



**VARTO (MUŞ) 'DA DOĞAL OLARAK YETİŞEN BAZI  
DUTLARIN MEYVE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN  
BELİRLENMESİ**

**Aytül BALIK**  
**Yüksek Lisans Tezi**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**1. Danışman: Yrd. Doç. Dr. Mustafa Kenan GEÇER**

**2. Danışman: Prof. Dr. Rafet ASLANTAŞ**

**2018**

**T.C.**  
**IĞDIR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**VARTO (MUŞ) 'DA DOĞAL OLARAK YETİŞEN BAZI DUTLARIN  
MEYVE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**Aytül BALIK**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**IĞDIR**  
**2018**

**Her hakkı saklıdır**

Yrd. Doç. Dr. Mustafa Kenan GEÇER' in danışmanlığında ve Prof. Dr. Rafet ASLANTAŞ' ın ortak danışmanlığında Aytül BALIK tarafından hazırlanan bu çalışma 29.01.2018 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Rafet ASLANTAŞ

İmza:

Üye: Yrd. Doç. Dr. Mustafa Kenan GEÇER

İmza:

Üye: Doç. Dr. Melek EKİNCİ

İmza:

Üye: Yrd. Doç. Dr. Mücahit PEHLUVAN

İmza:

Üye: Yrd. Doç. Dr. Uğur ŞİMŞEK

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun 26./...07/2018 tarih ve 2018/ .65..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.

Aytül BALIK



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

### VARTO (MUŞ) 'DA DOĞAL OLARAK YETİŞEN BAZI DUTLARIN MEYVE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

BALIK, Aytül

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

1. Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Mustafa Kenan GEÇER

2. Tez Danışmanı: Prof. Dr. Rafet ASLANTAŞ

Ocak 2018, 59 sayfa

Bu araştırma Varto'da (Muş) bulunan beşi beyaz dut ve sekizi karadut olmak üzere toplam 13 dut tipi ile yapılmıştır. Meyvelerin pomolojik özellikleri, C vitamini içerikleri, organik asitler, fenolik bileşikler, antioksidan aktivitesinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada dut tiplerine ait pomolojik özelliklerden; meyve ağırlığı 1.38-3.77 g/meyve, pH 4.77-6.79, suda çözülebilen kuru madde miktarı %14.33-%23.50, meyve asitliği %0.53-%2.20, C vitamini içeriği 4.47-35.83 mg 100 g<sup>-1</sup> ve antioksidan kapasitesi 4.33-13.63 µmol TE g<sup>-1</sup> aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Dut tiplerine ait organik asitlerden okzalik asit içeriği, sitrik asit içeriği, tartarik asit içeriği, malik asit içeriği, süksinik asit içeriği, fumarik asit içeriği en yüksek olan tip ve miktarları sırasıyla, Kara 4 (0.236 g 100 g<sup>-1</sup>), Kara 4 (1.110 g 100 g<sup>-1</sup>), Kara 4 (0.326 g 100 g<sup>-1</sup>), Kara 4 (8.546 g 100 g<sup>-1</sup>), Kara 4 (0.775 g 100 g<sup>-1</sup>), Kara 8 (0.083 g 100 g<sup>-1</sup>) olarak belirlenmiştir. Fenolik bileşiklerden gallik asit içeriği, protokateşuik içeriği, kateşin içeriği, klorojenik asit içeriği, kafeik asit içeriği, vanilik asit içeriği, rutin içeriği, ellagic asit içeriği, syringik asit içeriği, p kumarik içeriği, Ferulik asit içeriği, o kumarik içeriği, kuersetin içeriği en yüksek olan tip ve miktarları sırasıyla, Kara 3 (1.162 mg g<sup>-1</sup>), Beyaz 5 (0.086 mg g<sup>-1</sup>), Kara 8 (0.255 mg g<sup>-1</sup>), Kara 1 (2.511 mg g<sup>-1</sup>), Beyaz 4 (0.806 mg g<sup>-1</sup>), Kara 8 (0.074 mg g<sup>-1</sup>), Kara 1 (1.285 mg g<sup>-1</sup>), Kara 1 (0.217 mg g<sup>-1</sup>), Beyaz 5 (0.166 mg g<sup>-1</sup>), Kara 2 (0.183 mg g<sup>-1</sup>), Beyaz 5 (0.273 mg g<sup>-1</sup>), Kara 4 (0.205 mg g<sup>-1</sup>), Beyaz 5 (0.260 mg g<sup>-1</sup>) olarak tespit edilmiştir.

Ülkemiz açısından yerel pazarlarda büyük potansiyele sahip bu meyvenin kalite özelliklerinin tespitiyle ileride yapılacak ıslah çalışmalarına da ışık tutulması hedeflenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Dut, Varto, Fenolik bileşik, Antioksidan kapasitesi, Organik asitler.

## ABSTRACT

### DETERMINATION OF FRUIT QUALITY CHARACTERISTICS OF SOME MULBERRIES GROWING NATURALLY IN VARTO (MUS)

BALIK, Aytül

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

January 2018, 59 pages

This study was conducted on a total of 13 mulberry types consisting of five white mulberry and eight black mulberry types in order to identify pomological characteristics, vitamin C, organic acids, phenolic compounds and antioxidant activity of their fruits. Fruit weight (1.38-3.77 g/fruit), pH (4.77-6.79), soluble solid content (14.33-23.50%), Ranges of fruit acidity (0.53-2.20%), vitamin C content (4.47-35.83 mg 100 g<sup>-1</sup>), and antioxidant capacity (4.33-13.63 µmol TE g<sup>-1</sup>) were determined. Among organic acids identified in the study, oxalic acid (0.236 g 100 g<sup>-1</sup>), citric acid (1.110 g 100 g<sup>-1</sup>), tartaric acid (0.326 g 100 g<sup>-1</sup>), malic acid (8.546 g 100 g<sup>-1</sup>), succinic acid (0.775 g 100 g<sup>-1</sup>) contents were identified at the highest levels for black 4. Gallic acid, protocatechuic acid, catechin, chlorogenic acid, caffeic acid, vanillic acid, rutin, ellagic acid, syringic acid, p-coumaric, ferulic acid, o-coumaric, quercetin among phenolic compounds were qualified and quantified at the highest amounts for Black 3 (1.162 mg g<sup>-1</sup>), White 5 (0.086 mg g<sup>-1</sup>), Black 8 (0.255 mg g<sup>-1</sup>), Black 1 (2.511 mg g<sup>-1</sup>), White 4 (0.806 mg g<sup>-1</sup>), Black 8 (0.074 mg g<sup>-1</sup>), Black 1 (1.285 mg g<sup>-1</sup>), Black 1 (0.217 mg g<sup>-1</sup>), White 5 (0.166 mg g<sup>-1</sup>), Black 2 (0.183 mg g<sup>-1</sup>), White 5 (0.273 mg g<sup>-1</sup>), Black 4 (0.205 mg g<sup>-1</sup>) and White 5 (0.260 mg g<sup>-1</sup>), respectively.

It is thought that the identification of fruit quality characteristics of this fruit species having of great potential for both domestic markets and food industry in Turkey will be useful for breeding studies to be conducted in the future.

**Keywords:** Mulberry, Phenolic compounds, Antioxidant activity, Organic acids.

## ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Dut son yıllarda önemi giderek artan önemli bir meyvedir. Dutun önemi, içeriğindeki antioksidanlar, organik asitler, polifenolik maddeler ve vitaminlerden kaynaklanmaktadır. Bu çalışmanın amacı yöremizde yetişen dut tiplerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin tespit edilmesidir. Araştırmada incelenen tiplerin fiziksel özellikleri, antioksidan kapasiteleri, fenolik bileşik içerikleri, organik asit içerikleri, C vitamini içerikleri tespit edilmiştir. Geçmiş çalışmalarla da mukayese edilerek bu meyve türünün içerik olarak çok zengin bir yapıya sahip olduğu görüşü benimsenmiştir. Muş (Varto)'da dut yetiştiriciliğinin kapama bahçe şeklinde, profesyonel olarak yapılmaması, insanların dut üretimini ekonomik çabalarla değil de aile halkının ihtiyaçlarını giderecek düzeyde yapması dut yetiştiriciliğinin kısıtlanmasına sebep olmuştur. Talep olmadığı için ihtiyaç fazlası dutun işlenebileceği sanayileşme de olmamıştır. Üreticinin bu konuda bilinçlenip yeterli üretimi yapıp sanayide işlemeyle ekonomik anlamda önemli bir fayda sağlayabileceği görülmektedir.

Araştırma konumun belirlenmesi, çalışmanın yürütülmesi ve tezin yazımı sırasında yakın ilgisi, yönlendirici katkıları ve yardımları için tez danışmanı hocalarım Prof. Dr. Rafet ASLANTAŞ'a ve Yrd. Doç. Dr. Mustafa Kenan GEÇER'e sonsuz teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım. Ayrıca istatistiksel analizlerin yapılması ve yorumlanmasında yardımlarını esirgemeyen Prof. Dr. Ecevit EYDURAN hocama da teşekkür ederim. Kimyasal analizlerin yapımında yardımcı olan Doç. Dr. Müttalip GÜNDOĞDU hocama teşekkür ederim. Çalışmamın yürütülmesi esnasında desteklerini gördüğüm Ziraat Yüksek Mühendisi Zarife ARAS'a ve saha çalışması esnasında Varto İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nden değerli dostum Tuncay YAMAN'a teşekkürlerimi sunarım. Eşim Serdar BALIK'a desteği ve anlayışından dolayı çok teşekkür ederim. Tüm aileme özellikle desteğini her an tüm gücüyle hissettiren sevgili anneciğim Şükrüye BEKDAMAR ve sevgili babacığım Yaşar BEKDAMAR'a, dostlarıma, tezimin yürütülmesi ve yazılması sırasında emeği geçen herkese şükranlarımı sunarım.

Aytül BALIK

Ocak 2018

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR .....	iii
İÇİNDEKİLER .....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	ix
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ</b> .....	9
<b>3. MATERYAL ve METOT</b> .....	17
3.1. Materyal.....	17
3.1.1. Araştırma alanının coğrafik konumu .....	17
3.1.2. Toprak yapısı.....	18
3.1.3. Araştırma alanının iklim ve bitki örtüsü özellikleri.....	18
3.1.3.a. İklim durumu .....	18
3.1.3.b. Bitki örtüsü.....	19
3.2. Metot.....	20
3.2.1. Fiziksel özelliklerin incelenmesi.....	20
3.2.1.a. Meyve ağırlığı.....	20
3.2.1.b. Meyve en.....	20
3.2.1.c. Meyve boyu.....	20
3.2.1.ç. Meyve sap uzunluğu.....	20
3.2.2. Kimyasal özelliklerinin incelenmesi .....	20
3.2.2.a. Suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM).....	20
3.2.2.b. pH.....	20
3.2.2.c. Titre edilebilir asit miktarı.....	20
3.2.2.ç. Verilerin değerlendirilmesi.....	21
3.2.2.d. Fenolik bileşiklerin analizi.....	21
3.2.2.e. Organik asitlerin analizi.....	21
3.2.2.f. C vitamini analizi.....	22

3.2.2.g. Antioksidan kapasite.....	22
3.2.3. Fenolojik gözlemler.....	22
3.2.3.a. Çiçeklenme dönemi.....	23
3.2.3.b. İlk meyve oluşum dönemi.....	23
3.2.3.c. Meyve olgunlaşma dönemi (Hasat başlangıcı).....	23
3.2.3.ç. Hasat sonu tarihi.....	23
3.2.4. Kümeleme analizi.....	23
<b>4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....</b>	<b>24</b>
4.1. Fenolojik gözlemler.....	24
4.1.1. Çiçeklenme dönemi.....	24
4.1.2. İlk meyve oluşumu.....	24
4.1.3 Meyve olgunlaşma dönemi.....	24
4.1.4 Hasat sonu tarihi .....	24
4.2. Fiziksel Özellikler.....	25
4.2.1. Meyve ağırlığı.....	25
4.2.2. Meyve eni.....	26
4.2.3. Meyve boyu.....	27
4.2.4. Sap uzunluğu.....	27
4.3. Kimyasal Özellikler.....	28
4.3.1. pH.....	28
4.3.2. Suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM).....	30
4.3.3. Titre edilebilir asit miktarı (TA).....	31
4.3.4. Fenolik bileşiklerin incelenmesi.....	32
4.3.4.a. Gallik asit içeriği.....	32
4.3.4.b. Protokateşuik içeriği .....	33
4.3.4.c. Katesin içeriği.....	33
4.3.4.ç. Klorojenik asit içeriği.....	33
4.3.4.d. Kafeik asit içeriği .....	33
4.3.4.e. Vanilik asit içeriği .....	34
4.3.4.f. Rutin içeriği.....	34
4.3.4.g. Ellagic asit içeriği .....	34
4.3.4.ğ. Syringik asit içeriği .....	34
4.3.4.h. p Kumarik içeriği.....	34

4.3.4.1. Ferulik asit içeriği.....	35
4.3.4.i. oKumarik içeriği.....	35
4.3.4.j. Kuersetin içeriği.....	36
4.3.5. Organik asitlerin incelenmesi.....	38
4.3.5.a. Okzalik asit içeriği.....	38
4.3.5.b. Sitrik asit içeriği.....	38
4.3.5.c. Tartarik asit içeriği.....	39
4.3.5.ç. Malik asit içeriği.....	39
4.3.5.d. Süksinik asit içeriği.....	39
4.3.5.e. Fumarik asit içeriği.....	40
4.3.6. C vitamini içeriği.....	40
4.3.7. Antioksidan kapasite.....	41
4.4. Kümeleme analizi.....	42
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b>	<b>45</b>
<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>48</b>
<b>7. ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>60</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>m</b> .....	Metre
<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>FRAP</b> .....	Demir İndirgeme Antioksidan Güç
<b>GAE</b> .....	Gallic Acid (Gallik Asit)
<b>HPLC</b> .....	Yüksek PerformanslıSıvı 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

	<b>Sayfa No</b>
<b>Şekil 1.1.</b> Üzümsü meyvelerin 2015 yılı üretim miktarları.....	7
<b>Şekil 1.2.</b> Dut üretimi en fazla olan illerimizin 2015 yılına ait üretim değerleri.....	7
<b>Şekil 1.3.</b> Yıllara göre dut üretim miktarları.....	8
<b>Şekil 3.1.</b> Varto (Muş) ili Haritası.....	17
<b>Şekil 3.2.</b> Muş ili topraklarının kullanım şekilleri.....	19
<b>Şekil 4.1.</b> Beyaz tipler için kümeleme analizi dendogramı.....	43
<b>Şekil 4.2.</b> Karadut tipleri için kümeleme analizi dendogramı.....	44



## ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
<b>Çizelge 3.1.</b> 2015 Muş ili iklim verileri.....	19
<b>Çizelge 4.1.</b> Genotiplerin bazı fenolojik dönemleri.....	25
<b>Çizelge 4.2.</b> Meyve eni varyans analiz tablosu.....	26
<b>Çizelge 4.3.</b> Meyve boyu varyans analiz tablosu.....	27
<b>Çizelge 4.4.</b> Meyve sap uzunluğu varyans analiz tablosu.....	28
<b>Çizelge 4.5.</b> Dut çeşitlerine ait meyvelerin meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, meyve sap uzunluğu özellikleri.....	29
<b>Çizelge 4.6.</b> pH varyans analiz tablosu.....	29
<b>Çizelge 4.7.</b> SÇKM varyans analiz tablosu.....	31
<b>Çizelge 4.8.</b> Titre edilebilir asit miktarı varyans analiz tablosu.....	31
<b>Çizelge 4.9.</b> Dut çeşitlerine ait meyvelerin pH, SÇKM, titre edilebilir asitlik içerikleri.....	32
<b>Çizelge 4.10.</b> Genotiplerin sahip oldukları Gallik asit, Protokateşuik, Kateşin, Klorojenik, Kaffeik, Vanilik, Rutin içerikleri (mg g <sup>-1</sup> ).....	37
<b>Çizelge 4.11.</b> Genotiplerin sahip oldukları Okzalik asit, Sitrik asit, Tartarik asit, Malik asit, Süksinik asit, Fumarik asit içerikleri (g 100 g <sup>-1</sup> ).....	41
<b>Çizelge 4.12.</b> Genotiplerin sahip olduğu C vitamini içeriği Toplam Antionsidan Kapasite .....	42
<b>Çizelge 4.13.</b> Beyaz dut tipleri için kümeleme analizi sonuçları.....	43
<b>Çizelge 4.14.</b> Karadut tipleri için kümeleme analizi sonuçları.....	44

## 1. GİRİŞ

Dut, taksonomik sınıflandırmada *Urticales* takımının *Moreceae* familyasının *Morus* cinsinde yer alan bir meyve türüdür (De Candolle, 1967). Dut üzerine yapılan araştırmalara bakıldığında dünyada kaç tür dut olduğuna dair kesin bir bilgiye ulaşılamamaktadır. Bu konuda yapılan araştırmalar incelendiğinde dutun tür sayısına dair çok çeşitli yorumlar yapılmaktadır.

De Candolle'ye (1967) göre *Moreceae* familyasının 73 cinsi, bu cinslerinde, çoğunun sıcak ve tropik bölgelere yayılmış, 100 kadar türü tanımlanmakta iken Datta (2002)' ya göre 68 tür, Freeman (1978)'a göre *Morus* cinsi içinde 12 farklı tür ve Martin *et al.*, (2002) tarafından 30'dan fazla tür olduğu bildirilmektedir.

Belli başlı türler *Morus alba*, *Morus nigra*, *Morus rubra*, *Morus australis*, *Morus latifolia*, *Morus multicaulis*, *Morus thaus*, *Morus bombycis*'tir (De Candolle, 1967).

Meyve türlerine ait çeşitler arasındaki farklılıklar fenotipik (dış görünüş) özelliklere göre belirlenmekteydi. Özellikle ağaç ve meyve özelliği üzerine çevresel faktörlerin etkili olduğunun ortaya konmasıyla fenotipik özelliklere göre yapılan değerlendirmelerin güvenilir olmadığı kanısına varılmıştır (Dettori and Palombi, 2000).

Dut kültürü Japonya ve Çin'de M.Ö 4000 yıllarına uzanmaktadır. Farklı dut türleri bölgenin doğal bitki örtüsü gibi yayılım göstermiştir (De Candolla, 1967).

Dutun adaptasyon kabiliyetinin yüksek olmasının nedeni, farklı iklim şartlarına uygun türler içermesidir. Genetik kaynaklarının çok çeşitli olmasından dolayı dünyada tropik alanlardan güney kutup dairesine kadar çok geniş alanlarda dağılım göstermektedir. En çok üretiminin yapıldığı ve meyvesinden yararlanıldığı dut tipleri *Morus alba* L. (Beyaz dut), *Morus nigra* L. (Karadut) ve *Morus rubra* L. (Kırmızı-Mor dut) türleri içerisinde yer almaktadır. (Bellini *et al.*, 2000).

Vijayan *et al.*, (2004) 'na göre Himalayalar dutun orijini'dir. Vavilov (1926) ise farklı bir görüştedir, dutun gen merkezi Doğu Çin, Kore ve Japonya'yı içine alan Çin-Japonya'dır. Şu anda *Morus* türlerinin Asya ve Japonya'nın Güneydoğu uç kesimleri, Endonezya'da Jawa ve Sumatra adaları, Arabistan'ın güneydoğusundaki Oman bölgesi,

Kafkasya, İnan ve Batı Asya, Batı Afrika, Kuzey ve Güney Amerika'yı içeren ılıman, nemli bölgelerde yetiştiği bilinmektedir.

Birçok dut çeşidinin gen merkezi olarak kabul edilen alanlardan çok uzak yerlerde yetiştiği ve bu alanlara adaptasyon gösterdiği tespit edilmiştir (Sharma *et al.*, 2000). Büyüme habits, yaprak morfolojisi, dişi çiçeklerdeki stilin uzunluğu, meyve biçimi ve meyve rengini içeren zellikler *Morus* türlerinin sınıflandırılması için kullanılmaktadır (Katsumata *et al.*, 1972).

*Morus* türlerinin tasnifi sırasında oluşan fikir ayrılıkları bir karmaşa meydana getirmektedir. Bu durum ileriki zamanlarda yapılacak ışlah çalışmalarında önemli bir engel teşkil etmektedir (Vijayan *et al.*, 2004).

Diğer birçok meyvenin anavatanı olduğu gibi, Anadolu dutun da anavatanıdır. Dut yetiştiriciliği 400 yılı aşkın süredir Anadolu'da yapılmaktadır (Ercişli ve Orhan, 2007). Ülkemiz hemen hemen tüm bölgelerinde yetiştirilen dut ağaçlarıyla adeta bir açık hava müzesi gzelliğindedir. Kültürü yapılan dut ağaçlarının %95'i *M. alba*, %3' *M. rubra* ve %2'si *M. nigra* türüne aittir (Ercisli, 2004). Odunundan faydalanmak için kesilerek yok edilen birçok dut tipi meyve kalitesi açısından son derece üstün özelliktedir (Erdoğan, 2003).

