

**T.C.  
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**BAZI JAPON GRUBU ERİKLERİN (*Prunus salicina L.*)  
MEYVE KALİTESİ ÜZERİNE FARKLI OLGUNLUK  
AŞAMALARININ ETKİSİ**

**Hazırlayan  
Muhsin BAYSAL**

**Danışman  
Prof. Dr. Ercan YILDIZ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Nisan 2023  
KAYSERİ**



**T.C.  
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**BAZI JAPON GRUBU ERİKLERİN (*Prunus salicina L.*)  
MEYVE KALİTESİ ÜZERİNE FARKLI OLGUNLUK  
AŞAMALARININ ETKİSİ  
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Hazırlayan  
Muhsin BAYSAL**

**Danışman  
Prof. Dr. Ercan YILDIZ**

**Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi  
tarafından FYL-2022-11697 kodlu proje ile desteklenmiştir.**

**Nisan 2023  
KAYSERİ**

## **BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK**

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Muhsin BAYSAL

İmza

**“Bazı Japon Grubu Eriklerin (*Prunus salicina* L.) Meyve Kalitesi Üzerine Farklı Olgunluk Aşamalarının Etkisi”** adlı Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ ne uygun olarak hazırlanmıştır.

**Hazırlayan**

Muhsin BAYSAL

**Danışman**

Prof. Dr. Ercan YILDIZ

**Bahçe Bitkileri ABD Başkanı**

Prof. Dr. Ercan YILDIZ

## TEŞEKKÜR

Yapmış olduğum tez çalışmamın konu seçiminde, arazi çalışmalarında, verilerin elde edilmesinde ve yazım aşamasında kısacası tezin her aşamasında bilgisini ve tecrübelerini esirgemeyen maddi ve manevi her konuda yardımcı olan değerli danışman hocam Prof. Dr. Ercan YILDIZ'a, bu süreçte çalışmamın tüm aşamalarında desteğini esirgemeyen değerli kurum müdür yardımcımız Yüksek Ziraat Mühendisi Cemil ERNİM'e ve çalışmamın laboratuvar aşamalarından desteğini ve bilgisini esirgemeyen Dr. Rukiye YAMAN'a teőekkürü bir borç bilirim. Ayrıca çalışmamın tüm aşamalarında yardımlarını esirgemeyen değerli aileme yardımlarından dolayı sonsuz teşekkür ediyorum, son olarak eğitim hayatım boyunca her anlamda yanımda olan anneme ve bu eğitimi almamda desteğini hiçbir zaman esirgemeyen eşime ve çocuklarıma en içten dileklerle teőekkürlerimi sunuyorum.

Muhsin BAYSAL

Nisan 2023, KAYSERİ

# BAZI JAPON GRUBU ERİKLERİN (*Prunus salicina L.*) MEYVE KALİTESİ ÜZERİNE FARKLI OLGUNLUK AŞAMALARININ ETKİSİ

**Muhsin BAYSAL**

**Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü  
Yüksek Lisans Tezi, Nisan 2023  
Danışman: Prof. Dr. Ercan YILDIZ**

## ÖZET

Bu çalışma, Malatya ekolojik koşullarında 5 farklı Japon grubu erik çeşidinin (Black Amber, Black Diamond, Queen Rose, Obilnaja ve Angeleno) optimum derim zamanının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu amaçla 7 farklı hasat zamanında meyve örnekleme yapılmış ve çeşitlerin olgunluk düzeyleri pomolojik ve biyokimyasal içerikler yönüyle incelenmiştir. Araştırmada ilk örneklemeden itibaren meyve gelişme periyodu boyunca tüm çeşitlerin ortalamasına göre meyve ağırlığında %39, suda çözünebilir kuru madde miktarında %47, toplam fenolik madde miktarında %15, antioksidan aktivitesinde %12 ve toplam antosiyanin içeriğinde ise 8.2 katlık artış meydana gelmiştir. Diğer yandan bu süreçte meyve eti sertliğinde %74, meyve kabuk rengi açılışta %27, titre edilebilir asit içeriğinde ise %58 azalış tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda eriklerde meyve kabuk rengi ile meyve eti sertliğinin birlikte kullanılmasının olgunlaşma potansiyelinin belirlenmesinde iyi bir indikatör olduğu görüşü dikkate alındığında Malatya ekolojik koşullarında çeşitlerin optimum derim zamanları için şöyle denilebilir: Obilnaja çeşidi için 1 Temmuz, Black Amber ve Queen Rose çeşitleri için 22 Temmuz, Black Diamond çeşidi için 5 Ağustos, Angeleno çeşidi için ise 28 Eylül.

Sonuç olarak güzel bulgular elde edilmesine karşın, bu çeşitlerle yapılan bu ve benzeri çalışmaların birkaç yıl daha devam ettirilmesi gerektiği vurgulanabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Erik, Japon grubu çeşitler, Olgunluk aşaması, Meyve kalite parametreleri, Biyokimyasal özellikler

**THE EFFECT OF DIFFERENT MATURITY STAGES ON FRUIT QUALITY  
OF SOME JAPANESE PLUMS (*Prunus salicina* L.)**

**Muhsin BAYSAL**

**Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Master Thesis, April 2023  
Supervisor: Prof. Dr. Ercan YILDIZ**

**ABSTRACT**

This study was carried out to determine the optimum harvest time for 5 different Japanese plum cultivars (Black Amber, Black Diamond, Queen Rose, Obilnaja and Angeleno) in Malatya ecological conditions. For this purpose, fruits were obtained at 7 different harvest times and the maturity levels of the cultivars were examined in terms of pomological and biochemical contents. In the study, according to the average of all cultivars from the first fruit sampling to last fruit sampling, there was a 39% increase in fruit weight, 47% in total soluble solid, 15% in total phenolic content, 12% in antioxidant activity and 8.2 times in total anthocyanin content. On the other hand, a decrease of 74% in the fruit firmness, 27% in the skin color angle value, and 58% in the titratable acidity was determined. The combination of fruit skin color and fruit firmness in plums is a good indicator in determining the ripening potential. Accordingly, the optimum harvest time of the cultivars in Malatya ecological conditions were found as follows: Obilnaja cultivar July 1, Black Amber and Queen Rose cultivars July 22, Black Diamond cultivar August 5, Angeleno cultivar is September 28.

As a result, although good findings were obtained, it can be emphasized that similar studies with these cultivars should be continued for a few more years.

**Keywords:** Plum, Japanese cultivars, Maturity stage, Fruit quality and phytochemical characteristics

## İÇİNDEKİLER

### BAZI JAPON GRUBU ERİKLERİN (*Prunus salicina L.*) MEYVE KALİTESİ ÜZERİNE FARKLI OLGUNLUK AŞAMALARININ ETKİSİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK .....	ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK.....	iii
KABUL VE ONAY .....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZET .....	vi
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER .....	viii
KISALTMALAR .....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xii
GİRİŞ .....	1

#### 1. BÖLÜM

##### GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI

1.1. Genel Bilgiler .....	4
1.2. Literatür Çalışmaları.....	5
1.3. Araştırmanın Amacı .....	12
1.4. Araştırmanın Önemi.....	13

#### 2. BÖLÜM

##### YÖNTEM VE MATERYAL

2.1. Materyal.....	16
2.2. Yöntem .....	18
2.2.1. Fenolojik Gözlemler.....	20
2.2.2. Pomolojik Özellikler .....	21

2.2.3. Kimyasal ve Biyokimyasal Özellikler.....	22
2.2.4. Deneme Deseni ve Verilerin Değerlendirilmesi.....	24

### 3. BÖLÜM BULGULAR

3.1. Fenolojik Özellikler.....	25
3.2. Pomolojik Özellikler .....	26
3.2.1. Meyve ağırlığının değişimi .....	26
3.2.2. Meyve boyutlarının değişimi.....	26
3.2.3. Meyve kabuk renginin değişimi.....	29
3.2.4. Meyve et renginin değişimi.....	30
3.2.5. Meyve eti sertliğinin değişimi.....	33
3.2.6. Çekirdek ağırlığının değişimi.....	33
3.2.7. Meyve eti/çekirdek oranının değişimi .....	34
3.3. Kimyasal ve Biyokimyasal Özellikler.....	35
3.3.1. pH değerinin değişimi.....	35
3.3.2. SÇKM miktarının değişimi .....	35
3.3.3. TEA içeriğinin değişimi .....	36
3.3.4. SÇKM/TEA oranının değişimi .....	37
3.3.5. Toplam fenolik madde (TFM) miktarının değişimi.....	37
3.3.6. Toplam antosiyanin içeriğinin değişimi .....	37
3.3.7. Toplam antioksidan aktivitesinin değişimi .....	39

### 4. BÖLÜM TARTIŞMA-SONUÇ ve ÖNERİLER

4.1. Tartışma .....	40
4.2. Sonuç ve Öneriler .....	46
KAYNAKÇA .....	48
ÖZGEÇMİŞ.....	55

## KISALTMALAR

cm <sup>2</sup>	: Santimetre kare
FAO	: Food and Agriculture Organization
g	: Gram
GA	: Gallik asit
kg	: Kilogram
km <sup>2</sup>	: Kilometre kare
lb	: Libre
lt	: Litre
m	: Metre
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
m <sup>3</sup>	: Metre kúp
M	: Molar
NaOH	: Sodyum hidroksit
nm	: Nanometre
pH	: Potansiyel Hidrojen
tan	: Tanjant
TUİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
µL	: Mikro litre
°C	: Santigrat derece
%	: Yüzde

## TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1.	Battalgazi ilçesinin 2022 yılına ait aylık iklim verileri .....	16
Tablo 3.1.	Denemede yer alan erik çeşitlerinin bazı fenolojik özellikleri .....	25
Tablo 3.2.	Farklı erik çeşitlerinde meyve ağırlığının değişimi (g) .....	26
Tablo 3.3.	Farklı erik çeşitlerinde meyve eninin değişimi (mm) .....	27
Tablo 3.4.	Farklı erik çeşitlerinde meyve boyunun değişimi (mm) .....	28
Tablo 3.5.	Farklı erik çeşitlerinde meyve yüksekliğinin değişimi (mm) .....	28
Tablo 3.6.	Farklı erik çeşitlerinde meyve şekil indeksinin değişimi .....	29
Tablo 3.7.	Farklı erik çeşitlerinde meyve kabuğu L* değerinin değişimi .....	30
Tablo 3.8.	Farklı erik çeşitlerinde meyve kabuğu kroma değerinin değişimi .....	30
Tablo 3.9.	Farklı erik çeşitlerinde meyve kabuğu hue değerinin değişimi .....	31
Tablo 3.10.	Farklı erik çeşitlerinde meyve eti L* değerinin değişimi .....	32
Tablo 3.11.	Farklı erik çeşitlerinde meyve eti kroma değerinin değişimi .....	32
Tablo 3.12.	Farklı erik çeşitlerinde meyve eti hue değerinin değişimi .....	32
Tablo 3.13.	Farklı erik çeşitlerinde meyve eti sertliğinin değişimi (kg-kuvvet).....	33
Tablo 3.14.	Farklı erik çeşitlerinde çekirdek ağırlığının değişimi (g) .....	34
Tablo 3.15.	Farklı erik çeşitlerinde meyve eti/çekirdek oranının değişimi .....	34
Tablo 3.16.	Farklı erik çeşitlerinde pH değerinin değişimi .....	35
Tablo 3.17.	Farklı erik çeşitlerinde SÇKM miktarının değişimi (%) .....	36
Tablo 3.18.	Farklı erik çeşitlerinde TEA içeriğinin değişimi (%) .....	36
Tablo 3.19.	Farklı erik çeşitlerinde SÇKM/TEA oranının değişimi .....	37
Tablo 3.20.	Farklı erik çeşitlerinde toplam fenolik madde miktarının değişimi (mg GAE/g) .....	38
Tablo 3.21.	Farklı erik çeşitlerinde toplam antosiyanin içeriğinin değişimi (mg siyanidin-3-glikozit/g) .....	38
Tablo 3.22.	Farklı erik çeşitlerinde toplam antioksidan aktivitesinin değişimi ( $\mu$ mol TE/g) .....	39

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1.	Deneme parselinin uydudan görünümü ve genel görünümü .....	15
Şekil 2.2.	Obilnaja çeşidinin 7 farklı hasat tarihinde örneklenen meyveleri .....	19
Şekil 2.3.	Black Amber çeşidinin 7 farklı hasat tarihinde örneklenen meyveleri.....	19
Şekil 2.4.	Black Diamond çeşidinin 7 farklı hasat tarihinde örneklenen meyveleri..	19
Şekil 2.5.	Queen Rose çeşidinin 7 farklı hasat tarihinde örneklenen meyveleri.....	20
Şekil 2.6.	Angeleno çeşidinin 7 farklı hasat tarihinde örneklenen meyveleri.....	20



## GİRİŞ

Erik, *Rosales* takımının *Rosaceae* familyasından *Prunus* cinsine ait *Prunophora* alt cinsi içerisinde yer almaktadır. *Prunus* cinsine ait dünyada 200'e yakın tür bulunmakla birlikte bunların büyük bir kısmı Kuzey yarımkürede dağılışı göstermektedir (Özçağırın ve ark., 2011).

Gen merkezleri dikkate alındığında erik türleri Asya-Avrupa, Uzak Doğu (Japon grubu) ve Kuzey Amerika kökenli türler olmak üzere 3 grupta incelenmektedir. Asya-Avrupa grubu içinde ekonomik açıdan önemli türler Avrupa erikleri olarak bilinen *Prunus domestica*, Ülkemizde can eriği grubu olarak bilinen *Prunus cerasifera*, Damson eriği olarak bilinen *Prunus institia* ve Çakal eriği olarak bilinen *Prunus spinosa* yer almaktadır (Özvardar ve Önal, 1990). Uzak Doğu kökenli türlerin anavatanı Çin'dir. Bu grup içinde ekonomik anlamda önem arz eden *Prunus salicina* türü Japon eriği olarak bilinir ve ticari açıdan yüksek değere sahiptir. Bu türe ait çeşitler erkenci olmalarından dolayı pazarlama yönünden önem kazanmaktadır. Ülkemiz koşullarında mayıs ortası ile ekim ayları arasında olgunlaşan ve kurutmaya uygun olmayan bu tür, taze sofralık, komposto ve diğer bazı konserve ürünleri şeklinde tüketilmektedir. Uzak Doğu grubu içinde bir diğer önemli tür *Prunus simonii* türüdür. Bu tür daha çok ıslah çalışmalarında kullanılmakta olup, apricot plum ve simon plum olarak bilinmektedir. Kuzey Amerika kökenli türler içinde yer alan *P. americana*, *P. besseyi*, *P. marianna*, *P. angustifolia*, *P. munsoniana*, *P. hortulana*, *P. maritima*, *P. subcordata* ve *P. niga* önemli türlerdir (Ayanoğlu ve Yılmaz, 1996).

Ülkemizde sert çekirdekli meyve türleri içerisinde en fazla tüketilen türlerden biri de eriktir. Erik meyvesi yüksek besleyici özelliğine sahip olmasına karşın düşük kalori içermektedir. Meyve karbonhidratlar (fruktoz, sakaroz, glikoz vb.), organik asitler (malik asit, sitrik asit vb.), aromatik bileşikler, vitaminler, karotenoidler, antosiyaninler, flavonoidler ve fenolik maddeler açısından oldukça zengin olup, ayrıca yüksek lif

içeriğine sahiptir (Ertekin ve ark., 2006). Günlük beslenme programında önemli bir yer tutan meyve ve sebzelerin insan sağlığına etkileri çok eski tarihlerden itibaren bilinmektedir. İnsan beslenmesi ve sağlığı bakımından önem taşıyan meyveler, yüksek biyokimyasal bileşiklere sahiptir. Meyvenin içerdiği bu biyokimyasalların miktarları türe, çeşide, ekolojik koşullara, yetiştirme tekniği ile hasat zamanına göre farklılık göstermektedir (Sülüoğlu ve ark., 2014, Şimşek, 2019).

Meyve albenisiyle ilişkili olan kabuk rengi, özellikle meyve ve sebzelerde tüketicinin en önem verdiği kriterlerden birisidir. Birçok meyve türünde olgunlaşmaya bağlı olarak meydana gelen renk değişimlerinin meyve albenisini arttırdığı bilinmektedir. Pek çok meyve türünde yapılan çalışmalarda meyvelerin yeme olgunluğuna gelmesiyle birlikte meyve eti sertliği (MES) değerinin ve titre edilebilir asit (TEA) içeriğinin azaldığı, buna karşın meyve ağırlığı, pH değeri, suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarı ile toplam şeker ve antosiyanin miktarlarının arttığı belirlenmiştir. Erik meyveleri üzerine yapılan çalışmalarda biyokimyasal maddelerin miktarları genellikle genotip düzeyinde belirlenmiştir (Yılmaz ve Ercişli, 2010; Melgarejo ve ark., 2012; Ionica ve ark., 2013). Erik türünde bu bileşiklerin hangi olgunluk aşamasında yoğun bir şekilde bulunduğu yönelik çalışmalara ihtiyaç vardır.

Klimakterik özellik gösteren meyvelerde yeme olgunluğuyla birlikte meyve bünyesinde toplam antosiyanin içeriği ve meyve renginin koyulaşması artmaktadır. Meyve ağırlığı, TEA içeriği ve MES değeri gibi diğer kalite parametreleri farklı meyve türlerinde olgunlaşmaya bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Erik, böğürtlen, dut, elma gibi meyve türlerinde olgunlaşmaya bağlı olarak MES değerinde ve TEA içeriğinde azalma görüldüğü, pH, SÇKM miktarı, meyve ağırlığı ve toplam şeker miktarında ise artış olduğu belirtilmiştir (Nunes ve ark., 2009; Montoya ve ark., 2010; Lin ve Lay, 2013; (Savikin ve ark., 2014).

Erik türünde meyve kabuk rengi, MES değeri, SÇKM miktarı, TEA içeriği, SÇKM/TEA oranı, fenolik madde içeriği tüketici tercihlerini önceleyen başlıca meyve kalite faktörlerini oluşturmaktadır (Crisosto ve Kader, 2000). Bu kalite kriterlerine göre meyvelerin güçlü veya zayıf pazarlanabilir nitelikleri ortaya konulabilmektedir. Derim zamanı ve meyve olgunluğu erik meyvelerinin derim sonrası kayıpların azaltılması açısından önemli kriterlerdir. Meyvelerde doğru derim zamanı tespiti muhafaza ve

sonrasındaki meyve kalitesini etkilemektedir. Yaş meyve ve sebzelerde derim zamanının yanlış tespiti nedeniyle gerek bireysel anlamda üreticilerimiz gerekse ekonomimiz önemli miktarlarda zarara uğramaktadır (Çalhan ve Koyuncu, 2018).

Sağlıklı beslenmenin bir ihtiyaç olduğu bilinciyle insanların doğal besinlere ilgisi gün geçtikçe artmaktadır. Bu açıdan erik meyvesi, yüksek oranda biyokimyasal içeriğe sahip olması sebebiyle ön plana çıkmaktadır. Özellikle erik çeşitlerinde bu maddelerin meyvenin hangi olgunluk döneminde daha fazla artış gösterdiğine dair yeterince çalışma mevcut değildir. Gerçekleştirilen bu çalışmada, meyve kalitesini oluşturan bu önemli bileşiklerin meyvenin hangi olgunluk aşamasında yoğun bir şekilde bulunduğunu tespit etmek ve elde edilecek bulgularla optimum derim zamanını ilişkilendirmek amaçlanmıştır. Bu amaçla Japon grubunda yer alan 5 farklı erik çeşidinin (Black Amber, Black Diamond, Queen Rose, Obilnaja ve Angeleno) olgunluk düzeyleri pomolojik ve biyokimyasal içerikler yönüyle incelenmiştir. Ayrıca, Japon grubu erik çeşitlerinde farklı olgunluk aşamasındaki meyvelerin kalite parametrelerinin değişimiyle ilgili literatürde bulunan eksikliği giderme hedeflenmiştir.

