ve 42,53 olarak saptanmıştır (**Çizelge 4.1**).

4.1.1.2. Napolyon

Uygulamaların Napolyon kiraz çeşidinin meyvelerinin doğal çatlama oranları ve çatlama indisine etkileri **Çizelge 4.1**' de verilmiştir. Bitkisel kökenli preparat uygulamalarının Napolyon kiraz meyvelerinin doğal çatlaması üzerine etkisi önemli ($P<0,05$) bulunmuştur. Doğal çatlama oranı kontrol meyvelerinde %66,67 olarak en yüksek iken, Greenstim ve Frutasol uygulamalarında %4,00 ve %4,67 ile en düşük bulunmuştur. Su püskürtülen meyvelerde, kontrole göre doğal çatlama daha düşük olmuştur. Raingard uygulamasında doğal çatlama oranı %10,33 olarak saptanmış olup, çatlamayı azaltıcı etkisi diğer bitkisel kökenli preparatlara göre daha düşük olmuştur. Greenstim, Frutasol ve Raingard preparatları Napolyon kiraz meyvelerinin doğal çatlama oranlarını kontrole göre sırasıyla %94, %93 ve %85 oranında azaltmıştır.

Napolyon kiraz çeşidinin meyvelerinin çatlama indisi, doğal çatlama oranında olduğu gibi kontrolde en fazla (%36,00) olmuş, bunu su püskürtme uygulaması (%22,27) izlemiştir. Genel olarak preparatlar uygulanan ağaçların meyvelerinde çatlama indisi değerleri birbirine yakın olmuştur. Raingard, Greenstim ve Frutasol uygulanan Napolyon kiraz meyvelerinin çatlama indisleri sırasıyla %11,87, %12,27 ve %14,80 olarak saptanmıştır. Kontrol (%77,3) ve su püskürtülen (%71,6) meyvelerde ise, daha yüksek değerler elde edilmiştir.

4.1.1.3. 0900 Ziraat

0900 Ziraat kiraz çeşidinin meyvelerinde saptanan doğal çatlama oranları uygulamalara göre farklılıklar göstermiştir. Kontrol ve su püskürtülen meyvelerde, bitkisel kökenli preparat uygulananlara göre doğal çatlama oranı çok belirgin şekilde daha yüksek bulunmuştur. Doğal çatlama oranları, kontrol ve su püskürtülen meyvelerde birbirine yakın olmuş, sırasıyla % 43,67 ve % 46,67 olarak saptanmıştır. Bitkisel kökenli preparat uygulanan kiraz meyvelerinde doğal çatlama oranları benzerlik göstermiş olup, %4,67 ile %7,67 arasında değişmiştir (**Çizelge 4.1**). Farklı uygulamaların 0900 Ziraat kiraz meyvelerinin çatlama indisine etkisi istatistiksel anlamda ($P<0,05$)

önemli bulunmuştur. Çatlama indisi, su püskürtülen ağaçların meyvelerinde %40,67 ve kontrol ağaçlarındakinde %37,60 ile en yüksek bulunurken, Greenstim uygulamasında %5,87 ile en düşük bulunmuştur. Raingard ve Frutasol uygulamalarında, Greenstim uygulamalarına göre daha yüksek değerler elde edilmiştir (**Çizelge 4.1**).

4.1.2. Su Alınımı

Early Burlat, Napolyon, 0900 Ziraat ve kiraz çeşitlerine ait meyvelerin farklı uygulamalara göre meyve su alım miktarları **Çizelge 4.1**' de verilmiştir.

4.1.2.1. Early Burlat

Early Burlat kiraz çeşidinde meyvelerin su alım miktarlarına uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. Bitkisel kökenli preparatların meyvelerin su alımına olan etkileri farklılık göstermiştir. Frutasol (14.02 mg/g) ve Greenstim (12.29 mg/g) uygulamalarında su alımını daha yüksek olurken, Raingard uygulamasında (8.37 mg/g) daha düşük olmuştur. Kontrol ve su püskürtülen meyvelerde su alım değerleri bu iki grup arasında yer almış, sırasıyla 8.80 mg/g ve 8.98 mg/g olarak saptanmıştır (**Çizelge 4.1**).

4.1.2.2. Napolyon

Napolyon kiraz çeşidinde meyvelerinin su alım miktarlarına uygulamaların etkisi önemli farklılıklar göstermiştir. Su püskürtülen meyvelerin su alım miktarı en yüksek (7,36 mg/g) iken, Frutasol preparatının uygulandığı meyvelerin değerleri en düşük (3.93 mg/g) bulunmuştur. Diğer uygulamalarda meyvelerin su alım miktarı bu iki uygulama arasında kalmıştır (**Çizelge 4.1**).

4.1.2.3. 0900 Ziraat

0900 Ziraat kiraz çeşidinde meyvelerin su alınımlarına farklı uygulamaları etkisi önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. Bitkisel kökenli preparat uygulamalarının meyvelerin su alınımlarını kontrol ve su püskürtülenlere göre belirgin daha az olmuştur. Bitkisel kökenli preparatların uygulandığı meyvelerin su alınımları 3,87-4,91 mg/g iken, kontrol ve su püskürtülen ağaçların meyvelerinin su alınımları sırasıyla 9,42 mg/g ve 9,72 mg/g olarak saptanmıştır (**Çizelge 4.1**).

Çizelge 4.1. Farklı bitkisel kökenli preparat uygulamalarının deneme çeşitlerinin meyve çatlama özelliği üzerine etkileri

Çeşitler	Uygulamalar	Doğal Çatlama (%)	Çatlama İndisi (%)	Su Alınımı (mg/g)
EarlyBurlat	Raingard	12,33 C	29,60 C	8,37 C
	Frutasol	10,67 C	29,07 C	14,03 A
	Greenstim	14,00 C	32,67 BC	12,29 AB
	Su Püskürtme	23,33 B	52,13 A	8,98 BC
	Kontrol	32,00 A	42,53 AB	8,80 BC
	<i>Ortalama</i>	<i>18,47 a</i>	<i>37,20 a</i>	<i>10,49 a</i>
Napolyon	Raingard	10,33 C	11,87 C	4,30 AB
	Frutasol	4,67 D	14,80 BC	3,39 B
	Greenstim	4,00 D	12,27 C	4,40 AB
	Su Püskürtme	34,67 B	22,27 B	7,36 A
	Kontrol	66,67 A	36,00 A	4,14 AB
	<i>Ortalama</i>	<i>24,07 a</i>	<i>19,44 b</i>	<i>4,92 b</i>
0900 Ziraat	Raingard	7,67 B	15,47 BC	3,87 B
	Frutasol	10,00 B	18,00 B	4,91 B
	Greenstim	4,67 B	5,87 C	4,83 B
	Su Püskürtme	46,67 A	40,67 A	9,72 A
	Kontrol	43,67 A	37,60 A	9,42 A
	<i>Ortalama</i>	<i>22,53 b</i>	<i>23,52 b</i>	<i>6,55 b</i>
		<i>P%5</i>	<i>P%5</i>	<i>P%5</i>

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel fark yoktur.

