

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
2015-YL-019

**UŞAK İLİ ULUBEY İLÇESİNDE YETİŞEN
KARADUTLARIN (*Morus nigra* L.) MORFOLOJİK,
FENOLOJİK VE POMOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Zehra ÖZKAYA ERKALELİ




Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Zeynel DALKILIÇ

AYDIN

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Zehra ÖZKAYA ERKALELİ tarafından hazırlanan “Uşak İli Ulubey İlçesinde Yetişen Karadutların (*Morus nigra* L.) Morfolojik, Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi” başlıklı tez, 03.12.2014 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan	: Doç. Dr. Zeynel DALIKILIÇ	ADÜ	
Üye	: Doç. Dr. Engin ERTAN	ADÜ	
Üye	: Doç. Dr. Barış KARA	ADÜ	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun.....Sayılı kararıyla..... tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Aydın ÜNAY

Enstitü Müdürü

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kurallarının gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

03/12/2014

Zehra ÖZKAYA ERKALELİ

ÖZET

UŞAK İLİ ULUBEY İLÇESİNDE YETİŞEN KARADUTLARIN (*Morus nigra* L.) MORFOLOJİK, FENOLOJİK VE POMOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Zehra ÖZKAYA ERKALELİ

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Zeynel DALKILIÇ

2015, 53 sayfa

Bu çalışma Uşak ili Ulubey ilçesinde bireysel olarak yetişen 15 adet değişik karadut (*Morus nigra* L.) genotipinde 2013 ve 2014 yıllarında yürütülmüştür. Morfolojik özellikleri şu değerler arasındadır: ağaç yaşı 4-91 yıl, gövde çevresi 61-187 cm; bir yaşlı dal çapı 0.30-0.95 mm, uzunluğu 5.60-9.73 mm, boğum sayısı 2.5-5.0 adet, boğumarası uzunluğu 1.43-2.40 mm; iki yaşlı dal çapı 0.60-1.08 mm, uzunluğu 16.83-18.50 mm, boğum sayısı 4.5-6.0 adet, boğum arası uzunluğu 3.03-4.98 mm; yaprak eni 8.1-11.9 mm, uzunluğu 8.7-12.1 mm, yaprak sapı uzunluğu 1.8-2.8 mm; yaprak yaş ağırlığı 2.93-1.25 g, kuru ağırlığı 0.37-0.77 g, nem oranı %69.3-78.4. Yaprak altı renk ölçümünde L değeri 41.14-43.42, a değeri 8.20-10.70, b değeri 7.01-9.04, chroma 10.76-14.01, hue -0.81- -1.00 arasında değiştiği gözlenmiştir. Yaprak üst renk ölçümünde L değeri 32.44-35.11, a değeri 7.60-9.62, b değeri 4.23-7.55, chroma 7.96-15.62, hue -0.98- -1.39 arasında olduğu belirlenmiştir. Yaprak üstündeki klorofil değerleri 0.67-0.69, altındaki klorofil değerleri 0.57-0.60 arasında değişmektedir. Fizyolojik özellikleri açısından tomurcuk kabarma zamanı 17-22 nisan, çiçeklenme zamanı 5-9 mayıs ve hasat başlangıç zamanı 28 haziran-1 temmuz olarak kaydedilmiştir. Pomolojik özellikleri açısından ise meyve eni 13.03-16.56 mm, boyu 16.70-23.47mm, yaş ağırlığı 2.87-4.30 g, kuru ağırlığı 0.90-1.22 g, renk L 15.21-21.45, a 6.13-21.69, b 2.86-9.44, chroma 6.76-23.67, hue 1.98-2.70, titre edilebilir asit miktarı (TA) sitrik asit olarak 1.37-2.24 g/100ml, suda çözülebilir kuru madde (SÇKM) miktarı 11.55-19.04°Brix, pH 3.63-4.18, C vitamini miktarı 15.37-16.70 mg/100ml, toplam fenolik madde miktarı 132.41-147.16 mgGAE/100g, antioksidan kapasitesi 15.04-24.44 µM TE/g olarak belirlenmiştir. Genotipler sofralık tüketime uygunluklarına göre tartılı derecelendirme yöntemi ile yapılan değerlendirmede 210-440 arası puan almışlardır. Bu seleksiyon çalışmasında en yüksek puan alan 4 numaralı genotiptir ve üreticilere tavsiye edilmektedir.

Anahtar sözcükler: *Morus nigra*, dal, yaprak, çiçek, meyve özellikleri, seleksiyon

ABSTRACT

DETERMINATION OF MORPHOLOGICAL, PHENOLOGICAL AND POMOLOGICAL CHARACTERIZATION OF BLACK MULBERRY (*Morus nigra* L.) GROWN IN ULUBEY VICINITY, USAK PROVINCE

Zehra ÖZKAYA ERKALELİ

M.Sc. Thesis, Department of Horticulture

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Zeynel DALKILIÇ

2015, 53 pages

This study was conducted on 15 different black mulberry (*Morus nigra* L.) genotypes in Ulubey vicinity in Uşak province in 2013 and 2014. Morphological characteristics were in range as plant age 4-91 years, trunk circumference 61-187 cm; one-year-old branch diameter 0.30-0.95 mm, length 5.60-9.73 mm, node number 2.5-5.0, internode length 1.43-2.40 mm; two-year-old branch diameter 0.60-1.08 mm, length 16.83-18.50 mm, node number 4.5-6.0, internode length 3.03-4.98 mm; leaf width 8.1-11.9 mm, length 8.7-12.1 mm, leaf blade length 1.8-2.8 mm; leaf fresh weight 2.93-1.25 g, leaf dry weight 0.37-0.77 g, moisture ratio 69.3-78.4%. While in color measurement, L value 41.14-43.42, a value 8.20-10.70, b value 7.01-9.04, chroma 10.76-14.01, hue -0.81- -1.00 were observed in leaf lower side, L değeri 32.44-35.11, a değeri 7.60-9.62, b değeri 4.23-7.55, chroma 7.96-15.62, hue -0.98- -1.39 were determined in leaf upper side. Chlorophyll content were 0.67-0.69 and 0.57-0.60 in leaf upper side and lower side, respectively. Physiological characteristics were in range as leaf bud swelling time 17-22 April, blooming time 5-9 May, and harvest beginning time 28 June-1 July. Pomological characteristics were determined as fruit width 13.03-16.56 mm, length 16.70-23.47 mm, fresh weight 2.87-4.30 g, dry weight 0.90-1.22 g, color L 15.21-21.45, a 6.13-21.69, b 2.86-9.44, chroma 6.76-23.67, hue 1.98-2.70, titratable acid (TA) 1.37-2.24 g/100ml in citric acid equivalent, water-soluble acid solids (TTS) 11.55-19.04°Brix, pH 3.63-4.18, vitamin C amount 15.37-16.70 mg/100ml, total phenolic substance 132.41-147.16 mgGAE/100g, antioxidant capacity 15.04-24.44 µM TE/g. According to weighted-rankit method for pomological data regarding fresh consumption, genotypes were received scores between 210 and 440. Genotype 4 had the highest score in this selection for recommendation to growers.

Key words: *Morus nigra*, branch, leaf, flower, fruit characteristics, selection

ÖNSÖZ

Yüksek Lisans öğrenimim boyunca gerek arazi gerekse de laboratuvar çalışmalarım sırasında benden yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Zeynel DALKILIÇ'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Tezimin düzeltilmesindeki katkıları ve önerilerinden dolayı Doç. Dr. Engin ERTAN'a ve Doç. Dr. Barış KARA'ya teşekkür ederim.

Yaprak üst ve alt rengi ölçümlerindeki yardımları için Prof. Dr. Tuna DOĞAN'a, meyve ve meyve suyu analizlerindeki yardımları için Doç. Dr. Fatih ŞEN ve çalışma ekibine çok teşekkür ederim.

Tez çalışmasını ZRF-13055 numaralı proje ile destekleyen Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimine teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
SİMGELER DİZİNİ	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	9
3. MATERYAL VE YÖNTEM	17
3.1. Materyal	17
3.2. Yöntem	20
3.2.1. Morfolojik Çalışmalar	20
3.2.2. Fenolojik Çalışmalar	21
3.2.3. Pomolojik Çalışmalar	22
3.2.3.1. Meyvelerin en ve boy ölçümleri ile meyve ağırlıkları	22
3.2.3.2. Suda çözünebilir kuru madde miktarı, pH ve titre edilebilir asitlik tayini	22
3.2.3.3. C vitamini analizi	23
3.2.3.4. Meyve toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivitesi analizi	23
3.2.4. Verilerin Analizi	24
3.2.5. Tartılı Derecelendirme Analizi	24
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	27
4.1. Karadut Genotiplerinin Morfolojik Özellikleri	27
4.1.1. Ağaçların Yaşı ve Gövde Çevresi	27
4.1.2. Dallarla Ait Ölçümler	28
4.1.3. Yaprak En, Boy ve Sap Boy Ölçümleri	29
4.1.4. Yaprak Yaş ve Kuru Ağırlığı	34

4.1.5. Yaprak Renk Ölçümü.....	31
4.1.6. Yaprak Klorofil Miktarı.....	34
4.2. Karadut Genotiplerinin Fenolojik Özellikleri.....	35
4.3. Karadut Genotiplerinin Pomolojik Özellikleri	36
4.3.1. Meyve En ve Boy Ölçümleri.....	36
4.3.2. Meyve Suyunun Titre Edilebilir Asit Miktarı, Suda Çözülebilir Kuru Madde Miktarı ve pH.....	38
4.3.3. Meyve Renk Ölçümü.....	40
4.3.4. Meyve Yaş ve Kuru Ağırlığı.....	41
4.3.5. Meyve C vitamini Analiz.....	43
4.3.6. Meyvede Toplam Fenolik Madde Miktarı ve Antioksidan Aktivitesi.....	44
4.3.7. Tartılı Derecelendirme.....	45
5. SONUÇ.....	48
KAYNAKLAR.....	49
ÖZGEÇMİŞ.....	53

SİMGELER DİZİNİ

ADÜ BAP	: Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
FRAP	: Ferric Reducing Antioxidant Power
IKI	: Iodide Potassium Iodide
LSD	: Least Significant Difference
SÇKM	: Suda Çözülebilir Kuru Madde
TA	: Titredilebilir (Toplam) Asit
S	: Titrasyonda harcanan NaOH miktarı (ml)
N	: Titrasyondaki 0.1 NaOH Normalitesi
E	: Titrasyondaki 0.0064 sitrik asitin katsayısı
C	: Titrasyonda kullanılan meyve suyu miktarı (ml)
TARİST	: Tarımsal İstatistik bilgisayar paket programı
TE	: Trolox Eşdeğeri

ŞEKİLLER DİZİNİ

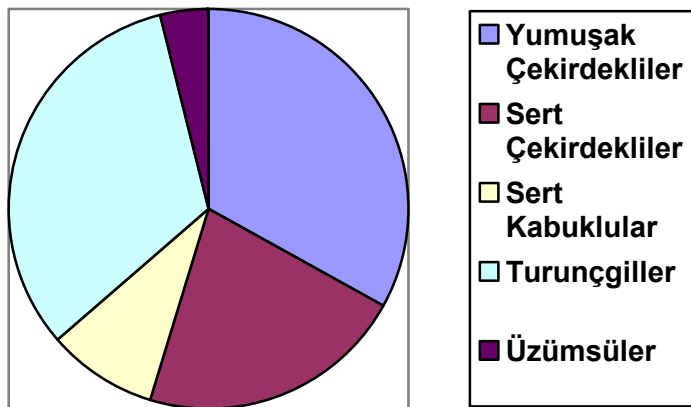
Şekil 1. 1. 2013 yılı Türkiye meyve grupları üretim miktarları (ton)	1
Şekil 1. 2. 2013 yılı Türkiye’de üzüksü meyvelerin üretim miktarı (ton)	3
Şekil 1. 3. Yıllara göre Türkiye’de meyve veren ve meyve vermeyen dut ağaç sayısı	3
Şekil 1. 4. Yıllara göre Türkiye’de dut üretim miktarı (ton)	4
Şekil 1. 5. 2012 ve 2013 yılları çilek, ahududu, dut fiyatları (kg/TL)	4
Şekil 1. 6. Uşak ili 1954-2013 yılları arası aylık ortalama sıcaklık değerleri (°C)	6
Şekil 1. 7. Uşak ili 1954-2013 yılları arası aylık ortalama yağış miktarı (kg/m ²)	6
Şekil 1. 8. 2013 yılı Uşak ili meyve üretim miktarları (ton)	7
Şekil 1. 9. 2013 yılı Uşak ili üzüksü meyvelerin üretim miktarları (ton) ve meyve veren ağaç sayısı	8
Şekil 3.1. a) Uşak ili ve ilçeleri, b) Uşak ili Ulubey ilçesinde tespit edilen karadut genotiplerinin yerleri	18
Şekil 3.2. İnay köyünde bulunan a) 6 numaralı, b) 7 numaralı karadut genotipi	19
Şekil 3.3. a) Sülümenli köyünde bulunan 3 numaralı karadut genotipi, b) Çamlıbel köyünde bulunan 1 numaralı karadut genotipi	19
Şekil 3.4. a) Kıranköy köyünde bulunan 4 numaralı genotipin dal örneği, b) Omurca köyünde bulunan 14 numaralı genotipin dal örneği	20
Şekil 3.5. a, b) Çalışmada kullanılan karadut genotiplerinden meyve örnekleri	20

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan karadut genotiplerinin konumları ve rakımları.....	17
Çizelge 3.2. Çalışmada kullanılan Uşak ili Ulubey ilçesindeki genotiplerin pomolojik özellikleri yönünden “Tartılı-Derecelendirme”ye esas alınan özellikleri, relatif (görece) puanları, sınıf değerleri ve puanları.....	25
Çizelge 4. 1. Genotiplerin tahmini yaşı ve gövde çevresi.....	27
Çizelge 4. 2. Bir yaşlı dalların ölçümü.....	28
Çizelge 4. 3. İki yaşlı dalların ölçümleri.....	29
Çizelge 4. 4. Yaprak boyu, eni ve yaprak sapı boyu.....	30
Çizelge 4. 5. Yaprakların yaş ağırlığı ve kuru ağırlığı.....	31
Çizelge 4. 6. Yaprak altı renk ölçümü.....	32
Çizelge 4. 7. Yaprak üstü renk ölçümü.....	33
Çizelge 4. 8. Yaprak klorofil miktarı.....	34
Çizelge 4. 9. Tomurcuk kabarma, çiçeklenme ve hasat başlangıç zamanları.....	35
Çizelge 4. 10. Meyve eni ve boyu.....	37
Çizelge 4. 11. Meyve suyu TA, SÇKM ve pH değerleri.....	39
Çizelge 4. 12. Meyve renk ölçümü.....	41
Çizelge 4. 13. Meyve yaş ağırlığı ve kuru ağırlığı.....	42
Çizelge 4. 14. Meyve C vitamini analizi.....	43
Çizelge 4. 15. Meyve toplam fenolik madde miktarları ve antioksidan aktivitesi.....	44
Çizelge 4. 16. Çalışmada kullanılan Uşak ili Ulubey ilçesindeki genotiplerin pomolojik özellikleri yönünden “Tartılı-Derecelendirme”ye esas alınan özelliklerinden aldıkları puanlar ve toplam puanları.....	46

1. GİRİŞ

Türkiye, coğrafi konumu bakımından dört mevsimi bir arada yaşayabilen ender ülkelerden birisi olarak çok sayıda meyve türünün anavatanı ve doğal yayılma alanıdır. Ülkemizde yetiştirilen meyve gruplarının 2013 yılı üretim miktarları şöyledir: yumuşak çekirdekli meyve türleri 3.747.140 ton, sert çekirdekli meyve türleri 2.445.126 ton, sert kabuklu meyve türleri 992.609 ton, turunçgiller 3.681.158 ton ve üzüksü meyve türleri 453.443 tondur (Şekil 1.1).

