

**T.C.**  
**TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ARPA VE BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN BESİN MADDE VE FİZİKSEL**  
**ÖZELLİKLERİNİN YEM MİKROSKOPİSİ VE LABORATUAR**  
**ANALİZLERİ İLE BELİRLENMESİ**

**Aziz Atalay ŞİRELİ**

**ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

**Danışman: Prof. Dr. Hasan Ersin ŞAMLI**

**TEKİRDAĞ-2018**

Prof. Dr. Hasan Ersin ŞAMLI danışmanlığında, Aziz Atalay ŞİRELİ tarafından hazırlanan “Arpa ve Buğday eřitlerinin Besin Madde ve Fiziksel Özelliklerinin Yem Mikroskopisi ve Laboratuvar Analizleri ile Belirlenmesi” isimli bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından Zootekni Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Bařkanı : Prof. Dr. Hasan Ersin ŞAMLI

*İmza:*

Üye : Dr.Öğr. Üyesi Aylin AĞMA OKUR

*İmza:*

Üye : Dr. Öğr. Üyesi İsa COŐKUN

*İmza:*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu adına

Prof. Dr. Fatih KONUKCU

**Enstitü Müdürü**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ARPA VE BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN BESİN MADDE VE FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNİN  
YEM MİKROSKOPİSİ VE LABORATUAR ANALİZLERİ İLE BELİRLENMESİ

**Aziz Atalay ŞİRELİ**

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Zootečni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Hasan Ersin ŞAMLI

Yapılan bu tez çalışması; yemlik olarak kullanılabilen buğday ve arpa çeşitlerinin, besin madde ve fiziksel özelliklerinin, yem mikroskopisi ve laboratuvar analizleri ile ortaya konabilmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma için 6 adet buğday (Selimiye, Pehlivan, Golia, Kızıltan91, Zenit, NKÜZiraat) ve 6 adet arpa çeşidi (Bolayır, Barberousse, Lord, Martı, Sladoran, Harman) kullanılmıştır.Çalışmada danelerin fiziksel ölçümleri yapılmış, stereo ve elektron mikroskobu ile mikro fotoğrafları çekilmiştir. Dane ve öğütülmüş numunelerde renk ölçümleri yapılmıştır. Ayrıca tüm örneklerin besin madde içerikleri de belirlenmiştir.Buğday ve arpa çeşitlerindeki analizler sonucunda çeşitler arasında belirgin besin madde farklılıklarının olduğu ve bazı çeşitlerde bu durumun fiziksel ölçümler ile mikroskopik olarak yapılan gözlemlerle de ilişkili olabileceği ortaya konmuştur. Sonuç olarak; besin madde kapsamının geleneksel metotlar olan laboratuvar analizleriyle belirlenmesi yanı sıra, yapılacak morfometrik ve mikroskobik ölçümlerin yemlik olarak kullanılan tahılların kalitesinin belirlenmesinde kullanılması yem kalitesinin belirlenmesinde yardımcı olacak bir yöntem olarak fayda sağlayacaktır.

**Anahtar Kelimeler:**Buğday, arpa, yem mikroskopisi, elektron mikroskobu, stereo mikroskobu

**2018, 56 sayfa**

# **ABSTRACT**

MSc.Thesis

## **DETERMINATION OF NUTRIENTS AND PHYSICAL SPESIFICATIONS OF BARLEY AND WHEAT VARIETIES BY FEED MICROSCOPY AND LABORATORY ANALYSIS**

**Aziz Atalay ŞİRELİ**

Tekirdag Namık Kemal University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Animal Science

Supervisor: Prof. Dr. Hasan Ersin ŞAMLI

This thesis study was carried out in order to be able to reveal the nutrient and physical properties of wheat and barley varieties which can be used as feedstuffs through feed microscopy and laboratory analyzes. For the study, 6 varieties of wheat (Selimiye, Pehlivan, Golia, Kızıltan91, Zenit, NKÜZiraat) and 6 barley varieties (Bolayır, Barberousse, Lord, Martı, Sladoran, Harman) were used. Physical measurements were made of grains in the study were taken photos with stereo and electron microscopy. Color measurements were made on grain and ground samples. In addition, the nutrient content of all samples was also determined. Analysis of wheat and barley varieties suggests that there are significant nutrient differences between varieties and that in some varieties this may be related to physical and microscopic observations. As a result, nutrient contents is determined by laboratory methods, which are traditional methods, as well as the use of morphometric and microscopic measurements to determine the quality of the grains used as feed, as a method of helping to determine the quality of feed.

**Key words:**Wheat, barley, feed microscopy, electron microscopy, stereo microscopy

**2018, 41 pages**

# İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>ÖZET</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	iii
<b>ÇİZELGE DİZİNİ</b> .....	vi
<b>GRAFİK DİZİNİ</b> .....	vii
<b>ŞEKİL DİZİNİ</b> .....	viii
<b>KISALTMALAR</b> .....	x
<b>ÖNSÖZ</b> .....	xi
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. LİTERATÜR BİLGİSİ</b> .....	3
2.1. Buğday.....	3
2.2. Çalışmada Kullanılan Buğday Çeşitleri.....	6
2.2.1. Selimiye.....	6
2.2.2. Pehlivan.....	6
2.2.3. Golia.....	7
2.2.4. Kızıltan91.....	7
2.2.5. Zenit.....	8
2.2.6. NKÜZiraat.....	8
2.3. Arpa.....	9
2.4. Çalışmada Kullanılan Arpa Çeşitleri.....	11
2.4.1. Sladoran.....	11
2.4.2. Barberousse.....	11
2.4.3. Bolayır.....	12
2.4.4. Lord.....	12
2.4.5. Martı.....	13
2.4.6. Harman.....	13

<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM.....</b>	<b>14</b>
3.1. Materyal.....	14
3.1.1. Yem Materyali.....	14
3.1.2. İstatistik Analiz.....	14
3.2. Metot.....	14
3.2.1. Mikroskopik Ölçümler.....	14
3.2.1.1. Elektron Mikroskopu Fotoğrafları.....	14
3.2.1.2. Stereo Mikroskop Fotoğrafları.....	15
3.2.1.3. Renk Değeri Ölçümü.....	15
3.2.1.4. Hassas Terazî Ölçümü.....	16
3.2.2. Besin Madde Analizleri.....	16
3.2.2.1. Kuru Madde .....	16
3.2.2.2. Ham Yağ.....	16
3.2.2.3. İnorganik Madde .....	17
3.2.2.4. Ham Protein .....	17
3.2.2.5. Hektolitre Tayini.....	17
3.2.2.6. Viskozite.....	18
3.2.3.7. Bin Dane Ağırlığı.....	18
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....</b>	<b>19</b>
4.1. Buğday Çeşitlerinde Besin Madde İçeriklerine Ait Bulgular.....	19
4.2. Buğday Çeşitlerinde Fiziksel Özelliklerine Besin Madde Ait Bulgular.....	20
4.3. Buğday Çeşitlerinin Morfolojik Özelliklerine Ait Bulgular.....	21
4.4. Buğday Çeşitlerinin Mikroskopik Değerlendirmeleri.....	22
4.4.1. Selimiye.....	22
4.4.2. Pehlivan.....	23
4.4.3. Golia.....	24
4.4.4. Kızıltan91.....	25
4.4.5. Zenit.....	26
4.4.6. NKÜZiraat.....	27
4.5. Arpa Çeşitlerinde Besin Madde İçeriklerine Ait Bulgular.....	28