Erdoğan ve Pırlak (2005)'a göre; dut dünyada geniş alanlarda yetişebilen bir meyve olmasına rağmen yeterince tanınmamaktadır. Dut meyvesinin kullanım alanlarını arttırmak ve saklama koşullarının geliştirilmesiyle ekonomiye kazandırılması sağlanacaktır.

Dut (*Morus* spp.), meyvesinden, yapraklarından ve odunundan olmak üzere her yönüyle kullanılan bir türdür. Dut meyvesinin tazesini de ve kurutulmuşu da sevilerek tüketilir. İşlendiğinde pestil, pekmez, reel, dut ezmesi, cevizli sucuk, meyve suyu konsantresi, sirke ve ispiro gibi ürünlerde elde edilebilmektedir. Organik rn yönünden bakıldığında dut, taze tüketiminin yanı sıra işlenmiş ürünlerinin de besleyici özelliğiyle talep potansiyeli yüksek bir meyvedir. Dut; Batı Anadolu'da ipekbocekiliği yetiştiriciliğinde ve taze tüketimde kullanılırken; İç Anadolu, Güney ve Doğu Anadolu'da daha çok pekmez, pestil, ezme, cevizli sucuk ve dut şurubu yapılarak tüketilmektedir. Batı bölgelerimizde hasat dönemi daha kısa periyotta olup 15-20 gün

sürmekte iken, doğu bölgelerimizde Mayıs ayı sonlarında başlayıp Eylül ayına kadar sürmektedir. Ülkemizde dut yaprakları da kullanılmaktadır. İlkbahar ve yaz başlarındaki yapraklar sarma (yemek) yapımında, sonbaharda dökülen yapraklar ise hayvan yemi olarak değerlendirilmektedir. Diğer ülkelerde ise meyveler, taze tüketimin yanında pay, puding, çörek, ekmek, dut şarabı ve dondurma yapımında kullanılır (Ercişli ve Orhan, 2007; Erdoğan ve Pırlak, 2005; Huo, 2004; Moore, 2004; Sánchez, 2004; Machii *et al.*, 2002; Martin *et al.*, 2002; Lale ve Özçağiran, 1996).

Beyaz ve karadut meyvelerinde organik asitler (sitrik, malik vs.), C vitamini, şeker, müsilaj, tanen, pektin ve boya maddesi (siyanin) tespit edilmiştir. Dutun meyvesi, reçeli, pekmezi, hoşafı kalp zayıflığına mide-bağırsak hastalığına ve guatra karşı iyi gelmektedir. Karadut suyu ile yapılan gargaranın ağız içi iltihaplarına (aft), diş eti ve bademcik iltihaplarının iyileşmesine yardımcı olduğu bilinmektedir. (Karadeniz ve Şişman, 2004).

Antibiyotik özelliği tespit edilen karadut yaprakları hipertansiyon, diyabet, öksürük, bronşit, astım, göz enfeksiyonları, grip ve burun kanamalarına iyi gelmektedir (Bergamaschi, 1994).

Dut ağaçlarının peyzajda kullanılması son derece yaygındır. Özellikle su ihtiyaçlarının düşük olması ve budamaya dirençli olmaları nedeniyle ev ve bahçelerde, süsleme, gölgeleme, çit bitkisi, sınır ağacı olarak tercih edilmektedir (Sánchez, 2004).

Fidan ve çelik bağlama, aşı gibi işlemlerde dallarından çıkarılan kuvvetli ve dayanıklı lifler kullanılabilir (Lale ve Özçağiran, 1996).

Çuval yapımında ve kağıt üretiminde de duttan faydalanılır (Moore, 2004). Odununu dayanıklı ve sert olup, cila kabul etmesi nedeniyle oldukça değerlidir. Sandık, Sandık, mobilya, başta saz olmak üzere bazı müzik aletleri ve spor aletlerinin yapımında kullanılır (Suttie, 2004).

Özellikle son zamanlarda meyvesinin dondurma, pasta, şekerleme, sanayisine uygunluğu sebebiyle önemi giderek artmıştır (Baytop, 1983; Özyurt, 1992).

Dut ayrıca kozmetik sanayinde de kullanılmaktadır (Ercişli ve Orhan, 2007). Karadut yapraklarındaki sütlü özsu, cilt kremi ve alçı hazırlanmasında

kullanılabilmektedir. Genç yapraklardan kaynatılarak yapılan çayın kan basıncını kontrol ettiği anlaşılmıştır (Datta, 2002).

Dut hassas yapısı ve düşük depolama stabilizesinden dolayı dondurularak, marmelat, içecek ve likör olarak kullanılmaktadır (Pérez– Gregorio *et al.*, 2011).

Dutun yaprak sapları ve sap tozlarından oluşan içerik mantar üretimi için iyi bir ortam sağlar. Dutun kuru sapları, %50 selüloz, %20 semi-selüloz ve %20 lignin içerir. Karbonun nitrojene oranı 86:1' dir ve yenilebilir mantar üretimi için idealdir. *Auricularia auricula judae* (Yahudi kulağı) ve *Ganoderma lucidum* (tıbbi mantar) mantarları üretilirken, dutun sap tozlarının ortam olarak kullanılması Çin'de yaygındır (Huo, 2004; Machii *et al.*, 2002).

Meyve ve sebzeler bünyelerinde az veya çok miktarlarda fenolik bileşik bulundurulur. Fenolik bileşikler fenolik asit ve flavonoid olmak üzere iki kategoriye ayrılırlar. Meyvelerin işlenmesi sırasında fenolik bileşiklerin çeşitli sorunlara neden olduğu gözlenirse de, meyvelere ait lezzetin oluşması, acı ve burukluk gibi tat unsurlarını taşıyan ve meyvelere renklerini veren de yine bu bileşenlerdir. Dut, insan sağlığına faydalı olan fenolikler açısından zengin bir üzüksü meyvedir (Uzun ve Bayır, 2010).

Ülkemizde meyveciliğin sürekliliğinin sağlanması, var olan çeşitliliğin geleceğe aktarılması uygun genotiplerin seçilip muhafaza edilmesiyle mümkün olacaktır. Bu sebeptendir ki geleceğe aktarılması arzu edilen genotiplerin tespiti, seçimi ve değerlendirilmesi çok önemli bir konudur. Ayrıca ülkemizde yetiştiriciliği yapılan dut, kıızılcık gibi üzüksü meyvelerde tip ve çeşit sayısının yerel olarak çok fazla olması ve üretim bölgelerinde bu tiplerin üretimde arttırılması, bölgeler itibariyle çeşit miktarını azaltmak suretiyle standart olabilecek tiplerin belirlenmesini zorunlu hale getirmektedir (Güleryüz, 1977).

Dut diğer bazı ülkelerde olduğu gibi henüz kültüre alınmış bir meyve türü değildir. Ancak her bölgenin kendine has aşıyla veya klon olarak çoğaltılan yerel çeşitleri bulunmaktadır (Ercişli ve Orhan, 2008).

Dut üretimi oldukça fazla olmasına rağmen sanayi olarak meyvelerden yeterince faydalanılamamaktadır (Akbulut ve ark., 2006).

Ülkemizde akademik anlamda yapılan ilk dut seleksiyon çalışması Ege bölgesinde yürütülmüştür (Lale, 1992).

Ayrıca Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Ülkesel Dut Genetik Kaynakları projesi kapsamında Kayısı Araştırma Enstitüsü'nde ülkemizin çeşitli bölgelerinden toplanan dut genotiplerini muhafaza altına almıştır. Erzincan Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından yürütölen ve 1994 yılında başlayan Doğu Anadolu Bölgesi Meyve Baę Genetik Kaynaklarının Toplanması, Muhafazası ve Karakterizasyonu projesi kapsamında, Doğu Anadolu Bölgesinde bulunan değişik dut genotipleri muhafaza altına alınmıştır. Dut ile ilgili son yapılan çalışmalarda ise dut meyvesinin biyokimyasal özelliklerine bakılmakta olup insan sağlığı açısından değerlendirme ve araştırmalar yürütölmektedir (Koyuncu ve ark., 2014).

Dut (*Morus spp.*), hızlı büyüyen, kışın yaprağını döken, çok yıllık, odunsu, çalı ya da ağaç formunda olan bir bitkidir. Kökleri oldukça derine inmektedir. Dut döllenme biyolojisine göre monoik ve dioik yapıda olabilmektedir. Ancak, genellikle dioik yapılıdır. Yapraklarının lobsuz ya da 1-5 loblu olduğu bilinmektedir. (Das *et al.*, 1994; Datta, 2004; Benavides, 2004).

Dut bitkisinde çiçek salkımı çiçek eksenini üzerinde birbirine çok yakın dizilmiş çok sayıdaki çiçekten meydana gelmiş olup ana çiçek eksenini yan dallardan daha uzundur (Griggs and Iwakiri, 1973; Ağaoğlu ve ark., 1997).

Çiçekler, ilkbaharda bir yıllık dallar üzerinde bulunan gözlerden oluşarı yeni sürgünlerin üzerinde, yaprak koltuklarında lateral olarak teşekköl ederler. Erkek ve dişi çiçekler kedicik formundadır. Dişi kediciklerin boyu 0.5-3 cm, erkek kediciklerin boyu 2.5-5 cm kadardır. Dişi çiçekler yeşil renkte ve silindirik sekinde bir eksen üzerinde toplanmışlardır. Her dişi çiçekte 4 adet çanak yaprak vardır. Stigma ince tüylü iken, dişicik borusu çok kısa veya hiç yoktur. Erkek çiçekler de bir eksen üzerinde toplu halde yer alırlar. Her bir erkek çiçekte ise 4 adet erkek organ vardır (Gökmen, 1970; Zheng *et al.*, 1988; Datta, 2004; Machii *et al.*, 2002).

Genellikle erkek çiçekler dişi çiçeklerden daha önce yeşil tomurcuk, farekulağı ve çiçeklenme dönemlerine girmektedirler. Erkek çiçeklerin açılıp polen salmaya

başladıkları dönem dışı çiçeklerin görülmeye başladığı döneme rast gelmektedir (Erdoğan, 2003).

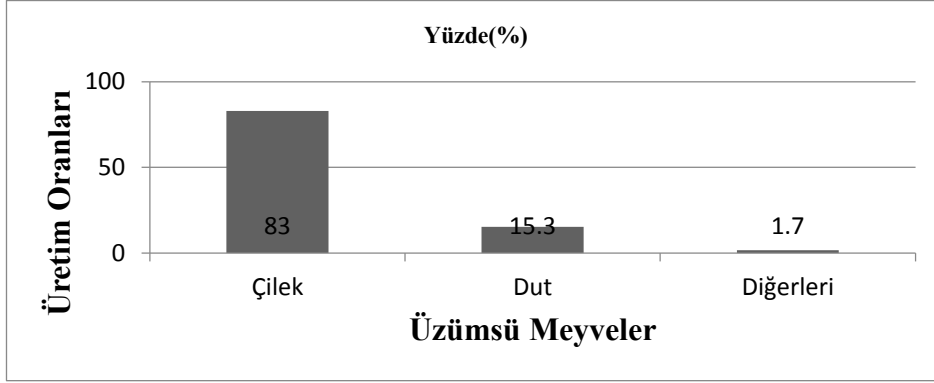
**I. Beyaz dut (*Morus alba L.*);** Beyaz dut, çalı formunun yanı sıra 15 m'ye kadar uzayabilen ve gövde çapı yaklaşık 60 cm olan ağaçlara sahiptir. Yapraklarının şekli, parçalı veya parçasız kalp şeklinden eliptiğe kadar farklı hallerde tezahür edebilir. Yaprak büyüklüğü, ortalama 12x8 cm meyveli dallarda ve 25x20 cm meyvesiz dallarda olmak üzere değişiklik göstermektedir. Yaprak yüzeyi genellikle düzgün, damarlar boyunca tüylü veya tüysüz, ince olup açık yeşil renklidir. Çiçekleri küçük, yeşilimsi sarı renktedir ve 2 cm uzunluğundadır. Çiçekleri dört çanak yaprak, dört stamen ve iki stile sahiptir. Meyveleri 1-5 cm uzunluğundadır. Meyve rengi, beyaz, pembemsi veya siyaha yakın morumsuya kadar değişmektedir. Tohumları kahverengidir ve 1-2 mm uzunluktadır (Duke, 1983; Roger, 2004).

**II. Karadut (*Morus nigra L.*);** Ağacı 10 m'ye kadar boylanabilen karadut, meyveleri için daha çokta süs bitkisi olarak yetiştirilir. Çok yaygın ve sık dallı olup yuvarlak bir taca sahiptir. Kısa, kuvvetli, koyu gri renkte bir gövdeye sahiptirler. Sürgünleri koyu kahverengi, yaklaşık 20 cm uzunluğundadır. Yaprakları koyu yeşil renktedir ve kalın, 5-15 cm uzunlukta, genellikle 3-5 parçalı, oval veya yuvarlağa yakın şekildedir. Meyveleri koyu kırmızı ile siyaha yakın mor renkte olup neredeyse sapsızdır (Pool, 1966; Rougemont, 1989).

**III. Kırmızı dut (*Morus rubra L.*);** 5-21 m'ye kadar uzayabilen ağaçlara sahiptir. Gövdesi, koyu gri renkte olup 1,2-1,9 cm kalınlıkta pullara sahiptir. Kökler fazla derine inmez. Yaprakları ince, yürek şeklinde ve yeşil renktedir. Meyveleri koyu kırmızı, siyaha yakın renktedir. Kırmızı dutlar dioik olmasına rağmen monoik olduğu durumlara da rastlanmaktadır (Sullivan, 1994; Lamson, 2004; Roger, 2004).

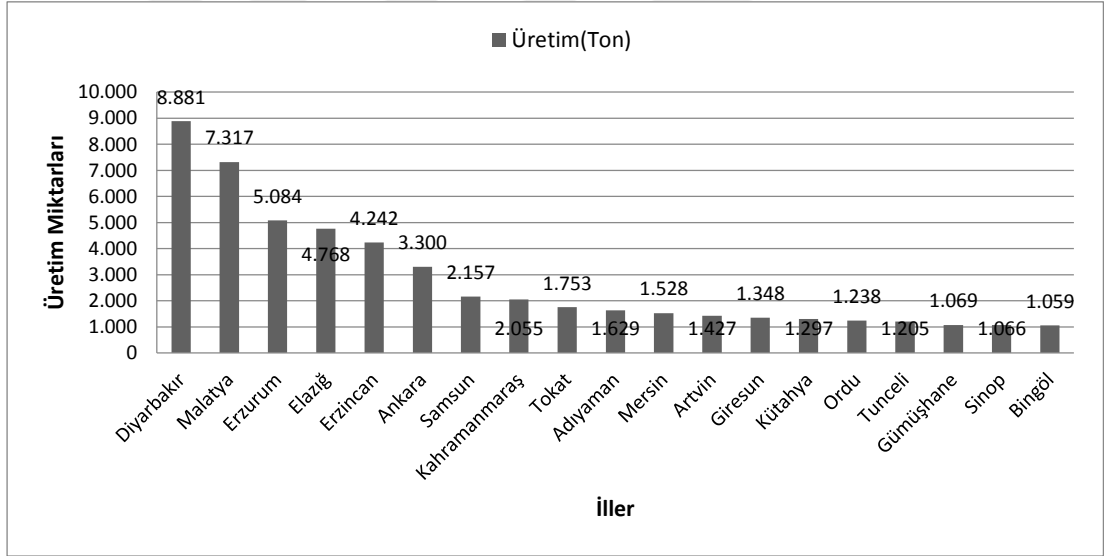
Dut ülkemiz doğal genetik kaynağı sınırlarındadır ve sevilerek tüketilen bir meyvedir (Ercişli ve Orhan, 2008).

Dut, ülkemizde üretimi yapılan üzüm sü meyveler içerisinde; çilekten sonra gelerek 69.334 ton ve %15.3 ile ikinci sırada yer almaktadır (Şekil.1.1) (Anonim, 2015).

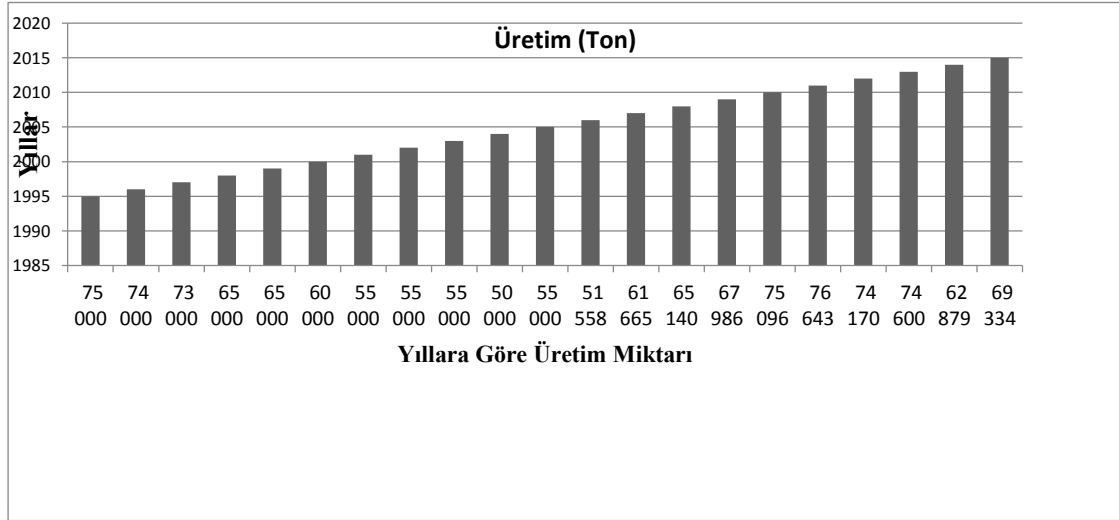


Şekil 1.1. Üzümsü meyvelerin 2015 yılı üretim miktarları

2015 TÜİK verilerine göre dut üretim miktarı 8.881 ton ile en çok Diyarbakır'da yapılmıştır. Bunu sırasıyla Malatya (7.317), Erzurum (5.084) ve Elazığ (4.768) ton üretim ile takip etmektedir (Şekil 1.2) (Anonim, 2015).



Şekil 1.2. Dut üretimi en fazla olan illerimizin 2015 yılına ait üretim değerleri



**Şekil 1.3.** Yıllara göre dut üretim miktarları

Son 20 yıllık TÜİK verilerini incelediğimizde dut üretim miktarında fazlaca bir artış gözlemlenememiştir (Şekil 1.3) (Anonim, 2015). Bunun nedenlerinden biri kerestesinin kıymetli oluşuyla her yıl bilinçsizce kesilen dut ağaçlarıdır. Bunun yanı sıra dutun muhafaza koşulları zorlu olduğu için uzak yerlerde pazarlanamaması ve çoğunlukla üreticinin kendi ihtiyacı kadarını üretip fazlasını satamayacağını düşündüğü için üretimi arttırmak adına bir girişimde bulunmamasındandır.

Ayrıca diğer üretimi yapılan ülkelerde meyvesinden ziyade daha çok ipekböcekçiliği için yetiştirilen dut, FAO verilerinde kendine yer bulamamıştır.

Muş ilinde ise evlerin önünde neredeyse her bahçede bulunmasına rağmen dağınık halde olup ve kapama bahçe şeklinde olmadığı için TÜİK verilerine çok az kısmı yansımıştır.

Bu nedendir ki dut üzerine yapılan çalışmalar çok önemlidir. Bu zengin besin içerikli meyvenin beslenmemizde daha çok yer alması gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı Muş İli Varto İlçesi'nde bulunan dutların fenolojik gözlemlerinin yapılarak, bazı kalite özelliklerinin belirlenmesidir.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Dut türlerinin orijini ve sistematigi ile ilgili dünya genelindeki araştırmacılar net bir fikir birliği sağlayamamıştır (Vijayan *et al.*, 2004).

Linneaus (1753), *Morus alba* L., *Morus nigra* L., *Morus rubra* L., *Morus tartarica* L., *Morus indica* L., *Morus papyrifera* ve *Morus tinctoria* olmak üzere *Morus* cinsini yedi türe ayırmıştır. Ancak daha sonra *Morus papyrifera* türü *Broussonetia* cinsine ve *Morus tinctoria* türü *Chlorophora* cinsine dâhil edilmiştir. Seringe (1855), *Morus* içinde sekiz tür olduğunu savunmuştur. Brandis (1874), bu cins içerisinde sinkarpın (bileşik meyve) uzunluğu ve biçimine göre iki bölüm ve yaprak özelliğine göre bölümleri tekrar gözden geçirip alt bölümler halinde sınıflandırarak dört tür tanımlamıştır. Brandis (1874) ve Hooker (1885)' da *M. alba*, *M. indica*, *M. laevigata* ve *M. serrata* olmak üzere dört *Morus* türü tanımlamışlardır. Koidzumi (1917), 25 dut türü tanımlamış ve bunları dişi çiçeklerdeki stilin uzunluğunu esas alarak *Dolichostyle* ve *Macro morus* olmak üzere iki bölümde tasnif etmiş ve sonra stigma tüylülüğünü esas alarak *Pubescentae* ve *Papillosae* olmak üzere iki alt bölüme ayırmıştır.

Ayrıca Gururajan (1960), Hindistan'da kültüre alınmış tüm dut türlerinin *M. alba*, *M. bombycis*, *M. latifolia* olmak üzere üç grupta toplanmasının uygun olacağını söylemiştir.

