



**BURSA EKOLOJİK KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN
KESTANE ÇEŞİT VE GENOTİPLERİN MEYVELERİNDE
MORFOLOJİK KARAKTERİZASYON VE KİMYASAL
İÇERİĞİN BELİRLENMESİ**

Hilal ESER



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BURSA EKOLOJİK KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN KESTANE ÇEŞİT VE
GENOTİPLERİN MEYVELERİNDE MORFOLOJİK KARAKTERİZASYON
VE KİMYASAL İÇERİĞİN BELİRLENMESİ**

Hilal ESER
0000-0001-5663-6962

Prof. Dr. Cevriye MERT
(Danışman)
0000 0003 3092 5023

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA-2019

TEZ ONAYI

Hilal Eser tarafından hazırlanan “Bursa Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Kestane Çeşit ve Genotiplerin Meyvelerinde Morfolojik Karakterizasyon ve Kimyasal İçeriğin Belirlenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman :Prof. Dr. Cevriye MERT
0000 0003 3092 5023

Başkan: Prof. Dr. Cevriye MERT
0000 0003 3092 5023
Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı



Üye : Prof. Dr. Ümran ERTÜRK
0000 0001 5709 2581
Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı



Üye : Doç. Dr. Gül ATANUR
0000 0001 7240 8839
Bursa Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi,
Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı



Yukardaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Hüseyin Aksel EREN
Enstitü Müdürü
17/09/19

U.Ü. Fen bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

17/09/2019



Hilal ESER

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BURSA EKOLOJİK KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN KESTANE ÇEŞİT VE GENOTİPLERİN MEYVELERİNDE MORFOLOJİK KARAKTERİZASYON VE KİMYASAL İÇERİĞİN BELİRLENMESİ

Hilal ESER

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Cevriye MERT

Bu çalışmada Bursa ekolojik koşullarında yetiştiriciliği yapılan ve farklı ekolojilerde seleksiyon çalışmaları ile öne çıkan 17 yerel (*Castanea sativa* Mill.) çeşit/genotip ve 1 hibrit (*Castanea sativa* x *Castanea crenata*) çeşit olmak üzere toplam 18 kestane çeşit/genotipinin meyvelerinde ayrıntılı pomolojik incelemeler ve kimyasal içerik analizleri yapılmış ve aralarındaki farklılıklar belirlenmiştir. Kestane çeşit/genotiplerinin hasat zaman aralığı 25 eylül ile 20 ekim tarihleri arasında değişmiştir. Meyvelerde yapılan ölçüm ve incelemeler sonucunda, ortalama meyve eni 28,68-40,96 mm, boyu 22,64-37,47 mm ve yüksekliği 16,32-26,48 mm arasında değiştiği saptanmıştır. Meyve boyutunun 'Marigoule', 'N-7-3', 'Gavuraşı' ve 'Sarıaşlama' çeşitlerinde büyük, 'Serdar', 'Seyrekdiğer' ve 'N-23-1' çeşitlerinde küçük olduğu tespit edilmiştir. Çeşitlerin ortalama meyve ağırlığı 8,21-19,98 g, kilogramdaki meyve sayısı 50-120 adet/kg, bir kapsül içindeki meyve sayısı 1,6-2,8 adet ve kabuk kalınlığının ise 0,266-0,542 mm arasında değiştiği saptanmıştır. Çalışmada yer alan çeşit/genotiplerin tek embriyolu ve meyve iç renginin beyaz ve açık krem olduğu görülmüştür. Aynı zamanda çeşitlerin meyve şekli, hilum boyutları ve şekli, kabuk rengi ve parlaklığı, testanın soyulabilirliği, iç kabuğun meyve etine girme derecesi, stil uzunluğu özellikleri belirlenmiştir. Bununla birlikte kestane çeşit/genotiplerin meyvelerindeki kimyasal içerik miktarları tespit edilmiş ve çeşitler bazında istatistiki anlamda önemli düzeyde farklılıklar bulunduğu belirlenmiştir. Meyve nem miktarının %41,28 ile %53,95; kabuk nem miktarının %29,37 ile %52,81 arasında değiştiği saptanmıştır. Çeşitler bazında meyvedeki toplam karbonhidrat miktarı %47,23 ile %76,45, nişasta miktarı %29,33 ile %56,72, protein

miktarı %3,98 ile 6,43 toplam şeker miktarı %13,24 ile %20,26, invert şeker miktarı %1,87 ile 3,62 ve sakkaroz miktarı %9,69 ile 22,05 arasında değiştiği görölmüştür. Çalışmada yer alan 18 çeşit/genotipin morfolojik açıdan benzerlikleri saptamak için 21 özellik baz alınmış ve aralarındaki benzerlik düzeyinin %79,50-95,95 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Böylelikle yöre için uygun olan çeşitler belirlenmiş, aynı zamanda çeşitlerin meyvelerinde ayrıntılı morfolojik özellikler tanımlanmış ve böylelikle kestane genetik çeşitliliğine ilişkin yeni bilgiler elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kestane, tohum, kabuk, morfolojik özellikler, kimyasal içerik
2019, ix+ 100 sayfa

ABSTRACT

MSc Thesis

Morphological Characterization and Chemical Composition of Fruits of The Chestnut Cultivars and Genotypes Under The Conditions of Bursa

Hilal ESER

Bursa Uludag University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Cevriye MERT

In this study, 17 local varieties/genotypes and 1 hybrid (*Castanea sativa* x *Castanea crenata*) varieties which were cultivated under Bursa ecological conditions and distinguished by selection studies in different ecologies, had detailed pomological investigations in 18 chestnut cultivars/genotypes chemical content analysis and differences were determined . The harvesting period of the cultivars/genotypes varied between 25 September and 20 October. Fruit width 28,68-40,96 mm, length 22,64-37,47 mm and height 16,32-26,48 mm measured and the largest fruits' Marigoule ', N-7-3 ', Gavuraşı 'and' Sariaşlama ' and ' Serdar ', Seyrekdiken 'and' N-23-1 'cultivars/genotypes were found to have the smallest fruits. Cultivars/genotypes fruit weight 8.21-19.98 grams, the number of nuts per kilogram 50-120 number, the number of nuts per burr 1.6-2.8 number, shell thickness was found to vary between 0.266-0.542 mm. The shape of chestnut fruits were examined according to UPOV (2017) criteria and classified as medium oblate, broad oblate, circular, and also evaluated in terms of hilum size, shell color and brightness, testa peelability, end hairiness, style length and embryo characteristics. Size index was calculated by fruit measurements. However, the amount of chemical content of the fruits of the chestnut cultivars/genotypes were determined and significant differences were found on the basis of cultivars. Chestnut cultivars/genotypes fruit moisture 41.28-53.95%, shell moisture %29,37-%52,81 total carbohydrates 47.23-76.45%, starch 29.33-56.72%, total sugar 13.24%-20.26%, invert sugar 1,87-3,62%, sucrose 9,69-22,05%, protein was found to change in the ratio of 3.98-6.43%.

In order to determine the morphological similarities of the 18 cultivars/genotypes in the study, 21 characteristics were taken as basis and the level of similarity between them varied between 79.50-95.95%.

Thus, the varieties suitable for the region were identified, detailed pomological characteristics were identified in the fruits of the varieties and thus new information on the genetic diversity of chestnut was obtained.

Key Words: Chestnut, seed, shell, morphological criteria, chemical composition
2019, ix + 100 pages



ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜRLER

“Bursa Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Kestane Çeşit ve Genotiplerin Meyvelerinde Morfolojik Karakterizasyon ve Kimyasal İçeriğın Belirlenmesi” adlı yüksek lisans tezimin yapımından yazımına kadar yanımda olan bu zamana kadar öğrendiğim her şeyde katkısı olup hiçbir bilgisini ve desteğini esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Cevriye MERT’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde beni destekleyen Uludağ Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bölüm Başkanı Sayın Ümran ERTÜRK’e teşekkürlerimi sunarım.

Aldığım her karar da yanımda olup beni destekleyen, maddi, manevi her yönden varlıklarını hissettiren canım ailemin her bir ferdine sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmam boyunca yardımlarını benden esirgemeyen Ekonometri Öğr. Tuçe ÖZTÜRK, Veteriner Fakültesi Öğr. Özcan KARADAYI, Makine Mühendisliği Fakültesi Öğr. Volkan TURUNÇ, Makine Mühendisliği Fakültesi Öğr. Mete ALAÇAM’a ve çalışmamda yanımda olmasada her zaman desteğini hissettiğim kardeşim Zir. Müh.Cihat Sefa BEKTAŞ’a teşekkürü borç bilirim

Bana evlerini açıp ailenin bir parçası olarak gören Mete-Ezgi KARGULU ERTUNÇ çiftine, bana ev arkadaşlığı yapmama izin veren kendimi evimde gibi hissettiren hiçbir yardımını esirgemeyen en büyük psikolojik destekçim Başak MÜFTÜOĞLU’na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hilal ESER
17/09/2019

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	v
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	20
3.1. MATERYAL.....	20
3.2. YÖNTEM.....	27
3.2.1. Hasat Zamanının Belirlenmesi.....	28
3.2.2. Pomolojik İncelemeler.....	29
3.2.3. Kimyasal Analizler.....	40
3.2.4. İstatistiki Değerlendirmeler.....	45
4. BULGULAR.....	46
4.1. Hasat Zamanının Belirlenmesi.....	47
4.2. Pomolojik Gözlem.....	48
4.2.1. Meyve Özellikleri.....	48
4.2.2. Hilum Özellikleri.....	57
4.2.3. Meyve Kabuğu ve Embriyo Özellikleri.....	60
4.2.4. Stil Özellikleri.....	67
4.3. Kimyasal Analizler.....	73
4.4. Dendrogram Analizi.....	83
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	85
KAYNAKLAR.....	94
ÖZGEÇMİŞ.....	100

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
$^{\circ}\text{C}$	Derece Celsius
%	Yüzde
HCL	Hidroklorik Asit
NaOH	Sodyum Hidroksit
H_2BO_3	Borik Asit
H_2SO_4	Sülfürik Asit
K_2SO_4	Potasyum Sülfat
CuSO_4	Bakır Sülfat
N	Normal
\pm	Artı Eksi Değer
$\text{C}_6\text{H}_4\text{N}_2$	Dinitrifenol

Kısaltmalar	Açıklama
Ss	Standart Sapma
mg	Miligram
mm	Milimetre
gr	Gram
kg	Kilogram
cm	Santimetre
mL	Mililitre
pH	Hidrojen Konsantrasyonu (-) Logaritması
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
da	Dekar
FAO	Food and Agriculture Organization

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1. Çalışmanın yürütüldüğü kestane koleksiyon bahçesi.....	20
Şekil 3.2. Hasat döneminde kestane koleksiyon bahçesinden görünüm.....	27
Şekil 3.3. Olgunlaşan kestane meyvelerinin hasat döneminde görünümü.....	28
Şekil 3.4. Meyve en, boy, yükseklik ölçümlerinin gösteriminin örnek resmi.....	29
Şekil 3.5. UPOV (2017) kestane şekil gösterimi örnek resim.....	31
Şekil 3.6. Hilum en, boy ölçümlerinin gösteriminin örnek resmi.....	33
Şekil 3.7. UPOV (2017) Meyvenin hilum şekli örnek resim.....	34
Şekil 3.8. UPOV (2017) göre embriyoların sınıflandırılmasının örnek resmi.....	36
Şekil 3.9. Furones-Perez ve Fernandez-Lopez (2009) tohum kabuğununun embriyoya girme dercesi gösterimi örnek resim.....	37
Şekil 3.10. Kestane stil uzunluk ölçümü örnek resmi.....	38
Şekil 3.11. UPOV (2017) göre meyvede üst kısmının tüylenme derecesi gösterimi örnek resim.....	39
Şekil 3.12. Ham protein analizinde kullanılan cihazlar.....	43
Şekil 4.1. Kestane çeşit/genotiplerinde ortalama meyve en, boy ve yükseklik.....	50
Şekil 4.2. Çeşit/genotiplere ait meyvelerin yuvarlaklık ve boyut indeksleri.....	53
Şekil 4.3. Kestane çeşit/genotiplerde ortalama meyve ağırlığı, meyve iriliği ve bir kapsüldeki ortalama meyve sayısı.....	56
Şekil 4.4. Kestane meyvelerinin çeşit/genotip bazında hilum boyutları ve hilum meyve oranı.....	59
Şekil 4.5. Kestane çeşit/genotiplerinin meyvelerinde kabuk kalınlığı.....	62
Şekil 4.6. Kestane çeşit/genotiplerinde stil uzunluğu.....	69
Şekil 4.7. ‘Alimolla’, ‘Derekızık’, ‘Dursunkestanesi’, ‘Erfelek’, ‘Gavuraşı’, ‘Hacıömer’ çeşitlerine ait meyvelerin genel görünümleri.....	70
Şekil 4.8. ‘Mahmutmolla’, ‘Marigoule’, ‘N-7-3’, ‘N-23-1’, ‘Öküzgözü’, ‘Sarıaşlama’ çeşitlerine ait meyvelerin genel görünümleri.....	71
Şekil 4.9. ‘Sarikestane’, ‘Serdar’, ‘Seyrekdikeyn’, ‘Ünal’ çeşitlerine ait meyvelerin genel görünümleri.....	72
Şekil 4.10. Kestane çeşit/genotiplerine ait meyve ve kabuk nem oranı.....	75
Şekil 4.11. Çeşit/genotiplere ait meyvelerin % karbonhidrat ve nişasta içeriği.....	79
Şekil 4.12. Çeşit/genotiplerinde toplam şeker, invert şeker, sakkaroz oranı.....	80
Şekil 4.13. Kestane çeşit/genotiplerine ait protein oranı.....	82
Şekil 4.14. Çeşit/genotiplerde tespit edilen pomolojik benzerlik seviyesini içeren dendrogram.....	84

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 1.1. 2017 Verilerine göre başlıca kestane üreticisi ülkelerin alanı ve üretim miktarı.....	2
Çizelge 1.2. 2018 TÜİK verilerine göre Türkiye’de kestane yetiştiriciliği yapılan illerin toplu kestane alanları ve üretim miktarı.....	3
Çizelge 1.3. Bursa’nın ilçelerindeki kestane alanları, meyve veren yaşta ağaç sayısı ve üretim miktarına ait veriler.....	4
Çizelge 3.1. Kestane çeşit/genotiplerinin tür yetiştiği bölge ve orijin yeri.....	21
Çizelge 3.2. UPOV (1989) kriterlerine göre erkencilik sınıflandırması.....	28
Çizelge 3.3. Ayfer ve ark. (1986) göre kestane sayılarına göre irilik gösterimi.....	32
Çizelge 3.4. Furones-Perrez ve Fernandez-Lopez (2009) göre hilum boyutunun meyve oranı sınıflandırması.....	34
Çizelge 3.5. Ayfer ve ark. (1986) göre kabuk kalınlıklarının sınıflandırması.....	35
Çizelge 3.6 Kestane çeşit/genotiplerinin stil uzunluğuna göre sınıflandırma.....	38
Çizelge 4.1. Kestane çeşit/genotiplerine ait meyvelerin UPOV (1989) kriterlerine göre hasat için meyvelerin olgunlaşma zamanlarının sınıflandırılması.....	47
Çizelge 4.2. Kestane çeşit/genotiplerinde ortalama meyve en, boy ve yükseklik değerleri.....	49
Çizelge.4.3.Farklı çeşit/genotiplere ait kestane meyvelerinin meyve indeksi hesaplamalarının ve şekillerinin gösterim.....	52
Çizelge 4.4. Kestane çeşit/genotiplerinde ortalama meyve ağırlığı, kg/meyve adedi, meyve iriliği ve kapsüldeki ortalama meyve sayısı değerleri.....	55
Çizelge 4.5. Kestane meyvelerinin çeşit/genotipler bazında hilum boyutları, hilum meyve oranı ve büyüklüğü, hilum şekli.....	58
Çizelge 4.6. Kestane çeşit/genotiplerinin meyve kabuk kalınlığı.....	61
Çizelge 4.7. Kestane çeşit/genotiplerinin kabuk özellikleri.....	64
Çizelge 4.8. Kestane çeşit/genotiplerinde embriyo özellikleri.....	66
Çizelge 4.9. Kestane çeşit/genotiplerine ait stil uzunlukları ve sınıflandırılması...	68
Çizelge 4.10. Kestane çeşit/genotiplerine ait meyve ve kabuk nem oranı.....	74
Çizelge 4.11. Kestane çeşit/genotiplerine ait meyvelerin toplam karbonhidrat, nişasta, toplam şeker invert şeker, sakkaroz oranları.....	78
Çizelge 4.12. Kestane çeşit/genotiplerine ait protein oranı.....	81
Çizelge 4.13. Çok değişkenli analiz yöntemine tabi tutulan özellikler.....	83
Çizelge 4.14. Çalışmada kullanılmış kestane çeşit/genotipleri.....	84

1.GİRİŞ

Kestane (*Castanea sativa* Miller), meşe ve kayınların oluşturduğu kayingiller (Fagaceae) familyasına ait *Castanea sativa* Mill. ağaçlarına ve aynı zamanda bu ağaçların yenilebilir meyvelerine verilen addır (Bozkurt ve ark. 1982). Tüm türlerinin bir somatik kromozom sayısı $2X=24$ 'tür. Kestanenin bilinen 13 türü doğal yayılış alanı olan kuzey yarım kürede; beşi Doğu Asya (Çin, Kore, Japonya), biri Avrupa ve yedisi Kuzey Amerika kıtasında bulunmaktadır. Kısmen de olsa son yıllarda Güney yarım kürede bulunan Şili, Arjantin, Avustralya ve Yeni Zelanda da kestane bahçelerinin kurulduğu görülmektedir (Burnham ve ark. 1986, Lorenzo ve ark. 2012). *Castanea crenata* Sieb. ve Zucc. (Japon kestanesi), *Castanea mollissima* Bl. (Çin kestanesi), *Castanea sativa* Mill. (Avrupa kestanesi), *Castanea dentata* Borkh. (Amerikan kestanesi) kestanenin bilinen ve ticari üretimde kullanılan 4 türü olup, en yaygın yetiştiriciliği yapılan tür *C. sativa*'dır (Soylu 2004, Örmeci ve ark. 2016).

Dünyada kestane yetiştirilen 3 ana bölge bulunmaktadır: 1. ana bölge olan Asya, bunlardan en önemlisiyken *C. mollissima* türü doğal olarak bulunur; 2. ana bölgeyi *C. sativa* türünün baskın olarak bulunduğu Güney Avrupa ve Türkiye oluşturur; 3. ana bölgeyi Kuzey Amerika oluştururken eskiden yaygın olarak bulunan *C. dentata* yerini hibrit ve hastalıklara dayanıklı çeşitlere yerini bırakmıştır (Lorenzo ve ark. 2005).

Dünyadaki üretim miktarı 2,261,579 ton olan kestanenin, üretimi 602,718 hektarlık alanda gerçekleştirilmektedir. Dünyanın en önemli kestane üreticileri olan ülkelerin başında 1.939.717 tonluk bir üretimle Asya bölgesinde yer alan Çin gelirken ardından 85.047 tonla Bolivya ve 11.827 hektarlık alanda 63.580 tonluk üretimle Türkiye 3. sırada yer almaktadır (Çizelge 1.1). Bu ülkelerin dışında geriye üretimi Yunanistan, Bulgaristan, Romanya, Macaristan, Yugoslavya, Çek Cumhuriyeti, Slovakya, İsviçre ve Kafkasya kestanenin kültürü ve yetiştiriciliğini gerçekleştirmektedir (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. 2017 yılı verilerine göre başlıca kestane üreticisi ülkelerin üretim miktarları(ton) ve alanları (ha)

Ülkeler	Alan (ha)	Üretim miktarı (ton)
Çin	335.904	1.939.717
Bolivya	57.161	85.047
Türkiye	11.824	63.580
Güney Kore	30.204	52.764
İtalya	21.627	52.356
Portekiz	36.759	29.875
Japonya	18.800	18.700
İspanya	35.241	15.623

<http://www.fao.org/faostat>

Kestane, Kuzey Anadolu’da daha çok orman meyvesi olarak yetiştiriciliği yapılırken aşılı kestane ağaçları ve fidanlarına nadiren rastlanır. Bazı yöresel çeşitler, çeliklerle farklı bölgelere yayılım göstermiştir. Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgelerinde ise lokal olarak doğal yayılım göstermekle birlikte aşılınmış kestane ağaçlarına daha sık rastlanmakta ve daha çok kültürü yapılmaktadır. (Soylu ve Mert 2009, Okan ve ark. 2017). Marmara Bölgesinde, özellikle Bursa yöresi bu bakımdan ilk sırada yer almakta ve bu yörede kaliteli aşılı çeşitleri görme ihtimali daha yüksektir.

Çizelge1.2. 2017 TÜİK verilerine göre Türkiye’de kestane yetiştiriciliği yapılan illerin toplu kestane alanları ve üretim miktarı

İller	Toplu Kestane Alanları (dekar)	Üretim (ton)
Antalya	79	73
Artvin	124	207
Aydın	70.633	24.304
Balıkesir	751	1.118
Bartın	11	4.090
Bursa	4.358	1.990
Denizli	808	1.898
Düzce	0	578
Kastamonu	3.252	3.124
Kocaeli	1.197	454
Kütahya	65	2.075
Manisa	4.054	2.354
Rize	0	549
Sakarya	25	55
Samsun	1	600
Sinop	129	3.755
Yalova	4.449	725
Zonguldak	0	1.246
Çanakkale	287	1.113
İzmir	25.169	11.542
Türkiye	115.504	62.904

Türkiye’de 115.504 dekarlık alanda 62.904 ton kestane üretilmektedir. Kestane üretiminde başı 70.633 dekarlık en büyük üretim alanı ve 24.304 ton üretimle Aydın ili çekmektedir. Üretim alanı (25.169 dekar) ve miktarıyla (11.542 ton) 2. Sırayı İzmir takip etmektedir. İzmir’i 4.090 ton üretimle Bartın İli izlemektedir. Marmara da bulunan Bursa ilinin 4.358 dekarlık alanla, aynı bölge de yer alan Yalova’dan (4.449 dekar) sonra 4. sırada yer aldığı, üretim miktarları bakımından kıyaslandığında İç Ege de yer alan Kütahya’dan (2.075 ton) sonra 1.990 tonla 8. Sırada geldiği görülmektedir. Toplamdan geriye kalan 112 dekarlık alanda üretim yapmakta olan diğer iller; Afyonkarahisar, Bitlis, Giresun, Isparta, Muğla, Ordu, Tekirdağ, Tokat, Trabzon ve Uşak toplam 1054 tonluk kestane üretimini içermektedir (Çizelge 1.2).

Bursa’da üretim yapan ilçelere bakıldığında en çok üretimin İnegöl ilçesinde yapıldığı görülmekte (1.050 ton), İnegöl’ü 418 tonla Osmangazi ve 120 tonla Gemlik takip etmektedir. Meyve veren yaşta ağaç sayısına ve üretim alanına da bakıldığında İnegöl ve diğer ilçeler arasındaki fark Çizelge 1.3’de görülmektedir.

Çizelge 1.3. Bursa’nın İlçelerindeki kestane alanları, meyve veren yaşta ağaç sayısı ve üretim miktarlarına ait veriler (TÜİK 2017)

İlçeler	Üretim Alanı (da)	Meyve Veren Yaşta Ağaç Sayısı (adet)	Meyve Vermeyen Yaşta Ağaç Sayısı	Kestane Üretimi (ton)
Gemlik	0	3000	0	120
Karacabey	247	2,050	5,110	78
Kestel	74	1,900	520	86
Orhaneli	69	2,420	2,840	39
Osmangazi	158	250	75	418
İnegöl	3,750	30,000	850	1,050

Akdeniz havzasının yerli türü olarak bilinen *Castanea sativa* Mill. çok eski zamanlardan beri Anadolu’da doğal yayılım göstermiştir. Türe ait genotipler üreticiler için çekici olmuş ve çoğalmaya hazır bu genotipler kolayca melezleşmişlerdir. Bu uzun zaman zarfı boyunca farklı iklim ve topraklara adapte olmuş meyve kalitesi ve ağaç özellikleri açısından pek çok kestane tipi oluşturmuşlardır. İslahçılar doğal popülasyonu oluşturan kestaneler üzerinde seleksiyon çalışmaları yaparak bugün yaygın olarak kullanılan standart çeşitleri elde etmişlerdir. Ülkemizde bu çeşit seleksiyon çalışmaları yarım kaldığından standart çeşitler elde edilememiş; çeşitler yerel çeşit olarak kalmışlardır (Ertan ve Kılınç 2005).

Kestane üzerine çoğu ülkede farklı amaçlarla birçok seleksiyon çalışması gerçekleştirilmiştir. Yapılan ilk ıslah çalışmaları 1800’lü yıllarda ABD’de başlatılmıştır (Bounous ve ark. 1995, Serdar 1999). Kestane kanseri (*Cryphonectria parasitica*) ve mürekkep hastalığının (*Phytophthora cambivora*) kestane ağaçlarında önemli zarar verdiği

Batı Avrupa ülkelerinde değişik kestane türlerinde çok sayıda seleksiyon ve melezleme çalışmaları yapılmıştır (Ayfer ve ark. 1986). Bu iki önemli hastalığın yetiştirilen geleneksel çeşitleri azaltması ve daha kaliteli ürünler elde etmek için, hibrit çeşitler onların yerini almaya başladı (Poljak ve ark. 2016).

Türkiye’de kestanede ilk bilimsel seleksiyon çalışmaları Marmara Bölgesinde 1975 yılında başlamıştır (Ayfer ve ark. 1977). Bu çalışmalardan farklı değerlendirme şekillerine göre seçilen 24 adet genotiple 1981 yılında Yalova Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsünde kurulan çeşit mukayese bahçesinden elde edilen ilk sonuçlar 1986 yılında yayınlanmış (Ayfer ve ark. 1988) ve 1994 yılında deneme sonlandırılmıştır (Soylu ve ark. 1994). Seleksiyonun bu ikinci kademe çalışması sonucunda erkencilik, kestane hamuruna uygunluk, meyve iriliği ve genel kalite özellikleri bakımından üreticiye önerilebilecek çeşit ve genotipler belirlenmiştir. Ancak bu deneme bahçesinde kestane kanserinin (*Cryphonectria parasitica*) zararlarına bağlı olarak önemli kayıplar da meydana gelmiştir. İleriki yıllarda Karadeniz ve Ege bölgesinde de seleksiyon çalışmaları yapılmış üstün genotipler belirlenmeye çalışılmıştır.

Kestane yetiştiriciliği yapılan birçok ülkede örneğin İtalya (Borghetti ve ark. 1986, Casini ve ark. 1993, Ponchia ve ark. 1993), Fransa (Breisch, 1993), Portekiz (Costa ve ark. 2005), İspanya (Pereira-Lorenzo ve ark. 1996, Fernández-López, 2005), Yunanistan (Alizoti ve Aravanopoulos, 2005), Türkiye (Ayfer ve ark. 1986, Villani 1992, Serdar 1999, Serdar ve Soylu 1999, Ertan 2007, Örmeci ve ark. 2016), Romanya (Botu ve ark., 1999), Slovakya (Solar ve ark. 1998, Podjavoršek ve ark. 1999), Bosna ve Hersek (Mujić ve ark. 2010) de çeşitli yerel kestane popülasyonları arasında fenotipik çeşitliliği araştıran bir çok araştırma bulunurken, seleksiyonla belirlenmiş çeşitlerin aynı ekolojik koşullarda yetiştirilerek meyvenin morfolojik ve içsel özelliklerinin karşılaştırıldığı birkaç çalışma (Ayfer ve ark. 1986, Serdar ve Soylu 1999) bulunmaktadır.

İklimsel ve çevresel koşulların (toprak yapısı, yükseklik, kültürel uygulamalar) etkisi ve genetik faktörler kestanenin morfolojik özelliğini kimyasal bileşimini ağaca ve meyveye bağlı olarak etkileyebilmektedir. Türler içinde yaygın olan polen ana maddesi xenia; verim, boyut, kalite, şekil, soyulabilirlik, karotenoid miktarı, dormansi ve erkencilik

üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olabileceği bir gerçektir. Marmara, Ege, Karadeniz Bölgelerinde önceden seçilmiş çeşitlerle birlikte yeni çeşit adaylarını da içine alan ve yerli ve yabancı kaynaklı genotiplerden oluşan bir çeşit koleksiyon bahçesi Bursa koşullarında 2012 yılında kurulmuştur.

Bu çalışmada Bursa ekolojik koşullarında yetiştiriciliği yapılan ve farklı ekolojilerde seleksiyon çalışmaları ile öne çıkan 17 yerel (*Castanea sativa* Mill.) çeşit/genotip ve 1 hibrit (*Castanea sativa* x *Castanea crenata*) çeşidin meyvelerinde ayrıntılı pomolojik incelemeler ve kimyasal içerik analizleri yapılmıştır. Yapılan ölçüm ve morfolojik özelliklere göre çeşitler değerlendirilmiş ve karakterize edilmiştir. Böylelikle yöre için en uygun çeşit/genotipler belirlenmeye çalışılmış ve ayrıca ileriki yıllarda yapılması programlanan kestane yetiştiriciliğini geliştirmeye yönelik ıslah çalışmaları için bir alt yapı oluşturulmuştur.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ülkemizde kestane ıslahı konusunda ilk çalışmalar Ayfer ve ark. (1977) tarafından 1975 yılında Marmara Bölgesinde başlatılmıştır. Araştırmacılar 24 genotipi seleksiyonun ikinci aşaması için selekte etmişlerdir. Seçilen 24 kestane tip ve çeşidinden 19 unun aynı koşullardaki verimlilik erkencilik ve diğer özellikleri kıyaslanmıştır. İlk üç verim yılında incelenen özellikler belirli ölçülere göre puanlanmış, elde edilen veriler tartılı derecelendirme yöntemi ile değerlendirilmiştir. Tipler genel kalite, irilik, erkencilik ve kestane hamuru yapımına uygunluk gibi ekonomik nitelikler yönünden ayrı ayrı olarak değerlendirmişler ve aldıkları puanlara göre sıralamışlardır. Seleksiyonun bu kademesinde elde edilen sonuçlar bazı istisnalarla birinci kademeye paralel olmuştur. Tipler arasında verime başlama, toplam verimlilik ve kalite özellikleri açısından önemli farklılıklar saptanmıştır. İlk üç verim yılından elde edilen sonuçlara göre ön sıralarda yer alan ve üretim için önerilebilecek tipler şunlardır: İri tipler: 51205 (Sarıaşlama, Klon-2), 61316 (Dursunkestanesi), 52104 (Sarıkestane), 63110 (Seyrekdikeyen), 52509 (Sarıaşlama, Klon-3); Erkenci tipler: 51209, 51101 (Osmanoğlu), 62309 (Firdola), 62305 (Hacıbiş), 62304 (Karamehmet); kestane hamuruna uygun tipler: 51205 (Sarıaşlama, Klon-2), 63110 (Seyrekdikeyen), 52214 (Hacıömer). Ayrıca 52112 (Vakitkestanesi), 51206 no.lu tipleri de üretimde değerlendirmek mümkündür (Ayfer ve ark. 1986).