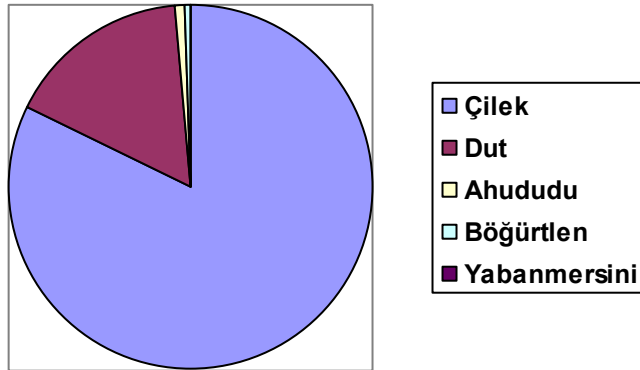


Şekil 1. 1. 2013 yılı Türkiye meyve grupları üretim miktarları (ton)
(<http://www.tuik.gov.tr>, 2013)

Magnoliophyta (kapalı tohumlular) bölümünden, Magnoliopsida (iki çenekliler) sınıfından, Urticales takımına ait olan dut bitkisinin familyası Moraceae olup *Morus L.* cinsine dahildir. Dutun 10-12 türü olduğu bilinmektedir. En fazla bilinen 3 türü ise beyaz dut (*Morus alba L.*), kırmızı dut (*M.rubra L.*) ve karadut (*M.nigra L.*)'tur. Beyaz dutun anavatanı Asya iken, kırmızı dutun Kuzey Amerika ve Türkiye, karadutun ise İran'dır. Ülkemizde ve Kuzey Amerika'da beyaz dutun ipekböcekçiliği yetiştiriciliği için geniş çapta kültürü yapılmaktadır. Türkiye dut yetiştiriciliği açısından önemli bir genetik potansiyele sahip olmasına rağmen bu potansiyel yeterince değerlendirilememektedir. Dut meyvesi birçok alanda değerlendirilebilen bir meyve olup milli ekonomiye kazandırılması gerekmektedir. Dut ağacı dayanıklılığından dolayı mobilya ve saz yapımında kullanılabildiği gibi ipekböcekçiliğinde de beyaz dut ağacının vazgeçilmez bir yeri vardır. Peyzaj çalışmalarında yol kenarlarında, gölgelendirme gibi değişik amaçlarla özellikle

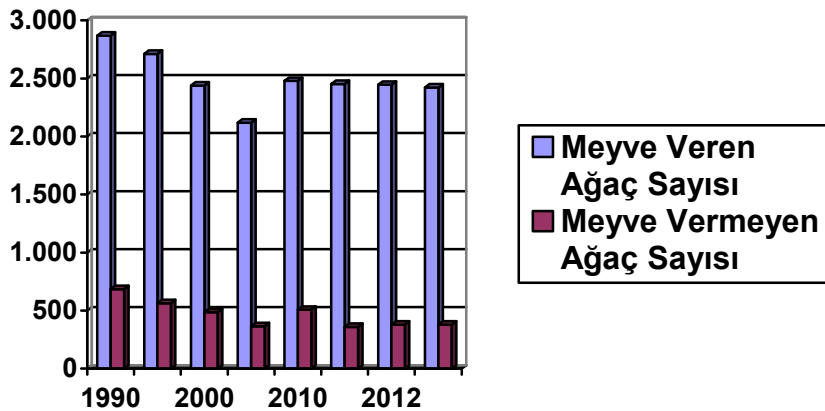
erkek dut ağaçları kullanılırken günümüzde taze tüketiminin yanı sıra pekmez, reçel, dut ezmesi, pestil, dut kurusu, meyve suyu, ispiro, sirke, meyveli dondurma gibi tüketim alanları da mevcuttur. Karadutun sağlık açısından birçok faydası olduğu bilinmektedir. Meyvelerinden elde edilen şurubun gargara halinde ağız ve boğaz hastalıklarına karşı (pamukçuk) kullanılmaktadır. Kökü veya kök kabuğu ise müshil ve tenya düşürücü etkiye sahiptir. Yaprakları ise şeker hastalığına karşı kullanılır. Yapraklardan hazırlanan infüzyon (%5) ateş düşürücü ve idrar arttırıcı etkiye sahiptir (Baytok, 1984). Yapılan çalışmalarda karadutun antioksidanlarca zengin olduğunu ortaya çıkarılmıştır. Chen vd. (2005) dut meyvelerinde yaptıkları araştırmada, oldukça fazla miktarda antosiyanin bulunduğunu ve bu antosiyaninlerinde siyanidin 3-rutinozid ve 3-siyanidin 3-glokozit olduğu belirlenmiştir. Belirtilen bu antosiyaninlerin insan karaciğer kanser hücrelerinin yayılması ve bulaşması üzerine engelleyici etkide olduğu saptanmıştır. 2000 yılında Japonya'da yapılan bir çalışmada beyaz dut yapraklarının içerisindeki fenolik bileşiklerin ve flavonoidlerin izolasyonu ve tayini yapılmıştır. Bütanol ile yapılan ekstraksiyon işlemi sonucunda özütlerin farmakolojik özellikleri incelenmiş ve kan serumundaki kolesterol artışını engellediği ve damar sertleşmesini önlediği bulunmuştur (Doi vd., 2000). Bunun yanısıra canlı metabolizmasında gerçekleşen LDL oksidasyonunu engelleyerek dolaşım sisteminin işlevselliğini arttırdığı kanıtlanmıştır.

Dutla ilgili araştırmaların ve bilgilerin çoğalması ile tüketiminde artış sağlanmış böylece ülkemizdeki dut veren ağaç sayısında da yıllara göre artış sağlanmış ve buna bağlı olarak da üretim miktarı ve fiyatı da artmıştır. 2013 yılı için üzüksü meyveler içerisinde dut Türkiye'deki üretim miktarı 74.600 ton ile çilekten (372.498 ton) sonra ikinci sırada yer almaktadır (Şekil 1.2). Ahududu 3.942 ton ile üçüncü sıradadır. En az üretim miktarı ise 2.403 ton ile böğürtlen ve 170 ton ile yaban mersinidir.



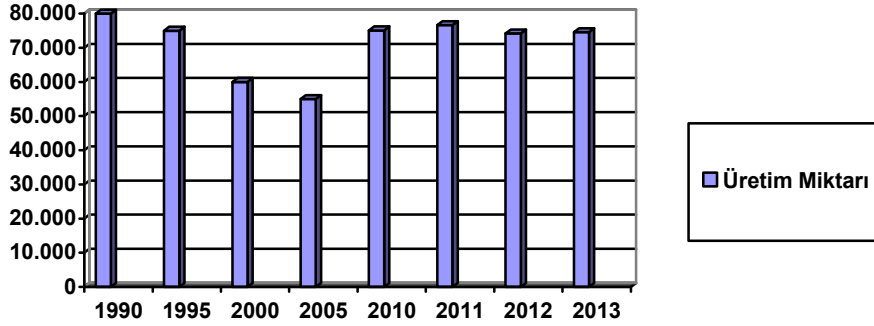
Şekil 1. 2. 2013 yılı Türkiye’de üzüksü meyvelerin üretim miktarı (ton)
(<http://www.tuik.gov.tr>, 2013)

Yıllara göre meyve veren ve meyve vermeyen dut ağaç sayısına bakıldığında (Şekil 1.3) 1990 ile 2005 yılları arasında düşüş yaşanmış, 2005 yılından sonra ise meyve veren ağaç sayısında artış gözlenmektedir. 2010 yılında meyve veren dut ağaç sayısı 2.479 adet, 2011 yılında 2.453 adet, 2012 yılında 2.446 adet ve 2013 yılında 2.423 adettir.



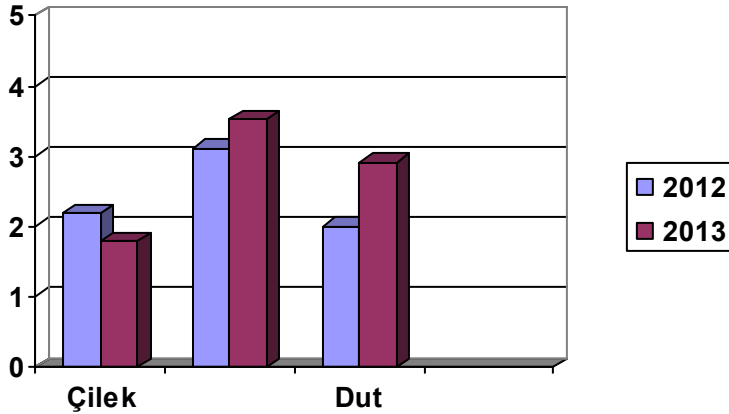
Şekil 1. 3. Yıllara göre Türkiye’de meyve veren ve meyve vermeyen dut ağaç sayısı (<http://www.tuik.gov.tr>, 2013)

Yıllara göre dut meyvesinin üretim miktarı incelendiğinde meyve veren ağaç sayısında olduğu gibi 1990 yılları ile 2005 yılları arasında düşüş yaşanır iken 2005 yılından sonra artış yaşanmıştır (Şekil 1.4). 2010 yılında dut meyvesi üretim miktarı 75.096 ton iken 2011 yılında 76.643 ton, 2012 yılında 74.170 ton ve 2013 yılında 74.600 tondur.



Şekil 1. 4. Yıllara göre Türkiye’de dut üretim miktarı (ton) (<http://www.tuik.gov.tr>, 2013)

Satış fiyatı açısından bakıldığında ise 2013 yılında Türkiye’de ahududu meyvesi 3,52 kg/TL iken, dut meyvesi 2,91 kg/TL ile ikinci sırada yer almaktadır. Çilek fiyatı ise 1,79 kg/TL dir (Şekil 1.5).



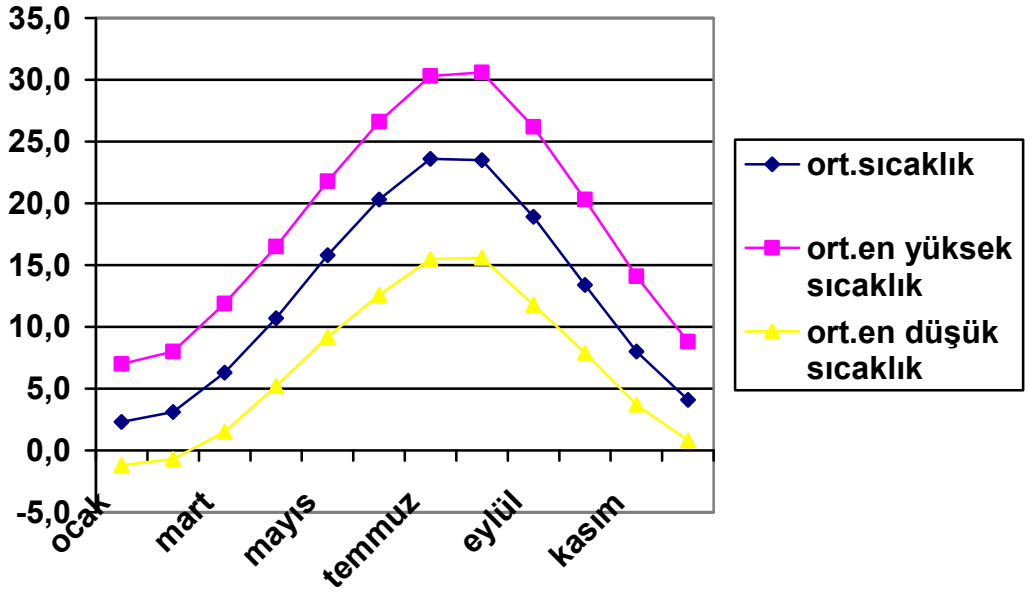
Şekil 1. 5. 2012 ve 2013 yılları çilek, ahududu, dut fiyatları (kg/TL) (<http://www.tuik.gov.tr>, 2013)

Dut tropik iklim koşulundan ılıman iklim kuşağına kadar değişik iklim bölgelerinde yetişebilir. Pratikte asma ve incirin yetişebildiği ekolojiler dut için de elverişlidir. Vejetasyon süresi uzun ve bu süre içinde ortalama sıcaklığın 13°C'nin altına düşmediği yerler yetiştiricilik için daha uygundur. Optimum hava sıcaklığının 24-28°C olması istenirken tomurcukların uyanması ve büyümesi için 13-38°C arasında olması istenmektedir. Kış sıcaklığının -15°C'den aşağı düşmemesi gerekmektedir. Ancak bir yıllık sürgünleri ile üzerindeki gözlerinin -30°C'ye kadar düşük sıcaklığa dayanabildikleri bildirilmiştir (Ağaoğlu vd., 1997). Dut 600 mm'den 2500 mm'ye kadar yağış alan yerlerde yetişebilir (Anonim,1984).

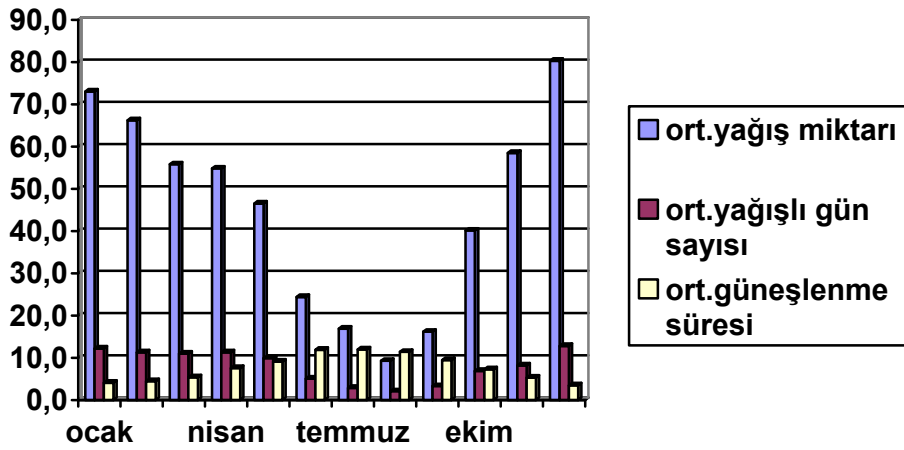
Dutlar yüksek yaprak verimi ve yaprak kalitesinin devamı için toprağın önemi çok büyüktür. Her şeyden önce derin köklü bir bitki olduğu için toprağın derin ve besin maddelerince zengin, yapı itibariyle de killi-tınlı, gevşek ve süzek olmalıdır. Hafif asidik topraklar dutların büyümesine uygundur. Dut en iyi olarak düz ve verimli topraklarda yetişir, meyilli arazilerde de teraslama yapılmak suretiyle yetiştirilebilir (Anonim, 1984).

Koyuncu ve Vural (2003) yaptıkları araştırmada, *Morus nigra*'nın ortalama olarak 15-20 m boyunda ağaçlar oluşturduğu 30 m'ye kadar boylananlarına rastlandığını bildirmişlerdir. Karadut ağacı çoğunlukla geniş, yuvarlak tepeli, toplu bir taç yapısına sahiptir. Karadut meyvesi çoklu meyve (multiple) yapısındadır. İki ucu basık oval-silindir şeklinde olan karadut meyvesi pek çok meyve türüne göre özel bir aromaya sahip olup, siyahımsı-mor renkli, etli-sulu ve mayhoş tattadır.

Çalışmanın yürütüldüğü bölgenin 1954 yılı ile 2013 yılı arası aylık ortalama sıcaklık ve ortalama yağış miktarının istatistiksel verileri Şekil 1.6 ve Şekil 1.7'de görülmektedir. Bölgenin ortalama en düşük sıcaklığı 2.3°C ile ocak ayında, en yüksek sıcaklığı ise 23.6°C ile temmuz ayındadır. En düşük yağış miktarı ise 9.3 kg/m² ile ağustos ayında kaydedilmiş iken en yüksek yağış miktarı 80.3 kg/m² ile aralık ayında kaydedilmiştir. Bölgenin ortalama sıcaklık ve yağış miktarları açısından dut ağacının yetişmesi için uygun olan koşullar mevcuttur.

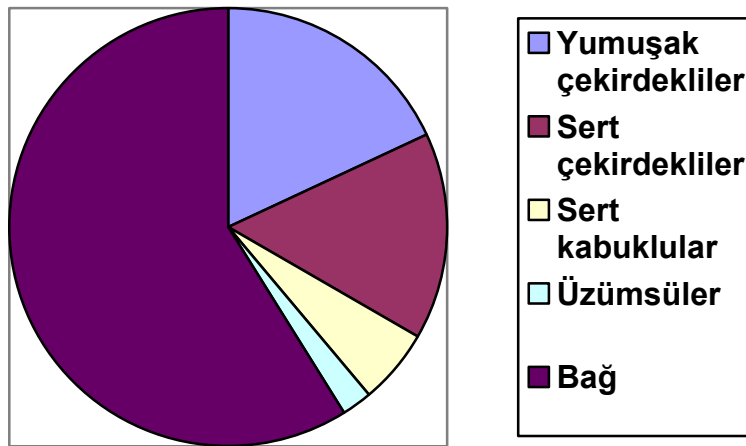


Şekil 1. 6. Uşak ili 1954-2013 yılları arası aylık ortalama sıcaklık değerleri (°C)
(<http://www.mgm.gov.tr>)

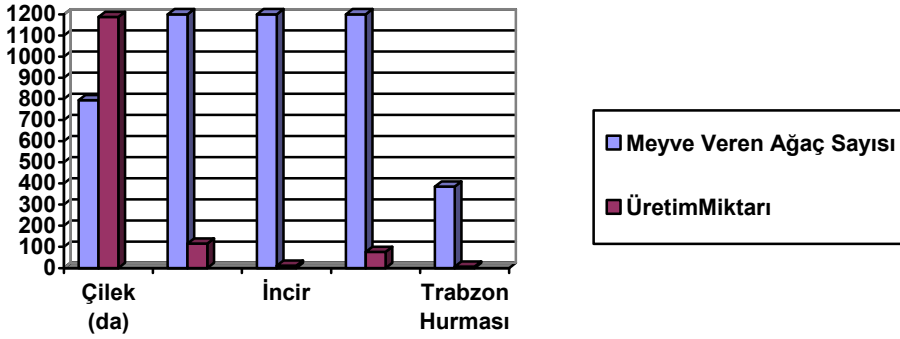


Şekil 1. 7. Uşak ili 1954-2013 yılları arası aylık ortalama yağış miktarı (kg/m²)
(<http://www.mgm.gov.tr>)

Uşak ili Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nden alınan istatistik verileri Şekil 1.8 ve 1.9'da görüldüğü gibi çalışma bölgesinde farklı meyve gruplarının yetiştirildiği bunların arasında dut meyvesinde olduğu görülmektedir. İl genelinde 33.383 ton ile en fazla üretim miktarı üzüm grubuna ait iken 10.243 ton ile yumuşak çekirdekli meyveler, 8.683 ton ile sert çekirdekli meyveler, 3.107 ton ile sert kabuklular takip etmektedir. Türkiye genelinde olduğu gibi Uşak ilinde de üzüksü meyveler 3.107 ton üretim miktarı ile en az üretimi yapılan meyve grubudur. Tez konusu olan dut meyvesinin üretim miktarı 116 tondur ve çilekten sonra ikinci sırada yer almaktadır. Diğer üzüksü meyvelerin üretim miktarı ise 1.187 ton ile çilek birinci sıradadır, 76 ton ile nar üçüncü sırada iken, 12 ton incir ve 7 ton trabzon hurması dördüncü ve beşinci sırada yer almaktadır. Bölgedeki mevcut dut ağaçlarının ev, bahçe veya tarla kenarlarında tek ağaç oldukları kapama bir bahçenin olmadığı bilinmektedir. Ayrıca ağaçlara kültürel işlemlerin aksatıldığı veya hiç yapılmadığı yapılan gözlemler ve görüşmeler ile belirlenmiştir.