4.6. Arpa Çeşitlerinde Fiziksel Özelliklerine Besin Madde Ait Bulgular.....	29
4.7. Arpa Çeşitlerinde Morfolojik Özelliklerine Ait Bulgular.....	29
4.8. Arpa Çeşitlerinin Mikroskopik Değerlendirmeleri.....	31
4.8.1. Sladoran.....	31
4.8.2. Barberousse.....	32
4.8.3. Bolayır.....	33
4.8.4. Lord.....	34
4.8.5. Martı.....	35
4.8.6. Harman .....	36
<b>5. SONUÇ.....</b>	<b>38</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>41</b>

## ÇİZELGE DİZİNİ

	<b><u>Sayfa</u></b>
Çizelge 1.1. TÜİK, IGC ve USDA Verilerine Göre Türkiye'nin Arpa Üretimi.....	2
Çizelge 2.1. Bölgemizdeki Buğday Çeşitlerinin Ekiliş Sırası.....	5
Çizelge 2.2. Bölgemizdeki Arpa Çeşitlerinin Üreticiler Tarafından Tercih Edilme Durumu..	10
Çizelge 2.3. 2010-2016 Yılları Türkiye Buğday ve Arpa Ekim Alanı, Üretimi ve Verimi.....	10
Çizelge 4.1. Buğday Çeşitlerinde Besin Madde İçerikleri.....	19
Çizelge 4.2. Buğday Çeşitlerinde Bin Dane ve Hektolitire Ağırlıkları.....	20
Çizelge 4.3. Buğday Çeşitlerinde Danenin Boy ve Kesitleri.....	20
Çizelge 4.4. Buğday Çeşitlerinde HunterLab D25Lt Cihazında Ölçülen L,a,b Değerleri.....	21
Çizelge 4.5. Arpa Çeşitlerinde Besin Madde İçerikleri.....	28
Çizelge 4.6. Arpa Çeşitlerinde Bin Dane ve Hektolitire Ağırlıkları.....	28
Çizelge 4.7. Arpa Çeşitlerinde Danenin Boy ve Kesitleri.....	29
Çizelge 4.8. Arpa Çeşitlerinde HunterLab D25Lt Cihazında Ölçülen L,a,b Değerleri.....	30



## GRAFİK DİZİNİ

### Sayfa

Grafik 1.1. Dünya Buğday Üretimi, Verimi ve Ekim Alanı.....	1
---	---

## ŞEKİL DİZİNİ

	<b><u>Sayfa</u></b>
Şekil 2.1. Selimiye Çeşidinin Dane ve Öğütülmüş Görünümü.....	6
Şekil 2.2. Pehlivan Çeşidinin Dane ve Öğütülmüş Görünümü.....	6
Şekil 2.3. Golia Çeşidinin Dane ve Öğütülmüş Görünümü.....	7
Şekil 2.4. Kızıltan91 Çeşidinin Dane ve Öğütülmüş Görünümü.....	7
Şekil 2.5. Selimiye Çeşidinin Dane ve Öğütülmüş Görünümü.....	8
Şekil 2.6. Selimiye Çeşidinin Dane ve Öğütülmüş Görünümü.....	8
Şekil 2.7. Sladoran Çeşidinin Dane ve Öğütülmüş Görünümü.....	11
Şekil 2.8. Barberousse Çeşidinin Dane ve Öğütülmüş Görünümü.....	11
Şekil 2.9. Bolayır Çeşidinin Dane ve Öğütülmüş Görünümü.....	12
Şekil 2.10. Lord Çeşidinin Dane ve Öğütülmüş Görünümü.....	12
Şekil 2.11. Martı Çeşidinin Dane ve Öğütülmüş Görünümü.....	13
Şekil 2.12. Harman Çeşidinin Dane ve Öğütülmüş Görünümü.....	13
Şekil 3.1. Elektron Mikroskobu (SEM, Quanta FEG 250, FEİ).....	14
Şekil 3.2. Stereo Mikroskobu (Leica S8APO).....	15
Şekil 3.3. Renk Ölçümleri (HunterLab D25Lt).....	15
Şekil 3.4. Radwag WLC 20/A2 hassas ölçüm terazi.....	16
Şekil 3.5. Viskozite Ölçümü NDJ ROTATIONAL VISCOMETER Cihazıyla Yapılmıştır..	16
Şekil 4.1. Selimiye Çeşidinin Dane ve Öğütülmüş Görünümü.....	22

Şekil 4.2.Selimiye Çeşidinin 100x ve 1500x Büyütülmüş Görünümü.....	22
Şekil 4.3. Pehlivan Çeşidinin Dane ve Öğütülmüş Görünümü.....	23
Şekil 4.4.Pehlivan Çeşidinin 100x ve 1500x Büyütülmüş Görünümü.....	23
Şekil 4.5. Golia Çeşidinin Dane ve Öğütülmüş Görünümü.....	24
Şekil 4.6. Golia Çeşidinin 100x ve 1500x Büyütülmüş Görünümü .....	24
Şekil 4.7. Kızıltan91 Çeşidinin Dane ve Öğütülmüş Görünümü.....	25
Şekil 4.8. Kızıltan91 Çeşidinin 100x ve 1500x Büyütülmüş Görünümü .....	25
Şekil 4.9. Zenit Çeşidinin Dane ve Öğütülmüş Görünümü.....	26
Şekil 4.10. Zenit Çeşidinin 100x ve 1500x Büyütülmüş Görünümü .....	26
Şekil 4.11. NKÜZiraat Çeşidinin Dane ve Öğütülmüş Görünümü.....	27
Şekil 4.12. NKÜZiraat Çeşidinin 100x ve 1500x Büyütülmüş Görünümü .....	27
Şekil 4.13. Sladoran Çeşidinin Dane ve Öğütülmüş Görünümü.....	31
Şekil 4.14. Sladoran Çeşidinin 100x ve 1500x Büyütülmüş Görünümü .....	31
Şekil 4.15. Barberousse Çeşidinin Dane ve Öğütülmüş Görünümü.....	32
Şekil 4.16. Barberousse Çeşidinin 100x ve 1500x Büyütülmüş Görünümü .....	32
Şekil 4.17. Bolayır Çeşidinin Dane ve Öğütülmüş Görünümü.....	33
Şekil 4.18. Bolayır Çeşidinin 100x ve 1500x Büyütülmüş Görünümü .....	33
Şekil 4.19. Lord Çeşidinin Dane ve Öğütülmüş Görünümü.....	34
Şekil 4.20. Lord Çeşidinin 100x ve 1500x Büyütülmüş Görünümü .....	34
Şekil 4.21. Martı Çeşidinin Dane ve Öğütülmüş Görünümü.....	35

Şekil 4.22. Martı Çeşidinin 100x ve 1500x Büyütülmüş Görünümü .....	35
Şekil 4.23. Harman Çeşidinin Dane ve Öğütülmüş Görünümü.....	36
Şekil 4.24. Harman Çeşidinin 100x ve 1500x Büyütülmüş Görünümü .....	36

## KISALTMALAR

TÜİK	:Türkiye İstatistik Kurumu
IGC	:International Growth Centre
USDA	:United States Department of Agriculture
NOP	
mm	:Nişasta Olmayan Polisakkaritler
ml	:Milimetre
ark.	:Arkadaşları
G	:Gram
Kcal	:Kilokalori
Kg	:Kilogram
ME	:Metabolik Enerji
Mg	:Miligram
HK	:Ham Kül
HP	:Ham Protein
Mg	:Miligram
HK	:Ham Kül
L	:Lightness koordinatı
A	:Kırmızı/yeşil koordinatı
B	:Sarı/mavi koordinatı

## ÖNSÖZ

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmalarım süresince bana yol gösteren ve yardımlarını esirgemeyen değerli danışman hocam Prof. Dr. H. Ersin ŞAMLI'ya; çalışmamın tüm aşamalarında bana ayırmış olduğu zaman ve emekleri için Araş. Gör. Firdevs KORKMAZ TURGUD'a; yem analiz ve laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Aylın AĞMA OKUR ve Dr. Öğr. Üyesi ALPAY BALKAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Lisans ve yüksek lisans öğrenimim boyunca daima yol gösteren ve manevi olarak desteğini esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Fisun KOÇ'a teşekkürlerimi sunarım.