Karadeniz Bölgesinde ilk kestane seleksiyonu çalışmaları 1982 yılında Ayfer ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Araştırma sonucunda Bölgedeki kestane tiplerinin özellikle hamur yapımına uygun olduğu belirlenmiş ve bu bakımdan en yüksek puan alan 10 genotip saptanmıştır (Ayfer ve ark. 1982). Bölgede Sinop İlinde yapılan kestane seleksiyonu çalışmalarında 5 (Serdar 1999), Samsun İlinde yapılan kestane seleksiyonu çalışmalarında ise 7 genotip seleksiyonun ikinci aşaması için selekte edilmiştir (Serdar ve Soylu 1999).

Serdar (1999), 1993-1996 yıllarında yürüttüğü çalışmasında Sinop ilinin Ayancık, Erfelek ve Türkeli ilçelerindeki toplamda belirlediği 78 kestane tipinde verimlilik, meyve verme, kapsül içindeki meyve sayısı, meyve boyutu (adet/kg), renk, parlaklık, kabuk

kalınlığı ve sertliği, tohum rengi, i kabuğun soyulabilmesi ve meyve içine girme miktarı (mm), erkencilik karakteristiklerini değerlendirmiştir. Meyve ağırlılığının 4,51-14.00 g, kirpideki meyve sayısını 1,48-2,90 adet kabuk; tıylı, parlak koyu kahve, açık kahve, kabuk kalınlığı 0,30-0,81 mm arasında, tohum rengi açık-koyu krem, meyvelerin olgunlaşma zamanı eylülde başlamış kasımın üçüncü haftasına kadar devam etmiştir. Tohum kabuğunun soyulabilirliği kolay ve zor, tohum kabuğunun embriyoya girişi gözlemlenmiştir. Sonuçlar tartılı derecelendirme ile değerlendirilmiş ve seleksiyonun ikinci aşaması için 5 tip seçilmiştir. Bu tipler arasında meyve büyüklüğü bakımından SA 5-1 (11.8 g), SE 18-2 (10.6 g) ve SE 21-9 (10.3 g), erkencilik için; SE 21-2 (eylülün ilk haftası meyve olgunlaşması), kestane hamuruna uygunluk bakımından SE 3-12 ve SA 5-1 ve genel kalite olarak SA 5-1, SE 18-2, SE 21-9 genotiplerinin uygun olduğu belirlenmiştir.

Serdar ve Soylu (1999) tarafından Samsun ilinde 1996-1997 yıllarında seleksiyon çalışması ile belirlenen 49 tipin verimlilik ve meyve karakterleri değerlendirmiştir. Meyve ağırlılığı 5,2-16,0 g, kapsüldeki meyve sayısı 1,0-2,87, kabuk: tıylı, koyu-parlak kahve, açık kahve, kabuk kalınlığı 0,34-1,01 mm, tohum: koyu krem-açık krem, meyve olgunlaşması: eylül başı-kasım başı arasında, i kabuğun soyulması; kolay- zor, i kabuğun meyve içine girme durumu; 1 tip hariç diğer tiplerde giriş görölmediği belirlenmiştir. Sonuçlar tartılı derecelendirme ile değerlendirilmiş ve seleksiyonun ikinci aşaması için 7 tip seçilmiştir. Bu seçilen 7 tip meyve büyüklüğü, erkencilik, kestane hamuruna uygunluk ve genel kalite bakımından değerlendirilmiştir. Meyve büyüklüğü bakımından; 556-7 (14,6 g), 556-8 (11,7 g), 554-2 (15,1 g) ve 554-14 (12,2 g) tipleri, erkencilik bakımından; 552-8 ve 552-10 tipleri (eylül ayının ilk haftası olgunlaşanlar), kestane hamuruna uygunluk bakımından; 552-14 ve 552-10 tipleri, genel kalite bakımından; 552-10, 552-14 ve 556-8 tiplerinin uygun olduğu bildirilmiştir.

Artvin'e bağlı Borçka ilçesinin Camili yöresinde 1999-2001 yılları arasında yürütölen seleksiyon çalışmasında toplam 11 tip değerlendirilmiştir. Araştırmada örnekler 'küçük meyveli' sınıfa girdiklerinden dolayı meyve iriliği bakımından değerlendirilmemiş aynı şekilde Ekim ayı içinde gözlemlenen olgunlaşmalar birbirlerine yakın tarihler olduğu için erkencilik bakımından da seleksiyon yapılmamıştır. Araştırma sonucunda genel kalite ve

kestane hamuru için 08-Camili-13 ve 08-Camili-8 nolu tipler selekte edilmiştir (Serdar 2002).

Selekte edilmiş 10 kestane çeşidi Karadeniz bölgesinin farklı illerinden aynı ekolojik koşullar altında 1999 ile 2004 yıllarında arasında değerlendirilmiştir. Ordu'nun Fatsa ve Samsun'un Terme ilçesi olmak üzere iki farklı lokasyon da yapılan çalışmada 1998-1999'da kurulan deneme bahçesinde genotiplerin bitki gelişimi, verim, pomolojik ve fenolojik özellikleri incelenmiştir. Tartılı derecelendirme ile seçilmiş genotipler özel kalitelerine göre puanlandırılmış, meyve boyutu 556-7 (12.6 g), erkencilikte eylülün ilk yarısında olgunlaşan 552-8 ve SE21-2, kestane hamuru için 556-8, SE3-12, genel kalite olarak da SE21-9 seçilmiştir (Serdar ve Soylu 2005).

Yapılan bir çalışmada 'Serdar' çeşidi (*Castanea sativa* Mill.) ve 'Marigoule' (*C. sativa* × *C. crenata*) hibrit çeşidi morfolojik ve fenolojik karakteristikler yönünden karşılaştırılarak incelenmişlerdir. Araştırma sonucunda 'Serdar' çeşidinin 'Marigoule' çeşidinden 20 gün sonra olgunlaştığı, kapsülünün yuvarlak şekilli olup 'Marigoule' çeşidinden daha uzun ve yoğun dikenli bir yapıya sahip olduğu, meyve dış kabuk renginin parlak ve kırmızımsı kahve, tohum renginin açık krem ve lezzetli, iç kabuğunun soyulması 'Marigoule' çeşidinden kolay ve daha küçük meyveli olduğu belirlenmiştir. Meyvenin üst kısmına göre hilumun nispi büyüklüğü 'Serdar' çeşidinde orta, 'Marigoule' çeşidinde büyük olarak belirtilmiştir (Serdar ve ark. 2011a).

Karadeniz bölgesinin yeni erkenci çeşitleri olan, 'Ersinop' ve 'Eryayla' çeşitlerinin karakteristiklerini doğrulamak amacıyla, Türkiye'de standart çeşit olan 'Marigoule' ile bazı morfolojik ve fenolojik özellikleri karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. 'Ersinop' çeşidinin eylülün ikinci haftasında, 'Eryayla' çeşidinin üçüncü haftasında olgunlaşma gösterdiği ve iyi bir lezzet içeriği oluşturduğu tespit edilmiştir. 'Marigoule' çeşidine göre daha kolay soyulabilmelerine rağmen 'Ersinop' ve 'Eryayla' çeşitlerinin boyutları 'Marigoule' çeşidinden daha küçük yapıda olup, 'Ersinop' ve 'Eryayla' çeşitlerinde iç kabuk tohum içine girmezken 'Marigoule' da 2 mm'lik giriş söz konusu olmuştur (Serdar ve ark. 2011b).

Ordu'nun İkizce ve Şenbolluk doğal alanlarında 29 tipte meyve ve ağaç özellikleri değerlendirmiştir. Tiplerin meyve ağırlığı 1,83-11,45 g, tohum ağırlığı 1,34-9,71 g, meyve genişliği 11,37-21,41 mm, meyve uzunluğu 18,79-35,28 mm, meyve yüksekliği 17,13-30,88 mm arasında olduğu, kabuk rengi tipik kestane rengi ile koyu renk arasında, kabuk kalınlığı 0,28-0,58 mm arasında, kabuk soyulma zorluğu çok kolay ve zor, tohum rengi ise açık-kirli sarı arasında değiştiği belirlenmiştir (Özkan 2004).

Zonguldak'ın Kilimli ve Çatalağzı yörelerinde yapılan bir seleksiyon çalışmasında Kilimli'den 35 ve Çatalağzı'ndan 53 genotip meyve kalitesi yönünden değerlendirilmiş, Seçilen 10 genotipin pomolojik özellikler saptanmıştır. Seçilmiş 10 genotipin meyve eni 17,7-21,9 mm, boyu 28,50-34,00 mm, yüksekliği 21,80-28,50 mm kabuk kalınlığı 0,34-0,47 mm, ağırlığı 7,92-13,73 g, irilik 79-114 arasında değişmiştir. Meyve kabuk rengi koyu ile açık kahverengi arasında, parlaklığı ise parlak ve tüylü olarak tespit edilmiştir Embriyo zarının soyulabilirliği genellikle kolay soyulabilir olarak, Genotiplerin tamamında tohum zarının embriyo içerisine durumuna bakıldığında ise 10 genotip içerisine de giriş olmadığı tespit edilmiştir (Balcı 2011).

Aydın ilinin Nazilli ilçesi kestane plantasyonlarında seleksiyon çalışması sonucunda tartılı derecelendirme yöntemi ile en yüksek puanı alarak seçilmiş bulunan 6 kestane genotipinin, morfolojik, fenolojik, ve biyokimyasal özelliklerine ait veriler üç yıllık veriler halinde verilerek, daha sonra yapılacak adaptasyon ve çeşit tescil çalışmalarına bir alt yapı oluşturması amaçlanmıştır (Ertan ve Kılınç, 2005).

Ertan ve ark. (2007) ları tarafından Aydın ilinin Nazilli ilçesinde doğal kestane popülasyonları içerisinde üstün verimli ve kaliteli genotipleri saptamak için 2001-2003 yılları arasında 3 yıl boyunca yürütülen çalışmada ilk yıl 80, ikinci yıl 46 ve üçüncü yıl 38 adet meyve örneği alınmış ve bunlar genel kalite, irilik, erkencilik ve kestane hamuru yapımına uygunluk bakımından değerlendirmişlerdir. Değerlendirmeler sonucunda N-2-5, N-3-4, N-7-3, N-19-2, N-20-2, N-23-1 tipleri seçilmiştir. Tartılı derecelendirme puanlamasında en yüksek puanı (2857) N-3-4 almış bu puanı sırasıyla N-20-2 (2743), N-23-1 (2738), N-19-2 (2735), N-2-5 (2734) takip etmiştir. Seçilen 6 tipte kapsül başına meyve sayısı 1,55-2,80, ortalama meyve ağırlığı 13.45-19.96 g, kabuk kalınlığı 0,39-0,58

mm, meyve genişliği 18,95-23,70 mm, uzunluk 35,17-41,18 mm, yükseklik 30,39-34,31 mm olarak bulunmuştur. Genel olarak meyvelerin kabuk rengi kahverengi ve parlak, bazen de açık ya da soluk kahverengi olarak değişmiştir.

Örmeci ve ark. (2016) nın 2010-2011 yılları arasında Isparta ilinde yürüttükleri çalışmada 2500 adet kestane ağacını yüksek verim, erkencilik, kestane yanıklığı (*Cryphonectria parasitica*) ve mürekkep hastalığına (*Phytophthora cambivora*) dayanıklılık, meyve kalitesi yönünden inceleyerek umut vaat eden 22 genotipi seçmişlerdir. Seçilen 22 genotip; morfolojik, fenolojik, pomolojik özellikleri detaylı olarak değerlendirilmiştir. İki yılın ortalamasına göre meyve ağırlığı 10,26-22,32 g, kilogram başına meyve sayısı 44,80-97,47/kg, meyve genişliği 26,80-42,47 mm, meyve boyu 16,92-25,91 mm, meyve yüksekliği 27,74-39,73 mm ve kabuk kalınlığı 0,26-1,01 mm arasında değişmiştir. Kül %0,85-1,94, ham protein %3,69-7,06, tohumun toplam yağ içeriği %1,32-4,52 arasında bulundu. Tartılı derecelendirme ile değerlendirilen 22 genotip içerisinde en yüksek genel kalite skorunu IY17, IY01, IY42, IY43 ve IY12 genotipleri elde etmiştir.

Podjavorsek ve ark. (1999) nın Slovenya'da yaptığı çalışmada kestane yetiştiriciliği ormanlık alanların yaklaşık olarak dörtte birini kapsamakta ve 3 ana bölgeye (A, B, C) ayrılmaktadır. Mevcut çalışmanın 3 yıllık periyodu boyunca morfolojik analizler gerçekleştirilmiştir. Seçilen ağaçların morfolojik karakteristiklerin de büyük değişkenlikler tespit edilmiş, C bölgesindeki meyvelerin, en büyük meyve ağırlığı, yüksekliği, genişliği, kalınlığına sahip olduğu saptanmıştır. Meyve ağırlığı 12.67-15.89 g, kg başına meyve sayısı 63-79 (adet) arasında değişmiştir. Meyve şekli geniş yassı (yumurtamsı), dış kabuk rengi kahve veya koyu kahve, embriyonun meyve kabuğuna girme derecesi zayıf, tadın tahmini değeri 3,7-4,6 arasında yer aldığı belirlenmiştir. A ve B bölgesindeki meyveler çok ağır olmamakla beraber 5.7-12.4 g arasında, meyve şekli oval ile orta yassı şekil arasında çok değişkenlik gösterirken, dış kabuk rengi de kahve, koyu kahve, kırmızımsı-siyahımsı kahve arasında değiştiği bildirilmiştir. İç kabuğun embriyoya girişi C bölgesine göre kıyaslandığında daha güçlüdür. Tahmini olarak tat değerleri 2,5-4,1 arasında yer almıştır. Genel olarak bakıldığında C ve diğer iki bölgenin meyveleri arasındaki morfolojik özelliklerin farklı olduğu saptanmıştır.

Orijinlerini Akdeniz ve Slovenya'daki iki kıta bölgesinin oluşturduğu 244 kestane ağacının 3 yıllık fenotipik çeşitliliği araştırılmıştır. Kıta bölgesindeki ağaçlar Akdeniz bölgesine göre daha küçük meyveler oluşturmuş, meyve şekli açısından büyük çeşitlilik göstermiş ve iç kabuğun embriyoya girişi daha güçlü bulunmuştur. Sık sık poly-embriyonik meyve oluşturmuş, meyve kabuğu üzerinde nadiren de daha koyu çizgiler bulunduğu görülmüştür. Meyve uzunluğu, çapı, kalınlığı ve ağırlığı sırasıyla 2,0-3,7 cm, 1,2-3,9 cm, 1,4-2,5 cm ve 3,5-18,6 g olarak bulunmuştur. Kilogram başına meyve sayısı 53,8-285,7 (adet), hilum uzunluğu ve genişliği sırasıyla 1,2-3,2 cm ve 0,7-1,6 cm olarak saptanmıştır. Örneklerin rengine bakıldığında %40 koyu kahverengi, %17 kahverengi, %3 açık kahverengi, %22 kırmızımsı kahverengi ve %11 siyahımsı kahverengi olarak bulunmuştur. Meyve örneklerinin %30'u küresel, %36'sı orta yassı, sadece %1'i oval, %10'u geniş oval, %16'sı geniş yassı olarak belirlenmiştir (Solar ve ark. 2005).

Bosna'daki Una Sana Canton bölgesinde yapılan bir çalışmada, büyük ormanlıklarında *Castanea sativa* Mill. türüne ait kestane meyvelerinin kendiliğinden çimlenip ağaçlar meydana getirdiği bildirilmiştir. Bu çalışmada bildirilen bölgenin dört farklı lokasyonunda ki meyveler ile yerel kestane çeşitler üzerine aşılansız İtalyan 'Maronne' kestane meyvelerinin morfolojik özellikleri belirlenmiştir. Kilogramdaki meyve sayısı 160-222,5 adet arasında değişmiştir. Bölgenin (USC) kestane meyveleri, meyvelerin ağırlık, uzunluk, genişlik ve yükseklik sınıflandırılmasına göre Akdeniz bölgesinin en küçük meyve kategorisine girdiği bildirilmiştir. Lokasyonlar arasında kg'daki meyve sayısı, meyve ağırlığı ve meyvenin genişliğinde ($p \leq 0.05$) istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($p \leq 0.01$) bulunurken meyvenin yükseklik ve çapında farklılık bulunmamıştır. Aşılı kestaneler de tüm meyve özellikleri en iyi kaliteyi göstermiştir (Mujic ve ark. 2010).

Bosna-Hersek'in kestanenin doğal olarak yayılış gösterdiği (*Castanea sativa* Mill.) 3 ana kestane bölgesinden 130 kestane tipi seçilmiştir. Seçilen tiplerde üç yıllık bir periyot boyunca pomolojik analizler yapılmıştır. Tiplerin meyve ağırlığı 5,11-7,10 g, meyve yüksekliği 17,00-32,00 mm, meyve genişliği 14,00-36,00 mm, meyve kalınlığı 7,00-29,00 mm hilum yüksekliği 4,00-33,00 mm, hilum genişliği 4,00-22,00 mm arasında değişmiştir. Üç bölgedeki kestane tiplerinin meyve boyutları ve ağırlık değerleri Türkiye,

İspanya, Slovenya gibi ülkeler içerisinde önemli derecede düşük olduğu belirlenmiştir (Skender ve ark. 2011).

Pandit ve ark. (2011) tarafından Hindistan'da Kashmir ilinin Srinagar ilçesinde gerçekleştirilen bir çalışmada kestane tiplerinin seleksiyon yoluyla verimli ve üstün özellikli kestane tiplerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Meyve özellikleri FAO (2000) ve UPOV (1989) göre değerlendirilmiştir. Kapsüldeki meyve sayısı 2,46-3,60 (adet), meyve boyutu 25,59-34,94 mm, meyve ağırlığı 5,23-16,37 g, ağaç başına kilogram miktarı 3,00-110 kg olarak bulunmuştur. Bu bölgede yapılan ilk seleksiyon çalışması olup ticari kullanım ve kestane gelişim programlarında işe yarayabilir en iyi tip ve genotipler seçilmiştir. Seçilen kestane genotipleri için adaptasyon çalışmaları gerekli olacağı söylenmiştir.

Odalovic ve ark. (2013) ları Karacağ'ın doğal kestane ormanlarında (*Castanea sativa* mill.) ekolojik koşulların kestanenin pomolojik özellikleri üzerine etkisini incelemiştir. Beş yıl boyunca (2007-2011) iki bölgede gerçekleştirilen bu çalışmada 125 ağaçtan 14 ağaç seçilmiş bu ağaçlar her iki bölgeye yedişer olarak ayrılmış ve seçili genotiplerin fenolojik gözlemleri (çiçeklenme başlangıcı ve sonlanması), morfolojik analizleri (meyvenin, meyve ağırlığı, uzunluğu, genişliği ve kalınlığı hem de hilumun uzunluğu ve genişliği), olgunlaşma zamanları ve ortalama verim raporları verilmiştir. Sonuçlara göre, kestanenin çiçeklenme zamanı incelenmiş ve çok erken çiçek açtığı gözlemlenmiştir. Çalışılan kestanelerin meyve olgunlaşma zamanına bakıldığında en erken üç çeşidin hasadı 09.11'de bir tanesinin ki en geç 14.11'de gerçekleştirilmiştir. Seçilmiş ağaçların ortalama meyve ağırlığı 6,9 g ile 10,6 g, ağaç başına kilogram miktarı 66,0 ile 94,0 (ağaç/kg) arasında değiştiği saptanmıştır. Meyve uzunluğu 19,6-30,6 mm, genişliği 23,7-34,9 mm, yüksekliği 13,2-23,8, hilum uzunluğu 19,0-31,0 mm, genişlik 11,0-16,0 mm olarak ölçülmüştür. Popülasyonun genetik çeşitliliğinin çok yüksek olduğu bildirilmiştir (Odalovic ve ark. 2013).

Kestane meyvelerinde çevresel koşullar hem kimyasal kompozisyona hem de morfolojik özellikler üzerine etkilidir. Yapılan bir çalışmada iki farklı yükseklik seviyesinde (700 ve 1000 rakım) yetişen, farklı kestane çeşitlerinin (Luetta e Leccardina) meyve morfolojik

özellikleri ve kestane ununun kimyasal içeriği üzerine yüksekliğin etkisi değerlendirilmiştir. Ayrıca kestane unlarının ham protein, ham yağ, amino asit ve temel yağ asit içeriği belirlenmiştir. Morfolojik açıdan iki farklı genotipin farklı yüksekliklerde meyvelerin biyometrik ve tanımlayıcılarının değerlendirmesi üzerine çalışılmıştır. Yüksekliğin kestane meyvesi ve un yapımı üzerine etkili olduğu tespit edilmiş; ayrıca iki farklı çeşit arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Farklı yüksekliklerde yetiştirilen bitkilerle karşılaştırıldığında her bir çeşidin gösterdiği farklılık aynı derecede önemli bulunmuştur (Silvanini ve ark. 2014).

‘Lovran Maron’, kestanenin bilinen tek geleneksel Hırvat çeşididir. Bu çalışmada ‘Lovran Maron’ meyvelerinin kantitatif ve kalitatif morfolojik karakteristiklerini ve kimyasal bileşimini belirlemek hem de Marusnjak meyveleri ile onları karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Yedi morfolojik özellik (meyve ağırlığı, yüksekliği, genişliği ve kalınlığı, çizik uzunluğu ve genişliği, meyve kabuğunun tohumun içine zorla girme miktarı) ölçülmüştür. Sekiz kalitatif özellik (embriyoni, tohum kabuğunun meyveye girme derecesi, meyve şekli, parlaklık ve renk, tohum rengi, meyvenin üstüne doğru tüylülük, boyuna çizgilerin varlığı) belirlenmiştir. Yapılan ölçüm ve değerlendirmeler sonucu ‘Lovran Maron’ beğenilen kantitatif ve kalitatif meyve özellikler sahip olmuştur. Marusnjak ağaçları ‘Lovran Maron’ ve doğal popülasyondan ağaçlarla karşılaştırıldığında meyvelerin morfolojik özelliklerinin orta seviyede olduğu gözlemlenmiştir. ‘Lovran Maron’ K, Mg, Ca, Na, Mn, Cu ve Fe kütle kesirleri ortalama da en küçük içerik göstermiştir. En yüksek toplam karbonhidrat içeriği ‘Lovran Maron’ kestanesinde en düşük doğal popülasyondaki meyvelerde kaydedilmiştir. Marusnjak meyveleri orta derecede su, protein, kül, karbonhidrat ve makro ve mikro element içerdiği belirlenmiştir (Poljak ve ark.2016).

Çek Cumhuriyeti, Karpatlar ve Kırgızistan kökenli selekte edilmiş 28 genotipte meyvelerin morfolojik farklılıkları belirlenmiştir. Kestane genotipleri, Ukrayna’nın orman bozkırlarında M.M Gryshko ulusal botanik bahçesi Ukrayna’da 30 yıldan uzun bir süredir yetişmektedir. Kestaneler iklim ve toprak koşullarına iyi adapte olmuşlardır. Meyveler tam olgunluk zamanında toplanmış ve popülasyonda ki meyveler morfolojik parametreler yönünden; meyve ağırlığı 1.70-18,60 g, uzunluğu 8,07-33,39 mm, genişliği

16.34-40,95 mm, kalınlığı 9,02-28,70 mm, hilum uzunluğu 6,62-31,30 mm, genişlik 6,50-19,99 mm arasında bulunmuştur. Meyve şekil indeks aralığı 0,81-0,98 mm olarak, hilum şekil indeks aralığı 1,48-2,03 mm olarak bulunmuştur. Araştırmanın sonucu, Ukrayna'nın gen havuzunun kestanede zengin bir genetik çeşitlilik kaynağı olduğunu ve yeni bir genotip ve çeşidin oluşturulmasında kullanılabileceğı işaret edilmiştir (Grygorieva ve ark. (2017).

Üstün ve ark. (1999) tarafından yapılan bir çalışmada Sinop'un Erfelek ilçesinde 55 farklı kestane tipinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonucuna göre kimyasal analizlerin sonuçları kül 1,40-4,92/100g, külsüz lif 0,06-0,29g/100g, yağ 0,66-3,08g/100g, nişasta, 29,88-63,66g/100g, protein 3,43-8,27g/100g, fosfor 47,68-229,57mg/100g, kalsiyum 69,71-201,70mg/100g, magnezyum 59,71-202,89mg/100g, çinko 21,87-22,53 mg/g, demir 1,84-16,99 mg/100g, bakır 0,33-1,29 mg/g olarak belirlenmiştir.

Yalova Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nde yapılan bir araştırmada bazı kestane genotiplerinde nem, protein, nişasta, indirgen şeker, sakaroz, yağ ve yağ asidi bileşimleri belirlenmiştir. Araştırma sonucunda kestanelerdeki nem oranı %51,18 – 55.99, protein %35 – 8.17 indirgen şeker %1.05 – 2.13 sakkaroz %4.20 – 7.37 ve yağ oranı %0,90 – 2,47 arasında bulunmuştur. Yağ asidi oranlarına bakıldığında, kestane meyvelerinin doymamış yağ asidi oranınca daha zengin olduğu görülmüştür. Doymamış yağ asidine bakıldığında en çok linoleik asit (%38.03 – 53.23) ve oleik asit (%20,02 – 38.45) bulunmuş, doymuş yağ asidi olarak da en çok palmitik asidin (%13,27 – 17.14) bulunduğu saptanmıştır (Öztürk 2006).

Dört farklı bölgede yapılan bir çalışmada Bartın-Kumluca, Bartın-Karaçaydere, Devrek-Akçasu, Çaycuma-Filyos kestane meyveleri seçilmiş bazı kimyasal özellikleri arasındaki farklılıklar değerlendirilerek, pratikte kestane kullanımı hakkında tüketiciler ve üreticilere ışık tutmak amacıyla yapılmıştır. Meyvelerin nem içeriklerinin %50,8-58,4 arasında değiştığı bulunmuş ve Kumluca kökenli meyveler nem içeriği bakımından ilk sırada yer aldığı bildirilmiştir. Bu çalışmada diğer bir kimyasal özellik olan ham protein

araştırılmış ve protein değeri %5,5-7,2 arasında belirlenmiştir. Çeşitlerin ham yağ içeriği %2,7-4,6 arasında olup Akçasu kökenli örnekler ilk sırada yer almıştır. Kestane meyvelerinin kül içeriği %2,2-2,9 arasında değiştiği saptanmış ve en yüksek kül içeriği Filyos orijininde keşfedilmiştir. Besleyicilik değeri hesaplanırken, bu besinin toplam karbonhidrat içeriği de bilinmelidir. Bu bağlamda dört orijinden seçilmiş kestane meyvelerinin karbonhidrat içerikleri değerlendirilmiştir. Örneklerin toplam karbonhidrat içeriği %78,4-93,3 arasında değişmiş, Kumluca kökenli örnekler toplam karbonhidrat içeriği bakımından ilk sırada yer almıştır (Özel 2015).

Yapılan bir çalışmada bazı önemli kestane tip ve çeşitlerinin meyvelerinin kimyasal bileşimleri araştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda toplam karbonhidrat %75,32-86,31 toplam şeker %10,32-22,79, invert şeker %0,08-1,25, nişasta %54,45-69,70, sakaroz %8,86-21,28, kül %1,02-3,22, ham selüloz %3,58-5,96, toplam yağ %0,49-2,01, toplam protein %4,88-10,87 olarak bulunmuştur. Mineral içeriklerinin Ca 43-230 ppm, Mg 70-160 ppm, Fe 0,4-5,7 ppm, Mn 07-5,5 ppm, Cu 0,6-3,8 ppm, Zn 1,8-9,1 ppm, P 107-191 ppm, Na 6-41 ppm, K 761-1271 ppm arasında değiştiği bildirilmiştir (Ertürk ve ark. 2006).

Mert ve Ertürk (2017) Marmara bölgesinde yetişen, on yedi yerel çeşit ile iki yabancı kestane hibritinin kimyasal bileşimi ve şeker profilini incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre toplam karbonhidrat %58,12-%69,83, toplam şeker %10,59-22,38, invert şeker %2,43-3,41, toplam protein %6,15-12,44, kül %2,09-4,36, toplam yağ %0,87-2,61 arasında değişmiştir. Çeşitler genelde %50'den fazla nem içerirken en yüksek nişasta içeriği %40,99-53,16 arasında değiştiği bildirilmiştir. Şeker miktarlarına bakıldığında sakkaroz içeriği %10,77-21,66 glukoz%0,33-1,13, fruktoz %0,15-0,79 olarak bulunmuştur. Kestane çeşitlerinde sakkarozun diğer şekerlerden daha fazla bulunduğunu belirlemişlerdir.

Er ve ark. (2013) tarafından Bursa, Aydın ve Kastamonu illerinde yetişen on ağaçtan toplanan kestane meyvelerinin nem, kül, ham yağ, ham lif, toplam karbonhidrat, toplam fenol ve mineral içeriği gibi kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Yapılan analizlerin

sonucunda nem %52,6-56,9, ham yağ %2,2-3,5, ham protein %4,4-6,3, ham lif 2,3-3,7, kül %2,1-2,7%, toplam karbonhidrat %73,2-81,3 değerleri arasında değiştiği saptanmıştır. Kestaneler farklı miktarlarda Ca, Mg, K, P, Na, Zn içerdiği saptanmıştır. Bu değerler sırasıyla 2090-2710 ppm, 1216-1713 ppm, 10719-14867 ppm , 1627-1849 ppm, 297-418 ppm, 47-79 ppm olarak bulunmuştur.

İspanya’da yapılan bir çalışmada o bölgede bulunan 15 yaygın çeşidin besin içeriğinin endüstriyel dönüşüme uygunluğunun saptanması için çalışılmıştır. Çeşitlerin hemen hemen hepsinin nem içeriği %50’den fazla bulunmuştur. Nişasta (%56,74-81,7) ana besini oluştururken bu tür bir ürün için sakkarozun içeriği 6,55-19,5 olarak bulunmuş bu sonuç normal sınır miktarını oluşturmuştur. Glikoz ve fruktoz içeriği çok düşük olmasına rağmen sırasıyla 0,00-0,27, 0,04-0,30 arasında değiştiği belirlenmiştir. Protein %6-8,6, lif %2-3, lipit %1,3-3, kül %1,8-3 arasında değiştiği belirlenmiştir. Çalışılan çeşitler endüstriyel kullanım için yeterli nem miktarı göstermiştir. Nişasta ana besini oluşturmuş ve şistli (kayaçlı) toprakların hâkim olduğu yerlerde yetişen hemen hemen tüm kestane çeşitlerinin protein miktarı yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak, kestanenin bileşimi diyetle, en yüksek içerikte polimerik karbonhidratlar ve kabul edilebilir miktarda lipit ve yeterli miktarda mineral verdiği belirlenmiştir (Miguel ve ark. 2004).

Cardoso ve Pereira (2005), 3 farklı bölgede *Castanea sativa* meyvelerinin çiğ soyulmuş tohumlarının kuru maddeleri üzerinden lif, nişasta, ham protein, ham yağ, mineraller ve yağ asit içeriğini belirlenmiştir. Kimyasal içerik miktarının çeşit ve yıla bağlı olarak değiştiği görülmüştür. Nişasta miktarı %54,9-64,9, ham protein miktarı %5,4-12,0, ham yağ miktarı %0,9-1,7, toplam kül miktarı %2,2-2,9, ve kuru madde miktarı %35,6-47,3 olarak bulunmuştur.