P%5: % 95 önem seviyesi

4.2. Meyve Kalite Özellikleri

4.2.1. Meyve Fiziksel ve Çekirdek Özellikleri

4.2.1.1. Early Burlat

Early Burlat kiraz çeşidinde farklı uygulamaların meyve boy, ağırlık ve hacim üzerine etkisi önemli olurken, meyve eni üzerine etkisinin önemli olmadığı saptanmıştır. Uygulamalara göre kiraz meyvelerinin eni birbirine yakın değerler vermiş olup, 25.52 mm ile 28.01 mm arasında değişmiştir. Frutasol uygulanan kiraz meyvelerinin boyu 24,19 mm ile diğer uygulamalara göre daha yüksek bulunmuştur. Diğer uygulamaların meyve boyu 21,89 ile 22,60 mm arasında değişmiştir (**Çizelge 4.2**).

Ortalama meyve ağırlığı, uygulamalara göre farklılık göstermiştir. Frutasol uygulanan Early Burlat kiraz çeşidinin meyve ağırlığı en yüksek (11,20 g) bulunurken, Raingard uygulananlarda (8,91 g) en düşük bulunmuştur. Kontrol meyvelerinin ağırlığı (10,15 g), Frutasol uygulamasına benzerlik göstermiştir. Uygulamaların meyve hacmi üzerine etkisi incelendiğinde Frutasol uygulananlarda meyve hacmi 157.67cm³/15 adet meyve olarak en yüksek bulunurken, Greenstim ve kontrol uygulamaları bunu izlemiştir. Raingard uygulanan ve su püskürtülen kiraz meyvelerin hacmi en düşük bulunmuş olup, sırasıyla 133,33 ve 141,67 cm³/15 adet meyve olarak saptanmıştır (**Çizelge 4.3**).

Kontrol ve su püskürtme uygulamalarında çekirdek ağırlığı en yüksek iken, Greenstim uygulamasında ise en düşük bulunmuştur. Diğer uygulamalar bu iki grup arasında yer almıştır (**Çizelge 4.3**).

4.2.1.2. Napolyon

Farklı uygulamaların Napolyon kiraz çeşidinin meyve eni, boyu, ağırlığı ve hacmi üzerine etkileri **Çizelge 4.2. - 4.3.**'de verilmiştir. Uygulamalar meyve eni dışında diğer fiziksel özelliklerde etkili olmuş ve farklılıklar istatistiki anlamda $P < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Napolyon kiraz meyvelerinin

eni, uygulamalara göre 22,37 mm ile 24,55 mm arasında değişmiştir. En fazla boya sahip meyveler 21,61 mm ile hiç bir uygulamanın yapılmadığı kontrol ağaçlarından elde edilirken, bunu Raingard uygulaması izlemiştir. 19,88 ve 19,83 mm meyve boyu değerleri ile su püskürtme ve Greenstim uygulaması birbirine yakın sonuç verirken, en küçük meyve boyu (19,67 mm) Frutasol uygulamasından elde edilmiştir (**Çizelge 4.2**).

Kiraz meyvelerinin ağırlığı, Raingard uygulananlarda en yüksek (7.73 g) bulunurken, bunu kontrol uygulaması izlemiştir. Diğer uygulamalarda meyve ağırlıkları en düşük grupta yer almış, 6,10 g ile 6,33 g arasında değişmiştir. Meyve ağırlığının en fazla olduğu Raingard uygulamasında, hacmin de en fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu ağaçların ortalama meyve hacimleri 106,67 cm³/15 adet olup, bunu kontrol, su püskürtme ve Greenstim uygulamaları izlemiş, sırasıyla 98,33; 96,67 ve 91,67 cm³/15 adet olarak saptanmıştır. En düşük meyve hacmi Frutasol (88,33 cm³/15 adet) uygulamasından elde edilmiştir (**Çizelge 4.3**).

Kiraz meyvelerinin çekirdek ağırlıkları Raingard uygulaması ve kontrolde en fazla bulunmuş, sırasıyla 0,66 g ve 0,64 g olarak saptanmıştır. Greenstim uygulamalarında çekirdek ağırlığı en düşük (0,57 g) bulunmuş olup, diğer uygulamalar bu iki grup arasında yer almıştır (**Çizelge 4.3**).

4.2.1.3. 0900 Ziraat

Farklı uygulamaların 0900 Ziraat kiraz çeşidinin meyve boyu, ağırlığı, hacmi ve çekirdek ağırlığı üzerine etkisi önemli ($P < 0.05$) olurken, meyve enine etkisi önemsiz olmuştur. Uygulamalara göre, meyve eni 23,59 mm ile 26,84 mm arasında değişim göstermiştir. En yüksek meyve boyu 24,12 mm ile Frutasol uygulamasından elde edilirken bunu 23,04 mm kontrol izlemiştir. En küçük meyve boyu olan 21,87 mm ise su püskürtme uygulamasından elde edilmiş ve Raingard ile Frutasol uygulamaları buna benzerlik göstermiştir (**Çizelge 4.2**).

0900 Ziraat kiraz çeşidinin meyve ağırlığı su püskürtülen ağaçlarda en yüksek (9,82 g) değerlere ulaşırken, Raingard uygulananlarda ise en düşük

(6,97 g) değeri bulunmuştur. Diğer uygulamalarda meyve ağırlıkları bu iki uygulama arasında yer almıştır. Kiraz meyvelerinin hacmi en yüksek su püskürtme ve Frutasol uygulamalarında, en düşük Raingard uygulamasında saptanmıştır. Su püskürtme ve Frutasol uygulamaları, Raingard uygulamasına göre meyve hacmini sırasıyla %38 ve %29 oranında arttırmıştır (**Çizelge 4.3**).

Frutasol uygulananlarda çekirdek ağırlığı en düşük (0.54 g) bulunmuş, onu Greenstim uygulaması izlemiştir. Diğer uygulamalarda çekirdek ağırlığı Frutasol uygulamasına göre daha yüksek bulunmuş, 0.60 - 0.62 g arasında bulunmuştur (**Çizelge 4.3**).

