



**İĞDIR EKOLOJİSİNDE YETİŞEN ERİK GENOTİPLERİNİN BAZI  
FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ İLE FİTOKİMYASAL İÇERİKLERİNİN  
TESPİTİ**

**Esengül ŞİMŞEK**

**Yüksek Lisans Tezi**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

- 1. Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Kenan GEÇER**
- 2. Danışman: Prof. Dr. Rafet ASLANTAŞ**

**2019**

**Her hakkı saklıdır**

**T.C.**  
**İĞDIR ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**İĞDIR EKOLOJİSİNDE YETİŞEN ERİK GENOTİPLERİNİN BAZI FİZİKSEL  
ÖZELLİKLERİ İLE FİTOKİMYASAL İÇERİKLERİNİN TESPİTİ**

**Esengül ŞİMŞEK**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**İĞDIR**

**2019**

**Her hakkı saklıdır**

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Kenan GEÇER ve Prof. Dr. Rafet ASLANTAŞ' ın ortak danışmanlıklarında Esengül ŞİMŞEK tarafından hazırlanan bu çalışma 29.07.2019 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: .....

İmza:

Üye: .....

İmza:

Üye: .....

İmza:

Üye: .....

İmza:

Üye: .....

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim kurulunun ..... / ..... /2019 tarih ve 2019/ ..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

(İmza)

.....

Doç. Dr. Süleyman TEMEL  
Enstitü Müdürü

## TEZ BİLDİRİMİ

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

Esengül ŞİMŞEK



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

## ÖZET

### İĞDIR EKOLOJİSİNDE YETİŞEN ERİK GENOTİPLERİNİN BAZI FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ İLE FİTOKİMYASAL İÇERİKLERİNİN TESPİTİ

ŞİMŞEK, Esengül

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

1. Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Kenan GEÇER

2. Tez Danışmanı: Prof. Dr. Rafet ASLANTAŞ

Temmuz 2019, 49 sayfa

Bu araştırmada, Iğdır'da yetiştirilen beş ticari erik çeşidi (Autumn Giant, Angelino, Black Splendor, Japon Eriği ve Can Erik) ile yörede yaygın olarak üretilen beş farklı yabani erik tipi kullanılmıştır. Seçilen erik genotiplerinin pomolojik özellikleri, C vitamini, organik asit ve fenolik bileşiklerinin tespiti amaçlanmıştır. Çalışmada incelenen 10 genotipin pomolojik özelliklerine bakıldığında en yüksek meyve ağırlığı 130,5 g, meyve kalınlığı 56,4 mm, meyve boyu 48,6 mm olarak ve meyve genişliği 53,3 mm olarak Autumn Giant çeşidinde ölçülmüşken, meyve sap uzunluğu Japon çeşidinde 13,7 mm olarak tespit edilmiştir. Erik fitokimyasallarının en yüksek değerleri; titre edilebilir asitlikte Angelino çeşidinde (% 2,1), suda çözünür kuru madde içeriği Can Eriğinde (%21,4), pH Tip 5 genotipinde (3,7) C vitamini Tip 2 genotipinde (29,44 mg 100g<sup>-1</sup>) organik asitlerden okzalik asit Tip 3 genotipinde (8,043 mg 100g<sup>-1</sup>), sitrik asit Autumn Giant çeşidinde (27,142 mg 100g<sup>-1</sup>), malik asit Black Splendor çeşidinde (5,121 mg 100g<sup>-1</sup>), süksinik asit Angelino çeşidinde (5,541 mg 100g<sup>-1</sup>), fumarik asit yine Angelino çeşidinde (7,071 mg 100g<sup>-1</sup>) belirlenmiştir. Fenolik bileşiklerden en yüksek gallik asit Tip 4 genotipinde (2,078 mg 100g<sup>-1</sup>), protokateşuik asit Angelino çeşidinde (1,975 mg 100g<sup>-1</sup>), kateşin Tip 4 genotipinde (6,971 mg 100g<sup>-1</sup>), klorojenik asit Autumn Giant çeşidinde (20,027 mg 100g<sup>-1</sup>), vanilik asit Autumn Giant çeşidinde (0,589 mg 100g<sup>-1</sup>), kafeik asit Tip 4 genotipinde (1,016 mg 100g<sup>-1</sup>), siringik asit Tip 4 genotipinde (0,982 mg 100g<sup>-1</sup>), p-kumarik asit Angelino çeşidinde (1,712 mg 100g<sup>-1</sup>), ferulik asit Tip 5 genotipinde (1,647 mg 100g<sup>-1</sup>), o- kumarik asit Angelino çeşidinde (0,388 mg 100g<sup>-1</sup>), rutin Black Splendor genotipinde (0,981 mg 100g<sup>-1</sup>) belirlenmiştir.

Elde edilen veriler değerlendirildiğinde erik genotipleri arasında büyük bir çeşitliliğin olduğu görülmektedir. Bulguların fonksiyonel gıda olarak tüketici tercihlerine katkı sunması yanında gelecekte planlanacak ıslah programları bakımından önem arz ettiği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Erik, Iğdır, Fenolik bileşik, Pomoloji, Organik asit.

## ABSTRACT

### DETERMINATION OF SOME PHYSICAL PROPERTIES AND PHYTOCHEMICAL CONTENTS OF PLUM GENOTYPES GROWN IN IĞDIR ECOLOGY

ŞİMŞEK, Esengül

Master Thesis, Department of Horticulture

1<sup>st</sup> Thesis Adviser: Assist. Prof. Dr. Mustafa Kenan GEÇER

2<sup>nd</sup> Thesis Adviser: Prof. Dr. Rafet ASLANTAŞ

July 2019, 49 pages

Five commercial plum varieties (Autumn Giant, Angelino, Black Splendor, Red Beauty and Green Plum) and five wild varieties are used in this research as material. The aim of the research is to determine pomological properties and vitamin C, organic acid and phenolic compound contents of the studied plum genotypes. Looking at the pomological properties of ten genotypes used in the study; the highest fruit weight, fruit width, fruit length and fruit height were measured as 130,5 g, 56,4 mm, 48.6 mm and 53.3 mm, respectively, in Autumn Giant variety while the highest pedicel length was measured in Red Beauty with 13.7 mm. The highest titratable acidity of (2,1%) was observed in Angelino variety while the highest water-soluble dry matter content was measured in Green Plum with (21,4%) and the highest pH was detected in Type 5 genotype as (3,7) The highest vitamin C content was detected in Type 2 genotype (29,44 mg 100g<sup>-1</sup>). As for the organic acids, the highest oxalic acid content was determined in Type 3 genotype (8,043 mg 100g<sup>-1</sup>), while the highest citric acid was detected in Autumn Giant variety (27,142 mg 100g<sup>-1</sup>). The highest malic acid content was observed in Black Splendor variety (5,121 mg 100g<sup>-1</sup>), while the highest succinic and fumaric acid contents were detected in Angelino variety with 5,541 mg 100g<sup>-1</sup> and 7,071 mg 100g<sup>-1</sup>, respectively. Phenolic compound contents were also varied. The highest gallic acid content was determined in Type 4 genotype (2,078 mg 100g<sup>-1</sup>), as well as the highest catechin (6.971 mg 100g<sup>-1</sup>), caffeic acid (1,016 mg 100g<sup>-1</sup>), and syringic acid (0,982 mg 100g<sup>-1</sup>) contents. The highest protocatechuic, p-coumaric and o-coumaric acid contents were found in Angelino variety as 1,975 mg 100g<sup>-1</sup>, 1,712 mg 100g<sup>-1</sup> and 0,388 mg 100g<sup>-1</sup>, respectively. The highest chlorogenic acid (20,027 mg 100g<sup>-1</sup>) and vanillic acid (0,589 mg 100g<sup>-1</sup>) contents were detected in Autumn Giant variety. The highest ferulic acid content was detected in Type 5 genotype (1,647 mg 100g<sup>-1</sup>) while the highest rutin content was found in Black Splendor genotype (0,981 mg 100g<sup>-1</sup>).

When obtained results are elaborated it was seen that there is a significant diversity among varieties and genotypes. The results of this study are considered important since they provide significant data for the improvement programs to-be-planned in the future.

**Key Words:** Plum, Iğdir, Phenolic compounds, Pomology, Organic acid

## ÖN SÖZ ve TEŞEKKÜR

Erik, son yıllarda tüketimi giderek artan önemli bir meyvedir. Eriğin önemi, içeriğindeki organik asitler, polifenolik maddeler ve vitaminlerden kaynaklanmaktadır. Bu çalışmanın amacı Iğdır yöresinde yetiştirilen erik genotiplerinin fiziksel (geometrik ve gravimetrik) ve kimyasal özelliklerinin (fenolik bileşik içerikleri, organik asit içerikleri, C vitamini ve pH) tespit edilmesidir. Mevcut literatür bulguları ile de mukayese edildiğinde bu meyve türünün içerik olarak çok zengin bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. Bugüne kadar Iğdır da erik yetiştiriciliğinin; kapama bahçelerde profesyonel olarak yapılmaması, insanların erik üretimini ekonomik çabalarla değil de aile ihtiyaçlarını giderecek düzeyde yapması erik yetiştiriciliğinin sınırlı kalmasına sebep olmuştur. Talep olmadığı için ihtiyaç fazlası eriğin işlenebileceği sanayileşme de olmamıştır. Üreticinin bu konuda bilinçlenip ekolojik nimetleri fırsata dönüştürmesi yönünde özendirilmesinin faydası oldukça önemlidir.

Araştırma konunun belirlenmesi, çalışmanın yürütülmesi ve tezin yazımı sırasında yakın ilgisi, yönlendirici katkıları ve yardımları için tez danışmanı hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Kenan GEÇER' e ve Prof. Dr. Rafet ASLANTAŞ' a sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım. Kimyasal analizlerin yapımında yardımcı olan Doç. Dr. Müttalip GÜNDOĞDU (Bolu İzzet Baysal Üniversitesi) hocama teşekkür ederim. Çalışmamın yürütülmesi esnasında desteklerini gördüğüm Ziraat Mühendisi Tugay BAĞRI' ya (Koçbağ Tarım) teşekkürlerimi sunarım. Tüm aileme özellikle desteğini her an tüm gücüyle hissettiren sevgili anneciğim Şengül ÇATAK' a dostlarıma, tezimin yürütülmesi ve yazılması sırasında emeği geçen herkese şükranlarımı sunarım.

Esengül, ŞİMŞEK

Temmuz, 2019

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR .....	iii
İÇİNDEKİLER .....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	viii
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ</b> .....	<b>9</b>
<b>3. MATERYAL ve METOT</b> .....	<b>16</b>
3.1. Materyal.....	16
3.1.1. Araştırma yerinin coğrafik konumu .....	16
3.1.2. Araştırma yerinin iklimi.....	17
3.1.3. Araştırma yerinin toprak yapısı.....	18
3.2. Metot.....	18
3.2.1. Fiziksel özelliklerin incelenmesi.....	18
3.2.1.a. Meyve ağırlığı.....	18
3.2.1.b. Meyve kalınlığı.....	18
3.2.1.c. Meyve boyu.....	18
3.2.1.ç. Meyve genişliği.....	18
3.2.1.d. Meyve sap uzunluğu.....	18
3.2.2. Fitokimyasalların tespiti .....	19
3.2.2.a. Suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM).....	19
3.2.2.b. pH.....	19
3.2.2.c. Titre edilebilir asit miktarı.....	19
3.2.2.ç. Fenolik bileşiklerin analizi.....	19
3.2.2.d. Organik asitlerin analizi.....	19
3.2.2.e. C vitamini analizi.....	20
3.2.2.f. Veri değerlendirilmesi.....	21
<b>4. BULGULAR ve TARTIŞMA</b> .....	<b>22</b>



4.1. Fiziksel Özellikler.....	22
4.1.1. Meyve ağırlığı.....	22
4.1.2. Meyve kalınlığı.....	22
4.1.3. Meyve boyu.....	23
4.1.4. Meyve sap uzunluğu.....	24
4.1.5. Meyve genişliği.....	25
4.2. Kimyasal Özellikler.....	26
4.2.1. pH.....	26
4.2.2. Suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM).....	27
4.2.3. Titre edilebilir asit miktarı (TA).....	27
4.2.4. Fenolik bileşiklerin incelenmesi.....	28
4.2.4.a. Gallik asit içeriği.....	28
4.2.4.b. Protokateşuik içeriği.....	29
4.2.4.c. Kateşin içeriği.....	29
4.2.4.ç. Klorojenik asit içeriği.....	31
4.2.4.d. Kafeik asit içeriği.....	31
4.2.4.e. Vanilik asit içeriği.....	31
4.2.4.f. Syringik asit içeriği.....	32
4.2.4.g. p Kumarik asit içeriği.....	34
4.2.4.ğ. Ferulik içeriği.....	34
4.2.4.h. 0 Kumarik asit içeriği.....	35
4.2.4.ı. Rutin içeriği.....	35
4.2.5. Organik asitlerin incelenmesi.....	36
4.2.5.a. Okzalik asit içeriği.....	36
4.2.5.b. Sitrik asit içeriği.....	37
4.2.5.c. Malik asit içeriği.....	37
4.2.5.ç. Süksinik asit içeriği.....	39
4.2.5.d. Fumarik asit içeriği.....	39
4.2.6. C vitamini içeriği.....	39
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b>	<b>41</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>43</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>50</b>

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

<b>g</b> .....	Gram
<b>cm</b> .....	Santimetre
<b>kg</b> .....	Kilogram
<b>km<sup>2</sup></b> .....	Kilometrekare
<b>ml</b> .....	Mililitre
<b>mg</b> .....	Miligram
<b>mm</b> .....	Milimetre
<b>rpm</b> .....	Rounds per minute (motor devri)
<b>°C</b> .....	Santigratderece
<b>%</b> .....	Yüzde
<b>µl</b> .....	Mikro litre

### Kısaltmalar

<b>FAO</b> .....	Gıda ve Tarım Örgütü
<b>GAE</b> .....	Gallic Acid (Gallik Asit)
<b>HPLC</b> .....	Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi
<b>H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b> .....	Sülfürik asit
<b>NaOH</b> .....	Sodyum hidroksit
<b>SÇKM</b> .....	Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı
<b>TEAC</b> .....	Troloks Eşdeğeri Antioksidant Güç
<b>TÜİK</b> .....	Türkiye İstatistik Kurumu

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. İğdir İli Haritası..... 17



## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>Sayfa No</b>
<b>Çizelge 1.1.</b> 2015-2017 Dünya Erik üretim alanı ve üretim miktarı.....	2
<b>Çizelge 1.2.</b> Türkiye'nin yıllara göre Erik üretim alanı ve üretim miktarı.....	6
<b>Çizelge 1.3.</b> Yıllara göre Iğdır ilinde erik üretimi.....	6
<b>Çizelge 4.1.</b> Erik çeşitlerine ait meyvelerin meyve ağırlığı, meyve kalınlığı, meyve boyu özellikleri.....	24
<b>Çizelge 4.2.</b> Erik çeşitlerine ait meyvelerin meyve genişliği, meyve sap uzunluğu özellikleri.....	26
<b>Çizelge 4.3.</b> Erik çeşitlerine ait meyvelerin pH, SÇKM, titre edilebilir asitlik içerikleri.....	28
<b>Çizelge 4.4.</b> Genotiplerin sahip oldukları Gallik asit, Protokateşuik, Kateşin, içerikleri.....	30
<b>Çizelge 4.5.</b> Genotiplerin sahip oldukları, Klorojenik, Kafeik, Vanilik asit içerikler.....	32
<b>Çizelge 4.6.</b> Genotiplerin sahip oldukları, Siringik p-kumarik içerikleri .....	34
<b>Çizelge 4.7.</b> Genotiplerin sahip oldukları, Ferulik,0-kumarik, rutin içerikleri ....	36
<b>Çizelge 4.8.</b> Genotiplerin sahip oldukları Okzalik asit, Sitrik asit, , Malik asit içerikleri.....	38
<b>Çizelge 4.9.</b> Genotiplerin sahip oldukları Süksinik, fumarik asit ve C vitamini içeriği.....	40

## 1.GİRİŞ

Genetik tabanı en geniş olan ılıman iklim meyve türlerinden birisi şüphesiz eriktir (Aslantaş, 2017). Bu özelliğinden dolayı bugün dünya üzerinde yayılma alanı oldukça geniş olan meyvelerden biridir. Erik, çok sayıdaki çeşitleri ve türleri ile dünyanın farklı iklim bölgelerine uyum sağlayarak yayılma olanağı bulmuştur. Eriğin bu kadar geniş bir alana yayılmasında, tür sayısının çok oluşunun yanında, bunların birbirlerinden farklı iklime sahip bölgelerden çıkmış olmaları da önemli rol oynamıştır (Özçağiran, 1976; Gönülşen ve ark, 1985).

Sert çekirdekli bir meyve olan erik, *Rosales* takımının *Rosaceae* familyasından *Prunoideae* alt familyasının *Prunus* cinsinden *Prunophora* alt cinsi içerisinde yer almaktadır (Özvırdar ve Önal, 1990).