Tras-os-Montes bölgesinde korunan üç orijin alanında tanımlı sekiz kestane çeşidinin kimyasal bileşimi üzerine Borges ve ark. (2008) çalışmışlardır. Yüksek nem içeriği (~%50), yüksek seviyede nişasta (100 g kuru maddede 43 g) ve düşük yağ içeriği (100 gramda 3 g) kestanenin karakteristik özelliklerini oluşturmuştur. Ham protein içeriği 4,87-7,37, indirgen şeker 1,77-3,67, kül 1,53-2,20 olarak belirlenmiştir. Önemli miktarda lif içeriği (%3), K içeriği zengin (~750 mg), P (120 mg) ve Mg (75 mg) olarak tespit

edilmiştir. Kestane toplam amino asitlerin iyi bir kaynağını oluşturmuş (6-9 g) aynı zamanda amino asit profillerinde aspartik asit en baskın olarak belirlenmiş bunu glutamik asit, lösin, alanin ve arginin takip etmiştir.

Üç İtalyan kestane ekotipinde (Marrone di Castel del Rio, Marrone di Marradi, Marrone di Valle Castellana) ticari 'Marron' çeşidinin bileşimini belirlemek için iki yıl boyunca (2003-2004) çalışılmıştır. Yapılan kimyasal analizler sonucunda nem miktarının büyük değişkenlik gösterdiği saptanmıştır. Besin içeriği ürünün bu tipi için normal aralıkta olmasına rağmen hasat yılı ve çeşitler arasında kimyasal bileşim verileri büyük farklılıklar göstermiştir. En yüksek sakkaroz ve lif içeriğini Marrone di Valle Castellana gösterirken, en yüksek protein içeriğini bölgenin demirli toprak yapısıyla bağlantılı olabileceği düşünülen Marrone di Castel del Rio'da görülmüştür. Orijin alanındaki toprağın spesifik yapısının bir sonucu olarak en düşük kalsiyum içeriği Marrone di Valle Castellana da bulunmuştur (Neri ve ark. 2010).

Yang ve ark (2015)ları on farklı ekolojik bölgede yetişen Çin kestanelerinin işlemeye uygunluğu ve kimyasal bileşimini araştırmak amacıyla çalışılmıştır. Her bölgenin iklimi ve coğrafik konumu aynı zamanda toprak tipi ve mineral içerikleri belirlenmiştir. Sonuçlar 2012'nin hasat zamanına dayalı olarak, Çin kestanelerinin kalite özelliklerinin ve besin içeriklerinin farklı coğrafik lokasyonlardan önemli ölçüde etkilendiğini göstermiştir. Çin'in merkez bölgesindeki kestaneler, diğer bölgelerden daha yüksek karbonhidrat içeriğine sahip olup, Guangdong ilinden en yüksek protein içeriğine, Hunan ilinden de en düşük yağ içeriğine sahip olmuşlardır. Onların yüksek şeker içeriği nedeniyle, Hunan kestaneleri daha tatlı bulunmuştur. Nem içeriği %34,2-63,6, kül %0,8-2,2, protein %6,1-12,2, yağ %4,3-10,2, toplam karbonhidrat %51,2-81,6, indirgen şeker %6,0-10,4, nişasta %38,6-62,8, enerji değeri 12,6-18,1 (J g⁻¹) arasında bölgelere göre değişmiştir. Tek bir meyvenin ağırlığı 5,4-21,2 g arasında iken tek bir meyvenin kabuksuz ağırlığı 4,3-19,0 g arasında yer almıştır aynı zamanda Mineral ve antioksidan içerikleri tespit edilmiş ve dış kabuğun parlaklığı, iç kabuğun soyulabilirliği, çekirdek rengi, tatlılık ve sertlik dereceleri beş üzerinden puanlanmıştır.

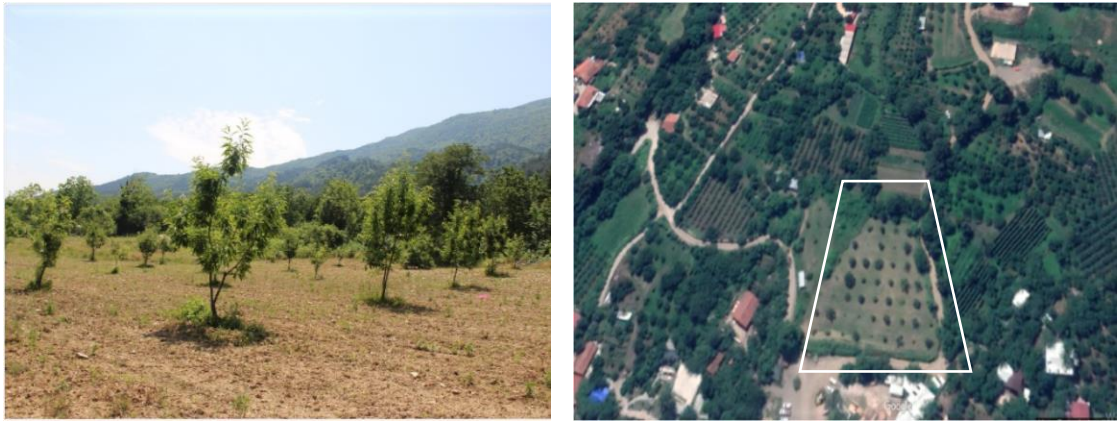
Yapılan bir çalışmada İspanyol çeşitleri morfolojik ve moleküler işaretleme yöntemiyle karakterize edilmiş mineral içeriği ve kimyasal analizi yapılmıştır. İspanya'nın en önemli altı kestane üretim bölgesinden; 47 çeşitten toplamda 131 örnek toplanmış, çeşitler ve bölgeler arasındaki kimyasal bileşimdeki yüksek değişkenlik, çeşitler arasındaki yüksek genetik çeşitliliğe karşılık gelmiştir. Çevresel parametrelerle ilişkileri düşük olup bunun sonucunda da bölgeler arasında bulunan farklılıkların çeşitler arasındaki farklılıkları yansıtılma olasılığını göstermiştir. Merkez ve güney İspanya'da düşük yaz yağmurları nedeniyle bazı çeşitler en düşük nem içeriğini ortaya koymuşlardır. Nişasta ve toplam şeker içeriğindeki yüksek farklılıklar birbiri ile negatif ilişki göstermiştir. Meyve boyutu ve toplam şeker içeriği arasında olumsuz ilişki bulunmamıştır. Nem %40,3-60,1, nişasta %42,2-66,5, protein %4,5-9,6 arasında değişmiştir. Zn içeriği, Avrupa kestaneleri için bildirilen değerin iki katı olmasına rağmen Fe, Zn ve Cu'da anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (Lorenzo ve ark. 2006).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

2017-2018 yılları arasında gerçekleştirilen çalışmada kullanılan kestane materyalleri, 2013 yılında Bursa ili Yıldırım ilçesi Cumalıkızık köyünde kurulmuş Kestane Koleksiyon Bahçesinden sağlanmıştır. Çalışmanın devamı Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Sitoloji Laboratuvarı'nda yürütülmüştür. Şekil 3.1'de kestane koleksiyon bahçesinin görünümü verilmiştir.

3.1. MATERYAL

Marmara, Ege, Karadeniz Bölgelerinde önceden seçilmiş çeşitlerle birlikte yeni çeşit adaylarını da içine alan ve yerli ve yabancı kaynaklı genotiplerden oluşan bir çeşit koleksiyon bahçesi Bursa koşullarında 2013 yılında kurulmuştur. Çalışmada bu koleksiyon bahçesinde bulunan 17 kestane (*Castanea sativa* Mill.) çeşit/genotip (Alimolla', 'Derekızık', 'Dursunkestanesi', 'Gavuraşı', 'Hacıömer', 'Mahmutmolla', 'Öküzgözü', 'Sarıaşlama', 'Sarıkestanesi', 'Seyrekdişen', 'Tülü', 'Erfelek', 'Serdar', 'Ünal' 'N-2-5', 'N-7-3', 'N-23-1') ve bir hibrit (*Castanea sativa* x *Castanea crenata*) çeşit ('Marigoule') olmak üzere toplam 18 kestane çeşidinde çalışılmıştır. Çalışmada kullanılan çeşit ve genotiplerin tür, yetiştiği bölge ve orjin yerleri Çizelge 3.1' de verilmiştir.



Şekil.3.1. Çalışmanın yürütüldüğü kestane koleksiyon bahçesi

Çizelge 3.1. Kestane çeşit/genotipleri türü ve orijin yeri

BÖLGE	ORİJİN YERİ	ÇEŞİT/GENOTİP	TÜR
Marmara Bölgesi	Bursa/Cumalıkızık	Alimolla	<i>C. sativa</i>
	Bursa/Fidyekızık	Derekızık	<i>C. sativa</i>
	İnegöl/Esenköy	Dursunkestanesi	<i>C. sativa</i>
	Bursa/Fidyekızık	Gavuraşı	<i>C. sativa</i>
	Yalova	Hacıömer	<i>C. sativa</i>
	Bursa/Cumalıkızık	Mahmutmolla	<i>C. sativa</i>
	Bursa	Öküzgözü	<i>C. sativa</i>
	Bursa	Sarıaşlama	<i>C. sativa</i>
	Yalova-Şenköy	Sarıkeстане	<i>C. sativa</i>
	İzmit-Yenice-Balaban	Seyrekdi ken	<i>C. sativa</i>
	Bursa	Tülü	<i>C. sativa</i>
Karadeniz Bölgesi	Sinop	Erfelek	<i>C. sativa</i>
	Samsun	Serdar	<i>C. sativa</i>
	Sinop	Ünal	<i>C. sativa</i>
Ege Bölgesi	Aydın	N-2-5	<i>C. sativa</i>
	Aydın	N-7-3	<i>C. sativa</i>
	Aydın	N-23-1	<i>C. sativa</i>
Hibrit	Fransa	Marigoule	<i>C. sativa x C. Crenata</i>

Kestane Çeşitlerinin Özellikleri

Denemede kullanılan ‘Alimolla’, ‘Derekızık’, ‘Dursunkestanesi’, ‘Erfelek’ ‘Gavuraşı’, ‘Hacıömer’, ‘Mahmutmolla’, ‘Marigoule’, ‘N-2-5’, ‘N-7-3’, ‘N-23-1’ ‘Öküzgözü’, ‘Sarıaşlama’, ‘Sarıkeстане’, ‘Serdar’ ‘Seyrekdi ken’, ‘Tülü’, ‘Ünal’ çeşit/genotiplerine ait başlıca özellikler aşağıda verilmiştir.

Alimolla: Bursa Cumalıkızık yöresinde yetiştirilmektedir. Meyveleri orta irilikte ve ortalama 66 adet/kg. meyveleri geniş yassıdır. Meyve kabuğu siyahımsı kahverengi, parlak ve incedir. İç krem renginde, tohum zarının tohuma girme derecesi ortadır. Erkek çiçek yapısı asitaminedir, tozlayıcılık yönünden verimsizdir. Bahçe kurulumunda mutlaka tozlayıcı kullanılmalıdır. Eylülün üçüncü haftası ve Ekim başında hasadı yapılır (Mert 2019)

Derekızık: Bursa/Fidyekızık yöresinde selekte edilip daha çok bu bölgede yetiştiriciliği yapılmaktadır. Kestane meyvelerine ait pomolojik özellikler ve kimyasal içerikler ayrıntılı olarak tez içerisinde bulunmaktadır.

Dursunkestanesi (61316): İnegöl-Esenköy yöresinde yetiştirilmektedir. Meyveleri yuvarlağa yakın elips şekillidir. Kabuk ince, koyuca parlaktır. İç krem renginde, tohum zarı tohuma çok girer ve taze iken zor soyulur. Verimli bir çeşittir. Orta mevsimde çiçeklenir. Erkek çiçekleri uzun stamenli ve verimlidir. Tozlayıcıları: 51111, 63110 nolu tiplerdir (Soylu 2004).

Erfelek: Sinop İl’inden selekte edilmiştir. Meyve ağırlığı 9,3 gr’dır. Meyve kabuğu parlak ve koyu kahverengidir. Ekim başında hasat edilir. Tohum kabuğu, embriyoya yapışmaz ve soyulabilirliği kolaydır. Tek embriyolu olup meyve iç rengi beyazdır. Gençlik kısırlığı süresi kısa olup kestane kanserine dayanımı orta derecededir. Verimli bir çeşittir.

Gavuraşı: Bursa/Fidyekızık yöresinde selekte edilip daha çok bu bölgede yetiştiriciliği yapılmaktadır. Kestane meyvelerine ait pomolojik özellikler ve kimyasal içerikler ayrıntılı olarak tez içerisinde bulunmaktadır.

Hacıömer: Yalova'da bulunmuş olup, farklı yörelerde aynı isimde başka tipler de yetiştirilmektedir. Ekim ortalarında derilir. Meyveleri genellikle yuvarlağa yakındır. Meyve kabuğu ince, orta koyuya yakın, koyuca, parlaktır, iç, açık krem, tohum zarı tohum az girer veya girmez, taze iken orta derecede kolay soyulur. Meyveleri orta irilikte ve küçüktür, ortalama: 82-112adet/kg. geç çiçeklenen bir çeşittir (Haziran sonu-temmuz başı), erkek çiçekleri orta boyda stamenli (perigon dışına çok az çıkar), iyi bir tozlayıcı olarak önerilmemektedir. Tozlayıcısı: 61316, 63110, 52510 ve geç çiçeklenen diğer tiplerdir (Soylu 2004).

Mahmutmolla: Bursa Cumalıkızık'ta az sayıda yetiştirilmektedir. Meyveleri yuvarlağa yakın oval şekillidir. Meyve kabuğu ince, kestane renginde orta derecede parlak yüzeyi hafifçe tüylüdür, iç, krem renginde, tohum zarı tohuma az girer veya girmez, taze iken orta derecede kolay soyulur. Verimli ve her yıl veren bir çeşittir. Eylül ayının son haftasında derilir. Meyveleri orta irilikte ve küçüktür, ortalama: 81-109 adet/kg. orta veya geç mevsimde çiçeklenir. Erkek çiçekleri kısa stamenli, tozlayıcılık yönünden verimli değildir. Tozlayıcıları: 613165, 51111 ve çiçeklenme zamanı uyan diğer tiplerdir (Soylu 2004)

Marigoule: *Castanea sativa* (Avrupa kestanesi) ve *Castanea crenata* (Japon kestanesi) melezi Fransa orijinli bir çeşittir. Kabuğu ince parlak kırmızımsı kahverenginde, iç kabuğu orta derece de soyulur. Tohum rengi beyazdır. Meyveleri büyük ve çok büyük grubunda yer alır. Kilogram başına 50-55 adet meyve düşmektedir. Meyveleri lezzetli tohum kabuğu soyulabilir. Verimlidir ve bir kirpi içerisinde üçlü meyve yapar. Erkek çiçek yapısı uzun stamenli ve tozlayıcılık açısından verimlidir. Orta-erkenci bir çeşittir. Bursa yöresinde Eylülün iki ya da üçüncü haftasından sonra hasat edilir (Mert 2019).

N-2-5: Aydın Nazilli yöresinde yetiştirilmektedir. Meyveleri orta ya da küçüktür, ortalama meyve ağırlığı 13,44 gr'dır ve kilogram başına 78 adet meyve düşmektedir. Meyve tadı çok iyidir. Ağaçları yayvan büyüme eğilimindedir. Meyve kabuğu mat-parlak, tipik kestane rengindedir. İç rengi çok açık krem beyaz, tohum zarı tohuma girme durumu ortadır ve tohum kabuğunun soyulabilirliği kolaydır. Ekimin ortasında hasat edilir (Ertan ve Kılınç 2005).

N-7-3: Aydın Nazilli yöresinde yetiştirilmektedir. Meyveleri büyük ya da çok büyüktür, ortalama meyve ağırlığı 19,68 gr'dır ve kilogram başına 51 adet meyve düşmektedir. Meyve tadı iyidir. Ağaçları yayvan büyüme eğilimindedir. Meyve kabuğu mat-parlak, açık kahverengidir. İç rengi çok açık krem beyaz, tohum zarı tohuma girme durumu fazla ve tohum kabuğunun soyulabilirliği kolaydır. Erkek çiçek yapısı uzun stamenlidir. Tozlayıcılık yönünden verimlidir. Ekimin ortasından sonra hasat edilir (Ertan ve Kılınç 2005).

N-23-1: Aydın Nazilli yöresinde yetiştirilmektedir. Meyveleri büyük ya da çok büyüktür, ortalama meyve ağırlığı 18,82 gr'dır ve kilogram başına 55 adet meyve düşmektedir. Meyve tadı iyidir. Ağaçları yayvan büyüme eğilimindedir. Meyve kabuğu mat-parlak, tipik kestane rengindedir. İç rengi çok açık krem, tohum zarı tohuma girme durumu ve tohum kabuğu soyulabilirliği ortadır. Ekimin ortasından sonra hasat edilir. (Ertan ve Kılınç 2005).

Öküzgözü: Bursa yöresinde selekte edilip daha çok bu bölgede yetiştiriciliği yapılmaktadır. Kestane meyvelerine ait pomolojik özellikler ve kimyasal içerikler ayrıntılı olarak tez içerisinde bulunmaktadır.

Sarıaşlama (51111): Bursa yöresinde yetiştirilen bu çeşit, diğer yörelerde de yer yer görülür. Meyveleri yuvarlağa yakın oval, meyve ucuna doğru hafif üçgenimsi, meyve tabanı düzdür. Meyve kabuğu ince, tipik kestane renginde parlak, tüysüz, yüzeyi aralıklı hafif çizgilidir, iç krem renginde, tohum zarı tohuma çokça girer ve taze iken zor soyulur.

Verimli, her yıl vermeye eğilimli olan bu çeşit, ekimayının ilk on günü içinde derilir. Meyve iriliği yıllara göre ortalama 61-78 adet/kg arasında değişir. Orta mevsimde çiçeklenir (Haziran'ın ortaları), erkek çiçekleri uzun stamenli ve tozlayıcılık yönünden verimlidir. Tozlayıcıları: 61316, 52510 ve çiçeklenme zamanı uyan diğer tiplerdir (Soylu 2004)

Sarıkestane (52104): Yalova-Şenköy yöresinde yetiştirilmektedir. Meyveleri üçgenimsi yuvarlaktır. Kabuk kalın, orta koyulukta parlaktır. İç krem renginde, tohum zarı tohuma 2/3 oranında çok girer ve taze iken zor soyulur. Oldukça verimli bir çeşittir. Eylül sonu veya ekim ayının başında derilir. Meyveleri iridir, 56-77 adet/kg. erkek kısır bir çeşittir. Tozlayıcıları: 51111, 61316 ve 63110 nolu tiplerdir (Soylu 2004).

Serdar: Samsun İl'inden selekte edilmiştir. (Serdar ve Soylu 1999). Meyveleri çok küçüktür ve kilogram başına 125 adet meyve düşmektedir. Meyve tadı lezzetlidir. Ağaçları yarı-dik büyüme eğilimindedir. Meyve kabuğu çok parlak, kırmızımsı kahverengidir. İç rengi açık krem, tohum zarı tohuma girme durumu yok ve tohum kabuğunun soyulabilirliği çok kolaydır. Ekimin ortasından sonra hasat edilir (Serdar ve ark. 2011a).

Seyrekdikeyen (63110): İzmit-Yenice- Balaban yöresinde yetiştirilmektedir. Meyveleri dikdörtgenimsi, çanta şekillidir. Kabuk kalınca, orta koyulukta, parlaktır. İç, krem renginde, tohuma az girer ve taze iken zor soyulur. Oldukça verimli bir çeşittir. Ekim ayının ikinci haftasında derilir. Meyveleri iridir, ortalama 68-81 adet/kg. orta mevsimde çiçeklenir (Haziran ortaları). Erkek çiçekleri uzun stamenli ve verimlidir. Tozlayıcıları: 51111, 61316 nolu tiplerdir (Soylu 2004).

Tülü: Bursa yöresinde selekte edilip daha çok bu bölgede yetiştiriciliği yapılmaktadır. Kestane meyvelerine ait pomolojik özellikler ve kimyasal içerikler ayrıntılı olarak tez içerisinde bulunmaktadır.

Ünal: Sinop İl'inden selekte edilmiştir. Meyveleri küçük ve meyve ağırlığı 8 gr'dır. Meyve kabuğu parlak ve koyu kahverengi, tohum zarının soyulabilirliği kolaydır. Meyve tek embriyolu olup iç rengi beyazdır, tohum zarının yapışma durumu yoktur. Ekim ortasından sonra hasat edilir. Kestane kanserine daha dayanıklı ve verimlidir. Kestane şekeri yapımı için seçilmiştir.



3.2. YÖNTEM

Çalışmada yer alan toplam 18 kestane çeşit/genotipinin hasat zamanları tespit edilmiştir. Araştırmada kullanılmak üzere meyveler kirpi içerisinde muhafaza edilmiş, meyveye ait pomolojik özelliklerin belirlenmesi için incelemeler, ölçümler ve bazı hesaplamalar gerçekleştirilmiş aynı zamanda meyvelerin kimyasal analizleri yapılmıştır. Bazı kalite parametrelerinin sınıflandırılmasında UPOV (1989) (Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği) ve UPOV (2017) kriterleri kullanılmıştır.



Şekil.3.2. Hasat döneminde Kestane Koleksiyon Bahçesinden görünüm

3.2.1. Hasat Zamanının Belirlenmesi

Gerçekleştirilen çalışmada kullanılan 18 kestane çeşit/genotipin hasadı açık yeşil olan kapsül renginin koyuya dönmesi ve kapsüllerin çatlayarak içerisinde olgunlaşan kahverengi rengini almış meyvelerin görülmeye başlamasıyla hasat zamanı belirlenmiştir. Çeşit/genotiplerin hasat zamanı kayıt edilmiş ve hasat aralıkları meyvelerin olgunlaşma durumlarına göre kademeli olarak gerçekleştirilmiş, hasat edilen örneklerin erkencilikleri UPOV (1989) kriterleri esas alınarak değerlendirilmiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. UPOV (1989) kriterine göre erkencilik sınıflandırması

Hasat Tarihleri	Erkencilik Durumu
15 Eylül'den önce	Çok erkenci
15-30 Eylül	Erkenci
1-15 Ekim	Orta
16-31 Ekim	Geççi
31 Ekim'den sonra	Çok geççi



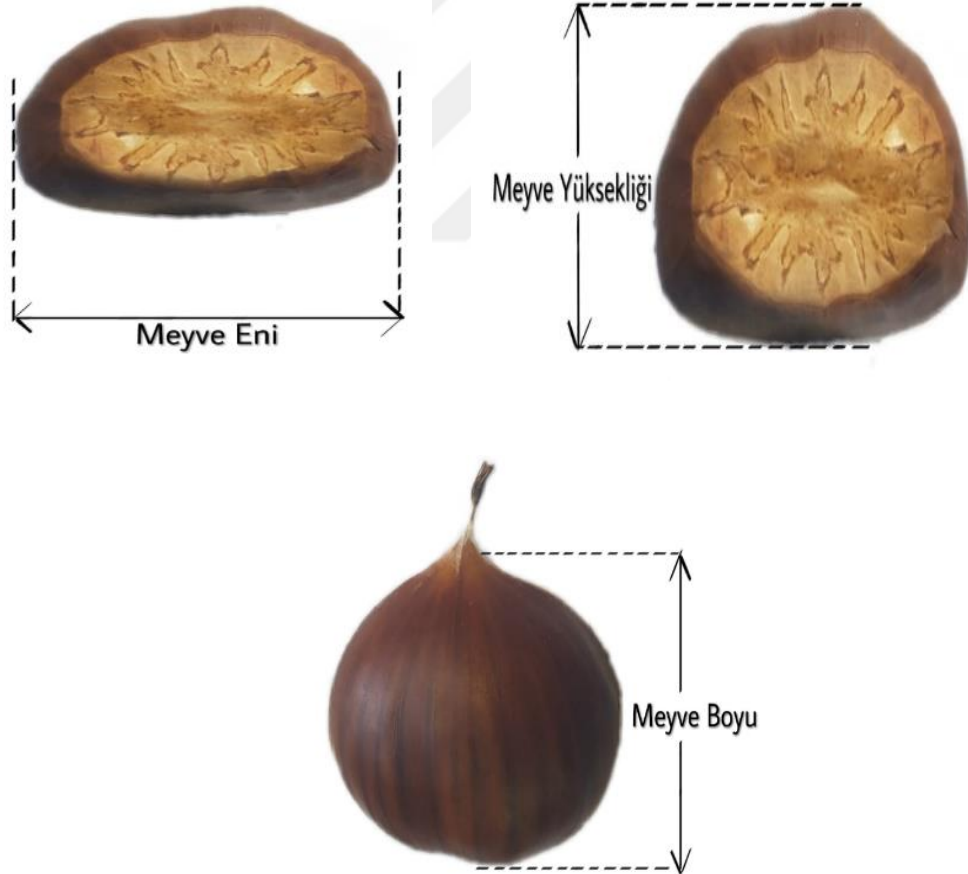
Şekil 3.3. Olgunlaşan kestane meyvelerinin hasat döneminde görünümü

3.2.2.Pomolojik İncelemeler

Meyvede Yapılan Ölçüm, Hesaplama ve İncelemeler

Meyve Boyutları

Gerçekleştirilen çalışmada kullanılan 18 çeşit/genotipin meyve boyutları belirlenirken, ağacın farklı yönlerinden rastgele seçilen 40 adet meyvenin ebatlarını belirlemek amacıyla; meyve eni, meyve boyu, meyve yüksekliği 0,01 mm hassasiyetli dijital kumpas yardımıyla ölçülmüştür. Ölçümlerde meyvelerin büyük çapları (genişlik ya da kalınlık) odak alınmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Meyve en, boy, yükseklik ölçümlerinin gösteriminin örnek resmi

Meyve Boyut İndeksi

18 çeşit/genotipe ait rastgele seçilen 40 adet meyvenin eni, boyu, yüksekliği 0,01 mm hassasiyetli kumpasla belirlendikten sonra,

$$\text{meyve boyut indeksi} = \frac{\text{meyve eni} + \text{meyve boyu} + \text{meyve yüksekliği}}{3} \quad (3.1.)$$

olarak hesaplanmıştır (Botu 1999).

Meyve Yuvarlaklık İndeksi

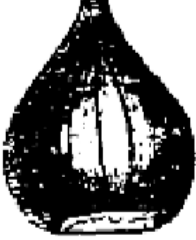
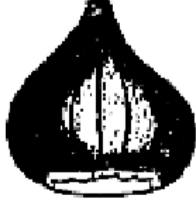



18 çeşit/genotipin rastgele seçilen 40 adet meyvenin eni, boyu, yüksekliği 0,01 mm hassasiyetli kumpasla belirlendikten sonra yuvarlaklıklarını belirlemek amacıyla

$$\text{yuvarlaklık indeksi} = \frac{\text{meyve eni} + \text{meyve boyu}}{2 \times \text{meyve yüksekliği}} \quad (3.2.)$$

formülüyle hesaplanmıştır (Botu 1999).

Meyve Şekli

Çalışmada 18 çeşit/genotipin meyve şekli UPOV (2017)'un 31 numaralı kriteri esas alınarak, geniş oval (broad ovate), orta oval (medium ovate), dairesel (circular), orta yassı (medium oblate), geniş yassı (broad oblate) olarak Şekil 3.5' deki gibi değerlendirilmiştir. Gözlemler rastgele seçilen 40 adet meyvede yapılmıştır.

width (ratio length/width)	← broadest part →		
	below middle	at middle	
narrow (high)	 2 medium ovate		
medium (medium)	 1 broad ovate	 3 circular	 4 medium oblate
broad (low)		 5 broad oblate	

Şekil 3.5. UPOV (2017) kestane şekil gösterimi örnek resim

Meyve Ağırlığı

Denemede yer alan çeşit/genotiplerde rastgele seçilen 40 adet meyvenin ağırlığı 0,01 gr duyarlı hassas elektronik terazi ile tartılmıştır. Tartılan örneklerin ortalaması alınarak çeşitlerin tane ağırlıkları (gr) bulunmuştur.

Meyve İriliği

18 çeşit/genotipe ait rastgele seçilerek kullanılan meyvelerin iriliği Ayfer ve ark. (1986) göre ağırlık tartımlarında 1 kg'ı oluşturan meyvelerin sayılarının belirlenmesiyle bulunmuştur. Bu sayının azlığı veya çokluğu meyvelerin iriliğini göstermiştir (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. Ayfer ve ark. (1986) göre kestane sayılarına göre irilik gösterimi örneği

Büyüklik Sınırı (meyve/kg)	Büyüklik
55'ten az	Çok iri
56-65 arası	İri
66-85 arası	Orta
86-100 arası	Küçük
100'den çok	Çok küçük

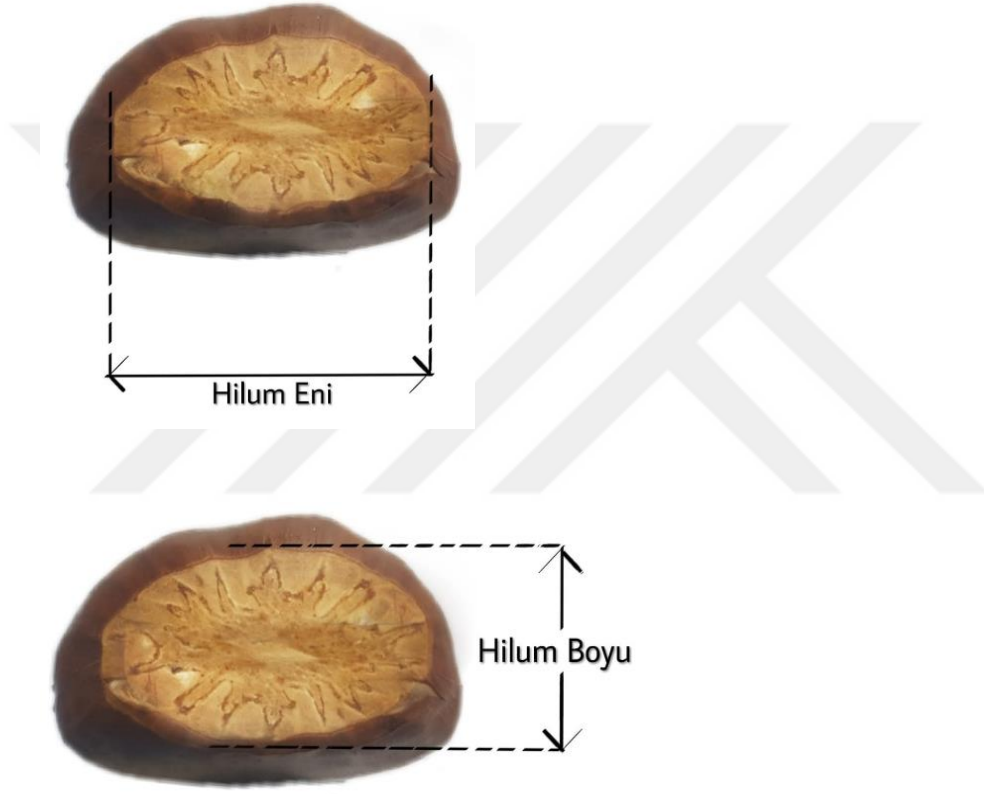
Kapsüldeki Meyve Sayısı

Çalışmada kullanılan 18 çeşit/genotipine ait yaklaşık 30 adet kapsül rastgele toplanmıştır. Kapsül içindeki meyveler sayılmış ve bir kapsüldeki ortalama meyve sayısı belirlenmiştir.