Tüm öğrenim hayatım ve tez çalışmalarım boyunca bana maddi ve manevi yönden daima destek olan sevgili aileme ve sevgili halam Aysel ŞİRELİ'ye teşekkürlerimi sunarım.

Temmuz, 2018

Aziz Atalay ŞİRELİ

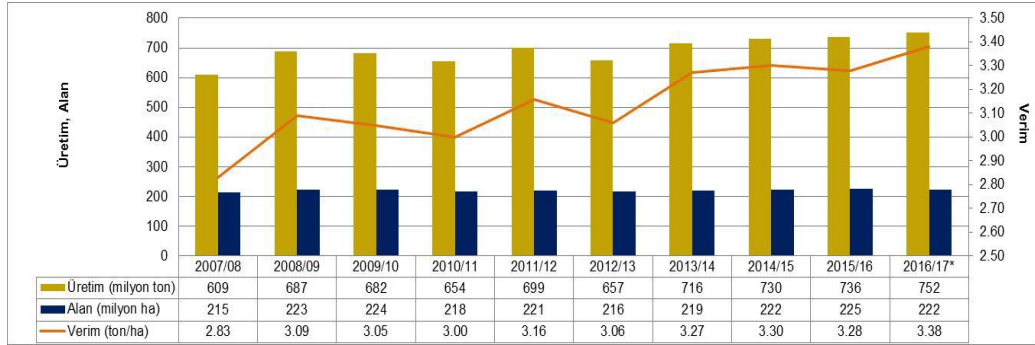
Ziraat Mühendisi

## 1. GİRİŞ

Hayvansal ürünler gıda üretiminde önemli yeri olan bileşenlerdir. İnsan beslenmesinde günlük protein ihtiyacı tüm yaş grupları için çok önem taşımaktadır. Bu nedenle hayvan beslemede kullanılan yemlerin üretiminde kullanılan hammaddelerin gerek miktar gerekse kalite yönünden istenen özellikleri taşıması gerekmektedir. Yemlerde kullanılan tahılların kullanım oranları genel olarak hayvan türlerine, yetiştirme amaçlarına bağlı olarak değişim göstermektedir. Ülkemizde yemlik olarak kullanılan tahıllar arasında mısır, buğday, arpa, yulaf, çavdar sayılabilir.

Ülkemizde üretimi yapılan en yaygın tahıl türü buğday olup, çeşitleri arasında besin madde ve yapısal özellikler açısından büyük bir çeşitlilik göstermektedir. Buğday, Türkiye’de ekmeğin hammaddesi olan bir tahıldır. Buğday üretiminin insan tüketiminde kullanılmayan kısmı yem üretiminde kullanılmaktadır. Türkiye genelindeki buğday üretim alanı TÜİK verilerine göre ortalama 7.7 milyon hektar olup (TÜİK, 2016), Buğdayın ekildiği bölgelerde ise ilk sırayı yoğun olarak Trakya, İç Anadolu, Çukurova ve Harran Ovası almaktadır. Dünya buğday üretimi, verimi ve ekim alanları ise IGC verilerine göre Grafik 1’de verilmiştir (Anonim,2016).

**Grafik 1.** Dünya Buğday Üretimi, Verimi ve Ekim Alanı



Ancak üretim miktarının yüksekliğine rağmen kaliteli buğdaya olan talep karşılanamamaktadır. Yem üretimi için ise makarnalık ve ekmeçlik buğday vasfını taşımayan buğdaylar ile kalitesi daha düşük olan çeşitler tercih edilmekte ve buğday ithalatı kaçınılmaz olmaktadır. Yurdumuz, dünya buğday üretiminde önemli bir yere sahiptir. Türkiye, dünya buğday ekim alanının %3,5’ine sahiptir. Ülkemizde buğday ekim alanı; toplam işlenen tarım alanlarının yaklaşık %33’ünü, tahıl ekili alanların ise yaklaşık %67’sini kaplamaktadır (Anonim, 2016).

Ülkemizde her bölgede üretimi yapılan arpa, tarla ürünleri içerisinde ekim alanı ve üretim miktarı bakımından buğdaydan sonra ikinci sırayı almaktadır. Türkiye'nin tüm bölgelerinde yetiştirilmekle birlikte özellikle İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri, arpa üretiminde önemli iki bölgedir. Son 10 yıla bakıldığında üretiminin ise 5,9– 8,0 milyon ton arasında değiştiği görülmektedir (TÜİK, IGC 2016). Çizelge 1.1.'de özetlenmiştir.

**Çizelge 1.1.** TÜİK, IGC ve USDA Verilerine Göre Türkiye'nin Arpa Üretimi (Milyon Ton)

Yıllar	Arpa Üretimi		
	TÜİK	İGC	USDA
2007	7,3	7,3	6
2008	5,9	5,9	5,7
2009	7,3	7,3	6,5
2010	7,2	7,2	5,9
2011	7,6	7,6	7
2012	7,1	7,1	5,5
2013	7,9	7,9	7,3
2014	6,3	6,3	4
2015	8	8	7,4
2016	6,7	6,7	4,8

**Kaynak:** TÜİK 2016, USDA 2017 ve IGC 2017.

Yapılan bu çalışmada kanatlı hayvan beslemede mısırdan sonra önemli tahıllar olan buğday ve arpanın yem mikroskopisi teknikleri kullanarak morfolojik özelliklerinin tanımlanması ve elde edilecek verilerin fiziksel ve kimyasal laboratuvar ölçümleriyle karşılaştırılması amacıyla aşağıda belirtilen çalışmalar yapılmıştır.

- Stereo Mikroskop ile Görüntüleme
- Elektron Mikroskop ile Görüntüleme
- NİR ile İncelemeler (Protein değeri)
- Vizkosite Ölçümleri
- Renk Değerlerinin Ölçülmesi
- Ham Kül Miktarının Belirlenmesi
- Kuru Madde Miktarının Belirlenmesi
- Ham Protein Miktarının Ölçülmesi
- Bin Dane ve Hektolitre Ağırlıklarının Ölçülmesi



## 2. LİTERATÜR BİLGİSİ

### 2.1. Buğday

Buğday; tek yıllık bir bitki olup, her türlü iklim ve toprak koşullarında yetişebilecek çok sayıda çeşide sahip olması nedeniyle, dünyanın hemen her tarafında yetiştirilmektedir. Buğday gerek dünyada; gerekse ülkemizde en çok üretilen tarım ürünüdür.