# 1. BÖLÜM

## GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI

### 1.1. Genel Bilgiler

Erik, ılıman iklim meyve türleri içerisinde genetik varyasyonunun çok fazla olması yanında çok sayıda tür ve çeşide sahip olmasından dolayı dünya üzerinde farklı ekolojik koşullara uyum sağlayarak geniş yayılma alanı bulabilmiştir (Aslantaş, 2017). Erik türü, takım olarak *Rosales* takımı, familya olarak *Rosaceae* familyası, cins ve alt cins olarak ise *Prunus* cinsi, *Prunophora* alt cinsinde yer almaktadır. *Prunus* cinsine ait dünyada 200'e yakın tür bulunmakla birlikte bunların büyük bir kısmı Kuzey yarımkürede dağılışı göstermektedir (Avan, 2015).

Genetik çeşitliliğin fazla olması, olgunlaşma periyodunun uzun sürmesi, meyvelerinin tadının lezzetli, aromalı, besleyici özelliğinin yüksek olması, kültürel işlemlerin pek çok meyve türüne göre kolay olması gibi nedenlerle eriğin dünyada ve ülkemizde gerek tüketiminin gerekse üretiminin artış göstermesinin nedenlerindedir (Karamürsel, 2011). Erik dünya üzerinde şeftaliden sonra en fazla üretilen sert çekirdekli meyve türlerinden birisidir. Dünyada erik üretimi 2021 verilerine göre yaklaşık 12 milyon ton dolaylarındadır. Erik üretiminde 6.615.469 ton ile dünya üretiminin %55.0'ını sağlayan Çin birinci sırada yer almaktadır. Ülkemiz 332.533 ton erik üretimi ile 6. sırada yer alırken, dünya üretiminde yaklaşık %2.8'lik bir paya sahiptir (FAO, 2021).

Türkiye'de erik yetiştiriciliği, subtropik iklim koşullarından, Doğu Anadolu'nun yüksek yaylalarına kadar geniş bir alanda yapılmaktadır (Karakaya ve ark., 2006; Özçağırın ve ark., 2011). Türkiye çoğu erik türünün doğal yayılma alanı içerisinde yer almaktadır. Ülkemizde bölgelere göre erik yetiştiriciliğinde özellikle Akdeniz, Ege, Marmara ve geçit bölgeleri içerisinde yer alan bazı iller önemli üretim merkezleridir. Erik üretiminde olumsuz iklim koşulları üretimde dalgalanmalara neden olabilmektedir. Özellikle Can

erikleri ve Japon grubu erik çeşitlerinde zaman zaman meydana gelen ilkbahar geç donları üretimin düşmesi gibi ciddi sorunlara neden olmaktadır (Özçirağan ve ark., 2003). Türkiye’de en fazla erik üretimi 70.996 ton ile Mersin ilinde gerçekleştirilirken, bu ili Bursa (27.701 ton), Adana (19.641 ton), İzmir (18.076 ton) ve Antalya (15.671 ton) illeri izlemektedir (TUİK, 2022). Son yıllarda ülkemizdeki erik üretimi iklim koşullarına uygun, adaptasyon yeteneği yüksek, verim ve kalite bakımından üstün özelliklere sahip yeni çeşitlerin üretime katılmasıyla hızla artmıştır. Dünyada yetiştiriciliği sert çekirdekli meyveler arasında şeftaliden sonra 2. sırada olan erik, ülkemizde kayısı, şeftali ve kirazdan sonra 4. sırada yer almaktadır.

Erik, genel olarak sofralık olarak tüketilmekle birlikte, kurutulmuş, meyve suyu, marmelat, reçel, sirke, erik ekşisi, pestil vb. şekillerde de değerlendirilmektedir (Küçükçoban, 2009). Diğer yandan bünyesinde yüksek oranda bulunan antosiyanin maddelerinden dolayı gıda boyası olarak da kullanılmaktadır (Hernandez-Herrero ve ark., 2014). Meyveleri karbonhidrat, antosiyanin, flavonol, karotenoid, organik asit, fenolik bileşik, lif (pektin), aromatik madde, enzim, tanen, çeşitli mineral ve vitamin gibi çeşitli molekül grupları yönünden zengin bir gıdadır (Birwal ve Saurabh, 2017; USDA, 2019). Erik meyveleri içerdiği biyokimyasal maddeler sebebiyle ön plana çıkmaktadır. Erik meyveleri üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, çalışmaların daha çok çeşitler veya genotiplerin biyokimyasal içeriklerini belirlemeye yönelik olduğu görülmektedir. Erik türünde bu maddelerin meyvenin hangi olgunluk aşamasında yoğun bir şekilde bulunduğuna yönelik çalışmalar ise daha az ele alınmıştır.

## 1.2. Literatür Çalışmaları

Son yıllarda ve özellikle covid-19 salgını döneminde vücut direncini ve bağışıklık sistemini güçlendirecek doğal gıdalara insanların ilgisinin hızla arttığı gözlemlenirken, yüksek oranda biyokimyasal maddeler içermesi sebebiyle erik meyvesi gibi bazı meyve türleri ön plana çıkmaktadır. Taze meyve-sebzelerde meyve kalitesine doğrudan etki eden sekonder metabolitler değişik oranlarda bulunmaktadır. Bunların miktarı tür, çeşit, yetiştirme koşulları, kültürel uygulamalar, hasat zamanı ve daha birçok faktöre bağlı olarak değişebilmektedir (Dülger, 2011).

Bazı sert çekirdekli meyve türlerinin antioksidan içeriklerini inceleyen Gil ve ark. (2000), yaptıkları çalışmada erik, şeftali ve nektarin türlerinden 5’er çeşit kullanmıştır.

Çalışmada, meyve kabuk rengi, meyve eti sertliği, SÇKM miktarı, TEA içeriği, pH gibi meyve kalite kriterleri ile meyvenin farklı dokularındaki bazı biyokimyasal içerikleri incelenmiştir. Toplam fenolik madde miktarı (mg/100 g taze meyvede) beyaz nektarin çeşitlerinde 14-102, sarı nektarin çeşitlerinde 18-54, beyaz şeftali çeşitlerinde 28-111, sarı şeftali çeşitlerinde 21-61 ve erik çeşitlerinde ise 42-109 aralığında tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda türlerin meyvelerinde belirlenen toplam fenolik madde miktarı ile antioksidan aktivitesinin güçlü bir şekilde (0.93-0.96) ilişkili olduğu saptanmıştır.

Tokat'ta yetiştirilen 9 adet yerel erik genotipinin meyve kalite parametreleri Güneş (2003) tarafından incelenmiştir. Çalışmada genotiplerin optimum hasat olgunluklarının 13 Temmuz (Yeşil erik) ile 30 Ağustos (Kırmızı erik) tarihleri arasında gerçekleştiği saptanmıştır. Meyve ağırlığının 25.18 g ile Hatun Göbeği, pH değerinin 4.43 ile Çakal Eriği, SÇKM miktarının %19.83 ile Hurma, TEA içeriğinin ise %1.88 ile Kara erik çeşitlerinde en fazla olduğunu belirtilmiştir.

Kim ve ark. (2003) 6 adet erik çeşidi ve Gala elma çeşidinin toplam fenolik ve flavonoid madde miktarları ile antioksidan kapasitelerini incelemiştir. Çalışmada erik çeşitlerinin toplam fenolik madde içeriğinin (174-375 mg/100 g Gallik Asit) Gala elma çeşidinin içeriğinden (118 mg/100 g Gallik Asit) daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Diğer yandan çeşitlerin antioksidan aktiviteleri ABTS yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Erik çeşitlerinin toplam antioksidan kapasitesi 266-559 mg/100 g arasında bulunurken, Gala elma çeşidinde bu değer 205.6 mg/100 g olarak ölçülmüştür. Erik çeşitleri bazında en yüksek antioksidan kapasite değerleri Beltsville Elite B70197 çeşidinde, en düşük ise Stanley çeşidinde saptanmıştır. Çalışma sonucunda erik meyvelerinin yüksek miktarlarda antioksidan madde içermesinden dolayı sağlıklı beslenme açısından tüketiciye avantaj sağlayabileceği vurgulanmıştır.

Arvas (2005) Van ekolojisinde yaptığı çalışmasında, 3 farklı türe (*Prunus cerasifera*, *Prunus salicina* ve *Prunus domestica*) ait 15 erik çeşidinde fenolojik ve pomolojik özellikleri incelemiştir. Araştırmada çeşitlerin meyve ağırlığının en fazla Ozark Primer (27.1 g), SÇKM miktarının ise Sungold (%26.0) çeşidinde olduğu saptanmıştır. Elde edilen tüm veriler değerlendirildiğinde Van koşullarında bazı erik çeşitlerinin (Beauty, Golden King, President ve Can) ekonomik açıdan yetiştiriciliğinin yapılabileceği belirtilmiştir.

Beyhan (2005) Darande/Malatya’da yetiştirilen 13’ü yerel 3’ü standart olmak üzere toplam 16 farklı erik çeşidinin adaptasyonunu incelemiştir. Çalışmada meyve ağırlıklarının 12.63-29.17 g, meyve eninin 25.50-35.00 mm, SÇKM miktarının ise %9.48-20.66 aralığında değişiklik gösterdiğini bildirmiştir. Çeşitlerin optimum hasat olgunluğunun 15 Haziran-15 Eylül tarihleri arasında olduğu belirtilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre; Turfanda Can Eriği çeşidinin erkenci, Hüvenk ve Hacı Ahmet Eriği çeşitlerinin mevsimlik, İncaz ve Üzüm çeşitlerinin ise gerek sofralık gerekse kurutmalık çeşit yetiştirilebileceği sonucuna varılmıştır.

Balık (2005) Kahramanmaraş ekolojik koşullarına uyum sağlayabilecek çeşitlerin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, 17 Japon grubu erik çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerini incelemiştir. Erik çeşitlerinin olgunlaşma tarihlerinin 2003 yılında 18 Temmuz-03 Ekim, 2004 yılında ise 15 Temmuz-25 Ağustos tarihleri arasında olduğu bildirilmiştir. Çeşitlerde en yüksek meyve ağırlığının çalışmanın ilk yılında 60.91 g ile Queen Rose çeşidinde, ikinci yılında ise 70.95 g ile Autumn Giant çeşidinde olduğu tespit edilmiştir.

Bilgü ve Seferoğlu (2005) bazı Japon grubu erik çeşitlerinin (Obilnaja, Black Diamond, Fortune, Autumn Giant ve Queen Rose) Aydın ekolojik koşullarındaki performanslarını belirlemiştir. Çalışmada en erken hasat edilen çeşidin Obilnaja çeşidi (yıllara göre 15 ve 23 Haziran), en geç hasat yapılan çeşidin ise Fortune çeşidi (her iki yılda da 26 Temmuz) olduğu belirlenmiştir. Denemede ağaç başına verimin en az Queen Rose çeşidinde (ilk yıl 0.680 kg, ikinci yıl 12.612 kg), en fazla verimin ise Black Diamond çeşidinde (ilk yıl 7.085 kg, ikinci yıl 22.216 kg) olduğu saptanmıştır. Meyve ağırlığı 38.56 g (Obilnaja) ile 49.80 g (Queen Rose) arasında gerçekleşirken, en yüksek SÇKM miktarı ilk deneme yılında %17.5 ile Black Diamond çeşidinde, ikinci yılda ise %18.2 ile Fortune çeşidinde tespit edilmiştir.

Özkarakaş ve ark. (2006) Havran, Papaz ve Can çeşitlerine ait 21 erik klonunun Menemen ekolojik koşullarında gösterdiği fenolojik ve pomolojik özellikleri incelemiştir. Çalışmada fenolojik özelliklerden çiçeklenme ve hasat tarihleri ile pomolojik özelliklerden meyve ağırlığı, rengi, SÇKM miktarı, pH değeri, tat durumları gibi kalite parametreleri belirlenmiştir. Erik klonlarının hasat tarihleri 25 Nisan (Papaz; 1541) ile 3 Haziran (Can; 1584-1585) aralığında değiştiği saptanmıştır. SÇKM miktarları %7.40 ile

% 11.61 arasında değişirken, en düşük değer Papaz eriklerinde, en yüksek değer ise Can eriklerinde belirlenmiştir. Meyve kalitesi bakımından en iyi sonuçları Papaz çeşidine ait klonlar gösterirken, en iyi genotiplerin 1587, 1593 ve 1544 adlı genotipler olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda verim, meyve ağırlığı ve et/çekirdek oranı bakımından ilk sırada yer alan 1587 adlı genotipin SÇKM miktarı ve tat puanı gibi meyve kalite kriterleri yönünden ise son sırada yer aldığı belirtilmiştir.

Usenik ve ark. (2008) tarafından erikte yapılan çalışmada meyvenin gelişimi boyunca kalite değişimleri incelenmiştir. Çalışmada 4 farklı erik çeşidinde (Jojo, Valor, Cacanskarodna ve Cacanskanajbolja) yaklaşık 1 ay süresince meyvelerin ağırlık, renk, MES değeri, SÇKM miktarı, şeker ve fenolik bileşik içeriği ile antosiyanin konsantrasyonları araştırılmıştır. Çalışma sonunda olgunlaşmayla birlikte meyve renginin koyulaştığı, meyve ağırlığı ve SÇKM miktarı ile toplam şeker ve antosiyanin içeriklerinin arttığı saptanmıştır. Ayrıca olgunlaşma süresince MES değeri azalırken, toplam fenolik madde içeriği ise değişiklik göstermemiştir.

Nunes ve ark. (2009) Portekiz'in kuzey-doğu ekolojik koşullarında meyve kalite parametrelerini inceleyerek Greengage erik çeşidinde optimum olgunluk zamanının saptanması amacıyla bir çalışma yapmıştır. Çalışma iki farklı bölgede (Villa Viçosa ve Cano) ve iki farklı yetiştirme yılında (2003-2005) gerçekleştirilirken, farklı hasat tarihlerinde meyve örnekleme yapılmıştır. Optimum hasat tarihinin belirlenmesi amacıyla meyvelerde SÇKM miktarı, TEA içeriği, pH değeri gibi parametreler takip edilmiştir. Çalışma sonucunda en yüksek SÇKM miktarı ve pH değeri Cano bölgesinde 2003 yılında ağustos ayında yapılan hasattan elde edilen meyvelerde, en yüksek TEA içeriği ise Cano bölgesi ve 2005 yılında 19 Temmuz ayında yapılan hasattan elde edilen meyvelerde saptanmıştır.

Son (2010) Mersin ekolojik koşullarında Japon grubunda yer alan 15 farklı erik çeşidinin performanslarını belirlemiştir. Çalışmada, çeşitlerin tam çiçeklenme tarihlerinin 13 Mart (Black Diamond) ile 4 Nisan (TC Sun ve October Sun) arasında değiştii belirlenmiştir. Meyve genişliği ve yüksekliğinin en düşük sırasıyla 40.72 mm ve 40.07 mm ile Obilnaja çeşidinde, en yüksek ise sırasıyla 56.52 mm ile Quenn Rosa ve 55.94 mm ile October Sun çeşitlerinde olduğu tespit edilmiştir. Meyve ağırlığı 46.71 g (Obilnaja) ile 91.26 g (Black Diamond), et/çekirdek oranı 24.14 (President) ile 55.48 (Black Amber) aralığında

değiştirdiği saptanmıştır. En düşük MES değeri ve SÇKM içeriğinin sırasıyla 4.53 lb ile October Sun ve %11.53 ile Quenn Rosa çeşitlerinde, en yüksek değerlerin ise sırasıyla 10.56 lb ile Bella di Barbiano ve %17.73 ile President çeşitlerinde olduğu tespit edilmiştir.

Subaşı (2013) Isparta ekolojik koşullarında çöğür anacı üzerine aşılı Angeleno ve Obilnaja çeşitlerinin de olduğu 5 farklı Japon grubu erik çeşidinin meyve verim ve kalite özelliklerini belirlemiştir. Çalışmada en erken hasadın Formosa çeşidinde (24 Temmuz), en geç hasadın ise Angeleno çeşidinde (26 Eylül) gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Çeşitlerde meyve ağırlığı 32.79 g (Burmosa) ile 83.70 g (Angeleno), MES değeri ise 3.51 kg/cm<sup>2</sup> (Formosa) ile 9.11 kg/cm<sup>2</sup> (Angeleno) arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek TEA içeriği %1.941 ile Burmosa çeşidinde, SÇKM miktarı ise %17.33 ile President çeşidinde tespit edilmiştir.

Bobrich ve ark. (2014) tarafından yapılan çalışmada Japon grubu erikler çeşitlerinde olgunluğun biyokimyasal içeriklere ve biyoerişilebilirliğe etkilerini incelemiştir. Çalışmada Queen Garnet ve Black Diamond çeşitleri kullanılırken, farklı hasat tarihlerinde toplanan meyvelerin farklı bölümlerinin (meyve kabuğu, eti ve tüm meyve) biyokimyasal içeriklerde meydana gelen değişimler takip edilmiştir. Çalışmada yer alan her iki erik çeşidinde de hasat tarihinin ilerlemesi ile antosiyanin miktarın da bariz artışlar olduğu vurgulanırken, en yüksek değerlerin meyve kabuğunda olduğu saptanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular ışığında meyvenin kabuğuyla birlikte tüketilmesinin sağlıklı beslenme açısından oldukça yararlı olacağı belirtilmiştir.

Van ekolojik koşullarında doğal olarak yetiştirilen *Prunus domestica* türüne ait 50 genotipin fenolojik, morfolojik ve pomolojik özellikleri Kuba (2015) tarafından belirlenmiştir. Çalışmada genotiplerin hasat tarihleri 01 Ağustos-10 Eylül arasında gerçekleşirken, yapılan analizlerde meyve ağırlığı 3.96 g ile 25.59 g, meyve çapı 17.99 mm ile 31.22 mm, meyve boyu ise 18.36 mm ile 35.86 mm arasında belirlenmiştir. Diğer yandan pH değerinin 3.66-4.40, SÇKM miktarının %8.00–19.25, TEA içeriğinin ise %0.83-2.81 aralığında değiştiği tespit edilmiştir.

Kahramanmaraş ekolojik koşullarında bazı Japon grubu erik çeşitlerinde (TC Sun, Red Beauty ve Autumn Giant) yapılan çalışmada Avan (2015), çeşitlerin meyve verim ve kalite özelliklerini araştırmıştır. Çalışmada meyve hasadının Red Beauty çeşidinde diğer çeşitlerden erken olduğu, meyve ağırlığının 40.61 g ile Red Beauty çeşidinde en düşük,

71,45 g ile Autumn Giant çeşidinde ise en yüksek olduğu belirlenmiştir. Çeşitlere ait meyvelerde pH değerinin 2.86 (Red Beauty) ile 3.44 (TC Sun), MES değerinin 6.36 kg/cm<sup>2</sup> (Red Beauty) ile 15.71 kg/cm<sup>2</sup> (TC Sun) ve SÇKM miktarının ise %14.53 (Autum Giant) ile %19.60 (TC Sun) arasında olduğu saptanmıştır. Meyve rengi değerlerinde ise en koyu (kırmızı) renkli meyvelere Red Beauty çeşidinin sahip olduğu tespit edilmiştir.