Şekil 1. 8. 2013 yılı Uşak ili meyve üretim miktarları (ton)
(<http://usak.tarim.gov.tr>)



Şekil 1. 9. 2013 yılı Uşak ili üzüksü meyvelerin üretim miktarları (ton) ve meyve veren ağaç sayısı (<http://usak.tarim.gov.tr>)

Çalışma bölgesindeki çiftçilerin en büyük sıkıntısı ürettikleri ürünlerin düşük fiyat ile satılması ve buna bağlı olarak da kazançlarının düşük olmasıdır. Bu sebepten dolayı hemen hemen bütün üreticilerin yetiştirme koşulları bölgeye uygun olan satış fiyatı yüksek olan yeni bir ürün arayışı içinde oldu tespit edilmiştir. Bu düşünce ile dut türleri üzerinde araştırma yoluna gidilmiştir. Dut türlerinin arasından taze tüketiminin yanı sıra işlenmiş ürün olarak tüketilebilen sağlık açısından faydalarının bilinmesinin üzerine piyasada aranan bir ürün olması nedeniyle tezimizde dut türleri arasından karadut türüne ait genotipleri incelenmiştir.

Bu çalışmanın amacı, Uşak ili Ulubey ilçesinde yetişen karadut genotiplerinin bazı morfolojik, fenolojik, ve pomolojik özelliklerinin belirlenerek var olan genetik kaynakların ortaya çıkarılarak seleksiyon yapılmasıdır. Yöredeki üreticilerin karadut yetiştiriciliğine ilgisini çekerek kapama karadut bahçelerinin kurulması için temel bilgi oluşturulmaya çalışılmıştır. Ayrıca yapılan çalışmayla mevcut karadutların değerlendirme imkanlarının artması ile ilgili olarak firmaların dikkatinin çekilmesiyle yörede yeni iş imkanlarına olanak sağlayacağı düşünülmektedir. Bu çalışma, yöredeki bazı karadut genotiplerinin özelliklerinin ortaya çıkarılması konusunda yapılan ilk çalışma olması nedeniyle orijinaldir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Çam (2000) Van'ın Edremit ve Gevaş yöreleri dutlarının fenolojik ve pomolojik özellikleri ile seleksiyonu üzerine yaptığı çalışmada, Gevaş yöresinde 7 adet, Edremit yöresinde ise 2 adet karadut üzerinde incelemeler yapmıştır. Pomolojik özellik incelemeleri sonucunda pH değeri 6.2-7.4, şeker %8.74-11.80, SÇKM 16.62-19.16, nem oranı %78-82, titrasyon asitliği 0.167-0.264 iken, ortalama meyve ağırlığı 1.38-2.62 g olarak bulunmuştur.

Giresun ili Şebinkarahisar ilçesinde yetiştirilen mahalli dut çeşitlerinin pomolojik özelliklerinin belirlendiği çalışmada 12 adet ağaçtan meyve ve yaprak örnekleri alınarak incelenmiştir (İslam vd., 2006). 5 mahalli çeşit belirlenmiş bunlardan 2 çeşidi karaduttur. İncelemelerde meyve eni 18.9-20.0 cm, meyve boyu 22.6-30.5 cm, meyve sap boyu 10.7-35.9 mm, meyve sap kalınlığı 1.5-1.6 mm ve meyve ağırlığı ise 4.05-4.72 g olarak belirlenmiştir. 2 çeşit karadutun meyvesinin diğer 3 çeşidin meyvesine göre daha büyük ve daha ağır olduğu, meyve sap uzunluğunun ve meyve sap kalınlığının da daha fazla olduğu görülmüştür. Karadut çeşitlerinin SÇKM 15.3-19.3 arasındadır. En yüksek SÇKM değeri ise Gölayağı çeşidine ait olduğu tespit edilmiştir. pH değeri 3.4-6.0 arasında, TA değeri malik asit cinsinden bulunmuş ve %1.47-21.70 arasındadır. Kuru madde miktarının ise %13.6-23.1 arasında olduğu tespit edilmiştir. Karadut çeşitleri en yüksek değerleri vermiştir. Bunların yanı sıra yaprak eninin 83-131 mm, yaprak boyunun 98-137 mm, yaprak sapı uzunluğunun 25-40 mm ve kalınlığının 1.9-3.0 mm olduğu görülmüştür.

İspir ve Pazaryolu ilçelerinde yetiştirilen dutların seleksiyonu üzerinde yapılan çalışmada (Erdoğan, 2003), tartılı derecelendirme yöntemi kullanılarak yörede yetiştirilen dutlar arasından sofralık, pekmezlik, kurutmalık ve meyve suyu üretimine uygun üstün 24 dut tipi seçilmiştir. Sofralık, pekmezlik, kurutmalık ve meyve suyu üretimine uygun olarak seçilecek dut tipleri için ortak seleksiyon kriterleri olarak verim, meyve iriliği, SÇKM gibi özellikler dikkate alınmıştır. Sofralık dut seleksiyonu için ayrıca tat ve aroma puanları değerlendirilmeye alınırken, pekmezlik dut seleksiyonu için meyve suyu randımanı, kurutmalık dut seleksiyonu için kuru randımanı ve kuru meyve rengi, meyve suyu üretimine uygun dut seleksiyonu için ise meyve suyu randımanı ve meyve suyu rengi değerlendirilmiştir. Bunun yanında, tartılı derecelendirmeye esas olmayan, tiplerin tanıtımında kullanılan meyve eni, meyve boyu, meyve rengi, çekirdek sayısı, toplam asit, C vitamini ve indirgen şeker ile bazı yaprak özellikleri de

incelenmiştir. Tartılı derecelendirme sonunda 800 ve üzerinde puan alan 4 sofralık, 12 pekmezlik, 5 kurutmalık ve 3 meyve suyu üretimine uygun tip yetiştirmeye değer tipler olarak seçilmiştir. Seçilen tiplerin meyve ağırlıklarının 2.35 g ile 5.76 g, SÇKM'nin %14.0 ile %25.0, meyve suyu randımanlarının %58.21 ile %66.63, kurutmalık randımanlarının %31.59 ile %38.97 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Aslan (1998) Malatya, Elazığ, Erzincan ve Tunceli illerine bağlı bazı ilçelerinde ümit var dut tiplerini araştırdığı çalışmada; meyve ağırlığı, meyve boyu ve eni, SÇKM, TA ölçümlerini yapmış ve tartılı derecelendirmeye göre puanlandırmıştır. Sonuç olarak 24 dut tipinden 11 adet kurutmalık dut, 9 adet pestil veya pekmezlik dut, 2 adet kırmızı (mor) ve 2 adet karadut tipleri olduğu belirlenmiştir. Çalışmada meyve ağırlığı 1.46-2.32 g ve SÇKM'nin % 18.3-28.3 arasında değiştiği saptanmıştır.

Uzun ve Bayır (2009) Antalya'da yaptıkları çalışmada inceledikleri karadutların meyve ağırlıklarının 2.5-5.4 g, meyve eninin 13.5-19.6 mm ve meyve uzunluğunun ise 20.9-25.4 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Aynı çalışmada SÇKM %15.6-17.6, toplam asit %1.94-2.23, olgunluk indisi %7.0-9.1 ve pH 3.3-3.8 arasında bulunmuştur. Asit miktarı sitrik asit cinsinden hesaplanmıştır. En düşük olgunluk indisi Antalya 10 karadut genotipine aittir. Çalışmada toplam fenolik madde miktarı (mg GAE/100 g) 456.13-477.13, anti-radikal aktivite ($1/EC_{50}$) 2.70-2.94 olarak belirlenmiştir. Çalışmada yaprak en, boy ve sap uzunlukları ölçülmüş ve sırasıyla 9.3-14.5 cm, 10.7-15.7 cm, 2.7-3.8 cm olarak kaydedilmiştir. Ayrıca yaprakların renk ölçümü de yapılmıştır. L değeri 31.6-35.6 arasında, a değeri 9.0-12.5 arasında ve b değeri 9.5-19.8 arasında değişmiştir.

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü bahçesinde bulunan karadut, mor dut ve beyaz dut türleri üzerinde yapılan pomolojik, fenolojik ve meyve kalite özelliklerine ilişkin çalışmada karadut meyvesinde yapılan analizlerde SÇKM'nin %14.30, toplam kuru maddenin %15.95, askorbik asit miktarının 16.62 mg/100g, pH değerinin 3.31, sitrik asit cinsinden TA miktarının %2.24 olduğu saptanmıştır. Karadut meyvesinin uzunluğu 2.70 ± 0.05 cm, genişliği ise 1.56 ± 0.16 cm, meyve sapı uzunluğu 0.44 ± 0.07 cm ve 100 meyve ağırlığı 331.84 g olarak bulunmuştur. Fenolojik özellikler için yapılan gözlemler sonucunda tomurcuk patlama döneminin 19 nisan, çiçeklerin görünme tarihinin 24 nisan, meyve renginin değişim tarihinin 30 nisan ve meyve hasadının sonlanma tarihinin 20 ağustos olduğu belirlenmiştir (Lale, 1992).

Yapılan başka bir çalışmada, karadut meyvelerinde toplam şeker miktarı 8.1 g/100 g, SÇKM 15 g/100g, askorbik asit miktarı 15 mg/100g ve antosiyaninlerin cyanidin-3 monoside biçiminde olduğu belirlenmiştir (Hulme, 1971).

Güven ve Başaran (1979) Çanakkale yöresinde bulunan karadutları besin teknolojisi yönünden değerlendirmişlerdir. Bu amaç ile meyveyi, nektar, berrak şıra, meyve suyu konsantratu ve şurubuna işlemişlerdir. Çalışmada elde edilen sonuçlarda SÇKM %14.20, pH 3.70, TA %1.48, C vitamini 15.0 mg/100g'dır. Karadut nektarına uygulanan duygusal analizler sonucunda şurup oranı yüksek olan nektarların, düşük olanlardan daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Meyveye ön ısıtma uygulanmadan işlenenler tat bakımından üstünlük göstermişlerdir. Sitrik asit katkısı puanlamayı önemli ölçüde etkilememiştir. Nektarlar içinde en yüksek puanı, ön ısıtma uygulamadan işlenen ve 7/3 oranında şurup katkısı yapılmış olan örnek almıştır. Ayrıca aynı çalışmada karadut suyu konsantresi, karadut şurubuna oranla daha yüksek puan almıştır. Bunlar görünüş, renk ve koku olarak pek farklı olmamakla beraber, tat olarak asit-şeker dengesi açısından karadut konsantresi, karadut şurubunun yanında daha iyi bulunmuştur. Değer bakımından karadut suyu konsantresini nektar tipi meyve suyu izlenmiştir. Bunun sebebi nektar tipi meyve suyunun berrak şıraya oranla pastörizasyondan sonra taze özelliğini daha uzun süre koruyabilmesidir.

Tokat ekolojik koşullarında yetiştirilen farklı dut türlerine ait tiplerin bazı pomolojik ve fenolojik özelliklerini belirlemek üzerine yapılan bir çalışmada beyaz dut, kırmızı (mor) dut, karadut ve salkım dut türleri kullanılmıştır (Güneş ve Çekiç, 2003). Türlerin pomolojik özellikleri için 20 adet meyve örneği üzerinden meyve ağırlığı, meyve eni ve boyu, SÇKM, TA oranları, pH değerleri belirlenmiştir. Ayrıca, belli miktarda meyve önce tartılmış ve suyu mümkün olan son noktaya kadar sıkılmış bu şekilde elde edilen meyve suyu tartılarak şıra oranı belirlenmiştir. Bunun yanında türlere ait 10 adet meyvede toplam meyvecik sayısı, toplam tohum sayısı ile boş ve dolu tohum sayıları da belirlenmiştir. Tiplerin fenolojik özelliklerinin belirlenmesinde tomurcuk patlama tarihi, çiçeklerin görülmeye başladığı tarih, meyvelerin yeme olgunluğuna geldiği tarih esas alınmıştır. Çalışmada karadut ile mor dutun meyve ağırlıkları belli bir ölçüde birbirine yakın iken, salkım dutta meyveler oldukça küçük bulunmuştur. SÇKM ise mor ve salkım dutta yüksek iken karadutta bu oran nispeten daha düşük bulunmuştur. Yine pH ve TA miktarı bakımından da mor ve salkım dut tipleri karaduttan önemli derecede farklılık göstermiştir. Karadutta meyve çapı, boyu ve ağırlığı sırasıyla 17.92-20.53

mm, 21.21-26.11 mm ve 3.02-5.72 g arasında değişmiştir. Karadutta pH 3.34-5.72 g ve TA %1.60-2.11 oranıyla diğer türlerden daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca %14.8-17.5 SÇKM, %13.84-19.18 toplam kuru madde ve %85.89 şıra oranı belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen fenolojik kayıtlar karşılaştırıldığında tomurcuk kabarma tarihi ve çiçeklerin görünme tarihi en erken olan mor dut iken en geç olan karaduttur. En uzun hasat periyodu ise karadutta gözlenmiştir. Karadut meyvelerinin tomurcuk kabarma tarihi 15-20 nisan, çiçeklerin görünme tarihi 5-12 mayıs ve hasat periyodu 25 haziran-30 eylül olarak kaydedilmiştir.

Adana ili merkez ve çevre ilçelerinde yetişen sofralık ve sanayiye uygun dutların belirlenmesi amaçlanan çalışmada sofralık tiplerde meyve eni ve boyu, meyve rengi, SÇKM, TA ve pH incelenirken, şıralık tiplerde bunlara ek olarak aken durumu, meyve suyu randımanı incelenmiştir. Sonuç olarak 56 dut tipi içerisinde toplam 29 adet dut tipi seçilmiştir. Bu tiplerden 11 adedi mor dut, 16 adedi beyaz dut ve 2 adedi karaduttur. Tartılı derecelendirme sonucunda 530 ve üstü puan alan 27 tanesi sofralık, 2 tanesi şıralık üretimine uygun dut tipleri seçilmiştir. Seçilen dutlar arasında pekmezlik ve kurutmalık tipe rastlanmamıştır. Bunun nedeni Adana ili ve çevre ilçelerinde dut yetiştiriciliği sadece ev bahçelerinde hobi amacıyla yapılmakta olup, sofralık tüketime uygun tipler yetiştirilmektedir. Ayrıca Adana ilinin nemli ikliminden dolayı dut meyveleri kurutulamamaktadır. Bu nedenle kurutmaya ve pekmezliğe uygun dut tiplerine rastlanılmamıştır (Buręut ve Türemiş, 2006).

Hindistan İpekböcekçiliği Gen Kaynağı Merkezi'nde yapılan çalışmada 10 adet karadut, 2 adet kırmızı dut, 2 adet beyaz dut 2 yıl boyunca incelenmiştir. Gövde çevresi, yaprak boyu, dal uzunluğu, meyve ağırlığı, meyve en ve boyu, titrasyon asitliği, meyve suyu rengi, antioksidan kapasitesi, C vitamini değerlerinin ölçümleri yapılmıştır. Meyve ağırlılığında, meyve en ve boyları arasında önemli farklılıklar gözlenmiş, bunların yıllar arasındaki farklılıktan olmadığı tespit edilmiştir (Jalikip vd., 2009).

Çoruh vadisinde yapılan çalışmada bölgede yetişen *Morus alba* türünün bazı fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır (Erdoğan ve Çakmakçı, 2006). Fenolojik özellikleri açısından erkek çiçeklerin tomurcuklarının patlama tarihi 15-21 nisan, çiçeklenme tarihi ise 7-29 mayıs iken dişi çiçeklerde ise tomurcukların patlama tarihi 22-27 nisan, çiçeklenme tarihi 12-15 mayıs olarak tespit edilmiştir. İncelemeler sonucunda hasat başlangıç tarihi 21 haziran ile 2

temmuz arasında, hasat bitim tarihi ise 19 temmuz ile 10 ağustos tarihi arasında olduğu ve çiçeklenmeden hasata kadar geçen gün sayısının 40-51 gün olduğu gözlemlenmiştir. Erkek çiçeklerin dişi çiçeklerden daha önce tomurcuklandıkları ve çiçeklendikleri görülmüştür. Erkek çiçeklerin açılıp çiçek tozu saçmaya başladığı dönem dişi çiçeklerin görülmeye başladığı döneme denk gelmektedir. Meyve ağırlığı 1.40-2.29 g, meyve çapı 10.8-12.6 mm, meyve uzunluğu 19.7-26.8 mm meyve sap uzunluğu 9.9-10.6 mm, meyve sap kalınlığı 1.1-1.2 mm ve tohum sayısı 33.3-56.8 olarak bulunmuştur.