Hilumda Yapılan Ölçüm, Hesaplama ve İncelemeler

Hilum Boyutları

18 çeşit/genotipe ait rastgele seçilen 40 adet meyvenin hilum eni ve hilum boyu büyüklüğü (genişliğin fazla olduğu noktadan) 0,01 mm hassasiyetli dijital kumpas yardımıyla belirlenmiştir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Hilum en, boy ölçümlerinin gösteriminin örnek resmi

Hilum Boyutunun Meyveye Oranı

Kestane çeşit/genotiplerinde hilum boyutunun meyveye oranı Pérez ve López (2009)'e göre belirlenmiştir (Çizelge 3.4).

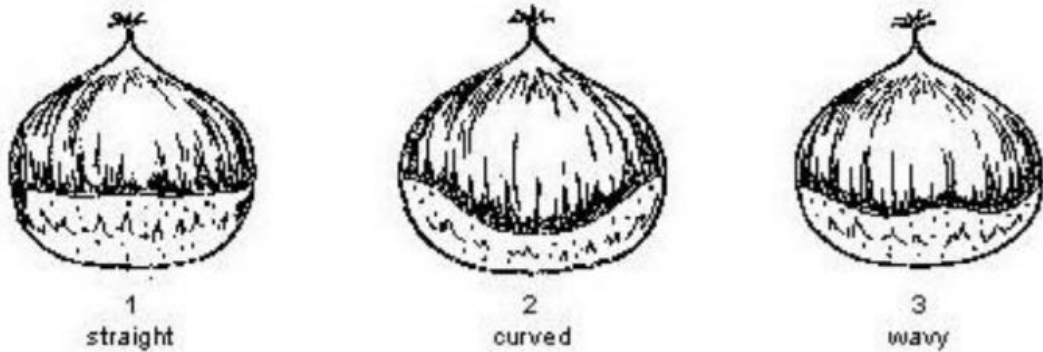
$$\text{hilum boyutunun meyveye oranı} = \frac{\text{hilum boy} \times \text{hilum en}}{\text{meyve eni} \times \text{meyve yüksekliği}} \quad (3.3.)$$

Çizelge 3.4. Furonés-Pérez ve Fernández-López (2009)'e göre hilum boyutunun meyveye oranı sınıflandırması

Büyüklik Sınırı (mm)	Büyüklik
0,59'dan küçük eşit ($0,59 \leq$)	Küçük
0,60-0,73 arası	Orta
0,74 'den büyük eşit ($\geq 0,74$)	Büyük

Hilum Şekli

18 çeşit/genotipe ait kestane meyve örneklerinde perikarp ve hilum çizgisinin oluşturduğu sınır çizgisi hilum şeklini belirlemiştir. Hilum şekli UPOV (2017)'un 34 numaralı kriteri esas alınarak düz (straight), kavisli (curved) ve dalgalı (wavy) olarak sınıflandırılmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. UPOV (2017) meyvenin hilum şekli örnek resim

Meyve Kabuğunda ve Embriyoda Yapılan Ölçüm, Hesaplama ve İncelemeler

Meyve Kabuk Kalınlığı

18 kestane çeşit/genotipinin kabuk kalınlıklarını belirlemek için rastgele alınan 5 adet meyvenin dış kabukları soyulmuştur. Daha sonra soyulan kabukların orta kısımlarından bistüri yardımıyla boyuna ince kesitler çıkarılmıştır. Lam üzerine yapıştırılan çift taraflı bant üzerine örnekler monte edilmiştir. Stereo mikroskop altında incelenip, DP-20 sistemi kullanılarak fotoğraflanmış ve kabuk kalınlıkları (μm) ölçülmüş ve cm'ye çevrilerek kabuk kalınlıkları Ayfer ve ark. (1986) göre sınıflandırılmıştır (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. Ayfer ve ark (1986) göre kabuk kalınlık sınıflandırması

Kalınlık Sınırı (mm)	Kalınlık(mm)
0,42 mm'den küçük eşit ($\leq 0,42$ mm)	Çok ince
0,43-0,48 mm arası	İnce
0,49-0,6 mm arası	Hafif kalın
0,61 mm'den büyük eşit ($\geq 0,61$ mm)	Kalın

Meyve Kabuk Rengi

Gerçekleştirilen çalışmada kullanılan 18 kestane çeşit/genotipe ait rastgele seçilmiş 40 adet meyvenin renkleri birbirleri ile kıyaslama yoluyla belirlenmiştir. Sınıflandırmada UPOV (2017)'un 37 numaralı kriteri esas alınarak; açık kahverengi (light brown), kahverengi (brown), koyu kahverengi (dark brown), kırmızımsı kahverengi (reddish brown), siyahımsı kahverengi (blackish brown) olarak tanımlanan renkler kullanılmıştır.

Meyve Kabuk Parlaklığı

Çeşit/genotiplerde rastgele seçilen 40 adet meyvenin kabuk parlaklık durumları kapsül açıldıktan hemen sonra gözlemlenmiştir. Gözlemler de 18 çeşit/genotipine ait meyveler kıyaslanarak UPOV (2017)'un 36 numaralı kriterine dayandırılarak yok (absent) veya var (present) olarak sınıflandırılmıştır.

Embriyo Durumu

Çeşit/genotiplerin embriyo durumları belirlenirken, rastgele seçilen 20 adet meyvenin iç ve dış kabukları soyulduktan sonra UPOV (2017)'un 28 numaralı kriteri esas alınarak tek embriyolu (mono-embriyonik) veya çoklu embriyolu (poly-embriyonik) olarak sınıflandırılmıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. UPOV (2017)'a göre embriyoların sınıflandırılmasının örnek resmi

Tohum Kabuğunun Soyulma Derecesi

Çalışmada kullanılan 18 çeşit/genotipin meyvelerinde, iç kabuğun soyulma zorluk derecesi, rastgele seçilmiş 10 adet meyvede belirlenmiştir. İç kabuğun meyve etine girme derecesi, soyulma zorluğunu etkileyen önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir. Tohum kabuğunun soyulma zorluğu kolay (easy), orta (medium), zor (hard) olarak sınıflandırılmıştır (Bolvansky ve Mendel 2001).

Göbek Boşluğu Durumu

Tek embriyolu çeşit/genotipler de göbek boşluğu (inner cavity) durumu göz önüne alınmaktadır. 18 çeşit/genotipe ait rastgele seçilmiş 40 adet meyvenin göbek boşluğu durumlarını belirlemek amacıyla meyve örnekleri bir bıçak yardımıyla enine kesitlere ayrılmıştır. Yapılan gözlemlerle meyve içindeki iç (göbek) boşluk durumuna göre UPOV

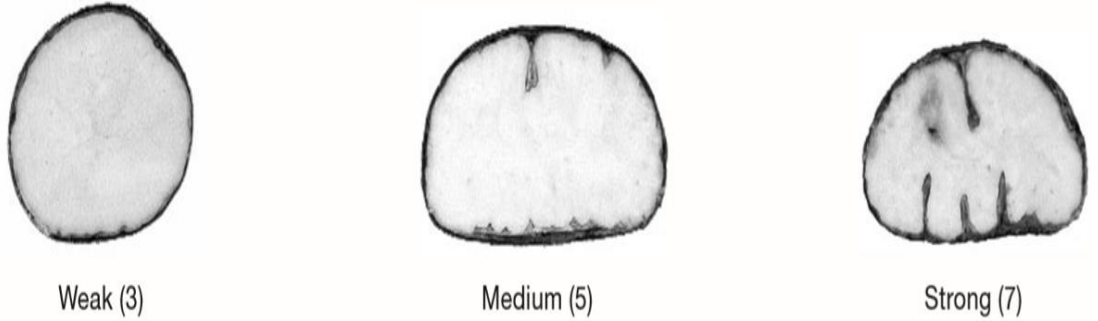
(2017)'un 41 numaralı kriteri esas alınarak var (present) veya yok (absent) olarak sınıflandırılmıştır.

Meyve İç Rengi

Çeşit/genotiplerde meyvelerin iç renk durumları, rastgele seçilmiş 40 adet taze meyvenin birbirleriyle kıyaslanmasıyla saptanmıştır. UPOV (1989)'un 38 numaralı kriteri esas alınarak beyaz (white), krem (cream) olarak değerlendirilmiştir.

Tohum Kabuğunun Embriyoya Girme Derecesi

Çalışmada kullanılan 18 çeşit/genotipine ait rastgele seçilmiş 10 adet meyvede, tohum kabuğunun embriyoya girme derecesi UPOV (2017)'un 30 numaralı kriteri esas alınarak yok veya çok zayıf (absent or very weak) zayıf (weak), orta (medium), güçlü (strong) olarak sınıflandırılmıştır (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Furones-Pérez ve Fernández-López (2009)'den tohum kabuğunun embriyoya girme derecesi gösterimi örnek resim

Stil ve Stil Etrafında Yapılan İncelemeler

Stil Uzunluğu

Çeşit/genotiplerin stil uzunlukları belirlenirken stilin meyve ucundan çıktığı nokta esas alınmıştır. Stil uzunluklarının ölçümleri rastgele seçilmiş 40 adet meyve üzerinde gerçekleştirilmiş, 0,01 mm hassasiyetli dijital kumpas yardımıyla uzunlukları ölçülerek stil uzunluk sınıflandırması yapılmıştır (Şekil 3.10, Çizelge 3.6).



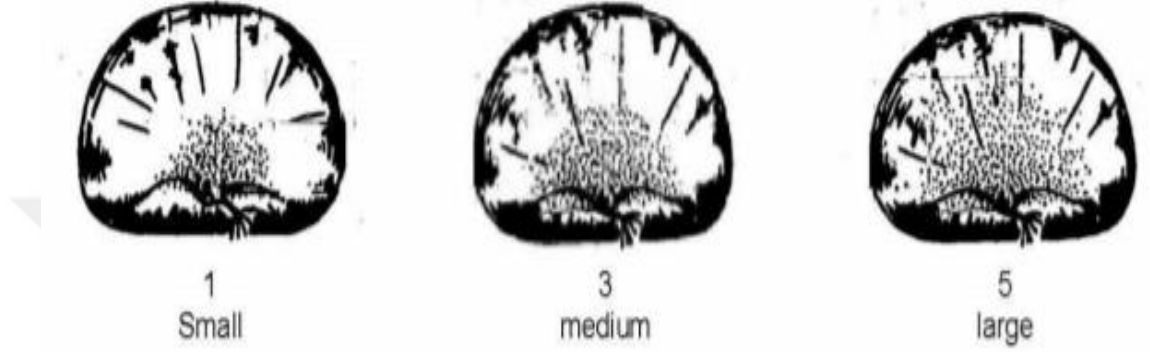
Şekil 3.10. Kestane stil uzunluk ölçümü örnek resmi

Çizelge 3.6. Kestane çeşit/genotiplerinin stil uzunluğuna göre sınıflandırılması

Stil Uzunluğu (cm)	Stil Uzunluk Sınıflandırması
1<	Kısa
1-1,30	Orta
1,30>	Uzun

Üst Kısımın Tüyenme Derecesi

Çalışmada yer alan 18 çeşit/genotipden rastgele seçilen 40 adet meyve de stil kısmındaki tüylülük derecesi belirlenirken UPOV (2017)'un 32 numaralı kriteri esas alınarak; küçük (small), orta (medium), büyük (large) olarak sınıflandırılmıştır (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. UPOV (2017)a göre meyvede üst kısmının tüyenme derecesi gösterimi örnek resim

3.2.3. Kimyasal Analizler

Çalışmada kullanılan 18 çeşit/genotipe ait rastgele seçilmiş meyve örneklerinin kimyasal içeriklerini belirlemek amacıyla birtakım analizler gerçekleştirilmiştir. Çeşit/genotiplerin meyvelerinde kabuk (%) ve tohum (%) nem oranları belirlenmiştir. Toplam karbonhidrat (%), nişasta (%), toplam şeker (%), invert şeker (%), sakkaroz (%) ve toplam protein (%) içerikleri tespit edilmiştir. Biyokimyasal analizler iki tekerrürlü olarak yapılmıştır.

Meyve Örneklerinin Analize Hazırlanması

Kestane meyvelerinin öncelikle kabukları ve iç zarlari soyulmuştur. Blender yardımıyla örneklerin parçalanmasının ardından havanda dövülerek analize hazır hale getirilmiştir.

Meyvede Kabuk ve Tohum Nem Oranı

Çeşit/genotiplerin kestane meyvelerinin kabuk ve meyve nem miktarını belirlemek için toplam 30 adet meyvede kabuk soyulmuş, tohum ve kabuk ayrılmıştır. Tohumlar blender da öğütüldükten sonra nem miktarları belirlenmiştir. Deneme üç tekerrürlü ve her tekerrürde 10 meyve olacak şekilde yapılmıştır. Örneklerin % nem oranlarının belirlenmesi için ilk etapta petri kaplarının daralarının (G_0) tartılıp kaydedilmesinin ardından, örneklerin yaş ağırlıklarının (G_1) tartımları yapıp kaydedilmiş, 6 saat boyunca 104°C 'li etüvde fırınlanmasının sonrasında etüvden çıkarılan kurumuş örneklerin petri kabı ile birlikte tartımları yapıp kaydedilmiştir (G_2). Bulunan sonuçlardan (G_2) petri kabının ağırlığının (G_0) çıkarılmasıyla kuru ağırlıkları (G_3) tespit edilmiştir. Meyve ve kabuk nem miktarı (%) (G_4), kuru ağırlığın 100 ile çarpılıp, yaş ağırlığa bölünmesiyle bulunmuştur.

(G_0): Petri kabı darası ağırlığı (gr)

(G_1): Kestane yaş ağırlığı (gr)

(G_2): Petri + kestane kuru ağırlığı (gr)

(G_3): Kestane kuru ağırlığı (gr)

$$G_3 = G_2 - G_0 \quad (3.1.)$$

(G₄): Küttelece Yüzde Nem Miktarı (%)

$$G_4 = \frac{G_3 \times 100}{G_1} \quad (3.2)$$

Nişasta ve şeker miktarlarının belirlenmesi aşamasında % kuru madde oranı kullanılmıştır.

(G₅): Küttelece Yüzde Kuru Madde Miktarı (%)

$$G_5 = 100 - G_4 \quad (3.3.)$$

Toplam karbonhidrat

Toplam karbonhidrat analizinin gerçekleştirilmesi aşamasında, önceden parçalanmış örnekler analize daha uygun hale gelebilmeleri için havan yardımıyla dövülme işlemi gerçekleştirilmiştir. Öğütülmüş kestane örneklerinden 5'er gram tartılmıştır.

Kaynatma balonuna alınan örneklerin üzerine 100 ml saf su ve 7 ml hidroklorik asit (HCL) ilave edilmiştir. Asidik örneklerin pH'sı mümkün olduğunca nötr (7)'e yaklaştırılmıştır. pH ayarlanan örneklerde Watman filtre kağıdı kullanılarak örneklerin süzülme işlemleri gerçekleştirilmiştir. Süzülme işleminin Carrez 1 ve Carrez 2 çözeltisi eklenerek saf su ile 500 ml ye tamamlanıp adi filtre kağıdı ile süzülmüştür. Hazırlanmış olan örneklerden pipet yardımıyla deney tüplerine 1 ml örnek alınmış, üzerine 6 ml dinitrofenol (C₆H₄N₂O₅) çözeltisi eklenmiştir. Örnekler 100 °C'de su banyosunda 6 dakika boyunca inversiyona tabi tutulmuş ardından 3 dakika kadar akan su altında soğutulma işlemi gerçekleştirilmiştir.

Hazırlanan tanık baz alınarak spektrofotometre cihazında 600 dalga boyunda örneklerin okumaları yapılmıştır.

Hesaplamalarda standart sayı 1,97 olarak alınmıştır.

Şeker Analizi

Şeker analizinin gerçekleştirilmesinin ilk aşamasında meyve örneklerinden 5'er gram (5) tartılarak bir miktar saf su ile mikserde 5 dakika boyunca karıştırılıp 250 ml'lik balon jöjelere aktarılmışlardır. Üzerine durultma maddesi olarak kullanılan Carrez 1 ve Carrez 2 çözeltilerinden eklenmiş saf su ile 250 ml'ye tamamlanmış ve adi filtre kağıdında süzölmüştür. Test tüplerinin içeresine süzöntüden 25 ml alınarak her örneğe 5 ml HCl eklenmiş 70°C'de su banyosunda 5 dakika boyunca inversiyona tabi tutulmuşlardır pH'sını mümkün olduğunca nötr (7)'e yaklaştırılmış örneklerden 2 ml'lik çözeltiler pipet yardımıyla çekilerek tüplere alınmış ve üzerine 6 ml dinitrofenol (C₆H₄N₂O₅) çözeltileri eklenerek 8 ml'lik tüpler elde edilmiştir. 2 ml'lik saf su üzerine 6 ml dinitrofenol (C₆H₄N₂O₅) çözeltileri eklenmiştir. Tüplerdeki örnekler 100 °C'de su banyosunda 6 dakika boyunca tutulmuş ve kaynatma işleminin ardından 3 dakika kadar akan su altında soğutulma işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Hazırlanan tanık baz alınarak spektrofotometre cihazında 600 dalga boyunda örneklerin okumaları yapılmıştır. Hesaplamalarda standart sayı 1,97 olarak alınmıştır.

Nişasta Miktarı

Gerçekleştirilen analizler sonucunda toplam karbonhidrattan (%) toplam şekerin (%) çıkarılmasının ardından, 0,94 katsayısıyla çarpılarak nişasta miktarları (%) hesaplanmıştır.

İnvert Şeker Miktarı

Toplam karbonhidrattan (%), toplam şeker (%) ve nişasta miktarının (%) çıkarılmasıyla bulunmuştur.

Sakkaroz Miktarı

Toplam şekerden invert şekerin çıkarılarak 0,95 katsayısıyla çarpılmasıyla sakkaroz miktarı (%) hesaplanmıştır.

Protein Analizi

Çeşit/genotiplerin ham protein içeriğinin tespiti, azot miktarının tayin edilmesiyle gerçekleştirilen Kjeldahl yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemde kullanılan kimyasalların hazırlığı aşağıdaki gibidir.

%40'lık sodyum hidroksit (NaOH): 2 litrelik beher içerisindeki saf su içerisinde, 1 kilogram sodyum hidroksit (NaOH) çözdürülür. Bu işlem toplamda 6 tane 2 litrelik beherde uygulanır ve 15 litreye tamamlanacak şekilde saf su ilave edilir.

%3'lük borik asit (H_2BO_3): 2 litrelik beher içerisindeki saf su içerisinde, 300 gram borik asit (H_2BO_3) 150 °C'de Isıticılı Manyetik Karıştırıcıda çözdürülür. Bu işlem toplamda 3 tane 2 litrelik beherde uygulanır ve 10 litreye tamamlanacak şekilde saf su ilave edilir.

%0,1'lik sülfürik asit (H_2SO_4): 1,36 ml sülfürik asit (H_2SO_4) 5 litrelik saf suya ilave edilip karıştırılarak hazırlanır.

Kjeldahl yöntemine göre ham protein içeriği 3 işlemin sırasıyla gerçekleştirilmesi ile bulunmaktadır.

1-Yaş yakma (Digestion)

2-Damıtma

3-Titrasyon



Şekil 3.12. Ham protein analizinde kullanılan cihazlar

Hesaplama: Harcanan sülfürik asidin (H_2SO_4) miktarın tespitinden sonra ham protein yüzdesi aşağıdaki formül ile hesaplanır.

(A): Numune için harcanan (H_2SO_4) miktarı (ml)

(B): Blank için harcanan (H_2SO_4) miktarı (ml)

(N): Titrasyonda kullanılan (H_2SO_4) normalitesi = 0,0987

(F): Faktör = 5,30

(G): Tartılan örnek miktarı (mg)

$$Ham\ protein\ yüzdesi = \frac{((A \times N) - (B \times N)) \times 1400 \times F}{G}$$

(3.5.)

3.2.4. İstatistiki Değerlendirmeler

Verilerin analizlenmesi, Minitab 17 istatistik programı ile gerçekleştirilmiştir. ‘‘Varyans Analizi’’ testi yardımıyla verilerin ortalamalarındaki farklılıklar tespit edilmiştir. Varyans analizindeki sonuçlara göre verilerin ortalamalarındaki farklılıklar, ‘‘MSTAT-C’’ bilgisayar programı aracılığıyla 0,05 önemlilik derecesinde ‘‘Duncan’’ testi ile hesaplanmaları gerçekleştirilmiştir. Bazı verilerin istatistik analizinin yapılmasında MİNİTAB programında ‘‘multivariate analysis’’ (ok değişkenli analiz)’nin ‘‘cluster observations’’ (kümeleme analizi)’ seçeneği kullanılarak yapılmıştır.



4.BULGULAR

4.1. Hasat Zamanının Belirlenmesi

Bursa ili Yıldırım ilçesi Cumalıkızık köyünde bulunan Kestane Koleksiyon Bahçesinde Eylül-Kasım ayları arasında fenolojik gözlemler yapılmış ve çalışmada yer alan 18 çeşit/genotipin hasat zamanları kayıt edilmiştir. Ayrıca meyveler olgunlaşma zamanı bakımından çeşitler UPOV (1989) kriterlerine göre çok erkenci, erkenci, orta, geççi, çok geççi olarak 5 sınıfa ayrılmıştır. Çeşit/genotiplerin 2017 yılı vejetasyon dönemindeki hasat zamanlarının sınıflandırılması Çizelge 4.1 verilmiştir. Kestane çeşit/genotiplerin hasat zaman aralıkları 25 eylül-27 ekim tarihleri arasında değiştiği belirlenmiştir En erken hasada gelen 'Marigoule' hibrit çeşidi 25 eylülde hasat edilmiş, en geç hasat edilen çeşit/genotipler ise 20 ekimde hasat edilen 'Hacıömer' ve 'N-2-5' olarak kaydedilmiştir. Kestane çeşit/genotipleri "hasat için meyvelerin olgunlaşma zamanları" yönünden sınıflandırıldığında 'Marigoule' 'erkenci', 'Alimolla', 'Derekızık', 'Dursunkestanesi' 'Erfelek', 'Gavuraşı' 'Mahmutmolla', 'N-23-1' 'Öküzgözü', 'Sarikestane', 'Seyrekdiken', 'Tülü', 'Ünal çeşitleri' "orta geççi", 'Hacıömer', 'N-2-5', 'N-7-3', 'Sarıaşlama', 'Serdar', 'çeşitleri ise "geççi" olarak sınıflandırılmıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Kestane çeşit/genotiplerine ait meyvelerin UPOV (1989) kriterlerine göre hasat için meyvelerin olgunlaşma zamanlarının sınıflandırılması

Erkenci	Orta Geççi	Geççi
Marigoule	Alimolla	Hacıömer
	Derekızık	N-2-5
	Dursunkestanesi	N-7-3
	Erfelek	Sarıaşlama
	Gavuraşı	Serdar
	Mahmutmolla	
	N-23-1	
	Öküzgözü	
	Sarıkestane	
	Seyrekdişen	
	Tülü	
	Ünal	

4.2. Pomolojik İncelemeler

4.2.1. Meyve Özellikleri

2017 yılında hasat edilen kestane meyvelerinin meyve boyutları ölçülmüştür. Çeşit/genotipler arasında istatistiki anlamda önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.2, Şekil 4.1).

Çeşit/genotipler bazında 'meyve boyutlarına' bakıldığında, meyve eni 28,68 ile 40,96 mm, meyve boyu 22,64 ile 37,47 mm ve meyve yüksekliği 16,32 ile 26,48 mm arasında değişmiştir. Meyve eni değerleri en yüksek aynı harf grubunda yer alan 'Sarıaşlama' (40,96 mm) ve 'Sarikestane' (40,86 mm) çeşitlerinde saptanmış, bunları 'Gavuraşı' (39,96 mm), 'N-7-3' (39,82 mm), 'Marigoule' (39,04 mm) çeşit/genotipleri takip etmiştir. Meyve boyu değerleri en yüksek 'Erfelek' (37,47 mm) çeşidinde kayıt edilmiş bunu 'N-7-3' (33,84 mm) ve 'Marigoule' (32,09) çeşitleri takip etmiştir. Meyve yüksekliği değeri en yüksek 'Gavuraşı' (26,48 mm) çeşidinde saptanmış bunu 'Marigoule' (25,04 mm), 'Sarıaşlama' (24,29 mm), 'Öküzgözü' (23,72 mm), 'N-7-3' (23,46 mm) çeşit/genotipleri takip etmiştir (Çizelge 4.2, Şekil 4.1).

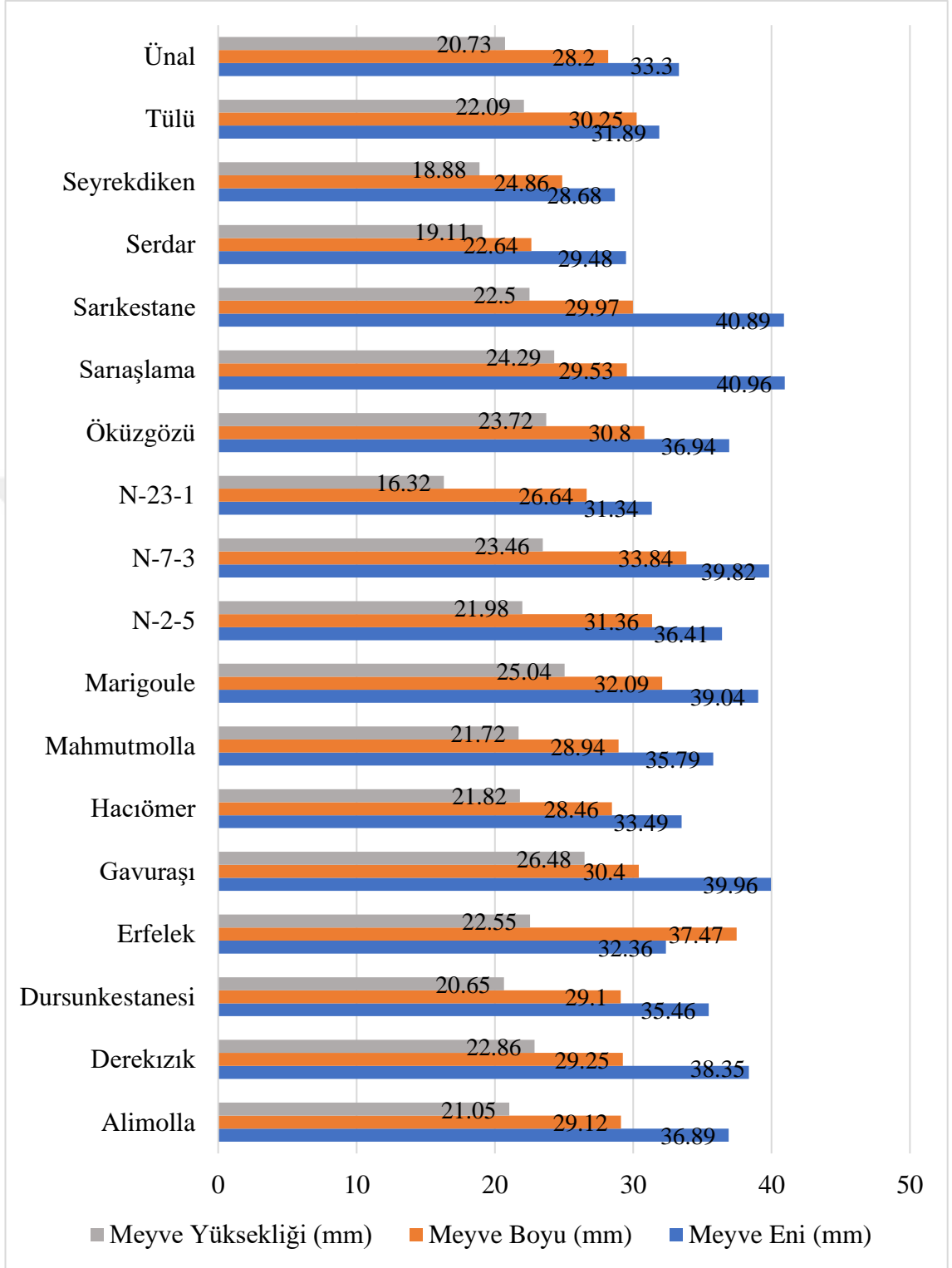
Meyve eni en küçük 'Seyrekdikeyen' (28,68 mm) ve 'Serdar' (29,48 mm) çeşitlerinde ölçülmüş, bunu 'N-23-1' (31,34 mm) ve 'Tülü' (31,89 mm) çeşitleri takip etmiştir. Meyve boyu en düşük 'Serdar' (22,64 mm) çeşidinde saptanmış bunu 24,86 mm'lik değer ile 'Seyrekdikeyen', 26,64 mm değer ile 'N-23-1' genotipleri takip etmiştir. Meyve yüksekliği en düşük 'N-23-1' (16,32 mm) genotipinde tespit edilmiş bunu 'Seyrekdikeyen' (18,88 mm) ve 'Serdar' (19,11 mm) çeşitleri takip etmiştir (Çizelge 4.2, Şekil 4.1).