Kim ve ark. (2015) tarafından yapılan çalışmada Santa Rosa ve Sweet Miriam erik çeşitlerinin meyvelerinde olgunlaşma süresince meydana gelen fiziksel ve biyokimyasal özellikler incelenmiştir. Çalışmada farklı olgunluk aşamalarında hasat edilen meyvelerde ağırlık, MES değeri, renk, SÇKM miktarı, TEA içeriği ile pH değeri gibi parametreler belirlenmiştir. Olgunlaşma süresince her iki çeşitte de MES değeri, TEA içeriği ve gerek meyve eti gerekse meyve kabuğunun renginde (hue değeri) azalma olduğu, buna karşın meyve ağırlığı, SÇKM miktarı ve pH değerinde ise artış olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerden elde edilen veriler benzer olmasına rağmen Santa Rosa çeşidinin Sweet Miriam çeşidine nazaran klimakterik özellik gösterdiği bildirilmiştir.

Ergun (2016) Avrupa grubunda yer alan 2 farklı erik çeşidinde hasat tarihlerinin ve meyve kısımlarının (bütün meyve, meyve eti, kabuk) bazı fiziksel ve biyokimyasal içeriklerini incelemiştir. Çalışmada her 2 çeşitte de meyvelerde olgunluğun artışıyla birlikte meyve ağırlığı, eni, boyu, pH değeri, SÇKM miktarı, toplam fenolik madde ve antosiyanin miktarları ile antioksidan kapasite değerlerinin arttığı, diğer yandan meyve eti sertliği ile TEA içeriğinin ise azalma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir. Meyvelerde olgunlaşmayla birlikte özellikle meyvenin kabuğunda toplam fenolik madde ve antosiyanin miktarları ile antioksidan kapasite değerlerinde artış olduğu belirlenmiştir.

Iğdır ekolojik koşullarında 5 farklı erik çeşidi (Autumn Giant, Angelino, Black Berry Siplender, Japon eriği ve Can erik) ile 5 yabancı erik tipinin kullanıldığı çalışma Şimşek (2019) tarafından yapılmış ve çeşit ve genotiplerin pomolojik biyokimyasal özelliklerinin tespiti amaçlanmıştır. Çalışmada meyve ağırlığı (130.5 g), meyve kalınlığı (56.4 mm), meyve boyu (48.6 mm) ve meyve genişliği (53.3 mm) en yüksek Autumn Giant çeşidinde ölçülürken, meyve sap uzunluğu Japon çeşidinde (13.7 mm) en yüksek olarak tespit edilmiştir. Biyokimyasal içerikler olarak en yüksek değerler incelendiğinde; TEA içeriği (%2.1), süksinik asit (5.54 mg/100 g) ve fumarik asit (7,071 mg/100 g) Angelino çeşidinde, SÇKM miktarı (%21.4) Can Eriğinde, pH değeri (3.7) Tip 5 genotipinde, C

vitamini (29.44 mg/100 g) Tip 2 genotipinde, okzalik asit (8.04 mg/100 g) Tip 3 genotipinde, sitrik asit (27.14 mg/100 g) Autumn Giant çeşidinde, malik asit (5.12 mg/100 g) Black Splendor çeşidinde belirlenmiştir. Fenolik bileşik sonuçları en yüksek değerler açısından ele alındığında ise; gallik asit (2.078 mg/100 g), kateşin (6.971 mg/100 g), siringik asit (0.982 mg/100 g) ve kafeik asit (1.016 mg/100 g) Tip 4 genotipinde, protokateşuik asit (1.975 mg/100 g), p-kumarik asit (1.712 mg/100 g) ve o- kumarik asit (0.388 mg/100 g) Angelino çeşidinde, klorojenik asit (20.027 mg/100 g) ve vanilik asit (0.589 mg/100 g) Autumn Giant çeşidinde, ferulik asit (1.647 mg/100 g) Tip 5 genotipinde, rutin ise (0.981 mg/100 g) Black Splendor çeşidinde belirlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen verilerin genotipler arasında büyük bir çeşitliliğin olduğunu gösterdiği, bulguların daha sonra yapılacak ıslah programları açısından önem arz edebileceği vurgulanmıştır.

Altuntaş ve ark. (2020) President erik çeşidinde derim öncesi metil jasmonat (MeJA) uygulamaları ile farklı olum zamanlarının meyvelerin bazı özellikleri üzerine etkilerini belirlemek için çalışma yürütmüştür. Çalışmada farklı derim zamanları için 28 Ağustos, 4 ve 11 Eylül tarihlerinde örnekleme yapılmıştır. Meyvelerin çapı, yüzey alanı, kütlesi, hacmi, hacim ağırlığı ve yığın hacim ağırlığı gibi değerlerinde 4 Eylül örnekleme tarihinde diğer örnekleme dönemlerine göre daha yüksek veriler alınmıştır. Olgunluğun ilerlemesiyle birlikte meyvelerin b\* ve C\* renk değerleri artış gösterirken, h° renk değeri ise azalış göstermiştir. Yine olgunluğa paralel olarak pH değeri ve SÇKM miktarı artış eğiliminde olmuştur. Araştırmacılar çalışma sonucunda incelenen meyve kalite kriterlerinin erik meyvelerinin derimi ve derim sonrası taşıma, depolama, işleme ve paketleme evrelerinde göz önüne bulundurulması gerektiğini vurgulamışlardır.

Alnıak-Sezer ve Çetin (2021) tarafından yapılan çalışmada Papaz erik çeşidinde üç farklı olum zamanındaki (15 Nisan, 1 ve 15 Mayıs) bazı meyve kalite parametreleri incelenmiştir. Bu kapsamda meyvelerin bazı fiziksel özellikleri, daldan kopma kuvvetleri ile düşme yüksekliği ve düşme yüzeyi farklılıklarının zedelenme durumları üzerine etkileri saptanmıştır. Çalışmada olgunluğun ilerlemesiyle birlikte meyvelerin boyut özellikleri, çap değeri, meyve kütlesi, küresellik ve projeksiyon alanı gibi parametrelerin arttığı belirlenmiştir. Benzer olarak ağaç üzerinde hücre bölünmesi sürecinin devam etmesinin sonucu olarak son derimde daha yüksek meyve büyüklüğü saptanmıştır. Ayrıca olgunluk sürecine bağlı olarak meyvelerin kütlelerindeki artış yüksek olduğundan

meyvenin daldan kopma kuvveti azalmıştır. Derim olum zamanına bağlı olarak meyvelerin fiziksel özelliklerinde değişimler meydana gelirken, bu değişiklikler şu şekilde gerçekleşmiştir: Nem içeriği %20.86'dan %15.22'e, boşluklu hacim ağırlığı 359.30 kg/m<sup>3</sup>'den 278.88 kg/m<sup>3</sup>'e, meyve yoğunluğu 1054.34'den 423.10'e, porozite ise %65.92'den %34.01'e düşmüştür. Çalışma sonucunda araştırmacılar meyve kalite kriterlerinin özellikle boyut gibi özelliklerin ortaya konulmasının bu meyve türlerinin derimi ve derim sonrası fizyolojisinde yer alacak makinelerin tasarlanmasında oldukça kıymetli olduğunu bildirmişlerdir.

### 1.3. Araştırmanın Amacı

Türkiye çoğu erik türünün doğal yayılma alanı içerisinde yer almaktadır. Son yıllarda ülkemizdeki erik üretimi iklim koşullarına uygun, adaptasyon yeteneği yüksek, verim ve kalite bakımından üstün özelliklere sahip yeni çeşitlerin üretime katılmasıyla hızla artmıştır. Ülkemizde yetiştiriciliği sert çekirdekli meyve türleri arasında kayısı, şeftali ve kirazdan sonra 4. sırada yer almaktadır. Erik, genel olarak sofralık olarak tüketilmekle birlikte, kurutmalık, meyve suyu, marmelat, reçel, sirke, erik ekşisi, pestil vb. çok farklı şekillerde de kullanılmaktadır.

Sağlıklı beslenmenin öneminin artışıdaki bilinçle, insanların doğal besinlere ilgisi gün geçtikçe artmaktadır. Bu açıdan erik meyvesi, yüksek oranda biyokimyasal içeriğe sahip olması sebebiyle ön plana çıkmaktadır. Özellikle erik çeşitlerinde bu maddelerin meyvenin hangi olgunluk döneminde daha fazla artış gösterdiğine dair yeterince çalışma mevcut değildir. Gerçekleştirilen bu çalışmada, meyve kalitesini oluşturan bu önemli bileşiklerin meyvenin hangi olgunluk aşamasında yoğun bir şekilde bulunduğunu tespit etmek ve elde edilecek bulgularla optimum derim zamanını ilişkilendirmek amaçlanmıştır. Bu amaçla Japon grubunda yer alan 5 farklı erik çeşidinin (Black Amber, Black Diamond, Queen Rose, Obilnaja ve Angeleno) olgunluk düzeyleri pomolojik ve biyokimyasal içerikler yönüyle incelenmiştir. Ayrıca, Japon grubu erik çeşitlerinde farklı olgunluk aşamasındaki meyvelerin kalite parametrelerinin değişimiyle ilgili literatürde bulunan eksikliği giderme hedeflenmiştir.

Erik meyvelerinde derim zamanı ve meyvenin olgunluk durumu meyvelerin gerek muhafaza sırasındaki gerekse sonrasındaki meyve kalitesinin korunması ve kayıpların azaltılması açısından önemlidir. Meyve deriminin optimum zamanda yapılmaması

nedeniyle gerek bireysel anlamda üreticilerimiz gerekse ekonomimiz önemli miktarda maddi zararlara uğramaktadır. Bu tez çalışmasının amacı, Japon grubunda yer alan 5 farklı erik çeşidinde (Black Amber, Black Diamond, Queen Rose, Obilnaja ve Angeleno), meyve kalitesini oluşturan önemli bileşiklerin meyvenin hangi olgunluk döneminde yoğun olduğunu tespit etmek ve optimum derim zamanını saptamaktır. Bu sayede derim sonrası ürün kayıplarının azaltılmasına katkı sunulması planlanmıştır.

#### 1.4. Araştırmanın Önemi

Sağlıklı ve kaliteli bir yaşam sürdürülebilmede beslenme önemli bir etkiye sahiptir. Bu durumun ortaya çıkması, insanlarda antioksidanlarca zengin gıdaların tüketimine ilgiyi artırmıştır (İlhan ve ark., 2019). Düşük kalori içeriğine rağmen yüksek besleyici değere sahip olan erik; karbonhidratlar, organik asitler, aromatik bileşenler, vitaminler ve fenolik maddeler içermektedir (Ertekin ve ark., 2006). Erik meyveleri, gerek yüksek oranda vitamin ve lif içermeleri gerekse de antioksidan maddelerce zengin içeriğe sahip olmaları nedeniyle tüketicilere sağlıklı beslenme açısından avantaj sağlamaktadır (Kim ve ark., 2003). Erik gibi meyve türlerinde antioksidan kapasitenin oldukça yüksek olmasından dolayı hücre içindeki serbest radikallere (hidroksil ve peroksil radikalleri vb.) karşı süpürücü etki görülmektedir (Murcia ve ark., 2001). Bu özellik sayesinde bu tür meyvelerin tüketimi, insanı koroner kalp hastalıkları, ülser, sindirim yolu rahatsızlıkları gibi birçok hastalığa karşı koruyucu etki göstermektedir (Hertog ve ark., 1997; Carlo ve ark., 1999).

Koyu kırmızı ve mor renkli bazı meyve türleri (nar, erik, vişne, kiraz, çilek, üzüm, ahududu, böğürtlen vb.) ile yapılan çalışmalarda bunların yüksek miktarlarda antosiyanin içerdiği ve antioksidan kapasitelerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan bu tür meyvelerle beslenmenin bazı kanser türleri, kalp-damar rahatsızlıkları gibi ölüme neden olan ciddi hastalıkların oluşumunu engellediği yapılan çalışmalarla saptanmıştır (Özgen ve Scheerens, 2006). Meyvenin içerdiği bu biyokimyasalların miktarları türe, çeşide, ekolojik koşullara, yetiştirme tekniği ile hasat zamanına göre farklılıklar sergilemektedir (Sülüsoğlu ve ark., 2014, Şimşek, 2019).

Erik meyveleri üzerine yapılan çalışmalarda biyokimyasal maddelerin miktarları genellikle genotip düzeyinde belirlenmiştir (Yılmaz ve Ercişli, 2010; Melgarejo ve ark., 2012; Ionica ve ark., 2013). Erik türünde bu maddelerin meyvenin hangi olgunluk

düzeyinde daha yoğun bulunduğuna yönelik çalışmalara ihtiyaç vardır. Yürütülen bu çalışmada elde edilen bulgular Japon grubu erik çeşitlerinde farklı olgunluk aşamasındaki meyvelerin kalite parametrelerinin değişimiyle ilgili literatürde bulunan eksikliği giderme açısından önemli bulunmaktadır. Çalışma ile erik çeşitlerinde meyve kalitesini oluşturan önemli fenolik bileşiklerin meyvenin hangi olgunluk aşamasında yoğun bir şekilde bulunduğu tespit edilmiş ve elde edilen bulgularla optimum derim zamanı ilişkilendirilmiştir. Bu sayede erik türünde yapılabilecek muhafaza çalışmalarına ışık tutulabilecek ve üretici ve tüketici nezdinde derim sonrası ürün kayıplarının azaltılmasına katkı sunulabilecektir.



## 2. BÖLÜM

### YÖNTEM VE MATERYAL

Çalışma, 2022 yılında Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Battalgazi kampüsünde DAP kapsamında oluşturulan erik parselinde yürütülmüştür (Şekil 2.1). Araştırmada gerçekleştirilen laboratuvar çalışmaları Enstitüye ait Laboratuvarlarda yapılmıştır.



Şekil 2.1. Deneme parselinin uydudan görünümü ve genel görünümü

Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Malatya ili, Yukarı Fırat Bölümü'nde bulunmaktadır. 12.313 km<sup>2</sup> yüzölçümüne sahip olan Malatya ili, 35° 54' ve 39° 03' kuzey enlemleri ile 38° 45' ve 39° 08' doğu boylamlarında yer almaktadır (Bayındır, 2006). Çalışmanın yapıldığı Battalgazi kampüsü Merkez ilçenin yaklaşık 12-13 km kuzeyinde bulunmakta olup, denizden yüksekliği 729 m'dir.

Malatya ili Doğu Anadolu Bölgesi'nin illeri arasında yer almasına rağmen, iklim özellikleri açısından bölgede hâkim olan karasal iklim özelliklerini tam yansıtmamaktadır. İlde Akdeniz iklimiyle karasal iklim arasında geçiş iklimi özelliği yani karasal iklim özelliğini daha hafif göstermektedir (Anonim, 2023a). Meteoroloji Genel

Müdürlüğü verileri incelendiğinde, uzun yıllar yıllık ortalama en düşük sıcaklık 8.4 °C, en yüksek sıcaklık 19.0 °C, ortalama sıcaklık ise 13.6 °C, yıllık toplam yağış miktarı ise 382.9 mm olarak kaydedildiği bildirilmektedir (Anonim, 2023b). Deneme parselinin bulunduğu Battalgazi ilçesinin 2022 yılına ait iklim özellikleri Tablo 2.1’de verilmiştir.

Tablo 2.1. Battalgazi ilçesinin 2022 yılına ait aylık iklim verileri

Aylar	Minimum sıcaklık (°C)	Maksimum sıcaklık (°C)	Ortalama sıcaklık (°C)	Yağışlı gün sayısı	Yağış (mm/m <sup>2</sup> )
Ocak	-2.1	4.5	0.8	8.80	40.6
Şubat	-1.3	6.9	2.4	8.43	41.5
Mart	3.0	13.0	7.7	9.43	43.3
Nisan	7.7	19.0	13.2	9.67	49.5
Mayıs	12.2	24.6	18.2	9.23	45.0
Haziran	16.9	30.6	23.7	3.93	13.6
Temmuz	20.7	34.9	27.8	1.10	4.6
Ağustos	20.9	34.8	27.8	1.00	3.3
Eylül	16.4	29.8	23.0	2.40	10.8
Ekim	10.8	22.3	16.2	6.80	35.1
Kasım	4.0	12.9	8.0	6.93	37.4
Aralık	-0.2	6.0	2.5	8.30	41.1

Çalışmanın yürütüldüğü parselden 0-30 cm derinlikten örneklenen topraklar Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü’ne ait Toprak Analiz Laboratuvarında analiz edilmiş ve elde edilen sonuçlar şu şekilde özetlenmiştir: Toprak bünyesinin killi-tınlı yapıda olduğu, pH’nın 7.5 olduğu yani toprak reaksiyonunun hafif alkali özellik gösterdiği, organik madde içeriğinin %2.36 ile ağırlıklı olarak orta sınıfta yer aldığı değerlendirilmiştir. Diğer yandan toprağının tuzluluk (%0.003) sorununun bulunmadığı, %35.28 kireç içeriği ile yüksek düzeyde kireçli olduğu ve yeterli düzeyde fosfor (21.05 ppm) ile düşük oranda potasyum (72.48 ppm) içerdiği belirlenmiştir.

## 2.1. Materyal

Çalışmada bitkisel materyal olarak Japon grubunda (*Prunus salicina* L.) yer alan 5 farklı çeşit (Black Amber, Black Diamond, Queen Rose, Obilnaja ve Angeleno) kullanılmıştır. Denemede yer alan erik çeşitleri 5 x 5 metre sıra arası ve sıra üzeri mesafede dikilmiş 7 yaşlı olup, Myrobolan 29-C klon anacı üzerine aşıldır. Çalışma materyali olarak kullanılan çeşitlerin özellikleri şu şekildedir:

### **Black Amber**

Orjini Kalifornia/ABD olan bu çeşit, yarı kuvvetli ve dik gelişen verimli bir çeşittir. Meyve iriliği orta, meyve şekli yuvarlak, karın çizgisi derin olmamakla birlikte bellidir. Meyve kabuğu siyaha yakın mor renkli olup, üzeri küllüdür. Meyve iç rengi sarı, çekirdeği ete bağlı ve küçüktür. Meyveler sert, gevrek, orta sulu, lezzetli ve kalitelidir. Depolama ve taşımaya elverişli olup, derim olumu 1-20 Temmuz arasındadır. Tozlayıcıları Santa Rosa ve Black Diamond çeşitleridir. Japon gurubunun orta-erkenci çeşitlerindendir (Gerçekçioğlu ve ark., 2009).

### **Black Diamond**

Kalifornia/ABD orijinlidir. Ağaç gelişimi yarı kuvvetli olup, dik gelişen çok verimli bir çeşittir. Meyve iriye yakın, meyve şekli yuvarlak, hafif basık, karın çizgisi belli fakat derin değildir. Meyve kabuğu koyu kırmızıya yakın mor renkli olup, çok benekli ve üzeri küllüdür. Meyve iç rengi sarı, olgunlaştıkça hafif kırmızılaşmakta, çekirdeği ete bağlı ve küçüktür. Meyveler sert, sulu, çok lezzetli ve kalitelidir. Depolama ve taşımaya elverişli olup, 1-20 Temmuz arasında olgunlaşır. Tozlayıcıları Santa Rosa ve Friar çeşitleridir. Japon gurubunun orta mevsim çeşitlerinden ve en çok tutulan çeşitlerinden birisidir. Ağaçları diğer Japon grubu erik çeşitlerine göre daha verimlidir (Günay ve ark., 2008).