Hindistan'da *M. alba* L. (2x,2n=28), *M. indica* L. (6x,2n=84), *M. atropurpurea* Roxb. (6x,2n=84), *M. nigra* L. (6x,2n=84), *M. serrata* Roxb. (6x,2n=84), *M. laevigata* Wall. (4x, 2n=56) olmak üzere altı tür tanımlanmıştır (Dandin *et al.*,1987; Basavaiah *et al.*,1989). Bununla birlikte Dandin (1999)'e göre tür tespiti üzerine bazı noksanlar ve hatalar vardır. Araştırıcı, ilk üç türü *M. alba* L.'nin alt türleri olarak tanımlamıştır. Diğer üç türü ise uzak akraba tür olarak belirtmiştir. Japonya'da nişpeten daha serin bölgelerde yetiştirilen dutların çoğu *M. bombycis* türüne ve ılıman yerlerde yetişenler *M. latifolia* türüne ait olup *M. alba*'nın genotipleri ise bu iki türün ortak özelliklerini kendinde barındırdığı için en geniş yayılımı göstermektedir (Machii *et al.*,1999).

Dünyada Asya kıtasının doğusu, batısı ve güneydoğusu; Avrupa'nın güneyi; Kuzey Amerika'nın güneyi ve Güney Amerika'nın kuzeybatısı ile Afrika'nın bazı

bölümleri dutun doğal dağılım gösterdiği alanlardır. Ancak, insan müdahaleleri ile doğal yayılma alanlarının büyük ölçüde değiştiği bildirilmektedir (Zhenget *al.*,1988).

*M. alba*'nın anavatanı Tayland, Çin, Japonya, Malezya Birmanya; *M. nigra*'nın Türkiye, Arabistan, Suriye, Rusya'nın Güney Asya'da bulunan kısımları ve İran; *M. rubra*'nın ise Kuzey Amerika olarak kabul edilmektedir (Bellini *et al.*, 2000; Erdoğan, 2003; Doymaz, 2004).

He *et al.*, (1991) mutasyonlar sonucu elde edildiği belirtilen 69 yöresel varyete ve 158 tip arasından hem meyveleri ve hem de yaprakları kullanılabilir varyeteler arasından diploid kromozumlu *M. multicaulis* (Guozi) ve *M. alba* L. (Hongya)'yı belirtmiş ve Guozi çeşidinde ağaç başına verimin ortalama 140-155 kg, yapraklarındaki protein oranının ise %23-%25 civarlarında olduğunu, Hongya çeşidinin ise yüksek yaprak verimine sahip ve yaprak protein oranının %22-%23 olduğunu tespit etmiştir.

Lale (1992), yaptığı seleksiyon çalışmasında, ağaç ebatlarını kıyasladığında en büyük ağaçların mor dutlarda görüldüğünü tespit etmiştir. Karadutun toplu ve muntazam bir taç yapısı varken mor dutun daha dağınık ve seyrek taç yapısının olduğunu, beyaz dutların ise çalimsı, dağınık ve oldukça düzensiz yapıda olduklarını bildirmiştir. Araştırmacı, yaprakları incelediğinde karadutta kalın, pürüzlü ve kaba bir yapıya rastlarken, beyaz ve mor dutlarda daha ince parlak ve yumuşak bir yaprak yapısına rastlamıştır. Buna göre yaprak yapısının ayırt edici olduğunu, bütün türlerde dal, yaprak ve meyve rengi farklılıklarının belirgin olduğunu ve türlerin birbirinden ayırt edilmesinde önemli ayraçlar olduğunu bildirmiştir.

Araştırmada, SÇKM'nin karadutta %14.30 mor dutta %13.20 beyaz dutta ise %18 olarak tespit edildiği, pH değerinin (5.71) askorbik asit miktarının (17.82 mg 100 g<sup>-1</sup>) toplam kuru maddenin de en yüksek (%22.10) beyaz dutta belirlendiği, titre edilebilir asitin (sitrik asit) en yüksek karadutta (%2.24) olduğu sonucuna varılmıştır.

Erzincan, Malatya, Elazığ ve Tunceli illerine bağlı bazı ilçelerde dutlar üzerine yürütülen bir seleksiyon çalışmasında, 24 dut tipi tespit edilmiştir. Bunların 11 tanesi kurutmalık beyaz, 9 tanesi pestil-pekmelik beyaz, 2 tanesi kırmızı sofralık ve 2 tanesi sofralık karadut olarak belirlenmiştir. Seçilen kurutmalık beyaz dutlarda meyve

ağırlıkları 0.90-2.32 g, meyve çapı 9.9-21.09 mm, meyve boyu 18.4-24.4 mm ve SÇKM %21.6-30.8 arasında olduğu saptanmıştır (Aslan, 1998).

Antalya yöresinde 5 beyaz dut, 3 kırmızı dut ve 2 karadut tipinde yürütülen çalışmada, meyvelerin toplam kuru madde miktarı %15-27, pH değeri 3.74-5.65, asitlik %0.20-2.40 ve kül içeriği %0.63-1.04 arasında değerler bulunmuştur (Özdemir ve Topuz, 1998).

Çam (2000), Van iline bağlı Edremit ve Gevaş ilçelerinde yaptığı bir araştırmada, 25 adet dut tipi ile çalışmıştır. Seçilen tiplerin meyve olgunlaşma dönemlerinin 18 Haziran ile 10 Temmuz arasında olduğu tespit edilmiştir. Tiplerin ortalama meyve ağırlıkları 1.38-3.08 g, pH değerleri 5.6-7.4, SÇKM %15.79-19.71 ve asitlik değerleri ise %0.17-0.30 arasında saptanmıştır.

Elmacı ve Altuğ (2002), Ege Bölgesi'nde yetiştirilen üç karadut tipinin tat özelliklerini belirlemek için yürüttükleri çalışmada, çeşitlerin toplam şeker içeriklerini %11.3-16.2, pH değerlerini 3.60-3.80 ve toplam asitliklerini %1.51-1.79 değerleri arasında bulmuşlardır.

Erdoğan (2003), Pazaryolu ve İspir ilçelerinde yetişen dutlar ile yaptığı seleksiyon çalışmasında, kurutmalık, sofralık, pekmezlik ve meyve suyu üretimine uygun 24 adet dut tipi belirlemiştir. Seçilen tiplerden 4'ü sofralık, 12'si pekmezlik, besi kurutmalık ve 3'ü ise meyve suyu üretimi için uygun bulunmuştur. Seçilen tiplerin meyve ağırlıklarının 2.35-5.76 gr, suda çözünen kuru madde miktarının %14.0-25.0 meyve suyu randımanlarının %58.21-66.63 ve kuru randımanlarının %31.59-38.97 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Şebinkarahisar'da yetiştirilen yöresel dut türlerinin pomolojik özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada, tiplerin meyve ağırlığı 2.12-4.72 gr, meyve eni 13.7-20.0 mm, meyve boyu 22.6-32.6 mm, sap uzunluğu 6.5-35.9 mm, SÇKM %15.3-23.8, asitlik %1.21-2.17 olarak bulunduğu bildirilmiştir (İslam ve ark., 2004).

Tokat'ta yetiştirilen farklı dut tiplerinin pomolojik ve fenolojik özelliklerinin belirlendiği bir çalışmada, karadutta meyve ağırlığı 3.02-5.72 gr, SÇKM %14.8-17.5; mor dutta meyve ağırlığı 4.3-8.70 gr, SÇKM %18.0-19.4; beyaz dutta ise meyve ağırlığı 3.15-6.88 gr, SÇKM %12.4-18.6 olarak bulunmuştur (Güneş ve Çekiç, 2004).

Antakya ve civar köylerde yapılan bir çalışmada Beyrudi, Yabani, Hatuni ve Sami olmak üzere 4 farklı dut tipi üzerine çalışılmıştır. Tipler arasında en erken Hatuni tipinin, en geç Sami tipinin olgunlaştığı belirlenmiştir. Bu tiplerde meyve ağırlığı 1.13-4.25 gr, SÇKM içerikleri %13.73-16.01, titre edilebilir asitlik %0.06-1.00 değerleri arasında olduğu saptanmıştır. Yapılan gözlem ve pomolojik analiz sonuçlarına göre Sami tipinin şurupluk, Beyrudi ve Hatuni tiplerinin sofralık, Yabani tipinin de kurutmalık veya pestil yapımında değerlendirilebileceği ortaya konulmuştur (Polat, 2004).

Çam ve Türkoğlu (2004), Gevaş ve Edremit yöresi mahalli dutlarının pomolojik ve fenolojik özellikleri ile seleksiyonu üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. Fenolojik ve pomolojik gözlemler sonucunda, tam tomurcuklanma 5-17 Mayıs, ilk tomurcuk patlama 6-18 Mayıs, tam çiçeklenme 20 Mayıs-3 Haziran, ilk meyve çıkış 6-19 Mayıs, sürgün gelişimine başlama 10-24 Nisan, sürgün gelişiminin bitişi 28 Ekim-12 Kasım, meyvelerin olgunlaşmaya başlaması 28 Haziran-10 Temmuz, yaprak döküm aralığı 27-30 gün ile 51 gün, vejetasyon periyodu 14 Nisan-12 Kasım, çiçek ve yaprak rengi koyu yeşil olarak tespit edilmiştir. Çalışmacılar, ortalama meyve ağırlığını 1.38-3.08 gr, pH'yı 5.6-7.4, indirgen şekeri %8.73-12.30, SÇKM'yi 15.79-19.71, nem (su) oranını %76-83, titrasyon asitliğini (sitrik asit cinsinden) 0.163-0.264 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Şebinkarahisar'da yetiştirilen beyaz dut (Gölayağı) ve karadut çeşitlerinin meyve özellikleri üzerine yürütülen bir çalışmada, Gölayağı tipinin orta irilikte ve %73.49 şıra ile %23.0 SÇKM içerdiği belirlenmiştir. Bu çeşidin titre edilebilir asitliği oldukça düşük, pH değeri ise nötre yakın bir miktarda bulunmuştur. Karadut çeşidinin şıra oranı yüksek seviyede (%71.41), SÇKM ise %16.1 düzeyindedir. Karadutun titre edilebilir asitlik değeri Gölayağı'ndan yaklaşık 10 kat fazla bulunmuş ve pH'sı 3.65 olarak tespit edilmiştir (Karadeniz ve Şişman, 2004).

Koyuncu (2004), Isparta'nın Mahmatlar ve Sütçüler diye anılan noktalarından seçilen 14 karadut (*M. nigra* L.) genotipinin organik asit içeriği incelenmiştir. Çalışma sonucunda, en yüksek toplam organik asit miktarını M-18 genotipinde 218.57 mg g<sup>-1</sup> ve en düşük toplam organik asit miktarını ise S-10 genotipinde 48.91 mg g<sup>-1</sup> olarak belirlemişlerdir. Mahmatlar'dan seçilen genotiplerdeki toplam organik asit içeriğinin

Sütçüler lokasyonundan seçilen genotiplerden daha yüksek oranda olduğu ortaya çıkmıştır. Organik asitler içerisinde ise 35.4-198.5 mg g<sup>-1</sup> ile malik asit miktarı en yüksek değer iken, ikinci sırada sitrik asit miktarı 5.5-23.4 mg g<sup>-1</sup> olarak bulunmuş ve bu asiti tartarik asit (4.16 mg g<sup>-1</sup>), okzalik asit (0.62 mg g<sup>-1</sup>) ve fumarik asit (0.019 mg g<sup>-1</sup>) takip etmiştir.

Fenolik bileşikler meyve ve sebzelerde az bulunmaktadır, ancak bu ürünlerin işlenmesinde (özellikle meyve suyu endüstrisinde) değişik sorunlara neden olduklarından büyük önem arz etmektedir. Lezzet oluşumunda, özellikle ağızda buruk bir tadın meydana gelmesinde etkilidir. Antosiyaninler fenolik maddelerdendir ve meyve sebzelerin kendine has renklerinin oluşmasını sağlar. Ayrıca polifenoloksidaz enzimlerinin reaksiyonlarda katalize etkileri, meyve ve sebzelerden elde edilen mamüllerin esmerleşmesine sebep olabilmektedirler. Meyve suyu işleme sanayisinde önemli bir yere sahip olan fenolik bileşikler meyve suları ve şarap gibi içeceklerin tortu oluşturmalarında, bulanmalarında da etkilidirler. Fenolik bileşikler hemen her sebze ve meyve de az veya çok miktarda bulunmaktadır. Fenolik bileşik ihtiva eden her bitkisel dokuda mutlaka PPO (polyphenol oxidase) enzimi de bulunmaktadır. Hücre sağlamken fenolik bileşikler vakuollerde, PPO enzimi ise stoplazmada bulunarak birbirileri ile etkileşime geçmezler. Ancak dilimleme, parçalanma ve pulp işleme gibi işlemler sonucunda fenolik bileşikler ve PPO enzimi birbirlerine temas ederek esmerleşme reaksiyonlarını başlatırlar. Doğrandıktan sonra muz, elma ve patates gibi bazı sebze ve meyvelerin kısa sürede yüzeylerinin esmer-kahverengi bir renk kazanması buna örnek gösterilebilir (Cemeroğlu ve ark., 2004).

Chen ve ark. (2005), yaptıkları çalışmalarla, insanda karaciğer kanser hücrelerinin yayılması ve bulaşması üzerinde engelleyici etkisi bulunan antosiyaninin dut meyvelerinde oldukça fazla miktarda bulunduğunu belirtmişlerdir.

Akbulut ve ark. (2006), Konya, Gaziantep ve Malatya'dan topladıkları 4 farklı dut tipinde fizikokimyasal özellikleri, kimyasal ve mineral madde içeriklerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, siyah ve kırmızı meyvelerde yüksek antosiyanin miktarı (184.3-227.0 mg 100 g<sup>-1</sup>) bulunurken beyaz çeşitlerde sonuç alınamamıştır. Fenolik madde ve askorbik asit bakımından da zengin olan dut meyvelerinin en yüksek askorbik asit miktarı 12.45 mg 100 g<sup>-1</sup> ile kırmızı dut meyvesinde elde edilmiştir.

Toplam fenolik madde içerikleri ise 114.3-354.5 mg 100 g<sup>-1</sup> arasında tespit edilmiştir. Meyveler mineral madde bakımından da zengin olup en yüksek mineral maddeler sırasıyla Ca, K, P, Mg, S, Fe ve Na olarak saptanmıştır.

Burgut ve Türemiş (2006), Adana ve çevre illerinde dutlar üzerine bir seleksiyon çalışması yapmışlardır. Çalışma sonucunda incelemeye değer buldukları 56 dut tipi içerisinde 27 adet sofralık ve 2 adet şıralık üretime uygun olmak üzere toplam 29 tane dut tipi seçilmiştir. Seçilen dut tiplerinde ortalama meyve ağırlığı 2.96-6.42 g, meyve eni 1.50-2.10 cm, meyve boyu 2.20-3.43 cm, SÇKM miktarları %9.30-26.2, pH 2.29-6.21 ve titre edilebilir asit içerikleri 0.04-1.31 mg 100 ml<sup>-1</sup> arasında değişiklik göstermiştir.

Dut meyvesi insan beslenmesinde son derece önemli, vücut fonksiyonlarını düzenleyen bazı kimyasalların üretimi için gerekli esansiyel yağ asitlerini içinde barındırmaktadır. Linoleik, linolenik ve arasidonik asitler ve bunlardan elde edilen uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitleri esansiyel yağ asitleri olarak tanımlanmaktadır (Güngör, 2007).

Morus türlerinde yağ ve yağ asitleri, C vitamini, fenolikler, flavonoidler ve minerallerin varlığı yapılan çalışmalarla bildirilmiştir (Pérez–Gregorio *et al.*, 2011; Ercişli ve Orhan, 2007).

Benzer şekilde Ercişli ve Orhan (2007) tarafından yapılan farklı bir çalışmada dut meyvesinin farklı türlerindeki toplam fenolik miktarı taze ağırlık dikkate alındığında 181 (*M. alba*)-1422 (*M. nigra*) mg GAE 100 g<sup>-1</sup> FW arasında ve toplam flavonoidler 29 (*M. alba*)-276 (*M. nigra*) mg QE 100 g<sup>-1</sup> FW arasında değiştiği vurgulanmıştır.

Bae and Suh (2007)'in 5 adet Kore dut çeşidi (Pachungsipyung, Whazosipmunja, Suwonnosang, Jasan ve Mocksang) ile yürüttükleri bir çalışmada toplam fenolik madde içeriği kuru ağırlık üzerinden (223-257 mg GAE 100 g<sup>-1</sup> DW) ve toplam flavonoid içeriği (0.06-6.54 mg 100 g<sup>-1</sup> DW) olarak belirlenmiştir.

Çelik ve ark., (2008)'nin turna yemişi (*Vaccinium macrocarpon* Ait.) üzerine yaptığı çalışmada olgunlaşmanın ilk döneminde yüksek, daha sonra azalan, olgunlaşma esnasında tekrar artan toplam fenolik ve antioksidan kapasitesi saptanmıştır.

*M. nigra*'nın *M. alba* türüne ait genotiplere göre daha yüksek antiradikal aktiviteye sahip olduğu Uzun ve Bayır (2010) tarafından tespit edilmiştir. Bu sebeptendir ki, koyu kırmızı renkli meyvelerin genellikle daha sağlıklı olduğu kabul edilmektedir (Ercişli ve ark., 2010).

Daha önceden Imran ve ark. (2010)'da yaptıkları bir çalışma sonucunda *M. laevigata*'da toplam fenolik içeriğinin (1100-1300 mg 100 g<sup>-1</sup> FW) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca son yıllarda kara ve kırmızı dutlar antosiyanin içeriğinden dolayı gıda sanayisinde önemli bir yer edinmişlerdir (Özrenk ve ark., 2010).

Memon *et al.*, (2010) tarafından Pakistan'da yetişen dut (*M. laevigata* W., *M. nigra* L., *M. alba* L.) meyvelerindeki fenolik asitlerin bileşimi incelenmiştir. Buna göre *M. alba* içerisinde baskın fenolik bileşikler; klorojenik (20.5 mg 100 g<sup>-1</sup>) ve p-hidroksibenzoik asit (15.3 mg 100 g<sup>-1</sup>) olarak saptanmıştır. Oysa p-kumarik asit (8.7 mg 100 g<sup>-1</sup>) *M. nigra*'da daha yüksek bulunmuştur. Ancak *M. laevigata*'da bu farklı fenolik asitler baskın veya yüksek düzeyde değil eşit olarak dağılım göstermiştir.

Çilek ve kirazla yaptıkları çalışmalarda olgunluk ilerledikçe toplam fenolik yoğunluğunda bir artış olduğu tespit edilmiştir (Pineli *et al.*, 2011).

Dut türleri ile yürütülen bir çalışmada dutların içerdiği önemli fenolik asitler incelenmiştir. Dutlar daha çok p-kumarik asit, klorojenik asit ve p-hidroksibenzoik asit içerirken, *M. macroua* ve *M. alba* p-hidroksibenzoik asit ve klorojenik asit, *M. laevigata* ve *M. nigra* vanilik asit ve p-kumarik asit içerdiği saptanmıştır. İncelenen meyvelerde olgunlaşma arttıkça vanilik asit konsantrasyonu (mg 100 g<sup>-1</sup> DW) artmıştır. Bunlar sırasıyla; *M. laevigata* (8.5–21.1) *M. macroua* (3.2–16.1) *M. alba* (1.7–5.7) ve *M. nigra* (6.1–18.3) değerleri arasındadır. Farklı dut türleri arasında *M. laevigata*'nın olgunlaşmamış ve tam olgunlaşmış evrelerinde p-kumarik, ferulik, p-hidroksi-benzoik, klorojenik ve gallik asitin katılımı sırasıyla (15.9–27.3), (12.4–17.2), (1.1–7.3), (3.4–12.9) ve (5.2–14.2) mg 100 g<sup>-1</sup> DW olarak saptanmıştır (Mahmood *et al.*, 2012).

Yapılan başka bir çalışmada metanol ve aseton kullanılarak *M. alba* ve *M. nigra*'nın meyvelerinden fenolik bileşikler ekstrakte edilmiştir. Şekersiz ekstraktlar AmberliteXAD-16 sütun kromatografisi kullanılarak hazırlanmıştır. Şekersiz ekstraktların antioksidan kapasitesi ABTS (0.75-1.25 mmol Trolox g<sup>-1</sup>) ve DPPH (48-79

$\mu\text{g ml}^{-1}$ ) olarak belirlenmiştir. En yüksek antioksidan kapasitesine *M. nigra* meyvelerindeki şekeriz ekstraktlarda rastlanılmıştır. Bu ekstraktların aynı zamanda en yüksek toplam fenolik içeriğine sahip olduğu belirtilmiştir;  $164 \text{ mg g}^{-1}$  (metanolik şekeriz ekstraktlar) ve  $173 \text{ mg g}^{-1}$  (aseton şekeriz ekstraktlar). Ekstraktlardaki fenolik asitlerin ve flavonoidlerin varlığı HPLC yöntemi kullanılarak tayin edilmiş ve klorojenik asit ve rutin şekeriz özütlerde baskın fenolik bileşenler olarak tespit edilmiştir (Arfan *et al.*, 2012).