Akbulut vd. (2006)'nin yaptıkları çalışmada, Gaziantep, Konya ve Malatya illerindeki karadut, mor dut, çekirdeksiz beyaz dut ve beyaz dutta olacak şekilde dört farklı çeşidin kimyasal özelliklerinin ve mineral madde içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada karadut çeşidinde toplam kuru madde % 29.5, pH 5.41, toplam asitlilik % 0.27 olarak bulunmuştur. % 14,35 toplam şeker miktarı, renk ölçümünde ise L 10.80, a 0.47 ve b 0.42 olarak kaydedilmiştir. Karadutun toplam fenolik madde 354.5 mg/100g, toplam antosiyanin ise 227.0 mg/100g ve askorbik asit miktarı 105.4 mg/100g değerlerine sahip oldukları görülmüştür. Çalışmada elde edilen veriler sonucunda toplam antosiyanin, toplam fenolik madde ve askorbik asit miktarı açısından en yüksek değerlere karadut tipinin, en düşük değerlere ise beyaz dut tiplerinin sahip oldukları görülmüş ve çekirdeksiz beyaz dut ile beyaz dut tiplerinde toplam antosiyanin miktarı tespit edilememiştir. Ayrıca örneklerin pH değerleri düştükçe titrasyon asitliğinin miktarında artış göstermiştir.

Snapyan vd. (1981) dut meyveleri üzerinde yaptıkları çalışmada toplam kuru madde miktarı %21.5, TA %0.59, sakaroz miktarı %16, askorbik asit miktarı 15.4 mg/100g olarak bulunmuştur. Çalışmada tiamin, pantotenik asit, pirodoksin niasin ve insitol miktarları sırasıyla 0.49 µg/ml, 5.62 µg/ml, 0.04 µg/ml, 19.05 µg/ml ve 241.4 µg/ml olarak saptanmıştır.

Yapılan diğer bir çalışmada yüksek sıcaklıkta ısıtma sırasında dut meyvelerinin ekstratlarının antosiyanin ve antioksidan kapasitesi üzerinde şekerin etkisi incelenmiştir. Şeker konsantrasyonunun ve pH'nın son derece etkili olduğu tespit edilmiştir. Şeker konsantrasyonu arttıkça ve pH düştükçe antosiyaninin dışarı salınması azaldığı, antioksidan kapasitesinin daha iyi korunduğu belirlenmiştir (Tsai vd., 2005).

Diğer bir çalışma ise Gaziosmanpaşa Üniversitesi'nde yapılmıştır. Çalışmada önemli özellikleriyle ön plana çıkan parmak dut türünün (*Morus laevigata*) fenolojik, pomolojik ve fitokimyasal özelliklerinin incelenmesi ve içerdiği fitokimyasalların pembe, kırmızı, kırmızı-siyah ve siyah olgunlaşma safhaları boyunca değişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Pomolojik analizlerde meyve eni, boyu, meyve ağırlığı, meyve sap uzunluğu, TA ve SÇKM miktarı belirlenmiştir. Fitokimyasal analizlerde ise meyvelerin antosiyanin, toplam fenolik ve antioksidan kapasitesi değerleri incelenmiştir. Ayrıca, fenolojik gözlemler belirlenen altı farklı dönemde alınmıştır. Elde edilen sonuçlarda, olgun parmak dut meyvelerinin ortalama ağırlığı 4.95 g, SÇKM %9.15 ve TA %1.25 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar, parmak dutun SÇKM miktarının beyaz, kırmızı ve karaduttan daha düşük olduğunu, meyve asitliğinin ise beyaz duttan daha fazla, ancak karaduttan daha az olduğunu belirlemiştir. Parmak dutlardaki toplam fenolik miktarı 1358.8 g GAE/g ta ve antosiyanin miktarı 925.6 µg siy-3-gl/g ta olarak belirlenmiştir. FRAP ve TEAC yöntemleri ile yapılan antioksidan kapasitesi 12.3 ve 13.1 µmol TE/g ta şeklinde tespit edilmiştir. Meyveler olgunlaştıkça toplam fenolik, antosiyanin miktarı ve antioksidan kapasitesi hızla artmıştır. Özellikle pembe olumdan kırmızı oluma geçerken hızlı artışlar gözlenmiştir. Diğer kırmızı meyvelerle ve antosiyanin içeren dutlarla karşılaştırıldığında parmak dutların antosiyanin içeriğinin yüksek olduğu bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar, yapılacak olan ıslah ve farmakolojik çalışmalara ışık tutması açısından önemli bulunmuştur (Polat, 2013).

Ünlüer (2011), yaptığı çalışmada beyaz dut ve karadut yapraklarının farklı çözücü özütlerinin hücre dışı (*in vitro*) şartlarda antioksidan aktiviteleri ve antimikrobiyal aktivitelerini belirlemiştir. Artan polariteyle sırasıyla hekzan, etil asetat, metanol ve su kullanılarak takip eden özütleme yapılmıştır. Ayrıca özütlerin toplam fenolik ve flavonoit bileşik miktarı da belirlenmiştir. İki türde de en yüksek antioksidan aktivitesi en polar çözücü olan su özütlerinde hesaplanmıştır. *Morus alba* ve *M.nigra* yapraklarının aktiviteleri β-karoten-linoleik asit sistemine göre sırasıyla %94.77-93.38 ölçülmüştür. DPPH serbest radikal giderim aktivitesine göre %74.34-78.25 indirgeme gücü 0.422-0.482 (λ max 700nm) ve şelatlama kapasitesi %89.90-92.73 olarak belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada üç farklı derişimde çalışılmıştır. Derişimin atması ile toplam antioksidan aktivitesi ve serbest radikal aktivitesinde arttığı görülmüştür.

Imran vd. (2010) Pakistan'da yaptıkları çalışmada, *Morus alba*, *M.nigra*, *M.laevigata* (siyah), *M.laevigata* (beyaz) olmak üzere dört tip dut incelenmişlerdir.

Çalışmada meyvelerin nem, yağ, protein, lif, toplam karbonhidrat, toplam şeker, enerji miktarı, vitamin B2, vitamin B3, askorbik asit, mineral içeriği, toplam fenolik madde ve alkaloid miktarı kuru ağırlıkça sırasıyla incelenmiştir. İncelemelerde nem, kül, yağ oranları dört tipde de birbirine yakın bulunurken, *M.nigra*'nın lif içeriği diğer türlere göre yaklaşık 10 kat daha fazla bulunmuştur. Fakat *M.nigra*'nın protein içeriği en düşük olarak tespit edilmiştir. Toplam kuru ağırlık ise en yüksek *M.laevigata* (siyah) en düşük ise 17,60 mg/100g *M.nigra* tespit edilmiştir. Titre edilebilen asit miktarı ile pH değerleri birbirine paralellik göstermektedir. En yüksek değere *M.laevigata* (siyah), en düşük değere ise *M.laevigata* (beyaz) sahiptir. *M.nigra* ise 3. sırada yer almaktadır. Dutların şeker miktarlarında incelenmiş en çok şeker miktarı *M.laevigata* (beyaz) en düşük ise *Morus nigra* tespit edilmiştir. Ayrıca *M.nigra* hariç diğer üç türde pektin tespit edilememiştir. Çalışmada vitamin ve mineral değerlerinede bakılmıştır. Askorbik asit miktarı en yüksek *M.laevigata* (beyaz), en düşük ise *M.alba*'dadır. Toplam fenolikler ve alkaloid ise en yüksek *M.alba*'da görülmüştür.

Ercisli ve Orhan (2008) Anadolu'nun kuzeydoğusundan toplanan beş farklı türe ait karadut meyveleri incelenmiştir. Bu çalışmada yağ asidi analizleri yapılmış ve miristik asit, palmitik asit, stearik asit, oleik asit, linoleik asit, non-adekonik asit olmak üzere altı farklı yağ asidi belirlenmiş ve yüzde miktarı hesaplanmıştır. Bulunan yağ asitlerinin ortalama değerleri yüzde olarak sırasıyla 1.754, 14.316, 6.01, 13.048, 58.464, 0.81 olarak tespit edilmiştir. C vitamini ortalama değeri 16.2 mg/100ml, toplam fenolik madde miktarının ortalama değeri 2080 mgGAE/100g ve antioksidan aktivitesinin ortalama değeri % 69 olarak görülmüştür.

Iğdır, Tuzluca ve Kağızman ekolojik koşullarında yayılış gösteren karadutlar da farklı lokasyonların ve farklı hasat zamanlarının (hasat başı, hasat ortası, hasat sonu) meyve özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir (Pehlivan vd., 2012). Elde edilen bulgulara göre hasat zamanlarının meyvenin SÇKM'si üzerine $p < 0.05$ önemlilik düzeyinde etkisinin olduğu meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı, pH ve TA üzerine etkisinin ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Öte yandan lokasyonların meyve ağırlığı üzerine etkisi $P = 0.01$ düzeyinde, meyve eni, meyve boyu, pH'sı üzerine etkisi $P = 0.05$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Lokasyonların SÇKM ve TA üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Hasat zamanı ve lokasyon interaksiyonunun incelenen özellikler üzerine istatistiki manada herhangi bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Lokasyonlar arasındaki en belirgin fark Iğdır lokasyonudur. Rakımı Tuzluca ve Kağızman lokasyonlarının rakımından daha

düşüktür. Çalışmada Iğdır'da karadut genotiplerinde meyvelerin daha iri olduğu tespit edilmiştir. Bu durum lokasyonlar arasındaki rakım farklılığı ile açıklanmaktadır.

Kafkas vd. (2006)'nin yaptıkları çalışmada Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde melezleme ıslahı sonucunda seçilen melez çilek genotipleri (3, 5, 6, 8, 11, 12, 13 ve 17 no'lu tipler), Camarosa çilek çeşidi ile yerli karadut ve bazı ahududu (Canby, Heritage, Willamet, Newburgh ve X2) çeşitlerinde toplam fenol ve antosiyanin içerikleri incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda toplam fenol ve toplam antosiyanin değerleri en yüksek olan meyve karadut, en düşük toplam fenol içeriğine sahip olan ahududu X2 çeşidi iken, en düşük toplam antosiyanin içeriğine sahip olan çilek 17 genotipinde elde edilmiştir.

Van Gölü havzasında (Muradiye, Erciş, Adilcevaz, Ahlat, Gevaş, Tatvan) yetiştirilen dut türlerinin farklı olgunluk dönemlerindeki fiziksel ve kimyasal özelliklerinin tespit edilmiştir (Gündoğdu vd., 2012). Olgunlaşmadan önceki dönemde incelenen dut türlerine ait meyvelerin; meyve ağırlığının 1.12-0.32 g, meyve eninin 10.11-6.56 mm, meyve boyunun 19.52-12.66 mm, SÇKM oranının %9.05-2.05, pH oranının ve TA % 0.91-2.63 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Olgunlaşma (hasat) döneminde meyve ağırlığı 2.03-0.67 g, meyve eni 13.88-10.04 mm, meyve boyu 24.58-16.53 mm, SÇKM oranı %12.05-5.05, pH 5.22-3.25 ve TA %1.75-0.91 arasında değiştiği belirlenmiştir. Meyve ağırlıkları ve boyutlarının olgunlaşma dönemine doğru arttığı tespit edilmiştir. SÇKM oranı olgunlaşma periyodu boyunca artan bir eğilim gösterirken meyve asitliği pH ile ters orantılı olarak azalan bir eğilim göstermiştir. Farklılık arz eden bulguların genetik faktörler, iklim faktörleri, topografik yapı ve kültürel uygulamaların etkili olduğu düşünülmüştür.

Karadut ağaçlarında Hatay ilinde yapılan diğer bir çalışmada belirlenen 4 farklı tiplerden olgunluk zamanlarına göre 50'şer adet meyve örneği alınmıştır. Her tekerrürde 10 meyve olacak şekilde üç tekerrürde meyvelerin olgunluk zamanı, meyve ağırlığı, meyve eni ve boyu, sap boyu, SÇKM, TA, pH değerleri tespit edilmiştir (Polat, 2005). Meyveler 25 Mayıs-4 Haziran arasında hasat periyodu değişmektedir. Meyvelerin 1.13-4.25 g arasında ağırlıkları değişirken, meyve eni, boyu ve sap uzunluğu sırasıyla 7.36-16.85 mm, 12.84-23.55 mm ve 12.84-23.55 mm şeklinde bildirilmiştir. Yapılan diğer ölçümlerden SÇKM 13.73-16.01, pH 4.39-6.16 ve TA 0.06-1.00 arasında değiştiği gözlenmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Denemede kullanılan bitkisel materyal Uşak ili Ulubey ilçesinin değişik mevkilerinde bulunan karadut ağaçlarıdır. Bu kapsamda Kıranköyde 2 adet, İnay köyünde 2 adet, Omurca köyünde 2 adet, Sülümenli köyünde 1 adet, Kurudere köyünde 1 adet, Çamlıbel köyünde 1 adet, Çamdere köyünde 1 adet, Karacaahmet köyünde 1 adet, Dutluca köyünde 1 adet ve Merkez’de 2 adet olmak üzere 15 adet karadut genotipi belirlendi (Şekil 3.1). Buna göre kuzeyde bulunan genotiplerin güneydeki genotipler arasında yaklaşık 60 km, doğu genotipleri ile batı genotipleri arasında ise yaklaşık 40 km mesafe vardır. Çalışmada incelenen genotiplerin bulunduğu rakımları 650 ile 890 arasında değişmektedir (Çizelge 3.1). Çalışmada yapılan ölçümler ve gözlemler sırasında kullanılan genotipler fotoğraflandırıldı (Şekil 3.3-3.10). Araştırma 2013-2014 yılları arasında yürütüldü.

Çizelge 3. 1. Denemede kullanılan karadut genotiplerinin konumları ve rakımları

Genotipler	Buldukları köy	Rakım
1	Çamlıbel	650
2	Kurudere	670
3	Sülümenli	680
4	Kıranköy	700
5	Kıranköy	700
6	İnay	750
7	İnay	750
8	Avgan	750
9	Merkez	750
10	Merkez	750
11	Karacaahmet	800
12	Dutluca	810
13	Çamdere	890
14	Omurca	890
15	Omurca	890



a



b

Şekil 3. 2. İnay köyünde bulunan a) 6 numaralı, b) 7 numaralı karadut genotipi

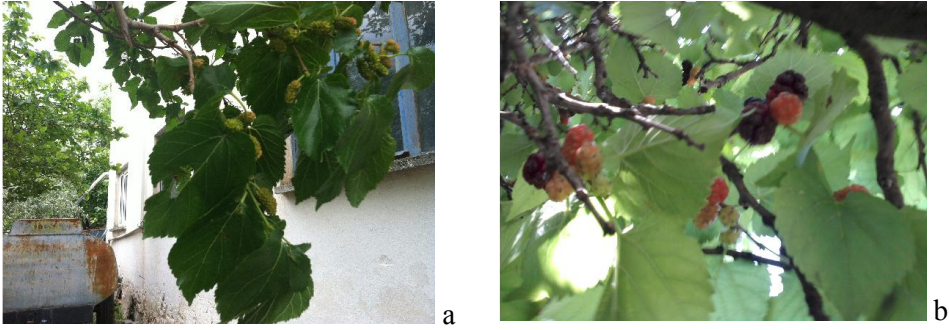


a

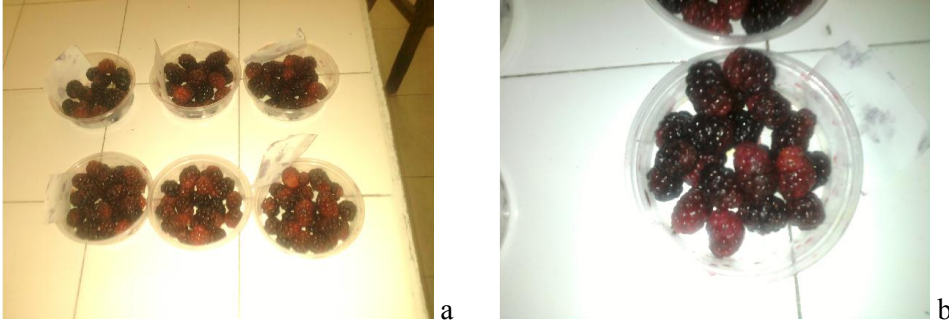


b

Şekil 3. 3. a) Sülümenli köyünde bulunan 3 numaralı karadut genotipi,
b) Çamlıbel köyünde bulunan 1 numaralı karadut genotipi



Şekil 3. 4. a) Kıranköy köyünde bulunan 4 numaralı genotipin dal örneği, b) Omurca köyünde bulunan 14 numaralı genotipin dal örneği



Şekil 3. 5. a, b) Çalışmada kullanılan karadut genotiplerinden meyve örnekleri

3.2. Yöntem

3.2.1. Morfolojik Çalışmalar

Belirlenen 15 karadut genotipi morfolojik özellikler açısından 2013 yılında gözlemlenmiş ancak ölçüm yapılmadı. 2014 yılında ise genotiplerin dinlenme döneminde ölçümler yapılarak kayıt altına alındı. Her bir genotipin 4 farklı yerinden 4 tekrerrür olacak şekilde kumpas kullanılarak ölçümler yapılmıştır. 2014 yılı ocak ayı içerisinde 1 yaşlı ve 2 yaşlı dal uzunlukları ve dal çapları, dallarda bulunan sürgün sayıları ve sürgünlerde boğumarası uzunlukları ağaçların üzerinde ölçülerek ve kayıt altına alınmıştır. Sürgün ölçümü sırasında, sürgündeki boğum

sayısı üç parçaya ayrılmıştır. Eğer boğum sayısı tam olarak üçe bölünmüyorsa, fazla boğum adedi orta kısımdaki boğum sayısına ilave edilmiştir (Eltez, 1972). Belirlenen yerden her dal için dal çapı ve boğumarası mesafenin ölçümü gerçekleştirildi. Genotiplerde aşı yerinin bulunamaması ve genotiplerin buldukları konum itibarıyla gövede çevresi ölçümü yerden yaklaşık 40 cm yükseklikten şerit metre yardımıyla ölçülmüştür. Üreticilerle yapılan görüşmeler sonucunda ağaçların tahmini yaşları da kaydedilmiştir.