### **Queen Rose**

Orjini ABD olan bu çeşit, kuvvetli gelişen ağaç yapısına sahip, oldukça verimlidir. Meyveleri iri veya çok iridir. Meyve şekli yuvarlak, karın çizgisi derin olmamakla birlikte bellidir. Meyve kabuğu koyu kırmızı-pembe renkli olup, kabuk üzerinde meyve sapına doğru sarımtırak-yeşil üst renk oluşur. Meyve iç rengi sarımtırak-beyaz renklidir. Meyveler sulu, mükemmel tatta ve aromatik olup, çekirdekten ayrılmaz. Depolama ve taşımaya elverişli olup, derim olumu 1-20 Temmuz arasındadır. Kendine kısır bir çeşit olduğundan tozlayıcı olarak Santa Rosa, Friar ve Casselman çeşitleri önerilir. Japon gurubunun orta-erkenci çeşitlerindendir (Akgül, 2005).

### **Obilnaja**

Rusya orijinlidir. Ağaç gelişimi kuvvetli olup yayvan taç oluşturur. Yüksek verimli bir çeşittir. Meyve iriliği orta, meyve üzerinde belirgin karın çizgisi bulunur. Yuvarlak ve

asimetrik şekillidir. Meyve kabuğu parçalı kırmızı-koyu morumsu renktedir. Meyve iç rengi sarı-turuncu, lifli, sulu ve çekirdeği ete yarı bağlıdır. Raf ömrü uzun olmayıp, kısa sürede pazarlanmalıdır. Haziran ayı sonu ile temmuz ayı başı arasında olgunlaşır. Kısmen kendine verimli olup, tozlayıcı olarak Can grubu ve Myrobolan erik çeşitleri önerilir. Japon gurubunun orta-erkenci çeşitlerinden birisidir (Akgül, 2005).

### **Angeleno**

Orjini Kalifornia/ABD olan bu çeşit, yarı kuvvetli ve yarı yayvan gelişen ağaç yapısına sahip, oldukça verimlidir. Meyveleri iriye yakın olup, meyve şekli yuvarlak, karın çizgisi belirgindir. Meyve kabuğu siyaha yakın mor renkli olup, üzeri küllüdür. Meyve iç rengi sarı olup, sert sıkı dokulu, çekirdek ete bağlı, küçük çekirdeklidir. Meyveler sulu ve lezzetlidir. 3-4 ay gibi uzun süre muhafaza edilebilir. Derim olumu eylül ayı içerisindeydir. Tozlayıcı olarak Santa Rosa, Formasa ve Laroda çeşitleri önerilir. Japon gurubunun en geç olgunlaşan çeşididir (Akgül, 2005).

### **2.2. Yöntem**

Araştırma tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrür ve her tekerrürde 1 bitki olacak şekilde kurulmuştur. Denemede yer alan erik çeşitleri 7 yaşında olup, ağaçlar damla sulama sistemi ile sulanmakta, kültürel işlemler ile hastalık ve zararlılarla mücadele düzenli bir şekilde yapılmaktadır.

Araştırmada erik çeşitlerinde fenolojik gözlemler yapılmış, ayrıca çeşitlerde yedi farklı olgunluk düzeyinde her tekerrürden ağacın farklı kısımlarından tesadüfi olarak meyve örnekleme yapılmıştır. Meyve örnekleri hasat olgunluğu takip edilerek Obilnaja çeşidinde 17 Haziran, Black Amber, Black Diamond ve Queen Rose çeşitlerinde 8 Temmuz, Angeleno çeşidinde ise 24 Ağustos tarihinden itibaren 7 günde bir alınmaya başlanmıştır (Şekil 2.2 - 2.6).



Şekil 2.2. Obilnaja çeşidinin 7 farklı hasat tarihinde örneklenen meyveleri



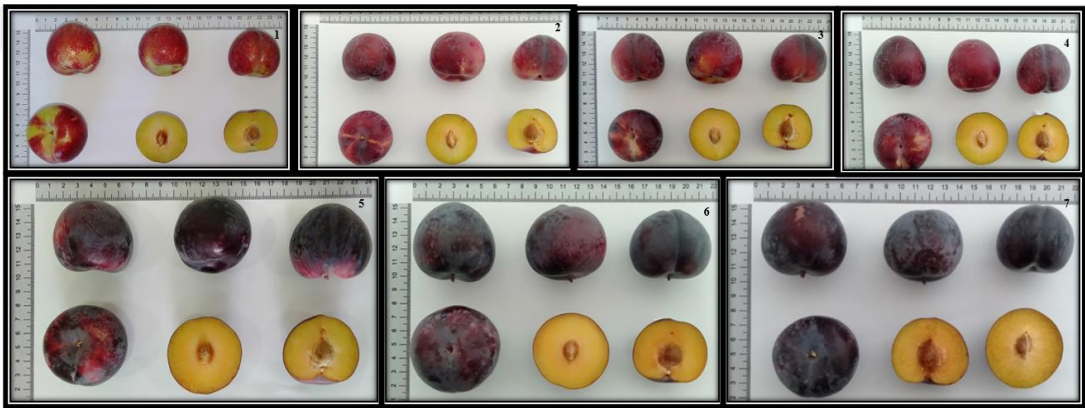
Şekil 2.3. Black Amber çeşidinin 7 farklı hasat tarihinde örneklenen meyveleri



Şekil 2.4. Black Diamond çeşidinin 7 farklı hasat tarihinde örneklenen meyveleri



Şekil 2.5. Queen Rose çeşidinin 7 farklı hasat tarihinde örneklenen meyveleri



Şekil 2.6. Angeleno çeşidinin 7 farklı hasat tarihinde örneklenen meyveleri

Her örneklemede her tekerrürden alınan 10 meyvede pomolojik ve biyokimyasal analizler yapılmıştır. Buna göre aşağıda verilen özellikler erik türünde çalışmalarda bulunan araştırmacıların (Balık, 2005; Şimşek, 2019) izledikleri yöntemlerle incelenmiştir:

### 2.2.1. Fenolojik Gözlemler

**Çiçek tomurcuklarının kabarma tarihi:** Tomurcukların irileşmeye başladığı ve %70'inin şiştiği devre olarak değerlendirilmiştir.

**Çiçek tomurcuklarının patlama tarihi:** Çanak yaprakların %70'inin görülmeye başladığı devre olarak değerlendirilmiştir.

**İlk çiçeklenme tarihi:** Ağaçlarda çiçeklerin %5-10'unun açtığı dönem ilk çiçeklenme tarihi olarak değerlendirilmiştir.

**Tam çiçeklenme tarihi:** Ağaçlarda çiçeklerin %70'inin açtığı dönem tam çiçeklenme tarihi olarak değerlendirilmiştir.

**Çiçeklenme sonu tarihi:** Ağaçlarda çiçeklerin %90'ının taç yapraklarını döktüğü dönem çiçeklenme sonu tarihi olarak değerlendirilmiştir.

### 2.2.2. Pomolojik Özellikler

**Meyve ağırlığı (g):** Meyveler 0.01 g hassasiyetindeki dijital terazide tek tek tartılmış ve elde edilen toplam değer meyve sayısına bölünerek hesaplanmıştır.

**Meyve eni (mm):** Meyvelerde meyvenin ekvator bölgesi ortada kalacak şekilde iki yanak arasındaki mesafe dijital kumpas ile ölçülmüştür.

**Meyve boyu (mm):** Meyvelerde sap çukuru ve çiçek ucu arasındaki uzunluk dijital kumpas ile ölçülmüştür.

**Meyve yüksekliği (mm):** Meyvenin ekvator bölgesi ile sırt bölgesi arasındaki uzunluk dijital kumpas ile ölçülmüştür.

**Meyve şekil indeksi:** Şekil indeksi meyvelerin boyutlardan elde edilen değerler aşağıda yer alan formüldeki yerine konularak belirlenmiştir.

$$\text{Şekil indeksi} = \text{Meyve boyu} / [(\text{Meyve eni} + \text{Meyve yüksekliği}) / 2]$$

**Meyve kabuk ve et rengi:** Meyvenin orta eksenini boyunca ekvator bölgesinden karşılıklı 2 yönde renk ölçer (Konica Minolta CR-200 marka) ile belirlenmiştir (McGuire, 1992). Ölçümler sonucu  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  değerleri elde edilmiş ve buradan aşağıda yer alan formüller ile kroma (C) ve açı (hue,  $h^\circ$ ) değerleri hesaplanmıştır.  $L^*$  değeri, rengin parlaklığında meydana gelen değişimi, kroma değeri, renk yoğunluğunu, hue değeri ise renk açısı değeri olup rengi (0 kırmızı-mor, 90 sarı, 180 mavimsi yeşil, 270 mavi) ifade etmektedir.

$$\text{Kroma (C): } (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}, \text{ Hue (h}^\circ\text{): } (\tan^{-1} b^*/a^*)$$

**Meyve eti sertliği (kg-kuvvet):** Meyvelerde meyvenin orta kısmındaki iki yanaktan olmak üzere kabuk dokusu kaldırıldıktan sonra el penetrometresi ile ölçülmüştür.

**Çekirdek ağırlığı (g):** Meyvelerden çıkarılan çekirdeklerin ağırlıkları 0.01 g'a duyarlı dijital terazide tartılmış ve elde edilen toplam değer meyve sayısına bölünerek hesaplanmıştır.

**Et/Çekirdek oranı:** Meyve toplam ağırlığından çekirdek ağırlığı çıkartılarak meyve et ağırlığı bulunmuş, elde edilen bu ağırlığın çekirdek ağırlığına bölünmesiyle saptanmıştır.

### 2.2.3. Kimyasal ve Biyokimyasal Özellikler

Örnek meyvelerden meyve suyu elde edilmiş ve bu meyve suyunda aşağıda yer alan pH değeri, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) miktarı ve malik asit cinsinden titre edilebilir asit (TEA) içeriği belirlenmiştir.

**pH değeri:** 50 ml'lik behere alınan 10 ml meyve suyuna, pH metrenin elektrodu daldırılmış ve okunan değer pH değeri olarak tespit edilmiştir.

**SÇKM miktarı (%):** El refraktometresine meyve suyundan alınan 1 damla damlatılmış ve okunan değer, % SÇKM miktarı olarak kaydedilmiştir.

**TEA içeriği (%):** Meyve suyundan alınan 10 ml örneğin 100 ml'ye saf su ile tamamlanması sonucu elde edilen çözeltinin, 0.1 Normallik NaOH ile pH-metrenin değeri 8.1'e gelinceye kadar titre edilmesi sonucu bulunan değer, formülde yerine konulmuş ve böylece sitrik asit cinsinden % asitlik saptanmıştır (Karaçalı, 2009).

$$\% \text{ Asitlik} = [ (S \times N \times F \times E) / \text{Alınan örnek miktarı (ml)} ] \times 100$$

S = Kullanılan bazın miktarı (ml); N = Bazın normalitesi (0.1); F = Bazın faktörü; E = İlgili asidin ekivalan değeri (0.064)

**SÇKM/TEA oranı:** SÇKM miktarının TEA içeriğine bölünmesiyle hesaplanmıştır.

Biyokimyasal analizlerin ekstraksiyonu için Thaipong ve ark. (2006) tarafından kullanılan yöntem baz alınmış ve erik meyveleri püre haline getirilerek 5 g meyve örneği tartılmıştır. Daha sonra üzerine 25 mL metanol eklenerek karışım 2 dk boyunca homojenize edilmiştir. Elde edilen örnekler karanlık ortamda 16 s +4°C'de (buzdolabında) inkübe edilmiştir. Daha sonra örnekler 10000 rpm'de 20 dk santrifüj edilmiş ve santrifüj sonrası mikropipet yardımı ile süpernatantlar alınmıştır.

**Toplam fenolik madde miktarı:** Singleton ve Rossi (1965) tarafından tarif edildiği üzere Folin Ciocalteu kolorimetrik yöntemi kullanılarak spektrofotometrik yöntem ile belirlenmiştir. Ekstrakte edilmiş süpernatantlardan 150 µL alınmış ve 2400 µL saf su + 150 µL çözelti (Folin Ciocalteu) ilave edilmiştir. Daha sonra 30-40 sn vorteks yapılarak 3-4 dk bekletilmiştir. Son karışıma 300 µL %20'lik Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (sodyum karbonat) çözeltisi ilave edilmiş ve karanlık oda koşullarında 2 s bekletilmiştir. Son olarak örnekler spektrofotometrede 725 nm dalga boyunda okunmuştur. Toplam fenolik madde içeriği taze ağırlık üzerinden mg gallik asit eşdeğeri (GAE)/g olarak değerlendirilmiştir.

**Toplam antosiyanin içeriği:** Meyvelerin toplam antosiyanin içeriği pH farkı (pH 1.0 ve 4.5) metodu kullanılarak saptanmıştır (Giusti ve Wrolstad, 2005). İki deney tüpü alınmış ve bunlara 1'er mL süpernatant konulmuştur. Daha sonra tüplerden birisine pH 1.0'luk (0.025 M potasyum klorid), diğerine ise pH 4.5'luk (0.4 M sodyum asetat) tampon çözeltisinden 24'er mL eklenmiştir. Elde edilen son karışımlar spektrofotometrede 520 ve 700 nm dalga boyunda saf suya karşı okunmuştur. Okunan değerler aşağıdaki formüldeki yerine konularak mg siyanidin-3-glikozit/g cinsinden hesaplanmıştır (AOAC, 2005).

$$\text{Toplam antosiyanin (mg/g)} = (A \times MW \times DF \times 103) / \epsilon \times 1$$

$$A \text{ (absorbans değeri)} = (A_{520\text{nm}} - A_{700\text{nm}})_{\text{pH}1.0} - (A_{520\text{nm}} - A_{700\text{nm}})_{\text{pH}4.5}$$

$$MW \text{ (siyanidin-3-glikozitin molekül ağırlığı)} = 449.2 \text{ g/mol}$$

$$DF \text{ (seyreltme faktörü)} = 1$$

$$\epsilon \text{ molar ekstinsiyon katsayısı} = 26.900 \text{ (siyanidin-3-glikozit için)}$$

**Toplam antioksidan aktivite:** Meyvelerin toplam antioksidan aktivitesi Blois (1958)'in metodu modifiye edilerek (Demirtas ve ark., 2013) belirlenmiştir. Protokolde serbest radikal olarak DPPH çözeltisi kullanılmış ve deney tüplerine sırasıyla değişik konsantrasyonlarda çözelti oluşturacak şekilde stok çözeltiler aktarılmıştır. DPPH serbest radikalının 0.1 mM ethanol çözeltisinin 0.5 ml'lik miktarı, örneğin ekstraktı ve standart antioksidan çözeltisinin (50-500 µg/mL) toplam hacimleri 3 ml'ye tamamlanmıştır. Karışım dinamik bir şekilde karıştırılarak 30 dakika oda sıcaklığında muhafaza edilmiştir. Karışımın absorbansı spektrofotometrede 517 nm'de okunmuş ve elde edilen değerler taze ağırlık üzerinden µmol Trolox eşdeğer (TE)/g olarak değerlendirilmiştir.

#### **2.2.4. Deneme Deseni ve Verilerin Değerlendirilmesi**

Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü kurulmuştur. Deneme sonucunda elde edilen veriler SAS paket programında tesadüf parselleri deneme desenine göre varyans analizlerine tabi tutulmuş ve ortalamalar Tukey testi ile karşılaştırılmıştır.



### 3. BÖLÜM

#### BULGULAR

Denemede erik çeşitlerine ait fenolojik gözlemler (çiçek tomurcuklarının kabarma ve patlama tarihi ile ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu tarihleri) ve farklı olgunluk aşamalarında örneklenen meyvelerde pomolojik özellikler, kimyasal ve biyokimyasal parametreler gibi meyve kalitesine ilişkin bulgular aşağıda tablolarla gösterilmiştir.

##### 3.1. Fenolojik özellikler

Denemede yer alan erik çeşitlerinin fenolojik özellikleri Tablo 3.1’de verilmiştir. Çeşitler arasında çiçek tomurcuğu kabarma tarihi 6-8 Mart, çiçek tomurcuğu patlama tarihi ise 17-22 Mart tarihleri arasında gerçekleşmiştir. İlk çiçeklenme en erken Obilnaja çeşidinde, en geç ise Angeleno çeşidinde meydana gelmiştir. Erik çeşitleri arasında tam çiçeklenme 28 Mart (Obilnaja) ile 2 Nisan (Angeleno) arasında gerçekleşirken, çiçeklenme sonu tarihi Angeleno çeşidinde 7 Nisan, diğer çeşitlerde ise 6 Nisan tarihinde saptanmıştır.

Tablo 3.1. Denemede yer alan erik çeşitlerinin bazı fenolojik özellikleri

Çeşitler	Çiçek Tomurcuğu Kabarma Tarihi	Çiçek Tomurcuğu Patlama Tarihi	İlk Çiçeklenme Tarihi	Tam Çiçeklenme Tarihi	Çiçeklenme Sonu Tarihi
Black Amber	8 Mart	20 Mart	24 Mart	1 Nisan	6 Nisan
Black Diomand	8 Mart	20 Mart	24 Mart	1 Nisan	6 Nisan
Queen Rose	8 Mart	20 Mart	24 Mart	1 Nisan	6 Nisan
Obilnaja	6 Mart	17 Mart	20 Mart	28 Mart	6 Nisan
Angeleno	8 Mart	22 Mart	25 Mart	2 Nisan	7 Nisan

### 3.2. Pomolojik Özellikler

Çalışmada çeşitlere ait her tekerrürde 7 günde bir örnekleme yapılmış ve hasat olgunluğu takip edilerek ilk örnekler Obilnaja çeşidinde 17 Haziran, Black Amber, Black Diamond ve Queen Rose çeşitlerinde 8 Temmuz, Angeleno çeşidinde ise 24 Ağustos tarihinde alınmıştır.

#### 3.2.1. Meyve ağırlığının değişimi

Japon grubu erik çeşitlerinde meyvelerin ağırlığının değişimi Tablo 3.2’de sunulmuştur. Hasat zamanlarına göre tüm çeşitlerde meyvelerin ağırlık değişimleri istatistiksel olarak önemli farklılıklar sergilemiştir. Tüm çeşitlerde ilk örnekleme meyveler en küçük değerlere sahip olurken, en yüksek meyve ağırlıkları ise genel olarak son hasat tarihinde belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalaması dikkate alındığında meyve ağırlığının ilk örneklemeden itibaren meyve gelişme periyodu boyunca artış gösterdiği tespit edilmiştir. İlk örneklemede 47.38 g olan meyve ağırlığı yaklaşık %39 oranında artış ile son örneklemede 65.95 g’ya ulaşmıştır.

Tablo 3.2. Farklı erik çeşitlerinde meyve ağırlığının değişimi (g)

Örnekleme zamanı	Çeşitler					Ortalama
	B. Amber	B. Diomand	Queen Rose	Obilnaja	Angeleno	
1. hasat	50.66 e <sup>(1)</sup>	51.90 e	51.30 e	29.48 d	53.51 e	47.38
2. hasat	61.50 d	67.51 c	65.61 c	32.41 c	64.16 c	58.24
3. hasat	65.20 c	63.36 d	60.85 d	33.53 bc	66.17 bc	57.82
4. hasat	71.13 b	71.31 b	68.69 bc	32.97 c	58.62 d	60.55
5. hasat	72.76 ab	73.22 b	70.77 ab	37.17 a	68.16 b	64.42
6. hasat	73.56 a	77.76 a	72.01 a	37.13 a	71.83 a	66.46
7. hasat	72.59 ab	75.91 a	73.42 a	35.96 ab	71.82 a	65.95
HSD (%5)	2.24	2.25	3.23	2.92	2.45	---

(1): Aynı sütun içindeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak önemlidir.