Çizelge 4.2. Farklı bitkisel kökenli preparat uygulamalarının kiraz çeşitlerinin meyve eni ve boyu (mm) üzerine etkileri

Çeşitler	Uygulamalar	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)
Early Burlat	Raingard	25,63	21,89 B
	Frutasol	27,77	24,19 A
	Greenstim	26,57	22,60 B
	Su Püskürtme	25,52	22,16 B
	Kontrol	28,01	22,34 B
	<i>Ortalama</i>	<i>26,70</i>	<i>22,64 a</i>
Napolyon	Raingard	24,55	21,23 AB
	Frutasol	22,47	19,67 C
	Greenstim	22,53	19,83 BC
	Su Püskürtme	22,37	19,88 A
	Kontrol	23,20	21,61 B
	<i>Ortalama</i>	<i>23,02</i>	<i>20,45 b</i>
0900 Ziraat	Raingard	23,59	21,93 B
	Frutasol	26,84	24,12 A
	Greenstim	25,34	22,51 B
	Su Püskürtme	24,92	21,87 B
	Kontrol	26,81	23,04 AB
	<i>Ortalama</i>	<i>25,50</i>	<i>22,69 a</i>
		Ö.D.	P%5

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel fark yoktur.

Ö.D.: Önemli Değil

P%5: % 95 önem seviyesi

Çizelge 4.3. Farklı bitkisel kökenli preparat uygulamalarının kiraz çeşitlerinin meyve ağırlık (g), hacim (cm³/15adet) ve çekirdek ağırlığı (g) üzerine etkileri

Çeşitler	Uygulamalar	Ağırlık (g/adet)	Hacim (cm ³ /15adet)	Çekirdek Ağırlığı (g/adet)
Early Burlat	Raingard	8,91 CD	133,33 B	0,35 BC
	Frutasol	11,20 A	157,67 A	0,41 B
	Greenstim	9,39 BC	142,00 AB	0,33 C
	Su Püskürtme	9,68 BC	141,67 B	0,56 A
	Kontrol	10,15 AB	146,67 AB	0,59 A
	<i>Ortalama</i>	<i>9,87 ab</i>	<i>144,27 a</i>	<i>0,45 b</i>
Napolyon	Raingard	7,73 A	106,67 A	0,66 A
	Frutasol	6,10 B	88,33 B	0,62 AB
	Greenstim	6,31 B	91,67 AB	0,57 B
	Su Püskürtme	6,23 B	96,67 AB	0,61 AB
	Kontrol	6,74 AB	98,33 AB	0,64 A
	<i>Ortalama</i>	<i>6,62 c</i>	<i>96,33 c</i>	<i>0,62 a</i>
0900 Ziraat	Raingard	6,97 D	105,00 C	0,62 A
	Frutasol	9,11 AB	135,00 A	0,54 B
	Greenstim	8,02 CD	118,33 BC	0,57 AB
	Su Püskürtme	9,82 A	144,33 A	0,62 A
	Kontrol	8,42 BC	130,00 AB	0,60 A
	<i>Ortalama</i>	<i>8,47 c</i>	<i>126,53 b</i>	<i>0,59 a</i>
		<i>P%5</i>	<i>P%5</i>	<i>P%5</i>

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel fark yoktur.

P%5: % 95 önemli

4.2.2. Meyve eti sertliği ve sap kopma kuvveti

Uygulanan bitkisel kökenli preparatların, bütün çeşitlerde meyve sertliği üzerine etkisinin olmadığı, sap kopma kuvveti üzerine ise etkisinin istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir (**Çizelge 4.4**).

4.2.2.1. Early Burlat

Early Burlat kiraz çeşidinde uygulamaların meyve eti sertliği ($P < 0.05$) ve sap kopma kuvveti ($P < 0.01$) üzerine farklı uygulamaların etkisi önemli bulunmuştur. Sırasıyla su püskürtme (8.07 N) ve kontrol (7.24 N) uygulamalarında meyve eti sertliği en fazla iken, en düşük değer Frutasol (3.32 N) uygulamasından elde edilmiştir (**Çizelge 4.4**). Sap kopma kuvveti en fazla uygulama yapılmayan (2.00 N) en düşük Greenstim (1.46 N) uygulamasından elde edilmiştir.

4.2.2.2. Napolyon

Farklı uygulamaların Napolyon kiraz çeşidinin meyve eti sertliği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Meyve eti sertliği en fazla uygulama yapılmayan (7.63 N) ve su püskürtme (7.37 N) uygulamasından elde edilirken, en düşük Frutasol (6.14 N) ve Raingard (6.23 N) uygulamalarından elde edilmiştir (**Çizelge 4.4**). Frutasol uygulamasının (3.08 N) Napolyon kiraz çeşidinin sap kopma kuvvetini su püskürtme (2,46N) ve kontrole (2.63 N) göre sırasıyla %20 ve %15 oranında arttırdığı belirlenmiştir.

4.2.2.3. 0900 Ziraat

0900 Ziraat çeşidinde uygulamaların meyve eti sertliği ($P<0.05$) ve sap kopma kuvveti ($P<0.01$) üzerine etkisi önemli bulunmuş ve çizelge 4.4.'te verilmiştir. Meyve eti sertliği en fazla Greenstim (8,99 N) uygulanan meyvelerden elde edilmiştir. En düşük meyve eti sertliği de 7,29 N ile Raingard uygulamasından elde edilmiştir. Bitkisel kökenli preparat uygulamalarının 0900 Ziraat çeşidinde sap kopma kuvvetini kontrol ve su püskürtme uygulamalarına göre arttırdığı, elde edilen değerlerin birbirine yakın sonuçlar verdiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.4. Farklı bitkisel kökenli preparat uygulamalarının kiraz çeşitlerinin meyve eti sertliği ve sap kopma kuvveti üzerine etkileri

Çeşitler	Uygulamalar	Sertlik (N)	Sap Kopma (N)
EarlyBurlat	Raingard	4,66 B	1,79 AB
	Frutasol	3,32 B	1,98 AB
	Greenstim	3,88 B	1,46 B
	Su Püskürtme	8,07 A	1,70 B
	Kontrol	7,24 A	2,00 B
	<i>Ortalama</i>	<i>5,43 c</i>	<i>1,78 b</i>
Napolyon	Raingard	6,23 B	2,35 B
	Frutasol	6,14 B	3,08 A
	Greenstim	6,63 AB	2,53 AB
	Su Püskürtme	7,37 A	2,71 AB
	Kontrol	7,63 A	2,46 B
	<i>Ortalama</i>	<i>6,80 b</i>	<i>2,63 a</i>
0900 Ziraat	Raingard	7,29 B	3,50 A
	Frutasol	7,70 B	2,99 AB
	Greenstim	8,99 A	2,98 AB
	Su Püskürtme	7,49 B	2,62 B
	Kontrol	8,78 A	2,86 B
	<i>Ortalama</i>	<i>8,05 a</i>	<i>2,99 a</i>
		<i>P%5</i>	<i>P%1</i>

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel fark yoktur.