Yapılan çalışmalara göre *Morus* türleri meyve, yaprak ve diğer organlarında yüksek oranda flavonoidlerden olan antosiyaninleri içermektedir. Bunlar antosiyanin (siyanidin 3 glukozid ve siyanidin 3 rutinosid) ve flavenol (kersetin 3 glukozit ve rutinleri) maddeleridir. Çalışmalarda taze ve fermente olmuş dut meyvelerinin tüketilmesinin, antioksidant madde içeriklerinden dolayı, faydalı olabileceği öngörülmüştür (Zafar *et al.*, 2013).

2015 yılında Kahramanmaraş'ta bazı dut türleri ile yürütölen bir çalışmada elde edilen sonuçlarda, meyvelerinin ağırlığı 3.48-4.26 g arasında, SÇKM miktarı %14.36-21.30 arasında ve meyve asitliği %0.29-2.02 arasında tespit edilmiştir. Parmak dut (*Morus levigata* Wall.) ve mor dut (*Morus rubra* L.) türlerine ait tiplerin askorbik asit miktarı %35.596-363.275 arasında ve toplam fenolik madde miktarı en yüksek bir parmak dut genotipi olan P1 'de  $934.800 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$  en düşük ise mor genotipinde  $278.70 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. FRAP ve TEAC yöntemleri ile yapılan antioksidan kapasitesi  $0.58\text{-}22.65 \mu\text{mol TE kg}^{-1}$  arasında ve  $20.34\text{-}31.6 \mu\text{mol TE kg}^{-1}$  arasında tespit edilmiştir. Meyvelerde renk koyuluğu arttıkça toplam fenolik ve antioksidan kapasitesi artmıştır (Ağca, 2015).

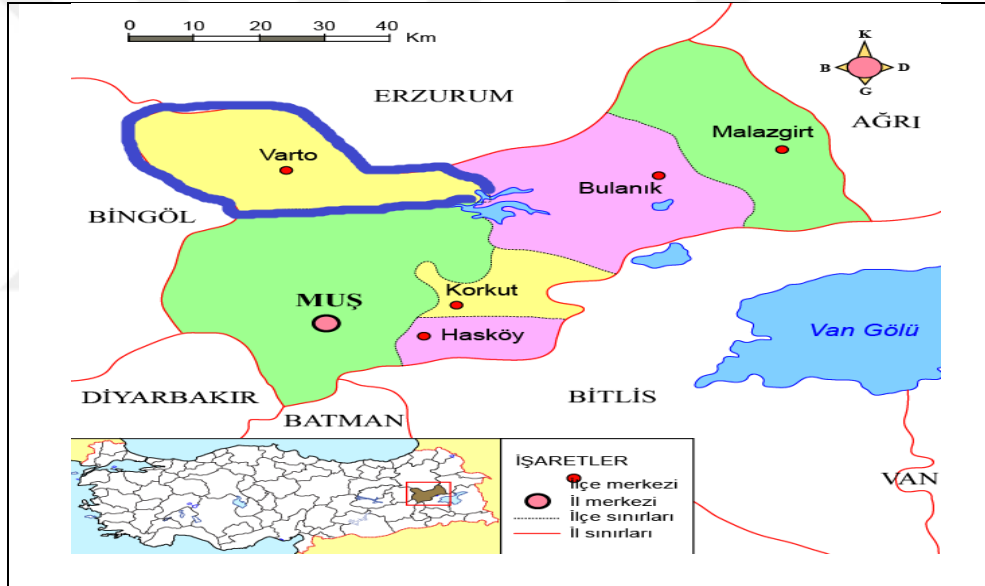
### 3. MATERYAL ve METOT

#### 3.1. Materyal

Araştırma Muş ilinin Varto ilçesinde 2016 yılında yürütülmüştür. Varto'da doğal olarak yetişen dut ağaçları tespit edilmiş ve bunlardan meyve örnekleri alınmıştır.

##### 3.1.1. Araştırma alanının coğrafik konumu

Varto konum itibariyle Muş il alanının kuzeybatısında bulunmaktadır. Erzurum kuzeyinde, Bingöl batısında, Bulanık doğuda ve Merkez ilçe güneyinde yer almaktadır. Yüzölçümü 1418 km<sup>2</sup> olup, Muş il alanının %17.3' lük bir kısmını kaplar.



Şekil 3.1. Varto (Muş ili Haritası (Anonim, 2016a)

Geneline baktığımızda ilçe alanı dağlarla kaplıdır ve Varto, Muş il alanının en yüksek bölümünde bulunmaktadır. Bingöl Dağları'nın yükseltileri ilçenin kuzeyini engebelendirir. Rakım, Bingöl Dağları'na doğru, ilçenin kuzey sınırında 3000 m' yi bulurken Akdoğan ve Şerafettin Dağları'nın uzantılarında 2300 m' yi aşar. Murat Nehri ile Bingöl Çayı ilçe alanını derin bir şekilde parçalamıştır. Murat Nehri ilçe alanına doğudan girer. Doğu - batı doğrultusunda, Merkez ilçeyle doğal bir sınır oluştururcasına akar. Kayalidere Köyü'nün batısında Bingöl Suyu'nu alır ve bir dirsekle güneye yönelerek ilçeyi terkeder. Akdoğan (Hamurpet) Gölü ilçenin doğusundadır ve bu gölün güneyinde de Küçük Hamurpet Gölü bulunur (Anonim, 2016b).

### **3.1.2.Toprak yapısı**

Muş ovası 3. jeolojik zamanın miyosen dönemine kadar birikinti alanıyken, yer kabuğu hareketleri sonrası bir çöküntü alan haline gelmiştir. Sonraki jeolojik dönemlerde yeni alüvyon tabakaların bu alanı örtmesiyle son derece verimli topraklar ortaya çıkmıştır. (Anonim, 2016c)

Araştırma sahası olan ova topraklarının %32.3'ünü kestane renkli topraklar, %29.1'ini kireçsiz kahverengi orman toprağı, %0.5'ini kıvıllı kahverengi topraklar, %8.6'sını alüvyal topraklar, %0.23'ünü hidromorfik alüvyal topraklar, %2.1'ini kolüvyal topraklar, %13.7'sini vertisoller, %11.5'ini bazaltik topraklar %0.6'sını regosoller ve geriye kalan %1'lik kısmı ise moloz, çakıl taşları ve bataklık alanlardan meydana gelmektedir (Atalay, 1983).

### **3.1.3. Araştırma alanının iklim ve bitki örtüsü özellikleri**

#### **3.1.3.a. İklim durumu**

Muş ovası ve civarı Türkiye'nin flora bölgelerinden İran-Turan flora bölgesindedir. Bölgede yükseltinin ve denize olan uzaklığın fazla olması, şiddetli karasal iklim olmasına neden olmaktadır. Karasal iklim özelliğine sahip ovada yazlar kısa ve sıcak, kışlar uzun ve sert geçer. Yaz ile kış, gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkı hissedilir derecede fazladır (Avcı, 1993).

Karasal iklimin şiddetli yaşanması bölgede karlı ve donlu gün sayısının artmasına sebep olmuştur. Mevcut iklim verileri dikkate alındığında çalışma sahasının Türkiye'nin mikroklima tiplerinden, donlu, soğuk ve uzun kışlar ile bilinen "Doğu Anadolu" iklim grubuna girdiği açıktır (Erinç, 1953).

2015 yılının iklimsel verilerine göre, ortalama yıllık sıcaklık 10.2°C ve yıllık yağış miktarı 637 mm'dir. Ortalama 108 mm ile Nisan ayı en fazla yağış alan ay olmasına karşın, 6 mm ile Temmuz ve Ağustos ayları en az yağışı almaktadır (Çizelge 3.1). Bölgede ortalama 31.8°C ile Ağustos ayı en sıcak, -10.2°C ile Ocak ayı en soğuk aydır.

Genel olarak Muş ili sert karasal iklimin etkisindedir. Sıcaklık -29°C ile +37°C arasında değişir. Yılın 120 gününde sıcaklık +30°C'nin üzerinde, 120 gün 0°C'nin

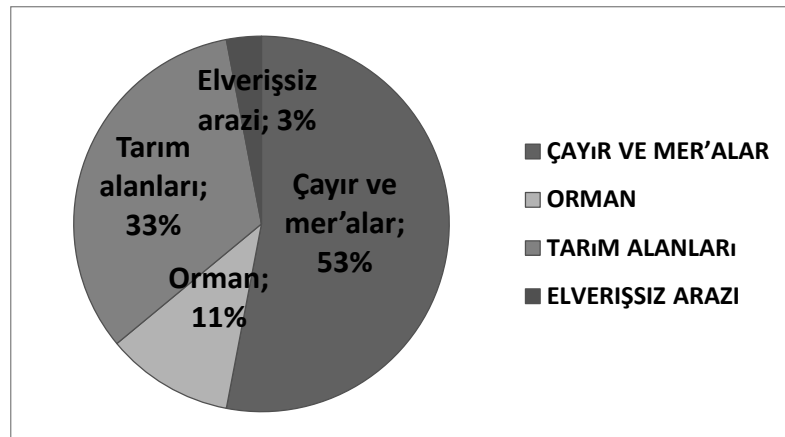
altında seyreder. Kışın çok kar yağar. Yıllık yağış miktarı 1000 mm ile 350 mm aralığındadır. Kışlar çok soğuk ve uzun, yazlar kısa, sıcak ve kuraktır (Anonim, 2016d).

**Çizelge 3.1.** 2015 Muş ili iklim verileri

Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık Ort.
Ort. °C	-5.9	4.5	1.4	8.5	14.1	18.6	23.5	23.4	19.1	12.2	5.0	-1.8	10.2
°C min	-10.2	-9.0	-2.8	3.4	7.9	11.3	15.4	15.0	10.8	5.5	0.2	-5.4	3.5
°C max	-1.5	0.1	5.6	13.7	20.3	25.9	31.6	31.8	27.4	18.9	9.8	1.8	15.4
Yağış mm	81	89	96	108	67	25	6	6	13	65	92	85	50

### 3.1.3.b. Bitki örtüsü

İl topraklarının büyük çoğunluğu çayır ve meralarla kaplıdır. %53'ü çayır ve meralar, %11'i orman ve fundalıklar ve %33'ü ekili ve dikili alanlardır. Ovalar bozkır (step) özellik gösterir. Yayla ve platolarda uzun süre kar olduğu için yeşilliklerin ömrü uzundur. Ormanlarda meşe ağacı yoğunluktadır. Tarıma elverişsiz alan %5'tir (Anonim, 2016e).



**Şekil 3.2.** Muş ili topraklarının kullanım şekilleri

Bölgede tarım arazilerinde kullanılan sulama suyu Murat ve Karasu nehirlerinden sağlanmaktadır. Sulama imkânlarının kısıtlı yıllık yağış miktarının az olması işletmeleri kuru tarım sistemi kullanmaya itmiştir (Sönmez, 2005).

Muş Varto'da dut ağaçları, genellikle çok yaşlı ve eskiden kalma ağaçlar olup, yetiştiricilik aşısı ile çoğaltılmış fidanlarla ya da beğenilen tiplerin aşılama yapılarak çoğaltımı yoluyla yapılmaktadır. Varto dut yetiştiriciliğinde, budama, sulama, ilaçlama, gübreleme gibi teknik ve kültürel işlemlerin genel anlamda uygulanmadığı, budamanın sadece gençleştirme budaması ya da dal seyreltmesi şeklinde uygulandığı gözlenmiştir.

## **3.2. Metot**

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

#### **3.2.1.a. Meyve ağırlığı**

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

#### **3.2.1.b. Meyve eni**

Meyveler tam orta noktasından 0.01 mm duyarlı dijital kumpasla ölçülerek ortalaması alınıp ve mm olarak verilmiştir.

#### **3.2.1.c. Meyve boyu**

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 sap uzunluğu**

Meyve sapının meyveye bağlandığı kısım ile daldan kopan kısım arasındaki mesafe ölçülerek ortalaması alınmış ve mm olarak ifade edilmiştir.

### **3.2.2. Kimyasal özelliklerinin incelenmesi**

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

Meyvelerin suyu bir tülbent yardımı ile sıkılarak çıkarılmıştır. Elde edilen meyve suyu el refraktometresi ile 2'şer okuma yapıp ortalaması alınarak % olarak tespit edilmiştir.

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

Meyvelerden elde edilen meyve suyunun pH'sı, pH metre ile belirlenmiştir.

### 3.2.2.c. Titre edilebilir asit miktarı

Suda çözünür kuru madde ölçümleri için hazırlanan meyve sularının, seyreltme işleminden sonra pH değerlerinin 8.1'e ulaşana kadar, 0.1 N NaOH ile titre edilmesi sonucu harcanan baz miktarına göre sitrik asit cinsinden belirlenmiştir.

### 3.2.2.ç. 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.

### 3.2.2.d. Fenolik bileşiklerin analizi

Araştırmada gallik asit, protokateşuik asit, kateşin, klorojenil asit, kaffeik asit, p-kumarik asit, ferulik asit, 0-kumarik asit, vanilik, rutin, syringik, ellagic, kuersetin fenolik bileşikleri 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.e. Organik asitlerin analizi

Alınan örnekler analiz anına dek derin dondurucuda (-20°C) muhafaza edilmiştir. Araştırmada süksinik, okzalik, sitrik, malik, fumarik, tartarik, 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 15000 rpm'de santrifüjlenmiştir. Santrifüjde ayrılan sulu kısım önce kaba filtre kâğıdından, daha sonra iki kez 0.45 µm membran filtreden (Millipore Millex-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-Rad Laboratories, 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.f. C vitamini analizi**

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 (Phenomenex Luna 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'e 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.g. Antioksidan kapasitesi**

Standart TEAK ölçümü için ABTS asetat tamponda çözüldürülmüş ve potasyum persülfat hazırlanmıştır (Özgen ve ark., 2006). Karışımın uzun süre stabilitesini koruması için 20 mM sodium asetat tampon çözeltisindeki asidik ortamda (pH=4.5) ve 734 nm'de 0.700 ± 0.01 absorbans verecek şekilde seyreltilmiştir. Spektrofotometrik ölçümü için 3 ml ABTS<sup>+</sup> solüsyon ile 20 µl meyve ekstraktı

karıştırılarak 10 dk inkübe edilmiş ve 734 nm’de absorbans değerleri okunmuştur.

### **3.2.3. Fenolojik gözlemler**

Fenolojik gözlem safhaları, Keskin (2016), Polat (2013), Orhan (2009), Erdoğan (2003), Çam (2000), Lale (1992) ’ye göre tanımlanmıştır.

#### **3.2.3.a. Çiçeklenme dönemi**

Çiçeklerin yaprakların arasından belirginleşerek görülmeye başladığı tarih çiçeklenme dönemi olarak kabul edilmiştir.

#### **3.2.3.b. İlk meyve oluşum dönemi**

Çiçeklerin meyveye dönüşüp kendine özgü şekli almaya başladığı tarihe denk gelen dönem olarak kabul edilmiştir.

#### **3.2.3.c. Meyve olgunlaşma dönemi (hasat başlangıcı)**

Hasat başlangıç tarihi olarak, ilk meyvelerin %1-2’sinin kendine özgü irilik ve rengini aldığı tarih kabul edilmiştir.

#### **3.2.3.ç. Hasat sonu tarihi**

Hasadın tamamen bitiği veya meyvelerin döküldüğü tarih olarak esas alınmıştır.

### **3.2.4. Kümeleme analizi**

Çalışma, Tesadüf Parselleri Deneme Tertibinde Tek Yönlü Varyans Analizi Tekniğine göre 3 (üç) tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Üzerinde durulan özellikler bakımından tanımlayıcı istatistikler ortalama ve standart hata olarak ifade edilmiştir. Bu özellikler bakımından çeşitleri karşılaştırmada Tek Yönlü Varyans Analizi kullanılmıştır. Varyans analizini takiben farklı çeşitleri belirlemek için Duncan çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Ayrıca, bu özellikler birlikte dikkate alınarak, çeşitler arası benzerliği belirlemek üzere, hiyerarşik kümeleme analizi (algoritması) yapılmıştır. Kümeleme analizinde; bağlantı metodu olarak “tekli bağlantı”, çeşitler arası benzerlikleri belirlemek üzere uzaklık ölçüsü olarak da “Öklid uzaklığı” kullanılmıştır. Hesaplamalarda istatistik önemlilik düzeyi %5 olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS (ver:13) istatistik paket programı kullanılmıştır (Keskin ve ark., 2013)

## **4. BULGULAR ve TARTIŞMA**

### **4.1. Fenolojik Özellikler**

Araştırmada seçilen tiplerin rakımları, 1422 m ile 1518 m arasında tespit edilmiştir.

#### **4.1.1. Çiçeklenme dönemi**

İlk çiçeklenme Beyaz 2 tipinde (21 Mayıs-25 Mayıs) tarihleri arasında gözlemlenmiştir. En geç çiçeklenme dönemi ise Kara 2 tipinde (4 Haziran-7 Haziran) tarihleri arasında görülmüştür. Salih (2016), Gümüşhane merkezde bulunan tiplerin (5 Mayıs-10 Mayıs) tarihleri arasında çiçeklendiğini kaydederken, Çam (2000) tam çiçeklenme zamanını (20 Mayıs-3 Haziran) olarak ve Erdoğan (2003), Erzurum ili Pazaryolu ve İspir ilçelerinde yaptığı seleksiyon çalışmasında çiçeklenmenin (14 Nisan-9 Mayıs) tarihleri arasında olduğunu kaydetmiştir (Çizelge 4.1).

#### **4.1.2. İlk meyve oluşumu**

Çiçeklerin meyveye dönüştüğü dönem Varto'da ilk olarak Kara 4 tipinde (26 Haziran-1 Temmuz) tarihlerinde görülmüştür. Meyve oluşumunun en geç gözlemlendiği tip ise Kara 8 olup (10 Temmuz-15 Temmuz) tarihleri arasında tespit edilmiştir. Çam (2000), ilk meyve çıkış zamanını (6 Mayıs-19 Mayıs) tarihlerinde olduğunu bildirirken, Salih (2016), meyvelerin olgunlaşmaya başladığı renk dönüm dönemini Gümüşhane merkezde bulunan tiplerde (15-23 Haziran) tarihinde gözlemlemiştir (Çizelge 4.1).

#### **4.1.3. Meyve olgunlaşma dönemi (hasat başlangıcı)**

Yeme olgunluğuna ilk gelen tip Kara 7 olmuştur. Hasat başlangıcı (9 Temmuz-13 Temmuz) arasında tespit edilmiştir. Hasat başlangıcı en geç olan tip ise (22 Temmuz-26 Temmuz) tarihleri ile Kara 8 olmuştur. Erdoğan (2003), meyve olgunlaşmasının (7 Haziran-18 Haziran) tarihleri arasında, Salih (2016), (22 Haziran-3 Temmuz) tarihleri arasında, Polat (2013) Tokat'ta parmak dutlarında yaptığı çalışmada 2012 yılı verilerine göre (20 Haziran-23 Haziran) tarihleri arasında meyve olgunlaşmasını gözlemlemiştirler (Çizelge 4.1).

#### **4.1.4. Hasat sonu tarihi**

En erken hasat sonu tarihli tip Beyaz 2 olup (18 Ağustos-24 Ağustos) olarak tespit edilmiştir. Hasat sonu tarihi en geç kalan tip (3 Eylül-8 Eylül) tarihleriyle

Kara 8'dir. Salih (2016), Gümüşhane merkezde meyve olgunlaşma ve hasat sonu tarihini (25 Haziran-1 Eylül) olarak gözlemlemiştir (Çizelge 4.1).

**Çizelge 4.1.** Tiplerin bazı fenolojik dönemleri

Tip	Çiçeklenme dönemi	İlk meyve oluşum	Meyve olgunlaşması	Hasat sonu
B1	26 May-29 May	30 Haz-3 Tem	10 Tem-14 Tem	20 Ağu-24 Ağu
B2	21 May-25 May	27 Haz-3 Tem	11 Tem-12 Tem	18 Ağu-24 Ağu
B3	23 May-27 May	28 Haz-2 Tem	10 Tem-14 Tem	20 Ağu-25 Ağu
B4	26May- 30 May	31 Haz-4 Tem	12 Tem-16 Tem	22 Ağu-27 Ağu
B5	24 May- 28 May	29 Haz-3 Tem	11 Tem-15 Tem	23 Ağu-28 Ağu
K1	31 May- 3 Haz	5 Tem-9 Tem	16 Tem-20 Tem	28 Ağu-31 Ağu
K2	4 Haz- 7 Haz	9 Tem-14 Tem	21 Tem-25 Tem	2 Eyl-7 Eyl
K3	27 May- 31 Haz	30 Haz-5 Tem	13 Tem-17 Tem	23 Ağu-28 Ağu
K4	22 May- 26 May	26 Haz-1 Tem	10 Tem-15 Tem	19 Ağu-24 Ağu
K5	1 Haz- 5 Haz	7 Tem-11 Tem	18 Tem-22 Tem	30 Ağu-4 Eyl
K6	24 May-27 May	28 Haz-3 Tem	10 Tem-14 Tem	21 Ağu-26 Ağu
K7	25 May- 29 May	29 Haz-2 Tem	9 Tem-13 Tem	21 Ağu-25 Ağu
K8	3 Haz- 8 Haz	10 Tem-15 Tem	22 Tem-26 Tem	3 Eyl-8 Eyl

1: Beyaz 1, 2: Beyaz 2, 3: Beyaz 3, 4: Beyaz 4, 5: Beyaz 5, 1: Kara 1, 2: Kara 2, 3: Kara 3, 4: Kara 4, 5: Kara 5, 6: Kara 6, 7: Kara 7, 8: Kara 8

## 4.2. Fiziksel Özellikler

### 4.2.1. Meyve ağırlığı

Araştırmada incelenen tiplerin meyve ağırlıklarına bakıldığında istatistiksel olarak önemli farklılıkların olduğu saptanmıştır. Yapılan çalışmada 3.77 g ile meyve ağırlığı en yüksek tip Kara 3' tür. Bunu sırasıyla Kara 5 (3.76 g), Kara 4 (3.71 g) ve Kara 1 (3.47 g) tipleri izlemektedir. Beyaz 2 tipi ise 1.38 g ile en düşük meyve ağırlığına sahip tiptir. Genel anlamda baktığımızda kara tiplerin meyve ağırlıklarının beyaz tiplere göre daha fazla olduğu görülmüştür (Çizelge 4.5).

