



TOKAT İLİNDE YETİŞTİRİLEN KARADUT (*Morus nigra L.*)

GENOTİPLERİNİN MORFOLOJİK, FENOLOJİK VE

POMOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

EMİRCAN DİNÇER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ

DOÇ. DR. ONUR SARAÇOĞLU

Aralık - 2020

Her hakkı saklıdır

T.C.
TOKATGAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜEĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TOKAT İLİNDE YETİŞTİRİLEN KARADUT (*Morus nigra* L.)
GENOTİPLERİNİN MORFOLOJİK, FENOLOJİK VE
POMOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

EMİRCAN DİNÇER

TOKAT
Aralık - 2020

Her hakkı saklıdır

Emircan Dinçer tarafından hazırlanan “**Tokat İlinde Yetiştirilen Karadut (*Morus nigra L.*) Genotiplerinin Morfolojik, Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı **14 ARALIK 2020** tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Bahçe Bitkileri** Ana Bilim Dalı'nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman

Doç. Dr. Onur SARAÇOĞLU

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

.....

Üye

Prof. Dr. Kenan YILDIZ

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

.....

Üye

Doç. Dr. Volkan OKATAN

Uşak Üniversitesi

.....

ONAY

.....

Prof. Dr. Mehmet GÜNEŞ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

EMİRCAN DİNÇER

14 Aralık 2020

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TOKAT İLİNDE YETİŞTİRİLEN KARADUT (*Morus nigra* L.)

GENOTİPLERİNİN MORFOLOJİK, FENOLOJİK VE

POMOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

EMİRCAN DİNÇER

TOKATGAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM
ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI:DOÇ. DR. ONUR SARAÇOĞLU)

Çalışma 2018-2019 yıllarında yürütülmüş olup 100'den fazla karadut genotipi; ağaç yapıları, hastalık ve zararlılardan ari, meyve ağırlığı, sapların kopma direnci gibi kriterlere göre taranarak bunlar arasından 23 adet üstün özellikli genotip belirlenmiştir. Daha sonra 23 genotip üzerinde yapılan morfolojik, fenolojik ve pomolojik çalışmalar sonucu tez verilerine ulaşılmıştır. İncelenen genotiplerde tomurcuk kabarma zamanı 12-19 Nisan, hasat başlangıcı 30 Haziran– 4 Temmuz, hasat sonu tarihi 25-30 Temmuz arasında olmuştur. Meyve eni 15.28-21.38 mm, meyve boyu 21.39-31.65 mm, meyve sap uzunluğu 0.43-4.13 mm, meyve ağırlığı 3.19-7.69 g olarak bulunmuştur. Genotiplerin %83'ünün SÇKM değerleri %15.00'in üzerinde, titrasyon asitliği değerleri ise %2.12-%3.72 arasında bulunmuştur. Fitokimyasal analizler sonucunda ise toplam fenolik madde miktarı 1496.49-3664.24 µg GAE/g ta, toplam antioksidan kapasitesi 5.83-11.52 µmol TE/g ta, toplam monomerik antosiyanin miktarı 18.73-49.88 µg cy-3-glu/g ta olarak tespit edilirken, genotiplerin C vitamini değerlerinin %70'i ise 70.00 mg /100 g üzerinde oldukları belirlenmiştir. Tartılı derecelendirme sonucu genotipler 120-380 puan almışlardır. Çalışma sonrası ümit-var genotipler genetik kaynaklarının korunması, seleksiyon ile çoğaltılıp üreticiye sunulması ve yapılacak çalışmalara ışık tutması açısından önemli bulunmuştur. Seleksiyon çalışmasında en yüksek değeri alan Mer6, Koc, Mer3 Mer7, Cam, Yel, Kem genotipleri üreticilere tavsiye edilmiştir.

2020, 46 Sayfa

ANAHTAR KELİMELELER: Antosiyanin, Karadut, Meyve Kalitesi, Seleksiyon

ABSTRACT

MASTER THESIS

DETERMINATION OF MORPHOLOGICAL, PHENOLOGICAL AND POMOLOGICAL CHARACTERIZATION OF BLACK MULBERRY

(*Morus nigra* L.) GROWN IN TOKAT

EMİRCAN DİNÇER

**TOKAT GAZİOSMANPAŞA UNIVERSITY
INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES**

DEPARTMENT OF HORTICULTURE

(SUPERVISOR:)ASSOC. PROF. DR. ONUR SARAÇOĞLU

In the study conducted in 2018-2019, more than 100 trees were screened and according to criteria such as tree structures, disease and pest-free, fruit weight, and fruit-removal-force, 23 genotypes with superior characteristics were selected among them. Then, the thesis data were obtained from the results of morphological, phenological and pomological measurement made in 23 genotypes. In the studied genotypes, the bud swelling date was between 12-19 April, the beginning of harvest between 30 June –4 July and the end of harvest date between 25-30 July. Fruit width ranged from 15.28 to 21.38 mm, fruit length from 21.39 to 31.65 mm, fruit stem length from 0.43 to 4.13 mm, and fruit weight from 3.19 to 7.69 g. In 83% of the genotypes studied, the soluble solid content value was found to be above 15.00%. Titratable acidity values were found between 2.12-3.72%. Total amount of phenolic substance was between 1496.49-3664.24 µg gae / g ta, total antioxidant capacity between 5.83- 11.52 µmol te / g ta and total monomeric anthocyanin amount between 18.73-49.88 µg cy-3-glu / g ta. In 70% of the genotypes studied, the vitamin c value was found to be above 70.00 mg /100 g. As a result of weighted grading, genotypes scored between 120 and 380. As the result of the study, promising genotypes has been found important in terms of preserving genetic resources, propagation and presenting them to the producer and shedding light on future studies. Mer6, Koc, Mer3, Mer7, Cam, Yel and Kem genotypes that had the highest value in the selection study were recommended to the producers.

2020, 46 Page

KEYWORDS: Anthocyanin, Black Mulberry, Fruit Quality, Selection

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tez çalışmam ve eğitimim süresi boyunca bilgi ve tecrübesiyle birlikte gerek akademik ahlak, gerek mesleki ahlak konusunda beni yetiştiren çok değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Onur SARAÇOĞLU' na teşekkür ederim. Çalışmada verilerin değerlendirilmesi ve tez çalışmasının yönlendirilmesinde emeği olan Sayın Prof. Dr. Kenan YILDIZ hocama teşekkür ederim. Tez çalışmasına yardımlarından dolayı Doç. Dr. Volkan OKATAN hocama teşekkürlerimi sunarım Fitokimyasal analizlerin yapılma sürecinde yardımlarından dolayı Biyoaktif Moleküler laboratuvar ekibine teşekkürlerimi iletirim. Saha çalışmalarında bana yardımcı olan meslektaşlarım Sayın Ziraat Yüksek Mühendisi Akif DEMİREL, Sayın Alperen DONAT ve Sayın Engin ASLAN 'a teşekkür ederim. Tez yazımım sırasında bana sağlamış olduğu kolaylıktan dolayı Sayın Faik ÇALIŞKAN' a teşekkürlerimi sunarım. Hayatım boyunca her alanda emekleri olan ve beni destekleyen aileme sonsuz teşekkürlerimi iletiyorum.

EMİRCAN DİNÇER

14 Aralık 2020

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	13
3.1. Materyal.....	13
3.2 Yöntem.....	13
3.2.1 Morfolojik özellikler	14
3.2.1.1 Gövde kesit alanına göre verim etkinliği (kg/cm ²)	14
3.2.1.2 Konum	14
3.2.1.3.Tahmini yaş.....	15
3.2.1.4.Ağaç gövde çevresi (cm)	15
3.2.1.5.Ağaç taç uzunluğu ve genişliği (m)	15
3.2.1.6. Ağaç taç hacmi(m ³).....	16
3.2.1.6. Gövde kesit alanı(cm ²).....	16
3.2.2.Fenolojik özellikler.....	16
3.2.2.1.Tomurcuk kabarma zamanı	16
3.2.2.2.Çiçeklenme zamanı.....	16
3.2.2.3.Hasat başlangıç tarihi.....	16
3.2.2.4 Son hasat tarihi.....	16
3.2.3.Pomolojik özellikler	16
3.2.3.1. Meyvede en ve boy (mm)	16
3.2.3.2 Meyve sap uzunluğu(mm)	17
3.2.3.3. Meyve kopma direnci	17
3.2.3.4.Meyve ağırlığı(g)	18
3.2.3.5. Meyvenin renk ölçümü	18
3.2.3.6. SÇKM	18
3.2.3.7.pH.....	19
3.2.3.8.Titrasyon asitliği	19
3.2.3.9.C vitamini tayini	20
3.2.3.10.Toplam fenolik madde miktarı.....	20
3.2.3.11.Toplam antioksidan kapasitesi.....	20
3.2.3.12 Toplam antosiyanin tayini	21

3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi.....	21
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	23
4.1.Genotiplerinin morfolojik özellikleri	23
4.2. GenotiplerinFenolojik Özellikleri	24
4.3. Genotiplerin Pomolojik özellikler	25
4.3.1 Meyve en ve boy, meyve sap uzunlukları ve meyve ağırlıkları ölçümleri.....	25
4.3.2 Meyvelerin renk ölçümleri	27
4.3.3 SÇKM,pH,Titrasyon asitliği ölçümleri	27
4.3.4. Meyvelerin Fitokimyasal analizleri	28
4.4 Tartılı derecelendirme	29
5. SONUÇ	32
KAYNAKLAR	33
EKLER	37
ÖZGEÇMİŞ	46

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

mm

Açıklama

milimetre

cm

santimetre

m

metre

kg

kilogram

g

gram

%

yüzde

µl

mikrolitre

m³

metre küp

cm²

santimetre kare

Kısaltmalar

Açıklama

TÜİK

Türkiye İstatistik Kurumu

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. 1 .Türkiye meyve veren- meyve vermeyen dut ağaç sayısı	3
Şekil 1. 2.Tokat ili arazi dağılımı	4
Şekil 3. 1.Genotiplerin konumlarının tespit edildiği GPS cihazı.....	15
Şekil 3. 2.Genotiplerin gövde çevresinin ölçülmesi	15
Şekil 3. 3.a) Meyve en ölçümü b) Meyve boyu ölçümü.....	17
Şekil 3. 4.Meyve sap ölçümü.....	17
Şekil 3. 5. Kopma direnci testi.....	17
Şekil 3.6Şekil 3. 6. Meyve renk ölçümü.....	18
Şekil 3. 7. Şekm ölçümü	19
Şekil 3. 8. pH ve Titrasyon asitliği ölçümleri	19
Şekil 3. 9.C vitamini analizi.....	20
Şekil 3. 10.Meyvelerin fitokimyasal analizlerinden görüntüler	21

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1. 1.TUİK 2013-2019 Üzümsü meyveler üretim miktarı	2
Çizelge 1. 2.Tokat ili mevsim normalleri	4
Çizelge 3. 1.Denemede kullanılan karadut genotiplerinin bulunduğu merkez. 14	
Çizelge 3. 2.Tartılı Derecelendirme kriterleri, görece puanlar ve sınıf aralıkları.	22
Çizelge 4. 1.Verim etkinliği, tahmini yaşları,ağaç gövde çevreleri,ağaç taç uzunlukları ve genişlikleri ve konum bilgileri	24
Çizelge 4.2.Genotiplerin fenolojik gözlemleri	25
Çizelge 4. 3.Meyve en ve boy, sap uzunlukları ve meyve ağırlıkları.....	26
Çizelge 4. 4.Meyve renk ölçümleri.....	27
Çizelge 4. 5. SÇKM,pH ve TA	28
Çizelge 4. 6.Toplam fenolik madde miktarı, Toplam antioksidan kapasitesi, Toplam antosiyanin tayini ve C vitamini	29
Çizelge 4. 7.Genotiplerin kriter değerleri	30
Çizelge 4. 8.Genotiplerin tartılı derecelendirme puanları.....	31

1. GİRİŞ

Dut (*Morus spp.*) bitkisi Urticales takımının *Moraceae* familyasının *Morus* cinsinde yer almaktadır. *Morus* cinsi içinde yer alan tür sayısını, Freeman (1978) 12, Huo (2002) 14, Koidzumi (1917) 24 ve 1 alt tür (Machii ve ark., 2001), Martin ve ark. (2002) 30'dan fazla, Datta (2002) ise 68 olarak öngörmektedir (Erdoğan ve Pırlak, 2005). Günümüzde sıklıkla rastlanan ve yetiştiriciliği yapılan dut türleri *Morus alba* L.(beyaz dut), *Morus nigra* L.(karadut), *Morus rubra* L.(kırmızı dut), *Morus laevigata*'dır (parmak dut). Dut bitkisinin gen merkezi Çin'den Japonya'ya kadar uzanan bir bölgeyi içine almaktadır. *Morus* türleri 50° Kuzey 10° Güney enlemleri arasında, Asya ve Japonya'nın Güneydoğusundaki uç kesimi, Endonezya'nın Sumatra ve Jawa adalarını, Arabistan'ın Güneydoğusundaki orman bölgesini, Kafkasya, İran, Batı Afrika ve Amerika'nın Kuzey ve Güney kesimlerini içine alan geniş bir coğrafyaya yayılmıştır. Dut, farklı iklim ve toprak koşullarına adaptasyonun yüksek olması nedeni ile subtropik ve tropik iklimin yanında bazı ılıman iklim bölgelerinde de yetiştiriciliği yapılabilen bir meyve türüdür. Yıllık yağış miktarının 600-2500 mm arasında değiştiği bölgeler de sulamaya gereksinim duymadan da yetiştirilebilmektedir (Gündüz ve ark., 2009; Edizer ve ark., 2016). Dut ağacının su ihtiyacı ağacın bulunduğu toprak yapısına göre değişiklik gösterir. Vejetasyon dönemi optimum sıcaklık isteği 24-28°C'dir. Birçok bitkideki gibi 5-36°C arasında gelişimini devam ettirebilir. Gözler ve yıllık sürgünleri -20°C 'ye varan sıcaklık değerlerine kadar dayanabilir. Toprak pH'sı 6,5-7 arası idealdir. Tuzlu toprak hariç toprak isteği açısından seçici bir bitki değildir.