#### 3.2.2. Meyve boyutlarının değişimi

Farklı erik çeşitlerine ait meyve eni değerleri tüm çeşitlerde hasat zamanlarına göre istatistiksel farklılıklar göstermiştir. İlk örneklemeden itibaren Angeleno çeşidi dışındaki çeşitlerde son örnekleme kadar kısmen düzenli olarak artış göstermiştir. Tüm çeşitlerin

ortalamasına göre bu periyotta oransal olarak artış yaklaşık %17 olarak gerçekleşmiştir. Çeşitlerin meyve eni değerleri son örneklemede 38.59 mm (Obilnaja) ile 54.20 mm (Black Diamond) arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 3.3).

Tablo 3.3. Farklı erik çeşitlerinde meyve eninin değişimi (mm)

Örnekleme zamanı	Çeşitler					Ortalama
	B. Amber	B. Diomand	Queen Rose	Obilnaja	Angeleno	
1. hasat	47.76 c <sup>(1)</sup>	43.73 d	44.80 c	37.15 cd	36.75 e	42.04
2. hasat	49.96 b	51.18 c	48.56 ab	38.18 ab	49.18 c	47.42
3. hasat	51.46 ab	52.72 bc	47.94 b	37.65 bd	51.47 a	48.25
4. hasat	49.90 b	53.10 b	49.98 ab	37.00 d	46.13 d	47.22
5. hasat	52.56 a	54.01 ab	50.36 ab	38.88 ab	49.65 c	49.10
6. hasat	52.70 a	55.13 a	50.91 a	39.60 a	50.72 ab	49.81
7. hasat	52.17 a	54.20 ab	50.97 a	38.59 ac	49.83 bc	49.15
HSD (%5)	1.57	1.67	2.80	1.57	0.98	---

(1): Aynı sütun içindeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak önemlidir.

Erik çeşitlerinde meyvelerin boyunun ilk örneklemeden itibaren düzenli olmasa da son örnekleme kadar arttığı saptanırken, meyve boyu üzerine hasat zamanlarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. İlk örnekleme ile son örnekleme arasındaki periyotta çeşitlerin ortalamasına göre meyve boyundaki artış oranı yaklaşık %19 olarak gerçekleşmiştir. Çalışmada yer alan çeşitlerde meyve boyu değerinin son örneklemede 35.79 mm ile Obilnaja çeşidinde en düşük, 45.78 mm ile Black Amber çeşidinde en yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.4).

Farklı erik çeşitlerinde meyve yüksekliğinin değişimi Tablo 3.5’de sunulmuş olup, görüldüğü üzere meyve yüksekliği değerleri hasat zamanları bakımından Obilnaja çeşidi haricinde istatistiksel olarak farklılık göstermiştir. Genel olarak çeşitlerde ilk örneklenen meyveler en küçük meyve yüksekliği değerlerine sahip olurken, en yüksek değerler ise genel olarak son örneklemede belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalaması dikkate alındığında ilk örneklemede 40.43 mm olan meyve yüksekliği değeri yaklaşık %18 oranında artış ile son örneklemede 47.74 mm’ye ulaşmıştır.

Tablo 3.4. Farklı erik çeşitlerinde meyve boyunun değişimi (mm)

Örnekleme zamanı	Çeşitler					Ortalama
	B. Amber	B. Diomand	Queen Rose	Obilnaja	Angeleno	
1. hasat	40.86 c <sup>(1)</sup>	33.61 d	41.27 c	34.84 b	31.05 e	36.33
2. hasat	41.73 bc	42.77 b	43.72 ab	32.48 c	42.40 c	40.62
3. hasat	43.16 b	40.67 c	43.30 bc	34.25 b	40.33 d	40.35
4. hasat	44.68 a	43.74 ab	45.53 ab	35.78 ab	45.11 a	42.97
5. hasat	45.26 a	43.87 ab	44.90 ab	35.90 ab	44.09 b	42.81
6. hasat	45.50 a	44.47 a	44.78 ab	36.57 a	45.11 a	43.29
7. hasat	45.78 a	44.48 a	45.77 a	35.79 ab	44.22 ab	43.21
HSD (%5)	1.43	1.44	2.38	1.65	0.92	---

(1): Aynı sütun içindeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak önemlidir.

Tablo 3.5. Farklı erik çeşitlerinde meyve yüksekliğinin değişimi (mm)

Örnekleme zamanı	Çeşitler					Ortalama
	B. Amber	B. Diomand	Queen Rose	Obilnaja	Angeleno	
1. hasat	44.10 d <sup>(1)</sup>	39.44 e	44.04 d	37.08	37.45 c	40.43
2. hasat	47.33 c	48.35 cd	46.72 bc	37.56	46.16 b	45.23
3. hasat	49.03 b	47.23 d	46.22 cd	37.87	49.38 a	45.95
4. hasat	49.63 ab	49.56 bc	48.96 ab	37.12	51.27 a	47.31
5. hasat	51.03 a	50.28 ab	48.68 ab	38.55	50.30 a	47.77
6. hasat	51.00 a	51.91 a	50.07 a	38.56	50.96 a	48.50
7. hasat	50.48 ab	50.84 ab	49.35 a	38.23	49.78 a	47.74
HSD (%5)	1.46	1.82	2.27	Ö.D. <sup>(2)</sup>	1.89	---

(1): Aynı sütun içindeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak önemlidir.

(2): Ö.D.: Önemli Değil.

Farklı erik çeşitlerine ait meyve şekil indeksi değerleri Obilnaja ve Angeleno çeşitlerinde hasat zamanlarına göre istatistiksel farklılıklar gösterirken, diğer çeşitlerde önemsiz bulunmuştur. Tüm çeşitlerde genel itibariyle ilk örneklemeden itibaren son örnekleme kadar meyve şekil indeksi küçük değişimler sergilemiştir. Diğer yandan meyve şekli genel olarak Black Diamond ve Angelona çeşitlerinde basık, diğer çeşitlerde ise yuvarlağa yakın bulunmuştur (Tablo 3.6).

Tablo 3.6. Farklı erik çeşitlerinde meyve şekil indeksinin değişimi

Örnekleme zamanı	Çeşitler					Ortalama
	B. Amber	B. Diomand	Queen Rose	Obilnaja	Angeleno	
1. hasat	0.89	0.81	0.93	0.94 a <sup>(1)</sup>	0.84 b	0.88
2. hasat	0.86	0.86	0.92	0.86 b	0.89 a	0.88
3. hasat	0.86	0.81	0.92	0.91 ab	0.80 c	0.86
4. hasat	0.90	0.85	0.92	0.95 a	0.93 a	0.91
5. hasat	0.87	0.84	0.91	0.93 a	0.88 ab	0.89
6. hasat	0.88	0.83	0.89	0.94 a	0.89 a	0.88
7. hasat	0.89	0.85	0.91	0.93 a	0.89 a	0.89
HSD (%5)	Ö.D. <sup>(2)</sup>	Ö.D.	Ö.D.	0.04	0.05	---

(1): Aynı sütun içindeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak önemlidir.

(2): Ö.D.: Önemli Değil.

### 3.2.3. Meyve kabuk renginin değişimi

Farklı erik çeşitlerine ait meyve kabuk rengi değerleri ( $L^*$ , kroma ve hue) Tablo 3.7 - 3.9'da sunulmuştur. Çeşitlerin meyve kabuk rengi değerlerinin değişik örnekleme zamanları içerisinde gösterdiği farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Meyvelerde parlaklığı ifade eden  $L^*$  değeri ilk örneklemeden itibaren kısmen düzensizde olsa son örnekleme kadar azalış göstermiştir. Çeşitlerin ortalamasına göre ilk örnekleme ile son örnekleme arasındaki periyotta meyve kabuk rengi  $L^*$  değerindeki azalma oranı yaklaşık %33 olarak gerçekleşmiştir. Çalışmada yer alan çeşitlerde meyve kabuk rengi  $L^*$  değerinin son örneklemede 23.28 ile Black Amber çeşidinde en düşük, 26.92 ile Obilnaja çeşidinde en yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.7).

Erik çeşitlerinde meyve kabuk rengi yoğunluğunu ifade eden kroma değeri (C) tüm çeşitlerde genel olarak ilk örneklenen meyvelerde en yüksek, son örneklenen meyvelerde ise en düşük olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalaması dikkate alındığında ilk örneklemede 21.97 olan kroma değeri yaklaşık %65 oranında azalış ile son örneklemede 7.75'e düşmüştür (Tablo 3.8).

Tüm çeşitlerde ilk örneklenen meyveler en yüksek meyve kabuk rengi açısı değerine ( $hue=h^\circ$ ) sahip olurken, en düşük değerler ise genel olarak son hasat tarihinde belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalaması dikkate alındığında meyve kabuk rengi açısı değerinin

ilk örneklemeden itibaren meyve gelişme periyodu boyunca azalış gösterdiği tespit edilmiştir. İlk örneklemede 38.20 olan açılış değeri yaklaşık %65 oranında azalış ile son örneklemede 13.46'ya gerilemiştir (Tablo 3.9).

Tablo 3.7. Farklı erik çeşitlerinde meyve kabuğu L\* değerinin değişimi

Örnekleme zamanı	Çeşitler					Ortalama
	B. Amber	B. Diomand	Queen Rose	Obilnaja	Angeleno	
1. hasat	24.79 a <sup>(1)</sup>	32.89 a	42.12 a	52.82 a	32.58 a	37.04
2. hasat	22.24 d	33.30 a	34.78 b	33.09 b	28.98 b	30.48
3. hasat	23.10 cd	25.98 b	32.66 c	24.42 de	27.09 c	26.65
4. hasat	22.29 d	25.23 b	31.79 c	22.97 e	26.92 c	25.84
5. hasat	23.54 bc	25.77 b	27.99 d	26.12 cd	25.45 d	25.78
6. hasat	24.48 ab	26.16 b	26.30 d	25.83 cd	25.42 d	25.64
7. hasat	23.28 cd	24.57 b	23.94 e	26.92 c	25.18 d	24.78
HSD (%5)	1.17	1.69	1.98	1.77	1.07	---

(1): Aynı sütun içindeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak önemlidir.

Tablo 3.8. Farklı erik çeşitlerinde meyve kabuğu kroma değerinin değişimi

Örnekleme zamanı	Çeşitler					Ortalama
	B. Amber	B. Diomand	Queen Rose	Obilnaja	Angeleno	
1. hasat	21.33 a <sup>(1)</sup>	15.24 a	27.75 a	25.89 a	19.63 a	21.97
2. hasat	16.78 b	16.72 a	20.39 b	22.24 b	16.54 b	18.54
3. hasat	13.17 bc	12.41 b	21.78 b	21.00 bc	10.80 c	15.84
4. hasat	12.73 c	17.02 a	21.51 b	19.65 cd	9.90 c	16.16
5. hasat	10.86 cd	9.93 c	15.72 c	18.45 d	7.09 d	12.41
6. hasat	8.61 d	7.44 d	13.56 c	14.41 e	6.17 d	10.04
7. hasat	7.08 d	4.15 e	7.72 d	15.28 e	4.48 e	7.75
HSD (%5)	3.89	1.94	2.14	2.18	1.26	---

(1): Aynı sütun içindeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak önemlidir.

### 3.2.4. Meyve et renginin değişimi

Japon grubu erik çeşitlerinde meyvelerin et rengi değerlerinin (L\*, kroma ve hue) değişimi Tablo 3.10 – 3.12'de sunulmuştur. Hasat zamanlarına göre tüm çeşitlerde meyvelerin et rengi değerlerinde ortaya çıkan değişim istatistiksel olarak önemli farklılık

göstermiştir. Meyve et rengi L\*değeri ilk örneklemeden itibaren son örneklemeye kadar azalış göstermiştir. İlk örnekleme ile son örnekleme arasındaki periyotta çeşitlerin ortalamasına göre meyve et rengi L\* değerindeki azalma oranı yaklaşık %19 olarak gerçekleşmiştir. Çalışmada yer alan çeşitlerde meyve et rengi L\* değerinin son örneklemede 26.19 ile Obilnaja çeşidinde en düşük, 59.88 ile Black Amber çeşidinde en yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.10).

Tablo 3.9. Farklı erik çeşitlerinde meyve kabuğu hue değerinin değişimi

Örnekleme zamanı	Çeşitler					Ortalama
	B. Amber	B. Diomand	Queen Rose	Obilnaja	Angeleno	
1. hasat	17.92 a <sup>(1)</sup>	43.47 a	45.90 a	62.87 a	20.81 a	38.20
2. hasat	18.80 a	27.86 b	39.64 b	57.22 b	16.82 b	32.07
3. hasat	17.84 a	15.61 c	23.52 c	55.53 b	12.73 c	25.05
4. hasat	15.72 ab	12.12 d	25.00 c	53.74 b	10.11 d	23.34
5. hasat	13.12 b	14.46 c	19.36 c	42.77 c	4.87 e	18.92
6. hasat	8.43 c	10.38 d	14.48 d	42.74 c	5.69 e	16.35
7. hasat	8.47 c	4.91 e	9.72 e	40.97 c	3.01 f	13.46
HSD (%5)	3.17	2.15	3.46	5.12	1.65	---

(1): Aynı sütun içindeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak önemlidir.

Çalışmada yer alan tüm çeşitlerde meyve et rengi kroma değeri genel olarak ilk örneklenen meyvelerde en yüksek, son örneklenen meyvelerde ise en düşük olarak belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalamasına göre ilk örneklemede 26.89 olan kroma değeri yaklaşık %17 oranında azalış ile son örneklemede 22.26'ya gerilemiştir (Tablo 3.11).

Çeşitlerde genel olarak ilk örneklenen meyveler en yüksek meyve et rengi açısı değerine sahip olurken, en düşük değerler ise son hasat tarihinde belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalaması dikkate alındığında meyve et rengi açısı değerinin ilk örneklemeden itibaren meyve gelişme periyodu boyunca azalış gösterdiği tespit edilmiştir. İlk örneklemede 102.73 olan açısı değeri yaklaşık %27 oranında azalış ile son örneklemede 74.55'e düşmüştür (Tablo 3.12).

Tablo 3.10. Farklı erik çeşitlerinde meyve eti L\* değerinin değişimi

Örnekleme zamanı	Çeşitler					Ortalama
	B. Amber	B. Diomand	Queen Rose	Obilnaja	Angeleno	
1. hasat	59.88 a <sup>(1)</sup>	51.61 a	56.16 a	43.93 a	56.16 a	53.46
2. hasat	58.35 ab	51.79 a	56.48 a	39.20 b	57.12 a	52.59
3. hasat	59.45 a	49.83 ab	54.43 a	35.48 c	53.32 b	50.99
4. hasat	55.04 c	48.27 b	56.02 a	33.15 d	53.08 b	49.12
5. hasat	56.67 bc	44.19 c	53.97 b	35.28 cd	53.29 b	48.68
6. hasat	52.90 d	43.48 c	52.19 b	26.19 e	50.29 c	45.01
7. hasat	49.07 e	38.98 d	50.36 c	26.19 e	53.13 b	43.55
HSD (%5)	2.03	2.30	2.02	2.17	2.16	---

(1): Aynı sütun içindeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak önemlidir.

Tablo 3.11. Farklı erik çeşitlerinde meyve eti kroma değerinin değişimi

Örnekleme zamanı	Çeşitler					Ortalama
	B. Amber	B. Diomand	Queen Rose	Obilnaja	Angeleno	
1. hasat	25.52 ab <sup>(1)</sup>	25.28 a	25.47 a	32.30 a	25.85 a	26.89
2. hasat	26.04 a	24.42 a	24.52 a	31.14 a	24.66 c	26.16
3. hasat	26.34 a	23.29 b	24.14 a	25.57 b	25.73 a	25.02
4. hasat	26.43 a	24.65 a	22.29 b	21.04 c	25.03 bc	23.89
5. hasat	24.23 bc	20.51 c	21.46 b	21.23 c	25.55 ab	22.60
6. hasat	24.33 bc	22.51 b	21.49 b	20.54 c	23.59 d	22.50
7. hasat	23.35 c	22.42 b	21.81 b	19.93 c	23.77 d	22.26
HSD (%5)	1.40	0.95	1.51	2.75	0.67	---

(1): Aynı sütun içindeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak önemlidir.

Tablo 3.12. Farklı erik çeşitlerinde meyve eti hue değerinin değişimi

Örnekleme zamanı	Çeşitler					Ortalama
	B. Amber	B. Diomand	Queen Rose	Obilnaja	Angeleno	
1. hasat	106.30 a <sup>(1)</sup>	99.68 a	127.56 a	83.43 a	96.67 a	102.73
2. hasat	100.02 b	98.18 a	119.73 b	81.73 ab	93.75 ab	98.69
3. hasat	92.48 c	91.96 b	109.27 c	73.34 c	88.41 cd	91.09
4. hasat	85.65 d	83.78 c	108.90 c	78.51 b	91.47 bc	89.67
5. hasat	92.30 c	85.13 c	99.05 d	72.89 c	84.07 e	86.69
6. hasat	84.55 d	73.62 d	87.57 e	61.25 d	86.56 de	78.71
7. hasat	80.43 d	66.99 e	87.08 e	54.85 e	83.39 e	74.55
HSD (%5)	5.61	5.29	7.15	4.82	4.16	---

(1): Aynı sütun içindeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak önemlidir.

### 3.2.5. Meyve eti sertliğinin değişimi

Farklı erik çeşitlerine ait meyve eti sertliği değerleri tüm çeşitlerde hasat zamanlarına göre istatistiksel farklılıklar göstermiştir. Meyve eti sertliği ilk örneklemeden itibaren son örnekleme kadar hemen hemen tüm çeşitlerde düzenli olarak azalış göstermiştir. Tüm çeşitlerin ortalamasına göre bu periyotta oransal olarak azalış yaklaşık %74 olarak gerçekleşirken, en yüksek düşüş oranının (yaklaşık %23-24) 4. örneklemeden itibaren alınan meyvelerde başladığı belirlenmiştir. Çeşitlerin meyve eti sertliği değerleri son örneklemede 0.81 kg-kuvvet ile Black Amber çeşidinde en düşük, 2.64 kg-kuvvet ile Angeleno çeşidinde en yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.13).

Tablo 3.13. Farklı erik çeşitlerinde meyve eti sertliğinin değişimi (kg-kuvvet)

Örnekleme zamanı	Çeşitler					Ortalama
	B. Amber	B. Diomand	Queen Rose	Obilnaja	Angeleno	
1. hasat	5.24 a <sup>(1)</sup>	6.55 a	4.34 a	5.41 a	6.28 a	5.57
2. hasat	4.28 b	6.84 a	3.66 b	3.91 b	5.03 b	4.75
3. hasat	3.02 c	4.71 b	3.10 c	3.12 c	4.60 c	3.71
4. hasat	2.50 d	4.00 c	2.37 d	2.83 c	4.49 c	3.24
5. hasat	1.56 e	3.01 d	1.75 ef	2.24 d	3.76 d	2.47
6. hasat	1.27 e	2.26 e	1.86 e	1.06 e	3.04 e	1.90
7. hasat	0.81 f	1.47 f	1.56 f	0.83 e	2.64 f	1.46
HSD (%5)	0.30	0.36	0.25	0.51	0.28	---

(1): Aynı sütun içindeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak önemlidir.