Yaptığımız çalışmada seçilen dut tiplerinin ortalama meyve ağırlıklarını, farklı yerlerde yürütülen çalışmalarla kıyasladığımızda, elde ettiğimiz değerlerin bazı çalışmalara göre yüksek, bazı çalışmalarla benzer, bazı çalışmalara göre ise daha düşük değerlerde olduğunu görmekteyiz. Örneğin; Keskin (2016), Gümüşhane'de yaptığı

çalışmada ümitvar olarak seçtiği 75 tipte ortalama meyve ağırlığını 1.92 g (GÜM 27)-5.27 g (KÜ 7) arasında bulmuştur. Yılmaz ve ark., (2012) Malatya’da yaptıkları çalışmada ortalama meyve ağırlığını 0.66 g (İstanbul dutu 2)-3.07 g (Gümüşhacı beyaz) arasında tespit etmişlerdir. Orhan (2009), Erzurum’da seçilen tiplerde ortalama meyve ağırlığını 1.36-5.77 g arasında saptamıştır. Polat (2013) Tokat’ta parmak dutlarda yaptığı çalışmada ortalama meyve ağırlığını 3.92 g bulmuştur. Erdem (2015) Bulancak karası dutunun iki yıllık ortalama meyve ağırlığını 5.07 g olarak belirlemiştir.

#### 4.2.2. Meyve eni

Çizelge 4.2’de görüldüğü üzere tiplerin meyve enleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Meyve enlerine bakıldığında Kara 3 tipi 17.91 mm ile en yüksek tip iken, Beyaz 2 tipi 10.89 mm ile en düşük meyve enine sahip tiptir. Meyve eni bakımından Kara 3 tipini sırasıyla Kara 4 (17.79 mm), Kara 5 (17.38 mm) ve Kara 1 (17.33 mm) tipleri takip etmektedir (Çizelge 4.5).

**Çizelge 4.2.** Meyve eni varyans analiz tablosu

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F
Tipler arası	12	246.74	20.56	31.51***
Hata	26	16.97	0.65	
Genel	38	263.71		

$R^2(\%)=0.94$   $VK(\%)=5.52$  \*\*\*:  $P<0.001$

Meyve eni ile ilgili yapılan farklı çalışmalarını incelediğimizde elde edilen sonuçların bizim ulaştığımız sonuçlarla benzerlik gösterdiğini görmekteyiz. Gümüşhane’de yapılan araştırmada ümitvar olarak seçilen tiplerde meyve eni 15.24 mm (TO 7)–18.23 mm (KÜ 7) arasında tespit edilmiştir (Keskin, 2016). Orhan (2009), seçilen tiplerde meyve enini 9.97-17.36 mm değerleri arasında tespit etmiştir. Polat (2013) Tokat’ta parmak dutlarda yaptığı çalışmada ortalama meyve enini 14.99 mm bulmuştur. Bulancak dutunda Erdem (2015) meyve eni bakımından ilk yıl daha düşük (15.26 mm) değerler elde ederken, ikinci yıl daha yüksek değerler (17.26 mm) elde etmiştir.

#### 4.2.3. Meyve boyu

Yapılan çalışmalar sonucu tiplerin meyve boylarına bakıldığında istatistiksel olarak önemli farklılıkların olduğu saptanmıştır. İncelenen tiplerden Beyaz 3 tipi 27.01 mm ile en uzun boylu tiptir. Bunu sırasıyla Beyaz 5 (25.38 mm), Kara 4 (23.70 mm) ve Kara 5 (22.96 mm) tipleri izlemektedir. En düşük boy uzunluğuna sahip tip 17.39 mm ile Beyaz 2 tipi olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).

**Çizelge 4.3.** Meyve boyu varyans analiz tablosu

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F
Tipler arası	12	278.67	23.22	12.48***
Hata	26	48.37	1.86	
Genel	38	327.04		

$R^2(\%)=0.85$   $VK(\%)=6.26$  \*\*\*:  $P<0.001$

Orhan (2009), yaptığı çalışmada meyve uzunluğunu 19.75-31.03 mm değerleri arasında tespit etmiştir. Polat (2013) tarafından parmak dutların meyve boyu 30.94 mm olarak saptanmıştır. Gümüşhane’de ki dutlar üzerine yapılan araştırmada meyve boyu 19.28 mm (GÜM 27) ile 33.95 mm (KÜ 7) arasında tespit edilmiştir (Keskin, 2016). Isparta ili Mahmatlar ve Eğirdir bölgelerinde incelenen 28 karadut tipinde, ortalama meyve boyu 21.66 – 27.04 mm olarak belirlenmiştir (Koyuncu ve ark., 2004). Bulancak dutunda meyve boyu ilk yıl 30.69 mm, ikinci yıl 28.20 mm olarak tespit edilmiş ve iki yıl arasında farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Erdem, 2015).

#### 4.2.4. Sap uzunluğu

Araştırmada incelenen tiplerin meyve sap uzunluklarına bakıldığında istatistiksel olarak önemli farklılıkların olduğu saptanmıştır. Yapılan çalışmada 11.90 mm ile meyve sap uzunluğu en fazla olan tip Beyaz 3’tür. Bunu sırasıyla Kara 5 (10.69 mm), Kara 8 (10.37 mm) ve Beyaz 4 (10.08 mm) tipleri izlemektedir. Meyve sap uzunluğu en az olan tip ise 7.50 mm ile Beyaz 2 tipidir (Çizelge 4.5).

**Çizelge 4.4.** Meyve sap uzunluğu varyans analiz tablosu

<b>Varyans Kaynakları</b>	<b>SD</b>	<b>KT</b>	<b>KO</b>	<b>F</b>
<b>Tipler arası</b>	12	66.64	5.55	4.36***
<b>Hata</b>	26	33.15	1.28	
<b>Genel</b>	38	99.79		

$R^2(\%)=0.67$   $VK(\%)=12.48$  \*\*\*:  $P<0.001$

Keskin (2016), araştırmada ümitvar olarak seçilen tiplerde ortalama meyve sapı uzunluğu 4.41 mm (KÜ 17) ile 12.14 mm (GÜM 22) arasında belirlenmiştir. Orhan (2009) tarafından Erzurum’da yapılan dut seleksiyonu çalışmasında, seçilen genotiplerde meyve sap uzunluklarının yıllara ve genotiplere göre değiştiği ve ortalama değerin 4.02 mm ile 12.75 mm arasında olduğu bildirilmiştir. Bulancak dutlarında meyve sap uzunluğu, 1. yıl 22.46 mm, 2. yıl 23.81 mm olarak ölçülmüştür. Bu farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Erdem, 2015).

### **4.3. Kimyasal Özellikler**

#### **4.3.1. pH**

Çizelge 4.9’de görüldüğü gibi incelenen tiplerin pH düzeylerine bakıldığında tipler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar saptanmıştır. Yapılan çalışmada pH miktarı, en yüksek Kara 3 tipinde 6.79 ve en düşük Kara 8 tipinde 4.77 olarak tespit edilmiştir. Kara 3 tipinden sonra ilk üç sırada Kara 1 (6.04), Beyaz 4 (6.02), Beyaz 5 (5.86) tiplerinin yer aldığı belirlenmiştir.

**Çizelge 4.5.** Dut çeşitlerine ait meyvelerin meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, meyve sap uzunluğu özellikleri.

Tip	Meyve ağırlığı (g)	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Sap uzunluğu (mm)
B1	2.13	13.02±0.35de	19.11±0.16def	8.22±0.66b
B2	1.38	10.89±0.12e	17.39±0.15f	7.50±0.50b
B3	3.10	14.61±0.06dc	27.01±0.74a	11.90±0.93a
B4	1.71	11.96±0.57e	20.07±1.26cdef	10.08±0.35ab
B5	3.38	15.42±0.33bcd	25.38±0.23ab	8.46±0.39b
K1	3.47	17.33±0.68ab	22.86±0.67bcd	7.98±0.74b
K2	2.91	16.89±0.56abc	22.94±0.78bcd	8.30±0.97b
K3	3.77	17.91±0.75a	22.45±1.09bcde	7.68±1.15b
K4	3.71	17.79±0.38ab	23.70±0.70abc	9.75±0.51ab
K5	3.76	17.38±0.78ab	22.96±0.90bcd	10.69±0.51ab
K6	1.68	11.95±0.22e	19.51±1.11def	8.18±0.41b
K7	1.67	11.90±0.30e	18.64±0.29ef	8.53±0.34b
K8	2.13	13.05±0.18de	21.38±0.98bcdef	10.37±0.27ab
Genel	2.68±0.25	14.62±0.42	21.80±0.47	9.05±0.26

1: Beyaz 1, 2: Beyaz 2, 3: Beyaz 3, 4: Beyaz 4, 5: Beyaz 5, 1: Kara 1, 2: Kara 2, 3: Kara 3, 4: Kara 4, 5: Kara 5, 6: Kara 6, 7: Kara 7, 8: Kara 8

**Çizelge 4.6.** pH varyans analiz tablosu

Varyans Kaynakları	SD	KT	KO	F
Tipler arası	12	10.35	0.86	6596.30***
Hata	26	0.003	0.0001	
Genel	38	10.35		

$R^2(\%)=0.99$   $VK(\%)=0.20$  \*\*\*:  $P<0.001$

Dut meyvesinin pH değeri ile ilgili yapılan diğer çalışmalarla yaptığımız çalışmanın sonuçları paralellik göstermektedir. Keskin (2016), araştırmada ümitvar olarak seçilen tiplerde ortalama meyve suyu pH değeri 5.67 (TO 16) ile 6.59 (KÜ 27) değerleri arasında değişmiştir. Yılmaz ve ark., (2012), inceledikleri dut tiplerde meyve suyu pH değerlerini 2.19 (Kemaliye karadut 9) ile 5.86 (Mersin mor dut) arasında,

Orhan (2009), pH aralığını 3.30 ile 5.89 arasında bulmuştur. Burgut ve Türemiş (2006), 2.29-6.21 arasında değerleri arasında değiştiğini bildirmiştir. Polat (2013) parmak dutlarda meyve suyu pH değerini 2.69 olarak tespit etmiştir. Bulancak dutları ile yürütülen çalışmada meyve suyu pH değeri 4.76 bulunmuştur (Erdem, 2015). Uzun elmada 2013-2014 yıllarında yapılan çalışmada ise pH değeri ortalama 3.60 olarak tespit edilmiştir (Balık, 2016).

#### **4.3.2. Suda çözüner kuru madde miktarı (SÇKM)**

Dut ülkemizde genel olarak pekmez, pestil ve köme (sucuk) gibi ürünlere işlenmektedir. İşleme sürecinde meyvelerin sahip olduğu suda çözüner kuru madde (SÇKM) değeri büyük önem taşımaktadır. SÇKM üzerine genotip, çeşit, tür ve ekolojik koşullar büyük oranda etkili olmaktadır (Ercişli, 1996).

Yapılan bu araştırmada incelenen tiplerin SÇKM oranlarına bakıldığında istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 4.7). Çalışmada suda çözüner kuru madde miktarı en yüksek Beyaz 2 tipinde %23.50, en düşük Kara 8 tipinde %14.33 olarak saptanmıştır. Beyaz 2 tipinden sonra ilk üç sırada Kara 5 (%19.47), Kara 2 (%19.30), Kara 3 (%18.05) tiplerinin yer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.9).

Bu konuda yapılan diğer çalışmaları incelediğimizde birbirine yakın sonuçların bulunduğunu görmekteyiz. Keskin (2016), ümitvar tiplerin suda çözüner kuru madde değerleri %14.80 (TO 29) ile %24.40 (KÜ 17) değerleri arasında ölçülmüştür. Orhan (2009), incelediği dut tiplerinde suda çözüner kuru madde miktarını %13.2-23.1 değerleri arasında bulmuştur. Erdoğan (2003), Erzurum ili Pazaryolu ve İspir ilçelerinde yetişen dutlar üzerinde yürüttüğü seleksiyon çalışmasında, kurutmalık, sofralık, pekmezlik ve meyve suyu üretimine uygun 24 adet dut genotipinde suda çözüner kuru madde miktarının %14.0-25.0 değerleri arasında değiştiğini kaydetmiştir. Burgut ve Türemiş (2006), Adana ve çevre illerden seçilen dut genotiplerinde SÇKM miktarını %9.30-26.2 arasında belirlemişlerdir. Japonya’da dut gen kaynakları üzerinde yürütülen bir çalışmada, 260 dut genotipinde meyvelerin SÇKM içeriklerinin %6.6-20.8 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Machii *et al.*, 2001).

**Çizelge 4.7.** SÇKM varyans analiz tablosu

<b>Varyans Kaynakları</b>	<b>SD</b>	<b>KT</b>	<b>KO</b>	<b>F</b>
<b>Tipler arası</b>	12	204.86	17.07	9.23***
<b>Hata</b>	26	48.08	1.85	
<b>Genel</b>	38	252.94		

$R^2(\%)=0.81$   $VK(\%)= 7.79$  \*\*\*:  $P<0.001$

#### **4.3.3. Titre edilebilir asit miktarı (TA)**

Titre edilebilir asit miktarına bakıldığında tipler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8). Titre edilebilir asitlik, sitrik asit cinsinden hesaplanmıştır. En yüksek titre edilebilir asit miktarı Beyaz 5 tipinde %2.20, en düşük titre edilebilir asit miktarı Kara 7 tipinde %0.53 olarak belirlenmiştir. Beyaz 5 tipinden sonra ilk üç sırada Beyaz 3 (%1.64), Beyaz 2 (%1.48) ve Beyaz 4 (%1.38) tiplerinin yer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.9).

**Çizelge 4.8.** Titre edilebilir asit miktarı varyans analiz tablosu

<b>Varyans Kaynakları</b>	<b>SD</b>	<b>KT</b>	<b>KO</b>	<b>F</b>
<b>Tipler arası</b>	12	7,91	0,66	149,19***
<b>Hata</b>	26	0,11	0,004	
<b>Genel</b>	38	8,03		

$R^2(\%)=0,99$   $VK(\%)=6,02$  \*\*\*:  $P<0.001$

Bakkalbaşı ve ark., (2004) dut kurusunun fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, titrasyon asitliğini (sitrik asit) %1.07-2.87 değerleri arasında bildirmiştir. Polat (2013) parmak dutlarında yaptığı çalışma titre edilebilir asit miktarını 1.70 olarak bulduğunu belirtmiştir. Bulancak dutlarında yapılan çalışmada titre edilebilir asitlik miktarı malik asit cinsinden 0.10 olarak belirlenmiştir (Erdem, 2015).

**Çizelge 4.9.** Dut çeşitlerine ait meyvelerin pH, SÇKM, titre edilebilir asitlik içerikleri.

Tip	pH	SÇKM (%)	Titre edilebilir asitlik(%)
B1	5.69±0.00d	17.60±0.92bcd	1.12±0.02d
B2	5.46±0.01f	23.50±0.64a	1.48±0.11bc
B3	5.50±0.01e	17.20±0.92bcd	1.64±0.01b
B4	6.02±0.01b	16.90±0.52bcd	1.38±0.03c
B5	5.86±0.01c	14.53±1.01d	2.20±0.04a
K1	6.04±0.01b	16.90±1.04bcd	1.01±0.01d
K2	5.47±0.01ef	19.30±0.75bc	0.73±0.03e
K3	6.79±0.01a	18.05±0.09bcd	0.76±0.02e
K4	5.85±0.01c	16.80±1.46bcd	0.64±0.01ef
K5	5.06±0.01g	19.47±0.84ab	0.78±0.04e
K6	4.92±0.01h	16.97±0.04bcd	1.10±0.01d
K7	5.83±0.01c	15.38±0.36cd	0.53±0.02f
K8	4.77±0.01i	14.33±0.09d	0.98±0.01d
Genel	5.63±0.08	17.46±0.41	1.10±0.07

1: Beyaz 1, 2: Beyaz 2, 3: Beyaz 3, 4: Beyaz 4, 5: Beyaz 5, 1: Kara 1, 2: Kara 2, 3: Kara 3, 4: Kara 4, 5: Kara 5, 6: Kara 6, 7: Kara 7, 8: Kara 8

#### 4.3.4. Fenolik bileşiklerin incelenmesi

##### 4.3.4.a. Gallik asit içeriği

Çizelge 4.10'da gösterilen sonuçlara göre tiplerin gallik asit içerikleri bakımından farklılıkları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Tiplerin gallik asit içeriklerine bakıldığında, en yüksek değer Kara 3 tipinde  $1.162 \text{ mg g}^{-1}$ , en düşük değer Beyaz 3 tipinde  $0.083 \text{ mg g}^{-1}$  olarak belirlenmiştir.

Geçer *et al.* (2016) Doğu Anadolu'da yaptıkları çalışmada karadutta gallik asit miktarını  $0.11800 \text{ mg g}^{-1}$  ve beyaz dutta  $0.20133 \text{ mg g}^{-1}$  olarak bulmuşlardır. Katsubea *et al.* (2009) da yürüttükleri çalışmada gallik asit miktarı  $3.89$  ila  $11.79 \text{ mmol / 100 g}$  değerleri arasında olduğu bildirilmiştir. Baea and Suhb (2016) Kore'de beş dut üzerinde yaptıkları çalışmada gallik asit değerlerini  $2235$  ile  $2570 \text{ } \mu\text{g g}^{-1}$  arasında bulmuşlardır.

#### 4.3.4.b. Protokateşuik içeriği

Yaptığımız çalışmada incelediğimiz tiplerin protokateşuik içerikleri bakımından farklılıkları istatistik olarak önemli görülmüştür. İncelenen tiplerin protokateşuik içerikleri karşılaştırıldığında  $0.086 \text{ mg g}^{-1}$  değeriyle Beyaz 5 tipi en yüksekken  $0.004 \text{ mg g}^{-1}$  ile Kara 6 protokateşuik içeriği en düşük tiptir (Çizelge 4.10).

#### 4.3.4.c. Kateşin içeriği

Çalışmada incelenen tiplerin kateşin içerikleri bakımından farklılıkları istatistiksel olarak önemli görülmüştür (Çizelge 4.10). Kateşin miktarı bakımından tipler birbiriyle kıyaslandığında, en yüksek değer Kara 8 tipinde  $0.255 \text{ g/l}$ , en düşük değer Beyaz 2 tipinde  $0.021 \text{ g/l}$  olarak belirlenmiştir.

Mahmood *et al.* (2012) Pakistan'da farklı tür dutlarda yaptıkları çalışmada kateşin miktarını  $110$  ile  $1021 \text{ mg / 100 g}$  değerleri arasında bulmuşlardır. Butkhuip *et al.* (2013) tarafından 8 dut türünde yapılan çalışmada kateşin miktarı  $309-750 \text{ mg / 100 g}$  arasında bulunmuştur. Geçer *et al.* (2016) kateşin miktarını karadutta  $0.06433 \text{ mg g}^{-1}$  bulurken beyaz dutta bu miktar biraz daha düşerek  $0.03267 \text{ mg g}^{-1}$  olarak kayıtlara geçmiştir.

#### 4.3.4.ç. Klorojenik asit içeriği

Klorojenik asit miktarı bakımından tipler incelendiğinde farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.10). İncelenen tiplerde klorojenik asit içeriği en yüksek değer Kara 1 tipinde  $2.511 \text{ mg g}^{-1}$ , en düşük değer Beyaz 1 tipinde  $0.107 \text{ mg g}^{-1}$  olarak bulunmuştur.

Geçer *et al.* (2016) yaptıkları çalışmada klorojenik asit miktarını karadutta  $0.85900 \text{ mg g}^{-1}$ , beyaz dutta  $2.36733 \text{ mg g}^{-1}$  seviyesinde bulmuşlardır. Gundogdu *et al.* (2011) yürüttükleri çalışmada  $3.106$  ve  $0.119 \text{ mg g}^{-1}$  bulurken Arfan *et al.* (2012)  $21.3$  vs.  $15.0 \text{ mg g}^{-1}$  ve  $23.3$  vs.  $17.7 \text{ mg g}^{-1}$  arasında bulunduğunu bildirmiştir.