Ülkemizde kapama dut bahçe örnekleri mevcuttur. Fakat bu denli besin içeriği yüksek ve birçok alanda kullanılmaya müsait olan bir meyve grubu için yeterli değildir. Dut bitkisinin yaprakları, meyvesi, gövde ve kök kabuklarının çeşitli alanlar da değerlendirildiği bilinmektedir. Dut yaprağı yaygın olarak ipekböceği yetiştiriciliğinde kullanılırken farmakoloji alanında da yoğun olarak tercih edilir. Ayrıca dut yaprağının çay halinde tüketimi de yapılmaktadır. Halk arasında gövde ve kök kabuklarının idrarın vücuttan atılmasını kolaylaştırdığı düşünülmektedir. Dut meyvesi şurup, pekmez ve meyve suyu gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Dut meyvesinin 100 gramı; 43 kcal,

0.4g toplam yağ, 0 mg kolesterol, 10 mg sodyum, 194 mg potasyum, 10 g karbonhidrat; 1.7 g diyet lifi, 8 g şeker, 1.4 g protein, 25 IU A vitamini, 39 mg kalsiyum, 0 IU D vitamini, 36.4 mg C vitamini, 1.9mg demir, 0.1 mg B6 vitamini, 18 mg magnezyum içermektedir. Özellikle besin değeri üzerine yapılan çalışmalarla ortaya çıkan sonuçlardan sonra tüketicinin duta yöneliminde artışlar olmuştur. Geleneksel tıpta karadut (*Morus nigra* L.) ağız yaralarının tedavi edilmesinde kullanılmaktadır. İçerdiği antosiyanin maddeler nedeniyle kalp rahatsızlığına ve kansere karşı koruma sağladığına dair çalışmalara bulunmaktadır (Meral ve Doğan, 2012).

Üzümsü meyveler grubu içerisinde yer alan dut meyvesi üretilen meyve miktarı bazında yıllar içerisinde inişli çıkışlı bir değişim grafiği göstermiştir. Çizelge 1.1.'de 2013-2019 yılları arasında üzümsü meyvelerin üretim (ton) miktarları verilmiştir (Anonim, 2019a). Üretim miktarındaki inişli çıkışlı değişimlerin başlıca nedenleri olarak iklimsel değişiklikler, bilinçsiz tahribat, yanlış üretim teknikleri, arz talep arasındaki düzensiz değişimler, üreticilerin üretim grupları alışkanlıklarının değiştirmemesi gösterilebilir.

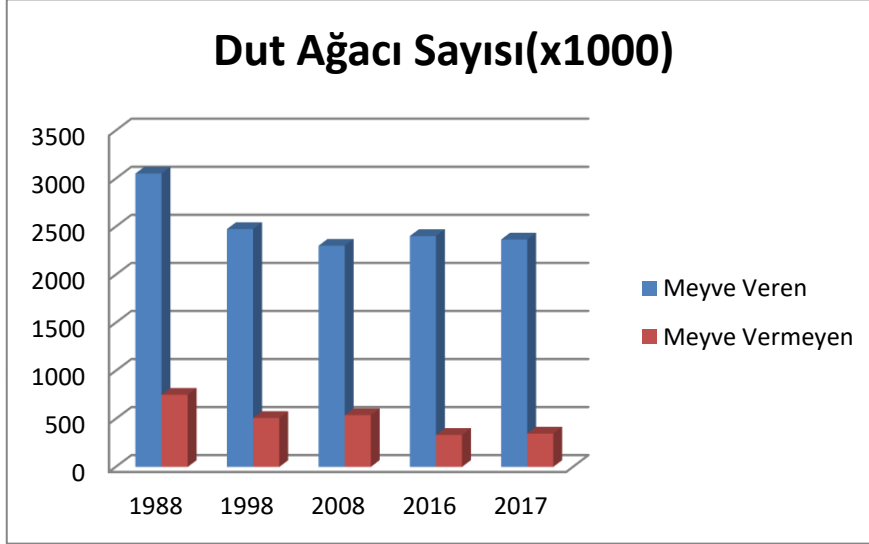
Çizelge 1. 1.TUİK 2013-2019 yıllarında üzümsü meyveler üretim miktarı (Ton)

Ürünler	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Üzüm	4011409	4 175 356	3 650 000	4 000 000	4 200 000	3 933 000	4 100 000
Çilek	372 498	376 070	375 800	415 150	400 167	440 968	486 705
Dut	74 600	62 879	69 334	71 724	74 383	66 647	69 317
İncir	298 914	300 282	300 600	305 450	305 689	306 499	310 000
Keçiboynuzu	14 261	13 985	12 851	13 405	15 016	15 506	16 256
Muz	215 472	251 994	270 500	305 926	369 009	498 888	548 323
Nar	383 085	397 335	445 750	465 200	502 606	537 847	559 171
TrabzonHurması	33 232	33 470	33 725	34 650	38 043	46 676	51 317
Kivi	41 635	31 795	41 640	43 950	56 164	61 920	63 798
Avakado	1 599	1 824	1.850	1.950	2 765	3 164	4 209
Ahududu	3 942	4.587	4 320	4 312	4 989	5 875	5 975
Böğürtlen	2 403	2 402	2 425	2 468	2 739	2 540	2 708
Maviyemiş	170	180	180	185	225	375	443
TOPLAM	17 995 395	16 876 201	17 525 012	18 693 529	20 580 293	20 49 028	20 578 453

Kaynak TUİK(Anonim, 2019a)

Genetik kaynak bakımından önemli olan dut ağaçları gerek bilinçsiz yerleşim sonucu tahribata uğramakta, gerekse kerestesinden faydalanmak için kesilip yok edilmektedir. Bu zengin kaynakların yerinde veya belirli alanlara toplanarak koruma altına alınması

ülke meyveciliğinin geleceği için önemli bir kazanç olacaktır. Şekil 1.1. bazı yıllar içerisinde meyve veren ve meyve vermeyen ağaç durumu hakkında bilgi vermektedir.



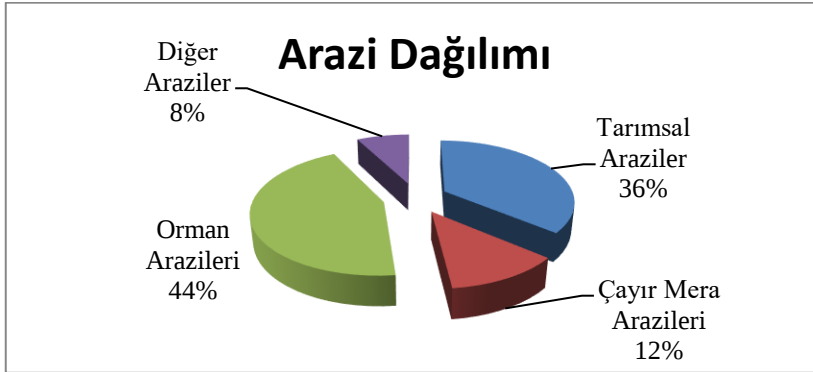
Şekil 1. 1 .Türkiye meyve veren- meyve vermeyen dut ağaç sayısı (Anonim, 2017)

Çalışmanın yürütülmüş olduğu Tokat ili, Karadeniz iklimi ile İç Anadolu iklimi arasında bir geçiş iklimine sahip olup genel olarak yaz ayları alçak yerlerde sıcak-kurak, yüksek yerlerde yer-yer yağışlı, kış ayları genel olarak soğuk ve yağışlıdır. Yıl içerisinde sıcaklığın 30°C üstüne çıktığı gün sayısı 36'dır. 20° C'nin üstüne çıktığı gün sayısı ise 176'dır. Sıcaklık değerlerin ortalama 0° C'nin altında olduğu gün sayısı 60'tır.Tokat'ın yıllık ortalama sıcaklığı 12,8°C'dir. Tokat merkez yıllık ortalama yağış miktarı 444,4 mm'dir. En fazla yağış miktarı 58,0 mm ile Mayıs, 53,7 mm miktarı ile Nisan aylarında en az yağış ise 8,6mm miktarı ile Ağustos ayında görülmektedir (Anonim, 2020).

Çizelge 1. 2.Tokat ili mevsim normalleri (Meteoroloji Genel Müdürlüğü Ölçüm Periyodu 1929-2019 (Anonim, 2019b))

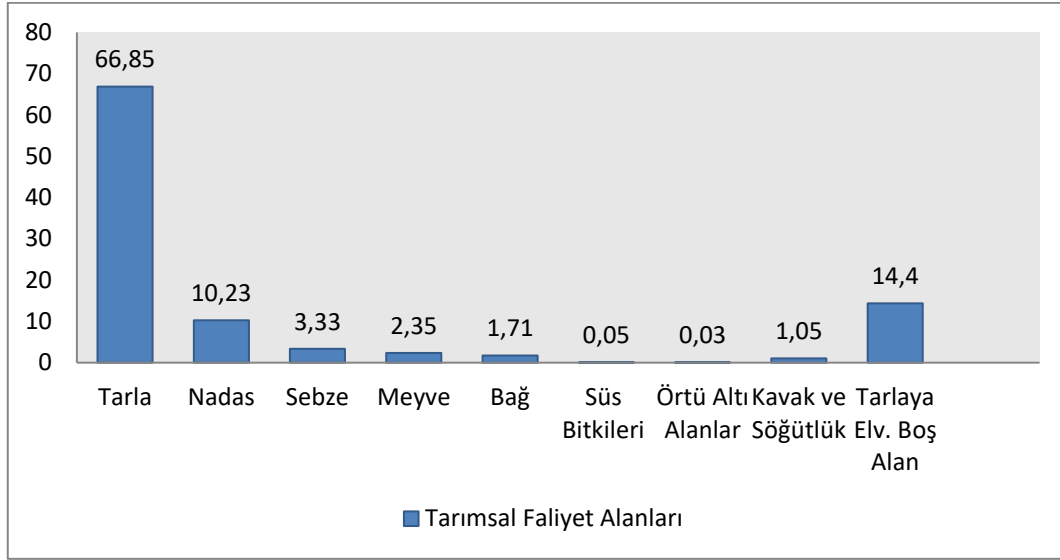
TOKAT	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (°C)	1.8	3.5	7.3	12.4	16.3	19.6	22.0	22.2	18.7	13.7	7.9	3.6	12.4
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	6.1	8.4	13.1	19.1	23.5	26.8	29.0	29.7	26.5	20.7	13.7	7.8	18.7
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-1.6	-0.6	2.4	6.5	10.1	13.1	15.5	15.7	12.2	8.2	3.3	0.3	7.1
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2.6	3.6	4.7	6.1	7.1	7.9	8.5	9.1	8.2	5.7	4.1	2.3	69.9
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	10.8	10.1	11.8	12.0	13.2	8.6	2.8	2.4	4.7	7.7	8.9	11.0	104.0
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	42.5	34.0	42.7	53.9	59.5	39.6	11.6	8.8	19.6	36.8	42.1	45.6	436.7

Çalışmanın yürütülmüş olduğu Tokat ili arazi dağılımı Tokat İl Tarım ve Orman Müdürlüğü 'nün verileri ışığında Şekil 1.2. 'de Tokat ilinin arazi dağılımı oransal olarak verilmiştir. Tarımsal arazi 363,547 Ha, çayır mera arazileri 122,106 Ha, orman arazileri 444,341 Ha, diğer araziler 77,206 Ha, Tokat'ın yüzölçümü 1.000.200 Ha olarak verilmiştir.



Şekil 1. 2.Tokat ili arazi dağılımı (Anonim, 2019b)

Tokat ili tarımsal alan dağılımı ise Tokat İl Tarım ve Orman Müdürlüğü verilerine göre Şekil 1.3.'deki gibi oluşmaktadır; tarla 243018 Ha, nadas 37199 Ha, sebze 12110 Ha, meyve 8560 Ha, bağ 6226 Ha, süs bitkileri 164 Ha, örtü altı alanları 112 Ha, kavak ve söğütlük 3807 Ha, tarlaya elverişli boş alan 52351 Ha, genel toplam 363547 Ha alan olarak verilmiştir.



Şekil 1.3. Tarımsal faaliyet alanları (Anonim, 2019c)

Bölgesel olarak incelendiğinde, Tokat bölgesinde kapama dut bahçesi bulunmamaktadır. Mevcut kaynaklar çoğunlukla hobi amaçlı ve üreticinin kendi ihtiyacını karşılama amacı ile yetiştiricilik yapıldığını göstermektedir.

Tokat ilinde çok sayıda karadut genotipi bulunmasına rağmen henüz tescil edilmiş bir çeşit bulunmamaktadır. Bu genotipler; çeşitli hastalık ve zararlılar, yetersiz bakım koşulları ve kentleşmeye bağlı olarak hızla yok olmaktadır. Sektörde yaşanan bazı sıkıntılar vardır. Fidanın elde edilmesi, hasat esnasında yaşanan sıkıntılar, kaliteli meyvenin elde edilmesi, meyve sap uzunluğunun kısa olması gibi birçok sorunlardır. Bu durum karadut genotipleri varlığını tehdit etmekte ve üstün özellikte olanlarının kaybolmasına neden olmaktadır. Çalışmada Tokat ilinde bulunan yüzden fazla karadut (*Morus nigra* L.) genotiplerinin tespit edilerek, belirlenen kriterler bazında 23 adet karadut genotipi çalışmaya dahil edilmiştir. Sektördeki sıkıntılar göz önüne alınarak meyve ağırlığı fazla, meyve sapının uzun, ağaç verimi fazla olan genotipleri selekte etmek amacıyla çalışma yürütülmüştür. Çalışma sonunda ümit-var genotipler üreticiye tavsiye edilmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Çalışmaların özetleri kronolojik sırayla verilmiştir.