### 3.2.6. Çekirdek ağırlığının değişimi

Farklı erik çeşitlerine ait çekirdek ağırlığının değişimi Tablo 3.14'de sunulmuş olup, görüldüğü üzere çekirdek ağırlığı üzerine hasat zamanlarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Erik çeşitlerinde çekirdek ağırlığının ilk örneklemeden itibaren düzenli olmasa da son örnekleme kadar arttığı saptanırken, bu periyotta çeşitlerin ortalamasına göre çekirdek ağırlığındaki artış oranı yaklaşık %27 olarak gerçekleşmiştir. Çalışmada yer alan çeşitlerde çekirdek ağırlığı değerinin son örneklemede 0.97 g ile Black Amber çeşidinde en düşük, 1.95 g ile Queen Rose çeşidinde en yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.14. Farklı erik çeşitlerinde çekirdek ağırlığının değişimi (g)

Örnekleme zamanı	Çeşitler					Ortalama
	B. Amber	B. Diomand	Queen Rose	Obilnaja	Angeleno	
1. hasat	0.90 c <sup>(1)</sup>	0.79 d	1.46 d	0.97 c	1.35 b	1.09
2. hasat	1.02 ac	0.99 bc	1.83 b	0.96 c	1.27 b	1.22
3. hasat	0.92 bc	0.89 cd	1.58 c	1.05 bc	1.23 b	1.14
4. hasat	1.05 ab	1.16 a	1.61 c	1.08 bc	1.23 b	1.23
5. hasat	1.02 ac	1.08 ab	1.63 c	1.15 b	1.35 b	1.25
6. hasat	1.09 a	1.21 a	1.77 b	1.17 ab	1.30 b	1.31
7. hasat	0.97 ac	1.19 a	1.95 a	1.30 a	1.55 a	1.40
HSD (%5)	0.14	0.14	0.09	0.14	0.18	---

(1): Aynı sütun içindeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak önemlidir.

### 3.2.7. Meyve eti/çekirdek oranının değişimi

Farklı erik çeşitlerinde meyve eti/çekirdek oranının değişimi Tablo 3.15’de sunulmuştur. Meyve eti/çekirdek oranı değerleri hasat zamanları bakımından tüm çeşitlerde istatistiksel olarak farklılık göstermiştir. Genel olarak çeşitlerde meyve eti/çekirdek oranı ilk örnekleme ile son örnekleme arasında düzenli bir azalış ya da artış sergilemezken, en düşük oranlar Black Amber, Black Diamond ve Angeleno çeşitlerinde ilk örneklenen meyvelerde saptanmıştır.

Tablo 3.15. Farklı erik çeşitlerinde meyve eti/çekirdek oranının değişimi

Örnekleme zamanı	Çeşitler					Ortalama
	B. Amber	B. Diomand	Queen Rose	Obilnaja	Angeleno	
1. hasat	55.36 d <sup>(1)</sup>	64.62 bc	34.04 c	29.43 bc	38.64 d	44.42
2. hasat	59.10 d	67.29 ab	34.82 c	32.19 a	49.39 b	48.56
3. hasat	69.61 bc	70.22 a	37.43 bc	30.79 ab	52.80 a	52.17
4. hasat	66.53 c	60.48 c	41.43 a	29.31 bc	46.66 bc	48.88
5. hasat	70.34 b	66.72 ab	42.28 a	31.15 ab	49.49 b	52.00
6. hasat	66.29 c	63.19 bc	39.55 ab	30.57 ab	54.25 a	50.77
7. hasat	73.84 a	62.49 bc	36.52 b	26.66 c	45.24 c	48.95
HSD (%5)	3.35	5.29	3.53	2.65	2.92	---

(1): Aynı sütun içindeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak önemlidir.

### 3.3. Kimyasal ve Biyokimyasal Özellikler

#### 3.3.1. pH değerinin değişimi

Japon grubu erik çeşitlerinde meyveler pH değerinin değişimi Tablo 3.16’da sunulmuştur. Hasat zamanlarına göre tüm çeşitlerde meyvelerin pH değerinin değişimleri istatistiksel olarak önemli farklılıklar sergilemiştir. Tüm çeşitlerde ilk örneklenen meyveler en küçük pH değerlerine sahip olurken, en yüksek pH değerleri ise genel olarak son hasat tarihinde belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalaması dikkate alındığında meyvelerde pH değerinin ilk örneklemeden itibaren meyve gelişme periyodu boyunca artış gösterdiği tespit edilmiştir. İlk örneklemede 3.13 olan pH değeri yaklaşık %20 oranında artış ile son örneklemede 3.75’e ulaşmıştır.

Tablo 3.16. Farklı erik çeşitlerinde pH değerinin değişimi

Örnekleme zamanı	Çeşitler					Ortalama
	B. Amber	B. Diomand	Queen Rose	Obilnaja	Angeleno	
1. hasat	3.20 d <sup>(1)</sup>	3.33 e	3.23 f	2.70 d	3.16 d	3.13
2. hasat	3.30 d	3.46 de	3.40 e	2.96 c	3.20 cd	3.27
3. hasat	3.32 d	3.50 cd	3.55 d	3.00 bc	3.23 cd	3.32
4. hasat	3.60 c	3.60 bd	3.73 bc	3.03 bc	3.26 c	3.45
5. hasat	3.80 b	3.63 bc	3.83 ab	3.13 b	3.40 b	3.56
6. hasat	4.00 a	3.73 b	3.87 a	3.40 a	3.43 b	3.69
7. hasat	4.16 a	3.90 a	3.67 cd	3.50 a	3.53 a	3.75
HSD (%5)	0.18	0.16	0.13	0.14	0.08	---

(1): Aynı sütun içindeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak önemlidir.

#### 3.3.2. SÇKM miktarının değişimi

Farklı erik çeşitlerine ait meyvelerin SÇKM miktarı tüm çeşitlerde hasat zamanlarına göre istatistiksel farklılıklar göstermiştir. İlk örneklemeden itibaren tüm çeşitlerde son örnekleme kadar düzenli olarak artış göstermiştir. Tüm çeşitlerin ortalamasına göre bu periyotta oransal olarak artış yaklaşık %47 olarak gerçekleşmiştir. Çeşitlerin SÇKM miktarı son örneklemede %18.30 (Queen Rose) ile %19.76 (Obilnaja) arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 3.17).

Tablo 3.17. Farklı erik çeşitlerinde SÇKM miktarının değişimi (%)

Örnekleme zamanı	Çeşitler					Ortalama
	B. Amber	B. Diomand	Queen Rose	Obilnaja	Angeleno	
1. hasat	12.53 f <sup>(1)</sup>	12.53 f	12.46 e	12.06 f	15.00 e	12.92
2. hasat	13.40 e	13.13 ef	13.16 e	13.96 e	15.81 d	13.90
3. hasat	14.00 d	13.50 e	14.13 d	14.73 d	16.25 cd	14.52
4. hasat	16.00 c	14.36 d	15.44 c	16.80 c	16.43 c	15.81
5. hasat	17.76 b	16.93 c	17.93 b	17.76 b	17.70 b	17.62
6. hasat	18.90 a	17.83 b	19.26 a	19.50 a	17.90 b	18.68
7. hasat	19.03 a	18.96 a	18.30 b	19.76 a	18.56 a	18.93
HSD (%5)	0.42	0.62	0.88	0.76	0.52	---

(1): Aynı sütun içindeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak önemlidir.

### 3.3.3. TEA içeriğinin değişimi

Erik çeşitlerinde meyvelerin TEA içeriğinin ilk örneklemeden itibaren düzenli olarak son örnekleme kadar azaldığı saptanırken, TEA içeriği üzerine hasat zamanlarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. İlk örnekleme ile son örnekleme arasındaki periyotta çeşitlerin ortalamasına göre TEA içeriğindeki azalma oranı yaklaşık %58 olarak gerçekleşmiştir. Çalışmada yer alan çeşitlerde TEA içeriğinin son örneklemede %0.52 ile Black Diamond çeşidinde en düşük, %1.46 ile Obilnaja çeşidinde en yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.18).

Tablo 3.18. Farklı erik çeşitlerinde TEA içeriğinin değişimi (%)

Örnekleme zamanı	Çeşitler					Ortalama
	B. Amber	B. Diomand	Queen Rose	Obilnaja	Angeleno	
1. hasat	1.61 a <sup>(1)</sup>	1.24 a	1.99 a	3.38 a	1.20 a	1.89
2. hasat	1.27 b	1.16 a	1.32 b	2.82 b	1.14 b	1.54
3. hasat	1.03 c	1.03 b	1.23 b	2.63 b	1.09 c	1.40
4. hasat	0.77 d	0.78 c	0.89 c	2.58 b	1.05 c	1.22
5. hasat	0.66 e	0.67 d	0.71 d	2.22 c	0.87 d	1.03
6. hasat	0.60 ef	0.57 e	0.63 d	1.65 d	0.78 e	0.85
7. hasat	0.58 f	0.52 e	0.68 d	1.46 d	0.72 f	0.79
HSD (%5)	0.08	0.08	0.11	0.29	0.05	---

(1): Aynı sütun içindeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak önemlidir.

### 3.3.4. SÇKM/TEA oranının değişimi

Japon grubu erik çeşitlerinde meyvelerin SÇKM/TEA oranının değişimi Tablo 3.19’da sunulmuştur. Hasat zamanlarına göre tüm çeşitlerde SÇKM/TEA oranının değişimleri istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermiştir. Tüm çeşitlerde ilk örneklenen meyveler en küçük değerlere sahip olurken, en yüksek SÇKM/TEA oranı ise genel olarak son hasat tarihinde belirlenmiştir. İlk örneklemede 8.02 olan SÇKM/TEA oranı yaklaşık 3.4 katlık artış ile son örneklemede 27.03’e ulaşmıştır.

Tablo 3.19. Farklı erik çeşitlerinde SÇKM/TEA oranının değişimi

Örnekleme zamanı	Çeşitler					Ortalama
	B. Amber	B. Diomand	Queen Rose	Obilnaja	Angeleno	
1. hasat	7.77 e <sup>(1)</sup>	10.10 e	6.25 e	3.56 d	12.43 c	8.02
2. hasat	10.54 de	11.33 e	9.92 de	4.95 cd	13.83 c	10.11
3. hasat	13.49 d	13.11 de	11.45 d	5.61 bc	14.89 c	11.71
4. hasat	20.75 c	18.44 cd	17.33 c	6.50 bc	15.57 c	15.72
5. hasat	26.60 b	25.12 bc	25.14 b	8.00 b	20.22 b	21.02
6. hasat	31.32 a	31.29 ab	30.53 a	11.76 a	22.80 ab	25.54
7. hasat	32.78 a	36.39 a	26.69 ab	13.52 a	25.78 a	27.03
HSD (%5)	3.78	6.90	4.85	2.80	4.08	---

(1): Aynı sütun içindeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak önemlidir.

### 3.3.5. Toplam fenolik madde (TFM) miktarının değişimi

Farklı erik çeşitlerine ait meyvelerin toplam fenolik madde (TFM) miktarı tüm çeşitlerde hasat zamanlarına göre istatistiksel farklılıklar göstermiştir. İlk örneklemeden itibaren tüm çeşitlerde son örnelemeye kadar kısmen düzenli olarak artış göstermiştir. Tüm çeşitlerin ortalamasına göre bu periyotta oransal olarak artış yaklaşık %15 olarak gerçekleşmiştir. Çeşitlerin TFM miktarı son örneklemede 171.68 mg GAE/g (Queen Rose) ile 388.66 mg GAE/g (Angeleno) arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 3.20).

### 3.3.6. Toplam antosiyanin içeriğinin değişimi

Erik çeşitlerinde meyvelerin toplam antosiyanin içeriğinin ilk örneklemeden itibaren düzenli olarak son örnelemeye kadar arttığı saptanırken, toplam antosiyanin içeriği

üzerine hasat zamanlarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. İlk örnekleme ile son örnekleme arasındaki periyotta çeşitlerin ortalamasına göre toplam antosiyanin içeriğindeki artış oranı yaklaşık 8.2 kat olarak gerçekleşmiştir. Çalışmada yer alan çeşitlerde toplam antosiyanin içeriğinin son örneklemede 28.00 mg siyanidin-3-glikozit/g ile Black Amber çeşidinde en düşük, 94.33 mg siyanidin-3-glikozit/g ile Queen Rose çeşidinde en yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.21).

Tablo 3.20. Farklı erik çeşitlerinde toplam fenolik madde miktarının değişimi  
(mg GAE/g)

Örnekleme zamanı	Çeşitler					Ortalama
	B. Amber	B. Diomand	Queen Rose	Obilnaja	Angeleno	
1. hasat	228.44 e <sup>(1)</sup>	268.90 bc	144.85 bc	256.99 c	359.90 b	251.82
2. hasat	288.42 b	263.78 c	136.33 c	248.82 c	358.90 b	259.25
3. hasat	269.95 bc	259.30 c	133.52 c	259.87 c	348.28 b	254.19
4. hasat	266.09 cd	257.65 c	144.02 bc	292.06 b	350.05 b	261.98
5. hasat	246.18 de	251.19 c	158.18 ab	285.66 b	369.91 ab	262.23
6. hasat	347.43 a	289.27 ab	143.18 bc	306.61 ab	395.17 a	296.33
7. hasat	259.90 cd	295.15 a	171.68 a	328.58 a	388.66 a	288.80
HSD (%5)	21.12	20.90	17.39	22.65	25.95	---

(1): Aynı sütun içindeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak önemlidir.

Tablo 3.21. Farklı erik çeşitlerinde toplam antosiyanin içeriğinin değişimi  
(mg siyanidin-3-glikozit/g)

Örnekleme zamanı	Çeşitler					Ortalama
	B. Amber	B. Diomand	Queen Rose	Obilnaja	Angeleno	
1. hasat	1.90 e <sup>(1)</sup>	6.97 f	11.81 d	7.04 c	5.81 d	6.71
2. hasat	3.21 d	14.19 e	18.98 d	8.44 c	6.76 d	9.95
3. hasat	11.78 c	32.99 d	54.74 c	19.37 b	7.69 d	25.32
4. hasat	11.51 c	44.75 c	55.17 c	18.40 b	13.85 c	28.74
5. hasat	16.00 b	50.23 b	77.92 b	51.93 a	26.83 b	44.59
6. hasat	16.64 b	62.27 a	79.58 b	54.13 a	27.68 b	48.06
7. hasat	28.00 a	64.40 a	94.33 a	55.39 a	32.87 a	55.00
HSD (%5)	3.29	4.73	11.85	3.82	2.40	---

(1): Aynı sütun içindeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak önemlidir.

### 3.3.7. Toplam antioksidan aktivitesinin değişimi

Japon grubu erik çeşitlerinde meyvelerin toplam antioksidan aktivitesinin değişimi Tablo 3.22’de sunulmuştur. Hasat zamanlarına göre tüm çeşitlerde toplam antioksidan aktivitesi değişimleri istatistiksel olarak önemli farklılıklar sergilemiştir. eşitlerde genel olarak ilk örneklenen meyveler daha düşük toplam antioksidan aktivitesi gösterirken, en yüksek değerler ise son hasat tarihinde belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalamasına göre ilk örneklemede 140.54  $\mu\text{mol TE/g}$  olan toplam antioksidan aktivitesi yaklaşık %12 oranında artış ile son örneklemede 156.79  $\mu\text{mol TE/g}$ ’a ulaşmıştır.

Tablo 3.22. Farklı erik çeşitlerinde toplam antioksidan aktivitesinin değişimi  
( $\mu\text{mol TE/g}$ )

Örnekleme zamanı	eşitler					Ortalama
	B. Amber	B. Diomand	Queen Rose	Obilnaja	Angeleno	
1. hasat	122.60 d <sup>(1)</sup>	147.73 ab	120.26 ab	144.83 ab	167.25 c	140.54
2. hasat	142.33 b	137.44 bd	116.92 b	139.59 b	168.93 bc	141.04
3. hasat	138.09 b	133.85 cd	89.55 c	138.99 b	181.06 ab	136.31
4. hasat	138.08 b	132.29 d	81.65 c	135.86 b	174.03 bc	132.39
5. hasat	128.67 cd	141.96 ad	112.98 b	144.35 ab	173.16 bc	140.23
6. hasat	137.72 bc	144.24 ac	88.93 c	142.53 ab	187.90 a	140.27
7. hasat	167.46 a	152.48 a	131.64 a	150.67 a	181.70 ab	156.79
HSD (%5)	9.35	11.82	13.93	10.92	13.42	---

(1): Aynı sütün içindeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar istatistiksel olarak önemlidir.

## 4. BÖLÜM

### TARTIŞMA-SONUÇ ve ÖNERİLER

#### 4.1. Tartışma

Malatya Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Battalgazi kampüsünde yer alan erik parselinde yürütülen bu tez çalışmasında Japon grubuna ait 5 farklı erik çeşidi (Black Amber, Black Diamond, Queen Rose, Obilnaja ve Angeleno) kullanılmıştır. Araştırmada erik çeşitlerinde fenolojik gözlemler yapılmış, ayrıca çeşitlerde optimum derim zamanını saptamak amacıyla yedi farklı olgunluk düzeyinde yapılan meyve örneklemesinde meyve kalite analizleri yapılarak elde edilen bulgular burada sunulmuştur.

Araştırmada çeşitlerde 6 Mart tarihinden itibaren çiçek tomurcuğu kabarmaları, 17 Mart tarihinden itibaren ise çiçek tomurcuğu patlamaları görülmeye başlamıştır. İlk çiçeklenme en erken 20 Mart tarihinde Obilnaja çeşidinde, en geç ise 25 Mart tarihinde Angeleno çeşidinde meydana gelmiştir. Erik çeşitleri arasında tam çiçeklenme 28 Mart (Obilnaja) ile 2 Nisan (Angeleno) arasında gerçekleşirken, çiçeklenme sonu tarihi Angeleno çeşidinde 7 Nisan, diğer çeşitlerde ise 6 Nisan tarihinde saptanmıştır. Ülkemizin farklı ekolojilerinde erik türünde yapılan çalışmalarda da çeşitler fenolojik özellikleri açısından farklılıklar sergilemiştir. Balık (2005) Kahramanmaraş ekolojisinde yaptığı çalışmasında tomurcuk patlamasının 30 Mart (Queen Rose) ile 6 Nisan (Black Diamond), ilk çiçeklenme tarihinin 9 Nisan (Queen Rose) ile 12 Nisan (Black Amber), çiçeklenme sonu tarihinin ise 30 Nisan (Queen Rose) ile 2 Mayıs (Black Diamond) arasında değişiklik gösterdiğini belirlemiştir. Bilgü ve Seferoğlu (2005) bazı Japon grubu erik çeşitlerinin Aydın ekolojik koşullarındaki performanslarını incelediği çalışmasında tomurcuk patlamasının 16 Şubat (Black Diamond) ile 22 Şubat (Obilnaja), ilk ve son çiçeklenme tarihlerinin ise sırasıyla 4 ve 21 Mart (Queen Rose) ile sırasıyla 8 ve 23 Mart (Obilnaja) arasında gerçekleştiğini bildirmiştir. Subaşı (2013) tarafından Isparta ekolojik

koşullarında yapılan çalışmada tomurcuk patlaması Angeleno ve Obilnaja çeşitlerinde sırasıyla 5 ve 6 Nisan, ilk çiçeklenme tarihi 7 ve 8 Nisan, son çiçeklenme tarihi ise 20 ve 22 Nisan olarak saptanmıştır. Açar (2016) Güneydoğu Anadolu Bölgesi ekolojisinde bazı Japon grubu erik çeşitleriyle yaptığı çalışmasında çeşitlerin ilk çiçeklenme tarihlerinin 17 Mart (Queen Rosa) ile 5 Nisan (Firenze 90), çiçeklenme sonu tarihlerinin ise 3 Nisan (Queen Rosa) ile 15 Nisan (President) arasında değiştiğini tespit etmiştir. Gülyüz ve Ercişli (1995) erik çeşitlerinde çiçeklenme süresinin 11-12 gün olduğu belirtmektedir. Çalışmamızda çeşitlere göre değişmekle birlikte çiçeklenme sürelerinin 13-17 gün olduğu görülmektedir. Çalışmalardan anlaşılacağı üzere fenolojik özellikler üzerine çeşitlerin genetik yapısı başta olmak üzere ekolojik şartlar, yetiştirme teknikleri gibi pek çok faktör tarafından etkide bulunmaktadır.