#### 4.3.4.d. Kafeik asit içeriği

Çizelge 4.10'da verilen bulgulara göre kafeik asit miktarı bakımından tipler karşılaştırıldığında oluşan farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çeşitler kafeik asit miktarları yönünden incelendiğinde en yüksek değer Beyaz 4 tipinde  $0.806 \text{ mg g}^{-1}$ , en düşük değer Beyaz 5 tipinde  $0.067 \text{ mg g}^{-1}$  olarak belirlenmiştir.

Zadernowski *et al.* (2005) tarafından dutta yürütülülen çalışmada kafeik miktarı 0.574 mg g<sup>-1</sup> olarak belirtilmiştir. Gundogdu *et al.* (2011) kafeik düzeyini 0.131 ve 0.133 mg g<sup>-1</sup> arasında olduğunu bildirmiştir. Geçer *et al.* (2016) ise kafeik asit düzeyini 0.13833 mg g<sup>-1</sup> olarak saptamıştır.

#### **4.3.4.e. Vanilik asit içeriği**

Çalışmada vanilik asit içerikleri bakımından tipler arasında oluşan farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.10). Vanilik asit miktarlarına göre tipler kıyaslandığında en yüksek değer Kara 8 tipinde 0.074 mg g<sup>-1</sup>, en düşük değer Beyaz 3 tipinde 0.011 mg g<sup>-1</sup> olduğu görülmüştür.

Gundogdu *et al.* (2011) vanilik asit düzeyini 0.036 ve 0.008 mg g<sup>-1</sup> değerleri arasında bildirirken Memon *et al.* (2010) beyaz dutta 0.0457, 0.0395 ve 0.037 mg g<sup>-1</sup> ve karadutta 0.023, 0.022 ve 0.016 mg g<sup>-1</sup> değerlerini bulmuşlardır. Geçer *et al.* (2016) karadutta 0.0753 mg g<sup>-1</sup> ve beyaz dutta 0.0746 mg g<sup>-1</sup> olarak bildirmiştir.

#### **4.3.4.f. Rutin içeriği**

Rutin düzeyi bakımından incelenen tipler arasında oluşan farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.10). Rutin içeriği bakımından tipler birbiriyle karşılaştırıldığında en yüksek değer Kara 1 tipinde 1.285 mg g<sup>-1</sup>, en düşük değer Beyaz 4 tipinde 0.083 mg g<sup>-1</sup> olduğu tespit edilmiştir.

Butkhuip *et al.* (2013) yaptıkları araştırmada rutin düzeyini 18.73-26.90 mg / 100 g DW bulurken Arfan *et al.* (2012) kara ve beyaz dutlarda sırasıyla 39.7, 26.2 mg g<sup>-1</sup> ve 43.0, 32.3 mg g<sup>-1</sup> değerlerini bulmuşlardır. Geçer *et al.* (2016) karadutlarda 1.2217 mg g<sup>-1</sup> ve beyaz dutlarda 0.72633 mg g<sup>-1</sup> olarak bildirilmiştir.

#### **4.3.4.g. Ellagic asit içeriği**

Ellagic asit bakımından tipler arasında oluşan farklılıklar istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur. Çizelge 4.10 incelendiğinde ellagic asit düzeyi en yüksek tip 0.217 mg g<sup>-1</sup> ile Kara 1 tipidir. En düşük ellagic asit içeriğine sahip tip ise 0.026 mg g<sup>-1</sup> ile Kara 8' dir.

#### **4.3.4.ğ. Syringik asit içeriği**

Syringik asit içeriği yönünden kıyaslanan tipler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çizelge 4.10 baktığımızda Syringik asit içeriği en yüksek

tip 0.166 mg g<sup>-1</sup> ile Beyaz 5 iken en düşük syringik asit içeriğine sahip tip 0.012 mg g<sup>-1</sup> ile Kara 8'dir.

Gundogdu *et al.* (2011) yaptığı çalışmaya göre syringik asite ait bulgular 0.103 ve 0.049 mg g<sup>-1</sup> şeklindedir. Memon *et al.* (2010) beyaz dutlar için bildirdiği syringik asit miktarı 0.091, 0.063 ve 0.084 mg g<sup>-1</sup> iken karadutlarda bu değerler şu şekilde 0.018, 0.016, ve 0.015 mg g<sup>-1</sup> tespit edilmiştir.

#### **4.3.4.h. ρ Kumarik içeriği**

Çalışmada incelenen tiplerin ρ Kumarik içerikleri bakımından farklılıkları istatistiksel olarak önemli görülmüştür (Çizelge 4.10). Tipler arasındaki ρ Kumarik düzeyleri kıyaslandığında Kara 2 tipi 0.183 mg g<sup>-1</sup> ile en yüksek ve Kara 8 tipi 0.013 mg g<sup>-1</sup> ile en düşük içeriğe sahip tipler olarak tespit edilmiştir.

Gundogdu *et al.* (2011) ρ kumarik içeriğini 0.129 ve 0.047 mg g<sup>-1</sup> değerleri arasında bulduğunu bildirmiştir. Geçer *et al.* (2016) karadutta 0.01467 mg g<sup>-1</sup> ve beyaz dutta 0.05533 mg g<sup>-1</sup> değerleri bildirilmiştir.

#### **4.3.4.i. Ferulik asit içeriği**

4.10'da verilen bulgulara göre ferulik asit miktarı bakımından tipler karşılaştırıldığında oluşan farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Tipler ferulik asit yönünden incelendiğinde Beyaz 5 tipi 0.273 mg g<sup>-1</sup> ile en yüksek ve Kara 2 tipi 0.014 mg g<sup>-1</sup> ile en düşük ferulik asit içerikli tiplerdir.

Zadernowski *et al.* (2005) karadutlarda yaptıkları çalışmada ferulic asit düzeyini 0.078 mg g<sup>-1</sup> olarak bulmuştur. Gundogdu *et al.* (2011)'nin bildirdiğine göre ferulik asit içeriği 0.064 ve 0.033 mg g<sup>-1</sup> değerleri arasındadır. Geçer *et al.* (2016) tarafından yapılan araştırmada ferulik asit içeriği karadutlarda 0.06200 mg g<sup>-1</sup> ve beyaz dutlarda 0.11167 mg g<sup>-1</sup> olarak bildirilmiştir.

#### **4.3.4.i. oKumarik içeriği**

oKumarik düzeyi bakımından incelenen tipler arasında oluşan farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.10). oKumarik düzeyleri en yüksek ve en düşük olmak üzere sırasıyla tipler Kara 4 (0.205 mg g<sup>-1</sup>) ve Kara 7 (0.012 mg g<sup>-1</sup>)'dir.

Geçer ve *et al.* (2016) 'nın yaptığı çalışma sonucu karadutlardaki o-kumarik asit içeriği 0.04467 mg g<sup>-1</sup> bulunurken beyaz dutlarda bu miktar 0.03500 mg g<sup>-1</sup>'dir. Zadernowski *et al.* (2005) göre o-kumarik asit içeriği 0.072 mg g<sup>-1</sup> olarak tespit edilmiştir.

#### **4.3.4.j. Kuersetin içeriği**

Çalışmada kuersetin içerikleri bakımından tipler arasında oluşan farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.10). Tipler arasındaki kuersetin düzeyleri kıyaslandığında en yüksek içeriğe sahip tip 0.260 mg g<sup>-1</sup> ile Beyaz 5 iken 0.016 mg g<sup>-1</sup> değeri ile en düşük olan tipler Kara 2 ve Kara 7 tipleridir.

Radojković *et al.* (2012) tarafından yapılan çalışmada kuersetin içeriği 0.037 ve 0.133 mg g<sup>-1</sup> değerleri arasında bulunmuştur. Gundogdu *et al.* (2011)'nin yaptığı çalışmaya göre kuersetin içeriği 0.113 ve 0.015 mg g<sup>-1</sup> olarak bildirilmiştir. Geçer *et al.* (2016)'nin yaptığı çalışma sonucu kuersetin içeriği karadutlarda 0.16367 mg g<sup>-1</sup> ve beyaz dutlarda 0.10800 mg g<sup>-1</sup> olarak kayıtlara geçtiği bildirilmiştir.

**Çizelge 4.10.** Tiplerin sahip oldukları Gallik asit, Protokateşuik, Kateşin, Klorojenik Kafeik, Vanilik, Rutin içerikleri (mg g<sup>-1</sup>).

No	Tip	Gallik Asit	Protoka teşuik	Kateşin	Klorojenik	Kafeik	Vanilik	Rutin
1	Beyaz 1	0.182 ± 0.002 l	0.013 ± 0.000 e	0.037 ± 0.002 i	0.107 ± 0.003 g	0.224 ± 0.004 c	0.033 ± 0.002 d	0.941 ± 1.228 bc
2	Beyaz 2	0.245 ± 0.004 k	0.005 ± 0.000 fg	0.021 ± 0.002 j	0.212 ± 0.003 fg	0.108 ± 0.002 i	0.031 ± 0.001 d	0.355 ± 0.004 cd
3	Beyaz 3	0.083 ±0.002 m	0.025 ± 0.001 d	0.049 ± 0.000 g	0.219 ± 0.001 fg	0.096 ± 0.000 j	0.011 ± 0.001 g	0.093 ± 0.003 d
4	Beyaz 4	0.974 ± 0.002 b	0.075 ± 0.003 b	0.077 ± 0.001 e	2.094 ± 0.004 b	0.806 ± 0.004 a	0.033 ± 0.001 d	0.083 ± 0.001 d
5	Beyaz 5	0.913 ± 0.002 d	0.086 ± 0.001 d	0.095 ± 0.002 b	1.065 ± 0.001 c	0.067 ± 0.002 k	0.054 ± 0.001 b	0.314 ± 0.002 cd
6	Kara 1	0.955 ± 0.004 c	0.033 ± 0.002 c	0.090 ± 0.002 c	2.511 ± 0.336 a	0.243 ± 0.002 b	0.043 ± 0.001 c	1.285 ± 0.005 a
7	Kara 2	0.523 ± 0.003 g	0.005 ± 0.000 fg	0.034 ± 0.001 i	0.223 ± 0.003 fg	0.212 ± 0.000 d	0.022 ± 0.001 f	1.077 ± 0.004 ab
8	Kara 3	1.162 ± 0.003 a	0.024 ± 0.002 d	0.042 ± 0.002 h	1.046 ± 0.003 c	0.153 ± 0.001 f	0.032 ± 0.001 d	1.056 ± 0.003 ab
9	Kara 4	0.573 ± 0.003 f	0.013 ± 0.001 e	0.063 ± 0.002 f	0.124 ± 0.001 g	0.212 ± 0.006 d	0.043 ± 0.001 c	0.509 ± 0.007 bcd
10	Kara 5	0.252 ± 0.002 j	0.007 ± 0.000 fg	0.083 ± 0.002 d	0.242 ± 0.003 fg	0.166 ± 0.001 e	0.054 ± 0.002 b	0.385 ± 0.004 cd
11	Kara 6	0.815 ±0.004 e	0.004 ± 0.000 g	0.024 ± 0.002 j	0.372 ± 0.002 ef	0.143 ± 0.003 g	0.043 ± 0.001 c	0.237 ± 0.034 d
12	Kara 7	0.322 ± 0.002 i	0.008 ± 0.000 f	0.024 ± 0.002 j	0.407 ± 0.004 e	0.137 ± 0.002 h	0.025 ± 0.001 e	0.215 ± 0.004 d
13	Kara 8	0.414 ± 0.004 h	0.022 ± 0.001 d	0.255 ± 0.002 a	0.606 ± 0.006 d	0.209 ± 0.001 d	0.074 ± 0.002 b	0.260 ± 0.003 d

\*: Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

**Çizelge 4.10 devamı.** Tiplerin sahip oldukları Ellagic, Syringik, p Kumarik, Ferulik, oKumarik, Kuersetin içerikleri (mg g<sup>-1</sup>).

No	Genotip	Ellagic	Syringik	<sup>p</sup> Kumarik	Ferulik,	oKumarik	Kuersetin
1	Beyaz 1	0.094 ± 0.002 d	0.078 ± 0.005 c	0.027 ± 0.000 e	0.019 ± 0.000 fgh	0.110 ± 0.000 c	0.043 ± 0.002 f
2	Beyaz 2	0.044 ± 0.002 g	0.026 ± 0.000 ef	0.016 ± 0.000 f	0.023 ± 0.002 de	0.046 ± 0.001 g	0.064 ± 0.001 e
3	Beyaz 3	0.029 ± 0.000 i	0.020 ± 0.000 g	0.027 ± 0.000 e	0.021 ± 0.000 defg	0.033 ± 0.001 h	0.035 ± 0.002 g
4	Beyaz 4	0.179 ± 0.003 b	0.112 ± 0.003 b	0.123 ± 0.002 b	0.119 ± 0.002 b	0.074 ± 0.002 e	0.115 ± 0.003 d
5	Beyaz 5	0.164 ± 0.004 c	0.166 ± 0.003 a	0.113 ± 0.001 c	0.273 ±0.002 a	0.015 ± 0.000 j	0.260 ± 0.004 a
6	Kara 1	0.217 ± 0.002 a	0.027 ± 0.002 e	0.031 ± 0.001 d	0.085 ± 0.004 c	0.064 ± 0.002 f	0.181 ± 0.002 c
7	Kara 2	0.182 ± 0.003 b	0.031 ± 0.002 d	0.183 ± 0.004 a	0.014 ± 0.000 i	0.082 ± 0.003 d	0.016 ± 0.001 j
8	Kara 3	0.075 ± 0.001 e	0.027 ± 0.001 e	0.025 ± 0.001 e	0.019 ± 0.000 efgh	0.075 ± 0.006 e	0.043 ± 0.002 f
9	Kara 4	0.062 ± 0.002 f	0.013 ± 0.000 h	0.017 ± 0.000 f	0.019 ± 0.002 efgh	0.205 ± 0.002 a	0.193 ± 0.003 b
10	Kara 5	0.045 ± 0.002 g	0.022 ± 0.003 fg	0.019 ± 0.000 f	0.023 ± 0.001 d	0.023 ± 0.001 i	0.018 ± 0.001 j
11	Kara 6	0.065 ± 0.002 f	0.024 ± 0.001 ef	0.026 ± 0.001 e	0.018 ± 0.000 gh	0.117 ± 0.005 b	0.031 ± 0.001 h
12	Kara 7	0.036 ± 0.001 h	0.024 ± 0.000 fg	0.031 ± 0.002 d	0.016 ± 0.000 hi	0.012 ± 0.001 j	0.016 ± 0.000 j
13	Kara 8	0.026 ± 0.003 i	0.012 ± 0.001 h	0.013 ± 0.000 g	0.022 ± 0.002 def	0.016 ± 0.001 j	0.022 ± 0.002 i

\*: Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

### 4.3.5. Organik asitlerin incelenmesi

#### 4.3.5.a. Okzalik asit içeriği

Yürüttüğümüz çalışmada dut tiplerinin okzalik asit içerikleri yönünden değişiklikleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.11). İncelediğimiz tiplerin okzalik asit düzeyleri irdelendiğinde en yüksek miktar 0.236 g 100 g<sup>-1</sup> ile Kara 4 tipimizde iken en düşük miktarda okzalik asit barındıran tipin 0.005 g 100 g<sup>-1</sup> ile Beyaz 2 olduğu tespit edilmiştir.

#### 4.3.5.b. Sitrik asit içeriği

Sitrik asit düzeyi bakımından incelenen tipler arasında oluşan farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır. Çizelge 4.11'a göre en yüksek miktarda

sitrik asit ihtiva eden tip Kara 4 ( $1.110 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$ ) iken en düşük miktarda sitrik asit içeren tip Beyaz 2 ( $0.134 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$ ) 'dir.

Geçer *et al.* (2016) sitrik asit miktarını karadutlarda  $0.820 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$  ve beyaz dutta  $0.6367 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$ , Bozhüyük ve ark. (2016) Aras vadisinde yaptıkları çalışmada sitrik asit miktarını  $1.805\text{-}8.855 \text{ mg } \text{g}^{-1}$  değerleri arasında bulunduğunu bildirmişlerdir.

#### **4.3.5.c. Tartarik asit içeriği**

4.11'de verilen bulgulara göre tartarik asit miktarı bakımından tipler karşılaştırıldığında oluşan farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Tipleri tartarik asit bakımından kıyasladığımızda Kara 4 tipi  $0.326 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$  ile en yüksek içeriğe sahiptir. Beyaz 5 tipi ise  $0.023 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$  'lık içeriği ile en düşük miktarda tartarik asit barındıran tiptir.

Bozhüyük ve ark. (2016) tarafından yapılan çalışmada tartarik asit miktarı;  $0,145\text{-}0,115 \text{ mg } \text{g}^{-1}$  değerleri arasında bulunmuştur. Geçer *et al.* (2016) 'nın bildirdiği tartarik asit içeriği düzeyleri kara tiplerde  $0.290 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$  ve beyaz tiplerde  $0.1500 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$  'dir.

#### **4.3.5.ç. Malik asit içeriği**

Dut üzerine yaptığımız bu çalışmada organik asitlere bakıldığında malik asit genel olarak diğer organik asitlerden daha yoğun miktarda bulunmaktadır (Çizelge 4.11). İncelenen tipler kıyaslandığında istatistiksel olarak farklılıkların önemli olduğu tespit edilmiştir.  $8.546 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$  ile en çok malik asit içeren tip Kara 4 'tür. En az malik asit içeriğine sahip tip ise  $2.484 \text{ g}/100 \text{ g}^{-1}$  ile Beyaz 3 tipidir.

Sanchez *et al.* (2004) tarafından yürütülmüş çalışmada malik asite ait bulgular beyaz tiplerde  $0.58\text{-}0.79 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$  değerleri arasında iken kara tiplerde  $0.41\text{-}0.79 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$  aralığında olduğu görülmektedir. Koyuncu (2004) tarafından yapılan çalışmaya göre malik asit içeriğini  $35.55\text{-}198.50 \text{ mg } \text{g}^{-1}$  değerleri arasında bulmuştur.

#### **4.3.5.d. Süksinik asit içeriği**

Çizelge 4.11'da gösterilen bilgilere göre tiplerin süksinik asit içeriği bakımından istatistiksel olarak farklılıkları önemli bulunmuştur. Süksinik asit miktarı yönünden tipleri karşılaştırdığımızda  $0.775 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$  ile Kara 4 tipi en yüksek iken,  $0.054 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$  ile Kara 6 tipi en az süksinik asit barındıran tiptir.

Geçer *et al.* (2016) yaptıkları çalışmada süksinik asit miktarını kara tiplerde 0.1133 mg g<sup>-1</sup>, beyaz tiplerde 0.2500 mg g<sup>-1</sup> olarak bulmuşlardır. Gundogdu *et al.* (2011) tarafından yürütülmüş çalışmada ise süksinik asit miktarı kara ve beyaz tipler sıralı olmak üzere 0.342 ve 0.168 g 100 g<sup>-1</sup> düzeylerinde tespit edilmiştir.

#### **4.3.5.e. Fumarik asit içeriği**

Fumarik asit düzeyi bakımından incelenen tipler arasında oluşan farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.11). İncelenen tiplerden Kara 8 (0.083 g 100 g<sup>-1</sup>) en çok fumarik içeriği olan tiptir. En az fumarik asit içeren tip ise Kara 4 (0.005 g 100 g<sup>-1</sup>) tipidir.

Koyuncu (2004) dut üzerine yaptığı çalışmada fumarik asit değerini 0.015–0.033 ve 0.010–0.018 mg g<sup>-1</sup> olarak bulmuştur. Bozhüyük ve ark. (2016) fumarik asit düzeyini karadutta 0,213 mg g<sup>-1</sup> ve beyaz dutta 0,015 mg g<sup>-1</sup> olarak bildirmişlerdir.

#### **4.3.6. C vitamini içeriği**

Çizelge 4.12’de ifade edilen sonuçlara göre tiplerin C vitamini içerikleri bakımından farklılıkları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. C vitamini miktarı bakımından en yüksek değer Kara 4 tipinde 35.83 mg 100 g<sup>-1</sup> ve en düşük değer Beyaz 3 tipinde 2.45 mg 100 g<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur.

Geçer *et al.* (2016) 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> olduğunu tespit etmişlerdir. Imran *et al.* (2010) C vitamini içeriğini sırasıyla beyaz ve kara tiplerde 15.20 ve 15.37 mg 100 g<sup>-1</sup> olarak tespit etmişlerdir.

**Çizelge 4.11.** Tiplerin sahip oldukları Okzalik asit, Sitrik asit, Tartarik asit, Malik asit, Süksinik asit, Fumarik asit içerikleri (g 100 g<sup>-1</sup>).