Snappyan ve ark. (1981) dut meyvelerinde yaptıkları çalışmada askorbik asit miktarını 15.4mg/100g, sakaroz miktarını %16, toplam kuru madde miktarını %21.5, titrasyon asitliği %0.59 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmada pantotenik asit 5.62 µg/ml, tiamin 0.49 µg/ml, insitol 241.4µg/mL, ve pirodoksinniasin 19.05µg/ml olarak gözlemlemişlerdir.

Aslan (1998) yaptığı bir çalışmada Tunceli-Merkez, Tunceli-Çemişgezek ilçesi Ulukale köyünde, Elazığ-Ağm ilçesi Beyelması köyünde, Malatya-Arapkir ilçe merkezi ve Erzincan-Kemaliye ilçesi Apçağa köyündeki dut tipleri üzerine yapılan çalışmada; meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı, TA ve SÇKM ölçümleri yapılmıştır. Ayrıca tartılı derecelendirmeye göre puanlama sistemine tabi tutulmuştur. Sonuçta 24 dut tipinden 11 adet dutun kurutmalık, 9 adet dutun pestil veya pekmezlik dut, 2 adet in kırımızı(mor) ve 2 adet dutun karadut olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada meyve ağırlığı 1.46-2.32 g ve SÇKM'nin %18.3-28.3 arasında değiştiği gözlemlemiştir.

Çam (2000) Van'ın Edremit ile Gevaş bölgesindeki dutların fenolojik ve pomolojik özellikleri üzerine seleksiyon çalışması yapılmış ve en iyi tiplerin seçilmesi amaçlamıştır. Yapılan fenolojik ve pomolojik gözlemler sonucu tam tomurcuklanma zamanı 5 Mayıs (E1), 17 Mayıs (G4) genotiplerinde, ilk tomurcuk patlama zamanı 6 Mayıs (E1), 18 Mayıs (G4), tam çiçeklenme zamanı 20 Mayıs(E5), 3 Haziran (G11), meyvelerin (olgunlaşmaya başlama zamanı 18 Haziran (E1), 10 Temmuz (G17) olarak gözlemlenmiştir. Yapılan laboratuvar analizleri sonucu selekte edilen dut tiplerinin meyve ağırlıkları 1.38-3.08, pH5.6-7.4, SÇKM 15.79-19.71, titrasyon asitliği (sitrik asit cinsinden) 0.163-0.264, arasında değişimler gösterdiği gözlemlemiştir.

Erdoğan (2003) Erzurum ilinin İspir ve Pazar ilçelerinde 2000-2002 yılları arasında çalışma yürütmüştür. Çalışmada tartılı derecelendirme kullanılarak sofralık, pekmezlik, kurutmalık ve meyve suyu üretiminde uygun olacak 24 dut tipi seçmişlerdir. Seçilen

tiplerin seleksiyon kriterleri bol ve düzenli verim, iri meyve, yüksek SÇKM, gibi özellikler aranırken, sofralık dut seleksiyonlarında tat ve aroma değerlendirmeye katılıp, meyve suyu üretiminde kullanılacak tiplerde ise meyve suyu randımanı ve meyve suyu rengi kriterlere katılmıştır. Diğer taraftan tartılı derecelendirmeye esas olamayan, tiplerde meyve eni, meyve boyu, meyve rengi, toplam asit, C vitamini ve indirgen şeker ile bazı yaprak özelliklerine bakmıştır. Tartılı derecelendirme sonucu 800 ve üzeri puan alan 4 sofralık, 12 pekmezlik, 5 kurutmalık ve 3 meyve suyu üretimine uygun tip seçmiştir. Seçilen tipler meyve ağırlıkları ise 2.35-5.76, SÇKM %14-25, meyve suyu randımanları %58.21-%66.63 arasında değişmiştir.

Güneş ve Çekiç (2003) Tokat koşullarında yetiştirilen farklı dut türlerinin pomolojik ve fenolojik özelliklerini belirlemek için yapmış oldukları bir çalışma yapmışlardır. Beyaz dut, kırmızı (mor) dut, karadut ve salkım dut türleri ile çalışmışlardır. Türlerin pomolojik gözlemleri için 20 adet meyve örneği üzerinde meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, SÇKM, titrasyon oranları, pH değerleri saptamışlardır. Öte yandan, belirli miktarda meyve önce tartılıp sonra suyu sıkılabilecek son noktaya kadar sıkılıp bu şekilde elde edilen meyve suyundan şıra oranı kaydetmişlerdir. Ayrıca türlere ait 10 adet meyvede toplam meyvecik sayısı, tohum sayısı ile boş ve dolu tohum sayıları da kayıt edilmiştir. Tiplerin fenolojik gözlemleri belirlenmesinde tomurcuk kabarma zamanı, çiçeklenme zamanı, meyvelerin yeme olumuna geldiği tarihler dikkate alınmıştır. Çalışmada mor dut ve karadutların meyve ağırlıkları birbirlerine yakın olup, salkım dutların meyveleri oldukça küçük olduğu gözlemlenmiştir. Su da çözünebilir kuru madde miktarı ise salkım ve mor dut tiplerinde yüksek olup, nispeten karadut tipinde bu oran daha düşüktür. Yine pH ve TA oranları bakımından salkım dut ve mor dut tipleri karaduttan önemli ölçüde farklılık tespit etmişlerdir. Karadut tipinde meyve çapı 17.92-20.53 mm, meyve boyu 21.21-26.11 mm, meyve ağırlığı 3.02-5.72 g arasında değişiklik göstermiştir. Karadutta pH 3.34-5.72g ve TA %1.60-2.11 oranları ile diğer dut türlerinden yüksek bulunmuştur. Ayrıca %14.8-17.5 SÇKM, %13.84-19.18 toplam kuru madde ve %85.89 şıra oranı tespit etmişlerdir. Çalışmadaki fenolojik gözlemler karşılaştırıldığında tomurcuk kabarma ve çiçeklenme tarihi ilk olan mor dut tipleri olurken, bu gözlemlerin en geç olanı karadut tipi olmuştur. En uzun hasat tarihine sahip olan tip ise karadut tipleridir. Karadut tiplerinde tomurcuk kabarma zamanı 15-20

Nisan, çiçeklenme zamanı 5-12 Mayıs, hasat periyodu 25-30 Eylül tarihleri arasında olduğu saptanmıştır.

Polat (2004) Hatay'ın Antakya yapılan bir çalışmada yörede civarından 4 farklı dut tipi tespit edilmiştir. Farklı zamanlarda hasat edilen meyvelerde, meyve ağırlığı, meyve eni ve boyu, sap uzunluğu, ŞÇKM, pH, ve titre edilebilir asit değerlerine bakılmıştır. Meyve ağırlıkları 1.13-4.25g, ŞÇKM %13.73-16.01, titre edilebilir asit içeriği %0.06- %1.00 değerleri arasında bulmuştur.

Tsai ve ark. (2005) yapmış oldukları çalışmada yüksek sıcaklıkta ısıtma işlemi yapılırken dut meyvelerinin ekstraktlarında antioksidan ve antosiyanin varlığı üzerinde şekerin etkisini gözlemlemişlerdir. pH' ve şeker konsantrasyonunun etkili olduğunu gözlemlemişlerdir. pH düştükçe ve şeker oranı konsantrasyonu arttıkça antioksidanın iyi bir şekilde muhafaza edildiği ve antosiyaninin salınmasının azaldığını tespit etmişlerdir.

Akbulut ve ark. (2006)'nın yapmış oldukları çalışmada, Gaziantep, Konya ve Malatya illerinde bulunan karadut, mor dut, beyaz dut ve çekirdeksiz beyaz dut çeşitlerinin kimyasal özellikleri ve mineral madde içeriklerinin ortaya konması amacıyla yapılmıştır. Çalışmada karadut çeşidinin toplam kuru madde %29.5, pH 5.41, toplam asitlik %0.27 olarak tespit edilmiştir. %14.35 toplam şeker miktarı, renk ölçümleri ise L 10.80, a 0.47, b 0.42 olarak kayıt edilmiştir. Karadut çeşidinin toplam fenol tayini 354.5 mg/100g, toplam antosiyanin 227.0 mg/100g ve askorbik asit miktarı ise 105.4 mg/100g değerinde olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucu olarak toplam antosiyanin, toplam fenolik madde ve askorbik asit miktarı bakımından en yüksek değeri karadut tipinde olduğu gözlemlenmiştir. En düşük değere ise beyaz dut tipinde rastlamışlardır. Ayrıca beyaz dut ve çekirdeksiz beyaz dut tipinde toplam antosiyanin miktarına rastlanılmamıştır. Örneklerin pH değerleri düştükçe titrasyon asitliğinin miktar bazlı olarak artış gösterdikleri de görmüşlerdir.

Burğut ve Türemiş (2006) Adana il ve çevresindeki dutlar üzerine 2002-2003 yıllarında çalışma yapmışlardır. Sofralık çeşitlerdeki kriterleri, irilik, meyve eni ve boyu, meyve rengi, ŞÇKM, titrasyon asitliği ve pH olup, şıralık çeşitlerde ek olarak aken durumu ve meyve suyu randımanına bakılmıştır. Çalışmada tartılı derecelendirme yapılarak 56 dut

tipinden 29 adet sofralık ve şıralık dutlar seçilmiştir. Tartılı derecelendirmedeki 530 ve üstü puan alan 27 sofralık, 2 şıralık tip üretime uygun bulunan dut tipleri olmuştur. Çalışılan dut tiplerinin meyve ağırlıkları 2.96-6.42 g, meyve eni 1.50-2.10 cm, meyve boyları 2,20-3.43, SÇKM %9.30-%2.62, pH 2.29-6.21 ve titre edilebilir asit içeriği 0.04-1.31 mg/100ml arasında farklılık görmüşlerdir.

İslam ve ark.(2006) Giresun ili Şebinkarahisar ilçesinde yetiştirilen dut çeşitlerinin pomolojik özelliklerinin belirlendiği çalışmada 12 dut ağacından yaprak ve meyve örnekleri alınarak gözlemler yapılmıştır. 5 yerel çeşitten 2 tanesi karaduttur. Gözlemlerde meyve eni 18.9-20.0 mm, meyve boyu 22.6-30.5 mm, meyve sap boyu 10.7-35.9 mm, meyve sap kalınlığı 1.5-1.6 mm ve meyve ağırlığı 4.05-4.72 g olarak tespit edilmiştir. 2 çeşit karadut ağacının meyve özellikleri diğer 3 çeşide göre daha büyük ve ağır olduğu, meyve sap uzunlukları ve sap kalınlıklarının ise daha kalın olduğu tespit edilmiştir. Karadutların SÇKM'si 15.3-19.3 olarak gözlemlenmiştir. En yüksek SÇKM değeri Gölayağı çeşidine ait olduğu görülmüştür. pH değeri 3.4-6.0 arasında, TA değeri malik asit cinsinden bulunup ve %1.47-21.70 arasında değişiklik göstermiştir. Kuru madde miktarı ise %13.6-23.1 arasında olduğu gözlemlenmiştir. Karadut çeşidinde en yüksek değerlere ulaşılmıştır. Ayrıca yaprak eni 83-131 mm, yaprak boyu 98-137 mm, yaprak sap uzunluğu 25-40mm ve kalınlığı 1.9-3.0 olarak kayıt etmişlerdir.

Erçişli ve Orhan (2008) yaptıkları bir diğer çalışmada seçilmiş 5 adet karadutun antioksidan aktivite, askorbik asit, yağ asitleri, meyve rengi, meyve suyu verimi, meyve ağırlığı, organik asitler, pH, toplam fenolik ve toplam çözünür katı içerikleri olan bazı fiziko-kimyasal özellikleri incelemişlerdir. Karadut meyvelerinde metanol ekstresinin toplam fenolik ve antioksidan aktivitesi sırayla Folin-Ciocalteu ve β -karoten ağartma yöntemiyle tespit edildi. Dut meyvesinin yağ asitleri gaz kromatografisi yardımıyla belirlemişlerdir. Toplam fenol tayini, karadut meyvelerinde 1943-2237 mgGAE/100g taze kütle arasında farklılık gösterdi. Genotiplerin C vitamini içeriği 14.9-18,7 mg/100g arasında değişiklik göstermiştir. Dut meyvelerindeki başlıca yağ asitleri, linoleik asit (%53.57-64.41) ve palmitik asit (%11.36-16.41) olarak tespit edilmiştir. Karadut genotiplerinin antioksidan aktivitesi, standart BHA ve BHT 'den düşük olan %63-%76

arasında tespit edilmiştir. Organik asit içeriği ile ilgili, malik asit 123-218mg/g arasında daha baskındır ve bunu sitrik asit 21-41mg/g ile izlemiştir. Çalışmanın sonucu, karadutta ekime getirmek için mahsul iyileştirme çabalarında yardımcı olmuştur.

Uzun ve Bayır (2009) Antalya da yaptıkları çalışmada incelemeye tabi tutulan karadutların meyve ağırlıkları 2.5-5.4g, meyve eni 13.5-19.6 mm ve meyve uzunluğu 20.9-25.4 arasında farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir. Çalışmada SÇKM %15.6-17.6, toplam asitliği %1.94-2.23, olgunluk indisi %7.0-9.1 ve pH3.3-3.8 arasında tespit edilmiştir. Çalışmada asit miktarı sitrik asit cinsinden hesaplanmıştır. En düşük olgunluk indisi Antalya 10 karadut tipinde bulunmuştur. Toplam fenolik madde miktarı ise 456.13-477.13(mg GAE/100g), anti-radikal aktivite 2.70-2.94(1/EC50) olarak tespit etmişlerdir. Yaprak eni 9.3-14.5 cm, yaprak boyu 10.7-15.7 cm, sap uzunlukları 2.7-3.8 cm olarak bulunmuştur. Yaprakların renk ölçümleri ise L değeri 31.6-35.6 arasında, a değeri 9.0-12.5 arasında ve b değeri 9.5-19.8 arasında farklılık göstermiştir.