Yazılı eski belgelere göre Kafkasya ve Hazar Deniz'i çevresinden dünyaya yayıldığı bilinen "*Prunus domestica*", diğler bir türün "*Prunus insittia*" anavatanının ise Şam bölgesi olduğu bilinmektedir (Tunalıoğlu ve Keskin, 2004).

Doğadan istifadesi oldukça eskilere dayanmasına rağmen, eriğın kùltür tarihi 2000 yıl öncesine dayanmaktadır. Erik kùltürü, Anadolu'dan Yunanistan ve Roma'ya; buradan da Batı ve Kuzey Avrupa'ya yayılmıştır.

Erik meyvesi için yetiştirilen bir ılıman iklim meyve türüdür. Odununun herhangi bir ekonomik değeri yoktur. Sadece yakacak olarak kullanılabilir. Erik çoğunlukla taze olarak tüketilmektedir. Bazen kurutularak ya da konserve olarak tüketilir. *Purunus domestica* türüne ait çeşitlerin meyveleri genellikle taze veya kurutularak tüketilir (Özçağiran, 2011).

Sert çekirdekli bir meyve olan erik dünyada ki üretim miktarı bakımından şeftaliden sonra ikinci sırada yer almaktadır. Dünyada beş kıta üzerinde de yetiştiriciliğı yapılmaktadır (Özçağiran, 2011).

Çizelge 1.2 baktığımızda, Dünya erik üretiminde öncü ülkenin Çin Halk Cumhuriyeti olduğu görülmektedir. Çin 2017 yılı verilerine göre 6.791.974 tonluk üretimi ve %57,76 üretim payı ile dünya erik üretiminde ilk sırada yer almaktadır. Çin'den sonra 2, 3 ve 4. sırada yer alan ülkeler sırasıyla Romanya (434.390 ton ), ABD

(423.200 ton) ve Sırbistan (423.200 ton)'dır. Türkiye dünya erik üretiminde 291.934 tonluk üretim miktarı ile 6.sırada yer almaktadır (FAO, 2019).

**Çizelge 1.1.** 2015-2017 dünya erik üretimi (ton) ve üretici ülkelerin üretim payları (%ÜP) (FAO, 2019)

Ülkeler	2015		2016		2017	
	Üretim miktarı (ton)	Üretim payı (%)	Üretim miktarı (ton)	Üretim payı (%)	Üretim miktarı (ton)	Üretim payı (%)
Çin	6.473.141	55,60	6.632.558	55,85	6.791.974	57,76
Romanya	496.468	4,26	512.975	4,32	434.390	3,69
ABD	434.680	3,73	264.990	2,23	423.200	3,60
Sırbistan	354.890	3,05	471.442	3,97	330.582	2,81
Şili	293.109	2,52	293.216	2,47	290.175	2,47
Türkiye	279.761	2,40	297.589	2,51	291.934	2,48
İran	264.921	2,28	263.395	2,22	298.893	2,54
Hindistan	227.764	1,96	262.197	2,21	269.467	2,29
İspanya	217.291	1,87	193.598	1,63	172.325	1,47
İtalya	199.964	1,72	220.729	1,86	206.966	1,76
Diğer	2.401.025	20,63	2.463.188	20,74	2.248.228	19,10
<b>TOPLAM</b>	<b>11.643.01</b>	<b>100</b>	<b>11.875.877</b>	<b>100</b>	<b>11.758.134</b>	<b>100</b>

Erikler gen merkezlerine göre Avrupa-Asya Uzakdoğu ve Amerika Türleri olarak gruplandırılmaktadır (Özvardar ve Önal, 1990).

1. Avrupa-Asya Türleri:

Bu grupta ekonomik bakımdan önem taşıyan türler bulunur. Bu grupta yer alan türler şunlardır;

-*Prunus domestica*: Avrupa erikleri olarak bilinirler.

-*Prunus cerasifera*: Ülkemizde can eriği olarak bilinirler.

-*Prunus institia*: Sarı ya da Damson eriği olarak bilinirler.

- *Prunus spinosa*: Çakal eriği olarak bilinirler.

## 2. Uzakdoğu türleri:

-*Prunus salicina*: Japon eriği olarak da bilinirler, ticari açıdan yüksek değere sahiptir.

-*Prunus simonii*: Daha çok ıslah çalışmalarında kullanılan, anavatanın Çin olduğu kabul edilen bu tür apricot plum ve simon plum olarak bilinir.

## 3. Amerikan Türleri:

*Prunus americana*, *Prunus besseyi*, *Prunus marianna*, *Prunus angustifolia*, *Prunus munsoniana*, *Prunus hortulana*, *Prunus maritima*, *Prunus subcordata*, *Prunus nigra*.

Ülkemizde yayılma alanı geniş olan *P. domestica*'nın meyveleri kurutmalık, sofralık ve kısmen de konserve endüstrisinde kullanılırken, *P. cerasifera* türünün meyveleri yeşil erik halinde büyük ölçüde tüketilmektedir. Öbür taraftan *P. salicina* türü erikler taze olarak tüketilmeye çok uygundur (Özçağırın, 1976).

*P. salicina* ve *P. cerasifera* türleri içinde yer alan erik çeşitleri erkenci olmalarından ötürü pazarlama yönünden önem arz etmektedir (Ramming ve Cociu, 1990; Ayanoğlu ve Yılmaz, 1996).

Genetik çeşitliliğin fazla oluşundan dolayı üretim sezonu içerisinde hasat sezonunun uzun, tadının lezzetli, aromalı, besleyici değerinin yüksek olması, kültürel işlemlerinin kolaylığı nedeniyle ülkemizde ve dünyada üretimi ve tüketimi giderek artmaktadır (Karamürsel, 2011).

Ülkemizde en fazla tüketilen sert çekirdekli meyve türlerinden biri de eriktir. Yüksek besleyici özelliğe ve düşük kalori içeriğine sahip olan erik; fruktoz, sukroz, glikoz gibi karbonhidratlar; malik asit, sitrik asit gibi organik asitler; aromatik bileşenler, vitaminler, yüksek lif içeriği, karotenoidler, antosiyaninler, flavanoidler ve fenolik maddeler içermektedir (Ertekin ve ark, 2006).

Günlük beslenme rejiminde önemli bir yer tutan meyvelerin insan sağlığına etkileri eski çağlardan beri bilinmektedir. İnsan sağlığı ve beslenmesi açısından önem taşıyan meyveler, çok önemli fitokimyasal bileşenlere sahiptir. Meyvenin türüne,

çeşidine olgunluk durumuna ve yetiştirme tekniği ile ekolojik şartlara göre bu fitokimyasalların miktarları değişiklik göstermektedir (Sülüsoğlu ve ark., 2014, Arslantaş,2017).

Genel olarak meyvedeki antioksidan madde içeriği ile fenolik madde içeriği arasındaki ilişkinin çok önemli olduğu belirtilmiştir (Cevallosd Cassals, 2002).

Antosiyaninler meyvelere rengini veren doğal fenolik maddelerden biridir ve birçok erik çeşidinde bol miktarda bulunur (Mazza and Miniati, 1993).

Güçlü antioksidan kaynağı oldukları bilinen Fenolik maddenin, vücutta oluşan serbest radikalleri nötralize ederek kalp damar hastalıklarını engelledikleri belirlenmiş ve yaşlanmayı geciktirdikleri ifade edilmiştir (Shukit *et al*, 2006).

Erik, taze olarak tüketiminin yanı sıra, meyve suyu, kurutmalık, konsantre, marmelat, reçel vs. şekillerinde de tüketilebilmektedir. Erik karbonhidrat açısından zengindir. Erik meyvesi antosiyaninler, flavonoller, karotenoidler, organik asitler, fenolik maddeler, lif (pektin), aromatik maddeler, enzimler, tanenler, çeşitli potasyum, fosfor, kalsiyum ve magnezyum gibi çeşitli mineraller ve A, B, C ve K vitaminleri yönünden zengin bir antioksidan kaynağıdır (Walkowiak and Tomczak, 2008; Birwal *et al.*, 2017; USDA, 2019).

Dünya üzerinde kültürü yapılan erik oldukça geniş bir yayılım alanına sahiptir. Kültürü yapılan erikler “*Prunus domestica*” adı ile bilir. Gülgiller familyasına ait bir tür olup farklı ekolojilerde de başarı ile yetişebilmektedir (Özakman ve ark., 1994). *Prunus domestica* ve *Prunus cerasifera* türleri ülkemizde yetiştiriciliği yapılan standart ve yöresel erik çeşidi türlerindedir (Beyhan, 2005; Usenik ve ark., 2008).

Eriğin farklı ekolojilerde geniş alanlara yayılmasında, tür sayısının çok oluşu, ve değişik ekolojik şartlara adapte olmaları da etkili olmuştur (Özçağiran, 1976).

Dünyanın hemen her tarafına yayılmıştır. Erik ılıman iklim meyve türleri arasında yer alır. Soğuk ılıman ve sıcak iklim bölgelerinde kolaylıkla yetişebilir (Özbek, 1978).



Diğer meyvelerde olduğu gibi erikte de meyve boyutu ve şekli albenisini etkileyen en önemli kalite parametrelerindedir. Tüketiciler daha çok eşit büyüklükte ve biçimde meyveleri tercih etmektedirler (Rashidi and Seyfi, 2007).

Kış dinlenmesi kısa süren eriğin, tür ve çeşitleri subtropik bölgelerde dahi yetiştirmek mümkündür. Bu nedenden dolayı ülkemizin birçok bölgesinde yetiştirilebilir (Özvardar ve Önal, 1990). Hatta son yıllarda en karlı erik yetiştiriciliğinin örtü altı yetiştiricilik olduğu kanaati hakim durumdadır (Aslantaş, 2017).

Erik Ülkemizin doğusundan batısına, kıyısından yaylasına her bölgeye adapte olmuştur ve Anadolu'yu bir erik koleksiyon bahçesi durumuna getirmiştir (Özbek,1978).

Ülkemizde yabancı erik formu ve yerel çeşitleri de yetişmektedir. Bunlardan Çakal Eriği Anadolu coğrafyasının pek çok yerinde yetişir ve yetiştirilir. Yöresel anlamda reçel, marmelat, konsantre, ekşisi ve pestil olarak tercih edilen ve tüketilen işlenmiş ürünleri önemlidir (Demirci ve Özhatay, 2012).

Türkiye'de erik Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu'nun belli bölgeleri hariç hemen hemen her yerde yetiştirilir. Türkiye'de eriğin geniş alanlara yayılmasında, bazı erik türlerinin doğal yayılma alanı içerisinde bulunması etkilidir. Önemli erik üretim merkezleri; Akdeniz, Ege, Marmara bölgeleri, Orta Anadolu'nun bazı illeridir (Eriş ve Barut, 2000). Türkiye'de erik üretimi son yıllara kadar karışık meyve bahçelerinde yapılmaktayken, Afyon-Sultandağı, Bursa-İnegöl ve Akdeniz sahil kuşağında kapama erik bahçeleri kurulmaya başlanmıştır (Karamürsel ve ark, 2007).

Türkiye'de erik üretiminin yoğunlaştığı birinci bölge Güney Marmara bölümünün doğusundaki ova ve vadi tabanlarıdır. Bu alanlar Türkiye de toplam üretiminin %21'ni karşılamaktadır. İkinci bölgeyi ise %17'lik oran ile Amik Ovası ve Çukurova civarları izlemektedir. Ege bölgesinde ise Büyük Menderes ovası, Gediz Ovası ve Bakırçay Havzası Türkiye üretiminin yüzde %9'unu karşılanmaktadır. Türkiye'nin her bölgesinde erik üretimi mevcuttur (Durmuş ve Yiğit, 2003).

TÜİK verilerine göre 2002 yılında 200.000 ton üretim yapılırken, sonraki yıllarda dalgalanmalı şekilde dahi olsa üretimde artış gözlemlenmiştir (Çizelde 1.2).

**Çizelge 1.2.** Türkiye'nin yıllara göre erik üretim alanı ve üretim miktarı (TÜİK, 2019)

Yıllar	Alan (dekar)	Üretim (ton)
2002	134.000	200.000
2010	166.244	240.806
2011	183.644	268.696
2012	193.304	300.046
2013	197.262	305.393
2014	200.271	265.490
2015	204.517	279.761
2016	208.108	297.589
2017	213.853	291.934
2018	206.721	296.878

Genel olarak erik üretimimizde artış olmakla beraber, zaman zaman dalgalanmalar görülmüştür. Bu dalgalanmaların nedeninin iklim koşullarından özellikle don olaylarından ileri geldiği bilinmektedir.

Türkiye de erik yetiştiriciliği daha çok diğer meyve türleriyle karışık olarak yapılmakta ya da sınır ağacı şeklinde üretimi yapılmaktadır (Özçağır, 2011).

TÜİK verilerine göre Iğdır'daki erik üretiminin yıllara göre dağılımı incelendiğinde 2012 yılında 152 dekar alandan 207 ton, 2018 yılında 255 dekar alandan 433 ton erik elde edilmiştir.

**Çizelge 1.3.** Yıllara göre Iğdır ilinde erik üretimi (TÜİK, 2019)

Yıllar	Alan (dekar)	Üretim (ton)
2012	152	207
2013	161	264
2014	185	165
2015	180	275
2016	210	365
2017	255	433
2018	255	433

Çizelge 1.3.'e bakıldığında yıllara göre dalgalanmalar olsa da genel bir artış söz konusudur. Yıllara göre üretim alanı arttıkça üretimin miktarının da arttığı gözlemlenmiştir.

Meyvelerde ki organik asit düzenleyiciler meyvelerin çeşidine ve türüne bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Meyvelerin organik asit içerikleri asit-şeker dengesine bağlı olduğu için meyvelerin kendine has tat oluşmasında da etkilidir. Sebze ve

meyvelerde ki organik asitler daha çok serbest halde, glikozit, ester ve tuz, gibi farklı bileşikler oluşturmuş olarak bulunduğu ileri sürülmüştür (Cemeroğlu ve Acar, 1986; Savran, 1999).

Meyvelerde var olan organik asitler, metabolizmada oldukça hızlı bir şekilde okside olduklarından vücuda herhangi bir olumsuz etkileri de bulunmamaktadır. Bunun yanında alkali etkiye sahip olduklarından diyetle önemli etkiye sahip olduğu bilinmektedir (Schobinger, 1988; Savran, 1999).

Stevenson and Hurst (2007), Fenolik bileşikler ve flavonoidler'in organik bileşikler olduğunu belirtmiş olup bu bileşiklerin, bitkilerin yaprak, dal, meyve ve çiçeklerinde, çıkış maddeleri fenol olan ve güneş ışığı yardımıyla fotomorfogenez reaksiyonlar sonucu oluştuğunu ifade etmiştir. Bunların organik çözücülerde iyi derecede, suda ise orta derecede çözündüklerini ve bu bitkilerin mikroorganizmalara ve UV ışınlarına karşı savunmasını flavonoidler ile sağladığını saptamıştır. Polifenolik bileşikler ve flavonoidlerin antioksidan özellik gösterdiklerini ve bunu lipid peroksidasyonuna benzer şekilde serbest radikallerin zararlı etkilerini engelleyerek ve metal iyonlarını şelatlayıp oksidasyonu inhibe ederek yaptıkları sonucuna varmıştır.

Cemeroğlu ve ark. (2004), Fenolik bileşiklerin meyve ve sebzelerde az bulunduğunu ancak bu ürünlerin işlenmesinde özellikle meyve suyu endüstrisinde değişik sorunlara neden olduklarından büyük önem taşıdığını belirtmiştir. Bu bileşiklerin ağızda buruk bir tadın meydana gelmesinde ve lezzet oluşumunda etkili olduğu dile getirilmiştir. Fenolik maddelerden olan antosiyaninler , meyve ve sebzelerin kendine has renklerinin oluşmasında etkili olduğunu ve ayrıca polifenoloksidaz enzimlerinin reaksiyonlarda katalize etkilerinin, meyve ve sebzelerden elde edilen mamüllerin esmerleşmesine sebep olabileceğini belirtmiştir. Fenolik bileşiklerin meyve suları ve şarap gibi içeceklerin tortu oluşturmalarında, bulanmalarında etkili olduklarını ve bu bileşiklerin hemen her sebze ve meyve de az veya çok miktarda bulduklarını ayrıca fenolik bileşik olan her bitkisel dokuda mutlaka PPO (polyphenol oxidase) enzimi de bulunduğunu dile getirmiştir. Hücre sağlamken fenolik bileşikler vakuollerde,

PPO enziminin ise stoplazmada bulunarak birbirileri ile etkileşime geçemediklerini ancak dilimleme, parçalanma ve pulp işleme gibi işlemler sonucunda

fenolik bileşikler ve PPO enzimi birbirlerine temas ederek esmerleşme reaksiyonlarını başlattıklarını gözlemlemiştir. Doğandıktan sonra muz, elma ve patates gibi bazı sebze ve meyvelerin kısa sürede yüzeylerinin esmer-kahverengi bir renk kazanması buna örnek gösterilebileceğini belirtmiştir.