No	Tip	Okzalik Asit	Sitrik Asit	Tartarik Asit	Malik Asit	Süksinik Asit	Fumarik Asit
1	Beyaz 1	0.024 ±	0.154 ±	0.074 ±	2.486 ±	0.174 ±	0.067 ±
		0.001 h	0.005 k	0.003 i	0.003 l	0.002 h	0.002 b
2	Beyaz 2	0.005 ±	0.134 ±	0.136 ±	3.284 ±	0.167 ±	0.054 ±
		0.000 i	0.006 l	0.002 e	0.002 j	0.001 i	0.000 c
3	Beyaz 3	0.022 ±	0.210 ±	0.097 ±	2.484 ±	0.164 ±	0.045 ±
		0.002h	0.003 j	0.002 h	0.002 l	0.002 i	0.001 d
4	Beyaz 4	0.036 ±	0.241 ±	0.134 ±	3.064 ±	0.134 ±	0.016 ±
		0.001 g	0.005 i	0.003 e	0.003 k	0.003 j	0.000 f
5	Beyaz 5	0.021 ±	0.157 ±	0.023 ±	3.364 ±	0.306 ±	0.010 ±
		0.001 h	0.003 k	0.001 k	0.005 i	0.003 d	0.000 g
6	Kara 1	0.065 ±	0.663 ±	0.124 ±	4.216 ±	0.267 ±	0.016 ±
		0.001 e	0.002 h	0.002 f	0.004 g	0.002 f	0.001 f
7	Kara 2	0.061 ±	0.954 ±	0.064 ±	3.594 ±	0.124 ±	0.017 ±
		0.002 e	0.004 c	0.003 j	0.002 h	0.003 k	0.000 f
8	Kara 3	0.124 ±	0.736 ±	0.155 ±	6.194 ±	0.445 ±	0.025 ±
		0.002 c	0.005 f	0.003 c	0.004 c	0.003 b	0.001 e
9	Kara 4	0.236 ±	1.110 ±	0.326 ±	8.546 ±	0.775 ±	0.005 ±
		0.002 a	0.005 a	0.004 a	0.003 a	0.005 a	0.000 h
10	Kara 5	0.233 ±	0.983 ±	0.234 ±	7.328 ±	0.284 ±	0.047 ±
		0.003 a	0.002 b	0.002 b	0.008 b	0.002 e	0.001 d
11	Kara 6	0.208 ±	0.727 ±	0.119 ±	6.164 ±	0.054 ±	0.023 ±
		0.005 b	0.001 g	0.003 f	0.057 d	0.002 l	0.001 e
12	Kara 7	0.070 ±	0.841 ±	0.145 ±	4.624 ±	0.362 ±	0.047 ±
		0.004 d	0.005 d	0.002 d	0.005 e	0.003 c	0.002 d
13	Kara 8	0.057 ±	0.813 ±	0.109 ±	4.341 ±	0.209 ±	0.083 ±
		0.002 f	0.001 e	0.002 g	0.005 f	0.002 g	0.002 a

\*: Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

#### 4.3.7. Antioksidan kapasite

Araştırmada incelenen dut tiplerinin antioksidant kapasiteleri belirlenmiş olup bu tipler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.12). Araştırmada antioksidant kapasitesi en yüksek olan tip 13.63 µmol TE g<sup>-1</sup> ile Kara 5 olarak belirlenmişken antioksidant kapasitesi en düşük 4.33 µmol TE g<sup>-1</sup> değer ile Beyaz 2 ve Beyaz 4 tipleridir. Tiplerin antioksidant kapasiteleri incelendiğinde genel olarak kara tiplerin beyaz tiplerden üstün olduğu tespit edilmiştir.

Geçer *et al.* (2016) kara tiplerde TEAK kapasitesini 9.1667 µmol TE g<sup>-1</sup> ve beyaz tiplerde 6.1667 µmol TE g<sup>-1</sup> olarak bulduklarını bildirmişlerdir. Ozgen *et al.* (2009) yaptığı çalışmada TEAK kapasitesini 6.8–14.4 µmol TE g<sup>-1</sup> olarak bulmuştur.

**Çizelge 4.12.** Tiplerin sahip olduğu C vitamini içeriği Toplam Antioksidan Kapasitesi

No	Tip	C vitamini (mg 100 g <sup>-1</sup> )	TEAC (μmolTE g <sup>-1</sup> )
1	Beyaz 1	4.41 ± 0.012 l	5.43 ± 0.004 j
2	Beyaz 2	4.47 ± 0.025 k	4.33 ± 0.004 l
3	Beyaz 3	2.45 ± 0.038 m	6.12 ± 0.003 i
4	Beyaz 4	4.93 ± 0.025 j	4.33 ± 0.001 l
5	Beyaz 5	6.56 ± 0.025 i	5.13 ± 0.008 k
6	Kara 1	11.20 ± 0.025 h	7.56 ± 0.007 h
7	Kara 2	18.88 ± 0.025 e	9.14 ± 0.006 g
8	Kara 3	27.07 ± 0.038 c	11.13 ± 0.004 d
9	Kara 4	35.83 ± 0.025 a	12.17 ± 0.005 c
10	Kara 5	35.45 ± 0.025 b	13.63 ± 0.002 a
11	Kara 6	25.44 ± 0.025 d	11.01 ± 0.005 e
12	Kara 7	11.88 ± 0.025 g	12.24 ± 0.004 b
13	Kara 8	13.83 ± 0.025 f	10.16 ± 0.005 f

\*: Aynı sütun içerisinde aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark 0.05 seviyesinde önemli değildir.

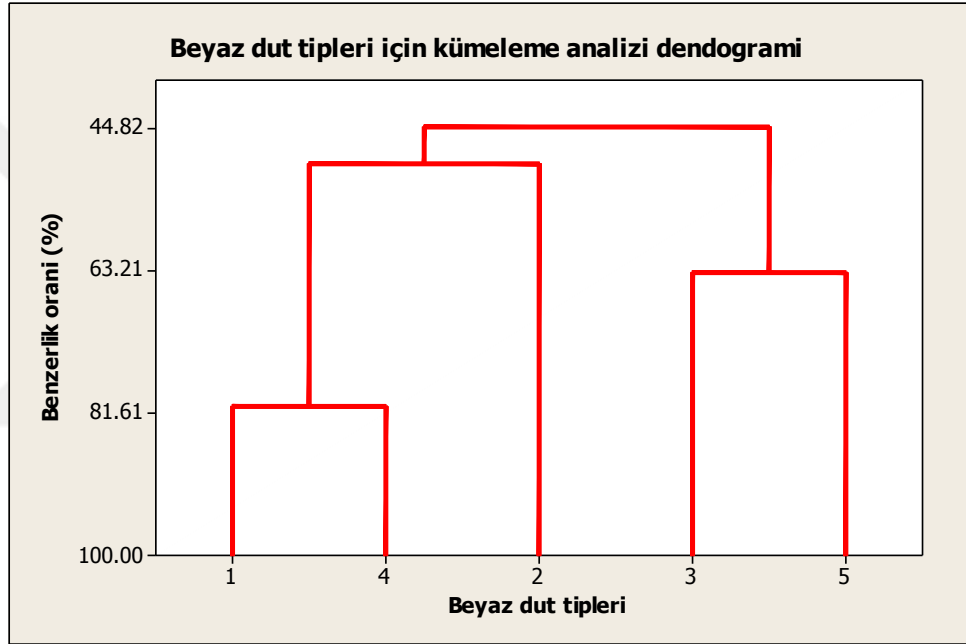
#### 4.4. Kümeleme Analizi

Beyaz dut tiplerinde (Çizelge 4.13) ve ilgili dendogram (Şekil 4.1) birlikte incelendiğinde Beyaz 1 ve Beyaz 4 tiplerinin %81.61 ile en yüksek benzerlik gösteren tipler olduğu bunu %63.21 benzerlikle Beyaz 3 ve Beyaz 5 tipleri takip etmektedir. İncelenen özelliklerin bir arada dikkate alınması ile yapılan kümeleme analizi sonuçlarına göre 5 tip arasında yaklaşık %44 oranında benzerlik olduğu görülmüştür.

**Çizelge 4.13.** Beyaz tipler için kümeleme analizi sonuçları

Adım	Küme Sayısı	Benzerlik	Uzaklık	Birleşen Küme	Yeni Küme	Kümede Tip Sayısı
1	4	80.7005	2.51946	1 4	1	2
2	3	63.4256	4.77463	3 5	3	2
3	2	49.4380	6.60066	1 2	1	3
4	1	44.8172	7.20388	1 3	1	5

1: Beyaz 1, 2: Beyaz 2, 3: Beyaz 3, 4: Beyaz 4, 5: Beyaz 5



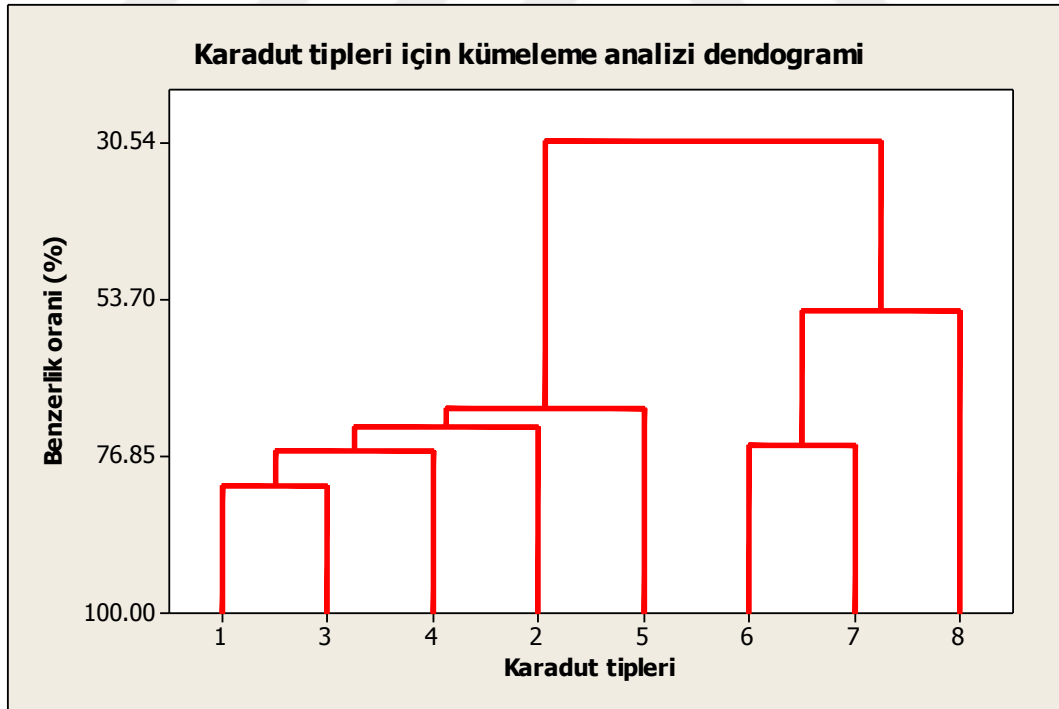
**Şekil 4.1.** Beyaz dut tipleri için kümeleme analiz dendrogramı

Karadut tiplerinde incelenen özellikler birlikte dikkate alındığında, tipler arası benzerlik için yapılan kümeleme analizi sonuçları Çizelge 4.14 ve ilgili dendrogram Şekil 4.2’ de verilmiştir. Çizelge 4.14 ve Şekil 4.2 birlikte incelendiğinde; %81.28 oranla en yüksek benzerlik gösteren tiplerin Kara 1 ve Kara 3 tipleri olduğu, %75.35 oranla Kara 6 ve Kara 7 tiplerinin de yüksek benzerlik gösteren tipler olduğu tespit edilmiştir. İncelenen 8 tipin benzerliğine bakıldığında ise %30.54 oranına rastlanır.

**Çizelge 4.14.** Karadut tipleri için kümeleme analizi sonuçları

Adım	Küme Sayısı	Benzerlik	Uzaklık	Birleşen Küme	Yeni Küme	Kümede Tip Sayısı
1	7	81.2805	1.62234	1 3	1	2
2	6	76.0990	2.07140	1 4	1	3
3	5	75.3520	2.13614	6 7	6	2
4	4	72.4272	2.38962	1 2	1	4
5	3	69.7466	2.62195	1 5	1	5
6	2	55.5266	3.85434	6 8	6	3
7	1	30.5429	6.01957	1 6	1	8

1: Kara 1, 2: Kara 2, 3: Kara 3, 4: Kara 4, 5: Kara 5, 6: Kara 6, 7: Kara 7, 8: Kara 8



**Şekil 4.2.** Karadut tipleri için kümeleme analizi dendogramı

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Dünyada ve ülkemizde sağlıklı yaşam ve beslenme üzerine önemli çalışmalar yapılmaktadır. Sağlık yönünden büyük öneme sahip antioksidan kapasitesi yüksek ve antikanserojen özellik gösteren meyvelere yönelim artmıştır. Son zamanlarda değeri daha da anlaşılan üzüksü meyvelerden, dut sevilerek ve gönül rahatlığıyla tüketilmektedir. Taze tüketimin yanı sıra dut sanayide işlenip çeşitli hazır gıdalarda kullanılmakla beraber Anadolu da pekmez, pestil, sucuk, köme sanayisinde ham madde olarak da talep görmektedir. Pekmez, pestil, sucuk ve köme olarak kullanılacak dutta aranan en önemli özellik SÇKM değeridir. Çalışmamız sonucu elde ettiğimiz verilere göre Muş (Varto) yöresinden temin ettiğimiz tipler SÇKM değerleriyle pekmez endüstrisi için son derece uygundur. Araştırmanın yürütüldüğü Muş ilinin ekonomik ve sosyal yapısı ülke geneline oranla daha az gelişmiş olduğundan ve bu yörenin ikliminin dut yetiştiriciliğine uygun olmasından dolayı araştırmanın önemi daha da artmaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalarda göz önünde bulundurulduğunda yöreye ait dutların yetiştiricilik yapmaya değer kıymette olduğu anlaşılmış ancak dut işleme teknolojisi ile ilgili her hangi bir sanayi kolunun olmaması bu meyve türünün işlenerek değerlendirilmesine olanak vermemektedir. Bu yüzden yörede yapılacak çalışmalarla bu sorunun da önü açılabilir.

En erken çiçeklenme Beyaz 2 tipinde, ilk meyve oluşumu Kara 4 tipinde, meyvesinin ilk olgunlaştığı tip Kara 7 ve en erken hasat sonu gelen tip Beyaz 2 olarak tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada fiziksel özellikler irdelenirken dutta 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 tipler kıyaslandığında karadut tiplerinin fiziksel olarak beyaz tiplere üstün olduğu görülmektedir. Araştırmada meyve ağırlığı ve meyve eninde en yüksek tip Kara 3 saptanmışken, Beyaz 2 tipi en uzun boylu tip olarak tespit edilmiştir. Meyve sap uzunluğu en fazla olan tip ise Beyaz 3 olarak kayıtlarımıza geçmiştir.

pH, suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM), titre edilebilir asit miktarı dutlarda meyve tadı ve yeme kalitesi üzerine etkili olan unsurlardandır. İncelediğimiz

değerler bu konuda geçmişte yapılmış çalışmalarla karşılaştırıldığında paralellik göstermektedir.

En yüksek pH miktarına Kara 3 tipinde rastlanmıştır. Suda çözünür kuru madde miktarı en yüksek tip Beyaz 2 olarak tespit edilmiştir. SÇKM değeri dutun pekmez, pestil, köme, sucuk olarak değerlendirildiği ülkemizde önemli bir kıstastır. Araştırmamıza konu dutların SÇKM değeri geçmiş çalışmalarla kıyaslandığında cazip düzeylerde dir. En yüksek titre edilebilir asit miktarı Beyaz 5 tipinde tespit edilmiştir.

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).

Rodriguez-Delgado ve ark. (2001) tarafından belirlenen yöntemin modifiye edilip HPLC ile ayrımı yapılan fenolik bileşikler için ulaştığımız değerler şu şekildedir.

Gallik asit içeriği en yüksek Kara 3 tipinde, protokateşuik içeriği en yüksek Beyaz 5 tipinde, kateşin içeriği en yüksek Kara 8 tipinde, klorojenik asit içeriği en yüksek Kara 1 tipinde, kafeik asit içeriği en yüksek değer Beyaz 4 tipinde, vanilik asit içeriği en yüksek değer Kara 8 tipinde, rutin içeriği en yüksek değer Kara 1 tipinde, ellagic asit içeriği en yüksek değer Kara 1 tipi, syringik asit içeriği en yüksek tip Beyaz 5, p Kumarik içeriği en yüksek değer Kara 2 tipi, ferulik asit içeriği Beyaz 5 tipi en yüksek, oKumarik içeriği en yüksek tip Kara 4, kuersetin içeriği en yüksek tip Beyaz 5 tipi olarak tespit edilmiştir.

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 kazanmaktadırlar. Yapılan çalışmalarla elde ettiğimiz sonuçları kıyasladığımızda birbirine yakın değerler elde ettiğimiz gözükmektedir.

Beş adet beyaz ve sekiz adet kara olmak üzere toplamda 13 tip dut üzerine yaptığımız bu çalışmada organik asitlerle ilgili ulaştığımız veriler şu şekildedir. Okzalik asit düzeyi en yüksek tip Kara 4, sitrik asit düzeyi en yüksek tip Kara 4, tartarik asit düzeyi en yüksek tip Kara 4, malik asit düzeyi en yüksek tip Kara 4, süksinik asit düzeyi en yüksek tip Kara 4 ve fumarik asit düzeyi en yüksek tip Kara 8 olarak tespit edilmiştir. Fumarik asit istisna olmak üzere organik asitlerce en zengin tip Kara 4 olarak karşımıza çıkmaktadır.

C vitamini bakımından en yüksek değere sahip tip Kara 4 olarak tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda kuşburnu (*Rosa dumalis subps.*) meyvelerinin askorbik asit içeriğinin 2610 mg 100 g<sup>-1</sup> olduğu bildirilmiştir. Bazı meyvelerin C vitamini içeriklerine bakıldığında; elmada 2-10 mg 100 g<sup>-1</sup>, erikte 3-5 mg 100 g<sup>-1</sup>, armutta 5-6 mg 100 g<sup>-1</sup>, limonda 45-55 mg 100 g<sup>-1</sup>, çilekte 60 mg 100 g<sup>-1</sup> olduğu tespit edilmiştir (Cemeroğlu ve ark., 2004). C vitamini düzeyi 35.83 mg 100 g<sup>-1</sup> ile dut; kuşburnu ve çilekten sonra gelerek önemli bir C vitamini kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Antioksidant kapasitesi en yüksek olan tip Kara 5 olarak saptanmıştır. Antioksidanların, hücrelerde hasara sebep olan serbest radikalleri çalışamaz hale getirerek, kanser gibi diğer birçok hastalığa ve erken yaşlanmaya sebep olabilecek tepkimelere engel olduğu bilinmektedir. Antioksidan kapasitesi yüksek meyvelerin çoğu koyu renkli, özellikle kırmızı, siyah ve mor renkli meyvelerdir. Bu özelliğiyle dut dünya pazarında hızla hakettiği değeri görürken ülkemizde de bu yönde yavaş yavaş bir bilinçlenme görülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, Y. S., Çelik H., Çelik, M., Fidan Y., Gülsen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, İ., Yanmaz, R., 1997. *Genel Bahçe Bitkileri*. Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Gelistirme Vakfı Yayınları No: 4, s.369, Ankara.
- Ağca, İ., 2015. *Türkiye'nin değişik yerlerinden selekte edilen bazı dut (Morus spp.) türlerinin Kahramanmaraş'ta (merkez ilçe) performanslarının belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s.63, Kahramanmaraş.
- Akbulut, M., Çekiç, Ç., Çoklar, H., 2006. Determination of some chemical properties and mineral contents of different mulberry varieties. *II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu*, 14-16 Eylül, Tokat.
- Akbulut, M., Çoklar, H., Çekiç, Ç., 2006. Farklı Dut Çeşitlerinin Bazı Kimyasal Özellikleri ve Mineral Madde İçeriklerinin Belirlenmesi. *II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu*. (14-16 Eylül 2006, Tokat), Sayfa: 176-180.
- A.M., Kachroo, P., 1979. *The structure of wood in some species of Morus*. In *Recentre search in plant science*. Edited by S.S. Bir. Kalyani Publishers, New Delhi, India. 159-173.
- Anonim, 2015. Türkiye İstatistik Kurumu. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr) (18.11.2017)
- Anonim, 2016a. Varto (Muş) ili Haritası <https://www.helponto.com/ilceler/mus-varto-gimgim-648> (28.01.2018).
- Anonim, 2016c. Varto coğrafyası. <http://tr.wikipedia.org> (03.11.2017)
- Anonim, 2016d. Muş toprak yapısı. <http://www.mus.gov.tr/cografi-yapi-mus>(21.11.2017)
- Anonim, 2016d. Muş iklimi. <https://tr.climate-data.org/location/277/> (18.11.2017)
- Anonim, 2016e. Muş bitki örtüsü. <http://www.mus.bel.tr/139-Yaylalar.kentalt>(08.10.2017)

- Arfan, M., Khan R., Rybarczyk A., Amarowicz, R., 2012. Antioxidant Activity of Mulberry Fruit Extracts. *International Journal of Molecular Sciences*. 13, 2472-2480.
- Aslan, M. M., 1998. *Malatya, Elazığ, Erzincan ve Tunceli İllerine Bağlı İlçelerden Ümitvar Dut Tiplerinin Seçimi*. Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, s.69.
- Atalay, İ., 1983. *Muş Ovası ve Çevresinin Jeomorfolojisi ve Toprak Coğrafyası*. Ege Üniv. Edebiyat Fak. Yay. No:24. İzmir s.154.
- Avcı, M., 1993. Türkiye'nin flora bölgeleri ve Anadolu Diagonali'ne coğrafi bir yaklaşım, *Türk Coğrafya Dergisi* 28: 225–248.
- 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., 2016. *Kağızman Yöresinde Yetiştirilen 'Uzun Elma' Yerel Çeşidinde Klon Seleksiyonu*. Iğdır Üniv. Fen Bilimleri Ens. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Iğdır, s.81
- Bakkalbaşı, E., Yemiş, O., Artık, N., 2004. Dut Kurusunun Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri İle Ekstraksiyon Koşullarının Belirlenmesi. *Gıda* 29 (3): 203-209.
- Basaviah, L., Dandin, S.B., Rajan, M.V., 1989. Micro sporogenesis in hexaploid *Morus serrata* Roxb. *Cytologia*, 54:747-751.
- Baytop, A., 1983. *Farmasötik Botanik*. İstanbul Üniversitesi Yayınları Eczacılık Fakültesi Yayınları No 36 s. 416. İstanbul.
- Bellini, E., Gordani E., Roger J.P., 2000. *The mulberry for fruit*. II gelso da frutto. L'informatore Agrario, Verona, LVI, 7, 89-93.
- Benavides, J., 2004. *Utilisation of mulberry in animal production systems*. In: FAO Electronic Conference on "Mulberry for Animal Production". <http://www.fao.org/livestock/agap/frg/mulberry/Papers/papers.htm> 25.04.2017.
- Bergamaschi, B. 1994. *Sata ve Colon Nell Alto Medioevo*, pp 440.