Gündoğdu ve ark. (2012) Van gölü havzasında (Muradiye, Erciş, Ahlat, Adilcevaz, Gevaş, Tatvan) bulunan dut türlerinin değişik olgunluk zamanlarında fiziksel ve kimyasal özellikleri gözlemlemiştir. Olgunluk öncesi dönemde incelenen meyvelerin; meyve ağırlıkları 1.12-0.32g, meyve eni 10.11-6.56 mm, meyve boyu 19.52-12.66 mm, SÇKM oranının %9.05-%2.05, pH oranının ve TA %0.91-2.63 arasında değiştiği gözlemlemiştir. Hasat dönemindeki meyvelerin; meyve ağırlığı 2.3-0.067g, meyve eni 13.88-10.04 mm, meyve boyu 24.58-16.53 mm, SÇKM %12.05-5.05, pH 5.22-3.25 ve TA %1.75-%0.91, arasında olduğu tespit edilmiştir. Farklılık gösteren sonuçların genetik, iklim, topografik yapı gibi etmenlerin etkili olduğu düşünülmektedirler.

Pehluvan ve ark.(2012) Yapmış oldukları bir diğer çalışma dutlarda bulunan bazı biyoaktif bileşikler ile meyve kalitesinin uzun hasat dönemimde değişip değişmediğini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu doğrultuda Aras Vadisinde bulunan 3 farklı lokasyon olan Iğdır, Tuzluca ve Kağızman bölgelerinden, 3 farklı hasat tarihinde 15 günlük aralıklar ile olgun dönemde meyve örnekleri alınmıştır. Meyvelerin bazı organik asit ve fenolik bileşikler HPLC/DAD sistemiyle analizleri yapmışlardır. Antioksidan kapasiteleri ise spektrofotometrik yöntemiyle belirlenmiştir. Diğer bir gözlemler

ise meyve ağırlıkları, en, boy, meyve suyu pH'sı, titrasyon asitliği ve SÇKM 'leri incelemiştir. Fenolik bileşenleri ve antioksidan aktiviteleri tüm hasat sürecinde ve 3 farklı lokasyon boyunca karadut örneklerinin beyaz dut örneklerine göre daha yüksek olduğu tespit etmişlerdir. Tuzluca ve Kağızman lokasyonların da bazı iniş ve çıkışlar ile birlikte hasat süresi sonuna doğru artış yaşanırken, Iğdır lokasyonunda meyvelerdeki organik asit miktarında hasat süresi sonuna doğru bir artış gözlemlenmiştir. Bütün lokasyonlarda hasat süresi sonuna doğru meyve ağırlığı, eni ve uzunluğunda azalma görülürken, TA ise bir artış gözlemlenmiştir.

Polat (2013) yaptığı çalışmada al besini yüksek, uzun, iri kırmızı-siyah meyveleriyle tüketici tarafından beğenilerek tüketilen, özellikle son yıllarda üretimi yapılan parmak dutun fenolojik, pomolojik ve fitokimyasal özelliklerinin incelenmesi ile içerdiği fitokimyasalların pembe, kırmızı, kırmızı-siyah ve siyah olgunlaşma safhaları boyunca değişiminin belirlenmesi amaçlamıştır. Pomolojik analizlerde meyve eni, boyu, meyve ağırlığı, sap uzunluğu, asitliği ve SÇKM miktarı, fitokimyasal analizlerde ise meyvelerin antosiyanin, toplam fenolik ve antioksidan kapasiteleri gözlemlenmiştir. Fenolojik gözlemler belirlenen altı farklı zamanda almışlardır. Sonuçlar ise, olgun parmak dut meyvelerinin ortalama ağırlığı 4.95g, SÇKM miktarı %9.15 ve meyve asitliğinin %1.25 olarak tespit etmişlerdir. Bu sonuçlara göre parmak dut 'un SÇKM miktarının beyaz, kırmızı ve karaduttan daha az olduğu belirlenmiştir. Parmak duttaki toplam fenolik miktarı 1358.8 µg GAE/g ve antosiyanin miktarı 925,6 µg siy-3-gl/g olarak tespit edilmiştir. FRAP ve TEAC yöntemleriyle yapılan antioksidan kapasiteleri 12.3 ve 13.1µmol TE/g olarak verilmiştir. Meyveler olgunlaştıkça toplam fenolik, antosiyanin miktarı ve antioksidan kapasitesin de hızlı bir artış gözlemlenmiştir. Özellikle pembe olum dönemimden kırmızı olum dönemine geçerken hızlı artışlar tespit edilmiştir. Ayrıca diğer kırmızı meyvelerde ve antosiyanin içeren dutlarla karşılaştırma yapılırsa parmak dut 'un antosiyanin içeriğinin yüksek olduğu tespit etmiştir.

Özkaleli ve Dalkılıç (2015)'ın yapmış oldukları çalışmada Uşak Ulubey ilçesinde yetişen 15 adet değişik karadut (*Morus nigra* L.) genotipinde 2013 ve 2014 yıllarında yürütmüşlerdir. Morfolojik değerler: ağaç yaşı 4-91 yıl, gövde çevresi 61-187 cm arasında olduğu belirlenmiştir. Fizyolojik özellikleri açısından tomurcuk kabarma

zamanı 17-22 Nisan, çiçeklenme zamanı 5-9 Mayıs ve hasat başlangıç zamanı 28 Haziran-1 Temmuz olarak kaydetmişlerdir. Pomolojik özellikleri açısından ise meyve eni 13.03-16.56 mm, boyu 16.70-23.47mm, 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, 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 belirlemişlerdir. Genotipler sofralık tüketime uygunluklarına göre tartılı derecelendirme yöntemi ile yaptıkları değerlendirmede 210-440 arası puan almışlardır. Seleksiyon çalışmasında en yüksek değeri alan 4 numaralı genotipi üreticilere tavsiye etmişlerdir.

Ağça ve Ilgın (2017) yaptıkları çalışmada Türkiye'nin farklı illerinden seçilen parmak dut ve mor dutların gelecek vadeden genotiplerinin Doğu Akdeniz koşullarında adaptasyon yeteneklerini belirlemeye çalışmışlardır. Bu nedenle fenolojik ve pomolojik gözlemlerle, meyve ağırlığı, meyve sap uzunlukları, asitlik ve C vitamini (askorbik asit) gözlemlenmiştir. 7 farklı fenolojik gözlemler de tespit edilmiştir. Meyve ağırlığı 3.48-4.26 gr arasında, meyve asitliği %0.29-%2.02 arasında belirlenmiştir. Mor dut türlerinin askorbik asit miktarı %35.60-%84.13 olarak tespit etmişlerdir.

Keskin (2020)'in yapmış olduğu çalışma 2013-2015 yıllarında Erzincan Merkez, Kemah, Kemaliye ve Üzümlü ilçe ve köylerinde, ıslah amaçlarına uygun dut genotiplerini seçmek ve çeşit haline getirmek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmadaki dutlar sofralık, kurutmalık ve pekmezlik kullanımına uygun ıslah amacına göre değiştirilmiş tartılı derecelendirme ile seçilmiştir. Kurutmalık kullanımda verim meyve iriliği, meyve kuru rengi, kuru randıman, sofralık verim, meyve iriliği, SÇKM, tat ve aroma özellikleri dikkate alınırken, pekmezlik kullanımında verim, tat-aroma, meyve suyu randımanı ve SÇKM özellikleri tartılı derecelendirmede kriter olarak değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda 65 genotipten, 7 sofralık, 10 kurutmalık ve 8 pekmezlik kullanımına uygun genotip ümit-var olarak tespit etmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, seçilen 1 genotipin mor-kırmızı dut, 2 genotipin karadut, diğerlerinin ise beyaz dut olduğu tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Tokat' ta yetiştirilen bazı karadut genotipleri, araştırmanın materyalini oluşturmuştur.

3.2 Yöntem

Çalışmanın gerçekleştirilebilmesi için 2018 yılında 100'den fazla genotip amaca uygun olarak tespit edilmiştir. 2019 yılında meyvelerinin olgunlaştırdığı dönemlerde (hastalıklardan ari, sağlıklı, verimli ve iri meyveli tipler) incelenmiştir. Bu işlem sonucunda ön plana çıkan 23 adet genotip araştırmanın materyalini oluşturmuştur.

Ön seleksiyon aşamasında belirlenmiş olan genotipler, çiçeklenme döneminden itibaren yöntemde belirtilen tüm özellikler açısından hasada kadar izlenerek, fenolojik, pomolojik gözlemler ve kimyasal analizler yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre genotipler, tartılı derecelendirme metodunda belirtilen özellikler açısından (Çizelge3.2.) değerlendirilerek puanlanmış ve sonuçta çeşit adayı olarak öne çıkan genotipler belirlenmiştir.

Çizelge 3.1. 'deki gibi genotipler, bulunduğu merkezin ismi, konum ve rakım bilgileri verilmiştir.

Çizelge 3. 1.Denemede kullanılan karadut genotiplerinin bulunduğu merkez

Genotipler	Bulunduğu Merkez İsmi	Rakım
Dök	Dökmetepe	553
Emi	Emirsevit	750
Kem	Kemalpaşa	721
Mer 1	Merkez 1	692
Mer 2	Merkez 2	667
Vav	Vavru	596
Mer 3	Merkez 3	622
Mer 4	Merkez 4	593
Mer 5	Merkez 5	669
Yay	Yayladalı	876
Gül	Gülpınar	652
Gür	Güryıldız	596
Büy	Büyükyıldız	598
Bal	Ballıdere	617
Ded	Dedeli	806
Yel	Yelpe	883
Çör	Çöreğibüyük	741
Gop	Gaziosmapaşa	653
Çam	Çamdere	964
Ayd	Aydınca	847
Koc	Kocacık	795
Mer 6	Merkez 6	620
Mer 7	Merkez 7	660

3.2.1.Morfolojik özellikler

3.2.1.1 Verim etkinliği (kg/cm²)

Genotiplerden temsil edecek sayıda dal belirlenip, bu dallar üzerinde bulunan meyveler sayılmış ve ortalama meyve ağırlığı ile çarpıldıktan sonra gövde kesit alanına oranlanması ile hesaplanmıştır.

3.2.1.2 Konum

El tipi GPS ile tespit edilmiştir.



Şekil 3. 1.Genotiplerin konumlarının tespit edildiği GPS cihazı

3.2.1.3.Tahmini yaş

Yetiştiricilerle görüşülüp tahmini yaşı belirlenmiştir.

3.2.1.4.Ağaç gövde çevresi (cm)

Topraktan 40 cm yukarısından şerit metre ile ölçümü yapılmıştır.



Şekil 3. 2.Genotiplerin gövde çevresinin ölçülmesi

3.2.1.5.Ağaç taç uzunluğu ve genişliği (m)

Genotiplerin taç yükseklik ve genişliği görüntü işleme metodu kullanılarak tespit edilmiştir.

3.2.1.6. Ağaç taç hacmi(m³)

Değerler $\pi r^2 h/2$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Burada 'r' en geniş yerde taç yarıçapı 'h' ise taç yüksekliğidir.

3.2.1.6. Gövde kesit alanı(cm²)

Genotiplerin yarıçaplarının karesiyle $\pi(3,14)$ sayısının çarpımıyla bulunmuştur. Anaç ve çeşitlerin gövde çaplarıyla birlikte kesit alanları bulunmuştur (Küçüker ve ark., 2011).

3.2.2.Fenolojik özellikler

3.2.2.1.Tomurcuk kabarma zamanı

Ağaçlardaki tomurcukların büyük bir kısmının yeşillenmeye başladığı tarih tomurcuk kabarma zamanı olarak ifade edilmiştir.

3.2.2.2.Çiçeklenme zamanı

Çiçeklerin yaprakların arasından görülmeye başladığı tarih dikkate alınarak belirlenmiştir.

3.2.2.3.Hasat başlangıç tarihi

Ağaçta bulunan meyvelerin kendine has renklerinin oluştuğu tarihler hasat başlangıç tarihi olarak belirlenmiştir.

3.2.2.4 Son hasat tarihi

Ağaçta bulunan son meyvelerin hasat olgunluğuna geldiği tarih kaydedilmiştir.

3.2.3.Pomolojik özellikler

3.2.3.1. Meyvede en ve boy (mm)

Her bir genotipten şansa bağlı olarak toplanan 30 adet meyvenin en ve boy ölçümleri kumpas ile yapılmıştır.



a)



b)

Şekil 3. 3.a) Meyve en ölçümü b) Meyve boyu ölçümü

3.2.3.2 Meyve sap uzunluğu(mm)

Tüm ağacı temsil edecek şekilde tesadüfi olarak toplanan 30 adet meyvenin sap uzunlukları kumpas ile ölçülmüştür.



Şekil 3. 4. Meyve sap ölçümü

3.2.3.3. Meyve kopma direnci

Kopma direnci göreceli olarak (zayıf, orta ve iyi) belirlenmiştir.



Şekil 3. 5. Kopma direnci testi

3.2.3.4.Meyve ağırlığı(g)

Her bir genotipten şansa bağlı olarak toplanan 30 meyvenin ağırlıkları hassas terazi ile belirlenmiştir.