Trouillas *et al.* (2003), Polifenoller özellikle meyve ve sebzelerde bulunan birçok fenol grubunu barındıran kritik antimikrobial ve antioksidan bileşikler olduğunu ve kateşin, 82 kuersetin, gallik asit, epikatekin, p-kumarik asit önemli fenolik ve flavonoit bileşiklerden olduğunu ifade etmiştir.



## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Meyvelerin hasat olumu ve yeme olumlarında albenisini etkileyen önemli parametreler yanında, özellikle fitokimyasal içeriklerinin tespitine yönelik olarak makro veya mikro düzeyde yoğun araştırmalar yapılmış ve literatüre kazandırılmıştır. Erik türüne ait de çok önemli çalışmalar ülkemizde ve erik yetiştirilen ülkelerde yapılmış ve çok önemli bulgular paylaşılmıştır.

Benjamin *et al.* (1972) de yapmış oldukları çalışmada, erik meyvelerinin olgunluk zamanının belirlenmesindeki en iyi yöntemin suda çözünebilir kuru maddenin belirlenmesi olduğunu ve en uygun refraktometre değerinin en az %18 olacağını beyan etmişlerdir.

Özçağırın (1976), Türkiye’de yetiştirilen erik türlerinden *P. cerasifera*’ya ait bazı Can Eriklerinin pomolojik özelliklerini belirlemek amacıyla İzmir ekolojisinde yürüttüğü çalışmada, “Havran”, “Can-1”, “Foça”, “Orta Can”, “Türbe Can”, “Karsiyaka”, “Turfanda Can”, “Aynalı”, “Papaz”, “Söbü Can”, “Kebap” ve “İstanbul” eriği çeşitlerine ait meyve özelliklerini incelemiştir. Meyve ağırlıklarını 17,9 g (Kebap) ile 38,9 g (Aynalı), titre edilebilir asitlik değerlerini %0,10 (Can) ile %0,31 (Türbe) arasında olduğunu ifade etmiştir.

Westwood (1978), yaptığı araştırmada en uygun hasat zamanının suda çözünebilir kuru madde/ toplam asitlik oranı ile bulunacağını ve bu değerlerin %14-16 arasında olması gerektiğini ifade etmiştir.

Nicotra (1983), İtalya’da 106 erik çeşidi ile yaptığı çalışmasında meyve ağırlığının 20-110 g, meyve boyunun 30-61 mm ve meyve eninin 29-55 mm arasında olduğunu tespit etmiştir.

Sulu meyvelerde en önemli olgunluk kriterlerinden birisi toplam asit düzeyi ile şeker içeriğine ve bunların oranıdır. Meyvedeki asidin yoğunluğunun fazla oluşu, tatlı oranını azaltıp ekşilik oranını artırdığından tat oluşumu üzerine etkili olduğu ifade edilmiştir. Gıdalarda bozulmuşluğun bir ölçüsü de asitlik miktarı ve cinsi ile alikalıdır. Bazı organik asitlerin meyvelerin bekleme sırasında azaldığı, küflendiği zamanlarda artış gösterdiği bilinmektedir (Özkaya, 1988; Savran, 1999).

Önal ve ark. (1990), Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünün yürüttükleri surveyler sonucunda Ege bölgesinden 72 yeşil erik tipi toplamışlardır. Toplanan bu materyal üzerinde yapılan pomolojik değerlendirmeler ve fenolojik gözlemler sonucunda diğerlerinden üstün özelliklere sahip olan 12 tip saptanmıştır.

Polunin (1991), yaptığı çalışmada *Prunus domestica* türüne ait meyvelerin renklerinin mor-kırmızı-siyah arasında olduğunu ve meyve boyunun ise 4,0-7,5 mm arasında değiştiğini belirtmiştir.

Köksal ve Gerçekcioğlu (1992), Tokatın iklim şartlarında yetiştirilen ve yöresel adları Halil Eriği, Süt Eriği, Küpeli Eriği ve Cizvit Eriğinin fenolojik ve pomolojik özelliklerini belirlemişlerdir. Meyve tutum oranları Halil Eriği %21,35, Küpeli %20,51, Cizvit %10,81 ve Süt eriğinde %8,09 olarak saptanmıştır. En iri erik 64,17 g meyve ağırlığı ile Küpeli çeşidi sahip olurken, bunu ardından Cizvit, Halil Eriği ve Süt Eriği takip etmiştir. Tam çiçeklenmeden derime kadar geçen ortalama süre Halil Eriği ve Süt Eriğinde 95 gün, Cizvit'te 106 gün ve Küpeli'de 119 gün olarak tespit edilmiştir. Çeşitlerin suda çözünabilir kuru madde ve toplam asitlikleri de sırasıyla Halil Eriği %14,73 ve 17,98 g/l, Süt Eriği %15,53 ve 12,45 g/l, Cizvit %14,05 ve 22,72 g/l, Küpeli çeşidinde %12,79 ve 12,13 g/l olarak belirlemişlerdir.

Matta *et al.* (1994), Missisipi'de 11 çeşit Japon eriğiyle 7 yıl süren çalışmasında meyve eti rengi, meyve büyüklüğü, kabuk rengi, pH, meyve ağırlığı, çiçeklenme zamanı ve çekirdeğin ete yapışma durumları gibi unsurları incelemiştir. Çalışmada AU Producer ve Ozark Premier dışında diğer çeşitlerin çekirdeğinin yapışık olduğunu, bütün çeşitler için, tam çiçeklenme zamanının 9-20 Mart arasında olduğunu, AU Producer çeşidinden en küçük meyve ve en yüksek meyve suyu pH'ının elde edildiğini beyan edilmiştir.

Ayanoğlu ve Yılmaz (1995), Doğu Akdeniz Bölgesi'nde yeşil erikler üzerinde yaptıkları seleksiyon çalışmasında 37 farklı erik tipi üzerinde çalışmışlardır. 11 erik tipini meyve kalitesi açısından, 5 erik tipini ise erkencilik bakımından, ümit var olarak seçmişlerdir.

Hınıslioğlu (1997), Erzincan ilinde 1995 ve 1997 yılları arasında yapmış olduğu çalışmasında, Tüylü Tamas, Can Erik, Santarosa, Sarı Aluça, Cizvit ve Dumanlı erik

çeşitlerinin bazı pomolojik ve kimyasal özelliklerini incelemiştir. En yüksek meyve ağırlığının her iki yılda da Santarosa çeşidine, en düşük ise Sarı Aluçta çeşidinde ait olduğu, suda çözünebilir kuru madde miktarının her iki yılda da en yüksek Dumanlı (% 16,3-16,2) ve Cizvit (% 11,6-10,3) çeşitlerine ait olduğunu belirlemiştir.

Önal ve Cinsoy (2003), 39 tanesi Avrupa eriği ve 31 tanesi Japon Eriği olmak üzere 70 tane erik gözlemlemiştir. Çalışmada, meyve ağırlıklarının 9,81- 9,96 gr; meyve eninin 23,25-49,89 mm; meyve boyunun 24,11-51,27 mm; çekirdek ağırlığının 0,64-2,96 g, SÇKM miktarının % 12,28-25,55, ağaç başına verimin 13,0- 103,6 kg/ağaç arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Güneş (2003), çalışmasında Tokat'ta bazı erik çeşitlerinin pomolojilerini incelemiştir. Yeşil erik ve Kırmızı erik çeşitlerinde hasat tarihlerinin 13 Temmuz ile 30 Ağustos tarihleri arasında olduğunu belirlenmiştir. Meyve ağırlığının en fazla 25,18 g "Hatun Göbeği", pH değerinin 4,43 "Çakal Eriği", suda çözünür kuru madde miktarının %19,83 " Hurma", titre edilebilir asitliğin ise en fazla %1,88 ile " Karaerik" çeşitlerinde olduğunu gözlemlemiştir.

Özkarakaş ve Ercan (2003), 1998-2000 yılları arasında Can erikleri (Prunus cerasifera Ehrh.) türüne ait 16 adet erik genotipi üzerindeki çalışmaları sırasında fenolojik ve bazı pomolojik değerleri inceleyerek eriklerin verim değerlerini elde etmişlerdir. Bunun yanı sıra, bazı pomolojik çeşitlerinin olgunlaşma tarihlerinin 2003 yılında (18,07–03,10), 2004 yılında (15,07–25,09) arasında olduğunu vurgulamışlardır.

Bilgü ve Seferoğlu (2005), bazı Japon Eriği çeşitlerinin ( Obilnaja, Black Diamond, Fortune, AutumnGiant ve QueenRose) Aydın ekolojisinde ki gelişme durumlarını belirlemek amacıyla 2003-2005 yıllarında yaptığı çalışma Obilnaja çeşidi (2004 yılında 15 Haziran, 2005 yılında 23 Haziran ) en erken hasat edilen çeşit olduğunu tespit etmişlerdir. En geç hasadı gerçekleştirilen Fortune çeşididir (26 Temmuz). İlk deneme yılındaki verim 7,085 kg ağaç<sup>-1</sup> (Black Diamond) ile 0 680kg/ağaç (QueenRose ) arasında olurken, ikinci yıldaki verim 12,612 kg ağaç<sup>-1</sup> (QueenRose ) ile 22,216 kg ağaç<sup>-1</sup> (Black Diamond) arasında belirlenmiştir. Meyvesi en küçük çeşit 38,56 g ile Obilnaja olurken meyvesi en iri çeşit 2004 yılında 49,80 g ile QueenRose olmuştur.2004 yılında en yüksek kuru madde miktarı % 17,5 ile Black

Diamond çeşidinde, denemenin ikinci yılında ise % 18,2 ile Fortune çeşidinde saptanmıştır. Denemeye alınan çeşitlerden gövde kesit alanına düşen ortalama verimler sırasıyla Black Diamond, (0,9964 kg cm<sup>-2</sup>), Obilnaja (0,365 kg cm<sup>-2</sup>) QueenRose (0,356 kg cm<sup>-2</sup>) çeşitlerinde tespit edilmiştir.

Ertekin ve ark. (2005), Antalya koşullarında yetişen iki erik çeşidinin (Ferenze 90 ve Stanley) pomolojik özellikleri üzerinde çalışma yürütmüşlerdir. Araştırma neticesinde Stanley çeşidinden daha yüksek olduğu belirlenen Frenze 90 çeşidinde meyve eni, boyu ve yüksekliği değerlerinin sırasıyla 47,70 mm, 58,33 mm ve 45,49 mm olduğunu belirlemişlerdir.

Arvas (2005), Van yöresinde *Prunus domestica* (Avrupa erikleri), *Prunus salicina* (Japon erikleri) ve *Prunus cerasifera* (Can erikleri) erik türlerine ait 15 erik çeşidinde (Sungold, Santa Roza, Siyah İtalyan, Satsuma, R.C. Violet, Beauty, Golden King, Ozark Primer, Giant, Golden Price, President, Can, Stanley, Elefon Ford, İtalyan Prune) pomolojik ve fenolojik özellikleri araştırılmıştır. Meyve ağırlıkları sırasıyla (26,1 g), (7,58 g), (19,6 g), (24,23g), (20,08 g), (14,88 g), (41,58 g), (27,1 g), (21,78 g), (17,44 g), (5,22 g), (8,5 g), (27,16 g), (25,04 g), (10,46 g). Can, Beauty, President, Golden King, çeşitlerinin Van ekolojik koşullarında ekonomik olarak yetiştirilebileceğini belirtmiştir.

Balık (2005), Kahramanmaraş ekolojisine uyum sağlayabilen erik çeşitlerini belirlenmesi için araştırma yürütmüştür. Erik çeşitlerinin olgunlaşmasının 2003 yılında 18,07–03,10; 2004 yılında 15,07–25,09 tarihleri arasında olduğunu ifade etmiştir. Çeşitlerin meyve ağırlıklarının 2003 yılında en fazla ‘Queen Rose 2’ çeşidinde (60,91 g) olduğunu ve 2004 yılında ise ‘Autumn Giant’ çeşidinde (70,95 g) olduğunu saptamıştır.

Beyhan (2005), Darande’de 16 yöresel erik çeşidinin fenolojik ve pomolojik özelliklerini incelemiştir. Yerel erik genotiplerinin meyve ağırlıklarının 12,63–29,17 g, meyve eninin 25,50–35,00 mm, suda çözünabilir kuru madde miktarının % 9,48–20,66 arasında değiştiğini belirlemiştir. Yörede erik genotiplerinin hasadının 15 Haziran da başlanıp 15 Eylül de bittiği ifade edilmiştir. Yöre için ‘Hüvenk’ ve ‘Hacı Ahmet’ çeşitlerinin orta mevsim, Can Eriği çeşidinin ise erkenci olduğu belirtilirken, ‘İncaz’ ve



‘Üzüm’ çeşitlerinin hem sofralık hem kurutmalık olarak bu bölgede ekonomik yetiştiriciliğinin yapılabileceğini vurgulamıştır.

Özkarakaş ve ark. (2006), Menemen ekolojisinde yetişen ‘Havran’, ‘Papaz’ ve Can Erik çeşitlerine ait 21 erik klonunda ( Papaz; 1587, 1593, 1544, 1600, 1551, 1591, 1562, 1559, 1565, 1541 Havran; 1599, 1571, 1557, 1560 Can eriği; 1584, 1585, 1595, 1556, 52 ve tozlayıcı olarak 1 Aynalı ) fenolojik ve pomolojik gözlem yapmışlardır. Çalışmalarında meyve ağırlığı, çiçeklenme tarihleri, meyve rengi, hasat tarihleri, suda çözünür kuru madde miktarı, tat, pH, kalite gibi özellikleri belirlemişlerdir. Hasat tarihlerinin 25 Nisan (Papaz; 1541)- 3 Haziran (Can; 1584–1585) arasında değiştiği saptanmıştır. Suda çözünür kuru madde miktarı %7,40- %11,61 arasında değiştiği, en düşük ‘Papaz’ eriklerinde en fazla Can eriklerinde olduğunu belirtilmiştir. ‘Papaz’ klonlarının kalite açısından en iyi sonuçları gösterdiği belirtilmiştir. ‘Papaz’ erikleri içerisinde de özellikleri bakımından en iyi tiplerin 1587, 1593, 1544 tipleri olduğu belirtilmiştir. 1587 tipinin; verim, irilik, çekirdek oranı açısından ilk sırada yer almış olup meyve kalitesi, tat ve SÇKM yönünden son sırada yer aldığı ifade edilmiştir.

Nunes *et al.* (2009), Portekiz’in kuzey doğusunda ‘Greengage’ erik çeşidine ait hasat olgunluğunu araştırmak için uygun olgunluk değişkenliklerini belirlemek amacıyla çalışma yapmışlardır. İki farklı bölgede saha çalışması (Cano ve Villa Viçosa), farklı iki yılda (2003–2005) ve farklı hasat tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Olgunluk değişkenliklerini saptamak için meyvenin titre edilebilir asit, suda çözünür kuru madde miktarı, pH değerlerini göz önünde bulundurarak en uygun hasat tarihini belirlemeyi hedeflemişlerdir. pH değerleri ve suda çözünür kuru madde miktarı en fazla 2003 yılında Ağustos ayında Cano bölgesinde yapılan hasatta en fazla titre edilebilir asidin 2005 yılında 19 Temmuz ayında yapılan hasatta yine Cano bölgesinde olduğunu ifade etmişlerdir.

Civil (2010), Eğirdir ilçesinde yaptığı çalışmada Angeleno çeşidi için pH değerini (3,71), suda çözünebilir kuru madde miktarın (% 17,17) ve renk değerini (324,97), titre edilebilir asit miktarını (% 0,89) olarak belirlemiştir. President çeşidinde ise bu değerler sırasıyla (3,69), (% 22,64), (339,93) ve (%0,57) olarak saptanmıştır.

Son (2010), Mersin ilinde, bazı Japon grubu erik çeşitlerinin kalite özelliklerini belirlediği çalışmada, ortalama tam çiçeklenme tarihlerini 13 Mart (Black Diamond) – 4 Nisan (TC Sun ve October Sun) arasında değiştiğini belirtmiştir. Meyve genişliğinin en düşük 40,72 mm ile Obilnaja’da, en yüksek 56,52 mm ile Quenn Rosa’da; meyve yüksekliğinin en düşük 40,07 mm ile Obilnaja’da, en yüksek 55,94 mm ile October Sun’da olduğunu tespit etmiştir. Meyve ağırlığının ise en düşük 46,71 g ile Obilnaja’da, en yüksek 91,26 g ile Black Diamond’da; et/çekirdek oranının en düşük 24,14 President’te, en yüksek ise 55,48 ile Black Amber’de olduğu tespit edilmiştir. En yumuşak meyvelerin ise 4,53 lb ile October Sun’da, en sert meyvelerin ise 10,56 lb ile Bella di Barbiano’da belirlemiştir. Suda çözünebilir kuru madde içeriklerinin en düşük % 11,53 ile Quenn Rosa’da, en yüksek % 17,73 ile President’te olduğunu belirtmiştir.