P%5: %95 önem seviyesi

P%1: %99 önem seviyesi

4.2.3. Meyve Rengi

4.2.3.1. Early Burlat

Farklı uygulamaların Early Burlat kiraz çeşidinin meyvelerinin rengine (L^* , C^* ve h°) etkileri **Çizelge 4.5'** de verilmiştir. Kiraz meyvelerinin L^* , C^* ve h° değerlerine, uygulamaların etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Açıklığı-koyuluğu ifade eden L^* değeri, Frutasol uygulanan kiraz meyvelerinde en yüksek (30.54), su püskürtülenler (27,57) ile kontrol uygulamasında (27.78) ise en düşük bulunmuştur. Meyvelerin parlaklığı-matlığı, donukluğunu ifade eden C^* değeri, bitkisel kökenli preparat uygulanan meyvelerde, kontrol uygulaması ile su püskürtülenlere göre belirgin şekilde daha yüksek bulunmuştur. Raingard, Frutasol ve Greenstim uygulanan kiraz meyvelerinin C^* değeri kontrol meyvelerine göre sırasıyla

%88, %82 ve %49 oranında daha yüksek bulunmuştur. Kiraz meyvelerinin h° değerine etkisi C^* değerine benzerlik göstermiş olup, bitkisel kökenli preparat uygulananlarda daha yüksek bulunmuştur. Bitkisel kökenli preparat uygulananlarda h° değeri 15,28 ile 17,16 arasında değişirken, kontrol ve su püskürtme uygulamalarında ise sırasıyla 12,18 ve 12,90 olarak saptanmıştır.

4.2.3.2. Napolyon

Farklı uygulamalarının Napolyon kiraz meyvelerinin renk değerleri (L^* , C^* ve h°) üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Frutasol (35,18) ve Greentim (34,86) uygulanan kiraz meyvelerinin L^* değeri, kontrole (32,25) göre daha yüksek bulunmuştur. Diğer uygulamaların L^* değerleri, bu iki grup arasında yer almıştır. Meyvelerin C^* değerleri, Frutasol uygulananlarda 26,16 ile en yüksek, kontrolde ise 20,72 değeri ile en düşük bulunmuştur. Napaolyon kiraz meyvelerinin L^* ve C^* değerlerinin Frutasol uygulamasında en yüksek olması daha açık-parlak-canlı, kontrolde en düşük olması ise daha koyu-donuk-mat bir görünümünün olduğunu göstermektedir. Uygulamaların kiraz meyvelerinin h° değerine etkisi, L^* değeriyle benzerlik göstermiş, Frutasol ve Greentim uygulamalarında, kontrole göre daha yüksek olmuştur (**Çizelge 4.5.**).

4.2.3.3. 0900 Ziraat

0900 Ziraat kiraz çeşidi meyvelerin L^* , C^* ve h° renk değerleri **Çizelge 4.5'** de verilmiştir. Meyvelerin L^* , C^* ve h° değerlerine uygulamaların etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Greenstim (38,49) ve su püskürtme (38,46) uygulamaları, meyvelerin L^* değerlerinin, kontrole (33,36) göre daha yüksek olmasına neden olmuştur. Raingard uygulanan kiraz meyvelerinin L^* değeri kontrol meyvelerine daha yakın bulunmuştur. Diğer uygulamaların C^* değeri, bu iki grup arasında yer almıştır. Meyvelerin h° değeri kontrol meyvelerinde en yüksek, Raingard ve su püskürtme uygulamalarında en düşük bulunmuştur. Greenstim uygulanan meyvelerin h° değeri kontrole yakın değerler vermiştir (**Çizelge 4.5.**).

Çizelge 4.5. Farklı uygulamaların kiraz meyvelerin rengine (L*, C* ve h°) etkileri

Çeşitler	Uygulamalar	L*	C*	h°
EarlyBurlat	Raingard	29,07 AB	29,63 A	17,16 A
	Frutasol	30,54 A	28,70 A	16,40 A
	Greenstim	28,91 AB	23,52 B	15,28 A
	Su Püskürtme	27,57 B	15,27 C	12,90 B
	Kontrol	27,78 B	15,74 C	12,18 B
	<i>Ortalama</i>	<i>28,77 c</i>	<i>22,57 b</i>	<i>14,78 b</i>
Napolyon	Raingard	33,05 AB	22,33 AB	34,10 AB
	Frutasol	35,18 A	26,16 A	35,68 A
	Greenstim	34,86 A	24,77 AB	34,42 A
	Su Püskürtme	33,42 AB	22,34 AB	33,51 AB
	Kontrol	32,25 B	20,72 B	31,37 B
	<i>Ortalama</i>	<i>33,75 b</i>	<i>23,26 b</i>	<i>33,82 c</i>
0900 Ziraat	Raingard	35,43 BC	29,02 B	33,88 C
	Frutasol	36,01 B	29,42 B	37,72 B
	Greenstim	38,49 A	33,74 A	39,89 AB
	Su Püskürtme	38,46 A	24,32 C	33,63 C
	Kontrol	33,36 C	33,32 A	40,95 A
	<i>Ortalama</i>	<i>36,35 a</i> <i>%1</i>	<i>29,96 a</i> <i>%5</i>	<i>37,21 a</i> <i>%5</i>

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel fark yoktur.

P%5: %95 önem seviyesi

P%1: %99 önem seviyesi

4.2.4. Meyvelerin kimyasal özellikleri

4.2.4.1. Early Burlat

Uygulamaların meyve suyunun suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı, pH ve meyve kuru madde içeriği üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı, titre edilebilir asitlik üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur (**Çizelge 4.6**).

Malik asit cinsinden meyve suyu titre edilebilir asit içeriği bakımından en yüksek değer %0.50 ile Frutasol uygulamasından, en düşük değer de Raingard uygulamasından elde edilmiştir.

Meyve suyunda pH - metre yardımıyla yapılan ölçümler sonucunda en yüksek pH düzeyi 4.32 ile Raingard uygulamasından, en düşük pH düzeyi de 4.10 ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

4.2.4.2. Napolyon

Napolyon çeşidinde uygulamaların meyve suyu çözünebilir toplam kuru madde miktarı, pH ve meyve kuru madde içeriği üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı, meyve suyu titre edilebilir asitlik üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur (**Çizelge 4.6**). Uygulamaların titre edilebilir asitlik (malik asit cinsinden) üzerine etkisi incelendiğinde yine sırasıyla %0.62 ve %0.58 ile kontrol ve su püskürtme uygulamalarından elde edildiği, diğer uygulamaların ise birbirine yakın sonuçlar verdiği bulunmuştur.