- Bevilacqua, A.E., Califano, A.N., 1989. Determination of organic acids in dairy products by high performance liquid chromatography. *J. Food Sci.*, 54: 1076–1079.
- Bozhüyük, R., Pehlivan, M., Kaya, T., Doğru, B., 2016. Aras Vadisi'nden Selekte Edilen Dut Genotiplerinin Organik Asit Kompozisyonu. *Dergi Park Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 46 (2): 69 – 74.
- Brandis, D., 1874. *The forest flora of north West and central India*. In Indian trees. William H. Allen&Co., London, U.K. pp. 407- 410.
- Burgut, A., Türemiş, N.F., 2006. Adana İli ve Çevrelerinde Yetisen Sofralık ve Sanayiye Uygun Dutların Seleksiyonu. *II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu*. (14-16 Eylül 2006, Tokat), Sayfa: 181-184.
- Butkhu, L., Samappito, W., Samappito, S., 2013. Phenolic composition and antioxidant activity of white mulberry (*Morus alba* L.) fruits. *Food Science Technology* 48 (5): 934–940.
- 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
- Chen, P. N., Chu, S. C., Chiou, H. L., Kuo, W. H., Chiong, C. L. Hsieh, Y. S. 2005. Mulberry anthocyanins, cyanidin 3-rutinoside and cyanidin 3-glucoside, exhibited and inhibitory effect on the migration and of a human lung cancer cellline. *Cancer Letters* 1-12.
- Çam, İ., ve Türkoglu N., 2004. Studies on Some Phenological and pomological Traits of Mulberries Grown in Edremit and Gevas Region. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 14 (2): 127-131.
- Çam, İ., 2000. *Edremit ve Gevas Yöresi Dutlarının Fenolojik ve Pomolojik Özellikleri ile Seleksiyonu Üzerinde Araştırmalar*. (Yüksek Lisans Tezi),

Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı,  
s.53, Van.

Çelik, H., Özgen, M., Serçe, S., Kaya, C., 2008. *Phytochemical accumulation at four maturity stages of cranberry fruit*. 117, 345-348.

Dandin, S.B., Susheelamma, B.N., Jolly, M.S., Mallikarjunappa, R.S., Giridhar, K., 1987. Karyo morfologica l studies in a few varieties of mulberry (Morusspp.). *Indian J. Seric.*, 26:22-31.

Dandin, S.B., 1999. *Mulberry improvement programmes for sustained productivity under tropics*. In: Advances in Mulberry Sericulture (Edited MC Devaiah, KCNarayanaswamy, VG Maribashetty), CVG Publications, Bangalore, India, p. 51-87.

Das, B.K., Das, C., Mukherjee, K., 1994. Auxin:gibberellin balance- Its role in the determination of sex expression in mulberry (Morus spp.) *Indian J. Seric.*, 33:188-190.

Datta, R. K., 2002. Mulberry cultivation and utilization in India. *Mulberry for animal Production and Healt Paper* 147: 45-62.

Datta, R.K., 2004. *Mulberry Cultivation and Utilization in India*. In: FAO Electronic Conference on "*Mulberry for Animal Production*". <http://www.fao.org/docrep/005/X9895E/x9895e04.htm> (24.04.2017)

De Candolle, A., 1967. *Origin of Cultivated Plants*. New York and London. P. 149-153.

Dettori, M. T., Palombi M. A., 2000. Identification of Feijoa sellowiana Berg accessions by RAPD markers. *Scientia Horticulturae*, 86: 279- 290.

Doymaz, İ., 2004. Pretreatment Effect on Sun Drying of Mulberry Fruits (Morus alba L.). *Journal of Food Engineering*, 65(2), 205-209.

Duke, J.A., 1983. *Morus alba L.. Handbook of Energy Crops* (unpublished). [https://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke\\_energy/dukeindex.html](https://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/dukeindex.html) 20.03.2017.

- Elmacı, Y., Altug T., 2002. Flavour evaluation of three blackmulberry (*Morus nigra*)cultivars using GC/MS, chemical and sensory data. *Journal of Food and Agriculture*, 82 (6), 632-635.
- Ercişli, S., 1996. *Gümüşhane ve ilçelerinde doğal olarak yetişen kuşburnunun (Rosa spp.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde bir araştırma.* (Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, s.179, Erzurum.
- Ercisli, S., 2004. A short review of the fruit germplasm resources of Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 51 (4): 419-435.
- Ercisli S., Orhan E., 2007. Chemical composition of white( *Morus alba*), red (*Morus rubra*), and black (*Morus nigra*) mulberry fruites, *Food Chemistry*, 103, 1380-1384.
- Ercisli, S., Orhan E., 2008. Some physico-chemical characteristics of black mulberry (*Morus nigra* L.) genotypes from Northeast Anatolia region of Turkey. *Scientia Horticulturae*, 116, 41-46.
- Ercisli S., Tosun M., Duralija B., Voca S., Sengul, M., Turan M., 2010. of someblack (*Morus nigra* L.) and purple (*Morus rubra* L.) mulberry genotypes, *Food Technol. Biotechnol.* 48 (1), 102-106.
- Erdem S., *Bulancak karası dutunun bazı meyve özelliklerinin belirlenmesi ve çelikle çoğaltılması üzerine bir araştırma.* (Yüksek Lisans Tezi), Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s.38, Ordu.
- Erdogan, Ü., 2003. *İspir ve Pazaryolu İlçelerinde Yetistirilen Dutların (Morus sp.) Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Araştırma.* (Doktora Tezi) Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Erzurum.
- Erdoğan, Ü., Pırlak, L., 2005. Ükümüzde dut (*Morus spp.*) üretimi ve değerlendirilmesi. *Alatırım*, 4 (2): 38-43, 2005.
- Erinç, S., 1953. *Doğu Anadolu Coğrafyası.* İstanbul: İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü.

- Freeman, W.H., 1978. *Temperate-Zone Pomology*. W.H. Freeman and Company, San Fransisco. 428.
- Geçer, M.K., Akın, M., Gündoğdu, M., Eyduvan, S.P., Ercişli, S., Eyduvan, E., 2016. Organic acids, sugars, phenolic compounds and some horticultural characteristics of black and white mulberry accessions from Eastern Anatolia. *Can. J. Plant Sci.* Vol. 96, 2016.
- Gökmen, H., 1970. *Kapalı Tohumlular (I. Cilt)*. Orman genel müdürlüğü, yayın sıra no:523 s. 576. Sark Matbaası, Ankara.
- Griggs, W.H., Iwakiri, B.T., 1973. Development of seeded and partenokarpic fruits in mulberry (*M. rubra* L. ). *Journal of Horticultural Science*, 48, 1, 83-97.
- Gururajan, M.K., 1960. Varieties of mulberry-a classification. *Indian Silk*. J. 1:12-15.
- Güleryüz, M., 1977. *Erzincan'da Yetistirilen Bazı Önemli Elma ve Armut Çesitlerinin Pomolojileri ile Döllenme Biyolojileri Üzerinde Araştırmalar*. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 229, Erzurum, s.180.
- 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. Hort.* 132(1): 37-41. doi:10.1016/j.scienta.2011.09.035.
- Günes, M., Çekiç, Ç., 2004. Tokat Yöresinde Yetiştirilen Farklı Dut Türlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu*, 23-25 Ekim 2003, Ordu, sy. 413- 417.
- Güngör N., 2007., *Dut Pekmezinin Bazı Kimyasal Ve Fiziksel Özellikleri İle Antioksidan Aktivitesi Üzerinde Depolamanın Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- He, D., Zhou, M., He, W., 1991. Newly discovered mulberry germ plasm resource. *Hort. Abs.*61(3) p. 210.
- Hooker, J.D., 1885. Flora of British India. V.L. Reev&Co. Ltd.,*The East House Book*, Ashford, Kent, U.K. pp. 91-493.

- Huo, Y., 2004. Mulberry cultivation and utilization in China. Mulberry for Animal Production, *FAO Animal Production and Health Paper* 147, 11-44.
- Imran, M., Khan, H., Shah, M., Khan, R., Khan, F., 2010. Chemical composition and antioxidant activity of certain Morus species. *J. Ahejiang Univ. Sci. B.* 11(12): 973–980. doi:10.1631/ jzus.B1000173. PMID:21121077.
- İlker, P.,2013. *Parmak dutların (morus laevigata) fenolojik, pomolojik özellikleri ve olgunlaşma esnasındaki fitokimyasal değişimleri.* (Yüksek Lisans Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s.45, Tokat.
- İslam, A., Kurt, H., Turan, A., Sisman, T., 2004. Şebinkarahisar’da Yetiştirilen Mahalli Dut Çesitlerinin Pomolojik Özellikleri. *Ulusal Kivi ve Üzüksü Meyveler Sempozyumu*, 23-25 Ekim 2003, Ordu, sy. 409- 412.
- Keskin, N., Yağcı, A., Keskin, S., 2013. Sivas-Gemerek Yöresi Üzümlerinin Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Yyü Tar Bil Derg:* 271-278.
- Keskin, S., 2016. *Gümüşhane İli Dutlarının (Morus Spp.) Seleksiyonu Ve Moleküler Karakterizasyonu.* (Doktora Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s.122, Tokat.
- Karadeniz, T., Şişman, T., 2004. Beyaz ve Karadutun Meyve Özellikleri ve Çelikle Çoğaltılması. *Ulusal Kivi ve Üzüksü Meyveler Sempozyumu*, 23-25 Ekim2003, Ordu, sy. 428-431.
- Katsubea, T., Tsurunagab, Y., Sugiyamac, Y., Furunod, T., 2009. Effect of air-drying temperature on antioxidant capacity and stability of polyphenolic compounds in mulberry (Morus alba L.) leaves. *Food Chemistry* 113 (4): 964–969.
- Katsumata, F.,1972. Relationship between the lenght of styles and the shape of idioplasts in mulberry leaves, with special reference to the classification of mulberry trees. *J.Sericult. Sci.* (Japan) 41: 387- 395.
- Koidzumi, G., 1917. *Taxonomical discussion on Morus plants (in Japanese).* Bull. Imp.Sericult. Exp. Stat. 3:1-62.

- Koyuncu, F., 2004. Organic Acid Composition of Native Black Mulberry Fruit. *Chemistry of Natural Compounds*. Vol. 40, No. 4, 367-369.
- Koyuncu, F., Çetinbaş, M., İbrahim, E., 2014. Nutritional constituents of wild-grown mulberry (*Morus nigra* L.). *Journal of Applied Botany and Food Quality* 87, 93 - 96 (2014), DOI:10.5073/JABFQ.2014.087.014
- Koyuncu, F., Koyuncu, M.A., Yıldırım, F., Vural, E., 2004. Evaluation of black mulberry (*Morus nigra* L. ) genotypes from lakes region, Turkey. *Europ. J. Hort. Sci.*, 69(3), s.125-131.
- Lale, H. 1992. *Dut türlerinin pomolojik, fenolojik ve bazı meyve kalite özellikleri üzerinde bir çalışma*. Ege Üniv. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi.
- Lale, H., Özçağırın, R., 1996. Dut türlerinin pomolojik, fenolojik ve bazı meyve kalite özellikleri üzerinde bir çalışma. *Derim*, 13, 4, 177-182.
- Lamson, N., 2004. *Red Mulberry, Morus rubra L.* [http://www.na.fs.fed.us/spfo/pubs/silvics\\_manual/Volume\\_2/morus/rubra.htm](http://www.na.fs.fed.us/spfo/pubs/silvics_manual/Volume_2/morus/rubra.htm) (22.04.2017)
- Linneaus, C., 1753. *Species plantarum*. Stocholm, Sweden. p. 986.
- Machii, H., Koyama, A., Yamanouchi, H., 1999. A list of genetic mulberry resources maintained at National Institute of Sericulture and Entomological Sciences. *Misc. Pub. Natl. Seric. Entomol. Sci. Jpn.* 26:1-77.
- Machi, H., Koyama, A., Yamanouchi, H., Matsumoto, K., Kobayashi, S., Katagiri, K., 2001. A list of morphological and agronomical traits of mulberry genetic 117 resources. *Misc. Publ. Natl. Inst. Seric. Entomol. Sci.*, 29, 1-307.
- Machi, H., Koyama, A., Yamanouchi, H., 2002. Mulberry breeding, cultivation and utilization in Japan. Mulberry for Animal Production, *FAO Animal Production and Health Paper* 147, 63-72.
- Mahmood, T., Anwar, F., Abbas, M., Saari, N., 2012. Effect of Maturity on Phenolics (Phenolic Acids and Flavonoids) Profile of Strawberry Cultivars and Mulberry Species from Pakistan. *Int. J. Mol. Sci.* 2012, 13(4), 4591-4607.

- Martin, G., Reyes, F., Hernandez, I., Milera, M., 2002. Agronomic studies with mulberry in Cuba. Mulberry for Animal Production, *FAO Animal Production and Health Paper*, 147, 103-114.
- Memon, A.A., Memon, N., Luthria, D.L., Bhangar, M.I. ve Pitafi, A.A., 2010. Phenolicacids profiling and antioxidant potential of mulberry (*Morus laevigata* W., *Morus nigra* L., *Morus alba* L.) leaves and fruits grown in Pakistan. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 60, 1, 25-32.
- Moore, L.M., 2004. *White Mulberry (Morus alba L.)* [http://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg\\_moal.pdf](http://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg_moal.pdf) (21.04.2017)
- Orhan, E., 2009. *Oltu ve Olur ilçelerinde yetiştirilen dutların (Morus spp. ) seleksiyon yoluyla seçimi ve seçilen tiplerde genetik akrabalığın RAPD yöntemiyle belirlenmesi.* (Doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ozgen, M., Serce, S., Kaya, C. 2009. Phytochemical and antioxidant properties of anthocyanin-rich *Morus nigra* and *Morus rubra* fruits. *Sci. Hortic.* 119: 275–279. doi:10.1016/j.scienta. 2008.08.007.
- Özdemir, F., Topuz, A., 1998. Antalya yöresinde yetiştirilen farklı dutların bazı kimyasal özellikleri. *Derim*, 15 (1), 30-35.
- Özrenk K, Gazioglu Sensoy R. I., Erdinc, C., Guleryuz, M., Aykanat, A., 2010. Molecular characterization of mulberry germ plasm from Eastern Anatolia. *African Journal of Biotechnology* Vol. 9 (1), pp. 001-006, 4 January, 2010.
- Özyurt, S. M., 1992. *Ekonomik Botanik*. Erciyes Üniversitesi Yayınları no:47, pp 95 Kayseri
- Pérez–Gregorio M. R., Regueiro J., Alonso–González E., Pastrana–Castro L.M., Simal–Gándara J., 2011. Influence of alcoholic fermentation process on antioxidant activity and phenolic levels from mulberries (*Morus nigra* L.), *LWT–Food Science and Technology*, 44, 1793-1801.
- Pineli, L.L.O., Moretti, C.L., Santos, M.S., Campos, A.B., Brasileiro, A.V., Cordova, A.C. ve Chiarello, M.D., 2011. Antioxidants and other chemical and physical

- characteristics of two strawberry cultivars at different ripeness stages. *Journal of Food Composition and Analysis*, 92, 831–838.
- Polat, A.A., 2004. Hatay'ın Antakya ilçesinde yetiştirilen bazı dut tiplerinin meyve özelliklerinin belirlenmesi. *Bahçe* 33 (1-2): 67-73.
- Polat İ., 2013. *Parmak dutların (Morus laevigata) fenolojik, pomolojik özellikleri ve olgunlaşma esnasındaki fitokimyasal değişimleri*. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi,45 s.
- Pool, R.J., 1966. *Handbook of Nebraska Trees*. Nebraska Conservation Bulletin, 32, p. 179, Lincoln.
- Radojković, M.M., Zeković, Z.P., Vidović, S.S., Koçar, D.D., Mašković, P.Z., 2012. Free radical scavenging activity and total phenolic and flavonoid contents of mulberry (*Morus* spp. L.,Moraceae) extracts. *Hem. Ind.* 66(4): 547–552.
- 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
- Roger, J.P., 2004. *Description of mulberry tree*. <http://www.ueresgen29.unifi.it/ds15.htm>. (24.04.2017).
- Rougemont, 1989. *A Field Guide to the Crops of Britain and Europe*. Collins, 8 Grafton Street, p. 356, London W1.
- Salih, K., 2016. *Gümüşhane ili dutlarının (morus spp.) seleksiyonu ve moleküler karakterizasyonu*. (Doktora Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,s.122, Gümüşhane.
- 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)

- Seringe, N.C., 1855. Description culture et taillle our seseces et leurs varieties. **Victor Masson**, Paris, France.
- Sharma, A., Sharma, R., Machi, H., 2000. Assesment of Genetic Diversity in a Morus Germplasm Collection using Fluorescence- Based AFLP Markers. **Theor. Appl. Genet.** 101:1049- 1055.
- Sönmez, M. E., 2005. **Muş Ovası ve Çevresinin Arazi Kullanımı**. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Sullivan, J., 1994. **Morus rubra**. In: **Fire Effects Information System**, [Online]. U.S. Department of Agriculture, Forest Service <https://www.fs.fed.us/database/feis/plants/tree/carcar/all.html> 25.04.2017)
- Suttie, J.M., 2004. **Morus alba L.** <http://www.fao.org/ag/agp/agpc/doc/gbase/data/morusalba.htm> (14.03.2017)
- Uzun H. İ., Bayır A., 2010. Farklı dut genotiplerinin bazı kimyasal özellikleri ve antiradikal aktiviteleri, **III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu**, Kahramanmaraş, 128-138.
- Vavilov, N.I., 1926. The Origin of Cultivated Plants. **Bulletin of Applied Botany**, Vol. XVI. No. 2.
- Vijayan, K., Srivastava P.P., Awasthi A.K., 2004. Analysis of Phylogenetic Relationship Among Five Mulberry (Morus) Species Using Molecular Markers. **Genome**, 47, 439- 448.
- Yılmaz, K. U., Zengin, Y., Ercisli, S., Demirtas, M. N., Kan, T., Nazli, A. R., (2012). Morphological diversity on fruit characteristics among some selected mulberry genotypes from Turkey. JAPS, **Journal of Animal and Plant Sciences**, 22(1): 211-214.
- Zadernowski, R., Nacz, M., Nesterowicz, J., 2005. Phenolic acid profiles in some small berries. **J. Agric. Food Chem.** 53: 2118–2124. doi:10.1021/jf040411p. PMID:15769144.

Zafar, M.S., Muhammad, F., Javed, I., Akhtar, M., Khalıq, T., Aslam, B., Waheed, A., Yasmin, R., Zafar, H., 2013. White mulberry (*Morus alba*): A brief phytochemical and pharmacological evaluations account. *Int. J. Agric. Biol.*, 15: 612-620

Zheng, T., Tan Y., Huang G., Fan, H., B. Ma, 1988. Mulberry Cultivation. *FAO Agriculturae Services Bulletin*, 73/1, Rome, p127.



## ÖZGEÇMİŞ

1990 yılında Çorum'da doğdu. İlk ve ortaokulu Çorum Bekir Aksoy İlköğretim Okulu'nda tamamladıktan sonra 2008'de Çorum Cumhuriyet Lisesi'nden mezun oldu. 2008 yılında Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde yükseköğrenimine başladı. 2012 yılında bu bölümden mezun oldu. Aynı yıl Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı. Balıkesir- Edremit İlçe Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nde ziraat mühendisi olarak görev yapmaktadır. Evli ve bir çocuk annesidir.