Subaşı (2013), Ispartada 9 yaşındaki çöğür anacı üzerinde yapılan çalışmada aşılı olan ‘Angeleno’, ‘Formosa’, ‘President’, ‘Burmosa’ ve ‘Obilnaja’ erik çeşitlerinin meyve kalite ve verim özelliklerini belirlemiştir. En erken hasat 24 Temmuz’da ‘Formosa’, en geç hasat ise 26 Eylül’de ‘Angeleno’ çeşidinde belirtilmiştir. Çeşitlerin meyve ağırlıkları 32,79 g (Burmosa) ile 83,70 g (Angeleno), meyve sertlikleri 3,51 kg/cm<sup>2</sup> (Formosa) – 9,11 kg/cm<sup>2</sup> (Angeleno) arasında ve titre edilebilir asitlik değeri en fazla %1,941 ile ‘Burmosa’ çeşidinde, suda çözünen kuru madde miktarı ise %17,33 ile ‘President’ çeşidinde tespit etmiştir.

Avan (2015), Kahramanmaraş’ta Japon grubu eriklerinde ( TC Sun, Red Beauty, Autumn Giant) yapmış olduğu çalışmada meyvelerin kalite, verim gibi özelliklerini araştırmıştır. Avan, meyve ağırlığının en az ‘Red Beauty’ (40,61 g), en fazla ‘Autumn Giant’ (71,45 g) çeşidinde ve hasadın en erken ‘Red Beauty’ çeşidinde olduğunu ifade etmiştir. PH değerlerinin ‘Red Beauty’ (2,86) - ‘TC Sun’ (3,44), meyve eti sertliği 15,71 kg/cm<sup>2</sup> (TC Sun) – 6,36 kg/cm<sup>2</sup> (Red Beauty), suda çözünen kuru madde miktarının ise ‘Autumn Giant’ (%14,53) - TC Sun ( %19,60) çeşitleri arasında olduğunu ifade etmiştir. En kırmızı meyvelere sahip çeşidin ‘Red Beauty’ olduğunu ortaya koymuştur.

Kuba (2015), Van ilinde doğal olarak yetiştirilen *Prunus domestica*’ ya ait 50 genotipin morfolojik, pomolojik ve fenolojik özelliklerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmacı hasadın 01 Ağustos–10 Eylül arasında gerçekleştirdiğini beyan etmiştir. Analizler sonucunda genotiplerin meyve ağırlığının 3,96 – 25,59 g, meyve çapı 17,99 –

31,22, titre edilebilir asitlik % 0,83–2,81, meyve boyu 18,36–35,86 mm, pH 3,66–4,40, suda çözümlü kuru madde miktarının %8,00–19,25 arasında olduğunu tespit etmiştir.

Doğhan (2016), Tokat yöresinde 9 erik çeşidi ( Sarı Erik, Alyanak, Hurma Eriği, Karaerik, Tavşan Böbreği, Ak Erik, Süt Eriği, Hanım Göbeği, Sarı Papatya) üzerinde gerçekleştirmiştir. Ortalama ağılıkları 13,21 g ( Sarı Erik)-52,42 g ( Karaerik) arasında belirlemiştir. Toplam suda çözümlü kuru madde miktarı% 11,30 (Hurma Göbeği)-%18,46 (Sarı Erik) arasında bulmuştur. En yüksek titre edilebilir asitlik miktarı Süt Eriği ( $7,80 \text{ g l}^{-1}$ ) ve Sarı Erik ( $17,13 \text{ g l}^{-1}$ )' te gözlemlemiştir.



### **3. MATERYAL ve METOT**

#### **3.1. Materyal**

Bu araştırmada, Iğdır'da yetiştirilen beş ticari erik eşidi (Autumn Giant, Angelino, Black Splendor, Japon Eriği ve Can Erik) ile yörede yaygın olarak üretilen beş farklı yabani erik tipi kullanılmıştır.

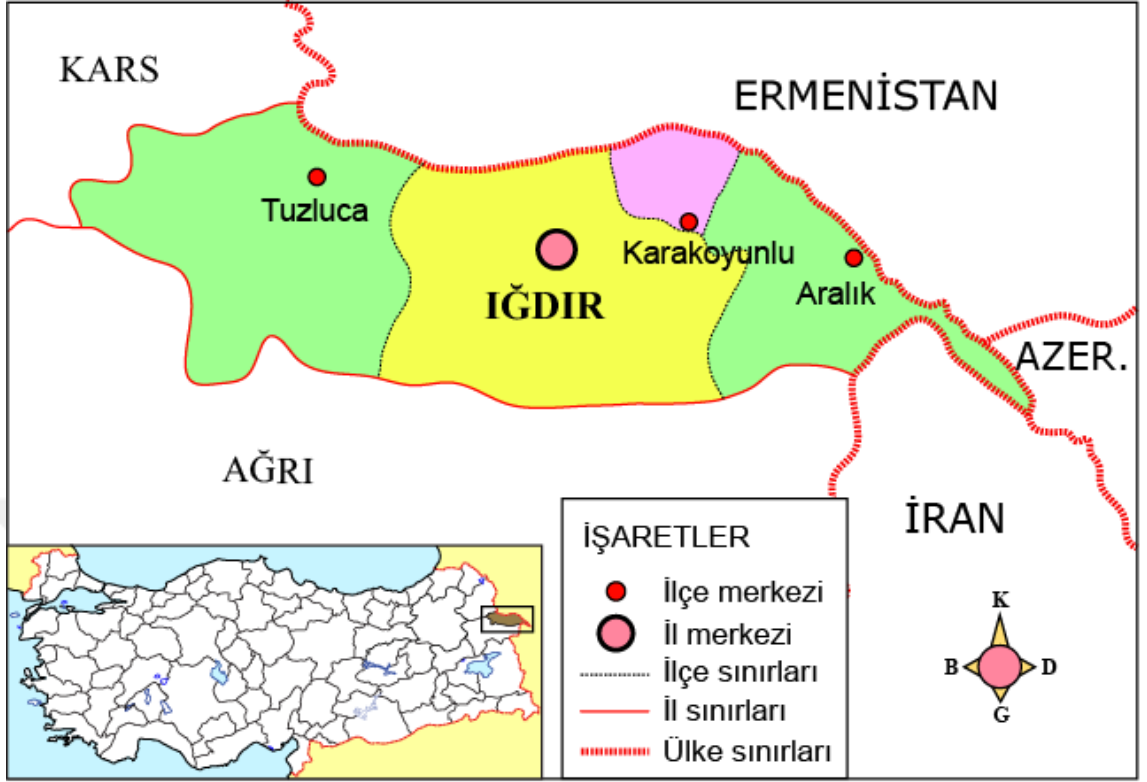
2018 yılında yürütülen çalışmada Iğdır Merkez ve merkeze bağlı köylerde daha önce belirlenen ekonomik anlamda korunarak bilinçli yetiştirilen üretici bahçelerindeki erik genotiplerine ait meyveler ham meyve (ağla) ve tam olgun dönemlerinde örneklenmiştir. Arazi Şartlarında on erik genotipinden 30 adet örneklenen numuneler mümkün olan en kısa sürede Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Laboratuvarına gtrlmştir. Çalışma ile ilgili tüm değerlendirme ve analizler bu numuneler kullanılarak yapılmıştır.

##### **3.1.1. Araştırma yerinin coğrafik konumu**

Yzlm 3.588 km olan Iğdır Ermenistan ile sınırdır ve Aras Nehri bu sınırı teşkil etmektedir. Doğusunda ve Güneydoğusunda Nahçıvan Muhtar Cumhuriyeti ve İran, Güneyinde Ağrı ili, batı ve Kuzeybatıda Kars ili yer almaktadır (Şekil 3.1).

Iğdır Dünya coğrafyasında eşine az görülebilecek bir özelliğe sahiptir. Bir taraftan yurdumuzun en yüksek ve dünyanın sayılı yüksek dağlarından biri olan büyük Ağrı Dağı'na sahiptir ve İran ile sınır oluşturur. 5165 metre yksekliliğindeki buzullarla dolu sivri tepeleri ile öbür taraftan zeytin ile turunçgiller haricinde her türlü meyve ve sebzenin bolca yetiştirilebildiği bereketli Sürmeli (Aras) ukurunu bünyesinde barındırmaktadır. Doğu Anadolu platosunda bulunan Iğdır'ın ortalama rakımı 800- 900 metredir (Anonim,2019a).

evresinde yüksek platoların oluşturduğu ve dağlık kesimlerin geniş yer kapladığı bir bölgede bulunan Iğdır Dil Ucu ile Türkiye'nin en uç noktasını oluştur. Yüksek platoların ve dağlık bölgelerin geniş yer kapladığı, Doğu Anadolu gibi bir bölgede bulunan il gerek bitki örtüsü ve gerekse toprak gibi tabii evre özellikleri bakımından oldukça farklı niteliklere sahiptir. Bölge, Aras Nehri'nin birtakım birleşme boğazları ile birbirlerine bağladığı kntlerden birisini oluşturur (Anonim,2019a).



İĞDIR İLİ HARİTASI

R.SAYGILI 2015

Şekil 3.1. Iğdır ili Haritası (Anonim, 2019a)

### 3.1.2. Araştırma yerinin iklim özellikler

Iğdır Ovası ve çevresinde Akdeniz iklimine yakın sıcak karasal iklim hüküm sürmektedir. Iğdır Merkez, Karakoyunlu ve Aralık ilçelerinde kışları serin, yazları sıcak ve kurak geçmektedir. Yağış rejimi düşüktür, Tuzluca ilçesinde ise rakım farkından dolayı il merkezine ve diğer ilçelere göre sıcaklıklar biraz düşüktür. Iğdır ilinin ovalık kesimleri, Doğu Anadolu Bölgesi'nin öteki kesimlerinde görülen şiddetli kara ikliminden fazlaca etkilenmez. Bunun en önemli nedeni çevresinde bulunan Ağrı Dağı gibi yüksek alanlara göre alçakta olmasıdır. Kuytu konumuyla mikro klima oluşturan Iğdır Ovası'nda yer alan Iğdır kentinde yıllık ortalama sıcaklık 11,6 °C'dir. Mikroklima özelliğine sahip Iğdır ilinin ekolojisi pek çok meyve tür ve çeşidinin yetiştirilmesine olanak sağlamaktadır. Aras nehri boyunca uzanan Iğdır Ovası, Batı Iğdır, Doğu Iğdır ve Dil Ovası'ndan oluşmaktadır. Iğdır Ovası'nın güneydoğuya doğru bir uzantısı durumunda olan Dil Ovası (Dil Ucu), aynı zamanda ülkemizin en doğu uç noktasını (44 48') oluşturur (Anonim 2019a).

### **3.1.3. Araştırma yerinin toprak yapısı**

İlin orman örtüsü bakımından fakir olmasının nedeni, topraklarının Azonal (Taşınmış) toprak grubuna girmesidir. Kireç oranı nispeten yüksek olan bu topraklarda alkalik oranı fazladır. Genel olarak Iğdır ili topraklarının kireç değerleri %10-15 arasında olup, sulama ve yağışlar sonucu çoğunlukla toprak profilinde nispi bir kireç yıkanması oluşmaktadır. Toprak yapısının düzelmesinde, su tutma, havalanma ve ısınması oldukça etkilidir. Bu yüzden ovada genellikle tuzcul bitkiler görülür. Iğdır Ovası, tarih öncesi çağlardan bu yana önemli bir yerleşim merkezi olduğundan, kültürel faaliyetler doğal vejetasyonu önemli ölçüde değiştirmiş ve ovanın geniş bir bölümü tarım alanı haline getirmiştir. Ovanın sulanabilen kısımlarında, genellikle endüstri bitkileri yetiştiriciliği ile meyvecilik faaliyetleri ön plandadır (Anonim 2019b).

## **3.2. Metot**

### **3.2.1. Fiziksel özelliklerin incelenmesi**

#### **3.2.1.a. Meyve ağırlığı (gr)**

Her bir ağaçtan alınan numuneler arasından alınan 30 adet meyveler tek tek 0.01 g duyarlı terazide tartılarak ortalaması alınıp ve g cinsinden ifade edilmiştir.

#### **3.2.1.b. Meyve kalınlığı (mm)**

Her bir ağaçtan alınan numuneler arasından alınan 30 adet meyvelerin tam orta noktasından 0.01 mm duyarlı dijital kumpasla ölçülerek ortalaması alınıp ve mm olarak verilmiştir.

#### **3.2.1.c. Meyve boyu (mm)**

Her bir ağaçtan alınan numuneler arasından alınan 30 adet meyvelerin sap kısmı ile uç noktası arasında kalan kısım 0.01 mm duyarlı kumpasla ölçülerek ortalaması alınarak ve mm olarak belirlenmiştir.

#### **3.2.1.ç. Meyve genişliği (mm)**

Her bir ağaçtan alınan numuneler arasından alınan 30 adet meyvenin iki yanak arasındaki mesafenin 0.01 mm' ye duyarlı dijital kumpas ile ölçülmesiyle belirlenmiştir

#### **3.2.1.d. Meyve sap uzunluğu (mm)**

Her bir ağaçtan alınan numuneler arasından alınan 30 adet meyve sapının meyveye bağlandığı kısım ile daldan kopan kısım arasındaki mesafe ölçülerek ortalaması alınmış ve mm olarak ifade edilmiştir.

### **3.2.2. Fitokimyasalların tespiti**

#### **3.2.2.a. Suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM) (%)**

Hasat sonrası şansa bağlı olarak seçilen beş meyve ezilerek suyu alınmış ve dijital rafraktometre (Model HI-96801 Hanna, German) yardımıyla suda çözünür kuru madde miktarları % olarak belirlenmiştir.

#### **3.2.2.b. pH**

Meyve suyu pH' sını pH metrenin ( Hanna-HI98103) elektrot ucu meyve suyu içinde kalacak şekilde konulmuştur. Ekranda görünen değer sabit hale gelince kaydedilmiştir.

#### **3.2.2.c. Titre edilebilir asit miktarı (%)**

Titre edilebilir asitlik Kılıç e ark.(1991)'e göre titrasyon yöntemiyle belirlenmiş ve % olarak verilmiştir.

#### **3.2.2.ç. Fenolik bileşiklerin analizi**

Araştırmada gallik asit, protokateşuik asit, kateşin, klorojenil asit, kaffeik asit, p-kumarik asit, ferulik asit, 0-kumarik asit, vanilik, rutin, syringik, fenolik bileşikleri meyve sularında belirlenmiştir.

Fenolik bileşiklerin HPLC ile analizinde Rodriguez-Delgado *et al.* (2001) tarafından belirlenen yöntem uygun hale getirilerek kullanılmıştır. Alınan örnekler 1:1 oranında distile su ile sulandırılarak ve 15 dk. 15000 rpm'de santrifüj edilmiştir. Ardından üstte kalan kısım 0.45 µm millipor filtrelerle süzülerek ve HPLC'ye enjekte edilmiştir. Kromatografik ayırım, Agilent 1100 (Agilent) HPLC sisteminde, DAD dedektörü (Agilent. USA) ve 250\*4.6 mm, 4µm ODS kolon (HiChrom, USA) kullanılarak yapılmıştır. Mobil faz olarak çözücü A Metanol-asetik asit-su (10:2:88), Çözücü B Metanol-asetik asit-su (90:2:8) kullanılarak ayırım 254 ve 280 nm de gerçekleştirilmiştir ve akış hızı 1 mL dk<sup>-1</sup>, enjeksiyon hacmi 20 µL olarak belirlenmiştir.

#### **3.2.2.d. Organik asitlerin analizi**

Alınan örnekler analiz anına dek derin dondurucuda (-20°C) muhafaza edilmiştir. Araştırmada süksinik, okzalik, sitrik, malik, fumarik ve askorbik asit (C vitamini)' ten oluşan organik asitleri belirlenmiştir.

Organik asitlerin ekstarksiyonunda Bevilacqua ve Califano (1989) tarafından verilen yöntem modifiye edilerek kullanılmıştır. Elde edilen meyve örneklerinden 5 g alınarak santrifüj tüplerine konulmuştur. Bu örnekler üzerine 20 ml 0.009 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> eklenerek ve homojen hale getirilmiştir (Heidolph Silent Crusher M, Almanya). Daha sonra karıştırıcı (Heidolph Unimax 1010, Germany) üzerinde 1 saat karışması sağlanarak ve 15 dakika 15.000 rpm'de santrifüjlenmiştir. Santrifüjde ayrılan sulu kısım önce kaba filtre kâğıdından, daha sonra iki kez 0.45 µm membran filtreden (MilliporeMillex-HV Hydrophilic PVDF, Millipore, ABD) ve son olarak SEP-PAK C<sub>18</sub> kartuşundan geçirilmiştir.