4.2.4.3. 0900 Ziraat

0900 Ziraat çeşidinde uygulamaların titre edilebilir toplam asitlik üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olduğu, suda çözünebilir kuru madde miktarı, pH ve meyve kuru madde içeriği açısından ise önemli olmadığı bulunmuştur (**Çizelge 4.6**).

Meyvelerin malik asit içerikleri bakımından en yüksek değer % 0,70 ile Greenstim uygulamasından ve yine aynı gruba giren kontrol uygulamasından (%0.67), en düşük değer de %0.57 ile su püskürtme uygulamasından elde edilmiştir (**Çizelge 4.6**).

Çizelge 4.6. Farklı bitkisel kökenli preparat uygulamalarının kiraz çeşitlerinin meyve suyu kimyasal özellikleri üzerine etkileri

Çeşitler	Uygulamalar	SÇKM (%)	TA (Malik asit g/100ml)	pH	Meyve kuru madde içeriği (%)
EarlyBurlat	Raingard	9,43	0,38 B	4,32	7,44
	Frutasol	10,37	0,50 A	4,12	8,63
	Greenstim	12,16	0,46 A	4,19	8,38
	Su Püskürtme	12,29	0,45 AB	4,14	11,85
	Kontrol	12,61	0,44 AB	4,10	11,53
	<i>Ortalama</i>	<i>11,37</i>	<i>0,45 c</i>	<i>4,17</i>	<i>9,57</i>
Napolyon	Raingard	11,80	0,55 B	4,12	11,08
	Frutasol	11,04	0,56 AB	4,09	10,08
	Greenstim	11,33	0,55 B	4,12	8,41
	Su Püskürtme	13,04	0,58 AB	4,07	10,67
	Kontrol	13,74	0,62 A	4,01	11,89
	<i>Ortalama</i>	<i>12,19</i>	<i>0,57 b</i>	<i>4,08</i>	<i>10,43</i>
0900 Ziraat	Raingard	12,40	0,62 BC	3,87	12,75
	Frutasol	14,81	0,63 B	3,81	13,17
	Greenstim	13,08	0,70 A	3,81	12,18
	Su Püskürtme	16,83	0,57 C	3,86	14,20
	Kontrol	14,36	0,67 AB	3,83	14,38
	<i>Ortalama</i>	<i>14,30</i>	<i>0,64 a</i>	<i>3,84</i>	<i>13,33</i>
		<i>Ö.D.</i>	<i>P%5</i>	<i>Ö.D.</i>	<i>Ö.D.</i>

*Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel fark yoktur.

Ö.D.: Önemli Değil

P%5: % 95 önem seviyesi

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Kiraz, Türkiye meyve yetiştiriciliğinde önemli yeri olan meyve türlerinden olup, sert çekirdekli meyveler grubunda kayısı ve şeftaliden sonra üçüncü sırada yer almaktadır. Dünya meyve ticaretinde ve ülkemizde kiraz önemli bir yer tutmaktadır. Son yıllarda kiraz ihracatı büyük öneme sahip olup, ülkemizi dış pazarda lider konuma getirmiştir. Ancak üretimde sahip olunan liderlik, ihracatta gösterilememektedir. Bunun nedenlerinden biri yaşanan iklimsel olaylardır. İklimsel faktörlerden kaynaklanan önemli problemlerden biri olan meyve çatlamaları önemli kayıplara neden olmaktadır.

Dünyanın kiraz yetiştiriciliği yapılan birçok bölgesinde hasat öncesi meydana gelen yağışlar meyvede çatlamaya neden olmakta, bu da meyvenin pazar değerini düşürmekte ve fungal hastalıklara zemin hazırlamakta dolayısı ile ekonomik kayıpları beraberinde getirmektedir. Araştırmanın yapıldığı bölge olan İzmir-Kemalpaşa'nın erkenci olması dolayısı ile kiraz meyveleri Nisan ve Mayıs aylarındaki yağışlardan fazlaca etkilenmektedir.

Dünyanın birçok yerinde kirazda meyve çatlamalarını önlemek için farklı preparatların etkinliği araştırılmıştır. Çalışmamızda, Nisan ve Mayıs aylarındaki yağışlardan kaynaklanan çatlamayı bitkisel kökenli preparat uygulamalarıyla önlemek amaçlanmıştır. Bu amaçla kullanılan Raingard, Greenstim ve Frutasol ticari isimli bitkisel preparatların meyvede çatlama üzerindeki etkinliği belirlenmeye çalışılmıştır. Kirazda talebin artması ile son zamanlarda depolama potansiyeli ve meyve kalitesinin önemi artmış, hasat öncesi ve sonrası bazı kimyasal uygulamalar ile meyve kalitesinin artabileceği bildirilmektedir (**Muskovics et al., 2006**).

Denemenin yapıldığı Kemalpaşa Akalan Köyü'nde Early Burlat kiraz çeşidi için Nisan ayında yağışlı bir periyot geçirilmiştir. Ancak uygulamanın yapıldığı 26.04.2012 ile 06.05.2012 tarihleri arasında yağış gerçekleşmemiştir. Hasat tarihi olan 22.05.2013 tarihinden önceki 6 günde toplam 19 mm yağış meydana gelmiştir. En fazla doğal çatlama uygulama yapılmayan kontrol meyvelerinde, en az doğal çatlama ise Greenstim uygulaması yapılan meyvelerden elde edilmiştir.

Napolyon ve 0900 Ziraat çeşitleri incelendiğinde Akalan Köyü Mayıs ayında yağışlı bir periyod geçirilmiş, özellikle uygulamaların yapıldığı 12.05.2012 ve 23.05.2012 tarihleri arasında 21 mm'lik bir yağış meydana gelmiştir. Hasat tarihi olan 01.06.2012 tarihi öncesi son 8 günde toplam 44,2 mm, bu miktarın 25,8 mm si 25.05.2012 tarihinde, 14,2 mm'si ise, hasattan bir gün önce (31.05.2012 tarihinde) gerçekleşmiştir. Hasat öncesi bu yağışların Napolyon ve 0900 Ziraat çeşitlerindeki doğal çatlamayı arttırdığı gözlemlenmiştir. Uygulamalardan Greenstim her iki çeşitte de en az meyve çatlamasını neden olmuştur.

Kirazlarda hasat öncesindeki iklim şartları ile çatlama arasındaki ilişkiler kesin olarak ortaya konulmamış olmakla birlikte, meyve gelişimi sırasındaki çevre şartlarının kütikulada mikro çatlakların oluşmasına neden olduğu ileri sürülmektedir. Hücre bölünmesi, kütikula ve epidermis gelişiminin olduğu periyotlarda (1. ve 2. büyüme dönemleri) meydana gelen mikro çatlakların su alımını arttırarak çatlamayı arttırdıkları belirtilmektedir (**Glenn and Pooviah, 1989; Cline and Webster, 1994a**).