Buğday genellikle ılık ve serin iklim şartlarında yetişir ve gelişmenin ilk devrelerinde (çimlenme, kardeşlenme) yüksek sıcaklıktan hoşlanmaz (Ataei, 2006). Sıcaklık 6-11 °C; nisbi nem %60'ın üstünde olursa bitki normal gelişmesine devam eder. Vejetatif gelişimin ileri devresinde (sapa kalkma) fazla sıcaklık istemez. 10-15 °C'lık sıcaklık, %66 nisbi nem ve az ışık, iyi bir gelişme için uygundur. Buğday yıllık yağış ortalaması 350-1150 mm olan iklim bölgelerinde yetişebilmektedir. Nitelikli ve bol ürün yıllık yağışı 500-600 mm olan yerlerde veya toprakta bu nemi sağlayacak sulamalarda alınabilmektedir. Buğday derin, killi, tınlı-killi olan ve yeterli organik maddesi olan kireç ve fosfor bulunan, kumlu tınlı topraklar en iyi buğday topraklarıdır. Toprakta organik madde arttıkça, buğdayın verimi de artar. Besin maddesi yönünden fakir topraklarda kaplıca çeşitleri, orta şartlarda ekmeklik çeşitleri, en iyi şartlarda da makarnalık çeşitleri ekmek daha uygundur. Bölgemizde kuru ve sulu koşullarda buğday çeşitli kültür bitkileri ile münavebeye girmektedir (Anonim, 2016).

Buğday besin madde kapsamı yönünden incelendiğinde danedeki başlıca unsurlar nişasta, selüloz (nişasta olmayan polisakkaritler=NOP, lignin) ve proteindir. Buğday, mısıra göre %50 daha fazla lisin ve 3 kat fazla triptofan içermektedir. Literatürlerde, suda çözünen ve çözünmeyen NOP içeriğinin kuru maddede 75-166 g/kg arasında değiştiği ve bu değişimin çeşit, bölge ve iklim farklılığından meydana gelebileceği bildirilmektedir (Kim ve ark., 2005). Buğdaydaki besin maddeleri de çeşit ve diğer faktörlerle değişkenlik göstermektedir. Ancak, kısaca anti besleme faktörleri olarak adlandırılan unsurlar buğdayın kullanımını kısıtlamaktadır (Akkaya, ve ark., 1990). Özellikle kanatlı sektörü için üretilen yemlerde mısırdan sonra kullanılan en önemli tahıl buğdaydır. Ayrıca mısır fiyatının yükseldiği yıllarda kanatlı yemlerinde buğday kullanımı fiyat avantajından dolayı artış gösterebilmektedir (Anonim, 2016).

Özellikle çözünebilir selüloz fraksiyonlarının anti besleme faktörü etkisi ile buğdayın metabolik enerjisi arasında bir ilişki vardır. Aynı şekilde buğdayın sudaki viskozitesi ile çözünebilir selüloz fraksiyonlarının miktarı arasında yüksek bir bağlantı bilinmektedir. Hücre duvarı materyali içeriği özellikle tahılın sindirilebilirliğini etkilemektedir (Akkaya ve ark., 1986). Tahılın yapısında yer alan nişasta olmayan karbonhidratların kanatlı, domuz ve ruminantlardaki etkileri farklı olmaktadır. Dolayısıyla selüloz fraksiyonları farklı tahıl türlerinin kullanıldıkları hayvan türleri de değişmektedir. Ham selüloz kapsamının artması özellikle kanatlılarda oldukça belirgin olarak besin madde sindirilebilirliğini etki etmektedir. Bu da doğrudan hammaddenin enerji değerini belirlemektedir (Anonim, 2008). Örneğin kanatlılar için çavdarın daha düşük enerjiye sahip olması, çavdarın sahip olduğu anti besleme faktörlerinin kanatlılardaki etkilerinden dolayıdır. Anti besleme faktörlerince zengin olan çavdar buğday ile karşılaştırıldığında ilk olarak ortaya çıkan sonuçlardan biri de protein sindirilebilirliğinin daha kötü olmasıdır. Bunu yanı sıra özellikle metionin gibi esansiyel amino asitlerin toplam proteindeki yetersizliği de tahıl proteininin biyolojik değerini belirlemektedir (Jeroch ve ark., 1993). Ayrıca tahıllardaki hücre duvarı polisakkaritlerinin miktarı ise, tahılın türüne, çeşidine, hasat dönemine, depolanma koşullarına da bağlı olarak farklılık göstermektedir (Şamlı, 1999).

Kanatlı yemlerinde buğdayın kullanım oranı, özellikle yemlik enzimlerin kullanımının artması ile yükselmiştir. Ancak buğdayın besin madde kompozisyonundaki önemli varyasyon, kendini aynı çeşitlerin farklı bölgelerdeki kullanımında dahi göstermektedir. Hatta aynı bölgede aynı çeşit kullanılsa dahi yıldan yıla buğdayın fiziksel parametreleri ve besin madde özellikleri değişebilmektedir. Tahıllar arasındaki farklılıklar; ıslah şekli, zirai uygulamalar (gübre) gibi nedenlerle meydana gelmektedir. Bu gibi faktörler protein kapsamını (amino asit yapısı) ve protein kalitesini etkilemektedir (Jeroch ve ark., 1993).

Türkiye'de 500'den fazla buğday çeşidi bulunur. Dünyada bugüne kadar saptanan buğday çeşitlerinin toplamı üç bin kadardır. Başta sert buğday olmak üzere Türkiye'de oldukça yaygın olarak yetiştirilmektedir. Yumuşak buğday serisine giren türler arasında adi yumuşak buğday, kızıl buğday, cüce yumuşak buğday bulunur. Yumuşak buğdaylar, sert buğdaylara nazaran daha az yaz sıcaklığı istediklerinden çok daha geniş alanlarda ekilirler. Buğday, ekmek ve birçok hamurlu yiyeceklerin yapımı için en uygun unu veren tahıldır. Bölgemizde tercih öncelikli olarak tercih edilen bazı türler Çizelge 2.1'de gösterilmiştir (Anonim, 2016).

**Çizelge 2.1.** Bölgemizdeki buğday çeşitlerinin ekiliş sırası

<b>Ekmeklik Buğdaylar</b>	<b>Bölgemizdeki ekiliş sırası</b>
Selimiye	1
Pehlivan	2
Golia	3
<b>Makarnalık Buğdaylar</b>	<b>Bölgemizdeki ekiliş sırası</b>
Kızıltan91	1
Zenit	2
NKÜZiraat*	3
*2015 yılında tescil edildiği için henüz yeni yeni tohumluk satışı başladığı için ekim alanı diğerlerinin gerisindedir. Tane verimi olarak Kızıltan-91 ve Zenit'in üzerindedir.	

Buğdaylar, botanik yapısına göre üç sınıfa ayrılmaktadır:

- Triticum (Ekmeklik buğday),
- Triticum Durum (Makarnalık buğday),
- Triticum Compactum (Topbaş veya Bisküvilik buğday).

Ayrıca buğdaylar; sertlik, tane rengi ve ekiliş durumuna göre de sınıflandırılmaktadır:

- Tane sertliğine göre; sert buğday, yarı sert buğday, yumuşak buğday,
- Tane rengine göre; kırmızı buğday, beyaz buğday,
- Ekilişlerine göre; yazlık buğday, kışlık buğday.

Buğday tanesi, kabuk (perikarp), rüşeym (embriyo) ve endosperm olmak üzere üç ayrı kısımdan oluşur. Endosperm, tanenin yaklaşık %85'ini oluşturur ve bu kısımdan un elde edilir. Dıştaki kabuk kısmından kepek elde edilir ve çoğunlukla yem sanayinde kullanılır. Rüşeym (embriyo) ise genellikle kepeklerle birlikte kalmakta, bazen ayrılmaktadır. Rüşeym, kailiteli bir gıda olarak tüketilmekte ve ayrıca buğday yağı elde edilmesinde kullanılmaktadır. Buğday tanesinin bileşimi, çeşitlerine göre ve bölgesel olarak değişiklik göstermesine rağmen ortalama %12 su, %70 karbonhidrat, %12 protein, %2 yağ, %2,2 selüloz ve %1,8 kül içermektedir (Anonim, 2015).