Organik asitler, Bevilacqua ve Califano (1989) tarafından verilen metot kullanılarak HPLC cihazında (Agilent HPLC 1100 series G 1322 A, Almanya) analize tabi tutulmuştur. HPLC sisteminde Aminex HPX - 87 H, 300 mm x 7.8 mm kolon (Bio-RadLaboratories, Richmond, CA, ABD), kullanılarak ve cihaz Agilent paket program içeren bilgisayarla yönetilmiştir. Sistemdeki DAD dedektörü (Agilent. USA) 214 ve 280 nm dalga boylarına ayarlanmıştır. Çalışmada mobil faz olarak 0.45 µm membran filtreden geçirilen 0.009 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> kullanılmıştır.

### **3.2.2.e. C vitamini analizi**

Askorbik analizi için meyve örneğinden 5 g alınıp test tüpüne aktarılmış ve üzerine 5 ml %2,5 M-fosforik asit çözeltisi ilave edilmiştir. Karışım + 4 C<sup>0</sup>, de 6500 x g' de 10 dakika süre ile santrifüjlenmiştir. Santrifüj tüpündeki berrak kısımdan 0.5 ml alınarak ve %2.5'lik M-fosforik çözeltisi ile 10 ml'ye tamamlanmıştır. Bu karışım 0.45 µm' lik teflon filtreden filtre edilerek HPLC cihazına enjekte edilmiştir. HPLC analizlerinde C vitamini C<sub>18</sub> kolonda (PhenomenexLuna C<sub>18</sub>, 250 x 4.60 mm, 5 µ) gerçekleştirilmiştir. Kolon fırını sıcaklığı 25°C olarak ayarlanmıştır. Sistemde mobil faz olarak 1 ml/dakika akış hızında pH düzeyi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ile 2.2'ye ayarlanmış ultra saf su kullanılmıştır. Okumalar DAD dedektörde 254 nm dalga boyunda gerçekleştirilmiştir. C vitamini pikinin tanımlanması ve miktarının belirlenmesinde farklı konsantrasyonlarda



(50, 100, 500, 1000, 2000 ppm) hazırlanan L-askorbik asit (Sigma A5960) kullanılmıştır (Cemeroğlu, 2007).

### **3.2.2.f. Verilerin değerlendirilmesi**

Üzerinde çalışılan her bir özelliğe ait tanıtıcı istatistikler ( $X \pm S_x$ ) ortalama ve standart hata şeklinde gösterilmiştir. Çalışılan her bir pomolojik özellik için tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Genotipler arasındaki önemli farklılıkların belirlenmesinde Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Verilerin analizinde MINITAB 17 (Trial version) istatistik programı kullanılmıştır.



## **4. BULGULAR ve TARTIŞMA**

### **4.1. Fiziksel Özellikler**

#### **4.1.1. Meyve ağırlığı (gr)**

Araştırmada incelenen erik genotiplerin meyve ağırlıklarına ait ortalama bulgular Çizelge 4.1’de verilmiştir. Çağla ve olgun meyve dönemlerinde elde edilen meyve ağırlığı değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur. Yapılan çalışmada erik genotipleri arasında çağla dönemi alınan örneklerden elde edilen verilere göre, meyve ağırlığı en yüksek Black Splendor çeşidinde 57,3 g, meyve ağırlığı en düşük Tip 2 genotipinde 3,1 g olarak belirlenmiştir. Olgun dönem alınan örneklerde, meyve ağırlığı en yüksek Autumn Giant çeşidinde 130,5 g ve meyve ağırlığı en düşük Tip 2 genotipinde 9,6 g olarak tespit edilmiştir. Erik genotiplerinin meyve ağırlığı arasındaki farklılık genetik yapılarındaki farklılıktan kaynaklanabilir. Zira erik genotipleri arasında oluşum fizyolojileri aynı olsa bile gelişim fizyolojilerinde farklılık söz konusu olabilmektedir. Döllenme sonrası hücre bölünme katsayısı ve hasada yakın dönemde hücre büyüme kabiliyeti farklı olabilmektedir. Bu durum yetiştirme şartları ve bitkinin meyve yükü ile de ilişkili olabilmektedir (Aslantaş, 2017). Farklı ekolojilerde yetiştirilen standart erik çeşitlerinin meyve iriliği bulguları da değişkenlik gösterebilmektedir. Nitekim Iğdır ekolojisinde ortalama ağırlığı 130,5g olarak belirlenen Autumn Giant çeşidinin Kahramanmaraş ekolojisindeki ortalama meyve ağırlığının 70,95g olduğu Balık (2005) tarafından belirlenmiştir.

#### **4.1.2. Meyve kalınlığı (mm)**

Yapılan çalışmada genotiplerin meyve kalınlığına bakıldığında farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Araştırmada çeşitler arasında çağla dönemi alınan örneklerde meyve kalınlığı en yüksek Black Splendor çeşidinde (48,9 mm), meyve kalınlığı en düşük Tip 2 tipinde (0,7 mm) belirlenmiştir. Olgun dönemde alınan örneklerde meyve kalınlığı en yüksek Autumn Giant çeşidinde (56,4) mm, en düşük Tip 5 tipinde (23,6) mm olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1).

Ertekin ve ark (2006), çalışmalarında Antalya ilinde yapmış oldukları çalışma sonuçlarına göre ‘Frenze 90’ çeşidinin meyve enini ve meyve boyun sırasıyla 47,70 mm ve 58,33 mm olarak kayda geçmiştir.. ‘Stanley’ çeşidinin ise meyve boyu, meyve eni ve meyve ağırlığının ‘Frenze 90’çeşidinden daha az değerlere sahip olduğunu belirtmiştir.

Meyvenin boyunda ki ve eninde ki değişimlerin, çeşit ve ekoloji farklılığından kaynaklandığı dile getirmiştir.

#### **4.1.3. Meyve boyu (mm)**

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi yapılan incelemede genotiplerin boyları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Meyve boylarına bakıldığında çağla dönemi ve olgun dönemde alınan örneklerden sırasıyla meyve boyu en yüksek Black Splendor çeşidinde (42,8 mm) – en düşük Tip 2 de ( 2,2 mm) iken olgun dönemde en düşük Tip 2 çeşidinde ( 23,7 mm) – en yüksek Autumn Giant çeşidinde (48,6 mm) olarak ölçülmüştür.(Bostan, 1997), Van ekolojik koşullarında yapılan bir adaptasyon çalışmasında Autumn Giant çeşidinin, meyve boyu, 42,42 mm, meyve yüksekliği, 44,20 mm, meyve ağırlığı 61,9 g ve meyve kalınlığı 44,28 mm olarak belirlenmiştir. Aynı çalışmada TC Sun çeşidinin meyve eni 42,82 mm, meyve boyu 47,45 mm, meyve ağırlığı ise 52,45 g, meyve yüksekliği 39,57 mm olarak tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Erik meyvelerinin meyve ağırlığı, meyve kalınlığı, meyve boyu (mm)

	<b>Çeşit/Tip</b>	<b>Meyve Ağırlığı</b>	<b>Meyve Kalınlığı</b>	<b>Meyve Boyu</b>
<b>ÇAĞLA</b>	<b>Autumn Giant</b>	31.5 ± 1.581b	22.2 ± 0.508d	22.0 ± 0.771e
	<b>Angelino</b>	22.3 ± 0.410c	18.9 ± 0.198e	14.5 ± 0.317g
	<b>Japon</b>	11.7 ± 0.801d	7.9 ± 0.430g	19.7 ± 0.378f
	<b>Can Erik</b>	10.4 ± 0.255d	10.6 ± 0.241f	9.6 ± 0.356h
	<b>Black Splendor</b>	57.3 ± 1.990a	48.9 ± 0.316a	42.8 ± 0.303a
	<b>Tip 1</b>	8.7 ± 1.468d	23.9 ± 0.428c	27.3 ± 0.206c
	<b>Tip 2</b>	3.1 ± 0.014e	0.7 ± 0.146i	2.2 ± 0.091i
	<b>Tip 3</b>	10.9 ± 0.734d	27.5 ± 0.252b	24.6 ± 0.149d
	<b>Tip 4</b>	5.4 ± 0.208e	3.4 ± 0.090h	9.9 ± 1.396h
	<b>Tip 5</b>	31.1 ± 0.107b	23.5 ± 0.101c	30.5 ± 0.265b
<b>OLGUN</b>	<b>Autumn Giant</b>	130.5 ± 1.648a	56.4 ± 3.710a	48.6 ± 1.949a
	<b>Angelino</b>	44.8 ± 0.222b	38.5 ± 3.101bc	47.9 ± 18.448a
	<b>Japon</b>	39.3 ± 1.116c	37.7 ± 0.950bcd	47.1 ± 0.476a
	<b>Can Erik</b>	26.4 ± 2.452e	35.2 ± 1.020cde	30.1 ± 0.810ab
	<b>Black Splendor</b>	18.9 ± 6.494f	31.3 ± 2.512de	28.4 ± 2.441ab
	<b>Tip 1</b>	37.4 ± 10.044c	42.5 ± 7.493b	38.2 ± 6.320ab
	<b>Tip 2</b>	9.6 ± 2.342g	24.6 ± 1.954f	23.7 ± 1.402b
	<b>Tip 3</b>	17.9 ± 2.990f	29.6 ± 0.358ef	23.8 ± 3.017b
	<b>Tip 4</b>	28.5 ± 0.619e	31.2 ± 3.438de	31.2 ± 3.969ab
	<b>Tip 5</b>	31.1 ± 0.686d	23.6 ± 0.042f	30.1 ± 0.033ab

\*: Aynı sütun içerisinde farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemlidir

#### 4.1.4. Sap uzunluğu (mm)

Çeşitlerin meyve sap uzunluklarına bakıldığında (Çizelge 4.2) farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Araştırmada çeşitler arasında çağla dönemi alınan örneklerde meyve sap uzunluğu Tip 1 tipinde (13,2 mm), en yüksek iken en düşük Japon çeşidinde (1,1 mm) olarak belirlenmiştir. Olgun dönemde alınan

örneklerde ise sap uzunluğu en yüksek japon ( 13,7 mm) ve Black Splendor (13,7 mm) çeşidi iken, en düşük Angelino çeşidinde (2,9 mm) olarak saptanmıştır.

#### **4.1.5. Meyve genişliği (mm)**

Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi yapılan incelemede genotipler arasındaki genişlik farkı istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Meyve genişliğine bakıldığında çağla dönemi ve olgun dönemde alınan örneklerden meyve genişliği en yüksek Black Splendor çeşidinde (43,9 mm) ve en düşük Tip 2 de ( 2,6 mm ) iken olgun dönemde ise en düşük Tip 2 tipinde (23,5 mm) ve en yüksek Autumn Giant çeşidinde (53,3 mm) olarak tespit edilmiştir.



**Çizelge 4.2.** Erik meyve sap uzunluğu ve meyve genişliği (mm)

	<b>Çeşit/Tip</b>	<b>Meyve Sap Uzunluğu</b>	<b>Meyve Genişliği</b>
<b>ÇAĞLA</b>	<b>Autumn Giant</b>	3.9 ± 0.376ef	20.4 ± 0.359c
	<b>Angelino</b>	4.5 ± 0.272e	19.5 ± 0.171c
	<b>Japon</b>	1.1 ± 0.179g	9.6 ± 0.407d
	<b>Can Erik</b>	3.1 ± 0.172f	9.9 ± 0.180d
	<b>Black Splendor</b>	12.8 ± 0.465a	43.9 ± 0.246a
	<b>Tip 1</b>	13.2 ± 0.590a	24.9 ± 0.889bc
	<b>Tip 2</b>	9.6 ± 0.323b	2.6 ± 0.117ef
	<b>Tip 3</b>	6.6 ± 0.225c	26.5 ± 0.315b
	<b>Tip 4</b>	7.6 ± 0.151c	3.6 ± 0.238e
	<b>Tip 5</b>	5.5 ± 0.299d	23.4 ± 0.026bc
<b>OLGUN</b>	<b>Autumn Giant</b>	11.2 ± 0.498c	53.3 ± 2.848a
	<b>Angelino</b>	2.9 ± 0.020g	38.5 ± 3.222b
	<b>Japon</b>	13.7 ± 0.402a	39.7 ± 0.393b
	<b>Can Erik</b>	12.8 ± 0.510b	33.5 ± 0.414bc
	<b>Black Splendor</b>	13.7 ± 1.702a	32.7 ± 1.506bc
	<b>Tip 1</b>	8.8 ± 1.086e	40.1 ± 7.210b
	<b>Tip 2</b>	10.1 ± 0.258cd	23.5 ± 2.233d
	<b>Tip 3</b>	9.5 ± 0.347d	27.7 ± 0.578cd
	<b>Tip 4</b>	11.7 ± 1.477c	27.3 ± 4.588cd
	<b>Tip 5</b>	6.2 ± 0.065f	23.7 ± 0.215d

\*: Aynı sütun içerisinde farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemlidir.

## **4.2. Kimyasal Özellikler**

### **4.2.1. pH**

Çizelge 4.3'de görüldüğü gibi incelenen genotiplerin pH düzeylerine bakıldığında tipler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmıştır. Yapılan çalışmada pH miktarı, en yüksek çağla döneminde Tip 5 de (3,7) ve en düşük Tip 3 de

(2,9) olarak tespit edilmiştir. Olgun dönemde ise en yüksek Tip 3 de (3,5) olarak gözlemlenirken en düşük Angelino (2,5) olarak kaydedilmiştir.

Kuba (2015), Van yöresinde doğal olarak yetiştirilen *Prunus domestica* 'ya ait 50 genotipin pomolojik, morfolojik ve fenolojik özelliklerini belirlemiştir. Analizler sonucunda pH'nın 3,66–4,40 arasında olduğu saptanmıştır. Meyve pH'sındaki bu değişimler çeşit ve ekoloji farkı ile açıklanabilir.

#### **4.2.2. Suda çözüner kuru madde miktarı (SÇKM) (%)**

Yapılan bu araştırmada incelenen genotiplerin SÇKM oranlarına bakıldığında istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). Çalışmada suda çözüner kuru madde miktarı çağla döneminde en yüksek Tip 2 ve Tip 1de (% 9,6), en düşük Tip 3 de (% 5,5) olarak saptanmıştır. Olgun dönemde ise Can Erik (% 21,4) ile en yüksek, Tip 3 tipinde ise (% 8,1) ile en düşük olarak tespit edilmiştir.

Subaşı (2013), Isparta ilinde yapmış olduğu çalışmasında 9 yaşındaki çöğür anacı üzerine aşılı olan 'Angeleno', 'Formosa', 'President', 'Burmosa' ve 'Obilnaja' erik çeşitlerinin verim ve meyve kalite özelliklerini belirlemiştir. Suda çözüner kuru madde miktarı içeriği %17,33 ile 'President' çeşidinde tespit etmiştir.

#### **4.2.3. Titre edilebilir asit miktarı (TA) (%)**

Titre edilebilir asit miktarına bakıldığında genotipler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.3). Titre edilebilir asitlik, sitrik asit cinsinden hesaplanmıştır. En yüksek titre edilebilir asit miktarı çağla dönemi Angelino çeşidinde (% 2,1) en düşük titre edilebilir asit miktarı Tip 4 ve Can Erik de (% 0,9) olarak belirlenmiştir. Olgun dönemde en yüksek titre edilebilir asit miktarı Tip 1 de (% 1,7) iken en düşük Tip 5 tipinde (% 0,7) olarak kaydedilmiştir.

Güneş (2003), araştırmasında Tokat'ta yetiştirilen bazı erik çeşitlerinin pomolojik özelliklerini incelemiştir. Titre edilebilir asitliğin en fazla %1,88 ile "Karaerik" çeşidinde olduğunu bildirmiştir.

**Çizelge 4.3.** Erik meyvelerinin suda çözünür kuru madde, pH ve titre edilir asitlik içerikleri

	<i>Çeşit/Tip</i>	<i>SÇKM (%)</i>	<i>Ph</i>	<i>TA (%)</i>
<b>ÇAĞLA</b>	<b>Autumn Giant</b>	8.9 ± 0.058b	3.1 ± 0.046bc	1.8 ± 0.066a
	<b>Angelino</b>	8.2 ± 0.458cd	3.2 ± 0.078bc	2.1 ± 0.038a
	<b>Japon</b>	9.1 ± 0.696ab	3.2 ± 0.082bc2	1.5 ± 0.189b
	<b>Can Erik</b>	8.1 ± 0.839cd	3.6 ± 0.080a	0.9 ± 0.052c
	<b>Black Splendor</b>	7.4 ± 0.088d	3.3 ± 0.147b	2.0 ± 0.070a
	<b>Tip 1</b>	9.6 ± 0.581a	3.1 ± 0.043bc	1.5 ± 0.052b
	<b>Tip 2</b>	9.6 ± 0.692a	3.1 ± 0.032bc	1.4 ± 0.042b
	<b>Tip 3</b>	5.5 ± 0.058e	2.9 ± 0.084c	1.3 ± 0.068b
	<b>Tip 4</b>	7.0 ± 0.115d	3.1 ± 0.096bc	0.9 ± 0.064c
	<b>Tip 5</b>	8.5 ± 0.865c	3.7 ± 0.095a	1.0 ± 0.075c
<b>OLGUN</b>	<b>Autumn Giant</b>	13.5 ± 1.539bc	3.1 ± 0.048bc	1.1 ± 0.064c
	<b>Angelino</b>	14.8 ± 0.370bc	2.5 ± 0.168de	1.1 ± 0.050c
	<b>Japon</b>	11.5 ± 1.328cd	2.8 ± 0.106cde	1.2 ± 0.078bc
	<b>Can Erik</b>	21.4 ± 2.312a	3.2 ± 0.124ab	0.8 ± 0.063cd
	<b>Black Splendor</b>	11.8 ± 2.126cd	2.7 ± 0.133ef	1.3 ± 0.168b
	<b>Tip 1</b>	8.3 ± 0.935d	2.9 ± 0.098bcd	1.7 ± 0.192a
	<b>Tip 2</b>	11.4 ± 1.015cd	2.9 ± 0.205bcd	1.4 ± 0.310ab
	<b>Tip 3</b>	8.1 ± 2.780d	3.5 ± 0.145a	1.1 ± 0.032c
	<b>Tip 4</b>	15.9 ± 1.220b	3.0 ± 0.063bc	0.8 ± 0.219cd
	<b>Tip 5</b>	12.0 ± 2.121c	3.2 ± 0.090bc	0.7 ± 0.052e

\*: Aynı sütun içerisinde farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemlidir.