Meyve boyutları birlikte değerlendirildiğinde en büyük meyvelere 'Marigoule', 'N-7-3', 'Gavuraşı' ve 'Sarıaşlama' en küçük meyvelere 'Serdar', 'Seyrekdikeyen' ve 'N-23-1' çeşit/genotiplerinin sahip olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2. Kestane çeşit/genotiplerinde ortalama meyve en, boy ve yükseklik değerleri

Çeşit/Genotip	Meyve Eni (mm) ±Ss	Meyve Boyu (mm) ±Ss	Meyve Yüksekliği (mm) ±Ss
Alimolla	36,89 ± 3,55 d	29,12 ± 1,51 g-1	21,05 ± 3,25 gh
Derekızık	38,35 ± 3,36 c	29,25 ± 1,96 f-1	22,86 ± 3,10 c-f
Dursunkestanesi	35,46 ± 2,21 e	29,10 ± 2,23 g-1	20,65 ± 2,41 h
Erfelek	32,36 ± 2,20 fg	27,47 ± 1,40 jk	22,55 ± 3,21 d-g
Gavuraşı	39,96 ± 4,47 ae	30,40 ± 2,17 c-e	26,48 ± 3,99 a
Hacıömer	33,49 ± 1,74 f	28,46 ± 1,66 hij	21,82 ± 2,59 f-h
Mahmutmolla	35,79 ± 1,89 de	28,94 ± 1,96 g-1	21,72 ± 3,20 f-h
Marigoule	39,04 ± 3,79 bc	32,09 ± 4,86 b	25,04 ± 4,19 b
N-2-5	36,41 ± 2,01 de	31,36 ± 1,79 bc	21,98 ± 2,76 e-h
N-7-3	39,82 ± 3,00 bc	33,84 ± 1,67 a	23,46 ± 3,44 c-e
N-23-1	31,34 ± 3,11 g	26,64 ± 2,42 k	16,32 ± 3,03 j
Öküzgözü	36,94 ± 3,26 d	30,80 ± 3,59 cd	23,72 ± 3,44 b-d
Sarıaşlama	40,96 ± 2,68 a	29,53 ± 2,06 e-h	24,29 ± 1,92 bc
Sarıkestane	40,89 ± 2,74 a	29,97 ± 2,14 d-g	22,50 ± 2,81 d-g
Serdar	29,48 ± 1,94 h	22,64 ± 1,04 m	19,11 ± 2,46 ı
Seyrekdişen	28,68 ± 1,37 h	24,86 ± 2,31 l	18,88 ± 4,01 ı
Tülü	31,89 ± 2,66 g	30,25 ± 2,30 d-f	22,09 ± 2,96 e-h
Ünal	33,30 ± 2,92 f	28,20 ± 1,69 ij	20,73 ± 2,79 h

Ss: Standart sapma



Şekil 4.1. Kestane çeşit/genotiplerinde meyve en, boy ve yükseklik

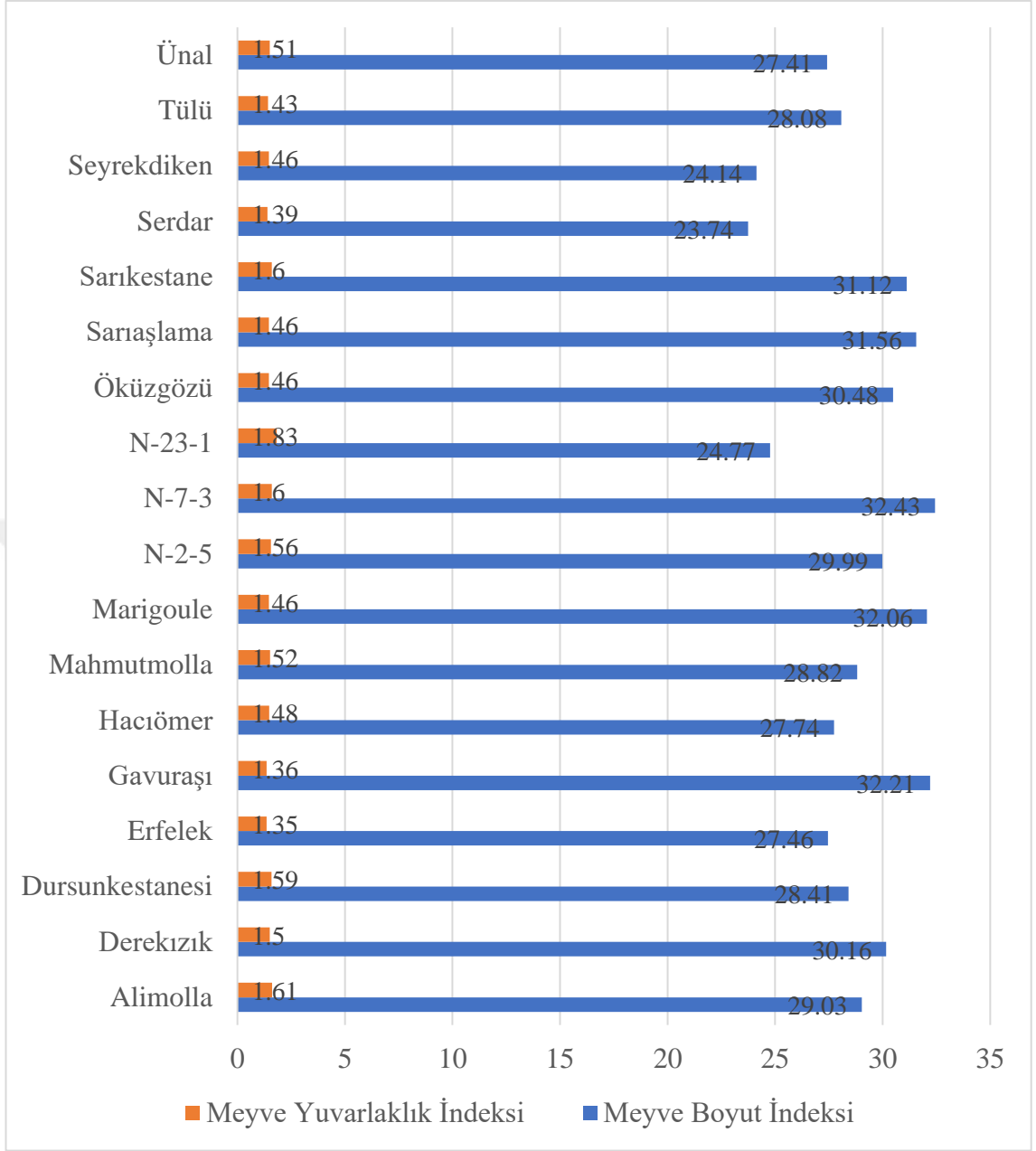
Çeşit/genotiplerin ‘meyve boyut indeksi’ hesaplanmış ve yapılan hesaplamalar sonucunda kestane meyvelerinin ortalama boyut indeksi aralığı 23,74 ile 32,43 arasında olduğu saptanmıştır. En büyük değerlere bakıldığında ‘N-7-3’ (32,43) ile aynı harf grubunda yer alan ‘Gavuraşı’ (32,21) ve ‘Marigoule’ (32,06) çeşitlerinin sahip olduğu belirlenmiştir. En küçük değerler 23,74 ile ‘Serdar’ ve 24,14 ile ‘Seyrekdiiken’ çeşitlerinde tespit edilmiştir. (Çizelge 4.3, Şekil 4.2).

Çeşit/genotiplerin ‘meyve yuvarlaklık indeksi’ hesaplanmış ve kestane meyvelerinin ortalama yuvarlaklık indeksleri 1,35 ile 1,83 değerleri arasında yer aldığı belirlenmiştir. En büyük değer 1,83 ile ‘N-23-1’ de bulunurken bunu sırasıyla aynı harf grubunda yer alan ‘N-7-3’ (1,60), ‘Alimolla’ (1,61) ve ‘Dursunkestanesi’ (1,59) çeşit/genotipleri takip etmiştir. En küçük değerlere ise aynı harf grubunda yer alan ‘Gavuraşı’ (1,36) ve ‘Erfelek’ (1,35) genotiplerinin sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3, Şekil 4.2).

Kestane meyvelerinin ‘meyve şekli’ UPOV (2017) kriterlerine göre “geniş oval”, “orta oval”, “dairesel”, “orta yassı” ve “geniş yassı” olarak değerlendirilmiştir. Çalışmada yer alan kestane çeşit/genotipleri “orta yassı”, “geniş yassı” ve “dairesel” gruplarında yer almıştır. Çeşit/genotiplerin 8’i (‘Erfelek’, ‘Hacıömer’, ‘Mahmutmolla’, ‘Marigoule’, ‘N-2-5’, ‘N-7-3’, ‘Öküzgözü’, ‘Sarikestane’) “orta yassı”, 6’sı (‘Alimolla’, ‘Derekızık’, ‘Gavuraşı’, ‘Sarıaşlama’, ‘Serdar’ ve ‘Ünal’) “geniş yassı”, 4’ü ise (‘Dursunkestanesi’, ‘N-23-1’, ‘Seyrekdiiken’, ‘Tülü’) “dairesel” grupta yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Farklı çeşit/genotiplere ait kestane meyvelerinin meyve indeksi değerleri ve şekillerinin gösterimi

Çeşit/Genotip	Meyve Boyut İndeksi	Meyve Yuvarlaklık İndeksi	Kestane Şekli
Alimolla	29,03 e	1,61 b	Geniş yassı
Derekızık	30,16 d	1,50 b-e	Geniş yassı
Dursunkestanesi	28,41 e-g	1,59 b	Dairesel
Erfelek	27,46 h	1,35 f	Orta Yassı
Gavuraşı	32,21 a	1,36 f	Geniş yassı
Hacıömer	27,74 gh	1,48 b-e	Orta Yassı
Mahmutmolla	28,82 ef	1,52 b-d	Orta Yassı
Marigoule	32,06 a	1,46 c-f	Orta Yassı
N-2-5	29,99 d	1,56 bc	Orta Yassı
N-7-3	32,43 a	1,60 b	Orta Yassı
N-23-1	24,77 ı	1,83 a	Dairesel
Öküzgözü	30,48 cd	1,46 c-f	Orta Yassı
Sarıaşlama	31,56 ab	1,46 c-f	Geniş yassı
Sarıkestane	31,12 bc	1,60 b	Orta Yassı
Serdar	23,74 j	1,39 ef	Geniş yassı
Seyrekdikeyen	24,14 ij	1,46 c-f	Dairesel
Tülü	28,08 f-h	1,43 d-f	Dairesel
Ünal	27,41 h	1,51 b-e	Geniş yassı



Şekil 4.2. Çeşit/genotiplere ait meyvelerin yuvarlaklık ve boyut indeksleri

Kestane çeşit ve genotiplerin 'meyve ağırlığı' değerlendirildiğinde 8,21-19,98 g arasında değiştiği belirlenmiştir. En ağır meyvelere 19,98 g değeri ile 'N-7-3' ve 19,22 g değeri ile 'Marigoule' çeşitlerinin sahip olduğu bunu 'Sarkestone' (17,71 g), 'Gavuraşı' (17,57 g), 'Öküzgözü' (16,11 g) ve 'Derekızık' (16,07 g) kestane çeşitlerinin takip ettiği saptanmıştır. En düşük meyve ağırlığı 8,21 g değeri ile 'Seyrekdikeyen', 8,35 g değeri ile 'Serdar' ve 9,71 g'lık değeri ile 'N-23-1' çeşitlerinin sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4, Şekil 4.3)

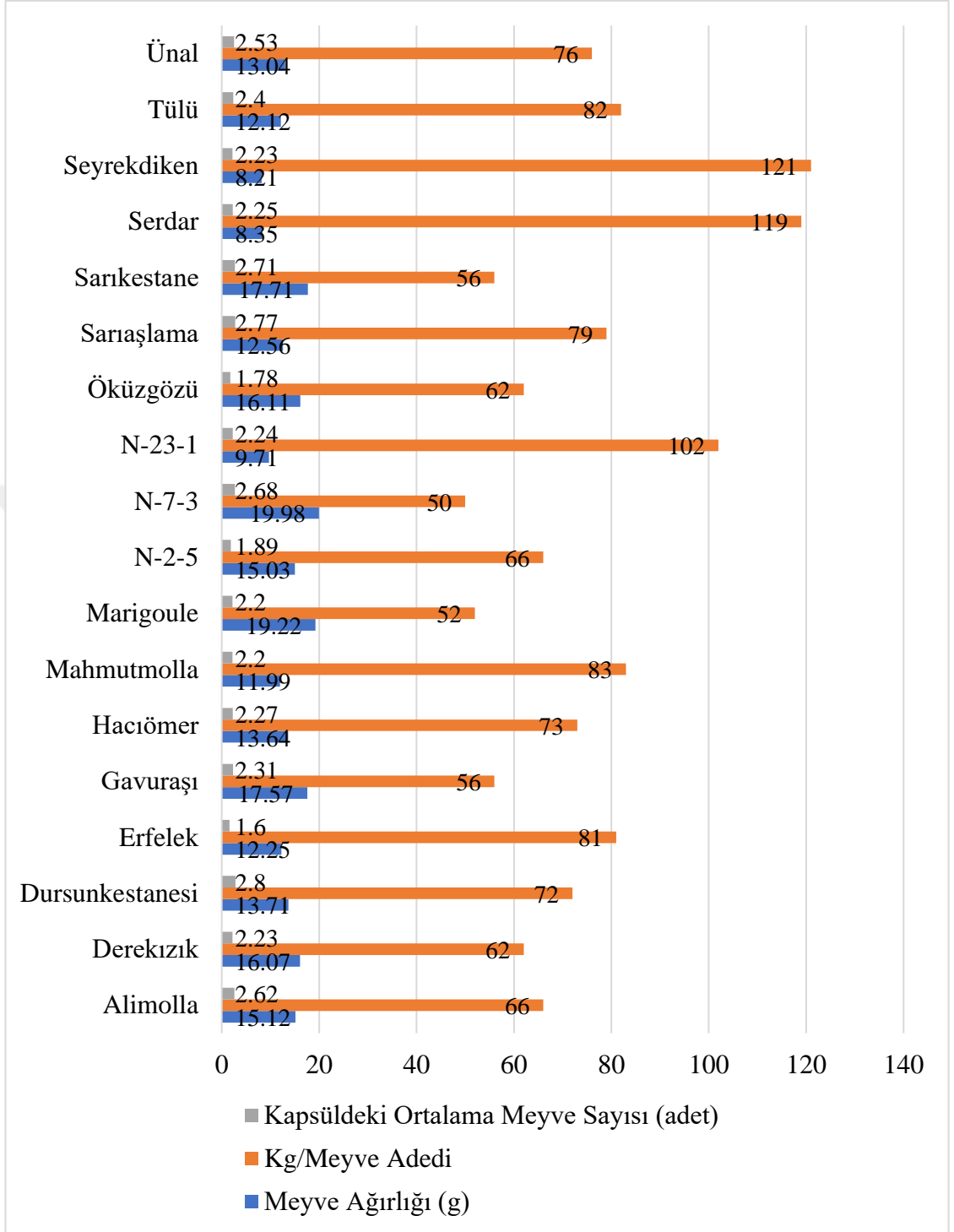
'Kilogramdaki meyve adedi' çeşitler bazında 50 ile 121 adet arasında değişim göstermiştir. Kilogramdaki meyve miktarı 'N-7-3' genotipinde 50 adet, 'Marigoule' hibrit çeşidinde 52 adet, 'Gavuraşı' da ise 56 adet olurken 'Seyrekdikeyen' çeşidinde 121 adet, 'Serdar' çeşidinde 119 adet bulunmuştur (Çizelge 4.4, Şekil 4.3).

Kestane çeşit/genotiplerinin 'meyve iriliği' Ayfer ve ark. (1986) göre "çok büyük", "büyük", "orta", "küçük", "çok küçük" olarak değerlendirilmiştir. 'Marigoule' ve 'N-7-3' çeşitleri "çok iri", 'Derekızık', 'Gavuraşı', 'Öküzgözü', 'Sarkestone' çeşitleri "iri", 'Seyrekdikeyen', 'Serdar', 'N-23-1' çeşit/genotipleri "çok küçük", ve diğer çeşit/genotipler "orta" sınıfında yer almışlardır (Çizelge 4.4)

'Bir kapsül içinde ortalama meyve sayısı' değerlendirildiğinde 1,6-2,8 adet arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.4, Şekil 4.3).

Çizelge 4.4. Kestane çeşit/genotiplerinde ortalama meyve ağırlığı, kg/meyve adedi, meyve iriliği ve kapsüldeki ortalama meyve sayısı değerleri

Çeşit/Genotip	Meyve Ağırlık (gr)	Kg/meyve Adedi	Meyve İrilik Sınıflandırması	Ortalama Kapsüldeki Meyve Sayısı (adet)
Alimolla	15,12	66	Orta	2,62
Derekızık	16,07	62	İri	2,23
Dursunkestanesi	13,71	72	Orta	2,80
Erfelek	12,25	81	Orta	1,60
Gavuraşı	17,57	56	İri	2,31
Hacıömer	13,64	73	Orta	2,27
Mahmutmolla	11,99	83	Orta	2,20
Marigoule	19,22	52	Çok iri	2,20
N-2-5	15,03	66	Orta	1,89
N-7-3	19,98	50	Çok iri	2,68
N-23-1	9,71	102	Çok küçük	2,24
Öküzgözü	16,11	62	İri	1,78
Sarıaşlama	12,56	79	Orta	2,77
Sarıkestane	17,71	56	İri	2,71
Serdar	8,35	119	Çok küçük	2,25
Seyrekdiken	8,21	121	Çok küçük	2,23
Tülü	12,12	82	Orta	2,39
Ünal	13,04	76	Orta	2,53



Şekil 4.3. Kestane çeşit/genotiplerinde ortalama meyve ağırlığı, kg/meyve adedi ve bir kapsüldeki ortalama meyve sayısı

4.2.2. Hilum Özellikleri

2017 yılında hasat edilen meyvelerde hilum boyutları ölçülmüş ve çeşit/genotipler arasında istatistiki anlamda önemli farklılıklar saptanmıştır (Çizelge 4.5).

Kestane çeşit/genotiplerin “hilum boyutları” değerlendirildiğinde hilum eni 21,84-38,40 mm, hilum boyu 12,27-23,55 mm arasında değişmiştir. Hilum eni en yüksek ‘Marigoule’ çeşidinde (38,40 mm) saptanmış bunu ‘Derekızık’ (35,84 mm), ‘N-2-5’ (33,71 mm), ‘N-7-3’ (32,98 mm), ‘Sarikestane’ (32,76), ve ‘Gavuraşı’ (32,45 mm) çeşit/genotipleri takip etmiştir. Hilum boyu en yüksek yine ‘Marigoule’ çeşidinde (23,55 mm) saptanmış bunu ‘Derekızık’ (20,01 mm), ‘Gavuraşı’ (19,38 mm) ve ‘N-7-3’ (18,65mm) çeşit/genotipleri takip etmiştir. En küçük hilum en ve boy değerleri ise ‘Tülü’ (21,84 mm; 13,08 mm) ve ‘Serdar’ (22,53 mm; 12,27) çeşitlerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.5, Şekil 4.4).

Kestane çeşit/genotiplerinin ‘hilum boyutunun meyveye oranına’ bakıldığında 0,41-0,93 arasında değiştiği, en büyük oranın ‘Marigoule’ (0,93) ve ‘Derekızık’ (0,83) çeşitlerinde en küçük oranın ‘Tülü’ (0,41) ve ‘Serdar’ (0,49) çeşitlerinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5, Şekil 4.4).

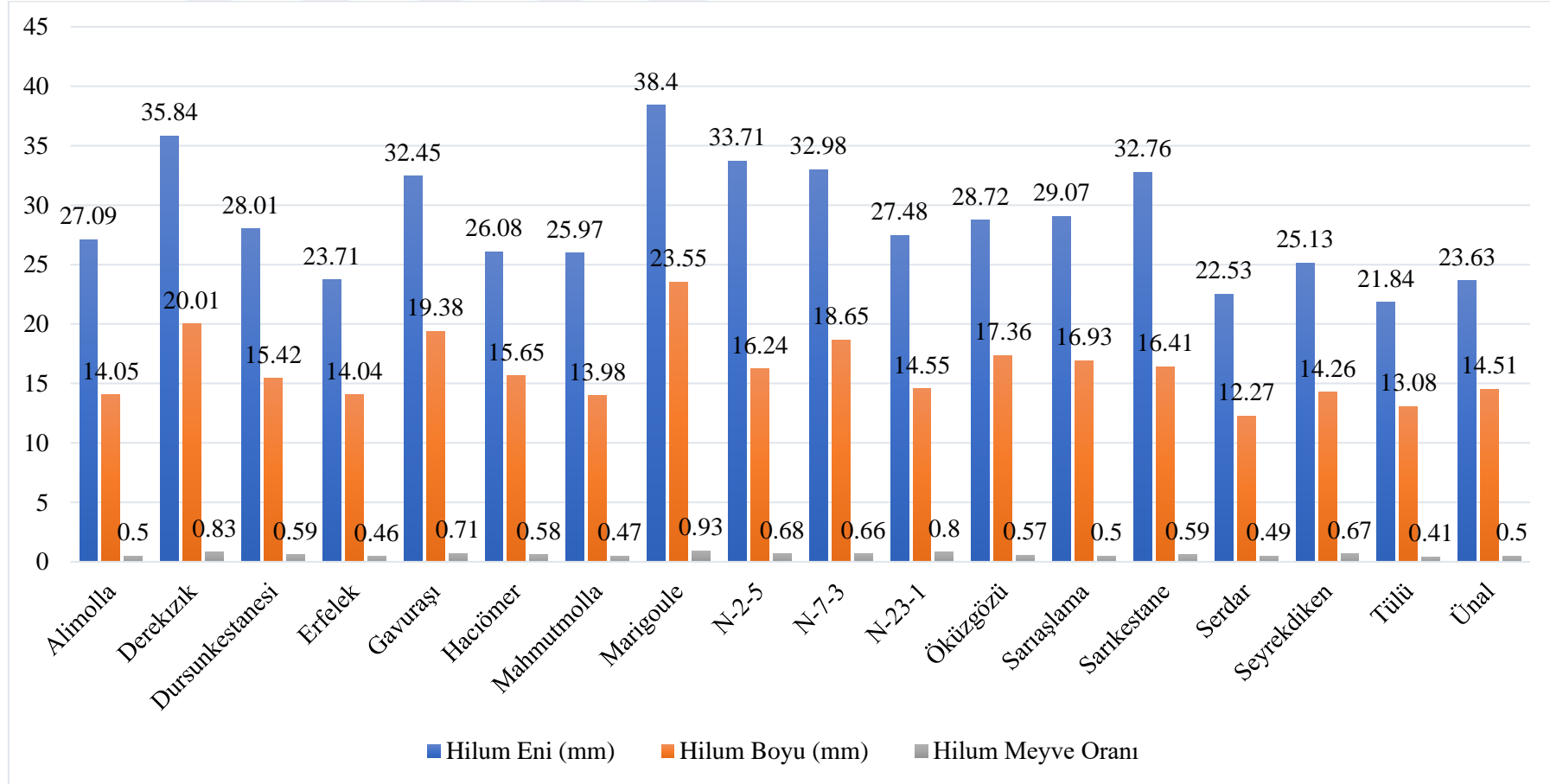
‘Hilum meyve oranı büyüklüğü’ sınıflandırılması Furones-Pérez ve Fernández-López (2009)’e göre “küçük”, “orta” ve “büyük” olarak değerlendirilmesi yapılmıştır. ‘Marigoule’, ‘Derekızık’, ‘N-23-1’ “büyük”, ‘Gavuraşı’, ‘N-7-3’, ‘N-2-5’ ve ‘Seyrekdikeyen’ “orta”, diğer çeşitler “küçük” grubunda yer almıştır (Çizelge 4.5, Şekil 4.4).

Kestane çeşitlerinin ‘hilum şekli’ UPOV (2017) kriterlerine göre “düz”, “dalgalı” ve “kavisli” olarak değerlendirilmiştir. ‘Alimolla’, ‘Derekızık’, ‘Mahmutmolla’, ‘N-2-5’, ‘Sarıaşlama’, ‘Sarikestane’ çeşitlerinde “dalgalı”, ‘Dursunkestanesi’, ‘Erfelek’, ‘Hacıömer’, ‘N-7-3’, ‘N-23-1’, ‘Öküzgözü’, ‘Seyrekdikeyen’, ‘Tülü’, ‘Ünal’ çeşitlerinde “düz”, ‘Gavuraşı’, ‘Marigoule’ ve ‘Serdar’ çeşitlerinde “kavisli” olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Kestane meyvelerinin çeşit/genotipler bazında hilum boyutları, hilum meyve oranı ve büyüklüğü, hilum şekli

Çeşit/Genotip	Hilum Eni (mm) ±Ss	Hilum Boyu (mm) ±Ss	Hilum Meyve Oranı	Hilum Meyve Oranı Büyüklüğü	Hilum Şekli
Alimolla	27,09 ± 2,53 fg	14,05 ± 2,55 h ₁	0,50	Küçük	Dalgalı
Derekızık	35,84 ± 3,78 b	20,01 ± 2,00 b	0,83	Büyük	Dalgalı
Dursunkestanesi	28,01 ± 3,00 d-f	15,42 ± 2,16 e-g	0,59	Küçük	Düz
Erfelek	23,71 ± 3,05 ij	14,04 ± 2,07 h ₁	0,46	Küçük	Düz
Gavuraşı	32,45 ± 3,92 c	19,38 ± 2,61 bc	0,71	Orta	Kavisli
Hacıömer	26,08 ± 3,70 gh	15,65 ± 1,97 ef	0,58	Küçük	Düz
Mahmutmolla	25,97 ± 2,75 gh	13,98 ± 1,63 h ₁	0,47	Küçük	Dalgalı
Marigoule	38,40 ± 3,24 a	23,55 ± 3,86 a	0,93	Büyük	Kavisli
N-2-5	33,71 ± 2,48 c	16,24 ± 1,72 de	0,68	Orta	Dalgalı
N-7-3	32,98 ± 2,80 c	18,65 ± 2,85 c	0,66	Orta	Düz
N-23-1	27,48 ± 3,30 e-g	14,55 ± 5,65 f-h	0,80	Büyük	Düz
Öküzgözü	28,72 ± 5,47 de	17,36 ± 3,08 d	0,57	Küçük	Düz
Sarıaşılama	29,07 ± 2,68 d	16,93 ± 1,63 d	0,50	Küçük	Dalgalı
Sarıkeстане	32,76 ± 3,91 c	16,41 ± 1,42 de	0,59	Küçük	Dalgalı
Serdar	22,53 ± 3,42 jk	12,27 ± 1,32 j	0,49	Küçük	Kavisli
Seyrekdiķen	25,13 ± 1,77 h ₁	14,26 ± 2,09 g-ı	0,67	Orta	Düz
Tülü	21,84 ± 2,71 k	13,08 ± 1,16 ij	0,41	Küçük	Düz
Ünal	23,63 ± 2,65 ij	14,51 ± 2,48 f-h	0,50	Küçük	Düz

Ss: Standart sapma



Şekil 4.4. Kestane meyvelerinin çeşit/genotipler bazında hilum boyutları ve hilum meyve oranı

4.2.3. Meyve Kabuğu ve Embriyo Özellikleri

Çalışmada yer alan kestane meyvelerinin meyve kabuk kalınlıkları (mm) ölçülmüştür. Çeşit/genotipler arasında istatistiki anlamda önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.6)

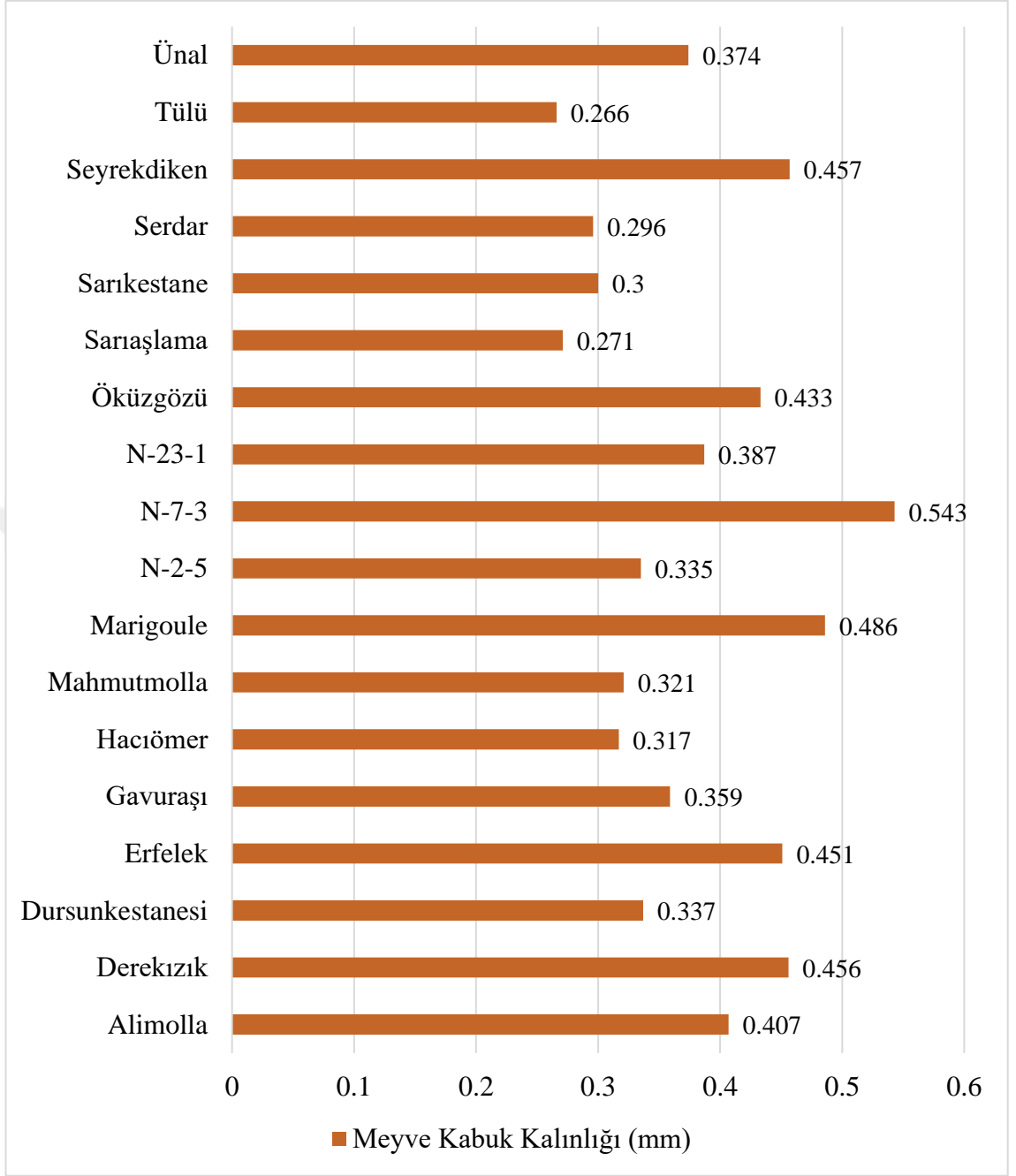
Kestane çeşit/genotiplerin ortalama 'kabuk kalınlıkları' 0,266-0,542 mm arasında değişmiştir. En kalın kabuk kalınlığı 'N-7-3' (0,542 mm) genotipinde saptanırken bunu sırasıyla 'Marigoule' (0,486 mm) ve aynı harf grubunda yer alan 'Derekızık' (0,456 mm), 'Seyrekdiken' (0,456 mm) ve 'Erfelek' (0,451 mm) çeşitleri takip etmiştir. En ince kabuk kalınlığı 0,266 mm değeri ile 'Tülü' genotipinde belirlenmiş bunu 'Sarıaşlama' (0,270 mm) ve 'Serdar' (0,296 mm) çeşitleri takip etmiştir (Çizelge 4.6, Şekil 4.5).