## 2.2. Çalışmada Kullanılan Buğday Çeşitleri

### 2.2.1. Selimiye

Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından 2009 yılında tescil edilen ekmeklik buğday çeşididir. Tanesi kırmızı renkli, sert ve iri yapıda olup ekmeklik kalitesi çok iyidir. Bin tane ağırlığı 38.5 g, hektolitre ağırlığı 82.2 kg, protein oranı % 13.6, gluten oranı % 41.9, gluten indeksi % 82.5 tane sertliği 55 ve sedimantasyon değeri 47 ml'dir (Anonim, 2016a). Selimiye çeşidinin dane ve öğütülmüş görünümü Şekil 2.1.'de verilmiştir.



Şekil 2.1. Selimiye çeşidinin dane ve öğütülmüş görünümü

### 2.2.2. Pehlivan

Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından melezleme yoluyla elde edilen ve 1998 yılında tescil ettirilen ekmeklik buğday çeşididir. Bu çeşit tanesi kırmızı renkli, sert ve çok iri olup ekmeklik kalitesi iyi bir çeşittir. Bin dane ağırlığı hesaplandığında 45.8 g, hektolitre ağırlığı 81.2 kg, protein oranı % 12.4, gluten oranı % 38.9, gluten indeksi % 63.1 tane sertliği 54 ve sedimantasyon değeri ise 40 ml olarak bulunmuştur (Anonim, 2016a). Pehlivan çeşidinin dane ve öğütülmüş görünümü Şekil 2.2.'de verilmiştir.



Şekil 2.2. Pehlivan çeşidinin dane ve öğütülmüş görünümü



### 2.2.3. Golia

Daneler yumurta şeklinde küçük ve koyu kırmızı renkte olup, camsı özellikte, yarı sert tanelere sahiptir. Ekmeklik kalitesi iyidir. 1000 tane ağırlığı 34-36 gr'dır. Harman olma kabiliyeti ve gübreye reaksiyonu iyidir. Yapay ve doğal koşullarda sarı pasa, kahverengi pasa ve septoria'ya dayanıklıdır. Bu çeşit Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Çukurova ve Trakya için tavsiye edilmektedir (Anonim, 2016b). Golia çeşidinin dane ve öğütülmüş görünümü Şekil 2.3.'de verilmiştir.



Şekil 2.3. Golia çeşidinin dane ve öğütülmüş görünümü

### 2.2.4. Kızıltan91

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından 1991 yılında tescil edilen bir çeşittir. 1000 dane ağırlığı 37-42 g, Hektolitre ağırlığı 75-80 kg, Protein oranı %13-17, Camsılık oranı % 70-100, SDS değerleri 15-20 arasındadır. Makarnalık kalitesi iyi makarna sanayinin kışlık bölgelerde en fazla tercih ettiği çeşit, İç Anadolu ve geçit bölgelerinde yetiştirilen en iyi bulgurluk çeşittir (Anonim, 2016a). Kızıltan91 çeşidinin dane ve öğütülmüş görünümü Şekil 2.4.'de verilmiştir.



Şekil 2.4. Kızıltan91 çeşidinin dane ve öğütülmüş görünümü

### 2.2.5. Zenit

İtalya orijinli makarnalık bir çeşit olup 2001 yılında Tasaco Tarım tarafından tescil edilmiştir. Üretim hakları TASACO tarafından satın alınmıştır. Danesi uzun elips şeklinde, Kehribar rengindedir. Yüksek kalitede makarna yapımına elverişli, makarna sanayisinin gözdesidir. Zenit aynı zamanda çok iyi bir bulgurluk çeşittir (Anonim, 2016b). Zenit çeşidinin dane ve öğütülmüş görünümü Şekil 2.5.'de verilmiştir.



Şekil 2.5. Zenit çeşidinin dane ve öğütülmüş görünümü

### 2.2.6. NKÜZiraat

Tescil başvurusunu Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi'nin yaptığı çeşit adayı aynı kuruluş tarafından 2009 yılında Tekirdağ'da ıslah edilmiştir. Çeşit adayının verimi, 579,6 kg/da olan standart çeşitler ortalamasının %28,5 üzerindedir. Kalite değerleri incelendiğinde; çeşit adayının bin dane ağırlığı 35,7-47,9 g, hektolitre ağırlığı 73,3-77,4 kg/hl, protein oranı %12,7-17,7, camsılık %86-98, SDS sedimentasyon 18- 27 ml, irmik B sarılık değeri 23.00-25,45, irmik verimi %55,9-59,3 arasında değişmektedir (Anonim, 2016c). NKÜZiraat çeşidinin dane ve öğütülmüş görünümü Şekil 2.6.'da verilmiştir.



Şekil 2.6. NKÜZiraat çeşidinin dane ve öğütülmüş görünümü

### 2.3. Arpa

Serin iklim tahılları içerisinde arpa, dünyada ve Ülkemizde de ekiliş ve üretim yönünden buğdaydan sonra ikinci sırayı alan tahıldır. Daha önceleri insan beslenmesinde kullanılan arpa, bugün hayvan beslenmesinde ve bira sanayinde olmak üzere başlıca iki amaçla yetiştirilmektedir (Kün, 1988).

Doğu anadolu Bölgemizin ekonomik bakımdan büyük bir potansiyele sahip olan hayvancılık sektörünün istenilen seviyeye getirilebilmesi için çayır ve meraların düzenli ıslahı ve yem bitkileri üretiminin yanında, yemlik arpa yetiştiriciliğinin de geliştirilmesi gerekmektedir (Akyıldız, 1986). Arpa, hayvan yemi olarak tüketilen tahıllar içerisinde ilk başlarda yer almaktadır. Arpa danesi, yaklaşık olarak %7.5-15 ham protein ve %75 oranında da sindirilebilir besin maddesi içermekte olup, güzel bir besin kaynağıdır (Akkaya ve Atken, 1986).

Arpa tek yıllık bir uzun gün bitkisidir.Fakat değişik gün uzunluklarına da uyabilir.Arpa, tahıllar içerisinde en çok kardeşlenenlerdendir (Kün, 1996). Olağan durumda 5-8 kardeş verir. Bitki boyu ortalama 35-100 cm kadardır.Başakları ortalama 8 - 15 cm boyunda olup 2, 4 ve 6 sıralıdırlar. Çiçeği kavuz ve kapçık sarar, kavuzlu arpalarda bunlar daneye yapışıktır ve harmanda ayrılmazlar. Danenin ortalama % 10 - 13 kadarı kavuzdur.Dane yapısında % 9 - 13 ham protein, % 67 kadarda karbonhidrat bulunur. Arpa serin iklim tahılları içerisinde buğdaydan sonra en çok ekimi yapılandır. Arpa daha çok hayvan yemi olarak kullanılır. Yem olarak değeri mısırın % 95'i kadardır. Yemlik arpalarda protein oranının fazla olması istenir. Kavuzun fazla olması besleyicilik değerini düşürür (Anonim, 2017).