03.07.2014 tarihinde her bir genotipin 4 farklı yerinden yapraklar toplanarak ayrı ayrı buzdolabı torbalarına yerleştirilerek numaralandırılmış ve bozulmamaları için buzdolabında bekletilmişlerdir. Yaprak örnekleri Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarına getirilerek ölçümleri yapıncaya kadar 4°C'de buzdolabına yerleştirilmiştir. Yapraklar yapılan tüm analizler 3 tekerrür olacak şekilde yapılmıştır. Kumpas yardımıyla genotiplerden toplanan yaprakların en ve boy ölçümleri ile yaprak sapı boy ölçümleri yapılmıştır. Normalize edilmiş büyüme indisi (normalized difference vegetation index) ile ölçüm yapan Plantpen® NDVI 300 (PSI, Photon System Instruments, spol. s.r.o., Drasov, Çek Cumhuriyeti) ölçüm cihazı ile yaprakların alt ve üst yüzeyinde klorofil ölçümleri ile dijital renk ölçümü cihazı (Hunter Lab D25, Minolta, Tokyo, Japonya) ile renk ölçümleri yapılmıştır. Yaprakların yaş ağırlıkları hassas terazi ile tartılmıştır. Yaş ağırlığı belirlenen yapraklar numaralandırılıp etüvde 72 saat bekletilmiştir. 72 saat sonunda etüvden çıkarılan yapraklar yine hassas terazi ile tartılarak kuru ağırlıkları kaydedilmiştir. Yaprak yaş ağırlığının yaprak kuru ağırlığına bölünmesiyle % nem bulunmuştur.

3.2.2. Fenolojik Çalışmalar

Fenoloji bitkilerin yaşam seyirlerinde meydana gelen dışardan görülebilen değişimlerin gözlenmesine dayanır. Fenolojik kayıtlar belirli bir bölge içinde tek tek bitkilerin ortalama vejetasyon süreleri, yapraklı kalma süreleri, hava koşullarına bağlı yöresel farklılıklar ve fenolojik mevsimlere ilişkin değerli bilgiler verir (Çepel, 1988).

Karadut genotipleri 2014 yılı ocak ayından itibaren hasat başlangıç tarihine kadar düzenli olarak ziyaret edilerek gözlemler yapılmıştır. Her bir genotipin tomurcuk kabarma zamanı, çiçeklenme zamanı ve hasat başlangıç zamanı yapılan gözlemler sonucunda tespit edilerek tarihleri kayıt altına alınmıştır.

3.2.3. Pomolojik Çalışmalar

Yapılan analizler için genotiplerin olgunlaşan meyveleri 03.07.2014 tarihinde toplanmıştır. Meyveler her bir genotipin 4 farklı yerindeki dallarından toplanıp ezilmemeleri için plastik kaplara yerleştirilmiştir. Toplanan meyvelerin bozulmaması için plastik kapların arasına buz kalıpları yerleştirilerek muhafaza edilmiştir. Aynı muhafaza koşullarında 04.07.2014 tarihinde Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarına getirilmiştir. Aynı gün içerisinde meyve özelliklerinin belirlenmesi amacıyla meyvelerin en ve boy ölçümü, yaş ve kuru ağırlığı, renk ölçümü, titre edilebilir asit miktarı, suda çözülebilir kuru madde miktarı, pH, C vitamini miktarı toplam fenol ve antioksidan kapasitesi belirlenmiştir. Yaprak renk ölçümünde olduğu gibi dijital renk ölçümü cihazı (Hunter Lab D25, Minolta, Tokyo, Japonya) ile meyvelerinde renk ölçümü yapılmıştır.

3.2.3.1. Meyvelerin en ve boy ölçümleri ile meyve ağırlıkları

Belirlenen 15 karadut genotipinden toplanan meyvelerden 3 tekerrür olacak şekilde 10 adet meyve seçilerek meyvelerin kumpas yardımıyla en ve boy ölçümleri yapılmıştır. Meyvelerin yaş ağırlığının belirlenmesi amacıyla 3 tekerrür olacak şekilde meyveler hassas terazi yardımıyla tartılmıştır ve her tekerrürdeki meyve sayıları belirlenerek kaydedilmiştir. Buna göre toplam meyve yaş ağırlığının meyve sayısına bölünmesiyle ortalama meyve yaş ağırlığı belirlenmiştir. Yaş meyve ağırlığı belirlenen meyveler 3 tekerrürlü olacak şekilde etüve yerleştirilerek 72 saat bekletilmiştir. 72 saatin sonunda etüvden çıkarılan meyveler hassas terazi yardımıyla ölçülerek kuru ağırlıkları kaydedilmiştir. Meyve yaş ağırlığının belirlenmesinde yapıldığı gibi her tekkerrürdeki meyve sayısı kaydedilmiş ve meyve kuru ağırlığının meyve sayısına bölünmesi sonucunda da meyvelerin ortalama kuru ağırlığı bulunmuştur. Meyve yaş ağırlığının meyve kuru ağırlığına bölünmesi ile % nem değeri hesaplanmıştır.

3.2.3.2. Suda çözülebilir kuru madde miktarı, pH ve titre edilebilir asit tayini

Çalışmadaki meyvelerin titre edilebilir asitliğin saptanması için her bir genotipten 3 tekerrür olacak şekilde 10 adet karadut meyvesi kullanılmıştır. Meyvelerin ince bir tülbent içinde ezilmesiyle elde edilen karadut suyundan alınan 5 ml örnekte fenol fitaleyn ayracı (indikatörü) yardımıyla 0.1 N NaOH ile pH=8.1'e (açık pembe

renge) kadar titre edilmiş ve sonuçlar % sitrik asit cinsinden hesaplanmıştır (Joslyn, 1970). Titre edilebilir asitin hesaplanmasında kullanılan formül aşağıdaki gibidir:

$$A(g/100ml) = (S \times N \times F \times E / C) \times 100$$

Titre edilebilir asit miktarı analizi için elde edilen karadut meyve suyuyla aynı şekilde hazırlanan karadut meyve suyunda pH metre yardımıyla pH tayini yapılmıştır. El refraktometresi ile suda çözünebilir kuru madde miktarı °Brix olarak ölçülmüştür.

3.2.3.3. Meyvede C vitamini analizi

Dut meyvelerinin C vitamini (L-askorbik asit) belirlemek için 25 g örnek Waring ticari parçalayıcı (Blender 8011ES, ABD) ile 25 ml oksalik asit (%0.4) ilave edilerek parçalanarak filtre kağıdından süzölmüştür. Bu süzöntüden alınan örneklerde C vitamini miktarı 2,6-dikloroindofenol ile titrimetrik yöntem kullanılarak (AOAC, 1995) spektrofotometrede (Varian® Bio 100, Avustralya) 518 nm dalga boyunda ölçölmüş ve sonuçlar mg C vitamini/100 g yaş ağırlık olarak verilmiştir.

3.2.3.4. Meyvede toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivitesi analizi

Dut meyvelerinin ince tölbent ile sıkılması sonucunda elde edilen meyve sularından 3 tekekrür olacak şekilde toplam fenol ve antioksidan analizleri yapılmıştır. Toplam fenol miktarı ve antioksidan aktivitesinin belirlenmesi için karadut meyve suyu örneğine 25 ml metanol eklenmiştir. Bu karışım 2 dakika parçalayıcı (IKA® Ultra-Turrax T18 Basic, Almanya) ile orta hızda homojenize edildikten sonra 14-16 saat 4°C’de karanlıkta bekletilmiştir. Örnekler santrifüj edildikten sonra üst kısım (supernatant) tüplere alınarak analiz edilinceye kadar -20°C’de muhafaza edilmiştir (Thaipong vd., 2006).

Toplam fenolik madde içeriği Folin-Ciocaltaeu kalorimetrik yöntemi modifiye edilerek spektrofotometre (Varian® Bio 100, Avustralya) ile yapılmıştır (Swain ve Hillis, 1959). Özütlenen (ekstrakte edilen) örneklerden 150 µl özüte 2400 µl saf su, 150 µl folin-ciocaltaeu (1:10) çözültisi eklenerek 30-40 saniye vortekste (Heidolph Reax Top, Almanya) karıştırılmıştır. 3-4 dakika sonra 300 µl sodyum karbonat (Na₂CO₃, 1 N) ilave edilerek 20°C’de karanlık koşullarda 2 saat

bekletilen çözeltilerin, spektrofotometrede 725 nm dalga boyunda absorbansları okunmuştur. Bu yöntemde farklı konsantrasyonlarda (mg/l) hazırlanan standart gallik asit çözeltileri ile eğrileri (kurveleri) çizilerek sonuçlar hesaplanmıştır. Karadut suyunda bulunan toplam fenolik madde miktarı gallik asit eşdeğeri (GAE) mg/100 g olarak ifade edilmiştir.

Antioksidan aktivitesinin belirlenmesinde Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) yöntemi kullanılmıştır. Örneklerden 150 µl özüte 2850 FRAP çalışma solüsyonu eklenerek 30 dakika 20°C’de karanlıkta bekletilmiştir. Çözeltilerin spektrofotometrede 593 nm dalga boyunda absorbansları okunmuştur. 25-400 µmol konsantrasyonları arasında hazırlanan standart trolox çözeltiler ile eğrileri çizilerek sonuçlar hesaplanmıştır. Karadut suyunda saptanan antioksidan aktivitesi değerleri µmol trolox eşdeğeri (TE) /g olarak verilmiştir (Benzie ve Strain, 1996).

3.2.4. Verilerin Analizi

Morfolojik özelliklerin belirlenmesi için elde edilen verilerin ortalama değerleri alınarak kaydedilmiştir. Pomolojik özelliklerin belirlenmesi için elde edilen veriler ise TARİST istatistik bilgisayar paket programında tesadüf parselleri deneme desenine göre analiz edilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklılık LSD testi ile belirlenmiştir. Aynı zamanda yapılan analizler tartılı derecelendirme yöntemi ile puanlandırılmıştır.

3.2.5. Tartılı Derecelendirme Analizi

Yürüttüğümüz çalışmadaki 15 farklı karadut genotiplerine ait meyvelerin sofralık tüketim açısından pomolojik özellikleri yönünden en üstün olan genotiplerin belirlenmesi için elde edilen verilerin değerlendirilmesi için benzer çalışmalarda kullanılmış olan (Erdoğan, 2003; Orhan, 2009; Burgut ve Türemiş, 2006) ve Michelson et al. (1958) tarafından önerilmiş olan çalışmamıza göre değiştirilmiş “Tartılı-Derecelendirme” (Weighted-Rankit) yöntemi esas alınmıştır. Verilerin tartılı derecelendirme metoduna göre değerlendirilmesinde, değerlendirmeye esas alınan özellikler ve önem derecesine göre ve bu özelliklere verilen relatif (görece) değerler ile sınıf değerleri Çizelge 3.2.’ de belirtilmiştir.

Çizelge 3. 2. Çalışmada kullanılan Uşak ili Ulubey ilçesindeki genotiplerin pomolojik özellikleri yönünden “Tartılı-Derecelendirme”ye esas alınan özellikleri, relatif (görece) puanları, sınıf değerleri ve puanları (Erdoğan, 2003; Orhan, 2009 tezlerinden modifiye edilmesiyle oluşturulmuştur.)

Karakter	Relatif (görece) Puanlar	Sınıf değer aralıkları	Sınıf puanları
Meyve İndeksi (En/Boy)	20	0,696 - 0.724	1
		0.725 - 0.753	3
		0.754 – 0.782	5
Meyve Ağırlığı	20	2.29 – 2.97	1
		2.98 – 3.66	3
		3.67 – 4.35	5
Meyve rengi (Chroma)	10	6.762 – 12.397	5
		12.398 – 18.033	3
		18.034 – 23.669	1
Meyve rengi (Hue)	10	19.565 - 21.427	1
		21.428 – 23.290	3
		23.291 – 25.153	5
SÇKM	15	12.0 – 14.4	1
		14.5 – 16.9	3
		17.0 – 19.4	5
TA	5	1.32 – 1.65	1
		1.66 – 1.99	3
		2.00 – 2.33	5
pH	5	3.63 – 3.81	1
		3.82 – 4.00	3
		4.01 - 4.19	5
C Vitamini	5	15.36 – 15.80	1
		15.81 – 16.25	3
		16.26 – 17.70	5
Toplam Fenolik Madde Miktarı	5	132.413 – 137.328	1
		137.329 – 142.244	3
		142.245 – 147.160	5
Antioksidan Kapasitesi	5	10.80 – 15.34	1
		15.35 – 19.89	3
		19.90 – 24.44	5
Toplam	100	-	-

Her özelliğin ile relatif değerlerinin çarpımı sonunda elde edilen ağırlıklı puanları toplamı, tiplerin tartılı derecelendirmeye esas olan toplam değer puanını vermekte ve toplam değer puanı en yüksek olanlar seçime esas olmaktadır (Büyükyılmaz ve Bulagay, 1985).

Değerlendirmeye alınan özelliklere ait veriler, en büyükten küçüğe kadar 3 eşit sınıfa bölünmüş ve bu sınıflar içinde 1 ile 5 arası (1, 3, 5) puanlama yapılmıştır. Bu hesaplama için, her bir özelliğe ait maksimum değerden minimum değer çıkarılmıştır. Bulunan bu değer, sınıf değerini 3 kısma ayırmak için 3'e bölünmüş ve sabit bir sayı bulunmuştur. Bu şekilde sınıf değerleri arasındaki alt sınırlar, bu sabit sayı ilave edilerek bulunmuştur. Her özellik için yapılan bu hesaplama ile sınıf değerlerinin sınırları tesbit edilebilmiştir.

Çizelge 3.2.'de de görüldüğü gibi, değerlendirmeye esas alınan özelliklerden meyve renginde (chroma) sınıf değerleri minimum aralıklarda olan değerlere minimum puanlar verilmiştir. Çünkü, bu özelliğe ait değerlerin yüksek olması istenen bir değildir. Buna karşın değerlendirmeye alınan meyve indeksi, meyve ağırlığı, SÇKM, TA gibi özelliklerde ise sınıf değerleri maksimum aralıklarda olan değerlere yine maksimum puanlar verilmiştir. Keza, tartılı derecelendirmeye tabi tutulan tiplerin, toplam değer puanları; her özelliğin sınıf değer aralıklarına göre aldığı sınıf puanı ile relatif puanlarının çarpımı sonucu bulunduğundan, puanı en yüksek olanlar seçime esas olmaktadır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada kullanılan karadut genotiplerinde ve meyvelerinde yapılan analizlerden elde edilen veriler morfolojik, fenolojik ve pomolojik özellikleri olarak 3 aşamada verilmektedir.

4.1. Karadut Genotiplerinin Morfolojik Özellikleri

4.1.1. Genotiplerin Yaşı ve Gövde Çevresi

Sonuçlara göre genotiplerin yaşları ile çevreleri arasında genel anlamda doğru orantı olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). Genotiplerin gövde çevreleri 61 cm ile 187 cm arasında değişmektedir.