Kestane çeşit/genotiplerin 'kabuk kalınlıkları' Ayfer ve ark. (2007) göre "çok ince", "ince", "hafif kalın", "kalın" olarak sınıflandırılmıştır. Çeşit/genotiplerin 4'ü ('Derekızık', 'Erfelek', 'Öküzgözü' ve 'Seyrekdiken') "ince", 2'si ('Marigoule', 'N-7-3') "hafif kalın" ve geriye kalan çeşitler ise "çok ince" sınıfında yer aldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Kestane çeşit/genotiplerinin ortalama meyve kabuk kalınlığı

Çeşit/Genotip	Kabuk Kalınlığı (mm) ±Ss	Kabuk Kalınlığı Sınıflandırması
Alimolla	0,407 ± 0,06 de	Çok İnce
Derekızık	0,456 ± 0,08 bc	İnce
Dursunkestanesi	0,337 ± 0,05 g-1	Çok ince
Erfelek	0,451 ± 0,06 bc	İnce
Gavuraşı	0,359 ± 0,06 f-h	Çok ince
Hacıömer	0,316 ± 0,04 ij	Çok ince
Mahmutmolla	0,321 ± 0,06 h-j	Çok ince
Marigoule	0,486 ± 0,09 b	Hafif kalın
N-2-5	0,335 ± 0,05 h1	Çok ince
N-7-3	0,542 ± 0,09 a	Hafif kalın
N-23-1	0,386 ± 0,06 ef	Çok ince
Öküzgözü	0,433 ± 0,08 cd	İnce
Sarıaşlama	0,270 ± 0,06 k	Çok ince
Sarıkestane	0,299 ± 0,02 1-k	Çok ince
Serdar	0,296 ± 0,03 jk	Çok ince
Seyrekdişen	0,456 ± 0,05 bc	İnce
Tülü	0,266 ± 0,04 k	Çok ince
Ünal	0,374 ± 0,02 e-g	Çok ince

Ss: Standart sapma



Şekil 4.5. Kestane çeşit/genotiplerinin meyvelerinde kabuk kalınlığı (mm)

Kestane çeşit/genotiplerin ‘meyve kabuğu rengi’ UPOV (2017) kriterlerine göre yapılan sınıflandırmada ‘‘açık kahverengi’’, ‘‘kahverengi’’, ‘‘koyu kahverengi’’, ‘‘siyahımsı kahverengi’’ ve ‘‘kırmızımsı kahverengi’’ olarak değerlendirilmiştir. ‘N-7-3, çeşidi ‘‘açık kahverengi’’, ‘Dursunkestanesi’, ‘Erfelek’, ‘N-2-5’, ‘N-23-1’, ‘Sarıaşılama’ ‘Öküzgözü’ çeşitleri ‘‘koyu kahverengi’’, ‘Derekızık’, ‘Gavuraşı’, ‘Sarıkestane’, ‘Tülü’ çeşitleri ‘‘kahverengi’’, ‘Alimolla’, ‘Hacıömer’, ‘Mahmutmolla’, ‘Marigoule’ ‘Seyrekdikeyen’, ‘Ünal’, çeşitleri ‘‘siyahımsı kahverengi’’ ve ‘Serdar’ çeşidinin ‘‘kırmızımsı kahverengi’’ kabuk rengine sahip olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.7).

Kestane çeşit/genotiplerinde ‘meyve kabuk parlaklığı’ ‘‘parlak’’ ve ‘‘mat’’ olarak değerlendirilmiştir. Çeşit/genotiplerin 3 tanesinin (‘Derekızık’, ‘Gavuraşı’, ‘N-23-1’) ‘‘mat’’, bir tanesinin ‘‘mat/tüylü’’ (‘Tülü’), diğer 14 tanesinin ‘‘parlak’’ (‘Alimolla’, ‘Dursunkestanesi’, ‘Erfelek’, ‘Hacıömer’, ‘Mahmutmolla’, ‘N-2-5’, ‘N-7-3’, ‘Öküzgözü’, ‘Sarıaşılama’, ‘Sarıkestane’, ‘Serdar’, ‘Seyrekdikeyen’, ‘Ünal’) kabuk rengine sahip olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.7).

Kestane çeşit/genotiplerinde ‘tohum kabuğunun soyulma derecesi’, Bolvansky ve Mendel (2001) göre kolay, orta, zor olarak değerlendirilmiştir. Testanın soyulabilirliği ‘Erfelek’, ‘Marigoule’, ‘N-2-5’, ‘N-7-3’, ‘Serdar’, ‘Tülü’, ‘Ünal’ çeşitlerinde ‘‘kolay’’, ‘Alimolla’, ‘Derekızık’, ‘Dursun’, ‘Gavuraşı’, ‘Hacıömer’, ‘Mahmutmolla’, ‘N-23-1’, ‘Öküzgözü’, çeşitlerinde ‘‘orta’’ olarak belirlenmiş, geriye kalan çeşitlerde ise ‘‘zor’’ (‘Sarıaşılama’, ‘Sarıkestane’, ‘Seyrekdikeyen’) soyulabilir olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

Kestane çeşit/genotiplerin ‘meyvenin uç kısmında (stilin dip kısmı) tüylülük durumu’ incelenmiş ve tüylülük durumu küçük, orta, büyük olarak değerlendirilmiştir. Meyvenin uç kısmındaki tüylülük durumu ‘Derekızık’, ‘Öküzgözü’, ‘Sarıkestane’ ‘Tülü’ çeşitlerinde ‘‘büyük’’, ‘Alimolla’, ‘Gavuraşı’, ‘Hacıömer’, ‘N-7-3’, ‘N-23-1’, ‘Sarıaşılama’, ‘Serdar’, ‘Seyrekdikeyen’ çeşitlerinde ‘‘orta’’, geriye kalan çeşitlerde ‘‘küçük’’ sınıfında yer aldığı belirlenmiştir. Bir tek ‘‘Tülü’’ genotipine ait meyve kabuğunun yüzeyinin tamamen tüylerle kaplı olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Kestane çeşit/genotiplerinin kabuk özellikleri

Çeşit/Genotip	Kabuk Rengi	Kabuk Parlaklığı	Tohum Kabuğunun Soyulma Derecesi	Meyvenin uç kısmında tüylülük durumu
Alimolla	Siyahımsı kahve	Parlak	Orta	Orta
Derekızık	Kahve	Mat	Orta	Büyük
Dursunkestanesi	Koyu kahve	Parlak	Orta	Küçük
Erfelek	Koyu kahve	Parlak	Kolay	Küçük
Gavuraşı	Kahve	Mat	Orta	Orta
Hacıömer	Siyahımsı kahve	Parlak	Orta	Orta
Mahmutmolla	Siyahımsı kahve	Parlak	Orta	Küçük
Marigoule	Siyahımsı kahve	Parlak	Kolay	Küçük
N-2-5	Koyu kahve	Parlak	Kolay	Küçük
N-7-3	Açık kahve	Parlak	Kolay	Orta
N-23-1	Koyu kahve	Mat	Orta	Orta
Öküzgözü	Koyu kahve	Parlak	Orta	Büyük
Sarıaşılama	Koyu kahve	Parlak	Zor	Orta
Sarıkeстане	Kahve	Parlak	Zor	Büyük
Serdar	Kırmızımsı kahve	Parlak	Kolay	Orta
Seyrekdişen	Siyahımsı kahve	Parlak	Zor	Orta
Tülü	Kahve	Tüylü	Kolay	Büyük
Ünal	Siyahımsı kahve	Parlak	Kolay	Küçük

Çeşit/genotipler bazında kestane meyvelerinin “embriyo durumları” mono-embriyonik ve poly-embriyonik olarak değerlendirilmiş ve çalışmada yer alan kestane çeşitlerinin tümünün mono-embriyoya sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.8).

Kestane çeşit/genotiplerinin meyvelerinde tek embriyolu olanlarında “göbek boşluğu” durumu UPOV (2017) kriterlerine göre var veya yok olarak incelenmiştir. ‘Alimolla’, ‘Erfelek’, ‘Gavuraşı’, ‘Sarıaşılama’, ‘Sarıkestane’, ‘Seyrekdiiken’ çeşitlerinde göbek boşluğu “var” olduğu diğer çeşit/genotiplerde (‘Derekızık’, ‘Dursunkestanesi’, ‘Hacıömer’, ‘Mahmutmolla’, ‘Marigoule’, ‘N-2-5’, ‘N-7-3’, ‘N-23-1’, ‘Öküzgözü’, ‘Serdar’, ‘Tülü’, ‘Ünal’) ise “yok” olduğu kayıt edilmiştir (Çizelge 4.8).

Kestane çeşit/genotiplerinin “meyve iç rengi” krem ve beyaz olarak değerlendirilmiştir. Meyve iç rengi ‘Dursunkestanesi’, ‘Erfelek’, ‘Mahmutmolla’, ‘Marigoule’, ‘Sarıaşılama’, ‘Sarıkestane’, ‘Seyrekdiiken’ çeşitlerinde “krem”, geriye kalan çeşitlerde “beyaz” olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Çeşit/genotiplerde ‘tohum kabuğunun embriyoya girme derecesi’ UPOV (2017) kriterlerine göre yapılan incelemede, zayıf, orta, güçlü olarak değerlendirilmiştir. Tohum kabuğunun embriyoya 3 çeşitte “orta” (‘N-2-5’, ‘N-23-1’, ‘Sarıaşılama’), 4 çeşitte (‘Derekızık’, ‘Dursun’, ‘N-7-3’ ve ‘Sarıkestane’) “güçlü” ve geriye kalan 11 çeşitte “zayıf” giriş yaptığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Kestane çeşit/genotiplerinde embriyo özellikleri

Çeşit/Genotip	Embriyo Durumu	Göbek Boşluğu	Meyve İç Renk	Tohum Kabuğun Embriyoya Girme Derecesi
Alimolla	Mono-embriyo	Var	Beyaz	Zayıf
Derekızık	Mono-embriyo	Yok	Beyaz	Güçlü
Dursunkestanesi	Mono-embriyo	Yok	Krem	Güçlü
Erfelek	Mono-embriyo	Var	Krem	Zayıf
Gavuraşı	Mono-embriyo	Var	Beyaz	Zayıf
Hacıömer	Mono-embriyo	Yok	Beyaz	Zayıf
Mahmutmolla	Mono-embriyo	Yok	Krem	Zayıf
Marigoule	Mono-embriyo	Yok	Krem	Zayıf
N-2-5	Mono-embriyo	Yok	Beyaz	Orta
N-7-3	Mono-embriyo	Yok	Beyaz	Güçlü
N-23-1	Mono-embriyo	Yok	Beyaz	Orta
Öküzgözü	Mono-embriyo	Yok	Beyaz	Zayıf
Sarıaşılama	Mono-embriyo	Var	Krem	Orta
Sarıkestane	Mono-embriyo	Var	Krem	Güçlü
Serdar	Mono-embriyo	Yok	Beyaz	Zayıf
Seyrekdiğer	Mono-embriyo	Var	Krem	Zayıf
Tülü	Mono-embriyo	Yok	Beyaz	Zayıf
Ünal	Mono-embriyo	Yok	Beyaz	Zayıf

4.2.4. Stil özellikleri

2017 yılında hasat edilen meyvelerde stil uzunlukları ölçülmüş ve çeşit/genotipler arasında istatistiki anlamda önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.9).

Kestane meyvelerinin stil uzunluğu çeşit/genotipler bazında 0,98-1,47 mm arasında değiştiği belirlenmiştir. En uzun stil 'N-2-5' (1,47 mm) çeşidin de belirlenmiş bunu aynı harf grubunda yer alan 'Gavuraşı' (1,39 mm) ve 'Tülü' (1,39 mm) genotipleri takip etmiştir. En kısa stil uzunluğu 0,98 mm ile 'Sarikestane' çeşidinde ölçülmüş bunu sırasıyla 'Dursunkestanesi' (1,03 mm) ve 'Marigoule' (1,04 mm) çeşit/genotipleri takip etmiştir (Çizelge 4.9, Şekil 4.6).

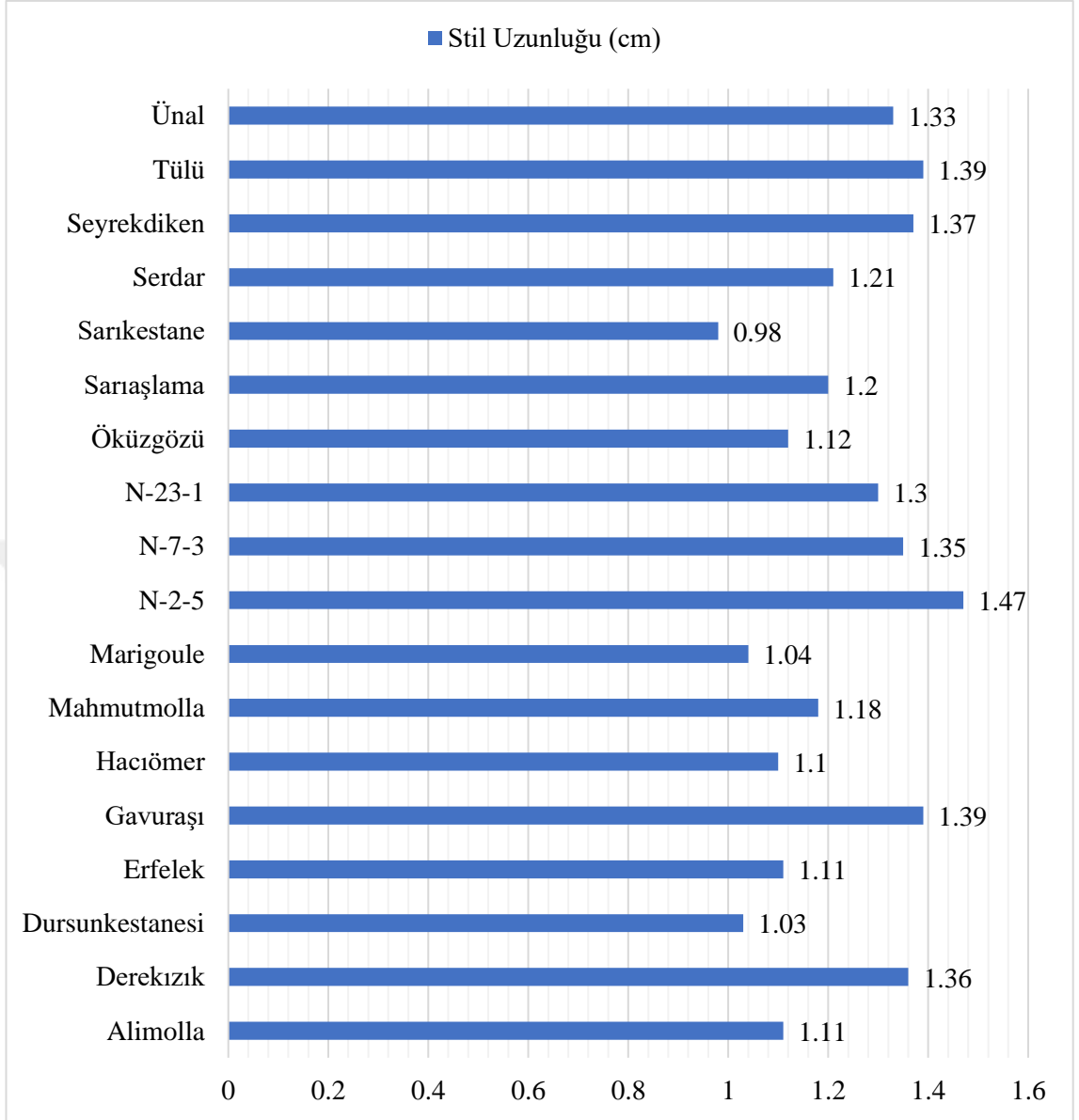
Stil uzunlukları "kısa", "orta", "uzun" olarak sınıflandırılmış ve çeşit/genotipler buna göre değerlendirilmiştir. 'Sarikestane' 'kısa', 'Alimolla', 'Dursunkestanesi', 'Erfelek', 'Hacıömer', 'Mahmutmolla', 'Marigoule', 'Öküzgözü', 'Sarıaşlama', 'Serdar' "orta" diğer çeşit/genotipler "uzun" sınıfında yer aldığı belirlenmiştir (Çizelge 4.9).

Çalışmada yer alan kestane çeşit/genotiplerine ait meyvelerin genel görünüşleri (Şekil 4.7, Şekil 4.8, Şekil 4.9) verilmiştir.

Çizelge 4.9. Kestane çeşit/genotiplerine ait stil uzunlukları ve sınıflandırılması

Çeşit/Genotip	Stil Uzunluğu (cm) ±Ss	Stil Uzunluğu Durumu
Alimolla	1,11 ± 0,09 g	Orta
Derekızık	1,36 ± 0,10 bc	Uzun
Dursunkestanesi	1,03 ± 0,09 ij	Orta
Erfelek	1,11 ± 0,14 g	Orta
Gavuraşı	1,39 ± 0,14 b	Uzun
Hacıömer	1,10 ± 0,10 gh	Orta
Mahmutmolla	1,18 ± 0,14 ef	Orta
Marigoule	1,04 ± 0,09 hı	Orta
N-2-5	1,47 ± 0,09 a	Uzun
N-7-3	1,35 ± 0,08 b-d	Uzun
N-23-1	1,30 ± 0,10 d	Uzun
Öküzgözü	1,12 ± 0,12 fg	Orta
Sarıaşlama	1,20 ± 0,14 e	Orta
Sarıkestane	0,98 ± 0,09 j	Kısa
Serdar	1,21 ± 0,09 e	Orta
Seyrekdiğer	1,37 ± 0,19 bc	Uzun
Tülü	1,39 ± 0,13 b	Uzun
Ünal	1,33 ± 0,09 cd	Uzun

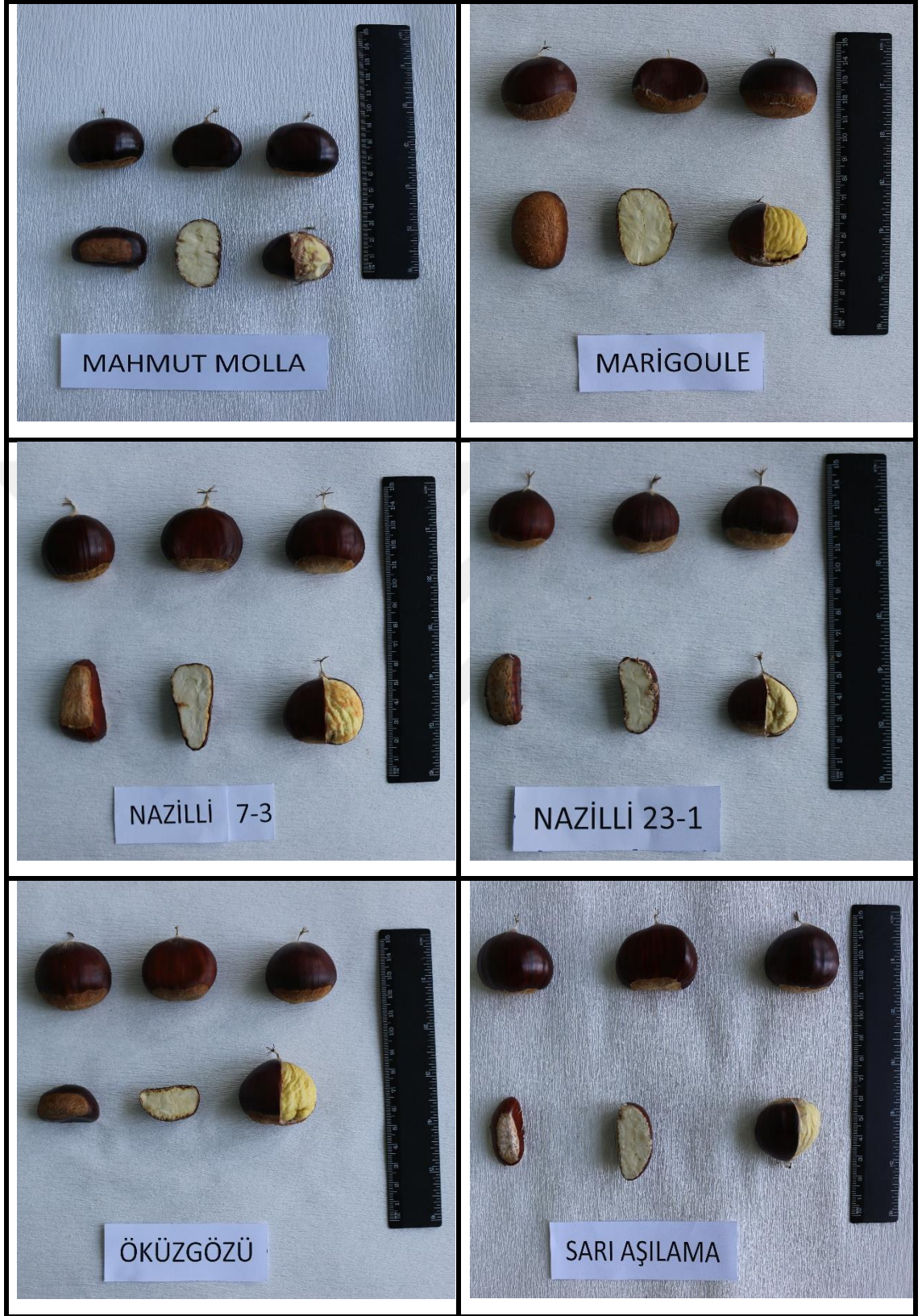
Ss: Standart sapma



Şekil 4.6. Kestane çeşit/genotiplerinde ortalama stil uzunluğu



Şekil 4.7. 'Alimolla', 'Derekizik', 'Dursunkestanesi', 'Erfelek', 'Gavuraşı', 'Hacıömer' çeşitlerine ait meyvelerin genel görünüşleri



Şekil 4.8. ‘Mahmutmolla’, ‘Marigoule’, ‘N-7-3’, ‘N-23-1’, ‘Öküzgözü’, ‘Sarıaşlama’ çeşitlerine ait meyvelerin genel görünüşleri



Şekil 4.9. Sarıkestane', 'Serdar', Seyrekdiken', Ünal' çeşitlerine ait meyvelerin genel görünümleri

4.3. Kimyasal Analizler

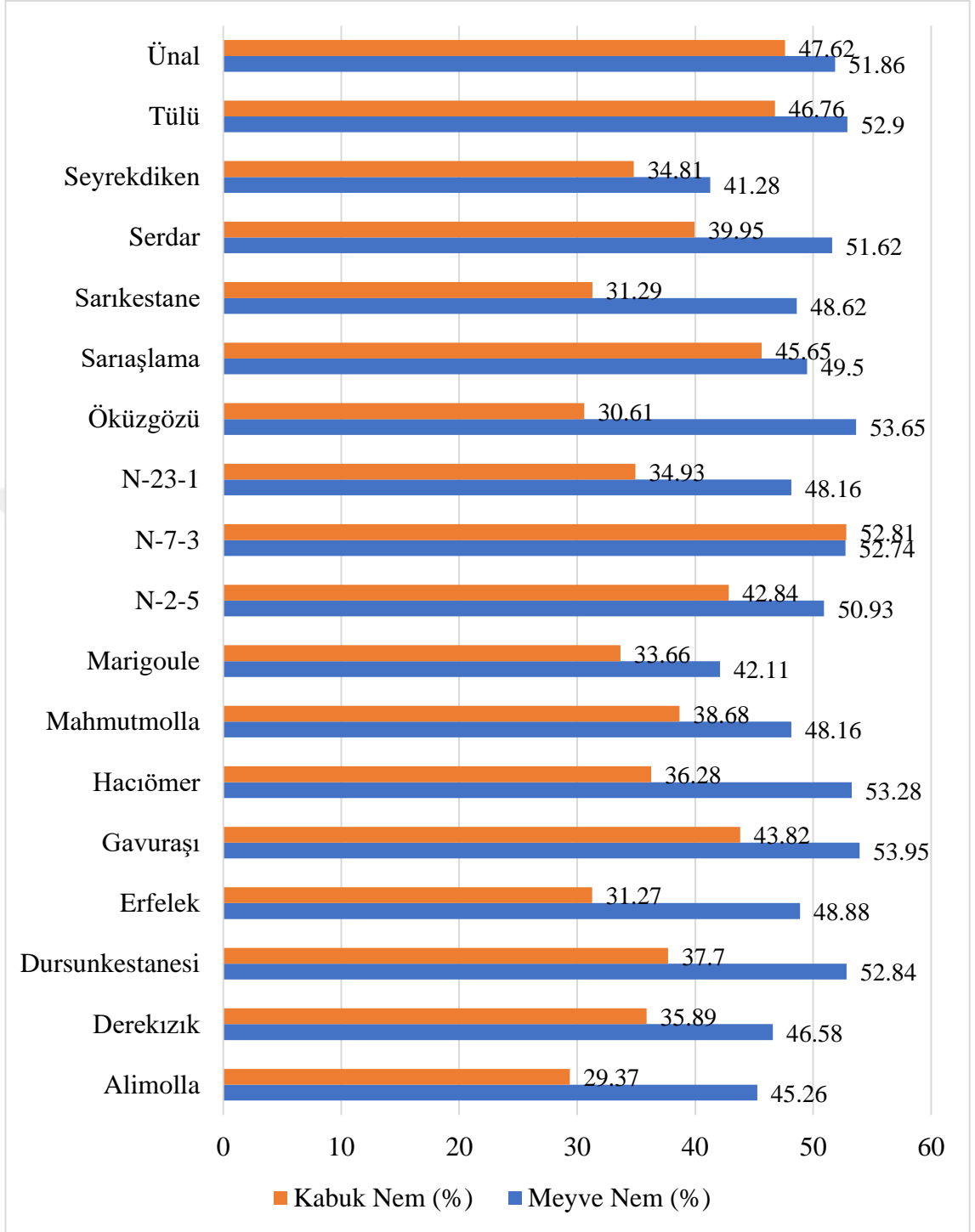
2017 yılında hasat edilen meyvelerde tohum ve kabuk nem oranı (%) belirlenmiş, nişasta, şeker ve protein analizi gerçekleştirilmiş invert şeker, sakkaroz miktarı hesaplanmıştır. Kimyasal analizler bakımından çeşit/genotipler arasında istatistiki anlamda önemli farklılar saptanmıştır (Çizelge 4.10, 4.11, 4.12.). Gerçekleştirilen analizlerin hepsinde tekerrürlerin ortalaması alınarak hesaplanmış; nişasta, şeker, protein içeriklerinin standart sapma değerleri ile yüzdeleri verilmiştir.

Kestane meyvelerinin 'meyve nem oranı' çeşit/genotipler bazında %41,28 ile %53,95 arasında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek nem miktarı 'Gavuraşı' (%53,95), 'Öküzgözü' (%53,65) ve 'Hacıömer' (%53,28) çeşitlerinde saptanırken en düşük nem miktarı 'Seyrekdiğer' (%41,28) ve 'Marigoule' (%42,11) çeşitlerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.10, Şekil 4.10).

Kestane meyvelerinin 'kabuk nem oranı' çeşit/genotipler bazında değerlendirildiğinde %29,37-52,81 arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek kabuk nem oranı 'N-7-3' (%52,81) çeşidinde tespit edilirken bunu 'Ünal' (%47,62) ve 'Tülü' (%46,76) çeşit/genotipleri takip etmiştir. En düşük kabuk nem oranı 'Alimolla' (%29,37) genotipinde saptanmış bunu aynı harf grubunda yer alan 'Öküzgözü' (%30,61), 'Erfelek' (%31,27), 'Sarkeştane' (%31,29) çeşitleri takip etmiştir. (Çizelge 4.10, Şekil 4.10).

Çizelge 4.10. Kestane çeşit/genotiplerine ait meyve ve kabuk nem oranı

Çeşit/Genotip	Meyve Nem (%)	Kabuk Nem (%)
Alimolla	45,26	29,37 ± 0,13 ı
Derekızık	46,58	35,89 ± 0,20 f-h
Dursunkestanesi	52,84	37,70 ± 1,08 e-g
Erfelek	48,88	31,27 ± 2,76 h-ı
Gavuraşı	53,95	43,82 ± 2,81 b-d
Hacıömer	53,28	36,28 ± 4,90 f-h
Mahmutmolla	48,16	38,68 ± 1,74 d-g
Marigoule	42,11	33,66 ± 0,14 g-ı
N-2-5	50,93	42,84 ± 1,97 b-e
N-7-3	52,74	52,81 ± 0,42 a
N-23-1	48,16	34,93 ± 4,05 f-ı
Öküzgözü	53,65	30,61 ± 0,43 h-ı
Sarıaşılama	49,5	45,65 ± 4,30 b-e
Sarıkestane	48,62	31,29 ± 1,36 h-ı
Serdar	51,62	39,95 ± 1,38 c-f
Seyrekdişen	41,28	34,81 ± 2,56 f-ı
Tülü	52,9	46,76 ± 0,54 b
Ünal	51,86	47,62 ± 5,23 ab



Şekil 4.10. Keştane çeşit/genotiplerine ait meyve ve kabuk nem oranı

Kestane meyvelerinin ‘toplam karbonhidrat oranı’ çeşit/genotipler bazında %47,23 ile %76,45 arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek toplam karbonhidrat oranı aynı harf grubunda yer alan ‘Erfelek’ (%76,45), ‘Derekızık’ (%76,24), ‘Hacıömer’ (%76,15) çeşitlerinde tespit edilmiş ve bunları ‘Sarikestane’ (%75,17), ‘N-23-1’ (%75,06) genotipleri takip etmiştir. En düşük karbonhidrat oranı ise %47,23 değeriyle ‘Sarıaşılama’ çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 4.11, Şekil 4.11).

Kestane meyvelerinin ‘nişasta oranı’ çeşit/genotipler bazında %29,33- 56,72 değerleri arasında değiştiği saptanmıştır. En yüksek nişasta oranı aynı harf grubunda yer alan ‘Hacıömer’ (%56,72), ‘Erfelek’ (%55,96), ve ‘Derekızık’ (%52) çeşitlerinde saptanmış bunları ‘Sarikestane’ (%52,56), ‘N-23-1’ (%52,06) genotiplerinin takip ettiği belirlenmiştir. En düşük nişasta oranı ‘Sarıaşılama’ (%29,33) çeşidinde belirlenmiş bunu ‘N-2-5’ (%34) ve ‘Gavuraşı’ (%37,59) çeşitleri takip etmiştir (Çizelge 4.11, Şekil 4.11).

Kestane meyvelerinin ‘toplam şeker oranı’ çeşit/genotipler bazında %13,24 ile %20,26 arasında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek toplam şeker oranı ‘Marigoule’ (%25,78) ‘Öküzgözü’ (%23,81) ve ‘Mahmutmolla’ (%23,42) çeşitlerinde belirlenmiş ve bunları aynı harf grubunda yer alan ‘Derekızık’ (%20,92), ‘Alimolla’ (%20,71), ‘Seyrekdiğer’ (%20,26) ve ‘N-23-1’ (%19,67) çeşitleri takip etmiştir. En düşük toplam şeker oranı ise ‘Serdar’ (%13,24) ve ‘N-7-3’ (%13,66) çeşitlerinde saptanmıştır (Çizelge 4.11, Şekil 4.12).

Kestane meyvelerinin ‘invert şeker oranı’ çeşit/genotipler bazında %1,87-3,62 değerleri arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek invert şeker oranı aynı harf grubunda yer alan ‘Hacıömer’ (%3,62) ve ‘Erfelek’ (%3,57) çeşitlerinde belirlenmiş ve bunları ‘N-7-3’ (%3,46) ile ‘Ünal’ (%3,43) çeşitlerinin takip ettiği tespit edilmiştir. En düşük invert şeker oranı ise ‘Sarıaşılama’ (%1,87) ve ‘N-2-5’ (%2,17) çeşitlerinde saptanmıştır (Çizelge 4.11, Şekil 4.12).