Kullanıldığı önemli alanlardan biri de malt sanayidir. Bira üretimi için gerekli olan malt iki sıralı beyaz arpalardan elde edilmektedir. Biralık arpalarda protein oranının düşük olması gereklidir (% 9 -10.5). Yurdumuzda yetiştirilen arpaların çoğunu biralık arpalardan oluşturmaktadır. Tarımsal işlemlerin gereği gibi yapılması durumunda kaliteleri daha da yükselecek ve ihraç etme olanakları da doğacağından, ülkemize döviz getiren tarım ürünlerinden biride arpa olacaktır (Anonim, 2011). Bölgemizde tercih edilen arpa çeşitleri Çizelge 2.2.'de verilmiştir.

**Çizelge 2.2.** Bölgemizdeki arpa çeşitlerinin üreticiler tarafından tercih edilme durumu (1: en çok tercih edilen)

Çeşit	Sıralama
Sladoran	1
Barberousse	2
Bolayır	3
Lord	4
Martı	5
Harman	6

Arpa taksonomik olarak Poaceae familyasının Triticeae oymağından ve Hordeum cinsinden bir bitkidir (El Rabey ve ark., 2014). Hordeum cinsi içerisinde 30 tür olup, bunların yaklaşık 3/4'ü çok yıllıktır. Dünyada kültürü yapılan arpa çeşitleri Hordeum vulgare türüne girmektedir. Hordeum türlerinin büyük çoğunluğu diploid ( $2n=14$ ) olmasına karşılık, tetraploid ( $2n=28$ ) ve hekzaploid ( $2n=42$ ) olan türler de mevcuttur (Bothmer, 1992). Türkiye tarımı yapılan bitkilerin çeşitliliği bakımından dünyanın en zengin ülkelerinden biridir (Atalay, 1994). Ülkemizde arpaya ait ekim alanı, üretim miktarı ve verim oranları Çizelge 2.3.'de verilmiştir (TÜİK, 2017).

**Çizelge 2.3.** 2010-2016 Yılları Türkiye Buğday ve Arpa Ekim Alanı, Üretimi ve Verimi

Üretim (Yıl)	Buğday			Arpa		
	Ekilen alan (Dekar)	Üretim (Ton)	Verim (Kg / Dekar)	Ekilen alan (Dekar)	Üretim (Ton)	Verim (Kg / Dekar)
2010	81 034 000	19 674 000	243	30 400 000	7 250 000	238
2011	80 960 000	21 800 000	269	28 688 331	7 600 000	265
2012	75 296 394	20 100 000	267	27 487 664	7 100 000	258
2013	77 726 000	22 050 000	284	27 205 100	7 900 000	290
2014	79 192 084	19 000 000	240	27 872 973	6 300 000	226
2015	78 668 874	22 600 000	287	27 835 830	8 000 000	287
2016	76 719 448	20 600 000	269	27 400 521	6 700 000	245



## 2.4. Çalışmada Kullanılan Arpa Çeşitleri

### 2.4.1. Sladoran

Kışlık bir çeşit olup soğuklara dayanıklılığı iyidir. Marmara bölgesinde taban ve yarı taban alanlarında yetiştiriciliği tavsiye edilir. Kardeşlenme kapasitesi yüksek olup verim potansiyeli oldukça yüksektir. Boy uzunluğu orta olup, sap yapısı kuvvetli ve elastiki olduğundan yatmaya karşı dayanıklıdır. Kullanılacak tohumluk miktarı m<sup>2</sup>'ye 450-500 dane, uygulanacak gübre miktarı 12-15 kg/da saf azot olacak şekilde yapılmalıdır. Kalitesi yüksek olup, biralık olarak malt sanayi'nde kullanılabilir. Başaktaki dane irilikleri nispeten homojen bir yapıdadır. Bin dane ağırlığı 38-40 gr, hektolitre ağırlığı 64-66 kg'dır. Protein oranı %11-12'dir (Anonim, 2016a). Sladoran çeşidinin dane ve öğütülmüş görünümü Şekil 2.7.'de verilmiştir.



Şekil 2.7. Sladoran çeşidinin dane ve öğütülmüş görünümü

### 2.4.2. Barberousse

Bin dane ağırlığı 29-31 gr, hektolitre ağırlığı 63-64 kg'dır. Protein oranı %14-15'dir (Anonim, 2016d). Barberousse çeşidinin dane ve öğütülmüş görünümü Şekil 2.8.'de verilmiştir.



Şekil 2.8. Barberousse çeşidinin dane ve öğütülmüş görünümü

### 2.4.3. Bolayır

Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından melezleme çalışmaları sonucu geliştirilen ve 2007 yılında tescil ettirilen arpa çeşididir. Maltlık kalitesi iyi olan bir çeşittir. Başaktaki dane irilikleri nisbeten homojen bir yapıdadır. Bindane ağırlığı 36-38 gr, hektolitre ağırlığı 66-68 kg'dır. Protein oranı %10-11, elek altı (2,2) % 6-8, elek üstü (2,5-2,8) %62-72 dir (Anonim, 2016b). Bolayır çeşidinin dane ve öğütülmüş görünümü Şekil 2.9.'da verilmiştir.



Şekil 2.9. Bolayır çeşidinin dane ve öğütülmüş görünümü

### 2.4.4. Lord

Hırvatistan orijinli bir çeşit olup hektolitre ağırlığı 70,2 kg/hl 'dir, Bindane ağırlığı 30-38 gr, protein oranı % 10,9 – 13,3'dür (Anonim, 2016e). Lord çeşidinin dane ve öğütülmüş görünümü Şekil 2.10.'da verilmiştir.



Şekil 2.10. Lord çeşidinin dane ve öğütülmüş görünümü



#### 2.4.5. Martı

Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından melezleme çalışmaları sonucu geliştirilen ve 2009 yılında tescil edilen arpa çeşididir.

Yemlik kalitede çeşit olup daneleri homojen yapıdadır. Bin dane ağırlığı 37,1 gr, hektolitre ağırlığı 66,4 kg'dır. Protein oranı %12,1, elek üstü (2,5-2,8) %60,4 ve irilik sınıfı 9'dur (Anonim, 2016a). Martı çeşidinin dane ve öğütülmüş görünümü Şekil 2.11.'de verilmiştir.



Şekil 2.11. Martı çeşidinin dane ve öğütülmüş görünümü

#### 2.4.6. Harman

Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından adaptasyon çalışmaları sonucu geliştirilen ve 2011 yılında tescil ettirilen arpa çeşididir. Kalitesi yüksek olup, yemlik değeri iyidir. Başaktaki dane irilikleri nispeten homojen bir yapıdadır. Bin dane ağırlığı 37-41 gr, hektolitre ağırlığı 64-70 kg'dır. Protein oranı %10-13'dir. 2,5-2,8 mm elek analizi değerleri %64-70 arasında yer almaktadır (Anonim, 2016a).

Harman çeşidinin dane ve öğütülmüş görünümü Şekil 2.12.'de verilmiştir.



Şekil 2.12. Harman çeşidinin dane ve öğütülmüş görünümü

### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Materyal

3.1.1. **Yem Materyali:** Çalışma için 6 adet buğday çeşidi(Selimiye, Pehlivan, Golia, Kızıltan91, Zenit, NKÜZiraat) ve 6 adet arpa çeşidi(Bolayır, Barberousse, Lord, Martı, Sladoran, Harman) kullanılmıştır.