Vercammen et al. (2008), Belçika'da yaptıkları çalışmalarda çatlamayı azaltmaya yönelik Frutasol, Nutrileader 469 ve Platina ticari isimli yaprak gübresi uygulamaları yapmışlardır. Frutasol'un, yüzeyden su absorpsiyonunda etkili olduğunu ancak kök basıncından kaynaklanan su absorpsiyonunda etkili olmadığını bildirmişlerdir. Gerçekleştirdiğimiz çalışmada ise, Greenstim doğal çatlamayı Napolyon çeşidinde %4, 0900 Ziraat çeşidinde %4,67 ve Early Burlat çeşidinde % 14 oranları ile azaltmıştır.

Claritol gibi mumlu antitranspirantların su alımı ve çatlamayı azalttığını ancak hepsinin aynı şekilde etkili olmadığı **Dawood (1986)** tarafından belirlenmiştir. Yürüttüğümüz çalışmada ise Raingard isimli ticari preparat anti-transpirant olarak değerlendirilmiş, bunun sonucuna göre çatlama üzerine olan etkisi belirlenmiş ve tüm çeşitlerde doğal çatlama ve çatlama indisine göre incelendiğinde kontrol ve su püskürtme uygulamalarına kıyasla çatlamayı azalttığı gözlemlenmiştir.

Napolyon kirazında yapılan bir çalışmada, %0,5'lik kalsiyum nitrat uygulamalarının kontrole göre çatlamış meyve oranını önemli ölçüde azalttığı tespit edilmiştir (**Yamamoto et al., 1992**). Ayrıca **Ackley and Krueger (1980)**, kiraz ağaçlarının Ca ve Mg gibi tuzları içeren sulama suyuyla sulanmasının deiyonize suya göre daha az çatlamaya neden olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmada kullanılan preparatlardan Greenstim, ülkemizde organik yaprak gübresi olarak ruhsatlı olup, %97 organik madde ve %12 organik azot ihtiva etmektedir. Yine tüm çeşitler doğal çatlama ve çatlama indisi bakımından incelendiğinde kontrol ve su püskürtme uygulamalarına göre Greenstim uygulamasının çatlamayı azalttığı gözlemlenmiştir.

Kirazda meyve iriliği ve sertliği ile çatlama arasında ilişki bulunmaktadır. Genel olarak iri meyveli çeşitler, küçük meyveli çeşitlere göre (**Christensen, 1975**), sert etli çeşitler ise yumuşak etli olanlara göre çatlamaya daha fazla eğilimlidirler (**Vercammen et. al., 2008**).

Bu çalışmada, Greenstim preparatı uygulanan ağaçlarda meyve eti sertliği en fazla ve çatlama oranı en az olan çeşit 0900 Ziraat iken, meyve eti sertliği en az ve en düşük çatlama oranı Frutasol preparatı uygulanan Early Burlat çeşidinden elde edilmiştir. Bu sonuçlar **Vercammen et al. (2008)**' in yapmış oldukları çalışmaları destekler niteliktedir.

Sekse (1987), Norveçte yaptığı çalışmalarda meyve ağırlığı ve çatlamaya hassasiyet arasında önemli bir ilişki bulmuş, iri meyveli çeşitlerin küçük meyvelilere göre çatlamaya daha duyarlı olduğunu ifade ederken, **Forlani et al. (1987)** çatlama oranı ile meyve iriliği arasında ilişki bulamamışlardır. Yaptığımız bu çalışmada, meyve ağırlıkları açısından kıyaslarsak Napolyon çeşidinde en ağır meyve 7.73 g/adet ile Raingard uygulamasından, 0900 Ziraat çeşidinde 9.82 g/adet ile su püskürtme uygulamasından ve Early Burlat çeşidinde 11.20 g/adet ile Frutasol uygulamasından elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre çatlama oranları incelendiğinde 0900 Ziraat çeşidindeki en fazla meyve ağırlığının yine en fazla çatlama oranlarını verdiği gözlemlenmiştir.

Kiraz meyvelerinin incelenen renk değerleri (L^* , C^* ve h°) bakımından 0900 Ziraat çeşidi en yüksek değerler vermiştir. Bu kiraz çeşidinin renginden

kaynaklanmakta olup, diğer çeşitlere göre daha açık-parlak-canlı bir görünümü bulunmaktadır. L* değeri Early Burlat, C* ve h° değeri ise Napolyon çeşitlerinde en düşük değeri vermiştir. Bu renk değerlerinde görülen değişimler, incelenen kiraz çeşitlerinin meyve rengi ile uyumludur.