3.2.3.5. Meyvenin renk ölçümü

Her bir genotipten alınan meyvelerin renk ölçümü dijital renk ölçme cihazı (HunterLab D25, Minolta, Tokyo, Japonya) ile yapılmıştır.



Şekil 3.6.Meyve renk ölçümü

3.2.3.6. SÇKM

Hasat edilen meyveler homojenize işleminden sonra ince gözenekli filtre kâğıdından geçirilip ilk damlalar saf su baz alınarak kalibre edilmiş el refraktometresi (0-53 ölçekli, Refractometer PAL-1) üzerine alınıp sonuçlar ‘%’ olarak ifade edilmiştir. (Cemeroğlu, 2007).



Şekil 3. 6. Şçkm ölçümü

3.2.3.7.pH

Homojenizatörde püre haline getirilen meyveler pH-metre ile direk olarak cam elektrot'a daldırılarak ölçülmüştür (Cemeroğlu, 2007).

3.2.3.8.Titrasyon asitliği

Hasat edilen meyvelerin asitliği sitrik asit cinsinden, pH metrik metoduyla gerçekleştirilerek değerler % olarak ifade edilmiştir (Cemeroğlu, 2007)



Şekil 3. 7. pH ve Titrasyon asitliği ölçümleri

3.2.3.9.C vitamini tayini

Vitamin C içeriği, örneklerin meyve suyuna batırılan askorbik asit kiti kullanılarak, reflektometre (MerckRQflexplus 10) vasıtasıyla mg/100g olarak belirlenmiştir.



Şekil 3. 8.C vitamini analizi

3.2.3.10.Toplam fenolik madde miktarı

Toplam fenol miktarı Singleton ve Rossi (1965) de tarif edildiği üzere Folin-Ciocalteu's kimyasalı kullanılarak yapılmıştır. Bu amaçla homojenize edilen meyve püresi aseton, su ve asetik asit (70 / 29,5 / 0,5) çözeltisi kullanılarak iki saat boyunca tüpler içerisinde ekstraksiyon işlemi uygulanmıştır. Folin-Ciocalteu's kimyasalı ve saf su karıştırılarak sekiz dakika bekletildikten sonra %7'lik sodyum karbonat ilave edilecektir. İki saat inkübasyondan sonra mavimsi bir renk alan çözeltinin absorbansı spektrofotometrede 750 nm dalga boyunda ölçülmüştür.

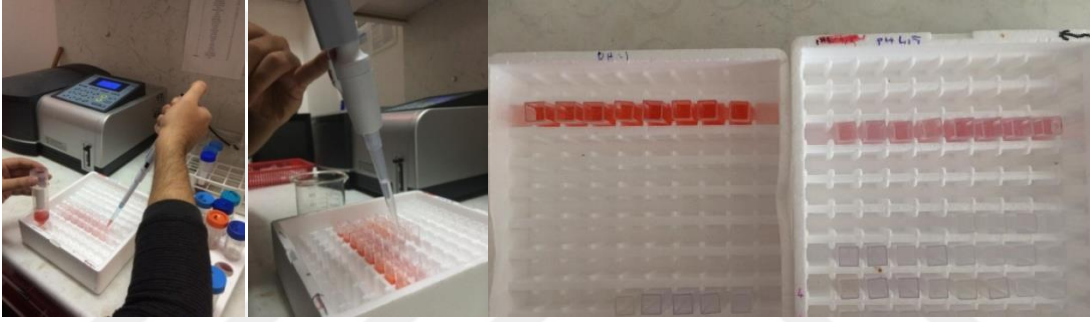
3.2.3.11.Toplam antioksidan kapasitesi

Meyvelerin toplam antioksidan kapasitesini belirlemek için (Saracoglu, 2018) 7 mM ABTS (2,2'-Azino-bis 3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) 2,45 mM potasyum bisülfat ile karıştırılarak karanlık ortamda 12-16 h bekletilmiştir. Daha sonra bu solüsyon 20 mM sodium asetat (pH 4,5) tampon çözeltisi ile spektrofotometrede 734 nm dalga boyunda $0,700 \pm 0,01$ absorbans olacak şekilde sadeleştirilecektir. Sonuç

olarak 30 µL ekstrakt 2,97 mL hazırlanan bakır karıştırılarak absorbans 10 dakika sonra spektrofotometrede 734 nm dalga boyunda ölçülmüştür.

3.2.3.12 Toplam antosiyanin tayini

Meyvelerdeki toplam antosiyanin pH farkı yöntemi kullanılarak hesaplanacaktır. Ekstraktlar pH 1,0 ve 4,5 çözeltiler hazırlanarak daha sonra 520 ve 700 nm dalga boylarında okumaları yapılmıştır. Toplam antosiyanin miktarı pelargonidin 3-glikozit temel alınarak (molar absorpsiyon katsayısı = 31600) absorbanslar [(A520–A700) pH 1,0- (A520–A700) pH 4,5] formülü ile hesaplanmış ve değerler µg antosiyanin /g kuru madde olarak verilmiştir.



Şekil 3. 9.Meyvelerin fitokimyasal analizlerinden görüntüler

3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada ele alınan 23 farklı karadut genotiplerine ait meyvelerin 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) “Tartılı-Derecelendirme” (Weighted-Rankit) yöntemi esas alınmıştır.

Çizelge 3. 2.Tartılı Derecelendirme kriterleri, görece puanlar ve sınıf aralıkları.

ÖZELLİK	Görece Puan	Sınıf	Sınıf Aralıkları	Değer Puan
AĞIRLIK(g)	20	İYİ	(7,69-6,19)	5
		ORTA	(6,19-4,69)	3
		ZAYIF	(4,68-3,18)	1
GÖVDE KESİT ALANI GÖRE VERİM ETKİNLİĞİ	20	İYİ	(1620,45-1100,65)	5
		ORTA	(1100,64-580,84)	3
		ZAYIF	(580,83-61,03)	1
MEYVE SAP UZUNLUĞU	15	İYİ	(5,08-3,53)	5
		ORTA	(3,52-1,97)	3
		ZAYIF	(1,96-0,41)	1
KOPMA DİRENCİ	15	İYİ		5
		ORTA		3
		ZAYIF		1
C VİTAMİNİ	10	İYİ	(111-93)	5
		ORTA	(92-74)	3
		ZAYIF	(73-55)	1
TA	10	İYİ	(3,72-3,19)	5
		ORTA	3,18-2,65)	3
		ZAYIF	(2,64-2,11)	1
SÇKM	10	İYİ	(21,42-18,8)	5
		ORTA	(18,7-16,08)	3
		ZAYIF	(16,07-13,45)	1

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada kullanılan karadut genotiplerinin morfolojik, fenolojik ve pomolojik özellikleri üzerine yürütülen saha ve laboratuvar çalışmaların da bulunan değerler farklı başlıklar altında verilmiştir.

4.1.Genotiplerinin morfolojik özellikleri

Yapılan çalışmalar sonucunda gövde kesit alanına göre verim etkinliği bakımından değerler 61.05- 1620.45 (kg/cm²) arasında değişmekle birlikte en yüksek değere sırasıyla Mer 6, Koc ve Mer7 genotipleri ulaşırken, en düşük değere sırasıyla Bal, Mer2 ve Ded genotipleri ulaşmıştır. Tahmini yaş değerleri de 7-100 arasındadır. En yaşlı genotipler Mer 5, Çör, Emi genotipleri olmuştur. Çalışmanın en genç genotipleri ise Ayd, Bal ve Vav genotipleri olmuştur. Ağaç gövde çevresi bakımından değerler 29-280(cm) arasında belirlenirken, en geniş gövdeli genotipler sırasıyla Emi, Yay ve Çör genotipleri olurken en düşük değer Ayd, Mer7, Ded genotipleri olmuştur. Ağaç taç uzunluğu değerlendirmesinde 21.-7.74(m) arasında olup en yüksek değerler Mer 5, Mer2 ve Emi genotiplerine aittir. En düşük değer ise Ayd, Mer7 ve Vav genotiplerininidir. Taç genişliği bakımından değerler 1.1-9.46 (m) arasında, en yüksek değerler Gül, Mer5 ve Mer2 genotiplerine, en düşük değer Ayd, Mer7, Ded ve Gür genotiplerine aittir. Taç hacmi 1.00-271.87 (m³) arasında değerler bulunmuştur. Kesit alanı ise 69.0-6242.0(cm²) arasında bulunmuştur. Erkalı ve Dalkılıç (2015) tahmini yaş aralıkları 4-91, gövde çevreleri 61(cm)-187 (cm) olarak bulmuşlardır.

Çizelge 4. 1.Verim etkinliği, tahmini yaşları, ağaç gövde çevreleri, ağaç taç uzunluğu ve genişliği ve konum bilgileri

Genotipler	Verim etkinliği (cm ²)	Tahmini yaş	Ağaç gövde çevresi (cm)	Ağaç taç uzunluğu (m)	Ağaç taç genişliği (m)	Taç hacmi (m ³)	Kesit alanı (cm ²)	Konum
Dök	439,57	50	200	4,91	5,98	68,92	3184,7	40°18.778N,36°17.702E
Emi	196,14	85	280	7,45	6,02	105,97	6242,0	40°21.861N,36°25.047E
Kem	332,55	35	160	6,19	7,56	138,86	2038,2	40°21.780N,36°30.450E
Mer 1	61,05	70	250	5,16	3,92	31,12	4976,1	40°17.370N,36°33.122E
Mer 2	196,07	40	137	7,56	8,24	201,47	1494,3	40°17.361N,36°33.076E
Vav	439,56	11	67	3,26	3,60	16,58	357,4	40°20.944N,36°30.107E
Mer 3	726,56	80	120	6,14	5,16	64,17	1146,4	40°18.969N,36°33.035E
Mer 4	374,78	30	74	5,40	4,42	41,41	435,9	40°20.246N,36°33.166E
Mer 5	192,93	100	207	7,74	8,60	224,69	3411,5	40°20.942N,36°28.261E
Yay	389,88	80	247	4,30	6,88	79,89	4857,4	40°22.655N,36°53.758E
Gül	292,45	75	201	7,74	9,46	271,87	3216,6	40°17.992N,36°23.587E
Gür	233,42	54	134	3,44	3,44	15,98	1429,6	40°19.915N,36°22.561E
Büy	98,04	55	167	5,40	4,90	50,89	2220,4	40°20.559N,36°22.798E
Bal	103,07	8	76	4,12	3,44	19,14	459,8	40°21.275N,36°38.460E
Ded	118,14	10	61	4,30	3,44	19,97	296,2	40°21.359N,36°35.899E
Yel	102,27	35	162	7,31	8,16	191,05	2089,4	40°22.651N,36°36.714E
Çör	83,25	100	212	4,87	5,16	50,89	3578,3	40°22.014N,36°43.561E
Gop	99,94	20	144	6,30	5,72	80,90	1650,9	40°21.818N,36°41.116E
Çam	167,11	50	186	7,16	6,30	111,54	2754,4	40°22.545N,36°33.605E
Ayd	364,40	7	29	2,10	1,10	1,00	66,9	40°22.210N,36°32.598E
Koc	1620,45	12	76	4,08	4,94	39,08	459,8	40°21.541N,36°33.150E
Mer6	1313,22	70	150	6,53	6,52	108,96	1791,4	40°19.263N,36°33.073E
Mer 7	1215,53	15	30	2,62	2,04	4,28	71,65	40°28.844N,36°54.984E

4.2. Genotiplerin Fenolojik Özellikleri

Ön seleksiyon yöntemiyle 2018 yılında seçilen karadut genotiplerin belirlenen fenolojik zamanları 2019 tarihinde belirli aralıklarla gözlemler yapılmıştır. Belirlenen fenolojik zamanlar ise tomurcuk kabarma zamanı, çiçeklenme başlangıcı, hasat başlangıcı ve hasat sonu tarihi olarak karar verilmiştir. Fenolojik gözlemler tomurcuk kabarma zamanı 12-19 Nisan, çiçeklenme zamanı 30 Nisan-8 Mayıs, hasat başlangıcı Haziran 30- Temmuz 4, hasat sonu tarihi 25-30 Temmuz arasında olmuştur. Çam(2000) Van 'da yapmış olduğu çalışmada elde ettiği fenolojik gözlemlerle, çalışmamızda belirlenen fenolojik gözlemler arasında erkencilik yönünden fark görülmüştür. Bunun nedeninin lokasyonlar arasında iklimsel farklılıklarda kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Çalışma ile benzer lokasyonda Güneş ve Çekiç (2003)'in yaptığı çalışmada elde edilen fenolojik gözlemlerle çalışmamızda gözlemlenen sonuçlar arasında paralellik göstermektedir.

Yapılan gözlemler sonucu seçilen karadut genotiplerinin ağaç kimlikleri oluşturulmuştur.