#### 4.2.4. Fenolik bileşiklerin incelenmesi

##### 4.2.4.a. Gallik asit içeriği

Çizelge 4.4'deki değerlere göre erik genotiplerinin gallik asit miktarları bakımından farklılıkları istatistiksel olarak önemli seviyede bulunmuştur. Çağla dönemi



hasat edilen meyvelerde gallik asit miktarları, en yüksek Tip 4 (2,078 mg 100g<sup>-1</sup>) tipinde ölçülürken, en düşük gallik asit değeri Tip 1 (0,421 mg 100g<sup>-1</sup>) tipinde ölçülmüştür. Araştırmada olgun dönem en yüksek gallik asit içeriğine sahip çeşit Tip 4 (1,813 mg 100g<sup>-1</sup>) tipinde iken en düşük gallik asit değerine sahip çeşit Japon (0,421 mg 100g<sup>-1</sup>) çeşidi olarak saptanmıştır. Dönemler arasındaki fark çeşide bağlı olarak değişkenlik göstermiştir.

Geçer *et al.* (2016), Doğu Anadolu'da yaptığı çalışmada karadutta gallik asit miktarını 0,118 mg g<sup>-1</sup> ve beyaz dutta 0,201 mg g<sup>-1</sup> olarak bulmuşlardır.

Baea and Suhb (2016), Kore'de beş dut üzerinde yaptığı çalışmada gallik asit değerlerini 25,70 ile 22,35 µg g<sup>-1</sup> arasında bulmuşlardır

#### **4.2.4.b. Protokateşuik içeriği**

Çizelge 4.4'e göre protokateşuik asit içeriği bakımından genotipler arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli seviyede olduğu belirlenmiştir. Çalışmada protokateşuik asit düzeyleri incelendiğinde, çağla dönemi en yüksek değere (1,975 mg 100 g<sup>-1</sup>) ile Angelino çeşidi sahip olmuştur. En düşük protokateşuik asit miktarına (0,319 mg 100 g<sup>-1</sup>) değer ile Tip 1 çeşidi sahip olmuştur. Araştırmada olgun dönem en yüksek protokateşuik asit içeriğine Angelino çeşidi (1,248 mg 100 g<sup>-1</sup>) değer ile sahip olurken, en düşük protokateşuik asit içeriğine (0,406 mg 100 g<sup>-1</sup>) değer ile Japon çeşidinin sahip olduğu kaydedilmiştir.

#### **4.2.4.c. Kateşin içeriği**

İncelenen 10 genotipin kateşin içeriklerine bakıldığında farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yapılan araştırmada, çağla dönemi en yüksek kateşin içeriğine sahip çeşit Can Eriği (4,131 mg 100 g<sup>-1</sup>) çeşidi iken (Çizelge 4.4) en düşük kateşin miktarına sahip çeşit Tip 5 (1,031 mg 100 g<sup>-1</sup>) tipinde saptanmıştır. Araştırmada olgun dönem en yüksek kateşin içeriğine sahip çeşit Tip 4 (6,971 mg 100 g<sup>-1</sup>) tipi iken en düşük kateşin değerine sahip çeşit Tip 5 (1,216 mg 100 g<sup>-1</sup>) tipi olarak tespit edilmiştir.

Geçer *et al.* (2016), kateşin miktarını karadutta 0,064 mg g<sup>-1</sup> bulurken beyaz dutta bu miktar biraz daha düşerek 0,033 mg g<sup>-1</sup> olarak kayıtlara geçmiştir.

**Çizelge 4.4.** Erik meyvelerinin fenolik bileşik içerikleri (mg 100g<sup>-1</sup>)

	Çeşit/Tip	Gallik asit	Protokateşuik asit	Kateşin
<b>ÇAĞLA</b>	<b>Autumn Giant</b>	0.986±0.004e	1.340±0.036c	3.074±0.009c
	<b>Angelino</b>	0.712±0.007g	1.975±0.005a	1.319±0.003h
	<b>Japon</b>	1.786±0.006b	0.421±0.005g	2.049±0.006e
	<b>Can Erik</b>	0.561±0.004h	0.870±0.007e	4.131±0.011a
	<b>Black Splendor</b>	0.986±0.002e	0.949±0.002d	1.428±0.006g
	<b>Tip 1</b>	0.421±0.002i	0.319±0.008h	2.317±0.004d
	<b>Tip 2</b>	1.324±0.005c	0.652±0.004f	1.982±0.007f
	<b>Tip 3</b>	0.759±0.006f	0.459±0.004g	1.187±0.007i
	<b>Tip 4</b>	2.078±0.006a	1.384±0.005b	3.582±0.012b
	<b>Tip 5</b>	1.150±0.001d	0.860±0.004e	1.031±0.009j
<b>OLGUN</b>	<b>Autumn Giant</b>	0.736±0.002f	1.088±0.007b	3.738±0.018c
	<b>Angelino</b>	0.650±0.001h	1.248±0.006a	1.564±0.009h
	<b>Japon</b>	0.421±0.008j	0.406±0.005f	2.261±0.011e
	<b>Can Erik</b>	0.484±0.006i	0.716±0.012c	5.443±0.008b
	<b>Black Splendor</b>	0.858±0.007d	0.606±0.004d	1.848±0.007g
	<b>Tip 1</b>	0.784±0.001e	0.416±0.006f	2.562±0.005d
	<b>Tip 2</b>	1.156±0.007b	0.580±0.009e	2.119±0.008f
	<b>Tip 3</b>	0.707±0.001g	0.417±0.006f	1.306±0.005i
	<b>Tip 4</b>	1.813±0.013a	1.066±0.014b	6.971±0.009a
	<b>Tip 5</b>	1.068±0.012c	0.628±0.004d	1.216±0.006j

\*: Aynı sütun içerisinde farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemlidir.

#### 4.2.4.ç. Klorojenik asit içeriği

İncelenen erik genotipinin meyve suyunda klorojenik asit içeriklerine bakıldığında farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Yapılan çalışmada çeşitler arasında çağla dönemi en yüksek klorojenik asit değeri Angelino çeşidinde (20,027 mg 100 g<sup>-1</sup>) olarak ölçülmüştür. Tip 4 tipinde ise ( 7,487 mg 100 g<sup>-1</sup>) değer ile

en düşük klorojenik asit içeriğine sahip çeşit olarak kaydedilmiştir. Olgun dönem en yüksek klorojenik asit miktarı Autumn Giant çeşidinde (18,451 mg 100 g<sup>-1</sup>) olarak ölçülmüştür. Bu dönemde en düşük klorojenik asit miktarına sahip çeşit ise Tip 4 (7,040 mg 100 g<sup>-1</sup>) tipi olarak belirlenmiştir. (Çizelge 4.5)

Geçer *et al.* (2016), yaptığı çalışmasında klorojenik asit miktarını beyaz dutta 2,367 mg g<sup>-1</sup> karadutta 0,859 mg g<sup>-1</sup> olarak bulmuşlardır.

#### **4.2.4.d. Kafeik asit içeriği**

İncelenen 10 erik genotipinin kafeik asit değerleri açısından çeşitler karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak farklılıklar önemli görülmüştür (Çizelge 4.5). Kafeik asit içeriği açısından çeşitlere bakıldığında, çağla dönemi en yüksek kafeik asit miktarına sahip çeşit Tip 4 (1,192 mg 100 g<sup>-1</sup>) tipinde iken en düşük kafeik asit içeriğine sahip çeşit Japon (0,473 mg 100 g<sup>-1</sup>) çeşidi olarak saptanmıştır. Yapılan araştırmada olgun dönem en yüksek kafeik asit içeriğine sahip çeşit Tip 4 (1,016 mg 100 g<sup>-1</sup>) tipi iken en düşük kafeik asit içeriğine sahip çeşit Tip 2 (0,421 mg 100 g<sup>-1</sup>) tipi olarak tespit edilmiştir.

Geçer *et al.* (2016) ,yapmış olduğu çalışmada kafeik asit düzeyini 0,13833 mg g<sup>-1</sup> olarak saptamıştır.

#### **4.2.4.e. Vanilik asit içeriği**

Çizelge 4.5'e göre meyve suyunda vanilik asit içeriği incelendiğinde farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. İncelenen çeşitler arasında çağla dönemi en düşük vanilik asit içeriğine Japon ve Black Splendor (0,094 mg 100 g<sup>-1</sup>) çeşitleri sahipken, en yüksek vanilik asit miktarına Autumn Giant (0,530 mg 100 g<sup>-1</sup>) çeşidi sahiptir. Yapılan çalışmada olgun dönem en yüksek vanilik asit içeriği Autumn Giant (0,589 mg 100 g<sup>-1</sup>) çeşidinde tespit edilmiştir. Aynı dönemde en düşük vanilik asit miktarını içeren çeşit ise Japon (0,105 mg 100 g<sup>-1</sup>) çeşidi olarak tespit edilmiştir.

Geçer *et al.* (2016), da incelemiş olduğu dut çeşitlerinden, vanilik asit içeriğini karadutta 0,075 mg g<sup>-1</sup> ve beyaz dutta 0,0746 mg g<sup>-1</sup> olarak bildirmiştir.

**Çizelge 4.5.** Erik meyvelerinin fenolik bileşik içerikleri (mg 100g<sup>-1</sup>)

	Çeşit/Tip	Klorojenik asit	Vanilik asit	Kafeik asit
<b>ÇAĞLA</b>	<b>Autumn Giant</b>	20.027±0.473a	0.530±0.015a	0.691±0.004de
	<b>Angelino</b>	8.642±0.031f	0.125±0.002f	0.966±0.011b
	<b>Japon</b>	11.382±0.272d	0.094±0.002g	0.473±0.014f
	<b>Can Erik</b>	9.511±0.039e	0.096±0.003g	0.767±0.014cd
	<b>Black Splendor</b>	11.208±0.082d	0.094±0.004g	0.718±0.007d
	<b>Tip 1</b>	13.340±0.118c	0.215±0.004d	0.816±0.006c
	<b>Tip 2</b>	15.532±0.404b	0.308±0.007c	0.481±0.009f
	<b>Tip 3</b>	13.289±0.022c	0.213±0.003d	0.620±0.002e
	<b>Tip 4</b>	7.487±0.064g	0.436±0.011b	1.192±0.082a
	<b>Tip 5</b>	9.667±0.211e	0.165±0.003e	0.525±0.011f
<b>OLGUN</b>	<b>Autumn Giant</b>	18.451±0.120a	0.589±0.011a	0.474±0.014g
	<b>Angelino</b>	7.552±0.042f	0.136±0.003f	0.887±0.007b
	<b>Japon</b>	10.300±0.020c	0.105±0.004g	0.433±0.007h
	<b>Can Erik</b>	9.254±0.053e	0.173±0.004e	0.626±0.016e
	<b>Black Splendor</b>	9.814±0.062d	0.107±0.004g	0.731±0.008d
	<b>Tip 1</b>	10.377±0.019c	0.295±0.004d	0.822±0.012c
	<b>Tip 2</b>	12.786±0.431b	0.366±0.004c	0.421±0.011h
	<b>Tip 3</b>	9.392±0.159de	0.280±0.007d	0.525±0.013f
	<b>Tip 4</b>	7.040±0.030g	0.550±0.007b	1.016±0.013a
	<b>Tip 5</b>	7.843±0.023f	0.186±0.001e	0.519±0.010f

\*: Aynı sütun içerisinde farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemlidir.

#### 4.2.4.f. Syringik asit içeriği

Yapılan çalışmada incelenen erik genotiplerinin syringik asit içerikleri bakımından farklılıkları istatistiksel olarak önemli seviyede bulunmuştur. Syringik asit içeriği bakımından çeşitler birbirleriyle kıyaslandığında çağla dönemi en yüksek syringik asit içeriğine sahip olan çeşit Tip 4 (0,982 mg 100 g<sup>-1</sup>) tipi iken en düşük

siringik asit miktarına sahip çeşit Tip 3 (0,327 mg 100 g<sup>-1</sup>) tipi olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.6). Araştırmada olgun dönem en yüksek siringik asit değerine sahip çeşit Autumn Giant (0,756 mg 100 g<sup>-1</sup>) çeşidi iken en düşük siringik asit miktarına sahip çeşit Tip 3 (0,269 mg 100 g<sup>-1</sup>) tipi olarak kaydedilmiştir.

Gundogdu *et al.* (2011), dutlar üzerine yaptığı çalışmada syringik asite ait bulguları 0,103 ve 0,049 mg g<sup>-1</sup> şeklindedir.

#### **4.2.4.g. p-Kumarik içeriği**

Çizelge 4.6'ya göre, çeşitlerin p-kumarik asit düzeyleri kıyaslandığında istatistiksel olarak önemli farklılıklar görülmüştür. Çalışmada çağla dönemi p-kumarik asit içeriği bakımından çeşitler karşılaştırıldığında, en yüksek değer Angelino (1,712 mg 100 g<sup>-1</sup>) çeşidinde belirlenmiştir. En düşük p-kumarik asit değeri Tip 1 (0,578 mg 100 g<sup>-1</sup>) tipinde saptanmıştır. Araştırmada olgun dönemde ise en yüksek p-kumarik asit içeriğine sahip olan çeşit Angelino (1,287 mg 100 g<sup>-1</sup>) çeşidi iken en düşük p-kumarik asit miktarına sahip çeşit Tip 1 (0,427 mg 100 g<sup>-1</sup>) tipi olarak tespit edilmiştir.

Geçer *et al.* (2016), karadutta p Kumarik içeriğini 0,015 mg g<sup>-1</sup> ve beyaz dutta ise 0,055 mg g<sup>-1</sup> olduğunu bildirilmiştir.

**Çizelge 4.6.** Erik meyvelerinin fenolik bileşik içerikleri (mg 100g<sup>-1</sup>)

	<b>Çeşit/Tip</b>	<b>Siringik asit</b>	<b>p-Kumarik asit</b>
<b>ÇAĞLA</b>	<i>Autumn Giant</i>	0.828±0.009b	0.644±0.011h
	<i>Angelino</i>	0.339±0.013g	1.712±0.006a
	<i>Japon</i>	0.520±0.010e	0.773±0.010g
	<i>Can Erik</i>	0.722±0.008c	0.823±0.012f
	<i>Black Splendor</i>	0.427±0.011f	1.566±0.010b
	<i>Tip 1</i>	0.680±0.010d	0.578±0.007i
	<i>Tip 2</i>	0.736±0.017c	0.861±0.004e
	<i>Tip 3</i>	0.327±0.007g	0.872±0.006e
	<i>Tip 4</i>	0.982±0.017a	1.320±0.013c
	<i>Tip 5</i>	0.430±0.014f	1.016±0.011d
<b>OLGUN</b>	<i>Autumn Giant</i>	0.756±0.007a	0.613±0.012f
	<i>Angelino</i>	0.289±0.008f	1.287±0.010a
	<i>Japon</i>	0.463±0.009d	0.610±0.009f
	<i>Can Erik</i>	0.644±0.006b	0.759±0.008de
	<i>Black Splendor</i>	0.376±0.006e	1.219±0.014b
	<i>Tip 1</i>	0.522±0.012c	0.427±0.009g
	<i>Tip 2</i>	0.631±0.013b	0.784±0.014d
	<i>Tip 3</i>	0.269±0.010f	0.748±0.007e
	<i>Tip 4</i>	0.741±0.011a	1.209±0.008b
	<i>Tip 5</i>	0.380±0.009e	0.969±0.008c

\*: Aynı sütun içerisinde farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemlidir.