Çizelge 4. 1. Genotiplerin tahmini yaşı ve gövde çevresi

Genotipler	Köy	Tahmini yaş (yıl)	Gövde çevresi (cm)
1	Çamlıbel	27	86
2	Kurudere	62	109
3	Sülümenli	91	187
4	Kıranköy	5	64
5	Kıranköy	18	89
6	İnay	82	166
7	İnay	27	91
8	Avgan	4	61
9	Merkez	20	82
10	Merkez	36	98
11	Karacaahmet	9	77
12	Dutluca	24	80
13	Çamdere	17	93
14	Ömurca	42	104
15	Ömurca	53	111

4.1.2. Dallara Ait Ölçümler

Denemede bir yaşlı dalların ve iki yaşlı dalların dal çapı, dal uzunluğu, boğum sayısı ve boğumarası uzunluğunun ölçümleri yapılmıştır. Bir yaşlı dalların çapı 0.300-0.950 mm, uzunluğu 5.600-9.725 mm, boğum sayısı 2.500-5.000 adet, boğumarası uzunluğu 1.425-2.400 mm olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.2). En yüksek dal çapı, uzunluğu ve boğum sayısı 1 numaralı genotipte, boğumlararası uzunluk ise 15 numaralı genotipte belirlenmiştir. En dar dal çapının 9 numaralı genotipte, en kısa dalın 11 numaralı genotipte, en az boğum sayısının 15 numaralı genotipte, en az boğumarası uzunluğunun 8 numaralı genotipte olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. 2. Bir yaşlı dalların ölçümü

Genotipler	Dal çapı (mm)	Dal uzunluğu (mm)	Boğum sayısı	Boğumlar arası uzunluk (mm)
1	0.950	9.725	5.000	2.050
2	0.625	8.325	4.000	1.925
3	0.525	7.425	4.000	1.725
4	0.650	7.975	3.250	2.000
5	0.800	9.250	4.750	2.175
6	0.775	8.775	4.500	1.875
7	0.450	7.025	3.750	1.925
8	0.375	6.625	3.500	1.425
9	0.300	5.900	3.000	2.025
10	0.450	6.300	3.750	1.850
11	0.325	5.950	3.000	1.975
12	0.425	6.775	3.000	1.950
13	0.500	6.900	3.000	2.075
14	0.500	6.375	2.750	2.125
15	0.375	6.175	2.500	2.400

İki yaşlı dalların dal çapı 0.600-1.075 mm, dal uzunluğu 16.825-18.500 mm, boğum sayısı 4.500-6.000 adet, boğum arası uzunluk 3.025-4.975 mm olarak kaydedilmiştir (Çizelge 4.3). En yüksek dal çapı, dal uzunluğu ve boğum arası uzunluk 1 numaralı genotipde, boğumlar sayısı açısından ise 15 numaralı genotipin olduğu görülmektedir. En dar dal çapı ve en kısa dal 8 numaralı genotip, en az boğum sayısı 5 numaralı genotipde iken en az boğum arası uzunluk 7 numaralı genotipde olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. 3. İki yaşlı dalların ölçümleri

Genotipler	Dalların çapı (cm)	Dalların uzunluğu (cm)	Boğum sayısı (adet)	Boğumlar arası uzunluk (cm)
1	1.075	18.500	5.750	3.700
2	1.075	17.475	5.250	3.125
3	0.950	18.475	5.000	4.025
4	0.850	17.850	5.000	3.675
5	1.000	17.775	5.000	3.975
6	0.850	17.825	4.500	4.075
7	0.750	16.950	5.000	3.525
8	0.600	16.825	5.500	3.150
9	0.725	16.925	4.750	3.500
10	0.850	17.000	5.000	3.275
11	0.675	16.975	5.000	3.325
12	0.750	17.600	5.750	3.875
13	0.700	17.400	5.500	3.400
14	0.775	18.175	5.750	3.825
15	0.725	18.275	6.000	3.625

4.1.3. Yaprak En, Boy ve Sap Boy Ölçümleri

Yapraklardaki uzunluğu 8.733 – 12.100 mm arasında değişmektedir (Çizelge 4.5). En yüksek yaprak uzunluğuna 15 numaralı genotip sahipken, en kısa yaprak uzunluğuna 3 numaralı genotip sahiptir. Denemedeki yaprakların eni ise 8.100 –

11.900 mm arasında değişmektedir. En geniş yaprağa 2 numaralı genotip sahipken en dar yaprağa ise 6 numaralı genotipin sahip olduğu görüldü. Yaprakların sap boyu ölçümleri ise 1.767 – 2.833 mm arasında değişmektedir. En uzun yaprak sap boyu 15 numaralı genotip karşımıza çıkarken en kısa sap boyu ise 4 numaralı ağacın sahip olduğu görülmektedir (izelge 4.4).

Çizelge 4. 4. Yaprak boyu, eni, yaprak sapı boyu

Genotipler	Boy (mm)	En (mm)	Boy/En	Yaprak Sap Boy (mm)
1	11.10	11.06	1.00	2.73
2	10.96	11.90	0.92	2.60
3	8.73	9.60	0.91	2.20
4	9.90	8.86	1.13	1.76
5	11.70	11.06	1.05	2.73
6	9.36	8.10	1.15	2.36
7	12.50	10.33	1.21	2.46
8	9.63	11.36	0.84	2.36
9	9.90	9.53	1.04	1.86
10	10.06	10.13	0.99	2.66
11	10.00	11.10	0.89	2.36
12	11.06	9.56	1.16	1.96
13	10.46	10.26	1.02	2.83
14	9.53	11.00	0.87	2.13
15	12.10	11.26	1.077	2.833

Uzun ve Bayır (2009)'da çalışmalarında karadut yapraklarının beyaz dut türünün yapraklarına göre daha kaba ve tüylü bir görünüme sahip olduğunu gözlemlemişlerdir. Koyuncu ve Vural (2003)'ın ve Lale (1992)'nin de gözlemlerinde karadut ağaçlarının yaprakları sert, kalın, kaba ve przly olduğu yönündedir. Çalışmamız sırasında etrafta bulunan beyaz ve mor dut çeşitlerinin genotiplerinin yapraklarıyla denemede kullandığımız karadut genotiplerin yapraklarının gözlemleri karşılaştırıldığında bu üç çalışmada belirtilen özellikler paralellik göstermektedir.

4.1.4. Yaprak Yaş ve Kuru Ağırlığı

Yaprakların yaş ağırlıkları 2.929 – 1.245 g arasında değişmektedir (Çizelge 4.5). 72 saat etüvde bekletilerek ölçülen yaprakların kuru ağırlıkları ise 0.365 – 0.765 g arasında değişmektedir. Yaprakların yaş ağırlığı ve kuru ağırlığı en fazla olan ağaç 15 numaralı genotip iken ağırlığı en düşük olan genotip 10 numaralı genotiptir (Çizelge 4.5). Yaprak nem oranı 69.281-78.383 arasındadır.

Çizelge 4. 5. Yaprakların yaş ağırlığı, kuru ağırlığı, nemi

Genotipler	Yaş ağırlık (g)	Kuru ağırlık (g)	Nem (%)
1	2.462	0.618	76.217
2	2.367	0.528	77.624
3	2.302	0.503	78.383
4	2.494	0.718	71.556
5	4.014	7.670	74.534
6	1.707	0.531	69.281
7	2.204	0.664	69.612
8	1.452	0.374	72.475
9	1.293	0.434	69.688
10	1.245	0.365	69.944
11	1.694	0.420	75.234
12	1.411	0.411	71.235
13	2.240	0.588	72.418
14	2.077	0.466	77.694
15	2.929	0.765	73.871

4.1.5. Yaprak Renk Ölçümü

Elde edilen verilere göre alt yapraktaki renk miktarının, üst yapraktaki renk miktarından fazla olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.6, 4.7).

Yaprak altı renk ölçümünde L değeri 41.137-43.423 arasında, a değeri 8.200-10.697 arasında ve b değeri 7.010-9.040, ayrıca chroma değeri 10.763-14.007

aranda, hue değeri ise -0,813--0.997 arasında değiştiği görülmektedir. Tüm genotiplerin yaprak altı renk ölçüm verilerinin Çizelge 4.6' da verilmektedir. En yüksek değerlere L parametresinde 2 numaralı genotip sahipken en yüksek a, b ve parametrelerinde 7 numaralı genotip ve hue parametresinde ise 11 numaralı genotip sahiptir. En düşük değerler ise L parametresinde 11 numaralı genotip, a ve chroma parametresinde 3 numaralı genotip, b parametresinde 14 numaralı genotip ve hue parametresinde 2 numaralı genotipin sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4. 6. Yaprak altı renk ölçümü

Genotipler	L	a	b	Chroma	Hue
1	42.967	9.460	8.300	12.583	-0.833
2	43.423	9.423	8.380	12.613	-0.813
3	41.267	8.200	6.970	10.763	-0.880
4	42.260	9.373	7.847	12.227	-0.903
5	42.833	10.117	8.557	13.250	-0.890
6	42.617	8.980	7.520	11.713	-0.900
7	42.663	10.697	9.040	14.007	-0.887
8	42.053	9.057	7.753	11.923	-0.867
9	43.200	8.707	7.743	11.670	-0.827
10	43.023	9.643	8.103	12.600	-0.897
11	41.137	8.633	6.817	11.000	-0.997
12	42.927	9.180	7.727	12.000	-0.903
13	43.120	9.257	8.203	12.370	-0.820
14	41.617	8.787	7.010	11.243	-0.983
15	42.447	10.070	8.487	13.177	-0.907

Yaprak üst renk ölçümünde L değeri 32.440-35.110 arasında, a değeri 7.597-9.617 arasında ve b değeri 4.227-7.547 arasında olduğu görülmektedir (Çizelge 4.7). Ayrıca chroma değeri 7.960-15.620 arasında ve hue değeri ise -0.983--1.390 arasında olduğu tespit belirlenmiştir. En yüksek değerlere L parametresinde 2 numaralı genotipin, a ve b parametrelerinde 7 numaralı genotipin, chroma parametresinde 8 numaralı genotipin ve hue parametresinde ise 3 numaralı

genotipin sahip olduğu görüldü. En düşük değerlere ise L parametresinde 1 numaralı genotipin, a parametresinde 14 numaralı genotipin, b ve chroma parametresinde 3 numaralı genotiplerin ve hue parametresinde 13 numaralı genotipin sahip olduğu tespit edilmiştir. Uzun ve Bayır (2009)'ın yaptıkları çalışmada L değeri 31.6-35.6, a değeri 9-12.5 ve b değeri 9.5-13.2 arasında değişmekte olduğunun belirtmiştir. Çalışmada elde edilen veriler ile karşılaştırdığımızda L değeri daha yüksek, a değeri ve b değerlerinin az farkla daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Renk skalasında a değerinin artması yeşil rengin arttığı anlamına gelmektedir. Buna göre çalışmada incelenen genotiplere ait yaprakların Uzun ve Bayır (2009)'ın çalışmasındaki yapraklardan daha yeşil olduğu sonucuna varıldı. Ayrıca çalışma içinde karşılaştırma yapıldığında ise 3 numaralı genotipe ait yaprakların daha yeşil olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çizelge 4. 7. Yaprak üstü renk ölçümü

Genotipler	L	a	b	Chroma	Hue
1	32.440	8.490	6.497	10.703	-1.077
2	35.110	8.747	6.830	11.143	-1.210
3	33.747	6.740	4.227	7.960	-1.390
4	33.567	8.967	6.853	11.287	-1.047
5	35.393	9.207	7.310	11.773	-1.027
6	33.037	8.920	6.653	11.130	-1.087
7	34.053	9.617	7.547	12.227	-1.017
8	34.613	9.373	7.417	15.620	-0.987
9	33.797	9.210	7.330	11.77	-0.987
10	33.143	8.710	6.583	10.920	-1.067
11	32.710	7.920	5.537	9.680	-1.257
12	32.710	8.753	6.833	11.113	-1.040
13	34.343	8.987	7.303	11.593	-0.983
14	32.720	7.597	5.463	9.370	-1.190
15	35.073	9.180	7.170	11.653	-1.023

4.1.6. Yaprak Klorofil Miktarı

Yaprak üstündeki klorofil değerleri 0.671-0.691 arasında, yaprak altı değerleri ise 0.570-0.600 arasında değişmektedir (Çizelge 4.8). Yaprak üstünde ölçülen klorofil miktarı en yüksek olan genotip 11 numara iken en düşük olan 13 numaralı genotiptir. Yaprak altında ölçülen klorofil miktarında en yüksek değere sahip olan 1 numaralı genotip iken, en düşük olan genotip ise 4 numaradır. Elde edilen rakamlar karşılaştırıldığında yaprak renginde karşılaşılan sonucun tam tersi olarak yaprak üstündeki klorofil miktarı yaprak altındaki klorofil miktarından daha fazla olduğu görülmüştür.

Çizelge 4. 8. Yaprak klorofil miktarı

Genotipler	Üst yaprak	Alt yaprak
1	0.687	0.600
2	0.678	0.599
3	0.678	0.597
4	0.677	0.570
5	0.684	0.601
6	0.683	0.600
7	0.686	0.605
8	0.693	0.602
9	0.685	0.581
10	0.683	0.599
11	0.691	0.579
12	0.682	0.584
13	0.671	0.596
14	0.690	0.583
15	0.672	0.593

4.2. Karadut Genotiplerinin Fenolojik Özellikleri

Denemede incenilen 15 karadut genotipinde yapılan fenolojik gözlemler sonucu tomurcuk kabarma zamanı 17-22 nisan, çiçeklenme zamanı 5-9 mayıs ve hasat başlangıcı zamanının 28 haziran-1 temmuz arasında değişmiştir (Çizelge 4.9). Üreticilerle yapılan görüşmelerde ve kendi gözlemlerimizde karadut genotiplerinin meyvelerinin diğer dut türlerine (beyaz ve mor) ait genotiplere göre daha geç olgunlaştıkları gözlemlenmiştir. 2014 yılındaki bahar yağmurlarının geç ve uzun sürmesi tomurcuk kabarma zamanı, çiçeklenme zamanı ve hasat başlangıcı zamanında birkaç günlük gecikmenin yaşanmasına sebep olmuş olabilir.

Çizelge 4. 9. Tomurcuk kabarma, çiçeklenme ve hasat başlangıç zamanları

Genotipler	Tomurcuk kabarma	Çiçeklenme	Hasat başlangıcı
1	17 Nisan	5 Mayıs	28 Haziran
2	17 Nisan	5 Mayıs	28 Haziran
3	22 Nisan	9 Mayıs	1 Temmuz
4	19 Nisan	6 Mayıs	30 Haziran
5	19 Nisan	6 Mayıs	30 Haziran
6	22 Nisan	9 Mayıs	1 Temmuz
7	22 Nisan	9 Mayıs	1 Temmuz
8	17 Nisan	9 Mayıs	28 Haziran
9	20 Nisan	6 Mayıs	30 Haziran
10	20 Nisan	6 Mayıs	30 Haziran
11	22 Nisan	9 Mayıs	1 Temmuz
12	18 Nisan	5 Mayıs	28 Haziran
13	21 Nisan	8 Mayıs	1 Temmuz
14	21 Nisan	8 Mayıs	1 Temmuz
15	21 Nisan	8 Mayıs	1 Temmuz

Polat (2005)'in Hatay ilinde yaptığı çalışmada meyve olgunluk zamanı 25 mayıs-4 haziran olarak bildirilmiştir. Lale (1992)'nin ve Güneş ve Çekiç (2003)'in elde ettikleri veriler ile bu tez çalışmasında elde edilen veriler paralellik göstermektedir. Çam (2000)'in çalışmasına göre ise gözlemlenen karadut genotiplerinin daha

erkenci olduğu ifade edilebilir. Daha önceki çalışmalar ile yürütülen bu çalışmadaki tarihler arasındaki farklılıkların ekolojik faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca Erdoğan ve Çakmakçı (2006)'nın beyaz dut ağaçlarında yaptıkları çalışmada elde ettikleri tarihleri ile bu çalışmadaki karadut genotiplerinden elde edilen tarihler ile paralellik göstermektedir. Ancak karadut genotipleri beyaz dut genotiplerine göre daha geç olgunlaşmaktadır. Buradan yola çıkarak Ege ve Orta Anadolu Bölgesi'nde bulunan karadut genotiplerinin Van ve Yukarı Çoruh Vadisi'ne göre daha erkenci olduğu, Akdeniz Bölgesi'ne göre ise daha geçici olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

4.3. Karadut Genotiplerinin Pomolojik Özellikleri

4.3.1. Meyve En ve Boy Ölçümleri

Karadut genotiplerinden meyvelerin enleri 13.037 – 16.567 mm arasında, boyları ise 16.703 – 23.473 mm arasında değişmiştir (Çizelge 4.10). Meyvelerin en ve boy ölçümlerinden elde edilen veriler incelendiğinde karadut genotipleri arasındaki farklılık $P=0.01$ seviyesinde istatistiki öneme sahip iken en/boy sonucu arasındaki farklılık istatistiki yönden önemli değildir. Eni en geniş olan meyve 1, 5, 7, 9, 10 ve 14 numaralı genotiplere, en dar olan ise 8 ve 13 numaralı genotiplere aittir. Meyve en ölçümünde 6, 11 ve 15 numaralı genotipler istatistiki olarak aynı gruptadır. En uzun meyve boyu 7, 9 ve 10 numaralı genotiplere, en kısa olan 13 numaralı genotipe aittir. Meyve boy ölçümünde 5, 11, 14 ve 15 numaralı genotipler istatistiki olarak aynı gruptadır. En büyük meyvelere 5, 7, 9 10 ve 14 genotiplerinin, en küçük meyvelere 4, 8 ve 13 genotiplerinin sahiptir.

Ege Üniversitesi'nde yapılan çalışmada karadut meyvesinin uzunluğunu genişliğinden fazla, silindir şeklinde, iki ucu basık, kalın, etli yumuşak olduğunu Lale (1992)'nin gözlemlemiş ve meyve uzunluğunu 2.70 ± 0.16 cm ve genişliğini 1.56 ± 0.05 cm olarak tespit etmiştir. İslam vd. (2006)'nin çalışmasında ise meyve eni 18.9-20.0 mm, meyve boyu 22.6-30.5 mm olarak belirlenmiştir. Lale (1992)'nin ve İslam vd. (2006)'nin meyvelerinin, bu tez çalışmasındaki meyvelerden daha uzun olduğu tespit edilmiştir. Uzun ve Bayır (2009)'ın Antalya ilinde karadut ağaçlarında yaptıkları çalışmada meyve eni 13.5-19.6 mm, meyve boyu 20.9-25.4 mm olarak bulunmuştur. Tokat ilinde yapılan karadut çalışmasında ise meyve eni 17.92-20.53 mm, meyve boyu 21.21-26.11 mm olarak bulunmuştur (Güneş ve Çekiç, 2003). Van Gölü havzasında yapılan diğer bir çalışmada ise

Çizelge 4.10. Meyve eni, boyu, en/boy oranı

Genotipler	En (mm)	Boy (mm)	En/Boy
1	16.23a	20.31 cd	0.80
2	14.07 bcd	19.33 de	0.72
3	14.14 bcd	18.42 ef	0.76
4	13.79 cd	18.29 efg	0.75
5	16.56a	22.09ab	0.75
6	15.47ab	21.07 bc	0.73
7	16.33a	23.47a	0.69
8	13.62 d	17.41 fg	0.78
9	16.29a	23.00a	0.70
10	16.09a	22.94a	0.70
11	15.65ab	21.86abc	0.71
12	15.29abc	20.84 bcd	0.73
13	13.03 d	16.70 g	0.78
14	16.08a	22.48ab	0.71
15	15.58ab	22.12ab	0.70
<i>F</i>	7.430**	24.376**	1.606ö.d.
LSD _{0.05}	1.235	1.276	
LSD _{0.01}	1.661	1.717	

ö.d.: Önemli değil, *: 0.05 önemli, **: 0.01 önemli

meyve eni 6.65-10.11 mm, meyve boyu ise 12.66-19.52 mm olarak ölçülmüştür (Gündoğdu vd., 2012). Polat (2005)'in yaptığı çalışmada ise meyve eni 7.36-16.85 mm ve meyve boyu 12.84-23.55 mm olarak bulunmuştur. Tez çalışmada elde edilen verilerle daha önceki çalışmalar karşılaştırıldığında karadut meyveleri Uzun ve Bayır (2009)'ın ve Polat (2005)'in sonuçlarıyla birbirine yakın iken Güneş ve Çekiç (2003)'in meyvelerinden az fark da olsa daha küçük, Gündoğdu vd. (2012)'nin çalışmasındaki meyvelerden daha büyük olduğu saptanmıştır. Beyaz dutlar üzerine Çoruh Vadisi'nde yapılan çalışmada meyve eni 10.8-12.6 mm, meyve boyu 19.7-26.8 mm, meyve sapı kalınlığı 1.1-1.2 mm ve meyve sapı uzunluğu 9.9-10.6 mm olarak belirlenmiştir. Bu çalışmadan yola çıkılarak beyaz

dutların daha uzun fakat daha ensiz meyvelere sahip iken, karadutların daha kısa ve enli meyvelere sahip oldukları söylenebilir.