Çizelge 4.2.Genotiplerin fenolojik gözlemleri

Genotipler	Tomurcuk kabarma zamanı	Çiçeklenme zamanı	Hasat başlangıç zamanı	Son hasat tarihi
Dök	14.04.2019	01.05.2019	30.06.2019	25.07.2019
Emi	14.04.2019	01.05.2019	30.06.2019	25.07.2019
Kem	14.04.2019	01.05.2019	29.06.2019	25.07.2019
Mer 1	14.04.2019	05.05.2019	02.07.2019	25.07.2019
Mer 2	14.04.2019	05.05.2019	02.07.2019	25.07.2019
Vav	14.04.2019	01.05.2019	29.06.2019	25.07.2019
Mer 3	16.04.2019	05.05.2019	30.06.2019	25.07.2019
Mer 4	12.04.2019	05.05.2019	30.06.2019	25.07.2019
Mer 5	16.04.2019	05.05.2019	30.06.2019	25.07.2019
Yay	16.04.2019	05.05.2019	04.07.2019	30.07.2019
Gül	14.04.2019	01.05.2019	30.06.2019	25.07.2019
Gür	14.04.2019	01.05.2019	30.06.2019	25.07.2019
Büy	14.04.2019	01.05.2019	30.06.2019	25.07.2019
Bal	19.04.2019	08.05.2019	08.07.2019	27.07.2019
Ded	19.04.2019	08.04.2019	04.07.2019	30.07.2019
Yel	19.04.2019	08.05.2019	04.07.2019	30.07.2019
Çör	19.04.2019	08.05.2019	30.06.2019	27.07.2019
Gop	19.04.2019	08.05.2019	01.07.2019	27.07.2019
Çam	19.04.2019	08.04.2019	04.07.2019	30.07.2019
Ayd	16.04.2019	05.05.2019	04.07.2019	30.07.2019
Koc	16.04.2019	05.05.2019	02.07.2019	30.07.2019
Mer 6	12.04.2019	05.05.2019	30.06.2019	25.07.2019
Mer 7	12.04.2019	30.04.2019	30.06.2019	25.07.2019

4.3. Genotiplerin Pomolojik özellikler

4.3.1 Meyve en ve boy, meyve sap uzunlukları ve meyve ağırlıkları ölçümleri

Karadut genotiplerinin meyve en ve boy (30 adet), meyve sap uzunluklarının (30 adet), meyve sap uzunlukları ve meyve ağırlıkları (30 adet) ölçümleri Çizelge 4.2. 'de gösterilmiştir. Yapılan ölçümler sonucu meyve eni değerleri 15.28-21.38 arasında

değişmekle beraber yüksek değere Mer 3, Kem ve Mer6 genotipleri, en düşük değerlere Ayd, Ded ve Emi genotiplerinde ulaşılmıştır. Meyve boyu ölçümlerinde değerler 21.39-31.65 (mm) arasında değişmekle birlikte en yüksek değere Kem, Mer 3 ve Mer6 genotipleri ulaşırken, en düşük değer Bal, Ayd ve Ded genotiplerine aittir. Meyve sapı ölçümlerinde değerler 0.43-4.13 (mm) arasında değişmektedir. En yüksek değerlere Kem, Emi ve Cam genotiplerinde ulaşılırken, en düşük değere Mer1, Mer2 ve Bal genotiplerinde rastlanmıştır. Meyve ağırlıkları değerleri 3.19-7.69 arasında değişiklik gösterirken en yüksek değere Kem, Mer3 ve Mer6 genotiplerinde ulaşılırken, en düşük değere Bal, Ayd ve Ded genotiplerinde rastlanılmıştır (Çizelge 4. 2)

Buğut ve Türemiş(2006) yaptıkları çalışmada meyve eni 1.50-2.10 cm arasında bulmuşlardır, meyve boyu değerleri ise 2,20-3.43 cm arasında bulmuşlardır. İslam ve ark. (2006) yaptıkları çalışmada meyve sap uzunluklarını 10.7-35.9 mm arasında bulmuşlardır. Meyve ağırlıkları bakımından yapılan çalışmalarda Çam (2000) 1.38-3.08 g, Buğut ve Türemiş(2006) 2.96-6.42 g olarak bulmuşlardır. Erdoğan (2003) 2.35-5.76 g olarak bulmuştur.

Çizelge 4. 3.Meyve en ve boy, sap uzunlukları ve meyve ağırlıkları

Genotip	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Meyve sap uzunluğu (mm)	Meyve ağırlığı(g)
Dok	19,07±0.30	25,36±0.45	1,62±0.23	4,94±0.09
Emi	16,99±0.18	24,93±0.44	4,02±0.24	3,85±0.19
Kem	21,36±0.24	31,65±0.70	4,13±0.46	7,69±0.17
Mer1	19,14±0.23	23,67±0.41	0,43±0.18	4,53±0.27
Mer2	19,30±0.31	23,15±0.44	0,85±0.22	4,37±0.21
Vav	18,72±0.21	27,81±0.49	5,10±0.52	5,24±0.04
Mer3	21,38±0.19	31,03±0.49	3,23±0.43	7,35±0.18
Mer4	20,66±0.26	27,98±0.63	2,58±0.43	6,15±0.10
Mer5	20,00±0.19	29,28±0.78	1,62±0.38	6,32±0.71
Yay	18,80±0.20	28,46±0.58	3,11±0.36	6,26±0.24
Gul	17,50±0.24	25,20±0.56	3,81±0.39	4,42±0.18
Gur	17,38±0.22	23,79±0.61	1,95±0.36	4,45±0.17
Buy	17,76±0.29	24,04±0.56	2,40±0.32	4,97±0.92
Bal	20,40±3.36	21,39±0.60	1,52±0.31	3,19±0.17
Ded	16,78±0.20	22,57±0.45	1,68±0.20	3,40±0.17
Yel	20,09±0.21	29,32±0.50	3,72±0.37	6,41±0.49
Cor	18,81±0.24	27,01±0.64	2,65±0.37	5,08±0.30
Gop	17,74±0.19	24,84±0.41	2,46±0.37	4,25±0.24
Cam	20,11±0.40	29,43±0.56	3,83±0.24	6,52±0.29
Ayd	15,28±0.21	22,46±0.45	2,49±0.22	3,31±0.08
Koc	19,34±0.31	26,65±0.87	2,91±0.24	6,08±0.34
Mer6	20,73±0.24	29,36±0.63	3,06±0.34	6,56±0.31
Mer7	18,66±0.24	26,48±0.62	2,29±0.35	4,92±0.08

4.3.2 Meyvelerin renk ölçümleri

Renk ölçümlerinde CHROME değeri 4.76-11.32 değerleri arasında değişmektedir. HUE değerleri ise 29.38-42.01 değerleri arasında değişmektedir. L değerleri 12.22-13.88 arasında, a değeri 3.63-9.87 arasında, b değeri 2.93-5.45 arasında olduğu tespit edilmiştir. Erkalı ve Dalkılıç(2015) yaptıkları çalışmada Chroma değeri 6.76-23.67, Hue değeri 1.98-2.70, L değeri 15.21-21.45, a değeri 6.13-21.69, b değeri 2.86-9.44 olarak bulmuşlardır.

Çizelge 4. 4.Meyve renk ölçümleri

Genotip	CHROMA	HUE	L	a	b
Dok	8,04±0.32	31,13±0.99	12,60±0.27	6,96±0.33	3,92±0.10
Emi	8,79±0.32	30,37±0.80	13,21±0.20	7,65±0.32	4,24±0.10
Kem	8,54±0.30	29,91±0.66	13,88±0.20	7,46±0.29	4,11±0.10
Mer1	5,76±0.29	36,71±1.25	12,84±0.20	4,74±0.39	3,14±0.08
Mer2	7,45±0.37	30,74±1.24	12,96±0.23	6,53±0.38	3,44±0.10
Vav	7,84±0.35	30,53±0.91	13,17±0.20	6,83±0.36	3,75±0.10
Mer3	6,60±0.24	34,83±1.02	12,91±0.17	5,50±0.26	3,56±0.07
Mer4	5,69±0.22	39,88±1.27	12,99±0.23	4,46±0.24	3,41±0.06
Mer5	7,26±0.37	32,71±1.13	13,23±0.24	6,24±0.38	3,58±0.11
Yay	11,32±0.36	29,93±0.71	12,79±0.26	9,87±0.37	5,45±0.12
Gul	10,77±0.45	29,38±0.73	13,59±0.25	9,48±0.45	5,02±0.14
Gur	5,87±0.33	38,82±1.27	12,30±0.18	4,72±0.34	3,34±0.08
Buy	8,94±0.44	31,33±1.03	12,39±0.30	7,75±0.43	4,32±0.15
Bal	9,29±0.45	32,10±0.99	13,38±0.22	8,01±0.46	4,56±0.13
Ded	8,28±0.31	33,86±1.08	12,71±0.24	6,93±0.32	4,40±0.12
Yel	8,37±0.38	33,68±0.86	13,25±0.20	7,04±0.38	4,42±0.13
Cor	8,29±0.32	33,39±0.84	12,98±0.16	7,02±0.33	4,34±0.09
Gop	7,65±0.36	34,28±1.09	12,58±0.25	6,44±0.38	3,98±0.08
Cam	8,11±0.24	31,65±0.58	12,80±0.16	6,95±0.24	4,14±0.07
Ayd	10,18±0.47	31,38±1.17	14,16±0.23	8,85±0.48	4,90±0.14
Koc	8,41±0.30	31,14±0.63	13,34±0.18	7,25±0.29	4,21±0.10
Mer6	6,85±0.25	31,53±0.87	13,08±0.19	5,90±0.26	3,40±0.07
Mer7	4,76±0.19	42,01±1.57	12,22±0.19	3,63±0.22	2,93±0.07

4.3.3.SÇKM, pH, Titrasyon asitliği ölçümleri

Genotiplerin SÇKM ölçümlerinde % 21.33-%13.47 arasında değişmektedir. En yüksek değer Gür, Yel ve Cam genotiplerinde olmuştur. En düşük değer ise Dök, Mer2 ve Yay genotipleri olmuştur. pH değerleri ise 3.37-2.82 arasında değişmektedir. Mer 7, Mer1 ve

Gür en yüksek değerler, en düşük değer ise Bal, Gop ve Büy genotiplerinin olmuştur. TA ölçümlerinde ise değerler %2.12-% 3.72 arasında değişirken, Büy, Gül ve Yay genotipleri olurken, en düşük değer Cam, Mer7 ve Gür genotipi olmuştur.

Çizelge 4. 5. SÇKM, pH ve TA

Genotip	SÇKM(%)	pH	TA(%)
Dok	13,47±0.13	3,03±0.06	2,80±0.04
Emi	19,33±0.27	3,13±0.02	2,91±0.01
Kem	14,93±0.13	3,07±0.01	2,88±0.05
Mer1	18,27±0.13	3,20±0.01	2,30±0.01
Mer2	14,80±0.23	3,03±0.01	2,84±0.02
Vav	16,00±0.00	2,95±0.00	2,84±0.02
Mer3	17,33±0.81	3,15±0.01	2,66±0.03
Mer4	17,07±0.27	3,04±0.03	2,91±0.01
Mer5	16,93±0.13	3,13±0.01	2,59±0.03
Yay	14,80±0.00	2,86±0.01	3,45±0.12
Gul	17,65±0.24	2,98±0.00	3,60±0.14
Gur	21,33±0.35	3,17±0.01	2,28±0.02
Buy	17,07±0.35	2,84±0.01	3,72±0.05
Bal	15,20±0.00	2,82±0.01	2,81±0.03
Ded	15,20±0.40	2,93±0.00	2,93±0.01
Yel	21,33±1.92	3,02±0.00	2,69±0.01
Cor	17,60±1.40	2,95±0.00	2,82±0.07
Gop	17,60±1.40	2,83±0.01	3,05±0.19
Cam	20,53±2.76	3,08±0.01	2,12±0.04
Ayd	18,40±0.83	2,89±0.00	3,17±0.05
Koc	17,20±0.40	3,01±0.01	2,69±0.06
Mer6	19,20±0.61	3,09±0.02	2,46±0.03
Mer7	19,20±0.40	3,37±0.03	2,25±0.02

4.3.4. Meyvelerin Fitokimyasal analizleri

Fitokimyasal analizlerde toplam fenolik madde miktarında değerler 149.49-3664.24 arasında değişmekte olup, en yüksek değere Mer7, Mer1 ve Emi genotipinde tespit edilmiştir. En düşük değerler ise Koc, Cam ve Yay genotipinde rastlanmıştır. Toplam antioksidan kapasitesi 5.83-11.52 arasında değişmekle birlikte en yüksek değerler Mer7, Mer6 ve Gür genotipinde, en düşük değerler ise Kem, Yay, Koc genotipinde rastlanılmıştır. Toplam antisiyonin tayinin de ise değerler 18.73- 49.88 arasında değişmekte, en yüksek değerler Mer7, Mer4 ve Mer6 genotiplerinde en düşük değerler

ise Cam, Bal ve Yel genotiplerinde tespit edilmiştir. C vitamini analizlerinde ise askorbik asit cinsinden değerler 56.00-110.0 arasında değişmekle birlikte en yüksek değere Mer7, Gür ve Mer6 genotiplerinde en düşük değere ise Mer2, Kem ve Buy genotiplerinde rastlanılmıştır.