#### 3.1.2. İstatistik Analiz

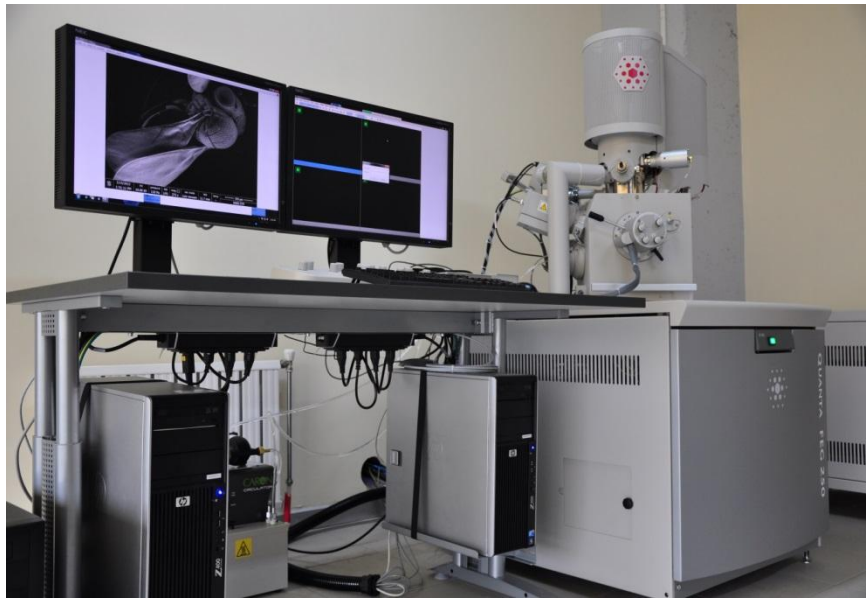
Her grup için 4 tahlil örneği alınmış olup toplam 96 tahlil örneği kullanılmıştır. Çalışmada buğday ve arpa çeşitlerinde yapılan L,a,b ölçümleri 2x6 faktöriyel deneme desenine göre yapılmıştır(Soysal, 2012). Toplanan verilerin istatistik analizleri Statistica(Edition, 1999) yazılımı kullanılarak yapılmıştır.

#### 3.2. Metot

##### 3.2.1. Mikroskopik Ölçümler

##### 3.2.1.1. Elektron Mikroskobu Fotoğrafları

Elektron mikroskopisi fotoğrafları Namık Kemal Üniversitesi Merkezi Laboratuvarında (NABİLTEM) bulunan cihazla çekilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Elektron mikroskobu (SEM, Quanta FEG 250, FEI)

### 3.2.1.2. Stereo Mikroskop Fotoğrafları

Stereo mikroskopisi fotoğrafları Leica S8APO, ScopeTekphoto, version: 3.0.12.785 ile çekilmiştir (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. Stereo mikroskop Leica S8APO (Namık Kemal Üniversitesi Zootekni Bölümü)

### 3.2.1.3. Renk Değerleri Ölçümü

Bu cihazda üç farklı renk değeri vardır. Bunlardan “a değeri” gıdanın kırmızı veya yeşilliğini, “b değeri” sarı ve maviliğini, “L değeri ise siyah ve beyaz (0 ile 100) arasında aydınlık derecelerini ifade etmektedir.

Renk ölçümleri HunterLab D25LT cihazıyla yapılmıştır (Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. Renk Ölçüm (Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği Bölümü)

#### 3.2.1.4. Hassas Terazi Ölçümü

Tartım işlemleri Radwag WLC 20/A2 hassas ölçüm terazi ile yapılmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Radwag WLC 20/A2 hassas ölçüm terazi (Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü)

#### 3.2.2. Besin Madde Analizleri

##### 3.2.2.1. Kuru Madde (KM)

Yemlerdeki suyun uçurulduktan sonra geriye kalan kısmına kuru madde denir. Bu analiz için kurutma dolabındaki kurutma işlemi öncesi ve sonrası tartımlar yapılarak örneklerin içerdiği nem bulunmuştur. Öte yandan numune içindeki organik ve inorganik maddelerin toplamı olan kuru maddenin belirlenmesi, hiçbir şekilde yemin besin madde içeriği açısından yapısını ortaya koymaz (Anonim, 2016g).

##### 3.2.2.2. Ham Yağ (HY)

Ham yağ grubu içinde daha çok eterde çözünebilen maddeler olduğundan ham yağ yerine çoğunlukla “Eter Ekstrakt Maddeler” ifadesi de kullanılmaktadır. Ham yağ değeri sadece yemin yağ içeriğini değil, eter içinde klorofil, yağda çözünen vitaminler, reçine, organik asitler gibi diğer materyalleri de içerir. Bu nedenle ölçülen yem numunelerinde yemin gerçek yağ içeriği değil, toplam lipit içeriği hakkında bilgi vermektedir (Anonim, 2016g).

### **3.2.2.3. İnorganik Madde (Ham Kül; HK)**

Yem örnekleri kül fırınında (550°C) uygun yakıldığında geriye kalan yanmamış maddelerin tümüne “ham kül” adı verilir. Ham kül içerisinde doğal inorganik maddeler bulunabileceği gibi yeme sonradan karışmış toz, toprak, kum gibi maddelerde bulunabilir (Anonim, 2016g).

### **3.2.2.4. Ham Protein (HP)**

Organik maddeler içerisinde azot içeren tüm maddelere “ham protein” denir. Ham protein, kimyasal analiz sonucunda saptanan azot değerinin 6.25 (proteinlerin %16’sı azot; 100/16) katsayısı ile çarpılması sonucu bulunur. Gerçek protein değerinin saptanabilmesi için toplam amino asit tayini gerekir. Böyle bir analizle incelenen yemin amino asit yapısı da belirlenmiş olur (Anonim 2016g).

### **3.2.2.5. Hektolitre Tayini (kg/hl)**

Hektolitre tayini için 1 veya ¼ litrelik ölçü silindirleri kullanılmaktadır. Öncelikle, boşaltma kabı çizgisine kadar numune ile doldurulur ve bu kaptaki tahıl doldurma silindirine aktarılır. Numune, doldurma silindirine aktarıldıktan sonra bıçak çekilerek numunenin ölçü silindirine dolması sağlanır ve bıçak, tekrar yerine takılır. Ölçü silindiri ters çevrilerek bıçağın üstünde kalan numune, boşaltma kabına geri alınır. Daha sonra doldurma borusu ve bıçak çıkarılır. Ölçü silindiri teraziye yerleştirilerek tartılır. Ölçüm işlemi, en az 3 defa tekrarlanıp bulunan değerlerin aritmetik ortalaması alınır. Bulunan ortalama değer ¼ litrelik ölçü silindiri kullanılmışsa 400 ile, 1 litrelik ölçü silindiri kullanılmışsa 100 ile çarpılarak numunenin hektolitre ağırlığı bulunur (Anonim, 2016g).



### 3.2.2.6. Viskozite (mPa-s)

Viskozite ölçümler NDJ-1 ROTATIONAL VISCOMETER cihazıyla yapılmıştır (Şekil,3.5.).



Şekil 3.5. Viskozite ölçümü NDJ-1 ROTATIONAL VISCOMETER cihazıyla yapılmıştır. (Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü)

### 3.2.2.7. Bin Dane Ağırlığı

El ile sayım yöntemi ile bin dane ağırlığı tayininde öncelikle numunedeki yabancı maddeler temizlenir ve ardından yabancı maddesi temizlenmiş numuneden seçmeksizin 500 veya 1000 dane sayılıp tartılarak veya 15 gram tahıl tartılıp sayılarak bin dane ağırlığı belirlenir (Anonim 2016g).