#### 4.2.4.ğ. Ferulik asit içeriği

Yapılan araştırmada incelenen genotipler ferulik asit düzeyleri açısından karşılaştırıldığında farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çalışmada ferulik asit düzeyine bakıldığında çağla dönemi en yüksek ferulik asit miktarına sahip olan çeşit Tip 5 (1,647 mg 100 g<sup>-1</sup>) tipi iken (Çizelge 4.7), en düşük ferulik asit içeriğine

sahip çeşit Tip 4 (0,426 mg 100 g<sup>-1</sup>) tipi olarak belirlenmiştir. Araştırmada olgun dönem en yüksek ferulik asit değerine sahip çeşit Tip 5 (1,381 mg 100 g<sup>-1</sup>) tipi iken en düşük ferulik asit miktarına sahip çeşit Tip 4 (0,374 mg 100 g<sup>-1</sup>) tipi olarak tespit edilmiştir.

Geçer *et al.* (2016), yapmış olduğu araştırma sonucunda ferulik asit içeriği karadutlarda 0,062 mg g<sup>-1</sup> ve beyaz dutlarda 0,112 mg g<sup>-1</sup> olarak tespit edilmiştir.

#### **4.2.4.h. o- Kumarik içeriği**

Çizelge 4.7'ye göre, incelenen genotipler birbirleriyle kıyaslandığında o-kumarik asit içeriğindeki farklılıklar istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir. İncelenen çeşitler arasında o-kumarik asit miktarı bakımından çağla dönemi en yüksek miktara sahip çeşit Angelino (0,388 mg 100 g<sup>-1</sup>) çeşidi iken, en düşük o-kumarik asit düzeyine sahip çeşit Tip 2 (0,109 mg 100 g<sup>-1</sup>) tipinde ölçülmüştür. Araştırmada olgun dönem en yüksek o-kumarik asit içeriğine sahip olan çeşit Angelino (0,334 mg 100 g<sup>-1</sup>) çeşidi iken en düşük o-kumarik asit içeriğine sahip olan Tip 2 (0,068 mg 100 g<sup>-1</sup>) tipi olarak saptanmıştır.

Geçer *ve et al.* (2016), yapmış olduğu incelemeler sonucunda karadutlardaki o-kumarik asit içeriğini 0,0447 mg g<sup>-1</sup> bulunurken beyaz dutlarda bu miktar 0,0350 mg g<sup>-1</sup> dır.

#### **4.2.4.i. Rutin içeriği**

Rutin içeriği bakımından incelenen genotipler arasında oluşan farklılıklar istatistiksel olarak önemli seviyede bulunmuştur. Araştırmada rutin düzeyi bakımından çeşitler birbiriyle kıyaslandığında, Autumn Giant (0,763 mg 100 g<sup>-1</sup>) çeşidi çağla döneminde en yüksek rutin içeriğine sahip çeşit iken (Çizelge 4.7), en düşük değere sahip çeşit Can Erik (0,085 mg 100 g<sup>-1</sup>) olarak belirlenmiştir. Çalışmada olgun dönem en yüksek rutin miktarına sahip çeşit Black Splendor (0,981 mg 100 g<sup>-1</sup>) çeşidi iken, Can Erik (0,161 mg 100 g<sup>-1</sup>) ise en düşük rutin içeriğine sahip çeşit olarak tespit edilmiştir.

Geçer *et al.* (2016), yaptığı çalışmasında karadutlarda 1,222 mg g<sup>-1</sup> ve beyaz dutlarda 0,726 mg g<sup>-1</sup> olarak bildirilmiştir

Çizelge 4.7. Erik meyvelerinin fenolik bileşik içerikleri (mg 100g<sup>-1</sup>)

	<u>Çesit/Tip</u>	<u>Ferulik asit</u>	<u>o-Kumarik asit</u>	<u>Rutin</u>
<u>ÇAĞLA</u>	<i>Autumn Giant</i>	0.524±0.008e	0.152±0.007e	0.763±0.006a
	<i>Angelino</i>	0.931±0.009b	0.388±0.007a	0.123±0.005h
	<i>Japon</i>	0.880±0.010c	0.217±0.006c	0.243±0.004e
	<i>Can Erik</i>	0.853±0.012c	0.385±0.008a	0.085±0.004i
	<i>Black Splendor</i>	0.868±0.005c	0.117±0.003f	0.228±0.006e
	<i>Tip 1</i>	0.488±0.006f	0.124±0.005f	0.320±0.010d
	<i>Tip 2</i>	0.866±0.011c	0.109±0.005f	0.474±0.007c
	<i>Tip 3</i>	0.726±0.008d	0.308±0.007b	0.143±0.003g
	<i>Tip 4</i>	0.426±0.007g	0.192±0.004d	0.207±0.006f
	<i>Tip 5</i>	1.647±0.014a	0.119±0.005f	0.665±0.007b
<u>OLGUN</u>	<i>Autumn Giant</i>	0.477±0.012f	0.106±0.005e	0.858±0.017c
	<i>Angelino</i>	0.913±0.010b	0.334±0.008a	0.468±0.012f
	<i>Japon</i>	0.652±0.006e	0.184±0.004c	0.315±0.013g
	<i>Can Erik</i>	0.774±0.009d	0.328±0.006a	0.161±0.006i
	<i>Black Splendor</i>	0.811±0.008c	0.096±0.002ef	0.981±0.014a
	<i>Tip 1</i>	0.413±0.012g	0.086±0.007f	0.815±0.008d
	<i>Tip 2</i>	0.780±0.008cd	0.068±0.005g	0.569±0.012e
	<i>Tip 3</i>	0.636±0.015e	0.282±0.007b	0.192±0.004i
	<i>Tip 4</i>	0.374±0.009h	0.147±0.005d	0.272±0.007h
	<i>Tip 5</i>	1.381±0.017a	0.085±0.005fg	0.926±0.013b

\*: Aynı sütun içerisinde farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemlidir.

#### 4.2.5. Organik asitlerin incelenmesi

##### 4.2.5.a. Okzalik asit içeriği



Yapılan çalışmada erik genotiplerinin okzalik asit miktarı incelendiğinde, istatistiksel olarak farklılıklar önemli bulunmuştur. Çağla dönemi en yüksek okzalik asit içeriğine sahip olan Tip 3 (8,043 mg 100g<sup>-1</sup>) tipi iken en düşük okzalik asit içeriğine sahip olan çeşit Tip 1 (4,159 mg 100g<sup>-1</sup>) tipi olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.8). Olgun dönem okzalik asit miktarına bakıldığında, en yüksek miktar Tip 5 (5,213mg 100g<sup>-1</sup>) tipinden elde edilirken, en düşük okzalik asit miktarı Autumn Giant (3,260 mg 100g<sup>-1</sup>) tipinde tespit edilmiştir

#### **4.2.5.b. Sitrik asit içeriği**

Yapılan araştırmada erik genotiplerinin organik asit içerikleri karşılaştırıldığında sitrik asit miktarı istatistiksel olarak önemli görülmüştür (Çizelge 4.8). Çalışmada çağla dönemi en yüksek sitrik asit değerine sahip Autumn Giant (27,142 mg 100g<sup>-1</sup>) çeşidi iken, en düşük sitrik asit değerine sahip çeşit Tip 3 (7,134 mg 100g<sup>-1</sup>) tipi olarak saptanmıştır. Olgun dönem sitrik asit miktarına bakıldığında, Autumn Giant (24,856 mg 100g<sup>-1</sup>) çeşidi en yüksek değere sahipken, Tip 3 (5,132 mg 100g<sup>-1</sup>) tipi en düşük sitrik asit miktarına sahip olarak belirlenmiştir.

*Geçer et al.* (2016), sitrik asit miktarını belirlemek için yaptığı çalışmasında, karadutlarda 0,820 g 100 g<sup>-1</sup> ve beyaz dutta 0,637 g 100 g<sup>-1</sup> olarak bulmuştur.

#### **4.2.5.c. Malik asit içeriği**

Çizelge 4.8'de görüldüğü üzere, incelenen erik genotiplerinin farklı hasat dönemlerinde alınan meyve örneklerinden elde edilen meyve sularında malik asit içeriği bakımından farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. İncelenen genotiplerde, çağla dönemi en yüksek malik asit miktarına sahip olan Black Splendor (5,121 mg 100g<sup>-1</sup>) çeşidi iken, en düşük malik asit içeriğine Can Erik (1,372 mg 100g<sup>-1</sup>) çeşidi sahip olmuştur. Çalışmada olgun dönem en yüksek malik asit değerine Black Splendor (3,414 mg 100g<sup>-1</sup>) çeşidi iken yine olgun dönem en düşük malik asit içeriğine Can Erik (1,135 mg 100g<sup>-1</sup>) çeşidi sahip olmuştur.

*Sanchez et al.* (2004), yaptığı çalışmada malik asit miktarı beyaz tiplerde 0,58–0,79 g 100 g<sup>-1</sup> a iken kara tiplerde 0,41–0,79 g 100 g<sup>-1</sup> aralığında olduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.8** Erik meyvelerinin organik asit içerikleri (mg 100g<sup>-1</sup>)

	<b>Çeşit/Tip</b>	<b>Okzalik asit</b>	<b>Sitrik asit</b>	<b>Malik asit</b>
<b>ÇAĞLA</b>	<i>Autumn Giant</i>	5.824±0.003de	27.142±0.018a	2.215±0.001e
	<i>Angelino</i>	5.278±0.160e	18.175±0.015e	3.860±0.008b
	<i>Japon</i>	7.964±0.323ab	25.673±0.032b	3.804±0.051c
	<i>Can Erik</i>	4.477±0.246f	9.770±0.003h	1.372±0.011h
	<i>Black Splendor</i>	6.371±0.352d	16.149±0.019f	5.121±0.008a
	<i>Tip 1</i>	4.159±0.004f	17.738±0.023e	2.128±0.011f
	<i>Tip 2</i>	6.122±0.022d	13.506±0.275g	2.232±0.006e
	<i>Tip 3</i>	8.043±0.073a	7.134±0.001i	2.704±0.005d
	<i>Tip 4</i>	7.334±0.004c	20.849±0.526c	1.752±0.003g
	<i>Tip 5</i>	7.399±0.090bc	20.174±0.024d	3.893±0.005b
<b>OLGUN</b>	<i>Autumn Giant</i>	3.260±0.024g	24.856±0.032a	1.832±0.014g
	<i>Angelino</i>	4.519±0.008b	13.012±0.011f	2.848±0.011d
	<i>Japon</i>	5.174±0.041a	20.841±0.023b	3.133±0.006b
	<i>Can Erik</i>	3.733±0.022e	8.138±0.018i	1.135±0.014i
	<i>Black Splendor</i>	4.126±0.007d	11.039±0.014h	3.414±0.018a
	<i>Tip 1</i>	3.542±0.030f	13.912±0.001e	1.980±0.001f
	<i>Tip 2</i>	5.144±0.022a	11.476±0.018g	1.985±0.009f
	<i>Tip 3</i>	5.157±0.032a	5.132±0.011j	2.046±0.005e
	<i>Tip 4</i>	4.318±0.049c	15.586±0.020d	1.304±0.007h
	<i>Tip 5</i>	5.213±0.003a	16.252±0.042c	2.944±0.001c

\*: Aynı sütun içerisinde farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemlidir.

#### 4.2.5.ç. Süksinik asit içeriği

Çizelge 4.9 incelendiğinde süksinik asit içeriği bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Genotipler karşılaştırıldığında, çağla dönemi en yüksek değer Angelino çeşidinde (5,541 mg 100g<sup>-1</sup>) elde edilirken en düşük

değer ise Autumn Giant çeşidinde (1,198 mg 100g<sup>-1</sup>) tespit edilmiştir. Araştırmada olgun dönem en yüksek süksinik asit içeriği Tip 3 tipinde (1,959 mg 100g<sup>-1</sup>) ve en düşük süksinik asit değeri ise Autumn Giant (0,690 mg 100g<sup>-1</sup>) çeşidinde belirlenmiştir. Süksinik asit miktarının hasat olum dönemi hasat edilen meyvelerde daha az olduğu belirlenmiştir.

Gundogdu *et al.* (2011), tarafından yapılan çalışmada süksinik asit miktarı kara ve beyaz tipler sıralı olmak üzere 0,342 ve 0,168 g 100 g<sup>-1</sup> aralığında tespit edilmiştir.

#### **4.2.5.d. Fumarik asit içeriği**

Yapılan çalışmada, fumarik asit değerleri açısından, genotipler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Fumarik asit içeriği bakımından, çağla dönemi en yüksek fumarik asit içeriğine Angelino (7,071 mg 100g<sup>-1</sup>) çeşidi sahip iken, en düşük fumarik asit miktarı Tip 4 (0,577 mg 100g<sup>-1</sup>) tipinde saptanmıştır. Çalışmanın olgun dönemde elde edilen verilere bakıldığında; en yüksek fumarik asit içeriği Angelino (5,567 mg 100g<sup>-1</sup>) çeşidinde iken, en düşük fumarik asit içeriği Tip 2 (0,213 mg 100g<sup>-1</sup>) çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.8 ).

Bozhüyük ve ark (2016), yapmış oldukları çalışmada fumarik asit düzeyini karadutta 0,213 mg g<sup>-1</sup> ve beyaz dutta 0,015 mg g<sup>-1</sup> olarak bulmuşlardır.

#### **4.3.6. C vitamini içeriği**

Çizelge 4.9 incelendiğinde askorbik asit içerikleri bakımından genotipler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Araştırmada çağla dönemi askorbik asit içeriği en yüksek Tip 4 (23,537 mg 100g<sup>-1</sup>) tipi iken, en düşük askorbik asit miktarına Tip 1 (13,171 mg 100g<sup>-1</sup>) tipi sahip olmuştur. Çalışmada olgun dönem en yüksek askorbik asit içeriğine sahip olan Tip 4 (25,396 mg 100g<sup>-1</sup>) çeşidi iken, en düşük askorbik asit değeri Tip 3 (11,078 mg 100g<sup>-1</sup>) tipinde tespit edilmiştir. Tip 3 tip dışında ki tüm çeşitlerde, C vitamini miktarı olgunluk dönemine gelen meyvelerde belirgin şekilde artmıştır.

Geçer *et al.* (2016), yaptığı incelemede karadutta C vitamini düzeyini 12,737 mg 100 g<sup>-1</sup> ve beyaz dutta bu miktarın artarak 16,420 mg 100 g<sup>-1</sup> olarak bulmuştur.

**Çizelge 4.9** Erik meyvelerinin organik asit içerikleri (mg 100g<sup>-1</sup>)

Çeşit/Tip	Süksinik asit	Fumarik asit	C vitamini
<i>Autumn Giant</i>	1.198±0.001j	1.160±0.014h	15.324±0.142f
<i>Angelino</i>	5.541±0.027a	7.071±0.016a	20.161±0.035b
<i>Japon</i>	2.218±0.050d	1.932±0.009g	16.514±0.364e
<i>Can Erik</i>	1.741±0.003g	5.511±0.029c	15.189±0.187f
<b>ÇAĞLA</b> <i>Black Splendor</i>	3.540±0.030b	6.277±0.174b	15.066±0.063f
<i>Tip 1</i>	2.138±0.008e	2.223±0.052f	13.171±0.016g
<i>Tip 2</i>	1.544±0.029h	0.634±0.011i	23.286±0.186a
<i>Tip 3</i>	2.408±0.007c	3.144±0.023e	19.138±0.017c
<i>Tip 4</i>	1.986±0.010f	0.577±0.003i	23.537±0.415a
<i>Tip 5</i>	1.325±0.003i	3.356±0.007d	17.213±0.161d
<i>Autumn Giant</i>	0.690±0.006h	0.574±0.020h	21.488±0.073ab
<i>Angelino</i>	1.324±0.014d	5.567±0.030a	24.171±0.035a
<i>Japon</i>	1.320±0.023d	0.942±0.006e	22.499±0.182ab
<i>Can Erik</i>	1.395±0.004c	3.138±0.002b	19.340±0.218ab
<b>OLGUN</b> <i>Black Splendor</i>	1.096±0.023g	1.459±0.012d	19.272±0.139ab
<i>Tip 1</i>	1.666±0.002b	0.831±0.026f	18.443±0.310ab
<i>Tip 2</i>	1.187±0.000f	0.213±0.007j	29.442±0.109a
<i>Tip 3</i>	1.959±0.005a	2.558±0.028c	11.078±11.078b
<i>Tip 4</i>	1.402±0.015c	0.380±0.008i	25.396±0.155a
<i>Tip 5</i>	1.228±0.011e	0.728±0.007g	23.478±0.238a

\*: Aynı sütun içerisinde farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemlidir.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Eriğin sahip olduğu zengin besin elementleri ve sağlığa katkıları sebebiyle hem ülkemizde hem dünyada tüketimi artmaktadır. Taze tüketimin yanı sıra erik sanayide işlenip çeşitli hazır gıdalarda kullanılmakla beraber reçel, marmelat, hoşaf, şurup, pekmez sanayisinde ham madde olarak da talep görmekte ya da kurutulmuş olarak değerlendirilmektedir.

Yapılan çalışmada fiziksel özellikler irdelenirken erik de meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, meyve sap uzunluğu özellikleri incelenmiştir. Meyveye ait fiziksel özelliklerin üstün olması ürünün pazar değerini etkileyen en önemli faktörlerdendir.