Çalışmada yer alan farklı erik çeşitlerinde meyve ağırlığının ilk örneklemeden itibaren meyve gelişme periyodu boyunca artış gösterdiği tespit edilirken, bu periyotta meyve ağırlığında yaklaşık %39 oranında artış kaydedilmiştir. Yine aynı periyotta meyve boyundaki ve enindeki artış oranı yaklaşık %17-18 dolaylarında gerçekleşmiştir. Meyve gelişim süresince meyvelerde meydana gelen fiziksel değişimlerle ilgili çalışmalar genellikle meyve ağırlığı veya çap ölçümlerine dayanmaktadır. Ergun (2016) Avrupa grubu Stanley ve Sugar Plum çeşitlerinde 3 farklı olgunluk düzeyinde örnekleme yaptığı çalışmada, meyve ağırlığı artışının çeşitlerde sırasıyla %35 ve %65 oranında saptandığını, meyve boyu ve eni değerlerinde de oransal olarak az da olsa artış olduğunu bildirmiştir. Altuntaş ve ark. (2020) President erik çeşidinde 1 haftalık aralıklarla örneklemediği 3 farklı olum aşamasındaki meyvelerde ağırlık, boy ve en değerlerinin sırasıyla %6, %3 ve %2 oranında artış gösterdiğini saptamıştır. Alniak-Sezer ve Çetin (2021) tarafından Papaz erik çeşidinde yapılan çalışmada üç farklı olum zamanı arasındaki 1 aylık süreçte meyve ağırlığının yaklaşık 3.7 katlık, meyve boyu ve eninin ise sırasıyla %35 ve %39 oranında artış gösterdiği belirlenmiştir. Aktarılan bu çalışmalarda görüldüğü üzere araştırmacılar meyve gelişme aşamalarının çeşitlere ve ekolojiye göre değişiklik gösterebildiğini belirtmişlerdir. Diğer yandan çalışmamızda çeşitlerin son örneklemede meyve ağırlığı Obilnaja çeşidinde 35-36 g iken, diğer çeşitlerde 70-75 g aralığında gerçekleşmiştir. Bu çeşitlerin farklı ekolojilerdeki performanslarıyla ilgili yapılan çalışmalarda değişik sonuçlar alınmıştır. Balık (2005) Kahramanmaraş ekolojisine uyum sağlayabilen Japon grubu erik çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmasında meyve ağırlığını

Obilnaja çeşidinde 25.2 g, Black Amber çeşidinde 44.1 g, Black Diamond çeşidinde 44.7 g, Angeleno çeşidinde 52.9 g, Queen Rosa çeşidinde ise 58.6 g olarak belirlemiştir. Bilgü ve Seferoğlu (2005) Obilnaja, Black Diamond, Fortune, Autumn Giant ve Queen Rose gibi Japon grubu erik çeşitlerinin Aydın ekolojik koşullarındaki performanslarını incelediği çalışmasında meyve ağırlığının 38.6 g (Obilnaja) ile 49.8 g (Queen Rose) arasında gerçekleştiğini bildirmiştir. Subaşı (2013) tarafından Isparta ekolojik koşullarında 5 farklı Japon grubu erik çeşidiyle yapılan çalışmada meyve ağırlığı Obilnaja ve Angeleno çeşitlerinde sırasıyla 57.2 g ile 83.7 g olarak saptanmıştır. Açar (2016) Güneydoğu Anadolu Bölgesi ekolojik koşullarında 17 Japon grubu erik çeşitleriyle yaptığı çalışmasında meyve ağırlığının Obilnaja çeşidinde 16.7 g, Black Diamond çeşidinde 37.5 g, Angeleno çeşidinde 41.0 g, Queen Rosa çeşidinde ise 51.0 g, Black Amber çeşidinde ise 62.6 g olduğunu tespit etmiştir. Pek çok meyve türünde olduğu gibi eriklerde de meyve iriliği albeni ve meyve kalitesi bakımından önemli kriterlerden biridir. Erikte meyve iriliği üzerine bitkinin genetik yapısı, ekolojik koşullar, kültürel işlemler (sulama, gübreleme, budama vb.) yanında ağacın yaşı ve verim durumu da önemli etkide bulunmaktadır. Elde edilen sonuçlar ile literatür çalışmalarının sonuçları karşılaştırıldığında Malatya ekolojik koşullarında yetiştirilen erik çeşitlerinde meyve iriliğinin ortalamanın üzerinde olduğu görülmektedir.

Çalışmada meyve kabuklarında parlaklığı ifade eden L\*değeri, renk yoğunluğunu ifade eden kroma değeri ve renk açısı değeri ilk örneklemeden itibaren kısmen düzensizde olsa son örnekleme kadar azalış göstermiştir. Çeşitlerin ortalamasına göre ilk örnekleme ile son örnekleme arasındaki periyotta L\* değeri yaklaşık %33 oranında azalırken, kroma ve açısı değerindeki azalma oranı ise %65 dolaylarında olmuştur. Diğer yandan meyve et rengine ait L\*, kroma ve açısı değerleri de ilk örneklemeden itibaren son örnekleme kadar azalış göstermiştir. Bu süreçte gerçekleşen azalma oranı L\* değerinde %19, kroma değerinde %17, açısı değerinde ise %27 olarak belirlenmiştir. Ülkemizde erik türünde yapılan çalışmada, Ergun (2016) 3 farklı olgunluk düzeyinde örneklenen meyvelerde son örneklemede ilk örnekleme göre L\*, kroma ve açısı değerlerinde azalma olduğunu belirlemiştir. Genel olarak meyve kabuk renginin olgunlaşmayla matlaştığı, parlak sarıdan turuncu-kırmızıya doğru renk dönüşümünün açık bir şekilde değiştiği vurgulanabilir. Genel olarak meyvelerde kabuk üst rengi kalite parametreleri arasında önemli bir yer işgal etmektedir (Karaçalı, 2009). Meyve rengi tüketici açısından albeni

oluştururken, insan sağlığı açısından renk pigmentlerinin oldukça önemli olduğu kabul edilmektedir. Meyve rengi değişik şekillerde belirlenmesine karşın, günümüzde en çok CIE (L\*, a\*, b\*) renk sistemi ile saptanmaktadır. Bu ölçüm sisteminde L\* değeri, 0 (siyah) ile 100 (beyaz) aralığında parlaklığı; a\* değeri kırmızı-yeşil renk değişimini; b\* değeri sarı-mavi renk değişimini belirtmektedir (Avan, 2015). Kroma değeri rengin canlılık veya matlık özelliğini belirtirken, değer azalması rengin koyulaştığı anlamına gelmektedir. Açı (hue) değeri ise meyvenin hangi renk tonunda olduğunu belirlemekte olup (Civil, 2009), değerinin sıfıra yaklaşması, kabuktaki kırmızı renk gelişiminin arttığını göstermektedir (Öztürk ve ark., 2015). Çalışmamızda çeşitlerin son örneklemede meyve kabuk rengi L\* değerinin 23.28 (Black Amber) ile 26.92 (Obilnaja), kroma değerinin 4.15 (Black Diamond) ile 15.28 (Obilnaja) ve açı değerinin ise 3.01 (Angeleno) ile 40.92 (Obilnaja) olduğu tespit edilmiştir. Japon grubu erik çeşitleriyle Isparta ekolojik koşullarında yapılan adaptasyon çalışmasında Obilnaja ve Angeleno çeşitlerinde meyve kabuk renginin daha parlak ve daha açık renkli olduğu tespit edilmiştir (Subaşı, 2013). Çalışmaların yapıldığı alanların farklı ekolojik koşullara sahip olması nedeniyle meyvelerin renklenmeleri arasında farklılıkların olmasının doğal olduğu söylenebilir. Meyvede dış renk oluşumu üzerine çeşit başta olmak üzere sıcaklık ve ışıklandırma gibi ekolojik faktörler ve bakım koşulları etkide bulunmaktadır. Özellikle meyvede kırmızı renk tonlarının sentezi ile ışık yoğunluğu arasında doğru orantılı bir ilişkinin bulunduğu bildirilmektedir (Karaçalı, 2009).

Araştırmada farklı erik çeşitlerine ait meyvelerde et sertliği ilk örneklemeden itibaren son örnekleme kadar düzenli olarak azalırken, tüm çeşitlerin ortalamasına göre bu periyotta görülen azalış yaklaşık %74 olarak gerçekleşmiştir. Genel olarak meyvelerde hücrelerin irileşmesi fiziksel büyümeyi artırırken, bu durum hücre arası boşlukların artışına ve pektin parçalanmasına sebep olarak meyve eti sertliğinde azalma meydana getirmektedir. Avrupa grubu Stanley ve Sugar Plum çeşitlerinde 3 farklı olgunluk düzeyinde örnekleme yapan Ergun (2016), çalışmasında meyve eni, boyu ve ağırlığında artışla birlikte meyve eti sertliğinde ilk örnekleme göre ortalama %47 oranında azalmanın olduğunu bildirmiştir. Benzer bir çalışmada Altuntaş ve ark. (2020) President erik çeşidinde 3 farklı olgunluk aşamasındaki meyvelerde et sertliğinin son örneklemede yaklaşık %12 oranında azalış gösterdiğini saptamıştır. Meyve eti sertliği özellikle raf ömrü ve muhafaza ile uzak mesafelere taşıma açısından son derece önemli bir kriterdir. Çalışmada çeşitlerin meyve

eti sertliği değerleri son örneklemede 0.81 kg-kuvvet ile Black Amber eşidinde en düşük, 2.64 kg-kuvvet ile Angeleno eşidinde en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Japon grubu erik çeşitlerinin farklı ekolojilerdeki performanslarıyla ilgili yapılan çalışmalarda meyve eti sertliğiyle ilgili değişik sonuçlar alınmıştır. Balık (2005) Kahramanmaraş ekolojisinde yaptđđ çalışmasında meyve eti sertliğini Queen Rosa eşidinde 5.28 kg/cm<sup>2</sup>, Black Diamond eşidinde 5.31 kg/cm<sup>2</sup>, Black Amber eşidinde 7.88 kg/cm ve Angeleno eşidinde ise 8.92 kg/cm olarak belirlemiştir. Bilg ve Seferoğlu (2005) bazı Japon grubu erik eşitlerinin Aydın ekolojik koşullarındaki performanslarını incelediği çalışmasında meyve eti sertliğinin 3.41 kg/cm<sup>2</sup> (Queen Rose) ile 4.24 kg/cm<sup>2</sup> (Black Diamond) arasında gerçekleştiğini bildirmiştir. Subaşı (2013) tarafından Isparta ekolojik koşullarında yapılan çalışmada meyve eti sertliği Obilnaja ve Angeleno eşitlerinde sırasıyla 4.79 lb ile 9.11 lb olarak saptanmıştır. alışmalar arasında ortaya çıkan farklı değerlerin ekoljik farklılıklar yanında uygulanan kültürel işlemlerden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Farklı erik çeşitlerine ait meyvelerde çekirdek ağırlığının ilk örneklemeden itibaren düzenli olmasa da son rneklemeye kadar arttığı saptanırken, bu periyotta çeşitlerin ortalamasına göre çekirdek ağırlığındaki artış oranı yaklaşık %27 olarak gerçekleşmiştir. Çekirdek ağırlığının artışı meyve iriliğinin artışına paralel bir durum sergilemiştir. Çekirdek ağırlığı değerleri son örneklemede 0.97 g (Black Amber) ile 1.95 g (Queen Rose) arasında değişiklik göstermiştir. Balık (2005) Kahramanmaraş ekolojisinde yaptđđ çalışmasında çekirdek ağırlığını Obilnaja eşidinde 0.80 g, Angeleno eşidinde 1.78 g, Black Amber eşidinde 1.96 g, Black Diamond eşidinde 2.42 g, Queen Rosa eşidinde ise 2.76 g olarak belirlemiştir. Bilg ve Seferoğlu (2005) Aydın ekolojik koşullarında yaptđđ çalışmasında çekirdek ağırlığının 0.84 g (Black Diamond) ile 1.04 g (Queen Rose) arasında gerçekleştiğini bildirmiştir. Subaşı (2013) Isparta ekolojik koşullarında yaptđđ çalışmada çekirdek ağırlığının Obilnaja ve Angeleno eşitlerinde sırasıyla 1.52 g ile 1.40 g olarak saptamıştır. Meyve kalitesi açısından yüksek olması istenen et/çekirdek oranı doğrudan çekirdek ağırlığı tarafından etkilendiğinden bu parametrenin düşük olması beklenmektedir.

Çalışmada yer alan erik çeşitlerinde ilk örneklemeden itibaren son rneklemeye kadar meyvelerin pH değerleri ve SÇKM miktarı düzenli olarak artış gösterirken, TEA içeriğinde azalma tespit edilmiştir. Çeşitlerin ortalaması dikkate alındığında bu periyotta

meyvelerde pH değeri ve SÇKM miktarının oransal olarak sırasıyla % 20 ve %47 artış, TEA içeriğinin ise %58 azalış gösterdiği tespit edilmiştir. Erik türüyle ilgili yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar alınmıştır. Nitekim, Crisosto ve ark. (2004) tarafından Black Amber çeşidinde yapılan çalışmada 4 farklı olgunluk aşamasındaki meyvelerde ilk örnekleme ile son örnekleme arasında SÇKM miktarının %16 oranında artış gösterdiği, TEA içeriğinin ise %63 oranında azalış gösterdiği saptanmıştır. Ergun (2016) Avrupa grubu Stanley ve Sugar Plum çeşitlerinde 1 haftalık süreyle 3 farklı olgunluk düzeyinde örnekleme yaptığı çalışmasında, meyvelerde pH değeri ve SÇKM miktarının artışının sırasıyla %1 ve %13, TEA içeriğinin azalışının ise %9 oranında saptandığını bildirmiştir. Altuntaş ve ark. (2020) President erik çeşidinde 1 haftalık aralıklarla örneklemediği 3 farklı olum aşamasındaki meyvelerde pH değeri ve SÇKM miktarının sırasıyla %7 ve %11 oranında artış, TEA içeriğinin ise %11 oranında azalış gösterdiğini saptamıştır. Diğer yandan çalışmamızda çeşitlerin son örneklemede SÇKM miktarı %18.30 (Queen Rose) ile %19.76 (Obilnaja), TEA içeriği ise %0.52 (Black Diamond) ile %1.46 (Obilnaja) aralığında değişiklik sergilemiştir. Çeşitlerin farklı ekolojilerde gösterdiği performanslarla ilgili yapılan çalışmalarda değişik sonuçlar alınmıştır. Balık (2005) Kahramanmaraş ekolojik koşullarına adaptasyon sağlayabilen Japon grubu erik çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmasında SÇKM miktarı ve TEA içeriğini sırasıyla %16.8 (Queen Rosa) ile %22.20 (Black Diamond) ve %0.10 (Queen Rosa) ile %0.18 (Obilnaja) arasında değiştiğini belirlemiştir. Bilgü ve Seferoğlu (2005) bazı Japon grubu erik çeşitlerinin Aydın ekolojisindeki performanslarını incelediği çalışmasında SÇKM miktarının ve TEA içeriğinin sırasıyla Obilnaja çeşidinde %13.25 ile 0.43, Black Diamond çeşidinde %16.00 ile %0.49 ve Queen Rose çeşidinde %15.75 ile %0.50 olarak belirlendiğini bildirmiştir. Subaşı (2013) tarafından Isparta ekolojik koşullarında bazı Japon grubu erik çeşidiyle yapılan çalışmada SÇKM miktarı ve TEA içeriği sırasıyla Obilnaja çeşidinde %14.58 ile %1.40 ve Angeleno çeşidinde %15.00 ile %1.36 olarak saptanmıştır. Açar (2016) Güneydoğu Anadolu Bölgesi ekolojisinde bazı Japon grubu erik çeşitleriyle yaptığı çalışmasında SÇKM miktarının Black Diamond çeşidinde %15.7, Black Amber çeşidinde %16.0, Queen Rosa çeşidinde %16.1, Obilnaja çeşidinde %17.0, Angeleno çeşidinde ise %22.5 olduğunu tespit etmiştir. Westwood (1978) erikler için SÇKM miktarının %14-16 arasında olduğunu bildirirken, elde ettiğimiz bulgular bu değerlerin üzerinde belirlenmiştir. SÇKM miktarı üzerine meyvelerin yetiştirildiği

ortamdaki özellikle ışıklanmayı artıran ekolojik faktörler ve gece gündüz sıcaklık farkları etkili olabilmektedir (Ağaoğlu ve ark. 2001; Karaçalı, 2009).

Çalışmada erik çeşitlerine ait meyvelerin sahip olduğu bazı biyokimyasal içerikleri (toplam fenolik madde ve antosiyanin miktarları ile antioksidan aktivite) ilk örneklemeden itibaren kısmen düzenli olarak son örnekleme kadar artış göstermiştir. Çeşitlerin ortalamasına göre ilk örnekleme ile son örnekleme arasındaki periyotta toplam fenolik madde miktarı ile antioksidan aktivitesi sırasıyla %15 ve %12 oranında artış gösterirken, toplam antosiyanin içeriğindeki artış oranı ise yaklaşık 8.2 kat olarak gerçekleşmiştir. Erik türünde çalışma yapan Ergun (2016), 3 farklı olgunluk düzeyinde örneklenen meyvelerde son örneklemede ilk örnekleme göre artışların olduğunu bildirmiştir. Çalışmada toplam antosiyanin içeriğinde 11 katlık artış olduğu belirlenirken, toplam fenolik madde miktarında ve antioksidan aktivitesinde artış oranı sırasıyla %54 ve %45 olarak saptanmıştır. Meyvelerde olgunluğun ilerlemesiyle birlikte biyokimyasal içeriklerin artmasına yönelik kiraz (Serrano ve ark., 2005; Çelik ve ark., 2008), çilek (Pineli ve ark., 2011), böğürten (Montaya ve ark., 2010) ve dut (Polat, 2013) gibi meyve türlerinde de benzer bulgular belirtilmiştir. Çalışmamızda çeşitlerin son örneklemede toplam fenolik madde miktarının 171.68 (Queen Rose) ile 388.66 (Angelino), toplam antosiyanin içeriğinin 28.00 (Black Amber) ile 94.33 (Queen Rose) ve toplam antioksidan aktivitesinin ise 131.64 (Queen Rose) ile 181.70 (Angelino) arasında olduğu tespit edilmiştir. İnsan sağlığı açısından meyvelerinin optimum olgun olduğunda tüketilmelerinin ne kadar isabetli olduğu açıkça anlaşılmaktadır.