4.3.2. Meyve Suyunun Titre Edilebilir Asit Miktarı, Suda Çözülebilir Kuru Madde Miktarı ve pH

Karadut genotiplerinin meyveleri titre edilebilir asit miktarı açısından değerlendirildiğinde 1.365 – 2.240 g/100ml arasında değişmektedir (Çizelge 4.11). Titre edilebilir asit miktarı açısından en yüksek değere 11 numaralı genotip, en düşük değere ise 4 numaralı genotip sahiptir. Ayrıca 5, 14, 15 numaralı genotipler aynı grupta iken 3, 12, 13 numaralı genotipler aynı gruptadır. Çalışmadaki meyveler suda çözülebilen kuru madde miktarı açısından değerlendirildiğinde sonuçların 11.550 – 19.040 °Brix arasında değiştiği, en yüksek değere 4 numaralı genotipin, en düşük değere ise 14 numaralı genotipin sahip olduğu görülmektedir ve 1, 5, 6, 9, 10, 11, 15 numaralı genotipler aynı gruptadır. Meyvelerin pH değerleri ise 3.630 – 4.175 arasında değişmekte olup, en yüksek değere 4 numaralı genotip sahip iken, en düşük değere ise 9 ve 11 numaralı genotipler sahiptir. pH değeri açısından 2, 5, 6, 10, 14, 15 aynı grupta iken, 3, 8, 12, 13 aynı gruptadır. Analizi yapılan üç kriterden elde edilen veriler genotipler arasında farklılık göstermekte ve bu farklılıklar $P=0.05$ seviyesinde istatistikî öneme sahiptir. İncelenen üç kriterde de 4 numaralı genotip dikkat çekmektedir. 4 numaralı genotipin meyve suyu titre edilebilir asit miktarı en düşük iken suda çözülebilir kuru madde miktarı ve pH değeri diğer genotiplere göre en yüksek değerlere sahiptir (Çizelge 4.11). Çam (2000)'ın Edremit ve Gevaş yöresinde yaptığı çalışmada pH değeri 6.2-7.4, SÇKM değeri 16.62-19.16 ve TA değeri 0.167-0.264 olarak bulmuştur. Yine Uzun ve Bayır (2009)'ın yaptığı çalışmada elde edilen pH, SKÇM ve TA değerleri sırasıyla 3.3-3.8, 15.6-17.6, 1.94-2.23 şeklinde verilmiştir. Bu üç çalışmaya göre çalışmada elde ettiğimiz SÇKM değerleri paralellik gösterirken TA değerleri Uzun ve Bayır (2009)'ın değerleri ile uyumlu iken Çam (2000)'ın yaptığı elde ettiği verilerden yüksektir. pH değerleri açısından bu çalışmanın sonuçları Çam (2000)'ın çalışmasından daha düşük, Uzun ve Bayır (2009)'ın çalışması ile uyumludur. 1992 yılında Lale'nin yaptığı çalışmada ise pH değeri 3.31, SÇKM değeri 14.30 bulunmuştur. Bu iki parametre açısından Lale (1992)'nin çalışması ile elde ettiğimiz veriler uyum göstermektedir. Aynı çalışmada TA değeri 2.24'dir. Elde edilen veriler Tokat ilinde Güneş ve Çekiç (2003)'in yaptıkları çalışma ile karşılaştırıldığında Lale (1992)'nin çalışmasındaki gibi pH değeri, TA değeri ve SÇKM değeri açısından uyumludur. Akbulut vd.

Çizelge 4.11. Meyve suyu TA, SÇKM ve pH değerleri

Genotipler	TA (g/100ml)	SÇKM (°Brix)	pH
1	1.950 bc	12.020 de	3.825 bc
2	2.125ab	13.035 d	3.720 cd
3	1.620 def	17.010 b	3.970 b
4	1.365 f	19.040a	4.175a
5	1.995abc	12.045 de	3.755 cd
6	1.835 cd	12.555 de	3.775 cd
7	1.825 cde	13.045 d	3.840 bc
8	1.555 ef	17.015 b	3.960 b
9	2.180ab	12.525 de	3.630 d
10	1.930 bc	12.080 de	3.740 cd
11	2.240a	12.540 de	3.635 d
12	1.580 def	15.045 c	3.950 b
13	1.575 def	16.070 bc	3.975 b
14	1.965abc	11.550 e	3.740 cd
15	1.985abc	13.030 de	3.750 cd
<i>F</i>	14.888**	42.608**	16.696**
LSD _{0.05}	0.201	1.072	0.110
LSD _{0.01}	0.278	1.482	0.152

ö.d.: Önemli değil, *: 0.05 önemli, **: 0.01 önemli

(2006)' nin çalışmalarındaki pH 5.41, SÇKM 29.5 olarak bulunan bu değerler tez çalışmasında elde edilen değerlerin üzerinde olduğu görülmektedir. Van Gölü havzasında yapılan çalışmada (Gündoğdu vd., 2012) 5.05-12.05 arasında bulunan SÇKM ve 0.91-1.75 olarak bulunan TA değerleri, tez çalışmasındaki değerlerden daha düşük iken pH değeri 3.25-5.22 arasında olup tez çalışma ile uyumlu sayılabilir. Polat (2005)'in çalışmasında SÇKM 13.73-16.01, pH 4.39-6.16 ve TA 0.06-1.00 arasında değişmiştir. Meyvecilikte genellikle erkenci çeşitlerde SÇKM oranlarının düşük olması beklenmektedir. Tez çalışması bölgesinden daha erkenci olan Polat (2005)'in ve Çam (2000)'in yaptığı çalışma bölgesinden elde ettikleri

SÇKM değerlerinin yürütülen bu çalışmadan daha düşük olma sebebini açıklayabilir.

4.3.3. Meyve Renk Ölçümü

Karadut genotiplerinin olgunlaşmış meyvelerden elde edilen L parametresinin değerleri 15.213 – 21.450 arasında değişmekte ve en yüksek değere 9 numaralı genotipin meyveleri sahipken, en düşük değere 4, 7 numaralı genotiplerin meyvelerinin sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4.12). Ayrıca 5 ve 11 numaralı genotipler istatistiki olarak aynı grupta iken 6, 8, 12, 13, 15 istatistiki olarak aynı gruptadır. a parametresinin değerleri ise 6.127 – 21.690 arasında olduğu görülmekte, en yüksek değere 9 numaralı genotip sahip iken en düşük değere 4 numaralı genotip sahiptir. 8 ve 15 numaralı genotipler istatistiki olarak aynı grupta olduğu görülür iken 7 ve 12 numaralı genotipler istatistiki olarak aynı gruptadır. b parametresi açısından ise değerler 2.857 – 9.437 arasında değişmekte olup en yüksek değere 9 numaralı genotipin, en düşük değere ise 4 numaralı genotipin sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca 6, 7, 12, 15 numaralı genotipler istatistiki olarak aynı grupta yer alır iken 3, 8, 13 numaralı genotipler istatistiki olarak aynı gruptadır. Chroma parametresinin değerleri ise 6.763 – 23.670 arasında değişmekte ve en yüksek değere 9 numaralı genotipin, en düşük değere ise 4 numaralı genotipin meyveleri sahiptir. 3, 8, 15 numaralı genotipler ise aynı grupta olduğu görülmektedir. Hue parametresi açısından ise değerler 1.980 – 2.697 arasında değişmekte ve en yüksek değere 14 numaralı genotipin, en düşük değere ise 4 numaralı genotipin meyvelerinin sahip olduğu görülmektedir. Aynı zamanda 2, 3, 5, 6, 7, 8, 11 numaralı genotipler istatistiki olarak aynı grupta yer alır iken 9, 13, 15 istatistiki olarak aynı grupta yer almaktadır (Çizelge 4.12). Tespit edilen beş parametrede de elde edilen verilerin genotipler arasındaki farklılıklar $P=0.05$ seviyesinde istatistiki öneme sahiptir. Elde edilen verilere göre iki genotipin meyveleri dikkat çekmektedir. 9 numaralı genotip dört (L, a, b ve chroma) parametrede de en yüksek değere sahiptir. 4 numaralı genotipin meyveleridir, 4 numaralı genotip dört (a, b, chroma ve hue) parametrede de en düşük değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. Akbulut vd. (2006)'nin Gaziantep, Konya ve Malatya illerinde yaptıkları karadut çalışmasında renk ölçümünde L 10.80, a 0.47 ve b 0.42 olarak kaydedilmiştir. Kullanılan meyvelerin renk ölçümleri Akbulut vd. (2006)'nin çalışmasında elde ettikleri değerlerden daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.12. Meyve renk ölçümü

Genotipler	L	a	b	Chroma	Hue
1	19.823ab	19.983ab	8.307ab	21.640ab	2.267abc
2	19.403abc	17.233 bc	6.457 bc	18.410 bc	2.583ab
3	16.927 cde	9.767 fghi	3.710 ef	10.453 fgh	2.507ab
4	15.227 e	6.127 i	2.857 f	6.763 h	1.980 c
5	18.043 bcd	15.260 cd	5.843 cd	16.350 cd	2.493ab
6	16.410 de	11.850 defgh	4.397 def	12.640 defg	2.557ab
7	15.213 e	10.587 efgh	4.150 def	11.370	2.423ab
8	16.780 de	9.260 ghi	3.453 ef	9.883 fgh	2.553ab
9	21.450a	21.690a	9.437a	23.670a	2.187 bc
10	16.993 cde	12.470 defg	4.960 cde	13.423 defg	2.383abc
11	17.977 bcd	14.170 cde	5.353 cde	15.150 cde	2.547ab
12	16.483 de	10.643 efgh	4.353 def	11.500 efg	2.283abc
13	16.060 de	8.287 hi	3.547 ef	9.017 gh	2.190 bc
14	17.693 bcde	13.537 cdef	4.827 cdef	14.373 cdef	2.697a
15	15.690 de	9.323 ghi	3.910 def	10.113 fgh	2.230 bc
<i>F</i>	7.650**	16.822**	12.362**	16.544**	3.047**
LSD _{0.05}	1.850	3.082	1.507	3.364	0.324
LSD _{0.01}	2.490	4.147	2.028	4.526	0.437

ö.d.: Önemli değil, *: 0.05 önemli, **: 0.01 önemli

4.3.4. Meyve Yaş ve Kuru Ağırlığı

Meyvelerin yaş ağırlıkları incelendiğinde 2.867-4.297 g arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 4.13). En ağır meyve 7 numaralı genotipde, en hafif meyve ise 3 numaralı genotiptir. Ayrıca 9, 10, 11 numaralı genotipler istatistiki olarak aynı grupta iken 2, 4, 8 numaralı genotipler istatistiki olarak aynı gruptadır. Meyvelerin kuru ağırlıkları ise 0.904-1.217 g arasında değişmekte olup en hafif meyve 3 ve 13 numaralı genotiplerde iken en ağır meyvenin 1, 7, 10, 14 numaralı genotiplerde olduğu tespit edilmiştir. 2, 4, 5, 8, 9, 11, 12 ve 15 numaralı genotiplerin istatistiki olarak aynı grupta olduğu görülmektedir.

Meyve yaş ağırlıklarının ve kuru ağırlıklarının genotipler arasında farklılıklar mevcuttur ($P=0.05$) (Çizelge 4.13). Yüzde nem değeri açısından ise genotipler

arasında farklılıklar vardır, ancak bu farklılıklar istatistiki açıdan önemli değildir. En ağır meyveler 7 numaralı genotipe ait iken en hafif meyveler 3 numaralı genotipe aittir (Çizelge 4.13).

Meyve ağırlığı Çam (2000)'in karadut ağaçlarında yaptığı çalışmada 1.38-2.62 g, Uzun ve Bayır (2009)'ın çalışmasında 2.35-5.76 g ve Aslan (1998)'in çalışmasında 1.46-2.32 g olarak bildirilmiştir. Bu tez çalışmasındaki meyveler Çam (2000), Aslan (1998), Gündoğdu vd. (2012) ve Erdoğan ve Çakmakçı (2006)'nın yaptıkları çalışmalarda meyvelerden daha ağırlık iken Uzun ve Bayır (2009) ve Güneş ve Çekiç (2003)'in çalışmasındaki meyveler ile paralel bulunmuştur.

Çizelge 4.13. Meyve yaş ağırlığı ve kuru ağırlığı

Genotipler	Yaş ağırlık (g)	Kuru ağırlık (g)	Nem (%)
1	3.773abcd	1.186a	69.894
2	3.070 fg	1.007ab	66.769
3	2.867 gh	0.904 b	67.395
4	3.017 fg	0.965ab	67.927
5	3.527 cdef	0.991ab	71.899
6	3.250 defg	1.041ab	69.278
7	4.330a	1.205a	71.048
8	3.073 fg	1.008ab	68.344
9	4.113abc	1.185ab	71.532
10	3.940abc	1.217a	68.233
11	4.007abc	1.091ab	71.713
12	3.083 efg	1.059ab	65.974
13	2.297 h	0.906 b	59.033
14	4.260ab	1.194a	72.838
15	3.687 bcde	1.051ab	72.874
<i>F</i>	14.570**	2.937**	1.612z ö.d.
LSD _{0.05}	0.449	0.190	-
LSD _{0.01}	0.604	0.262	-

ö.d.: Önemli değil, *: 0.05 önemli, **: 0.01 önemli. ^z: Arcsinüs transformasyonlu

4.3.5. Meyve C Vitamini Analizi

15 genotipe ait karadut meyvelerinin C vitamini miktarları 15.367-16.700 mg/100ml arasında değişmektedir (Çizelge 4.14). En yüksek C vitaminine 12 numaralı genotipin meyveleri sahip iken en düşük C vitaminine 9 numaralı genotipin meyvelerinin sahiptir. C vitamini miktarları açısından genotipler arasındaki farklılık istatistiki yönden önemli değildir.

Lale (1992)'nin çalışmasında karadut meyvelerinde C vitamini miktarını 16.62 mg/100g, Güven ve Başaran (1979) 15.0 g/100g ve Hulme (1971) 15 g/100g, 15.4 mg/100g olarak tespit eden Snapyan vd. (1981)'nin yanı sıra Ercişli ve Orhan

Çizelge 4. 14. Meyve C vitamini analizi

	C vitamini (mg/100ml)
1	15.933
2	16.233
3	15.867
4	16.533
5	16.133
6	15.600
7	15.967
8	16.533
9	16.700
10	16.067
11	16.033
12	15.367
13	15.800
14	15.867
15	16.067
<i>F</i>	0.849 ö.d.
LSD _{0.05}	-
LSD _{0.01}	-

ö.d.: Önemli değil, *: 0.05 önemli, **: 0.01 önemli

(2008) yaptıkları çalışmada C vitamini değerini 16.2 mg/100g olarak belirlemişlerdir. Daha önceki çalışmalar ile yürütülen çalışmadaki sonuçlardan elde edilen verilerin birbirine yakın olduğu görülmektedir.