Çizelge 4. 6.Toplam fenolik madde miktarı, Toplam antioksidan kapasitesi, Toplam antosiyanin tayini ve C vitamini

Genotip	TF ($\mu\text{g GAE/g ta}$)	TEAC ($\mu\text{mol TE/g ta}$)	TAS ($\mu\text{g cy-3-glu/g ta}$)	C vitamini (mg/100g)
Dok	2490,33 $\pm$ 46.48	6,93 $\pm$ 0.33	23,81 $\pm$ 2.73	64.00 $\pm$ 2.31
Emi	3394,11 $\pm$ 165.46	10,07 $\pm$ 0.12	20,23 $\pm$ 2.60	78,33 $\pm$ 1.45
Kem	2223,52 $\pm$ 66.16	5,83 $\pm$ 0.11	21,90 $\pm$ 0.38	57,33 $\pm$ 0.88
Mer1	3454,14 $\pm$ 0.76	9,27 $\pm$ 0.18	25,87 $\pm$ 1.91	71.00 $\pm$ 1.73
Mer2	2883,85 $\pm$ 66.94	7,96 $\pm$ 0.14	29,99 $\pm$ 1.11	56.00 $\pm$ 1.73
Vav	2461,98 $\pm$ 229.59	8,66 $\pm$ 0.32	29,35 $\pm$ 2.64	68.00 $\pm$ 1.73
Mer3	3098,96 $\pm$ 83.42	9,10 $\pm$ 0.26	29,50 $\pm$ 1.11	79,33 $\pm$ 1.45
Mer4	3330,74 $\pm$ 45.43	9,88 $\pm$ 0.25	40,91 $\pm$ 3.08	72,33 $\pm$ 2.03
Mer5	2653,74 $\pm$ 33.50	7,61 $\pm$ 0.08	27,82 $\pm$ 0.26	66.00 $\pm$ 1.73
Yay	1609,88 $\pm$ 78.70	6,08 $\pm$ 0.22	27,60 $\pm$ 0.85	63,67 $\pm$ 0.33
Gul	1734,95 $\pm$ 92.46	8,19 $\pm$ 0.39	27,36 $\pm$ 0.62	73,67 $\pm$ 0.88
Gur	2186,84 $\pm$ 62.65	10,10 $\pm$ 0.41	35,22 $\pm$ 2.86	93.00 $\pm$ 2.31
Buy	1925,04 $\pm$ 29.64	8,44 $\pm$ 0.14	29,35 $\pm$ 0.29	61.00 $\pm$ 0.58
Bal	1881,69 $\pm$ 19.64	6,94 $\pm$ 0.21	19,50 $\pm$ 1.00	70.00 $\pm$ 1.73
Ded	1653,24 $\pm$ 49.79	7,96 $\pm$ 0.37	28,56 $\pm$ 1.26	79.00 $\pm$ 2.89
Yel	1895,03 $\pm$ 36.53	8,12 $\pm$ 0.16	19,53 $\pm$ 1.96	81.00 $\pm$ 5.77
Cor	1629,89 $\pm$ 48.82	6,60 $\pm$ 0.24	23,19 $\pm$ 0.08	73.00 $\pm$ 3.46
Gop	2095,13 $\pm$ 34.34	8,21 $\pm$ 0.23	25,77 $\pm$ 1.93	70,33 $\pm$ 2.60
Cam	1601,55 $\pm$ 45.32	8,11 $\pm$ 0.29	18,73 $\pm$ 0.49	82,33 $\pm$ 6.06
Ayd	1678,25 $\pm$ 23.50	7,49 $\pm$ 0.06	22,85 $\pm$ 1.06	70.00 $\pm$ 1.73
Koc	1496,49 $\pm$ 23.95	6,43 $\pm$ 0.16	23,92 $\pm$ 0.81	81,67 $\pm$ 0.33
Mer6	3275,72 $\pm$ 236.62	10,72 $\pm$ 0.17	36,27 $\pm$ 2.26	87,33 $\pm$ 1.45
Mer7	3664,24 $\pm$ 46.40	11,52 $\pm$ 0.13	49,88 $\pm$ 1.02	110.0 $\pm$ 1.73

4.4 Tartılı derecelendirme

Karadut meyvesini genel anlamda incelediğimiz zaman içerdiği antioksidan ve antosiyaninler, besin değerleri yüksek bir meyve olduğu için son zamanların popüler bir meyvedir. Ancak genel bir sorun olarak karadut meyvesini hasat etmekte zorlanılmaktadır. Bunun başlıca nedeni sap uzunluğunun kısa olması, hasat edilirken hasat tekniğinin bilmemesi gibi birçok neden vardır. Yapmış olduğumuz tez çalışmasının en önemli amaçlarından biride bu sorunu çözebilecek bir genotipin olup

olmadığı araştırmaktır ve seleksiyon çalışması için ümit-var genotiplerin tespitidir. Tartılı derecelendirme kriterlerimiz de meyve ağırlıkları, meyve sap uzunluğu, SÇKM, C vitamini, titrasyon asitliği, verim etkinliği ve kopma direnci kriterlerine bakılmıştır. Üstün özellik gösteren genotipler belirlenmiştir. (Çizelge 4.7.)

Çizelge 4. 7.Genotiplerin kriter değerleri

Genotip	Ağırlık	Meyve Sap Uzunluğu	SÇKM (%)	C Vitamini	TA	Verim etkinliği	Kopma direnci
Dok	4,94	1,62	13,46	64,00	2,80	439,57	Orta
Emi	3,85	4,02	19,33	78,33	2,91	196,14	Orta
Kem	7,69	4,13	14,93	57,33	2,88	332,55	İyi
Mer1	4,53	0,42	18,26	71,00	2,30	61,05	Zayıf
Mer2	4,37	0,84	14,80	56,00	2,84	196,07	Zayıf
Vav	5,24	5,09	16,00	68,00	2,84	439,56	Orta
Mer3	7,35	3,22	17,33	79,33	2,66	726,56	İyi
Mer4	6,15	2,57	17,06	72,33	2,91	374,78	Orta
Mer5	6,32	1,62	16,93	66,00	2,59	192,93	Orta
Yay	6,26	3,11	14,80	63,66	3,45	389,88	İyi
Gul	4,42	3,80	17,65	73,66	3,60	292,45	Orta
Gur	4,45	1,95	21,33	93,00	2,28	233,42	Orta
Buy	4,97	2,40	17,06	61,00	3,72	98,04	Orta
Bal	3,19	1,51	15,20	70,00	2,81	103,07	Zayıf
Ded	3,40	1,68	15,20	79,00	2,93	118,14	Zayıf
Yel	6,41	3,72	21,33	81,00	2,64	102,27	Orta
Cor	5,08	2,64	17,60	73,00	2,82	83,25	İyi
Gop	4,29	2,46	17,60	70,33	3,05	99,94	Orta
Cam	6,52	3,83	20,53	82,33	2,12	167,11	İyi
Ayd	3,31	2,49	18,40	70,00	3,17	364,40	Zayıf
Koc	6,08	2,90	17,20	81,66	2,69	1620,45	İyi
Mer6	6,56	3,06	19,20	87,33	2,46	1313,22	Orta
Mer7	4,92	2,29	19,20	110,0	2,25	1215,53	Orta

Meyve ağırlığı bakımından en yüksek puanı alan Kem, Mer3, Mer5, Ya, Yel, Cam ve Mer6 genotipleri olmuştur. En düşük puanı alanlar ise Emi, Mer2, Gül, Gür, Bal, Ded ve Gop genotipleri olmuştur. Meyve sap uzunluklarında en yüksek puanları alan Emi, Kem, Vav, Yel ve Cam genotipleri olurken, en düşük puanları Dök, Mer1, Mer2, Gür, Bal ve Ded genotipleri olmuştur. SÇKM değerlerinde en yüksek puanı alan Emi, Gür, Yel, Cam, Mer6 ve Mer7 genotipleri olmuştur. En düşük puanı alan genotipler ise Dök, Kem, Mer2, Vav, Yay, Bal ve Ded genotipleri olmuştur. C vitamini değerlendirmelerinde en yüksek puanı alan genotipler Gür ve Mer7 olmuştur. En düşük

puanı alan genotipler ise Dök, Kem, Mer1, Mer2, Vav, Mer5, Yay, Buy, Bal, Gop ve Ayd olmuştur. Titrasyon asitliğinde en yüksek puanı Yay, Gül, Buy, genotipleri olurken, en düşük puanı Mer1,Mer5, Gür, Yel, Cam, Ayd, Mer6 ve Mer7 genotipleri olmuştur. Verim etkinliği bakımından en yüksek puanı alan genotipler Mer6, Koc, Mer7 genotipleri olurken, en düşük puanı alan genotipler ise Bal, Mer2, Ded olmuştur. Kopma direnci bakımından en yüksek puanı Kem, Mer3, Yay, Cor, Cam ve Koc genotipleri olmuştur. En düşük değere ise Mer1, Mer2, Bal, Ded ve Ayd genotipleri olmuştur (Çizelge4.8).

Çizelge 4. 8.Genotiplerin tartılı derecelendirme puanları

Genotip	Meyve Ağırlığı	Meyve Sap Uzunluğu	SÇKM (%)	C Vitamini	TA	Verim etkinliği	Kopma direnci	Toplam
Dok	60	15	10	10	30	20	45	190
Emi	20	75	50	30	30	20	45	270
Kem	100	75	10	10	30	20	75	320
Mer1	60	15	30	10	10	20	15	160
Mer2	20	15	10	10	30	20	15	120
Vav	60	75	10	10	30	20	45	250
Mer3	100	45	30	30	30	60	75	370
Mer4	60	45	30	30	30	20	45	260
Mer5	100	15	30	10	10	20	45	230
Yay	100	45	10	10	50	20	75	310
Gul	20	45	30	30	50	20	45	240
Gur	20	15	50	50	10	20	45	210
Buy	60	45	30	10	50	20	45	260
Bal	20	15	10	10	30	20	15	120
Ded	20	15	10	30	30	20	15	140
Yel	100	75	50	30	10	20	45	330
Cor	60	45	30	30	30	20	75	290
Gop	20	45	30	10	30	20	45	200
Cam	100	75	50	30	10	20	75	360
Ayd	20	45	30	10	10	20	15	150
Koc	60	45	30	30	30	100	75	370
Mer6	100	45	50	30	10	100	45	380
Mer7	60	45	50	50	10	100	45	360

380-315aralığındapuan alan genotipler 1 gruba, 314-249 aralığında puan alan genotipler 2. gruba, 248-183 aralığında puan alan genotipler 3.gruba ve 182 ve altında puan alan genotipler ise 4. gruba dahil edilmiştir. 1.gruba dahil olan Mer6, Koc, Mer3 Mer7, Cam, Yel, Kem genotipleri tartılı derecelendirmede başarılı olan genotipler olmuştur.

5. SONUÇ

Karadut genotipleri üzerinde yapılan bu çalışma, yapılan diğer çalışmalarda amaç ve sonuçlar yönünde paralellik ve farklılık göstermiştir. Farklılık gösteren verilerin iklimsel, topografik yapılarının farklılığından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Amaç olarak yapılan çalışmalarda paralellik karadut meyvesinin besin değerlerini ortaya çıkartıp karadut meyvesine olan ilgiyi artırmaktır. Ülkemiz korunması gereken birçok karadut genotipi vardır. Tez çalışmasında karadut genotiplerinin tespiti sırasında gezilen bölgelerde birçok karadut ağacının ilerleyen yaşıyla, bakımsızlık koşullarıyla birlikte yanlış uygulamalar sonucu kesilerek yok edilmekte olduğu tespit edilmiştir. Üreticinin karadut ağaçlarında yaşadıkları sıkıntı ve sorunlar ve üreticinin sorunlara karşı aldıkları çözüm yolları dinlenmiştir. Fikir alışverişi sonucu üreticilerin karadut genotiplerinde karşılaştıkları sorunlar meyvelerde sap uzunluklarının çok kısa olmasından dolayı hasat sırasında meyvelere zarar vermeleri, karadut meyvelerin aniden verimden düşmeleri, bakım açısından ve karşılaşılan hastalıklarla ilgili mücadele yöntemleri açısından eksik bilgilerinin olması, tüketiciyle buluşma imkanlarının kısıtlı olması gibi birçok sorun yaşamaktadırlar. Yaptığımız çalışmalar da karadut genotiplerinin morfolojik, fenolojik ve pomolojik özelliklerine bakılarak üstün özellik gösteren genotipler tespit edilmiştir.

Tartılı derecelendirme ile üstün özellikler gösteren Mer6, Koc, Mer3 Mer7, Cam, Yel, Kem genotipleri daha kapsamlı çalışmalara tabi tutulmaları gerektiğini düşünmekteyiz. Özellikle meyve sap uzunluğu ve kopma direnci bakımından yeni çeşit çalışmalarının sürdürülmesi gerekmektedir.

Tokat bölgesinde karadut genotipleri genellikle üreticinin kendi ihtiyacını giderme ve hobi amaçlı olarak kurulmuştur. Tokat bölgesinde kapama dut bahçesi mevcut değildir. Yapılacak akademik çalışmalarla ve desteklemelerle üreticiye yeni bir üretim gurubu ve yeni bir katma değer kazandırılmasını hedeflenmektedir.

KAYNAKLAR

- Ağca, İ., ve İlgin, M., 2017. Determination of performances of some mulberry (*Morus* spp.) species selected from different places of Turkey in Eastern Mediterranean Region. *Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences*, 7(2), 45-57.
- Akbulut, M., Çoklar, H., Çekiç, Ç., 2006. Farklı dut çeşitlerinin bazı kimyasal özellikleri ve mineral madde içeriklerinin belirlenmesi. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 14-16.
- Anonim, 2017. <http://tarimsalistatistik.com/tr-TR/Sayfa/dut-yetistirciligi>. (22.11.2020)
- Anonim, 2019a. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2019-30685>. (22.11.2020).
- Anonim, 2019b. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=TOKAT>. (22.11.2020).
- Anonim, 2019c. <https://www.tarimorman.gov.tr/sgb/Belgeler/SagMenuVeriler/BUGEM.pdf>. (22.11.2020)
- Anonim, 2020. <http://www.tokat.gov.tr>. (22.11.2020)
- 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.
- Benzie, I. F., ve Strain, J. J., 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of “antioxidant power”: the FRAP assay. *Analytical biochemistry*, 239(1), 70-76.
- Burğut, A., ve Türemiş, N. F., 2006. Adana ili ve çevre ilçelerinde yetişen sofralık ve sanayiye uygun dutların seleksiyonu. II. Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 14-16.
- Çam, İ., ve Türkoğlu, N., 2004. Studies on some phenological and pomological traits of mulberries grown in Edremit and Gevaş Region. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 14(2), 127-131.