Küden ve Kaşka (1995), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde 1991-1993 yılları arasında bazı kiraz çeşitlerinin pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, ortalama meyve ağırlıklarını, Akşehir Napolyonu'nda 7,30 g, Malatya Dalbastı'da 7,37 g ve 0900 Ziraat'ta ise 7,43 g olarak saptamışlardır. Yapmış olduğumuz denemede 0900 Ziraat çeşidinde **Küden ve Kaşka (1995)**'nın belirttiği değerlerden Raingard uygulaması hariç meyve ağırlığının daha fazla olduğu görülmekte, Napolyon çeşidinde ise yalnız Raingard uygulaması değerinin daha fazla olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak, kirazlarda çatlamaya karşı uyguladığımız preparatlardan Greenstim uygulaması bu tez çalışması kapsamında çatlamaya karşı en iyi sonucu vermiştir. Kirazda meyve çatlaması problemi fizyolojik bir sorun olduğu için entegre bir mücadele programı oluşturularak, Greenstim uygulaması programa dahil edilebilir. Yapılan çalışmalar ve elde ettiğimiz bulguların ışığı altında; Ca ve Mg içeren yaprak gübreleri, anti-transpirantlar, aminoasitler, hormonlar ve bazı spesifik ürünlerin meyve çatlamalarına karşı bir program dahilinde uygulanmaları önerilebilir. Oluşturulabilecek farklı programların sonraki çalışmalarda etkinliğinin araştırılması çok önemlidir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Ackley, W. B. and Krueger, W. H.,** 1980, Overhead irrigation water quality and the cracking of sweet cherries, *Journal of Horticulturae*, 15 (3) : 289-290 p.
- Anonim,** 2002, Kiraz ve Vişne Yetiştiriciliği, Hasad Yayıncılık, Hasad Yayıncılık ve Reklamcılık Ltd. Şti, İstanbul, 117s
- Anonim,** 2013, <http://www.tarimsalbilgi.org/forums/kiraz/kiraz-agaclarinda-meyve-tutumu-ve-meyve-kalitesini-etkileyen-faktorler/> erişim tarihi 2013
- Aşkın, M.A., Kankaya A., Akıncı-Yıldırım, F., Yıldırım, A.N. and Şahin-Çevik, M.,** 2008, The Current Situation and Future Prospects of Sweet Cherry Production in Isparta Province of Turkey. *Acta Horticult.* 795: 541-544 p.
- Başkaya, Z.,** 2010, Türkiye’ de kiraz tarımının coğrafi esasları, *Doğu Coğrafya Dergisi*, 26: 45-72 s.
- Borve, J., Meland M. and Sekse L.,** 2008, Plastic covering to reduce sweet cherry fruit cracking affects fungal fruit decay, 485-492, Proceedings of the Fifth International Cherry Symposium Volume 2, A. Eris et al. (Eds), Acta Hort. 795, Belgium, 968 p.
- Bullock, R. M.,** 1952, A study of some inorganik compounds and growth promoting chemicals in relation to fruit cracking of ‘‘Bing’’ cherries maturity. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 59: 243-253p.
- Christensen, J.V.,** 1972a, Cracking in Cherries, III. Determination of cracking susceptibility, *Acta Agriculturae Scandinavica*, 22, 128-136 p.
- Christensen, J.V.,** 1972b, Cracking in cherries, 4. Physiological studies of the mechanism of cracking, *Acta Agriculturae Scandinavica* 22, 153-162 p.
- Christensen, J.V.,** 1972c, Cracking in cherries, I. Fluctuation and rate of water absorbtion in relation to cracking susceptibility, *Saetryk af Tidsskrift for Planteavl*, 76 : 1-5 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Christensen, J.V.**, 1972d, Cracking in cherries, The Influence of climatic-conditions on cracking susceptibility, *Saetryk af Tidsskrift for Planteavl*, 76:191-195 p.
- Christensen, J.V.**, 1973, Cracking in cherries, 4. Cracking susceptibility in relation to growth rhythm of the Fruit. *Acta Agriculturae Scandinavica*, 23 : 52-54 p.
- Christensen, J.V.**, 1975, Cracking in Cherries, 4. Cracking susceptibility in relation to fruit size and firmness, *Acta Agriculturae Scandinavica*, 25 : 11-13 p.
- Christensen, J.V.**, 1976, Rednedannelse i Kirsebaer, *Tidsskrift for Planteavl*, 80 : 289-324 p.
- Christensen, J.V.**, 1994, Causes of the cracking, Proc. Int. Conf. on cracing in cherries, Michigan, USA, 4-9 February. Dept. Hort., Michigan State University, East lansing, MI, 7 p.
- Cline, J. A. and Webster, A. D.**, 1994a., A review of factors influencing the varietal susceptibility of sweet cherries to rain-induced Fruit cracking. Proceeding and Abstracts International Conference on Cracking of Cherries International Cherry Meeting, February 4-5, Traverse City, Michigan.
- Cline, J. A., and Webster, A.D.** 1994b, Cultural methods of alleviating rain induced cracking of sweet cherries: Sprays of minerals, growth regulators, antitranspirants or surfactants, Proceeding and Abstracts International Conferance on Cracking of Cherries International Cherry Meeting, February 4-5, Traverse City, Michigan.
- Cline, J. A. and Webster, A. D.**, 1994b., Water uptake and cracking susceptibility of sweet cherries to rain induced fruit cracking. Proceeding and Abstracts International Conference on Cracking of Cherries International Cherry Meeting, February 4-5, Traverse City, Michigan.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Cline, J. A., Meland, M., Sekse, L., Webster, A.D.,** 1995, Rain-induced fruit cracking of sweet cherries. II. Influence of rain cover and rootstocks on cracking and fruit quality. *Acta. Agric. Scand. Sec. B, Plant and Soil Sci.* 45, 224-230p.
- Cortes, A. and Gratacos, E.,** 2008, Chilling requirements of ten sweet cherry cultivars in a mild winter location in Chile, 457-462, Proceedings of the Fifth International Cherry Symposium Volume 2, A. Eris et al. (Eds), Acta Hort. 795, Belgium, 968 p.
- Davenport, D. C., Uriu, K. and Hagan, R. M.,** 1972, Antitranspirant film:curtailing intake of external water by cherry fruit to reduce cracking, *Hort Science*, 7(5): 507-508 p.
- Dawood, Z.A.,** 1986, Studies in to Fruits Splitting and Quality of Sweet Cherry (*P. avium* L.) Tomato (*Lycopersicum esculentum* L.) and Grape (*Vitis vinifera* L.), Ph D Thesis , University of London,
- Demirsoy, L.,** 1997, Amasya’ da Yetiştirilen bazı Kiraz Çeşitlerinde Derim öncesi Çeşitli Kimyasal Uygulamalarının Meyve Çatlaması ve Bazı Meyve Özelliklerine Etkileri Üzerinde Araştırmalar, Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 161 s (yayımlanmamış).
- Demirsoy, L. and Demirsoy, H.,** 2004, The epidermal characteristics of fruit skin of some sweet cherry cultivars in relation, *Pak. J. Bot.*, 36(4): 725-731 p.
- Domingues E., Cuartero J. and Heredia A.,** 2011, An overview on plant cuticle biomechanics, *Plant Science* 181 (2011) 77–84 p
- Engin, H. ve Ünal, A.,** 2003, Kiraz çeşitlerindeki çiçek anormallikleri üzerine incelemeler, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 40(3): 153-158 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Engin, H. ve Ünal, A.,** 2004, Bornova Şartlarında Yetiştirilen Kiraz Çeşitlerinin Çiçeklenme Zamanları ve Çiçeklenme Dönemindeki Sıcaklıkların Çiçeklenme Üzerine Etkileri, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 39(3): 9-16 s