4.3.6. Meyvede Toplam Fenolik Madde Miktarı ve Antioksidan Aktivitesi

Karadut meyvelerinin toplam fenolik madde miktarının 132.413-147.160 mgGAE/100g arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.15). Toplam fenolik madde miktarı açısından en yüksek değere 1 ve 8 numaralı genotiplerin meyveleri

Çizelge 4. 15. Meyve toplam fenolik madde miktarları ve antioksidan aktivitesi

Genotipler	Toplam Fenol (mgGAE/100g)	Antioksidan Aktivitesi (μ M TE/g)
1	132.413 c	17.713 bc
2	135.130 bc	15.037 cd
3	138.643abc	17.110 bc
4	146.050a	20.357abc
5	141.743abc	15.697 cd
6	143.953ab	17.360 bc
7	146.570a	10.800 d
8	132.733 c	24.443a
9	141.110abc	15.693 cd
10	146.027a	22.157ab
11	143.187ab	21.883ab
12	139.260abc	17.113 bc
13	145.977a	21.587ab
14	139.010abc	15.840 cd
15	147.160a	21.767ab
<i>F</i>	2.147*	6.108**
LSD _{0.05}	9.815	4.229
LSD _{0.01}	13.206	5.691

ö.d.: Önemli değil, *: 0.05 önemli, **: 0.01 önemli

sahip iken en düşük değere 4, 7, 10, 13 ve 15 numaralı genotipin meyvelerinin sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca 3, 5, 9, 12 ve 14 numaralı genotiplerin istatistiki olarak aynı grupta olduğu belirlenmiştir. Antioksidan aktivitesi analizi sonucunda ise elde edilen değerler 15.037-24.443 $\mu\text{M TE/g}$ arasında değişmiştir. 8 numaralı genotipin meyvelerinin antioksidan aktivitesi en yüksek değere sahipken en düşük değere 7 numaralı genotipin meyvelerinin sahip olduğu görülmektedir. Aynı zamanda 1, 3, 6 ve 12 numaralı genotipler istatistiki olarak aynı grupta iken 10, 11, 13 ve 15 numaralı genotipler istatistiki olarak aynı gruptadır (Çizelge 4.15). Toplam fenolik madde analizi sonucunda genotipler arasındaki farklılıklar $P=0.05$ seviyesinde istatistiki öneme sahiptir. Antioksidan aktivitesi analizinden elde edilen veriler ise genotipler arasındaki farklılıklar $P=0.01$ seviyesinde istatistiki öneme sahiptir. Toplam fenolik madde miktarı Uzun ve Bayır (2009) tarafından 456.13-477.13 mgGAE/100g, Akbulut vd. (2006) tarafından 354.5 mg/100g, Kafkas vd. (2006) tarafından 340.6 mg GAE/100g ve Ercisli ve Orhan (2008) tarafından ise 2080 mg GAE/100g olarak belenmiştir. Bu verilerin tez çalışmasında elde edilen değerlerden daha yüksek olduğu görülmüştür.

4.3.7. Tartılı Derecelendirme

Çalışmada kullandığımız karadut genotiplerinin sofralık tüketimi açısından pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla meyveler üzerinde yapılan analizlerden elde edilen verilerde tartılı derecelendirme metodu kullanılarak üstün genotip belirlenmiştir (Çizelge 4.16).

Meyve indeksi karakterinden 3, 4, 8 ve 13 numaralı genotipler 100 puan olarak en yüksek değeri almışlardır. 7, 9, 10, 11, 14 ve 15 numaralı genotipler ise 20 puan olarak en düşük değeri almışlardır. Elde edilen puanlara göre meyvelerimizin büyük olmadığı düşünülmektedir. Meyve ağırlığı açısından 1, 7, 9, 10, 11, 14 ve 15 numaralı genotipler en yüksek puanı alırken, 3 ve 13 numaralı genotipler en düşük puan almışlardır. Genotiplerin çoğunlukla ağır meyvelere sahip oldukları sonucuna varılmıştır. Meyve rengi Chroma açısından 50 puan alan 3, 4, 7, 8 ve 12 numaralı genotipler en yüksek puanı alan grup iken, 10 puan alan 1, 2, 9 ve 15 numaralı genotipler en düşük puanı alan gruptur. Meyve rengi Hue açısından ise en yüksek puanı alan 4 ve 9 numaralı genotipler iken en düşük puanı alanlar ise 2, 3, 5, 6, 8, 11 ve 14 numaralı genotiplerdir. SÇKM değerleri açısından 3, 4 ve 8 numaralı genotipler en yüksek puanı almıştır. Çalışmadaki genotiplerin puanlarına bakılırsa çoğu genotipin meyve suyunun SÇKM miktarlarının düşük olduğu görülmektedir.

Çizelge 4. 16. Çalışmada kullanılan Uşak ili Ulubey ilçesindeki genotiplerin pomolojik özellikleri yönünden “Tartılı-Derecelendirme”ye esas alınan özelliklerinden aldıkları puanlar ve toplam puanları

Genotipler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
M.İndeksi	60	60	100	100	60	60	20	100	20	20	20	60	100	20	20
M.Ağırlığı	100	60	20	60	60	60	100	60	100	100	100	60	20	100	100
Chroma	10	10	50	50	30	30	50	50	10	30	30	50	30	30	10
Hue	30	10	10	50	10	10	30	10	50	30	10	30	30	10	30
SÇKM	15	15	75	75	15	15	15	75	15	15	15	45	45	15	15
TA	15	25	5	5	25	15	15	5	25	15	25	5	5	25	25
pH	15	5	15	25	5	5	15	15	5	5	5	15	15	5	5
C Vitamini	15	15	15	25	15	5	15	25	25	10	15	5	15	15	15
T.Fenol.Mad.	5	5	15	25	15	25	25	5	15	25	15	15	25	15	25
Antioksidan Kapasitesi	15	5	15	25	15	15	5	25	15	25	25	15	25	15	25
Toplam Puan	280	210	320	440	290	240	290	370	280	275	260	300	310	250	270

TA verilerinin puanlarına göre 3, 4, 8, 13 ve 12 numaralı genotipler düşük puan alanlar iken 2, 5, 9, 11, 14 ve 15 yüksek puan alan genotiplerdir. pH değerlerine göre 4 numaralı genotipin en yüksek değere sahip olduğu böylece en asitik meyve olduğu görülmektedir. TA değerlerinden elde edilen puanlar ile pH değerlerinden elde edilen puanlar karşılaştırıldığında birbiri ile zıt oldukları görülmektedir. Örneğin 4 numaralı genotip TA açısından en yüksek puan alır iken pH açısından en düşük puan almıştır. C vitamini değerleri açısından ise alınan puanların genotipler arasında büyük farklılıkların olmadığı çoğu genotipin en yüksek puan ile en düşük puan arasında olduğu görülmektedir. Toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan kapasitesi açısından elde edilen verilerin puanları ise birbiriyle örtüşmektedir.

Genotiplerin çoğunluğunun iki karakterde de yüksek puanlara sahip oldukları görülmektedir.

Tartılı derecelendirme metoduna göre genotiplerin her karakterden aldıkları puanların toplamaları 210-440 puan arasında değişmektedir. Toplam puanlara göre en yüksek puanı alan 4 numaralı genotip iken, en düşük puanı alan ise 2 numaralı genotiptir. En üstün genotipin 4 numaralı genotip olduğu sonucuna varılmıştır.

5. SONUÇ

Gerek ülkemizde gerekse dünyada dut konusunda yeterince çalışma yapılmamıştır. Bu doğrultuda Uşak ili Ulubey ilçesinde bulunan karadut genotiplerinin morfolojik, pomolojik ve fizyolojik özelliklerinin belirlenmesi ile ilk kez bu seleksiyon çalışmasının yürütülerek bölgedeki mevcut karadut genotipler hakkında bilgi sahibi olunmuştur. Çalışma bölgesi ile ilgili elde edilen meteoroloji verileri sonucunda bölgenin karadut yetiştiriciliği için uygun olduğu ve önemli potansiyele sahip olduğu belirlenmiştir. Bu sebepten dolayı bölgede kapama dut bahçelerinin kurulmasının sağlanması, mevcut karadut genotiplerinden daha kaliteli meyve almak için kültürel işlemlerin üreticilere anlatılması ve üreticilere bu konuda öncü olunması gerekmektedir. Karadutun üreticilere alternatif ürün olarak tanıtılabileceği düşünülmektedir.

Karadut genotiplerinin morfolojik, fenolojik ve pomolojik özelliklerin belirlenmesi amacıyla yapılan analizlerden elde edilen bazı sonuçlar önceki çalışmalardan farklılık göstermekte iken bazı sonuçlar paralellik göstermektedir. Ancak kullanılan 15 karadut genotipi arasında istatistiksel açıdan bariz farklılıkların olmadığı görülmüştür. Bu durumun sebebinin ise çalışmada incelenen genotiplerin benzer çevre şartlarında buldukları ve genotipik yönden birbirine yakın olması söylenebilir. Genotiplerin çoğaltılmasında vejetatif yöntemlerin kullanılarak karadut gen kaynaklarının komşu yetiştiriciler arasında değişiminin yapıldığı düşünülmektedir. Bu konuyla ilgili kesin neden(ler)in saptanması için daha detaylı klasik ve moleküler analizlerin yapılması gerekmektedir.

Karadut genotiplerinin pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla meyveler üzerinde yapılan analizlerde tartılı derecelendirme yöntemi kullanılmıştır. Toplamda 440 puan alan 4 numaralı genotip (Kıranköy) seleksiyonda en üstün olarak belirlenmiştir. Karadut yetiştiriciliğini düşünen üreticilere, meyveleri taze tüketim veya işlem gördükten sonra tüketimini sağlayan firmalara 4 numaralı genotip tavsiye edilebilir. Gelecek yıllarda 4 numaralı genotipin vejetatif yöntemler ile çoğaltılması üzerine çalışmaların yapılması sağlanmalıdır. Elde edilecek karadut fidanlarının özellikleri (köklenme oranları, aşı tutma oranları vb.) ve meyve özellikleri belirlenerek tescil yoluna gidilebilir. Karadut yetiştiriciliği yapacak olan kişilere özellikleri bilinen fidanların temini sağlanmış olacaktır. Yapılan çalışmalardan elde edilecek veriler karadut fidanı üretecek olan firmalara ve kişilere ışık tutacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu Y.S., Çelik H., Çelik M., Fidan Y., Gülşen Y., Günay A., Halloran N., Köksal A.İ., Yanmaz R. 1997. Bahçe Bitkileri. Ankara Ziraat Fakültesi. Yayın No: 1009. Ofset Basım No:31. Ankara. 369 s.
- Akbulut M., Çoklar H., Çekiç Ç. 2006. Farklı dut çeşitlerinin bazı kimyasal özellikleri ve mineral madde içeriklerinin belirlenmesi. **II. Ulusal Üzümsü Meyve Sempozyumu**, 14-16 Eylül Tokat, pp:176-180.
- Anonim. 1984. İpekböcekçiliği ve Dutçuluk (Seminer Notları), İpekböcekçiliği Araştırma Enstitüsü Yayınları No:81. Bursa.1-7 s.
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis, 16th Ed. AOAC, Arlington, Virginia
- Aslan M. M. 1998. Malatya, Elazığ, Erzincan ve Tunceli illerine bağlı bazı ilçelerden ümitvar dut tiplerinin seçimi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (basılmamış), Adana.
- Baytop T. 1984. Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi (Geçmişte ve Bugün), İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayın No:3255. İstanbul.
- Benzie I.E.F., Strain J.J. 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power”: the FRAP assay. **Analytical Biochemistry** 239:70–76.
- Burğut A., Türemiş N. F. 2006. Adana ili ve çevre ilçelerinde yetişen sofralık ve sanayiye uygun dutların seleksiyonu. **II. Üzümsü Meyveler Sempozyumu**, 14-16 Eylül 2006, Tokat
- 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 long cancer cell line. **Cancer Letters** 235(2):248-259.
- Çam İ. 2000. Edremit ve Gevaş yöresi dutlarının fenolojik ve pomolojik özellikleri ile seleksiyonu üzerine araştırmalar. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (basılmamış), Van.
- Çepel N. 1988. Peyzaj Ekolojisi Ders Kitabı, İ.Ü. Orman Fakültesi, İstanbul. 228 s.
- Eltez M. I. 1972. Bazı idris (*Prunus mahaleb* L.) tiplerinin pomolojik, fenolojik özellikleri ile bunların tohumluk değerleri üzerinde çalışmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İhtisas Tezi (basılmamış), İzmir.

- Ercişli 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
- Erdoğan Ü. 2003 İspir ve Pazaryolu ilçelerinde yetiştirilen dutların (*Morus* sp.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerine bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi (basılmamış), Erzurum.
- Erdoğan Ü., Çakmakçı R. 2006. Yukarı Çoruh Vadisin’de yetiştirilen dutların bazı fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. **II. Üzümsü Meyveler Sempozyumu**, 14-16 Eylül 2006, Tokat, pp:193-198.
- Gündoğdu M., Yılmaz H., Geçer M. K., Kayakeser U. 2012. Van Gölü Havzasındaki dut türlerinin farklı olgunluk dönemlerindeki (*Morus nigra* L., *Morus alba* L. ve *Morus rubra* L.) bazı fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesi. **IV. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu**, 3-5 Ekim 2012 Antalya,
- Güneş M., Çekiç Ç. 2003. Tokat yöresinde yetiştirilen farklı dut türlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. **Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu**, 23-25 Ekim, 2003, Ordu.
- Güven S., Başaran M. 1979. Çanakkale yöresinde üretilen karadut (*Morus nigra* L.) meyvesinin besin teknolojisi yönünden değerlendirilmesi. **Tarımsal Araştırma Dergisi**, 108-117 s.
- http://tr.wikipedia.org/wiki/Karahall%C4%B1,_U%C5%9Fak#mediaviewer/File:Usak_districts.png. Erişim tarihi: 20.11.2014.
- <http://usak.tarim.gov.tr/>. Erişim tarihi: 20.11.2014.
- <http://www.mgm.gov.tr>. Erişim tarihi: 20.11.2014.
- <http://www.tuik.gov.tr>. Erişim tarihi: 10.08.2014.
- <http://www.usaktanitim.gov.tr>. Erişim tarihi: 20.11.2014.
- Hulme A. C. 1971. The biochemistry of fruits and their products. 2:377-460.
- Imran M., Khan H., Shah M. 2010. Chemical composition and antioxidant activity of certain *Morus* species **Journal of Zhejiang University-SCIENCE B Biomedicine & Biotechnology**, 11(12):973-980.
- İslam A., Turan A., Şişman T., Kurt H., Aygün A. 2006. Giresun Şebinkarahisar’ da dut seleksiyonu. **II. Üzümsü Meyveler Sempozyumu**, 14-16 Eylül 2006, Tokat.

- Jalikop S.H., Kumar R., Shivashankara K.S. 2009. Variability in mulberry (*Morus spp.*) accessions for plant and fruit traits and antioxidant properties. **Acta Hort.** 890:267-272.
- Joslyn M. A. 1970. Acidimetry. In: **Methods In Food Analysis**. Ed: M. A. Joslyn, Academic Press, London.
- Kafkas E., Bozdoğan A., Burgut A., Türemiş N., Kargı S., Cabaroğlu T. 2006. Bazı üzümü meyvelerde toplam fenol ve antosiyanin içerikleri. **II. Ulusal Üzümü Meyveler Sempozyumu**, 14-16 Eylül 2006 Tokat.
- Koyuncu F., Vural E. 2003. Karadut ağacının bazı organ ve dokularının morfolojik özellikleri. **Ulusal Kivi ve Üzümü Meyveler Sempozyumu**, 23-25 Ekim 2003, Ordu.
- Lale H. 1992. Dut türlerinin pomolojik, fenolojik ve meyve kalite özellikleri üzerine bir çalışma. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (basılmamış), İzmir.
- Orhan E. 2009. Oltu ve Olur İlçelerinde Yetiştirilen Dutların (*Morus spp.*) Seleksiyon Yoluyla Seçimi ve Seçilen Tiplerde Genetik Akrabalığın RADP Yöntemiyle Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi (basılmamış), Erzurum.
- Pehlivan M., Kaya T., Doğru B., Bozhüyük M. R. 2012. Farklı lokasyon ve hasat zamanlarının karadutun (*Morus nigra L.*) bazı meyve özellikleri üzerine etkisi. **IV. Ulusal Üzümü Meyveler Sempozyumu**, 3-5 Ekim 2012 Antalya.
- Polat A. 2005. Hatay'ın Antakya İlçesinde yetiştirilen bazı dut tiplerinin meyve özelliklerinin belirlenmesi. Mustafakemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (basılmamış), Hatay.
- Polat İ. 2013. Parmak dutların (*Morus laevigata*) fenolojik, pomolojik özellikleri ve olgunlaşma esnasındaki fitokimyasal değişimleri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (basılmamış), Tokat.
- Snapyan G.G., Minasyan S. M., Astabasyan G.A., Chencenko Z. A., Khachatryan G. V., Khodzumyan G. A., Akopyan A.A., Gevorkyan V. G. 1981. Biochemical indices and technological properties of mulberries. **Konsevnaya-i ovoshchesushil'naya promyshlennost**, 6:35-36.

- Swain T., Hillis W.E. 1959. The phenolic constituents of *Prunus domestica* L. – The quantitative analysis of phenolic constituents. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 10:63–68.
- Thaipong K., Boonprakob U., Crosby K.M., Cisneros-Zevallos L., Byrne D.H. 2006. Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts. **Journal of Food Composition and Analysis**, 19:669–675.
- Tsai P. J; Delva L; Yu T. Y., Dufosse L. 2005. Effect of sucrose on the anthocyanin and antioxidant capacity of mulberry extract during high temperature heating. **Food Research International**, 38:1059-106.
- Uzun H., Bayır A. 2009. Farklı dut genotiplerinin bazı kimyasal özellikleri ve antioksidan aktiviteleri. **III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu**, 10-12 Haziran 2009, Kahramanmaraş.
- Ünlüer A. 2011. Beyaz dut (*Morus alba*) ve karadut (*Morus nigra*) yaprak özütləri üzerine antioksidan ve antimikrobiyal aktivite çalışmaları. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilimdalı Yüksek Lisans Tezi (basılmamış), Manisa.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Zehra ÖZKAYA ERKALELİ

Doğum Yeri ve Tarihi : 14.10.1985

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi-Bitkisel Üretim

Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi-Fen Bilimleri Enst.

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : 2010 – 2014 Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı

Uşak İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü

2014 – Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı

Denizli İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü

İLETİŞİM

E-posta Adresi : zehraozkaya@hotmail.com,

Tarih : 04.12.2014