- Cemeroğlu, B., 2007. Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Yayınları, 682 s, Ankara.
- Datta, R.K., 2002. Mulberry cultivation and utilization in India. Mulberry for Animal Production,
- Ercisli, S., Orhan, E., 2008. Somephysico-chemical characteristics of black mulberry (*Morus nigra* L.) genotypes from Northeast Anatolia region of Turkey. Scientia Horticulturae, 116(1), 41-46.
- Edizer, Y., Gökçek, O., Saraçoğlu, O., 2016. Karadut'un (*Morus nigra*) odun çelikleriyle çoğaltılmasında büyüme düzenleyici uygulamaların etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 33 (3), 92-96.
- Erdoğan Ü. 2003. İspir ve Pazaryolu ilçelerinde yetiştirilen dutların (*Morus spp.*) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerine bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Erzurum.
- Erdoğan, Ü. ve Pırlak, L., 2005. Ülkemizde dut (*Morus spp.*) üretimi ve değerlendirilmesi. Alatarım, 38.
- Erdoğan, Ü. ve Çakmakçı, R., 2005. Yukarı Çoruh Vadisi'nde yetiştirilen dutların bazı fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu.
- Erkaleli, Z. Ö., ve Dalkılıç, Z., 2015. Uşak ili Ulubey ilçesinde yetişen karadutların (*Morus nigra* L.) morfolojik, fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(1), 89-106.
- Freeman, W.H., 1978. Temperate-zone pomology. W.H.Freeman and Company, San Fransisco.428.
- Giusti, M.M., Wrolstad, R.E., 2005. Characterization and measurement of anthocyanins by uv-visible spectroscopy. Unit F1.2, p. 19–31. In: Wrolstad, R.E. and S.J. Schwartz (eds.). Handbook of food analytical chemistry. Wiley, New York.
- 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.
- Güneş, M. ve Çekiç, Ç. 2003. Tokat yöresinde yetiştirilen farklı dut türlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 413-417.
- Huo, Y., 2002. Mulberry cultivation and utilization in China. Mulberry for Animal Production, FAO Animal Production and Health Paper 147: 11-44.
- İslam, A., Turan, A., Şişman, T., Kurt, H., & Aygün, A., 2006. Giresun Şebinkarahisar’da dut seleksiyonu. II. Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 14-16.
- Keskin, S., ve Özkan, K., 2020. Erzincan İli Dutlarının seleksiyon yoluyla ıslahı. I. Ziraat Mühendisliği, (369), 108-121.
- Küçüker, E., Özkan, Y., Yıldız, K., 2011. Farklı Terbiye sistemleri uygulanmış, M9 anacına aşılı Gala (*Malus Domestica* Borkh.) elma çeşidinde erken dönem performansının belirlenmesi. Derim, 28(1), 25-36.
- Machii, H., Koyama, A., Yamanouchi, H., Matsumoto K., Kobayashi, S. ve Katagiri, K., 2001. A list of morphological and agronomical traits of mulberry genetic resources. Misc. Publ. Natl. Inst. Seric. Entomol. Sci., 29: 1-307.
- Martin, G., Reyes, F., Hernández, I. ve Milera, M., 2002. Agronomic studies with mulberry in Cuba. Mulberry for Animal Production, FAO Animal Production and Health Paper, 147, 103-114.
- Meral, R., Doğan, İ., 2012. Karadut (*Morus nigra*) Katkılı ekmeğin antioksidan aktivitesi ve fenolik kompozisyonu. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. / Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech. 2(4): 43-48.
- 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, Erzurum.

- Özgen, M., Reese, R.N., Tulio, A.Z., Miller, A.R., Scheerens, J.C., 2006. Modified 2,2-azino-bis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid (ABTS) method to measure antioxidant capacity of selected small fruits and comparison to ferric reducing antioxidant power (FRAP) and 2,2'-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) methods, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54 (4), 1151-1157.
- Pehlivan, M., Kaya, T., Doğru, B., Bozhüyük, M. R. (2012). Farklı lokasyon ve hasat zamanlarının karadutun (*Morus nigra* L.) bazı meyve özellikleri üzerine etkisi.
- Polat, A. A. (2004). Hatay'ın Antakya ilçesinde yetiştirilen bazı dut tiplerinin meyve özelliklerinin belirlenmesi. *Bahçe*, 33(1).
- Polat, İ. (2013). Parmak dutların (*Morus laevigata*) fenolojik, pomolojik özellikleri ve olgunlaşma esnasındaki fitokimyasal değişimleri (Master's thesis, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Snappyan G.G., Minasyan S. M., Astabasyan G.A., Chencenko Z. A., Khachatryan G. V., Khodzumyan G. A., Akopyan A.A., Gevorgyan V. G. 1981. Biochemical and technological properties of mulberries. *Konsevnaya-i ovoshchesushil'naya promyshlennost*, 6:35-36.
- Saracoglu, O., (2018). Phytochemical accumulation of anthocyanin rich mulberry *Morus laevigata* during ripening. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 12(3), 2158-2163.
- Singleton, V.L., Rossi, J.L. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*, 16 (3), 144-158.
- 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*, 38:1059-1066.
- Uzun, H. İ., ve Bayır, A. (2009). Farklı dut genotiplerinin bazı kimyasal özellikleri ve antiradikal aktiviteleri. III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 10-12.

EKLER

Ek 1. Dökmetepe genotipinin ağaç kimliği

	Genotip'in Bulunduğu Merkez	Dökmetepe
	Tomurcukların Kabarma Tarihi	14.04.2019
	Çiçeklenme Başlangıcı Tarihi	01.05.2019
	Hasat Başlangıç Tarihi	30.06.2019
	Hasat Sonu Tarihi	25.07.2019

Ek 2Emirseyitgenotipinin ağaç kimliği

	Genotip'in Bulunduğu Merkez	Emirseyit
	Tomurcukların Kabarma Tarihi	14.04.2019
	Çiçeklenme Başlangıcı Tarihi	01.05.2019
	Hasat Başlangıç Tarihi	29.06.2019
	Hasat Sonu Tarihi	25.07.2019

Ek 3 Kemalpaşagenotipinin ağaç kimliği

	Genotip'in Bulunduğu Merkez	Kemalpaşa
	Tomurcukların Kabarma Tarihi	14.04.2019
	Çiçeklenme Başlangıcı Tarihi	01.05.2019
	Hasat Başlangıç Tarihi	29.06.2019
	Hasat Sonu Tarihi	25.07.2019

Ek 4 Merkez 1genotipinin ağaç kimliği

	Genotip'in Bulunduğu Merkez	Merkez 1
	Tomurcukların Kabarma Tarihi	14.04.2019
	Çiçeklenme Başlangıcı Tarihi	05.05.2019
	Hasat Başlangıç Tarihi	02.07.2019
	Hasat Sonu Tarihi	25.07.2019

Ek 5 Merkez 2genotipinin ağaç kimliği

	Genotip'in Bulunduğu Merkez	Merkez 2
	Tomurcukların Kabarma Tarihi	14.04.2019
	Çiçeklenme Başlangıcı Tarihi	05.05.2019
	Hasat Başlangıç Tarihi	02.07.2019
	Hasat Sonu Tarihi	25.07.2019

Ek 6. Vavrugenetipinin ağaç kimliği

	Genotip'in Bulunduğu Merkez	Vavru
	Tomurcukların Kabarma Tarihi	14.04.2019
	Çiçeklenme Başlangıcı Tarihi	01.05.2019
	Hasat Başlangıç Tarihi	29.06.2019
	Hasat Sonu Tarihi	25.07.2019

Ek 7 . Merkez 3genotipinin ağaç kimliği

	Genotip'in Bulunduğu Merkez	Merkez 3
	Tomurcukların Kabarma Tarihi	16.04.2019
	Çiçeklenme Başlangıcı Tarihi	05.05.2019
	Hasat Başlangıç Tarihi	30.06.2019
	Hasat Sonu Tarihi	25.07.2019

Ek 8. Merkez 4genotipinin ağaç kimliği

	Genotip'in Bulunduğu Merkez	Merkez 4
	Tomurcukların Kabarma Tarihi	12.04.2019
	Çiçeklenme Başlangıcı Tarihi	05.05.2019
	Hasat Başlangıç Tarihi	30.06.2019
	Hasat Sonu Tarihi	25.07.2019

Ek 9. Merkez 5genotipinin ağaç kimliği

	Genotip'in Bulunduğu Merkez	Merkez 5
	Tomurcukların Kabarma Tarihi	16.04.2019
	Çiçeklenme Başlangıcı Tarihi	05.05.2019
	Hasat Başlangıç Tarihi	30.06.2019
	Hasat Sonu Tarihi	25.07.2019

Ek 10. Yayladalıgenotipinin ağaç kimliği

	Genotip'in Bulunduğu Merkez	Yayladalı
	Tomurcukların Kabarma Tarihi	16.04.2019
	Çiçeklenme Başlangıcı Tarihi	05.05.2019
	Hasat Başlangıç Tarihi	30.06.2019
	Hasat Sonu Tarihi	25.07.2019

Ek 11 . Gülpınargenotipinin ağaç kimliği

	Genotip'in Bulunduğu Merkez	Gülpınar
	Tomurcukların Kabarma Tarihi	14.04.2019
	Çiçeklenme Başlangıcı Tarihi	01.05.2019
	Hasat Başlangıç Tarihi	30.06.2019
	Hasat Sonu Tarihi	25.07.2019

Ek 12. Güryıldız genotipinin ağaç kimliği

	Genotip'in Bulunduğu Merkez	Güryıldız
	Tomurcukların Kabarma Tarihi	14.04.2019
	Çiçeklenme Başlangıcı Tarihi	01.05.2019
	Hasat Başlangıç Tarihi	30.06.2019
	Hasat Sonu Tarihi	25.07.2019

Ek 13. Büyükyıldız genotipinin ağaç kimliği

	Genotip'in Bulunduğu Merkez	Büyükyıldız
	Tomurcukların Kabarma Tarihi	14.04.2019
	Çiçeklenme Başlangıcı Tarihi	05.01.2019
	Hasat Başlangıç Tarihi	30.06.2019
	Hasat Sonu Tarihi	25.07.2019

Ek 14. Ballidere genotipinin ağaç kimliği

	Genotip'in Bulunduğu Merkez	Ballidere
	Tomurcukların Kabarma Tarihi	19.04.2019
	Çiçeklenme Başlangıcı Tarihi	08.05.2019
	Hasat Başlangıç Tarihi	08.07.2019
	Hasat Sonu Tarihi	27.07.2019

Ek 15. Dedeligenotipinin ağaç kimliği

	Genotip'in Bulunduğu Merkez	Dedeli
	Tomurcukların Kabarma Tarihi	19.04.2019
	Çiçeklenme Başlangıcı Tarihi	08.05.2019
	Hasat Başlangıç Tarihi	04.07.2019
	Hasat Sonu Tarihi	30.07.2019

Ek 16 . Yelpe genotipinin ağaç kimliği

	Genotip'in Bulunduğu Merkez	Yelpe
	Tomurcukların Kabarma Tarihi	19.04.2019
	Çiçeklenme Başlangıcı Tarihi	08.05.2019
	Hasat Başlangıç Tarihi	04.07.2019
	Hasat Sonu Tarihi	30.07.2019

Ek 17. Çöreğibüyük genotipinin ağaç kimliği

	Genotip'in Bulunduğu Merkez	Çöreğibüyük
	Tomurcukların Kabarma Tarihi	19.04.2019
	Çiçeklenme Başlangıcı Tarihi	08.05.2019
	Hasat Başlangıç Tarihi	04.07.2019
	Hasat Sonu Tarihi	30.07.2019

Ek 18. Gaziosmanpaşagenotipinin ağaç kimliği

	Genotip'in Bulunduğu Merkez	Gaziosmanpaşa
	Tomurcukların Kabarma Tarihi	14.04.2019
	Çiçeklenme Başlangıcı Tarihi	08.05.2019
	Hasat Başlangıç Tarihi	01.07.2019
	Hasat Sonu Tarihi	27.07.2019

Ek 19. Çamderegenotipinin ağaç kimliği

	Genotip'in Bulunduğu Merkez	Çamdere
	Tomurcukların Kabarma Tarihi	14.04.2019
	Çiçeklenme Başlangıcı Tarihi	05.05.2019
	Hasat Başlangıç Tarihi	04.07.2019
	Hasat Sonu Tarihi	30.07.2019

Ek 20. Aydınca genotipinin ağaç kimliği

	Genotip'in Bulunduğu Merkez	Aydınca
	Tomurcukların Kabarma Tarihi	16.04.2019
	Çiçeklenme Başlangıcı Tarihi	05.05.2019
	Hasat Başlangıç Tarihi	04.07.2019
	Hasat Sonu Tarihi	30.07.2019

Ek 21 . Kocacıkgenotipinin ağaç kimliği

	Genotip'in Bulunduğu Merkez	Kocacık
	Tomurcukların Kabarma Tarihi	16.04.2019
	Çiçeklenme Başlangıcı Tarihi	05.05.2019
	Hasat Başlangıç Tarihi	02.07.2019
	Hasat Sonu Tarihi	30.07.2019

Ek 22. Merkez 6genotipinin ağaç kimliği

	Genotip'in Bulunduğu Merkez	Merkez 6
	Tomurcukların Kabarma Tarihi	12.04.2019
	Çiçeklenme Başlangıcı Tarihi	05.05.2019
	Hasat Başlangıç Tarihi	30.06.2019
	Hasat Sonu Tarihi	07.25.2019

Ek 23 . Merkez 7genotipinin ağaç kimliği

	Genotip'in Bulunduğu Merkez	Merkez 7
	Tomurcukların Kabarma Tarihi	12.04.2019
	Çiçeklenme Başlangıcı Tarihi	30.04.2019
	Hasat Başlangıç Tarihi	30.06.2019
	Hasat Sonu Tarihi	25.07.2019

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Emircan Dinçer

Doğum Yeri : Tokat

Doğum Tarihi : 03.08.1995

Eğitim Durumu : Lisans

Lisans Öğrenimi : Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi-Bahçe Bitkileri

Yüksek Lisans Öğrenimi : Tokat Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Yabancı Dil : İngilizce

E-mail : emircan.dincer1@gmail.com

Cep telefonu : 0 545 606 54 09