Kestane meyvelerinin ‘sakkaroz oranı’ çeşit/genotipler bazında %9,69-22,05 değerleri arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek sakkaroz oranı ‘Marigoule’ (%22,05) çeşidinde belirlenirken bunu %19,90 sakkaroz oranı ile ‘Öküzgözü’ takip etmiştir. En

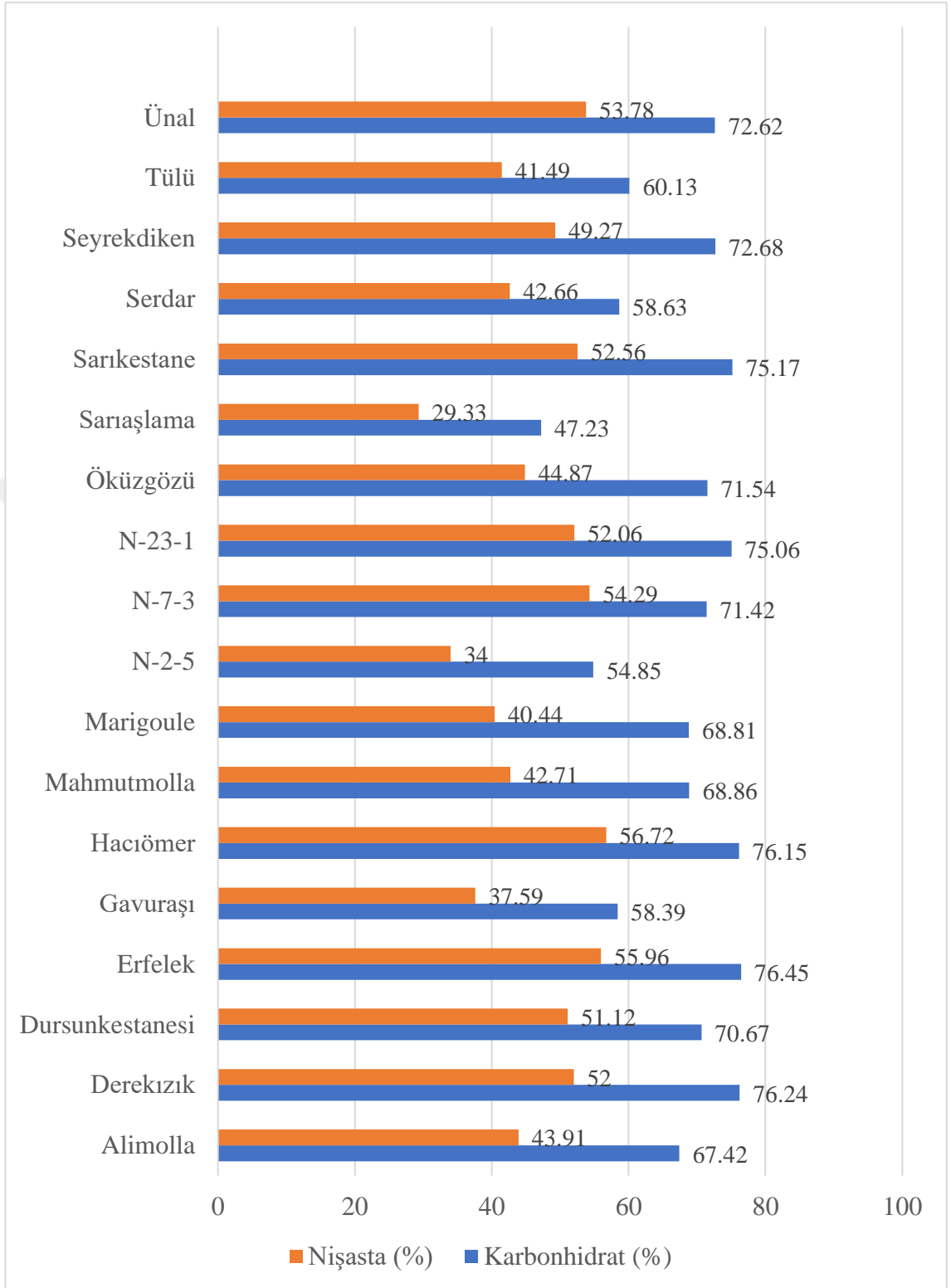
düşük sakkaroz oranı aynı harf grubunda yer alan ‘N-7-3’ (%9,69) ve ‘Serdar’ (%9,99) çeşitlerinde tespit edilmiştir. (Çizelge 4.11, Şekil 4.12).



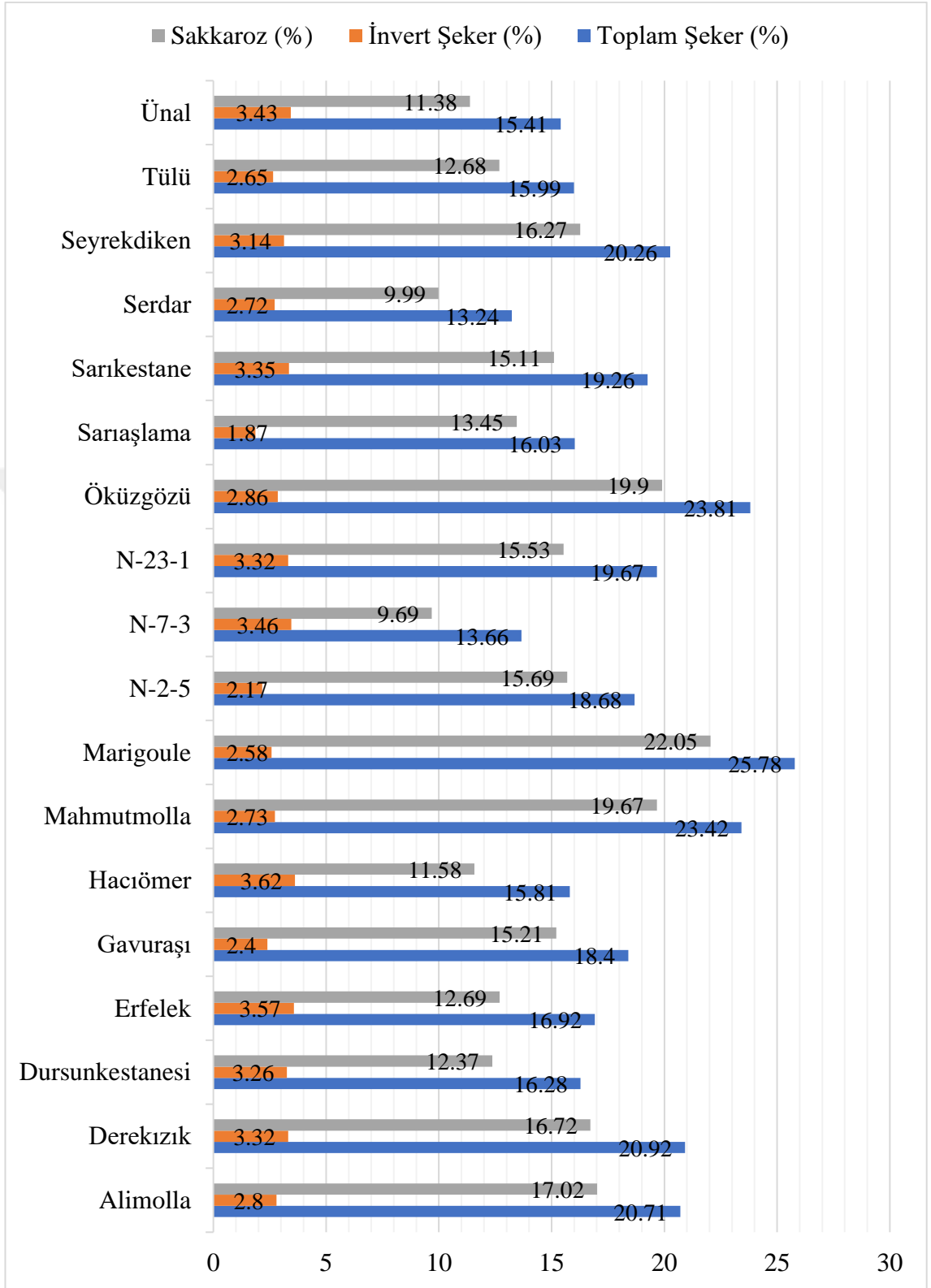
Çizelge 4.11. Kestane çeşit/genotiplerine ait meyvelerin toplam karbonhidrat, nişasta, toplam şeker invert şeker, sakkaroz oranları

Çeşit/Genotip	Toplam Karbonhidrat (%)	Nişasta (%)	Toplam Şeker (%)	İnvert Şeker (%)	Sakkaroz (%)
Alimolla	67,42 ± 2,97 a-d	43,91 ± 1,91 a-d	20,71 ± 0,94 b	2,80 ± 0,12 a-e	17,02 ± 0,78 c
Derekızık	76,24 ± 0,05 a	52,00 ± 0,28 a	20,92 ± 0,35 b	3,32 ± 0,02 a-c	16,72 ± 0,35 c
Dursunkeşanesi	70,67 ± 2,49 a-c	51,12 ± 2,37 a-c	16,28 ± 0,02 d-g	3,26 ± 0,15 a-c	12,37 ± 0,17 e
Erfelek	76,45 ± 7,16 a	55,96 ± 6,50 a	16,92 ± 0,24 c-f	3,57 ± 0,41 a	12,69 ± 0,16 e
Gavuraşı	58,39 ± 8,21 c-e	37,59 ± 7,21 c-e	18,40 ± 0,54 b-e	2,40 ± 0,46 d-f	15,21 ± 0,08 c-d
Hacıömer	76,15 ± 0,61 a	56,72 ± 0,60 a	15,81 ± 0,02 e-h	3,62 ± 0,04 a	11,58 ± 0,06 e-f
Mahmutmolla	68,86 ± 11,17 a-d	42,71 ± 10,19 a-d	23,42 ± 0,33 a	2,73 ± 0,65 b-e	19,67 ± 0,30 b
Marigoule	68,81 ± 3,60 a-d	40,44 ± 3,15 a-d	25,78 ± 0,24 a	2,58 ± 0,20 c-f	22,05 ± 0,04 a
N-2-5	54,85 ± 12,60 d-e	34,00 ± 7,48 de	18,68 ± 0,64 b-d	2,17 ± 0,48 e-f	15,69 ± 3,95 c-d
N-7-3	71,42 ± 7,10 a-c	54,29 ± 6,93 a-c	13,66 ± 0,26 gh	3,46 ± 0,44 a-b	9,69 ± 0,67 f
N-23-1	75,06 ± 0,09 ab	52,06 ± 0,13 ab	19,67 ± 0,04 b	3,32 ± 0,01 a-c	15,53 ± 0,04 c-d
Öküzgözü	71,54 ± 0,47 a-c	44,87 ± 0,19 a-c	23,81 ± 0,68 a	2,86 ± 0,01 a-e	19,90 ± 0,66 a-b
Sarıaşlama	47,23 ± 8,41 e	29,33 ± 8,15 e	16,03 ± 0,26 d-g	1,87 ± 0,52 f	13,45 ± 0,74 d-e
Sarıkeşane	75,17 ± 0,27 ab	52,56 ± 0,58 a-b	19,26 ± 0,88 b-c	3,35 ± 0,04 a-c	15,11 ± 0,88 d-e
Serdar	58,63 ± 10,81 c-e	42,66 ± 10,11 c-e	13,24 ± 0,05 h	2,72 ± 0,64 a-c	9,99 ± 0,55 f
Seyrekdişen	72,68 ± 1,14 a-c	49,27 ± 0,59 a-c	20,26 ± 0,50 b	3,14 ± 0,04 b-e	16,27 ± 0,45 c
Tülü	60,13 ± 1,63 b-e	41,49 ± 1,46 b-e	15,99 ± 0,07 d-g	2,65 ± 0,09 b-f	12,68 ± 0,02 e
Ünal	72,62 ± 5,55 a-c	53,78 ± 5,21 a-c	15,41 ± 0,01 f-h	3,43 ± 0,33 ab	11,38 ± 0,30 e-f

Ss: Standart sapma



Şekil 4.11. Çeşit/genotiplere ait meyvelerin % toplam karbonhidrat ve nişasta içeriği



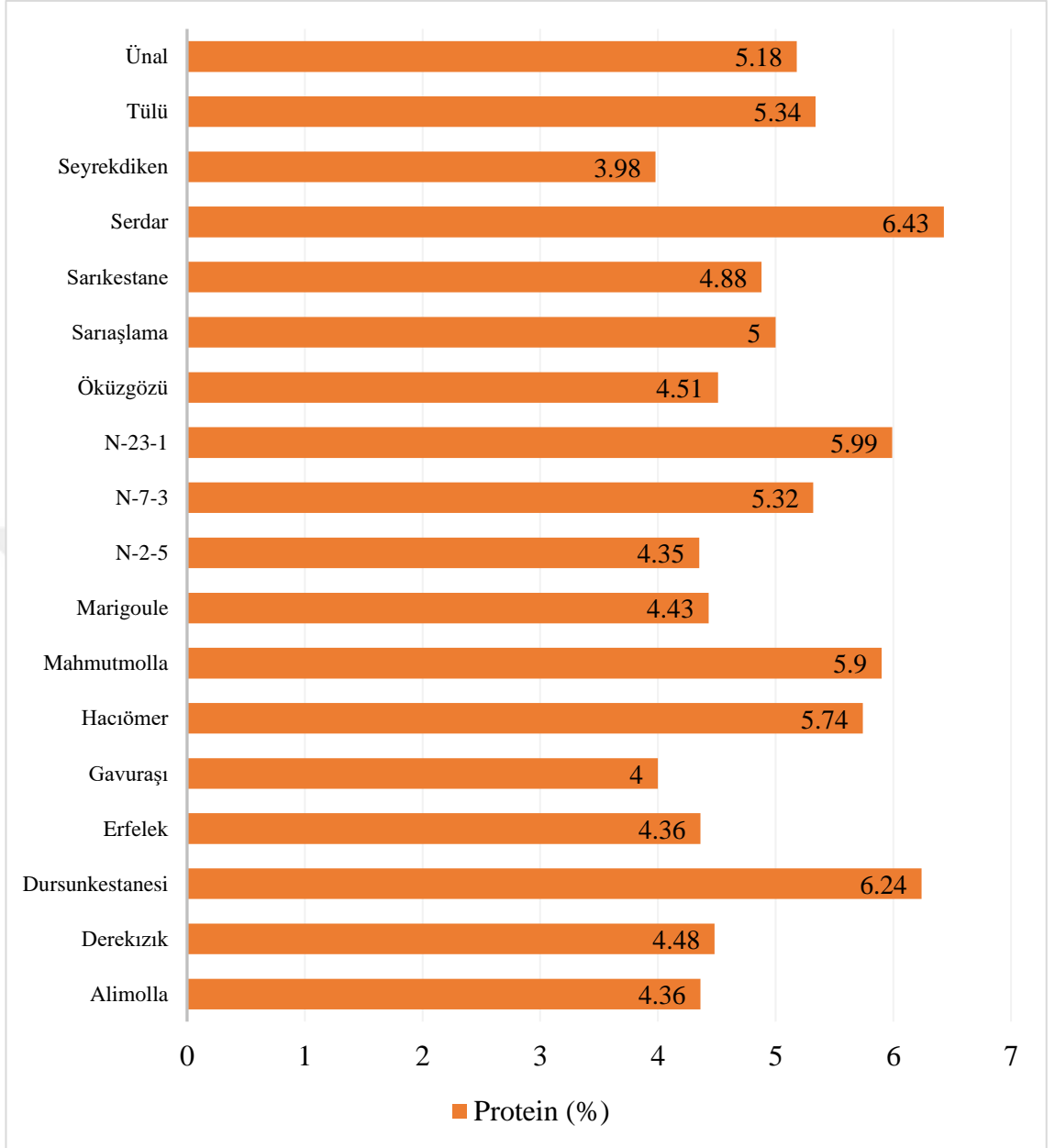
Şekil 4.12. Keşteneye çeşit/genotiplerine ait toplam şeker, invert şeker, sakkaroz oranı

Kestane çeşit/genotiplerinin protein oranı %3,98-6,43 değerleri arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek protein oranı ‘Serdar’ (%6,43) çeşidinde belirlenirken bunu %6,24 protein oranı ile ‘Dursunkestanesi’ takip etmiştir. En düşük protein oranı ‘Seyrekdikeyen’ çeşidinde belirlenirken bunu ‘N-2-5’ (%4,35), ‘Erfelek’ (%4,36), ‘Alimolla’ (%4,36) çeşit/genotipleri takip etmiştir.

Çizelge 4.12. Kestane çeşit/genotiplerine ait protein oranı

Çeşit/Genotip	Protein (%)
Alimolla	4,36 ± 0,29 ij
Derekızık	4,48 ± 0,02 h1
Dursunkestanesi	6,24 ± 0,10 ab
Erfelek	4,36 ± 0,17 ij
Gavuraşı	4,72 ± 0,05 h1
Hacıömer	5,74 ± 0,03 c-e
Mahmutmolla	5,90 ± 0,12 b-d
Marigoule	4,43 ± 0,28 h-j
N-2-5	4,35 ± 0,18 ij
N-7-3	5,32 ± 0,48 a-c
N-23-1	5,99 ± 0,29 e-g
Öküzgözü	4,51 ± 0,16 h1
Sarışlama	5,48 ± 0,08 d-f
Sarıkestane	4,88 ± 0,17 gh
Serdar	6,43 ± 0,17 a
Seyrekdikeyen	3,98 ± 0,21 j
Tülü	5,34 ± 0,01 e-g
Ünal	5,18 ± 0,15 fg

Ss: Standart sapma



Şekil 4.13. Kestane çeşit/genotiplerine ait protein oranı

4.4. Dendrogram Analizi

Çalışmada kullanılan 18 kestane çeşit/genotipinin morfolojik benzerliklerini belirlemek için “multivariate analysis” (çok değişkenli analiz) yönteminin “cluster observations” (kümeleme analizi) seçeneği kullanılarak dendrogramları ortaya konulmuştur (Şekil 4.12). Çok değişkenli analiz yöntemine tabi tutulan özellikler çizelge 4.13’de verilmiştir. Çeşit/genotipler arasındaki benzerlik düzeyi %79,50-95,95 arasında değiştiği saptanmıştır. ‘Dursunkestanesi’ ve ‘N-2-5’ çeşitlerinin meyve boyutlarının ve kabuk kalınlıklarının birbirine yakın olması aynı zamanda hasat zamanı, kabuk rengi ve parlaklığı, embriyo ve iç göbek boşluğu durumu en son olarak meyve uç kısmının tüylülük seviyesi gibi durumlardan dolayı diğer çeşit/genotiplere göre %95,95 seviyesinde benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. ‘Dursunkestanesi’ ve ‘N-2-5’ çeşitlerinden sonra ‘Hacıömer’, ‘Mahmutmolla’ çeşitleri %95,76 benzerlik seviyesiyle en çok benzerlik gösteren çeşitler olmuştur. ‘Alimolla’ ve ‘N-7-3’ çeşitleri %79,50 benzerlik seviyesi ile en düşük benzerlik seviyesini göstermişlerdir. Şekil 4.14 ile çeşit genotiplerin pomolojik benzerliklerini gösteren dendrogram verilmiştir.

Çizelge 4.13. Çok değişkenli analiz yöntemine tabi tutulan özellikler

Meyvenin eni	Hilum boyu	Meyve kabuk parlaklığı
Meyvenin boyu	Stil uzunluğu	Embriyo durumu
Meyvenin yüksekliği	Kabuk kalınlığı	Hilum şekli
Meyve ağırlığı	Hasat zamanı	Göbek boşluğu
Kg/meyve adedi	Meyve şekli	Meyve iç rengi
Kirpi içi ortalama meyve sayısı	Tohum kabuğunun soyulabilirliği	Tohum kabuğunun embriyoya girme derecesi
Hilum eni	Meyve kabuk rengi	Üst kısmın tüylenme derecesi

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada Bursa ekolojik koşullarında yetiştiriciliği yapılan ve farklı ekolojilerde seleksiyon çalışmaları ile öne çıkan 17 yerel (*Castanea sativa* Mill.) çeşit/genotip ve 1 hibrit (*Castanea sativa x Castanea crenata*) çeşit olmak üzere toplam 18 kestane çeşitti yer almıştır. Çalışma 2017-2018 yıllarında Bursa ili Yıldırım ilçesi Cumalıkızık köyünde bulunan Kestane Koleksiyon bahçesinde yürütülmüştür.

Çeşit genotiplerin meyve ve kapsüllerinde (kirpide) sayım, ölçümler yapılmış ve meyvenin iç kabuk, dış kabuk ve tohum özellikleri incelenerek toplam 26 parametre bazında değerlendirilmiştir. Ayrıca çeşit/genotiplerin hasat edilme tarihleri kayıt edilmiştir.

Kestane çeşit/genotiplerin hasat zamanı 25 eylül ile 20 ekim arasında değişmiştir. Meyvelerin olgunlaşmaya başlaması bakımından 1 çeşit erkenci ('Marigoule'), 12 çeşit orta geççi ('Alimolla', 'Derekızık', 'Dursunkestanesi' 'Erfelek', 'Gavuraşı' 'Mahmutmolla', 'N-23-1' 'Öküzgözü', 'Sarıkestane', 'Seyrekdikeyen', 'Tülü', 'Ünal'), 5 çeşit ('Hacıömer', 'N-2-5', 'N-7-3', 'Sarıaşlama', 'Serdar') ise geççi olarak sınıflandırılmıştır. Meyvelerin hasat zaman aralığını; Ayfer ve ark. (1986) Marmara Bölgesi'nde seleksiyonla belirledikleri kestane tiplerinde 10-28 ekim, Serdar (2002) Artvin'e bağlı Borçka ilçesinin Camili yöresinde yaptığı çalışmada ekim- kasım başı, Ertan ve Kılınç (2005) Aydın ilinde seleksiyon çalışması ile belirledikleri kestane genotiplerinde 13-22 ekim, Serdar ve ark. (2011) Karadeniz Bölgesi'nde yaptıkları çalışmada 'Serdar' ve 'Marigoule' çeşitlerinde 29 eylül-19 ekim aralığı olarak belirlenmiştir.

Meyve boyut değerlerinin kestane çeşit/genotipleri arasında istatistiki anlamda önemli düzeyde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Çeşit/genotiplerin meyve eni 28,68 ile 40,96 mm, boyu 22,64 ile 37,47 mm ve yüksekliği 16,32 ile 26,48 mm arasında değişmiştir. Çeşitlerin ortalama meyve boyut indeks aralığı 23,74 ile 32,43 ve ortalama yuvarlaklık indeksleri 1,35 ile 1,83 arasında arasın da bulunmuştur. Meyve boyutları ve 'meyve boyut indeksi' birlikte değerlendirildiğinde en büyük meyvelere 'Marigoule', 'N-7-3',

‘Gavuraşı’ ve ‘Sarıaşılama’ en küçük meyvelere ‘Serdar’, ‘Seyrekdikeyen’ ve ‘N-23-1’ çeşit/genotiplerinin sahip olduğu belirlenmiştir. Ayfer ve ark. (1986) Marmara Bölgesi’nde seleksiyon çalışması ile belirlediği 19 kestane genotipinin meyve boyu 26,0-32,9 mm, eni 28,2-40,2 mm ve yüksekliğini 19,0-26,5 mm arasında bulmuşlar ve 5 tipi (Sarıaşılama, Klon-2), (Dursunkestanesi), (Sarıkestane), (Seyrekdikeyen), (Sarıaşılama, Klon-3) iri tip olarak belirlemişlerdir. Bizim çalışmamızda ‘Sarıaşılama’ ve ‘Sarıkestane’ çeşitleri iri meyvelere sahip olduğu bulunurken ‘Seyrekdikeyen’ çeşidinin küçük meyvelere sahip olduğu görülmüştür. ‘Seyrekdikeyen’ çeşidinde görülen bu durumun ekolojik koşullardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Serdar ve Soylu (2005) Karadeniz Bölgesi kestanelerinde yaptıkları çalışmada meyve enini 13,4-21,6 mm, boyunu 23,5-35,9 mm, yükseklik değerini 22,3-29,9 mm bulmuşlar ve 1 tipi (556-7) iri olarak belirlemişlerdir. Ertan ve ark. (2007) ise Aydın ilinde yürüttükleri çalışmada kestane genotiplerinin meyve en değerini 18,6-23,7 mm, boy değerini 34,7-41,2 mm, yükseklik değerini 30,4-34,3 mm aralığında değiştiğini saptamışlardır. Örmeci ve ark. (2016) Isparta ilinde yürüttükleri çalışmada ümit vaat eden olarak seçtikleri 22 genotipte meyvelerin enini 18,34-25,91 mm, boyunu 27,74-39,73 mm ve yüksekliğini 27,74-39,73 mm olarak belirlemişlerdir. Araştırmacıların bulguları bizim bulgularımızla benzerlik göstermiştir. Diğer ülkelerde yapılan çalışmalara bakıldığında; Slovenya’da yapılan çalışmada meyve uzunluğu 20,00-37,00 mm, genişliği 12,00-39,00 mm, yüksekliği 14,00-25,00 mm (Solar ve ark. 2005), Bosna-Hersek’te yapılan çalışmada meyve uzunluğu 22,11-27,01 mm, genişliği 23,60-26,80 mm, yüksekliği 20,62-24,70 mm (Mujic ve ark. 2010), farklı bir çalışmada meyve uzunluğu 7-29,00 mm, genişliği 14,0-36,0 mm, yüksekliği 17,00-32,00 mm (Skender ve ark. 2011), Karadağ’da yapılan çalışmada meyve uzunluğu 19,60-30,60 mm, genişliğini 23,70-34,90 mm, yüksekliğini 13,20-23,80 mm (Odalovic ve ark. 2013), Hırvatistan’da yapılan çalışmada meyve uzunluğu 17,14-21,40 mm, genişliği 28,37-34,68 mm, yüksekliği 24,78-28,47 mm, (Poljak ve ark. 2016), Ukrayna’da yapılan çalışmada meyve uzunluğu 8,07-33,39 mm, genişliği 16,34-40,95 mm, yüksekliği 9,02-28,70 mm, (Grygorieva 2017) olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmalardan da anlaşılacağı üzere kestane boyutları çeşit/genotipler bazında değişim göstermektedir.

Kestane meyvelerinin şekli özellikle taze tüketim için market satışlarında önemli kalite parametreleri arasında yer almaktadır (Bounous ve ark. 1993). Kestane meyvelerinin şekli UPOV (2017) kriterlerine göre “geniş oval”, “orta oval”, “dairesel”, “orta yassı”, “geniş yassı” olarak değerlendirildiğinde 8 çeşidin (Erfelek’, ‘Hacıömer’, ‘Mahmutmolla’, ‘Marigoule’, ‘N-2-5’, ‘N-7-3’, ‘Öküzgözü’, ‘Sarikestane’) orta yassı, 6 çeşidin (‘Alimolla’, ‘Derekızık’, ‘Gavuraşı’, ‘Sarıaşlama’, ‘Serdar’ ve ‘Ünal’) geniş yassı, 4 çeşidin (‘Dursunkestanesi’, ‘N-23-1’, ‘Seyrekdikeyen’, ‘Tülü’) dairesel grupta yer aldığı belirlenmiştir. Diğer araştırmacıların çalışmalarında da kestane meyvelerinin küresel, orta yassı, geniş yassı, orta oval, yuvarlak, geniş oval şekillere sahip olduğu bildirilmektedir (Breisch ve ark. 1995, Solar ark. 2005, Serdar ve ark. 2011, Skender ve ark. 2011). Görüldüğü gibi kestane meyveleri farklı şekil yapılarına sahip olabilir. Solar ve ark. (2005) Akdeniz ülkelerinde yetiştirilen kestane çeşitlerinin meyvelerinin de enine yassı şeklin hakim olduğu belirmişlerdir. Nitekim çalışmada yer alan kestane çeşitlerinde dört çeşit hariç diğerleri orta ve geniş yassı şekle sahip olduğu görülmüştür.

Kestane çeşit/genotiplerinin bir kapsül içindeki ortalama meyve sayısı 1,6-2,8 adet arasında değiştiği belirlenmiştir. Serdar ve Soylu (2005) tarafından kapsüldeki ortalama meyve sayısı 1,76-2,44 adet, Ertan ve ark. (2007) tarafından 1,6-2,8 adet, Pandit ve ark. (2011) tarafından 2,46-3,60 adet olarak belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar diğer araştırmaların sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Kestane temelde seleksiyon kriterlerinin başında meyve ağırlığı ve iriliği gelmektedir. Meyve ağırlığı ve kilogramdaki meyve sayısının çeşit genotiplerinde istatistiksel anlamda önemli düzeyde farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Çeşit/genotiplerinin meyve ağırlığı 8,21-19,98 g, bir kilogramdaki meyve sayısı 50-120 adet arasında değiştiği saptanmıştır. ‘N-7-3’ (19,98 g =50 adet/kg), ‘Marigoule’ (19,22 g= 52 adet/kg) çeşitleri başta olmak üzere, ‘Sarikestane’ (17,71 g = 56 adet/kg), ‘Gavuraşı’ (17,57 g= 56 adet/kg), ‘Öküzgözü’ (16,11 g=62 adet/kg) ve ‘Derekızık’ (16,07 g=62 adet/kg) çeşitlerinin en yüksek ‘Seyrekdikeyen’ (8,21 g = 121 adet/kg) ‘Serdar’ (8,35 g=119 adet/kg) ve ‘N-23-1’ (9,71 g = 102 adet/kg) çeşitlerinin ise en düşük meyve ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir. Ülkemizde daha önceden yapılan çalışmalarda kestane genotiplerinin meyve ağırlığı 5,0 g (Serdar ve Soylu 2005) ile 22,32 g (Ormeci ve ark. 2015) arasında

değiştii tespit edilmiştir (Ayfer ve ark. 1986, Ertan ve ark. 2005, Serdar ve Soylu 2005, Ormeci ve ark. 2015, Akbulut ve ark. 2017). Marmara, Karadeniz ve Ege bölgesinde yapılan seleksiyon çalışmaları ile belirlenen genotiplerin kilogramdaki meyve adedini Ayfer ve ark. (1986) 57-122 adet, Serdar ve Soylu (2005) 79-200 adet, Serdar ve ark. (2011b) 61-208 adet, Ertan ve Kılınç (2005) 51-78 adet arasında değiştiğini saptamıştır. Elde ettiğimiz değer daha önce yapılan çalışmaların değerleri ile benzerlik göstermektedir. Mujic ve ark. (2010) Bosna Hersek'e ait Una-Sana Kantonundaki genotiplerin meyve ağırlığını 4,42-6,47 g, kilogramda ortalama meyve sayısını 53,8-285,7 adet; Poljak ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada meyve ağırlığını 7,32-12,46 g, Grygorieva (2017) Ukrayna'da 28 kestane genotipinin meyve ağırlığını 1,7 g ile 20,0 g, Odalovic ve ark. (2013) Karadağ da 14 kestane genotipinin meyve ağırlığını 4,80 g ile 10,60 g, Solar ve ark. (2005) 244 genotipin meyve ağırlığı 3,50 g ile 18,60 g, kilogramdaki ortalama meyve sayısını 153,5-222,5 adet olarak bulmuşlardır. Araştırmacıların çalışmaları değerlendirildiğinde Ülkemizde özellikle Marmara ve Ege bölgesinde daha iri kestane genotiplerin varlığı görülmektedir.