İncelenen tüm genotipler kıyaslandığında ticari bakımdan önem taşıyan çeşitlerin fiziksel olarak (albeni) yerel genotiplerden üstün olduğu görülmektedir. pH, suda çözünür kuru madde miktarı, titre edilebilir asit miktarı erik de meyve tadı ve yeme kalitesi üzerine etkili olan unsurlardandır. Eriğin tüketim grupları ve tercih durumları itibariyle yelpazesi oldukça geniş olan bir tür olduğu belirtilebilir.

Fenolik maddeler meyvelerde lezzet oluşumunda, özellikle ağızda buruk bir tadın hissedilmesinde etkilidir. Antosiyaninler fenolik maddelerdendir ve sebze meyvelerin kendine has renklerinin meydana gelmesine sebep olmaktadır. Bunun yanı sıra polifenoloksidaz enzimlerinin katalize etkileri reaksiyonlarda, meyve ve sebzelerden elde edilen mamüllerin esmerleşmesine sebep olabilmektedirler. Meyve suyu işleme endüstrisinde önemli bir etkiye sahip olan fenolik bileşikler meyve suları ve şarap gibi içeceklerin bulanmalarında, tortu oluşturmalarında da etkilidirler (Cemeroğlu ve ark., 2004).

Organik asitler meyvelerde tat oluşumu, olgunlaşma gibi birçok fizyolojik olayda etkilidir. Tat üzerinde etkili olan bu asitlerin düşük oranda bulunması durumunda meyveler tatlı, yüksek oranda bulunması durumunda ise ekşi özellik kazanmaktadır. Yapılan çalışmalarla elde ettiğimiz sonuçları kıyasladığımızda birbirine yakın değerler elde ettiğimiz görülmektedir.

Bu çalışma sonucunda çeşitlere ait meyve sularının organik asit ve fenolik madde miktarı belirlenmiştir. Ulaşılan sonuçlar bakımından çeşitler ve tipler arasındaki

farklılık; genetik faktörler, iklim, toprak yapısı, kültürel uygulamalar ve yıllık ortalama yağış miktarı gibi faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ulaşılan veriler değerlendirildiğinde erik meyvesinin sahip olduğu fitokimyasalların ve pomolojik özelliklerin, çeşitler arasında ve tipler arasında değişkenlik gösterdiği, bununda ıslah çalışmaları için önemli bir kaynak oluşturacağı ortaya çıkmıştır.

Çalışmanın yürütüldüğü Iğdır ilinin ekonomik ve sosyal yapısı ülke geneline oranla daha az gelişmiş olduğundan ve bu yörenin ikliminin erik yetiştiriciliğine uygun olmasından dolayı araştırmanın önemi daha da artmaktadır

Iğdır çiftçisi için yüksek katma değere sahip bu meyve türünün kapama bahçe halinde ve modern meyvecilik teknikleriyle üretilmesinin teşvik edilmesi bölge içinde büyük önem arz etmektedir.

## KAYNAKLAR

- Anonim, 2019a. <http://www.igdir.gov.tr/cografya-yapisi> *Iğdır'ın Coğrafik Yapısı* (Erişim tarihi:10.05.2019)
- Anonim, 2019b, <https://www.cografyaegitimi.biz/konu/igdirin-iklimi-ve-bitki-ortusu.2484/> *Iğdırın İklim ve Bitki Örtüsü*. Erişim tarihi: 10.05.2019
- Arvas, M., 2005. *Van ekolojik koşullarında bazı standart erik çeşitlerinin meyve özelliklerinin belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Van, 40s
- Alınak, S., 2011. *Erik Meyvesinin (Prunus cerasifera Ehrh.) Farklı Hasat Dönemlerindeki Bazı Fiziksel ve Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi*. Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yüksek Lisans Tezi), Aydın 42 s
- Aslantas, R., 2017. *Yumuşak ve Sert Çekirdekli Meyve Türleri*. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Ders Notu. Erzurum.
- Avan, A., 2015. *Bazı Japon Grubu Erik (Prunus salicina Lindl.) Çeşitlerinin Kahramanmaraş İlinde Performanslarının Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.36 s
- Ayanoğlu, H., Yılmaz, M., 1995. *Doğu Akdeniz Bölgesinde Sofralık Erik Seleksiyonu. II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt I. (Meyve), 189-193*. 3-6 Ekim 1995 Adana.
- Bae, S.H., Suh, H.J., 2007. Antioxidant Activities of Five Different Mulberry Cultivars in Korea. *LWT-Food Science and Technology*, 40, 955–962.
- Balık, S., 2005. *Kahramanmaraş'ta Dış Satma Yönelik Japon GRUBU (Prunus salicina Lindl) Sofralık Yeni Erik Çeşitlerinin Yetiştiriciliği Üzerine Araştırmalar* (Yüksek Lisans Tezi), Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Benjamin, J.E., Teskey, B., ve Schomeaker, J.J., 1972. *Tree Fruit and Production*. Ohio State University, 315-323pp.

- Bevilacqua, A.E., Califano, A.N., 1989. Determination of organicacids in dairy products by high performance liquid chromatography. *J. Food Sci.*, 54, 1076–1079.
- Beyhan, Ö., 2005. Darende’de Yetiştirilen Bazı Standart ve Mahalli Erik Çesitlerinin Pomolojik, Fenolojik ve Morfolojik Özelliklerini Belirlenmesi. *Bahçe*, 34 (2), 47 –56.
- Bilgü, G., Seferoğlu, G., 2005. Japon grubu (*Prunus Salicina* L.) Bazı Erik Çesitlerinin Aydın Yöresindeki Gelişme Durumlarının Belirlenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(2), 95-100.
- Bostan, S. Z., 1997. Van’da yetiştirilen bazı erik çeşitlerinde önemli fenolojik ve pomolojik özelliklerin belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12 (2), 3-6.
- Bozhüyük, R., Pehlivan, M., Kaya, T., Doğru, B., 2016. Aras Vadisi’nden Selekte Edilen Dut Genotiplerinin Organik Asit Kompozisyonu. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 46 (2), 69 – 74.
- Cemeroğlu, B., Yemenicioğlu, A., Özkan, M., 2004. *Meyve ve Sebzelerin Bileşimi, 1. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi* (Editör: B. Cemeroğlu), 2. Başkent Kış Matbaacılık, 1, Ankara. 670
- Cemeroğlu, B., 2007. *Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları*, pp: 168–171. No: 34, Ankara, Turkey
- Cemeroğlu B ve Acar J (1986) "*Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi*", Gıda Teknolojisi Derneği, Yayın no: 6, 29-30, Ankara.
- Cevallosd Casals, B.A., Byrne, D.H., Okie, W.R., 2002.Total phenolic and anthocyanin content in reddfleshed peaches and plums. Proceedings of the 5th International PeachSymposium, *Acta Hortic.* 592, 589–592.
- Civil, C., Haciseferoğulları, H., 2010. Eğirdir Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Erik Çesitlerinde Mekanik Hasat Parametrelerinin Belirlenmesi. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 24(3), 21-29.



- Demirci, S., Özhatay, N., 2012. Local names of some plants in Andırın, Kahramanmaraş. *İstanbul Ecz. Fak. Derg.*, 42(1), 33-42.
- Durmuş, E., Yiğit, A., 2003. Türkiye'nin Meyve Üretim Yörelere. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2s.
- Doğhan, Ş.. 2017. **Tokat İlinde Yetiştirilen Bazı Yerel Erik (*Prunus sp.*) Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi.** Gaziosman Paşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 62 s Tokat.
- Eriş, A., Barut, E., 2000. *İlman İklim Meyveleri-1*. Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa, Sayfa, 65.
- Ertekin, C., Gozlekci, S., Kabas, O., Sonmez, S., Akinci, I. (2005). *Some Physical, Pomological and Nutritional Properties of Two Plum (*Prunus domestica L.*) Cultivars.* *Journal of Food Engineering*, 75(4), 508-514.
- FAO, 2019., <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>; **Production Quantity of Plums and Sloes** ( Erişim Tarihi: 05.22.2019).
- Geçer, M.K., Akın, M., Gündoğdu, M., Eyduran, S.P., Ercişli, S., Eyduran, E., 2016. Organic acids, sugars, phenolic compounds and some horticultural characteristics of black and white mulberry accessions from Eastern Anatolia. *Can. J. Plant Science*, 96 (1), 27-33.
- Gunes, M., 2003. Some Local Plum Varieties Grown In Tokat Province. *Pakistan J. Appl. Sci*, 3(5), 291–295.
- Gundogdu, M., Muradoglu, F., Sensoy, R.I.G., Yilmaz, H., 2011. Determination of fruit chemical properties of *Morus nigra L.* *Morus alba L.* and *Morus rubra L.* by HPLC. *Sci. Hortic.* 132(1), 37–41.
- Gönülşen, N., Özvardar, S., Baldıran, E., 1985. Erik Anaç Araştırmaları-I, Yalova *Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi*, Cilt:1, Sayı1-2.
- Hınıslioğlu, E., 1997. *Erzincan Ovasındaki yetiştirilen bazı erik çeşitleri üzerinde fenolojik, biyolojik ve pomolojik araştırmalar.* (Yüksek Lisans Tezi) Atatürk Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 84s.

- Karamürsel, D., Öztürk, F.P., Karamürsel, Ö.F., ve Emre, M., 2007. Türkiye’de Erik Üretimi, Pazarlaması ve Dış Satım Potansiyeli. *Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 4-7 Eylül, Erzurum. Bildiriler Kitabı Cilt1, s 825-829
- Karamürsel, Ö.F., 2011. Erik Yetiştiriciliği, *Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü*, Yayınları No:6. Isparta
- Kılıç, O., Çopur, O.U., Görtay, Ş., 1991. *Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi*. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Notları 7: 143, Bursa.
- Kuba, G., 2015. *Erciş (Van) Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Eriklerin (Prunus domestica) Seleksiyonu*. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 67s, Van.
- Köksal, A.i., Gerçekçioğlu R., 1992. *Tokat Yöresinde Yetiştirilen Bazı Yerli Erik Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi* Üzerinde Bir Çalışma. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, Cilt:42, Ankara.
- Matta, F.B., Sloan, R.G. Jr. Vadhwa, O.P., 1994. Performance of Japanese Plum Cultivars In Northern Mississippi. *Fruit Varieties* 48 (2): 89-93.
- Mazza, G.,Miniati, E. 1993. **Introduction. In Anthocyanins in fruits, vegetables, and grains. Boca Raton, FL: CRC Press [Chapter!1].1–28**
- Nicotra.M., 1983. Monografia di Cultivardi Susino Istituto. *Sperimentale Perla Frutti Coltura*. Roma.
- Nunes, C.,Rato, A. E., Barros, A. S., Saraiva, J. A., Coimbra, M. A. 2009 . Search for Suitable Maturation Parametersto Define the Harvest Maturity of Plums (Prunus domestica L.): A Case Study of Candied Plums. *Food Chemistry*,112(3), 570–574.
- Önal, M.K., Cinsoy, A.S., 2003. Bazı Erik (Prunus salicina Lindl., Prunus domestica L.) Çeşitlerinde Pomolojik Özellikler Arasındaki İlişkiler ve Çeşitlerin Dağılımının Ana Bileşen Analizi ile Belirlenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16 (1), 43-50.

- Önal, K., Özvardar, S., Gönülşen, N., Karabıyık., N. 1990. The selection of myrobalan (*P. cerasifera* Ehrh. in Aegean Region of Turkey. **23. Bahçe Bitkileri Kongresi**, Floransa, İtalya
- Özakman, S., Önal, K., Özkarakaş, İ., Gönülşen, N., 1995. Ege Bölgesine Uygun Japon Eriklerinin (*P. salicina* Lindl.) Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. **Türkiye 2. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi**, Cilt 1(Meyve), 194-198.
- Özbek, S., 1978. **Özel Meyvecilik Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları**, No:128, 483 Adana
- Özçagıran, R., 1976. Türkiye’de Mevcut Erik Türlerinin Teşhisi ve Bunlardan Prunus cerasifera Ehrh, Türüne Ait Bazı Çeşitlerin (Can Erikleri) **Meyve Özellikleri. Ege Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Yayınları**, No.276 İzmir.
- Özçagıran, R., Ünal, A., Özeke, E., İsfendiyaroğlu, M. **2011 İlman İklim Meyve Türleri (Sert Çekirdekli Meyveler Cilt:1)**. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:553, 103-107,Bornava, İzmir.
- Özkarakaş, İ., Ercan, N., 2003. Güneydoğu Anadolu ve Karadeniz Bölgelerinden Toplanan Bazı Erik (*Prunus cerasifera* Ehrh.) Genetik Kaynakları Materyalinin Değerlendirilmesi. **Anadolu, J. of AARI** 13 (1). 91 - 106.
- Özkarakaş, İ., Ercan, N., Gürnil, K. 2006 Ege Bölgesinde Toplanan Bazı Yeşil Erik (*Prunus cerasifera* Ehrh.) Materyalinin Değerlendirilmesi. **Anadolu, J. of AARI**, 16 (2), 35-49.
- Özkaya H (1988) **"Analitik Gıda Kalite Kontrolü"**, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Yayın No: 1086, s.43-46, Ankara.
- Özvardar. S. ve K. Önal. 1990. **Erik Yetiştiriciliği**. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı Yayın No: 23 Yalova.
- Polunin, O., 1991. Ağaçlar ve Çalılar. **Akdeniz Üniversitesi Yayınları** No:39, Antalya.
- Rashidi, M., Seyfi, K., 2007. Classification of fruit shape in kiwifruit applying the analysis of outer dimensions. **Int. J. Agric. Biol**, 5, 759-762.

- Ramming, D.W. and Cociu, V., 1990. Plums, Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops. *ISHS, Wageningen, The Netherlands*, 1: 233-287.
- Rodriguez-Delgado, M.A., Malovana, S., Perez, J.P., Borgesand, T., Garcia-Montelongo, F.J., 2001. Separation of phenolic compounds by high-performanceliquid chromatography with absorbance and fluorimetric detection. *J. Chroma*, 912, 249–257
- Sánchez, M. D., 2004. *World Distribution and Utilization of Mulberry, Potential for Animal Feeding*. In: *FAO Electronic Conference on 'Mulberry for Animal Production'*. <http://www.fao.org/docrep/005/X9895E/x9895e02.htm>. (24.04.2017)
- Savran, H. S., 1999. *Nar Suyunda Organik Asit Dağılımı* (Yüksek Lisans Tezi, basılmamış) AÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Schobinger, U., 1988. "Meyve ve Sebze Üretim Teknolojisi" Çeviren: J.Acar. H.Ü. Basımevi, s. 63-64, Ankara.
- Shehata, M. M. S. M., Soltan S. S. A., 2013. 'Effects of Bioactive Component of Kiwi Fruit and Avocado (Fruit and Seed) on Hypercholesterolemic Rats' *World Journal of Dairy & Food Sciences* 8 (1), 82-93
- Shukitt, H.B., Carey, A., Simon, L., Mark, D.A. and Joseph, J.A.2006. Effect of Concord grape juice on cognitive and motor deficits in aging. *Nutrition*, 22, 295-302.
- Subaşı, E., 2013. *Isparta Ekolojik Koşullarında Bazı Erik Çeşitlerinin Gelişme, Verim ve Meyve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Ens., Bahçe Bitkileri Bölümü, Isparta, 66s.
- Sülüsoğlu, M., Çavuşoğlu, A., Erkal, S., 2014. Meyve Türlerinin İnsan Sağlığı Bakımından Önemi ve Tıbbi Kullanımı. *II. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu*. Yalova, 128-129
- Stevenson, D. E., Hurst, R. D., 2007. 'Polyphenolic phytochemicals – just antioxidants or much more' *Cellular and Molecular Life Sciences*, 64, 2900-2916.

- Son, L., 2010. Determination on Quality Characteristics of some Important Japanese Plum (*Prunus Salicina*Lindl.) Cultivars Grown in Mersin-Turkey. *African Journal of Agricultural Research*, 5 (10), 1144-1146.
- TÜİK, 2019. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>. *Iğdır İli Erik Üretimi İstatistikleri* ( Erişim Tarihi: 15.05.2019).
- Tunaoğlu, R., Kesin G., 2004. Teae-Bakış *Erik* Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü sayı 7 Nüsha 9.
- Usenik V, Kastelec D, Veberic R and Stampar F (2008). Quality changes during ripening of plums (*Prunus domestica* L.). *Food Chemistry*, 111: 830–836.
- Walkowiak-Tomczak, D., 2008. Characteristics of Plums as a Raw Material with Valuable Nutritive and Dietary Properties-A Review. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 58(4).
- Westwood, M.N., 1978. Temperate Zone Pomology W. N. *Freman and Company*, Newyork, 428s.

## **ÖZGEÇMİŞ**

1988 yılında Iğdır'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Iğdır'da tamamladı. 2011 yılında Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde yükseköğrenimine başladı. 2015 yılında bu bölümden mezun oldu. 2016 yılında Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başladı.