#### **4.2. Sonuç ve Öneriler**

Birçok meyve türünde olduğu gibi erik meyvelerinde de derim zamanı ve meyvenin olgunluk durumu meyvelerin gerek muhafaza sırasındaki gerekse sonrasındaki meyve kalitesinin korunması ve kayıpların azaltılması açısından önemlidir. Meyvelerde optimum derim zamanının tespiti muhafaza ve sonrasındaki meyve kalitesini etkilediğinden bunun doğru tespiti son derece önemlidir. Buradaki yanlışlıklar nedeniyle gerek bireysel anlamda üreticilerimiz gerekse ekonomimiz önemli miktarlarda zarara uğramaktadır. Bu gerçekten yola çıkarak yaptığımız bu tez çalışmasında, Japon grubunda yer alan 5 farklı erik çeşidinde (Black Amber, Black Diamond, Queen Rose, Obilnaja ve Angelino), meyve kalitesini oluşturan önemli fenolik bileşiklerin meyvenin hangi

olgunluk döneminde yoğun olduğunu tespit etmek ve elde edilen bulgularla optimum derim zamanını saptamak amaçlanmıştır. Malatya koşullarında 7 farklı olgunluk düzeyinde örneklenen meyvelerde yapılan analizler sonucu elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

Erik türünde tüketici tercihlerini önceleyen başlıca meyve kalite faktörlerini renk değişimleri, MES değeri, SÇKM miktarı, TEA içeriği, SÇKM/TEA oranı, fenolik madde içeriği belirlemektedir. Bu kalite kriterlerine göre meyvelerin güçlü veya zayıf pazarlanabilir nitelikleri ortaya konulabilmektedir. Elde edilen bulgulara göre ilk örneklemeden itibaren meyve gelişme periyodu boyunca meyve ağırlığında %39, SÇKM miktarında %47, toplam fenolik madde miktarında %15, antioksidan aktivitesinde %12 ve toplam antosiyanin içeriğinde ise 8.2 katlık artış meydana gelirken, MES değerinde %74, kabuk rengi açılış değerinde %27, TEA içeriğinde ise %58 azalış tespit edilmiştir. Tüm bu parametrelerdeki artış ya da azalışların meyvelerde olgunluğun ilerlediğini dolayısıyla kalitenin arttığını göstermektedir. Ancak eriklerin pazarlanabilirliği açısından meyve eti sertliğinin 3.0 kg-kuvvet'in altına düşmemesi gerekmektedir (Crisosto ve ark., 1995). Çalışmadan elde edilen bulgulara göre Black Amber, Queen Rose ve Obilnaja çeşitlerinde 3. hasat, Black Diamond çeşidi 5. hasat, Angeleno çeşidi ise 6. hasat döneminden itibaren meyvelerin et sertliği kabul edilebilir sınırın altına indiği belirlenmiştir. Crisosto ve ark. (1995)'nin eriklerde meyve kabuk rengi ile meyve eti sertliğinin birlikte kullanılmasının olgunlaşma potansiyelinin belirlenmesinde iyi bir indikatör olduğunu bildiren görüşleri dikkate alındığında Malatya ekolojik koşullarında çeşitlerin optimum derim zamanları şu şekilde olduğu saptanmıştır: Obilnaja çeşidi 1 Temmuz, Black Amber ve Queen Rose çeşitleri 22 Temmuz, Black Diamond çeşidi 5 Ağustos, Angeleno çeşidi ise 28 Eylül. Bu çeşitlerle yapılan bu ve benzer çalışmaların birkaç yıl daha devam ettirilmesi gerekmektedir. Sonuç olarak, bu çalışmadan elde edilen bulguların Malatya koşullarında farklı erik çeşitleriyle ya da diğer sert çekirdekli meyve türleriyle yapılacak çalışmalara ışık tutacağı kanısındayız.

## KAYNAKÇA

- Açar, İ., 2016. Bazı Japon grubu erik (*Prunus salicina* Lindl.) çeşitlerinin Gaziantep'teki performansları. **Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi**, **20(4)**, 247-252.
- Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A.İ., Yanmaz, R., 2001. Genel Bahçe Bitkileri. AÜ Ziraat Fakültesi, Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:5, 369 s.
- Akgül, H., 2005. Meyve Çeşit Kataloğu. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Eğirdir-Isparta, 320 s.
- Alınak-Sezer, S., Çetin, M., 2021. Erik meyvesinin farklı hasat dönemlerindeki bazı fiziksel ve mekanik özelliklerinin belirlenmesi. **Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi**, **36**, 73-79.
- Altuntaş, E., Öztürk, B., Saraçoğlu, O., 2020. Metil jasmonat uygulamaları ve hasat dönemlerinin erik meyvelerinin fiziksel, mekanik ve kimyasal özellikleri üzerine etkisi. **Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi**, **6**, 75-83.
- Anonim, 2023a. Kültür ve Turizm Bakanlığı, <http://malatya.ktb.gov.tr/TR-58266/iklim-ve-bitki-ortusu.html>, Erişim tarihi: 06.03.2023.
- Anonim, 2020b. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, <http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=MALATYA>, Erişim tarihi: 06.03.2023.
- AOAC, 2005. Official Methods of Analysis of the AOCC. 16 th Ed. Ass. of Official Analysis, Washington DC. USA.
- Arvas, M., 2005. Van Ekolojik Koşullarında Bazı Standart Erik Çeşitlerinin Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van, 40 s.
- Aslantas, R., 2017. Yumuşak ve Sert Çekirdekli Meyve Türleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Ders Notları, Erzurum.
- Avan, A., 2015. Bazı Japon Grubu Erik (*Prunus salicina* lindl.) Çeşitlerinin Kahramanmaraş İlinde Performanslarının Belirlenmesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 41 s.
- Ayanoğlu, H., Yılmaz, M., 1995. Doğu Akdeniz bölgesinde sofralık erik seleksiyonu. *II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 3-6 Ekim 1995, Adana, 189-193.

- Balık, S., 2005. Kahramanmaraş'ta Dış Satıma Yönelik Japon Grubu Sofralık Yeni Erik Çeşitlerinin Yetiştiriciliği Üzerine Araştırmalar, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 50 s.
- Bayındır, F., 2006. Malatya İlindeki Genel Arazi Kullanımının Yükselti Kuşaklarına Göre Değişimi, Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ, 134 s.
- Beyhan, Ö., 2005. Darende'de yetiştirilen bazı standart ve mahalli erik çeşitlerinin pomolojik, fenolojik ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. **Bahçe**, **34(2)**, 47-56.
- Bilgü, G. ve Seferoğlu, G., 2005. Japon grubu (*Prunus salicina* L.) bazı erik çeşitlerinin Aydın yöresindeki gelişme durumlarının belirlenmesi. **Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, **2(2)**, 95-100.
- Birwal, P., Saurabh, S.P., 2017. Plums: a Brief introduction. **Journal of Food, Nutrition and Population Health**, **1**, 1-5.
- Bobrich, A., Fanning, K.J., Rychlik, M., Russell, D., Topp, B., Netzel, M., 2014. Phytochemicals in Japanese plums: Impact of maturity and bioaccessibility. **Food Research International**, **65**, 20-26.
- Blois, M.S., 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. **Nature**, **26**, 1199-1200.
- Carlo, G.D., Mascolo, N., Izzo, A.A., Capasso, F., 1999. Flavonoids: old and new aspects of a class of natural therapeutic drugs. **Life Science**, **65**, 337-353.
- Civil, C., 2009. Eğirdir Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Erik Çeşitlerinde Mekanik Hasat Parametrelerinin Belirlenmesi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya, 60 s.
- Crisosto, C.H., Mitchell, E.G., Johnson, S., 1995. Factors in fresh market stone fruit quality. **Postharvest News and Information**, **6**, 17-21.
- Crisosto, C.H., Kader, A.A., 2000. Plum and Fresh Prune Postharvest Quality Maintenance Guidelines. Davis, CA: Department of Pomology, University of California Communication Services. <http://kare.ucanr.edu/files/123829.pdf>, Erişim tarihi: 15.03.2023.

- Crisosto, H.C., Garner, D., Crisosto, G.M., Bowerman, E., 2004. Increasing Blackamber plum (*Prunus salicina* Lindell) consumer acceptance. **Postharvest Biology and Technology**, **34**, 237-244.
- Çalhan, Ö., Koyuncu, M.A., 2018. Eşme ayva (*Cydonia oblonga* Mill.) çeşidinde optimum derim tarihini belirlemek için uygun kriterlerin seçimi. **YYÜ Tarım Bilimleri Dergisi**, **28(2)**, 215-225.
- Çelik, H., Özgen, M., Serçe, S., Kaya, C., 2008. Phytochemical accumulation and antioxidant capacity at four maturity stages of cranberry fruit. **Scientia Horticulturae**, **117(4)**, 345-348.
- Demirtaş, I., Erenler, R., Elmastas, M., Goktasoglu, A., 2013. Studies on the antioxidant potential of flavones of *Allium vineale* isolated from its water soluble fraction. **Food chemistry**, **136**, 34-40.
- Dülger, D., 2011. Diyet lifin özellikleri ve sağlık üzerindeki etkileri. **Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, **25(2)**, 145-157.
- Ergun, B., 2016. Farklı Olgunluk Aşamalarındaki Bazı Avrupa Eriklerinin (*Prunus domestica*) Pomolojik ve Fitokimyasal Özellikleri. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat, 65 s.
- Ertekin, C., Gozlekci, S., Kabas, O., Sonmez, S., Akinci, I., 2006. Some physical, pomological and nutritional properties of two plum (*Prunus domestica* L.) cultivars. **Journal of Food Engineering**, **75(4)**, 508-514.
- FAO, 2021. Tarımsal üretim istatistikleri, <http://www.faostat.fao.org>, Erişim tarihi: 15.03.2023.
- Gerçekçioglu, R., Bilgener, Ş., Soylu, A., 2009. Genel Meyvecilik. Nobel Yayıncılık, 2. Baskı, 480 s.
- Gil, M.I., Tomás-Barberán, F.A., Hess-Pierce, B., Kader, A.A., 2000. Antioxidant capacities, phenolic compounds, carotenoids and vitamin C contents of nectarine, peach, and plum cultivars from California. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, **50(17)**, 4976-4982.
- Giusti, M.M., Wrolstad, R.E., 2005. Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-Visible Spectroscopy. Unit F1.2, p. 19-31. In: Wrolstad, R.E., Schwartz, S.J. (eds.). *Handbook of Food Analytical Chemistry*, Wiley, New York, NY.

- Güteryüz, M., Ercişli, S. 1995. Erzincan ovasında yetiştirilen Mahmudun eriği (kayısı) ve Tüylü Tamas eriği (erik) çeşitleri üzerinde fenolojik ve pomolojik araştırmalar. *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 3-6 Ekim 1995, Adana, 184-189.
- Günay, G., Ufuk, S., Sezgin, H., Durgut, E., Vatanserver, H., Vural, T., 2008. Meyve Çeşit Kataloğu. Bursa İl Tarım Müdürlüğü, Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi.
- Güneş, M., 2003. Some local plum varieties grown in Tokat province. **Pakistan J. Appl. Sci**, **3(5)**, 291-295.
- Hernandez-Herrero, J.A., Frutos, M.J., 2014. Colour and antioxidant capacity stability in grape, strawberry and plumpeel model juices at different pH and temperatures. **Food Chemistry**, **154**, 199-204.
- Hertog, M.G., Sweetnam, P.M., Fehily, A.M., Elwood, P.C., Kromhout, D., 1997. Antioxidants flavonols and is chemic heart disease in a welsh population of men: the caerphilly study. **The American Journal of Clinical Nutrition**, **65**, 1489-1494.
- Ionica, M.E., Nour, V., Andafir, I.T.R., Cosmulescu, S., Botu, M., 2013. Physical and chemical properties of some european plum cultivars (*Prunus domestica* L.). **Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca**, **41(2)**, 499-503.
- İlhan, E.P., Çakır, Ö., Dertli, E., Şahin, E., 2019. Yabani meyvelerin antioksidan potansiyeli. *MAS International Conference on Mathematics-Engineering-Natural&Medical Sciences-V*, 2-5 Mayıs 2019, Erzurum, 917-926.
- Karaçalı, İ., 2009. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması (6. Baskı). Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 494, İzmir, 482 s.
- Karakaya, G., Seferoğlu, H., Kankaya, A., Tekintaş, F., 2006. Farklı anaçlara aşılı Santa Rosa ve Ozark Premier erik çeşitlerinin Aydın ekolojisindeki gelişme durumları. **Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, **3(2)**, 85-93.
- Karamürsel, Ö.F., 2011. Erik Yetiştiriciliği. Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, No: 6, Isparta.
- Kim, D.O., Chun, O.K., Kim, Y.J., Moon, H.Y., Lee, C.Y., 2003. Quantification of polyphenolics and their antioxidant capacity of fresh plums. **Journal Agricultural and Food Chemistry**, **51**, 6509-6515.
- Kim, H.Y., Faruq, M., Cohen, Y., Crisosto, C., Sadka, A., Blumwald, E., 2015. Non-climacteric ripening and sorbitol homeostasis in plum fruits. **Plant Science**, **231**, 30-39.

- Kuba, G., 2015. Erciş (Van) Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Eriklerin (*Prunus domestica*) Seleksiyonu, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van, 67 s.
- Küçükçoban, Ç., 2009. Türkiye`de Yetiştirilen Bazı Erik Çeşitlerinin Toplam Antioksidan Kapasitelerinin ve Başlıca Antioksidan Bileşenlerinin Karşılaştırılması. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 99 s.
- Lin, C.Y., Lay, H.L., 2013. Characteristics of fruit growth, component analysis and antioxidant activity of mulberry (*Morus spp.*). **Scientia Horticulturae**, **162**, 285-292.
- McGuire, R.G., 1992. Reporting of objective color measurements. **HortScience**, **27**, 1254-1255.
- Melgarejo, P., Calin-Sanchez, A., Hernandez, F., Szumny, A., Martinez, J.J., Legua, P., Carbonell-Barrachina, A.A., 2012. Chemical, functional and quality properties of Japanese plum (*Prunus salicina* Lindl.) as affected by mulching. **Scientia Horticulturae**, **134**, 114-120.
- Montaya, O., Vaillant, F., Cozzano, S., Mertz, C., Perez, A., Castro, M., 2010. Phenolic content and antioxidant capacity of tropical highland blackberry (*Rubus adenotrichus* Schltl.) during tree edible maturity stages. **Food Chemistry**, **119**, 1497-1501.
- Nunes, C., Rato, A.E., Barros, A.S., Saraiva, J.A., Coimbra, M.A., 2009. Search for suitable maturation parameters to define the harvest maturity of plums (*Prunus domestica* L.): A case study of candied plums. **Food Chemistry**, **112(3)**, 570-574.
- Özçırağan, R., Ünal, A., Özeke, E., İsfendiyaroğlu, M., 2003. Sert Çekirdekli Meyveler (3. Baskı). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 553, İzmir, 229 s.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeke, E., İsfendiyaroğlu, M., 2011. Ilıman İklim Meyve Türleri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir, 97 s.
- Özgen, M., Scheerens, J.C., 2006. Bazı kırmızı ve siyah ahududu çeşitlerinin antioksidan kapasitelerinin modifiye edilmiş TEAC yöntemi ile saptanması ve antikanser özelliklerinin tartışılması. *II. Üzümsü Meyveler Sempozyumu*, 14-16 Eylül 2006, Tokat, 322-327.

- Özkarakaş, İ., Ercan, N., Gürnil, K., 2006. Ege Bölgesinden toplanan bazı yeşil erik materyalinin değerlendirilmesi. **Anadolu**, **16(2)**, 35-49.
- Özvardar. S., Önal, K., 1990. Erik Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No: 23, Yalova.
- Pineli, L.D.O., Moretti, C.L., dos Santos, M.S., Campos, A.B., Brasileiro, A.V., Córdova, A.C., Chiarello, M.D., 2011. Antioxidants and other chemical and physical characteristics of two strawberry cultivars at different ripeness stages. **Journal of Food Composition and Analysis**, **24**, 11-16.
- Polat, İ., 2013. Parmak Dutların (*Morus laevigata*) Fenolojik, Pomolojik Özellikleri ve Olgunlaşma Esnasındaki Fitokimyasal Değişimleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat, 57 s.
- Serrano, M., Guillén, F., Martínez-Romero, D., Castillo, S., Valero, D., 2005. Chemical constituents and antioxidant activity of sweet cherry at different ripening stages. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, **53(7)**, 2741- 2745.
- Savikin, K., Živković, J., Zdunić, G., Gođevac, D., Đorđević, B., Dojčinović, B., Đorđević, N., 2014. Phenolic and mineral profiles of four Balkan indigenous apple cultivars monitored at two different maturity stages. **Journal of Food Composition and Analysis**, **35(2)**, 101-111.
- Singleton, V.L., Rossi, J.A., 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic- phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, **16(3)**, 144-158.
- Son, L., 2010. Determination on quality characteristics of some important Japanese plum cultivars grown in Mersin-Turkey. **African Journal Of Agricultural Research**, **5(10)**, 1144-1146.
- Subaşı, E., 2013. Isparta Ekolojik Koşullarında Bazı Erik Çeşitlerinin Gelişme, Verim Ve Meyve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 66 s.
- Sülüoğlu, M., Çavuşoğlu, A., Erkal, S., 2014. Meyve türlerinin insan sağlığı bakımından önemi ve tıbbi kullanımı. *II. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu*, 23-25 Eylül 2014, Yalova, 128-129.

- Şimşek, E., 2019. Iğdır Ekolojisinde Yetişen Erik Genotiplerinin Bazı Fiziksel Özellikleri ile Fitokimyasal İçeriklerinin Tespiti, Iğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Iğdır, 50 s.
- Thaipong, K., Boonprakob, U., Crosby, K., Cisneros-Zevallos, L., Byrne, D.H., 2006. Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts. **Journal of Food Composition and Analysis**, **19**, 669-675.
- TUIK, 2022. Bitkisel Üretim İstatistikleri, <http://www.tuik.gov.tr>, Erişim tarihi: 15.03.2023.
- USDA, 2019. National Nutrient Database for Standard. <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/2353>, Erişim Tarihi: 22.03.2023.
- Usenik, V., Kastelec, D., Veberič, R., Stampar, F., 2008. Quality changes during ripening of plums (*Prunus domestica* L.). **Food Chemistry**, **111(4)**, 830-836.
- Westwood, M.N., 1978. Temperate Zone Pomology. W.N. Freeman and Company, Newyork, 428 pp.
- Yılmaz, S.O., Ercişli, S., 2011. Antibacterial and antioxidant activity of fruits of some rose species from Turkey. **Romanian Biotechnological Letters**, **16(4)**: 6407-6411.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı:** Muhsin BAYSAL

**Uyruğu:** Türkiye (T.C)

### EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı	Devam ediyor
Lisans	Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü	2019
Ön lisans	Bingöl Üniversitesi, Tarla Bitkileri	2009
Lise	Ticaret Meslek Lisesi, Malatya	2004

### İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2015	Kayırsı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Malatya	Ziraat Mühendisi
2011-2015	İlçe Tarım Müdürlüğü Solhan/Bingöl	Ziraat Teknikeri
2009-2011	İl Tarım Müdürlüğü Bingöl	V.H.K.İ.
2007-2009	İlçe Tarım Müdürlüğü Bulanık/Muş	V.H.K.İ.

### YABANCI DİL

İngilizce