Kestane çeşit/genotipler arasında hilum boyutları bakımından istatistiki anlamda önemli farklılıklar bulunmuş ve çeşit/genotiplerin hilum eni 21,84-38,40 mm, hilum boyu 12,27-23,55 mm olarak saptanmıştır. Kestane çeşit/genotiplerinin hilum boyutunun meyveye oranı 0,41-0,93 mm arasında değiştiği belirlenmiştir. Poljak ve ark. (2016) yaptıkları seleksiyon çalışmasında belirledikleri tiplerde hilum uzunluğunu 20,17-23,31 mm, genişliğini 9,84-11,68 mm, Skender ve ark. (2011) Bosna Hersek deki 130 kestane tipinin hilum uzunluğunu 4,00-33,00 mm, genişliğini 4,00-22,00 mm, Grygorieva (2017) Ukrayna da 28 genotipin hilum uzunluğunu 6,62-31,30 mm, genişliğini 6,50-19,99 mm, Odalovic ve ark. (2013) Karadağ'ın doğal kestane ormanlarından seçilen 14 ağacın kestane meyvelerinin hilum uzunluğunu 19,00-31,00 mm, genişliğini 11,00-16,00 mm, Solar ve ark. (2005) 244 kestane ağacının meyvelerine ait hilum uzunluğunu 12,0-32,0 mm, genişliğini 7,0-16,0 mm olarak bulduklarını bildirilmişlerdir. Çalışmamızda yer alan genotiplerin hilum boyutlarının daha büyük olduğu görülmektedir. Bunun çeşit özelliği ile birlikte meyve boyutlarımızın diğer araştırmacıların çalıştığı genotiplerden daha büyük olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Kestane çeşitlerinin “hilum şekli” ‘Alimolla’, ‘Derekızık’, ‘Mahmutmolla’, ‘N-2-5’, ‘Sarıaşlama’, ‘Sarikestane’ çeşitlerinde “dalgalı”, ‘Gavuraşı’, ‘Marigoule’ ve ‘Serdar’ çeşitlerinde “kavisli” diğer çeşitlerde “düz” olarak belirlenmiştir.

Kestane çeşit/genotiplerinin ortalama kabuk kalınlığı 0,266 mm ile 0,542 mm arasında olduğu saptanmıştır. ‘N-7-3’ (0,542 mm), ‘Marigoule’ (0,486 mm) çeşitlerinin kalın kabuk kalınlığına, ‘Tülü’ (0,266 mm), ‘Sarıaşlama’ (0,270 mm) ve ‘Serdar’ (0,296 mm) çeşitlerinin ince kabuk kalınlığına sahip olduğu tespit edilmiştir. Meyve kabuk kalınlığı Ayfer ve ark. (1986) tarafından 0,41-0,71 mm, Serdar ve Soylu (2005) tarafından 0,42-0,89 mm, Ertan ve ark. (2007) tarafından 0,39- 0,58 mm, olarak belirlemiştir. Bulgularımız diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Kestane çeşit/genotiplerinin meyve kabuk rengi, 1 çeşitte açık kahverengi, 6 çeşitte koyu kahverengi, 4 çeşitte kahverengi, ‘6 çeşitte siyahımsı kahverengi ve 1 çeşitte kırmızımsı kahverengi olarak saptanmıştır. Ülkemizde yapılan çalışmalarda kestane meyvelerinin meyve kabuk rengi açık, orta ve koyu kahverengi, kırmızımsı kahverengi olarak bulunmuştur (Ayfer ve ark. 1986, Ertan ve Kılınc 2005, Serdar 2011). Botu ve ark. (1999) Valcea bölgesine ait kestane çeşitlerinin kabuk rengini 14 çeşitte koyu kahverengi, 4 çeşitte açık kahverengi, 2 çeşitte kırmızımsı kahverengi, 1 çeşitte kahverengi, Solar ve ark. (2001) Slovenya’da yaptığı çalışmada meyve kabuk rengini kahverengi, koyu kahverengi, kırmızımsı ve siyahımsı kahverengi, Solar ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada çeşitlerin %40’nı koyu kahverengi, %17’sini kahverengi, %3’nü açık kahverengi, %22’sini kırmızımsı kahverengi, %11’ni siyahımsı kahverengi olarak kayıt etmişlerdir. Yapılan çalışmalarda kestane çeşitlerinde orta ve koyu kahve renginin hakim olduğu görülmektedir.

Kabuk parlaklığı bakımından çeşit/genotiplerinin 3 tanesinin mat, bir tanesinin “mat/tüylü” ve diğer 14 tanesinin parlak kabuk yapısına sahip olduğu saptanmıştır. Daha önce yapılan çalışmalarda selekte edilen tiplerin çoğunluğunun istenen bir özellik olan parlak kabuk yapısına sahip olduğu bildirilmiştir (Ayfer ve ark. 1986, Özkan 2003, Ertan ve Kılınc 2005, Serdar 2011).

Testanın soyulabilirliği durumu 7 çeşitte kolay, 8 çeşitte orta olarak belirlenmiş, geriye kalan çeşitlerin ise zor soyulabilir olduğu tespit edilmiştir. Karadeniz bölgesindeki genotiplerde testanın soyulabilirliğini Özkan (2003) 12 tipte orta, 9 tipte kolay, 4 tipte çok kolay, 4 tipte zor, Serdar ve Soylu (2005) 2 tipte oldukça kolay, 6 tipte kolay ve 2 tipte oldukça zor olarak belirlemişlerdir. Ertan ve Kılınç (2005) çalıştığı genotiplerde testanın soyulabilirliğini kolay ve orta, Örmeci ve ark. (2010) 17 tipte zor ve 5 tipte orta olarak saptamıştır.

Kestane çeşit/genotiplerin 'meyvenin uç kısmında (stilin dip kısmı) tüylülük durumu 4 çeşitte büyük, 8 çeşitte orta, 6 çeşitte küçük olarak sınıflandırılmıştır. Meyvenin uç kısmında oluşan tüylülük durumunun çeşit/genotipler bazında farklılık gösterdiği diğer araştırmacılar tarafından da bildirmişlerdir (Serdar ve ark. 2011, Poljak ve ark. 2016).

Çalışmada yer alan kestane çeşit/genotiplerinin tek embriyoya sahip olduğu saptanmış ve meyve iç renginin 7 çeşitte krem geriye kalan 11 çeşitte beyaz olduğu belirlenmiştir. Tohum kabuğunun embriyoya 3 çeşitte orta, 4 çeşitte güçlü ve geriye kalan 11 çeşitte zayıf giriş yaptığı tespit edilmiştir. Üstün özellikli kestane meyvelerinin seçiminde tek embriyo oluşturması, meyve iç renginin beyaz ya da açık krem renge sahip olması ve tohum kabuğunun embriyoya az ya da hiç girmemesi istenen özellikler arasında yer almaktadır. Yapılan birçok çalışmada kestane meyvelerinde bu özellikler değerlendirilmiştir (Ayfer ve ark. 1986, Botu ve ark. 1999, Serdar ve Soylu 1999, Solar ve ark. 1999, Özkan 2003, Ertan ve Kılınç 2005, Örmeci ve ark. 2010, Pandit ve ark. 2011, Serdar ve ark. 2011, Skender ve ark. 2011, Poljak ve ark. 2016).

Kestane meyvelerinin nem içeriği taze tüketimde depolama ve pazarlama sırasında önemli olmakta ve yüksek nem içeriğine sahip çeşitlerde küf oluşumları görülebilmektedir (Lorenzo ve ark. 2006). Glushkova ve ark. (2010) kestane meyvelerinin iyi muhafaza edilmesi için nem içeriğinin %49 dan az veya %60 dan fazla olmaması gerektiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda kestane çeşit/genotipler arasında meyve ve kabuk nem oranlarının değişkenlik gösterdiği saptanmıştır. Meyve nem oranı %41,28 ile %53,95; kabuk nem oranı %29,37-%52,81 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda da kestane meyvelerinin nem içeriğinin değişkenlik

gösterdiği belirlenmiştir (Miguellez ve ark. 2004, Lorenzo ve ark. 2005, Ertürk ve ark. 2006, Borges ve ark. 2008, Neri ve ark. 2010, Poljak ve ark. 2016, Mert ve Ertürk 2017). Marmara bölgesinde yetiştiriciliği yapılan kestane çeşit/genotiplerin meyve nem içeriğinin %46,52 ile %58,52 arasında değiştiği belirlenmiştir (Ertürk ve ark. 2006, Mert ve Ertürk 2017) İspanya'daki çeşitlerde nem içeriği %40,3- %60,1 (Miguellez ve ark. 2004, Lorenzo ve ark. 2006), İtalya'daki çeşitlerde %42,27-52,89 (Neri ve ark. 2010), Hırvatistan'daki çeşitlerde %56,72 ile %62,64 arasında değiştiği bildirilmiştir (Poljak ve ark. 2016). Görüldüğü gibi meyvelerin nem içeriği, meyve özelliği ve rakım, meyve bahçesinin yeri, toprak tipi, yaz yağmurları gibi ekolojik koşullara bağlıdır (Borges ve ark. 2008, Neri ve ark. 2010, Mert ve Ertürk 2017).

Kestane çeşit/genotipleri arasından toplam karbonhidrat, nişasta, toplam şeker, invert şeker ve sakkaroz miktarı bakımından istatistiki anlamda önemli farklılıklar bulunduğu belirlenmiştir. Çeşitler bazında karbonhidrat miktarının %47,23 ile %76,45, nişasta miktarının %29,33 ile %56,72, toplam şeker miktarının %13,24 ile %20,26, invert şeker miktarının %1,87-3,62 ve sakkaroz miktarının %9,69-22,05 arasında değiştiği saptanmıştır. Ertürk ve ark. (2006) iki hibrit çeşit (Maraval ve Marigoule) ve Marmara Bölgesinde seleksiyon çalışmaları sonucu öne çıkan 14 kestane tipinde toplam karbonhidrat %75,32- %86,31, toplam şeker %10,32-%22,79, invert şeker %0,08- %1,25, sakkaroz %8,86- %21,28 ve nişasta miktarının %54,45-69,70 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Aynı araştırmacılar başka bir çalışmada Marmara Bölgesinde yetiştiriciliği yapılan 19 kestane çeşidinde toplam karbonhidrat miktarını %58,12- %69,83, toplam şekeri %10,59-%22,38, invert şeker %2,41-3,41, sakkaroz miktarını %6,82-%17,40 arasında değiştiğini bulunmuşlardır (Mert ve Ertürk 2017). Araştırmacıların sonuçları bizim sonuçlarımızla paralellik göstermektedir.

Çeşit/genotiplerin protein miktarı %3,98 ile %6,43 arasında değişmiş ve istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Marmara bölgesinde yetiştiriciliği yapılan kestane çeşit/genotipleri ile yapılan çalışmalarda protein miktarının %4,88 ile 12,44 arasında değiştiği saptanmıştır (Ertürk ve ark. 2006, Mert ve Ertürk 2017). Diğer araştırmacılar protein miktarını örneğin; Miguellez ve ark. (2004) %6,02-%8,58, Lorenzo ve ark. (2006) %4,5- %9,6, Borges ve ark. (2008) %4,87-7,37, Neri ve ark. (2010) %4,18-%5,25,

Silvanini ve ark. (2014) %4,116-%5,453, Poljak ve ark. (2016) %3,52%-6,36 olarak bulmuşlardır.

Çalışmada kullanılan 18 kestane çeşit/genotipinin morfolojik benzerliklerini belirlemek için incelenen 19 özellik baz alınarak çok değişkenli analiz yönteminin kümeleme analizi seçeneği kullanılarak dendrogramları oluşturulmuştur. Çeşit/genotipler arasındaki benzerlik düzeyi %79,50-95,95 arasında değiştiği saptanmıştır. 'Dursunkestanesi' ve 'N-2-5' çeşitleri diğer çeşit/genotiplere göre %95,95 seviyesinde benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Bu çeşitlerden sonra 'Hacıömer', 'Mahmutmolla' çeşitleri %95,76 benzerlik seviyesiyle en çok benzerlik gösteren çeşitler olmuştur. 'Alimolla' ve 'N-7-3' çeşitleri %79,50 benzerlik seviyesi ile en düşük benzerlik seviyesi göstermişlerdir. Aynı bölge çeşitleri morfolojik benzerlik bakımından bölgeler arası belirgin bir ayrım göstermemiştir.

Sonuç olarak bir hibrit, 17 yerel kestane çeşit/genotipinin morfolojik özellikleri ayrıntılı olarak incelenmiş ve temel bileşenler bakımından kimyasal içeriği belirlenmiştir. Bununla birlikte çeşitlerin bazı morfolojik özellikleri bakımından benzerlik derecesi saptanmıştır. Çeşit/genotipler arasındaki benzerlik düzeyi %79,50-95,95 arasında değiştiği bulunmuştur. Deneme yılında Bursa ekolojik koşullarında 'Seyrekdikeyen' çeşidi ve 'N-23-1' genotipinin seleksiyon çalışmasında belirlenen meyve boyut ve irilik değerlerine göre boyut ve ağırlıkları daha düşük olduğu bulunmuştur. 'Marigoule', 'N-7-3', 'Gavuraşı' ve 'Sarikestane' çeşitleri en iri, 'Serdar', 'Seyrekdikeyen' ve 'N-23-1' çeşitlerinin ise küçük meyvelere sahip olduğu belirlenmiştir. Daha önceden Bursa ekolojik koşullarında yetiştiriciliği yapılmayan çeşitler arasında yer alan 'N-7-3', 'Marigoule', 'Sarikestane', 'Hacıömer', çeşit/genotiplerinin meyve iriliği ve özelliği bakımından değerlendirildiğinde Bursa ekolojisinde iyi performans gösterdiği belirlenmiştir.

Meyve nem oranı 'Marigoule' ve 'Seyrekdikeyen' çeşitlerinde %45'in altında olduğu, diğer çeşitlerde ise %45-54 arasında yer aldığı saptanmıştır. Toplam karbonhidrat miktarı 'Serdar' ve 'N-2-5' çeşitlerinde diğer çeşit/genotiplere oranla daha düşük düzeyde olduğu bulunmuştur.

Meyvede yapılan pomolojik ve kimyasal analiz sonuçlarına göre çeşit/genotiplerin tümü taze ve işlenerek (kestane şekeri, hamuru vb.) tüketime uygun olduğu görülmüştür. Çok iri ('Marigoule', 'N-7-3') ve iri ('Derekızık', 'Gavuraşı', 'Öküzgözü', 'Sarikestane') çeşit/genotipler özellikle kestane şekeri (Marrone glace) yapımında kullanılabilir. İri meyvelerle birlikte orta irilikteki ('Alimolla', 'Dursunkestanesi', 'Erfelek', 'Hacıömer', 'Mahmutmolla', 'N-2-5', 'Sarıaşlama', 'Tülü', 'Ünal') meyvelere sahip çeşit/genotipler kestane kebab tüketiminde kullanılırlar. Küçük meyvelere sahip çeşitler ('Serdar', 'Seyrekdikeyen', 'N-23-1') çerez ve kestane hamuru yapımında kullanılabilir. Fakat bundan sonra yapılacak çalışmalarda çeşit/genotiplerin meyvelerinin kestane şekeri, unu yapımına uygunluğunun işlenerek belirlenmesi gerekmektedir.

Elde edilen bu bilgilerin çeşitlerin korunması ve ıslah amaçları için kullanılabilmesi, aynı zamanda çeşit seçiminde ve fidanların genetik belgelendirilmesinde değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akbulut, M., Bozhuyuk, M. R., Ercişli, S., Skender, A., Sorkheh, K. 2017.** Chemical Composition of Seed Propagated Chestnut Genotypes from Northeastern Turkey. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 45(2): 425-430
- Alizoti and F.A. Aravanopoulos 2005.** Genetic Variation of Fruit Traits in Hellenic Chestnut (*Castanea sativa* Mill.) Populations: A First Assessment. *Acta Hort.* 693: 413-420
- Anonim, 1986.** <https://www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg124.pdf>
- Anonim, 2017a.**
https://www.upov.int/edocs/mdocs/upov/en/twf_46/tg_124_4_proj_2.pdf
- Anonim, 2017b.** <http://www.fao.org> (Erişim tarihi: 15.10.2018)
- Anonim, 2018.** <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim tarihi: 18.02.2019)
- Ayfer, M., Soylu, A., Çelebioğlu, G., 1977.** Marmara Bölgesi kestanelerinin seleksiyon yoluyla ıslahı. TÜBİTAK VI. Bilim Kongresi TOAG. Tebliğler Serisi 84, 123- 133.
- Ayfer, M., Soylu, A., Çelebioğlu, G., Mermer, S., Sağlam, H., 1986.** Marmara Bölgesi kestanelerinin seleksiyon yoluyla ıslahı, *II. Bahçe*, 15(2): 71-81.
- Ayfer, M., Soylu, A., Çelebioğlu, G., Mermer, S. and Sağlam, H. 1988.** Selection of chestnut cultivars (*Castanea sativa* Mill.) in Marmara Region. *Bahçe* 15(2): 71-81.
- Balcı, H. 2011.** Zonguldak ili Kilimli ve Çatalağzı yörelerinde kestane (*Castanea sativa* mill.), seleksiyonu. *Yüksek Lisans Tezi*, OÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Blanco Silva, R. and Fernández-López, J. 2005.** Analysis of genetic variation in Spanish chestnut populations for selecting seed stands. *Acta Hort.*, 693: 431-436
- Bolvansky, M. and Mendel, L. 2001.** Revised descriptor list for the evaluation of genetic resources of European chestnut (*Castanea sativa* Mill.), *Forest Snow and Landscape Research*, 76(3): 439-444.
- Borghetti, M., Menozzi P., Vendramin G.G. and Giannini R. 1986.** Morphological variation in chestnut fruits (*Castanea sativa* Mill.) in Tuscany (Italy). *Silvae Genetica*, 35(2-3): 124-128.

- Botu, M., Achim G. and Turcu E. 1999.** Evaluation of some chestnut selections from the population formed into the eco-logical conditions from the north-east of Oltenia. *Acta Hort.*, 494: 77–83.
- Bounous, G., Paglietta R., Craddock J.H. and Bellini E., 1993.** An overview of chestnut breeding. Proceedings of the International Congress on Chestnut. October 20-23, 1993, 251-269, Spoleto, Italy.
- Bounous, G., Craddock, J.H., Peano, C., Salarin, P. 1992.** Phenology of Blooming and Fruiting Habits in Euro-Japanese Hybrid Chestnut. IN: Proceedings of the International Chestnut Conference, Morgantown, WV, 117-128 pp.
- Breisch, H. 1993.** Harvesting, storage and processing of chestnuts in France and Italy. Proc. Intl. Congress on Chestnut, Comunità Montana Monti Martani e Serano e Istituto di Coltivazioni Arboree, Università di Perugia, Spoleto, Italy. p.429-436.
- Breisch, H., 1995. J., Miguez Bernardez, M., Garcia Queijeiro, J.M., 2004.** Composition of varieties of chestnuts from Galicia (Spain). *Food Chem*, 84: 401–404.
- Burnham, C.R., Rutter, P.A., French, D.W. 1986.** Breeding blight-resistant chestnuts. *Pl. Breed. Rev.*, 4:347-397.
- Bozkurt, Y. Yaltirik, F., Özdönmez, M. 1982.** Türkiye’de orman yan ürünleri. İÜ Orman Fakültesi Yayınları, İÜ Yayın No:2845, OF Yayın No: 302, İstanbul.
- Borges, O., Gonçaves, B., Carvalho, J. L. S., Correia, P., Silva, A. P. 2008.** Nutritional quality of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) cultivars from Portugal. *Food Chemistry*, 106(3): 976–984.
- Casini E., Alessandri S., Caivelli S. 1993.** Quantitative description of chestnut (*Castanea sativa*) accessions, selected from a population grown in Florence province (Mugello zone). In: Proceedings of the International Congress on Chestnut. Spoleto, Italy, 20–23 October 1993. Perugia, Istituto di Coltivazioni Arboree, University of Perugia, pp. 347–350.
- Costa, R., Ribeiro, C., Valdivieso, T., Assunção, A., Fonseca, L., Soares, F., Carvalho, L., Borges, O. 2005.** Characterization of chestnut varieties of specific regions with designation of origin. Actas do 5º Congresso Florestal Nacional, Portuguese.
- Er, F., Özcan, M.M., Duman, E., Endes, Z., 2013.** Some chemical properties of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) fruit collected from different locations in Turkey. *Scientific Science*, 1(1): 9-12.

- Erdal, E., 2013.** Kestanelerde (*Castanea Sativa* Mill.) Hasat Öncesi Ve Sonrası Dönemlerde Meyve Kalite Özelliklerinin Değişimi Üzerine Bir Araştırma. *Yüksek Lisans Tezi* ADÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Aydın.
- Ertan, E. 1999.** Seleksiyonla belirlenmiş Ege bölgesi kestane (*Castanea sativa* Mill.) tiplerinin anaçlık özelliklerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar. *Doktora Tezi*, ADÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Aydın.
- Ertan, E., Kılınç, S.S. 2005.** Seleksiyon ile belirlenmiş kestane genotiplerinin morfolojik, fenolojik ve biyokimyasal özellikleri. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(2): 67-77
- Ertan, E., Seferoğlu, G., Dalkılıç, G. G., Tekintaş, F.E., Seferoğlu, S., Babaeren, F., Önal, M., Dalkılıç, Z. 2007.** Selection of chestnuts (*Castanea sativa* Mill.) grown in Nazilli district, Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 31(2): 115-123.
- Ertürk, Ü., Mert, C., Soylu, A. 2006.** Chemical composition of fruits of some important chestnut cultivars. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 49(2): 183–188.
- Ferreira-Cardoso, J.V., Torres Pereira, J.M.G., Sequeira, C.A. 2005.** Effect of year and cultivar on chemical composition of chestnuts from north eastern Portugal. *Acta Horticulturae*, 693: 271–277.
- Furones-Pérez P, Fernández-López J. 2009.** Morphological and phenological description of 38 sweet chestnut cultivars (*Castanea sativa* Miller) in a contemporary collection. *Span J Agric Res*, 7(4): 829-843.
- Glushkova, M., Zhyanski, M., Velinova, K. 2010.** Nut quality assessment of chestnut cultivars from ‘Ivanik’ clone collection. *Forest Science*, 1:3-14.
- Grygorieva, O., Klymenko, S., Brindza, J., Schubertová, Z., Nikolaieva, N., Nikolaieva, J. 2017.** Morphometric characteristics of sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) fruits. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 11(1): 288-295.
- Lorenzo, S.P., Cabrer, A.M.R., Hernandez, M.B.D., Ara, M.C., Mesa, D.R. 2006.** Chemical composition of chestnut cultivars from Spain. *Scientia Horticulturae*, 107: 306 - 314.
- Mert, C., Ertürk, Ü. 2017.** Chemical compositions and sugar profiles of consumed chestnut cultivars in the Marmara Region, Turkey. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 45(1): 203.

- Míguez, J. D. L. M. J., Bernárdez, M. M., Queijeiro, J. M. G. 2004.** Composition of varieties of chestnuts from Galicia (Spain). *Food Chemistry*, 84(3): 401–404.
- Mujic, I., Alibabic, V., Zivkovic, J., Jahic, S., Jokic, S., Prgoment, Z., Tuzlak, Z., 2010.** Morphological characteristics of chestnut *Castanea sativa* from the area of Una-Sana Canton. *J. Cent. Eur. Agric*, 11(2): 185-190.
- Neri, L., Dimitri, G., Sacchetti, G. 2010.** Chemical composition and antioxidant activity of cured chestnuts from three sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) ecotypes from Italy. *Journal of Food Composition and Analysis*, 23(1): 23–29.
- Odalovic A., Prenkic, R., Dubak. D., Jovancevic, M., Cizmovic, M., Radunovic M. 2013.** Effect of ecological conditions on expression of biopomological characteristics of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in natural populations of Montenegro. *Genetika*, 45(1): 251-260.
- Okan, T., Köse, C., Aksoy, E.B., Köse, N., Wall, J.R. 2017.** Türkiye’de Kestane (*Castanea Sativa* Mill.) Ve Kullanımı Üzerine Geleneksel Terimler. *Avrasya Terim Dergisi*, 2017, 5 (1): 19 – 27
- Örmeci, Y., Akca, Y., Ercisli, S. 2016.** Selection of promising chestnuts (*Castanea sativa* Mill.) among wild growing trees from southern Mediterranean region forests of Turkey. *Journal of Forestry Research*, 27(2): 349–355.
- Özel, H. B. 2015.** The effects of origin difference on some chemical properties of the fruit of chestnut (*Castanea Sativa* Mill.). *Romanian Biotechnological Letters*, 20(6): 10969–10975.
- Özkan, Y. 2004.** Investigations on morphological and pomological characteristics of chestnut genotypes in İkizce and Şenbolluk natural areas of Ordu vicinity. *Acta Horticulturae*, 598: 205–210.
- Öztürk, S., 2006.** Bursa yöresinde yetişen bazı kestane türlerinin belirli kimyasal içeriklerinin karakterizasyonu. *Yüksek Lisans Tezi*, UÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Bursa.
- Pandit, A. H., Mir, M. A., Kour, A., Bhat, K. M. 2011.** Selection of chestnuts (*castanea sativa*) in Srinagar district of the Kashmir valley, India. *International Journal of Fruit Science*, 11(2), 111–118.
- Podjavoršek A., Štampar, F., Solar A., Batic F. 1999.** Morphological variation in chestnuts fruits (*Castanea sativa* Mill.) in Slovenia . *Acta Hort.*, 494: 129–132.

- Poljak, I., Vahčić, N., Gačić, M., Idžojtić, M. 2016.** Morphological characterization and chemical composition of fruits of the traditional Croatian chestnut variety “Lovran Marron.” *Food Technology and Biotechnology*, 54(2), 189–199.
- Ponchia G., Bergamini A., Tomasi G., Gardiman M. and Fila G. 1993.** Observations on some chestnut cultivars found in the Trento area. In: Proceedings of the International Congress on Chestnut. Spoleto, Italy, 20–23 October 1993. Perugia, Istituto di Coltivazioni Arboree, University of Perugia, pp. 339–342.
- Pereira-Lorenzo S., Fernandez-Lopez J., Moreno-Gonzalez J. 1996.** Variability and grouping of northwestern Spanish chestnut cultivars. 1. morphological traits. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 121(2): 183-189.
- Pereira-Lorenzo, S., Ballester, A., Corredoira, E., Vieitez, A. M., Agnanostakis, S., Costa, R., Ramos-Cabrer, A. M. (2012).** Chestnut. *Fruit breeding. Handbook of Plant Breeding*, 729-769.
- Ramos-Cabrer, A. M., ve Pereira-Lorenzo, S. 2005.** Genetic relationship between *Castanea sativa* Mill. trees from north-western to south Spain based on morphological traits and isoenzymes. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 52(7): 879–890.
- Serdar, Ü. 1999.** Selection of chestnuts (*C. sativa* Mill.) in Sinop vicinity. *Acta horticultura*, 494(494): 327-332.
- Sedar, Ü., Soylu, A. 1999.** Selection of chestnuts (*C. sativa* Mill.) in Samsun vicinity. *Acta. Hortic.*, 494: 333-338.
- Serdar, Ü. 2002.** Camili yöresinde (Artvin-Borçka) kestane seleksiyonu. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17 (1): 57-60.
- Sedar, Ü., Soylu, A. 2005.** Preliminary results on chestnuts selection in Black Sea Region. *Pakistan Journal of Biological Sciences*.8(6): 877-881.
- Serdar, Ü., Demirsoy, H., Demirsoy, L. 2011b.** Morphological and phonological comparison of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) cultivars ‘Serdar’ and ‘Marigoule’. *Australian Journal of Crop Science.*, 5(11):1311-1317.
- Serdar, Ü., Demirsoy, H., Demirsoy, L. 2011a.** Morphological and phenological characteristics of Ersinop and Eryayla chestnut cultivars. *American-eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 10(4): 684-691

- Silvanini, A., Dall’Asta, C., Morrone, L., Cirilini, M., Beghè, D., Fabbri, A., Ganino, T. 2014.** Altitude effects on fruit morphology and flour composition of two chestnut cultivars. *Scientia Horticulturae*, 176: 311–318.
- Šimková, J., Grygorieva, O., Klymenko, S., Brindza, J., Schubertová, Z., Nikolaieva, N. 2017.** Morphometric characteristics of sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill). *Potravinarstvo Slovak Journal for Food Industry*, 11(1): 288-295.
- Skender A., Kurtović M., Hadžiabulić S., Gasi F. 2011.** Pomological variability of sweet chestnut populations (*Castanea sativa* Mill.) in Bosnia and Herzegovina. *Proceedings of the 22nd International scientific-expert conference of agriculture and food industry*, 2011 160-163
- Solar, A., Štampar, F., Podjavoršek, A., Šiftar, A., Kodric, I. 1999.** Characterisation of seven preselected chestnut fruit types from slovene chestnut (*castanea sativa* mill.) population. *Acta Horticulturae*. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1999.494.13>
- Solar A., Podjavoršek A., Štampar F. 2005.** Phenotypic and genotypic diversity of European chestnut (*Castanea sativa* Mill.) in Slovenia opportunity for genetic improvement. *Genetic Resources Crop Evolution*, 52 :381–394
- Soylu, A., Ufuk, S. and Ferhatoğlu, Y. 1994.** Selection of chestnut cultivars (*Castanea sativa* Mill.) in Marmara Region. Final Report of The Project, Atatürk Central Hort. Res. Inst. Scientific Research Report No.16, 23p. Yalova.
- Soylu, A. 2004.** Kestane Yetiştiriciliği ve Özellikleri (Genişletilmiş II. Baskı). HASAD Yayıncılık Ltd. Şti., 64 s. İstanbul.
- Soylu, A., Mert, C. 2009.** The future of chestnut breeding work in Turkey. *Acta Horticulturae*, 815, 27–32.
- Üstün, N., Tosun, Y., Serdar, Ü. 1999.** Technological properties of chestnut varieties grown in erfelek district of Sinop city. *Acta Horticulturae*, 494: 107-110.
- Villani, F., Pigliucci, M., Lauteri, M. and Cherubini, M. 1992.** Congruence between genetic, morphometric, and physiological data on differentiation of Turkish chestnut (*Castanea sativa*). *Genome* 35(2):251-256.
- Yang, F., Liu, Q., Pan, S., Xu, C., Xiong, Y. L. 2015.** Chemical composition and quality traits of Chinese chestnuts (*Castanea mollissima*) produced in different ecological regions. *Food Bioscience*, 11, 33–42.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Hilal ESER

Doğum Yeri ve Tarihi: Zürih/İsviçre 23/08/1992

Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise: Bifa Lisesi-2011

Lisans: Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü-2016

Yüksek Lisans: Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim, Bursa-2019

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl: Poyraz Tarım İlaç Bayi

İletişim (e-posta): ekin120519@gmail.com