- Engin, H. ve Ünal, A.,** 2004, Kirazlarda Çift Meyve Oluşumuna Su Eksikliğinin Etkileri, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41(2): 19-28 s
- Glenn, G. M. and Poovaiah, B.W.,** 1989, Cuticular properties and postharvest calcium applications influence cracking of sweet cherries, *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 114 (5) :781-788 p.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAOSTAT),** “Food and Agricultural commodities production”, <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> (Erişim tarihi: 27 Aralık 2014)
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAOSTAT),** “Trade / Crops and livestock products”, <http://faostat3.fao.org/browse/T/TP/E> (Erişim tarihi: 27 Aralık 2014)
- Forlani, M., Pasquarella, C., Pugliano, C. and D’Ericco M.,** 1987, Studies on the sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars of Campania 1. Susceptibility to cracking, *Anali della Facolta di Scienze Agrarie della Universita delgi Studi di Napoli*, 21: 81 – 87 p. (Hort. Abst., 1989,59,2726).
- Hermann, M. and Feucht, W.,** 1984, Fruit cracking in sweet cherries: electron optical aspect of the Fruit surface, calcium supplement and crack development, *Erwerbsobstbau*, 26(1) : 8-11 Hort. Abst., 1984, 54, 2180p.
- Karaçalı, İ.,** 2009, Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 494, Bornova İzmir, s. 486.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kaşka, N.**, 2001, Türkiye'nin Sert Çekirdekli Meyvelerde Üretim Hedefleri Üzerine Öneriler, I. Sert Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, Yalova 1-16 p.
- Kertesz, Z.I. and Nebel, B.R.**, 1935, Observations on the cracking of cherries, *Plant Physiol*, 10 : 763-771 p.
- Küden, A. ve Kaşka, N.**, 1995, Kiraz Çeşit ve Seleksiyon Çalışmaları, Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 3-6 Ekim Ç.Ü. Adana, I.Cilt, 233-237 p.
- Muskovics, G., Felföldi, J., Kovac Perlaki, R. and Kalay, T.**, 2006, Changes in Physical Properties During fruit ripening of hungarian sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars, *Postharvest Biol. Technol.* 40: 56-63 p.
- Ölez, H. ve Bağdathoğlu, S.**, 1969, Marmara bölgesinde yetiştirilen bazı önemli kiraz çeşitlerinin meyve çatlamasına mukavemetleri üzerinde araştırmalar, *Yalova Kültür Araştırma eğitim Merkezi Dergisi*, 2(2) : 57-59 s.
- Önen, M.**, 2008, 0900 Ziraat Kiraz Çeşidinde GA3, Budama ve Gölgeleme Uygulamalarının Derim Zamanı ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 37s (yayımlanmamış).
- Öz, F.**, 1992, Kiraz Çeşit Kataloğu, T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayın Dairesi Başkanlığı Ankara, Mesleki Yayınları Serisi 18:359 s.
- Öz, F.**, 1998, Kiraz ve Vişne. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı (TAV) Yayınları, Yayın No: 16, Yalova
- Özbek, S.**, 1978, Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 128, Adana.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., İsfendiyoğlu, M.**, 2002, Ilıman İklim Meyveleri. Sert Çekirdekli Meyveler Cilt I. İzmir.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Özçağiran, R.**, 1966, Kemalpaşa' nın Önemli Kiraz Çeşitleri Üzerinde Pomolojik ve Biyolojik Araştırmalar. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları, 115, Bornova.
- Özçağiran, R.**, 1977 , Kiraz-Vişne. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları, 115, Bornova.
- Peker, R.M. ve Erdal, İ.**, 2006, Isparta yöresi elma ve kiraz bahçelerinin bor beslenme durumlarının toprak ve yaprak analizleriyle değerlendirilmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1(1):33-40 s.
- Peschel, S., Beyer, M. and Knoche, M.**, 2003, Surface characteristics of sweet cherry fruit: stomata-number, distribution, functionality and surface wetting, *Scientia Horticulturae* 97: 265–278 p
- Peterson, A.B. and Stewens, R G.**, 1994. Tree Fruit Nutrition a Comprehensive Manual of Deciduous Tree Fruit Nutrient Needs. Good Fruit Grower, Yakima, Washington.
- Pommier, P.**, 1989, Sweet Cherry, Experimental solutions to the problem of cracking, Fos Centre Technique Interprofessionnal Des Fruits et Legumes No. 51. 11-14. Hort. Abst., 1989, 59,8108.
- Sekse, L.**, 1987, Fruit Cracking in Norwegian sweet cherries, *Acta Agriculturae Scandinavica*, 37 : 325-328
- Sekse, L.**, 1995a, Fruit Cracking in sweet cherries (*Prunus avium* L.), some Physiological Aspects - A review, *Scientia Horticulturae*, 63: 135-141.
- Sekse, L.**, 1995b., Cuticular Fracturing in fruits sweet cherry (*Prunus avium* L.) resulting from changing soil water contents, *Journal of Horticultural Sci.* 70(4):631-635.
- Sekse L.**, 2008, Fruit Cracking in sweet cherries- some recent advances, *Acta Horticulture* 795: 615-623 p.
- Swift, J. G., May, P. and Lawton, E.A.**, 1974, Concentric cracking of grape berries, *Vitis*, 13 : 30-35 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Şanlı, V.**, 2001, Uluborlu İlçesinde Yetiştirilen Bazı Kiraz Çeşitlerinin Pomolojik ve Fenolojik Özellikleri (Y.L.Tezi). Süleyman Demirel Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)**, “Bitkisel Üretim İstatistikleri” <http://tuikapp.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul> (Erişim tarihi: 27 Aralık 2014)
- Usenik, V., Kastelec, D. and Stampar, F.**, 2005, Physicochemical Changes of Sweet Cherry Fruits Related to Application of Gibberellic Acid. *Food Chem.* 90 (2005) : 663-671.
- Vercammen, J., Daele, G. Van and Vanrykel T.**, 2008, Cracking of sweet cherries: Past tense?, *Acta Hort.* 795, 463-477 p.
- Wade, N. L.**, 1988, Effect of metabolic inhibitors on cracking of sweet cherry Fruit, *Scitania Horticulturae*, 34 : 239- 248.
- Westwood, M. N. and Bjornstad, H. O.** , 1970, Some factors affecting rain cracking of sweet cherries. *Ore. Hort. Soc. Proc.* 61: 70-75p
- Westwood, M. N. and Bjornstad, H. O.** , 1972 Sprays to prevent rain cracing of sweet cherries. *Ore. Hort. Soc. An. Rpt.* 63, 16 p.
- Wustenberghs, H., Belmans, K. and Kaulemans, J.**, 1994, The influence of cuticleand stomata on the cracking susceptibility of sweet cherries, *Proc. Int. Conf. on cracking in cherries*, Michigan, USA, 4-5 February, Dept. Hort., Michigan State University, East Lansing, MI, 6 p.
- Yamamoto, T., Satoh, H. and Watanabe, S.**, 1992, The effects of calcium and naphthalene acetic acid sprays on cracking index and natural rain cracking in sweet cherries fruits, *Journal of the Jpenese Society for Horticultue Science*, 61: 507-511 p.

ÖZGEÇMİŞ

08.03.1986 yılında Muğla Merkez’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Yatağan ilçesinde çeşitli okullarda tamamladı. 2004 yılında girdiği Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği Programı’nın Toprak Alt Programından 2010 yılında mezun oldu. 2011 yılında Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Programına başladı. Halen bu bölümde öğrenimine devam etmektedir.