#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

##### 4.1. Buğday Çeşitlerinde Besin Madde İçeriklerine Ait Bulgular

Buğday çeşitlerinde laboratuvar analizleriyle besin madde içerikleri Çizelge 4.1.'de özetlenmiştir. Çizelge de görüldüğü gibi kuru madde değerleri % 90,75-94,66 arasında değişim göstermiştir. Bu değerler incelendiğinde Selimiye çeşidinin kuru maddesinin en yüksek orana sahip olduğu görülmektedir. Bu çeşitte ham kül değerleri en yüksek olarak saptanmıştır. Ham protein değerleri ise %13,10-16,78 arasında saptanmıştır. Yeni bir çeşit olan NKÜZiraat %16,78 ile en yüksek ham protein değerine sahiptir. Ham yağ değerleri endüşük Pehlivan çeşidinde (%1,77) en yüksek ise (%2,15) Kızıltan91 de hesaplanmıştır. Viskozite değerleri ise genelde 1 değerinin altında hesaplanırsa da Golia ve Pehlivan çeşitlerinde sırasıyla 1,00 ve 1,05 olarak ölçülmüştür.

**Çizelge 4.1.**Buğday çeşitlerinde besin madde içerikleri

<b>Çeşitler</b>	<b>Kuru Madde %</b>	<b>Ham Kül %</b>	<b>Ham Protein %</b>	<b>Ham Yağ %</b>	<b>Viskozite mPa-s</b>
<b>Selimiye</b>	94,66	1,68	14,10	1,99	0,73
<b>Pehlivan</b>	90,75	1,49	13,10	1,77	1,05
<b>Golia</b>	92,78	1,60	15,07	2,01	1,00
<b>Kızıltan91</b>	93,12	1,61	14,00	2,15	0,83
<b>Zenit</b>	93,25	1,61	14,51	1,99	0,90
<b>NKÜZiraat</b>	92,99	1,57	16,78	2,06	0,90

#### 4.2. Buğday Çeşitlerinde Fiziksel Özelliklerine Ait Bulgular

Buğday çeşitlerinde tartım ve ölçüm yapılarak bin dane ve hektolitre ölçümleri yapılarak istatistik analizi Çizelge 4.2.'de özetlenmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi bin dane ağırlığı 29.96 g ile en düşük Golia çeşidinde, en yüksek ise 48,77 g ile NKÜZiraat çeşidinde gözlenmiştir.

Çizelge 4.2. Buğday çeşitlerinde bin dane ve hektolitre ağırlıkları

Çeşitler	Bin dane (g)	Hektolitre (kg/hl)
Selimiye	40,91	78,59
Pehlivan	45,90	77,84
Golia	29,96	73,05
Kızıltan91	35,78	76,54
Zenit	40,68	79,81
NKÜZiraat	48,77	77,92

Çizelge 4.3.'de buğday çeşitlerinde dane boy ve kesitleri verilmiştir. Yapılan çoklu karşılaştırma testine göre bazı çeşitler arasında saptanan fark istatistik olarak önemli bulunmuştur. En düşük dane boyu Golia çeşidinde ölçülmüş (6280,6 $\mu$ m) ve bu çeşit diğerlerinden önemli drecede farklı bulunmuştur. En yüksek dane boyu ise 7644,5 $\mu$ m ile NKÜZiraat çeşidinde ölçülmüştür.

Çizelge 4.3. Buğday çeşitlerinde dane boy ve kesitleri ( $\mu$ m)

Çeşit	Dane Boyu	Dane Çapı
Selimiye	6836,1b	2837,2
Pehlivan	7202,8ab	2825,7
Golia	6280,6c	2892,2
Kızıltan91	7466,7a	2831,4
Zenit	7566,7a	2778,7
Nkü Ziraat	7644,5a	3078,0
<b>Ortalamanın Standart hatası</b>	115.99	59.63
<b>Olasılık (p) değerleri</b>	<0.001	0.795

### 4.3. Buğday Çeşitlerinin Morfolojik Özelliklerine Ait Bulgular

İncelemede buğday çeşitlerinde renk ölçüm sonuçları ve hesaplanan istatistik analiz sonuçları Çizelge 4.4.'de özetlenmiştir. Buğday çeşitlerinde dane ve öğütülmüş formdaki renk ölçümlerinde çeşit ve öğütme durumunun istatistik derecede önemli bir fark yarattığı hesaplanmıştır. Çeşitlerde yapılan ölçümlerde dane olarak en büyük L değerine (48,40) sahip Kızıltan91 çeşidi en düşük L değeri (40,52) ise ile Selimiye çeşidindedir. Öğütülmüş durumunda ise en yüksek L değeri (68,88) ile Pehlivan çeşidinde gözlenmiştir.

Çeşitlerin daneolarak a değeri karşılaştırıldığında en yüksek a değerine sahip çeşit 4,65 ile Pehlivan çeşididir en düşük dane a değerine sahip çeşit ise 3,17 ile Golia çeşidine aittir. Öğütülmüş durumun a değerleri incelendiğinde en yüksek a değeri (-1,41) ile Golia çeşidine aittir. En düşük ise -2,68 ile Pehlivan çeşidinde gözlenmiştir.

Çeşitlerin dane olarak b değeri incelendiğinde en yüksek b değeri (18,98) ile Zenit çeşidine aittir. En düşük daneye ait b değeri ise (14,59) ile Golia çeşidinde görülmüştür. Çeşitlerin öğütülmüş durumunda ise en yüksek b değeri (19,92) ile Zenit çeşidinde saptanmıştır. Öğütülmüş olarak en düşük b değeri ise (11,91) Pehlivan çeşidinde gözlenmiştir.

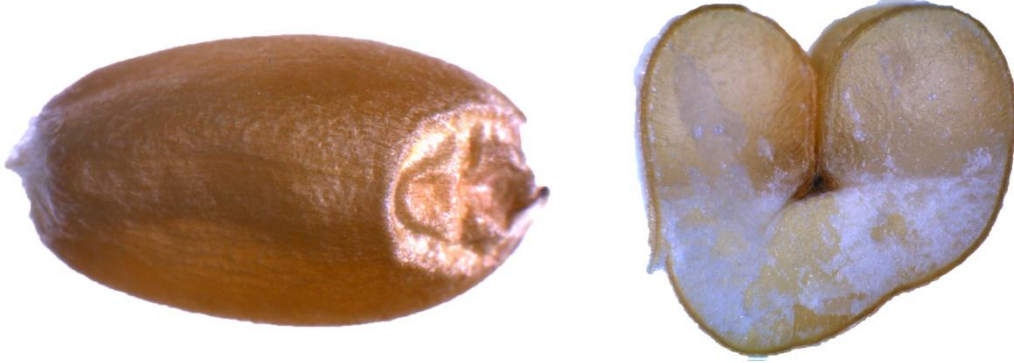
**Çizelge 4.4.**Buğday çeşitlerinde HunterLab D25Lt cihazında ölçülen L, a, b değerleri

Çeşit		L	a	b
Selimiye	Dane	40,52	4,46	15,23
	Öğütülmüş	68,68	-2,19	12,92
Pehlivan	Dane	41,33	4,65	15,36
	Öğütülmüş	68,88	-2,68	11,91
Golia	Dane	42,13	3,17	14,59
	Öğütülmüş	63,69	-1,41	13,39
Kızıltan91	Dane	48,40	3,49	18,78
	Öğütülmüş	67,61	-2,53	16,19
Zenit	Dane	47,01	3,62	18,98
	Öğütülmüş	67,06	-2,36	19,92
NKÜZiraat	Dane	42,82	4,45	17,40
	Öğütülmüş	65,04	-1,60	19,82
<b>Ortalamanın Standart hatası</b>		1.403	0.368	0.314
<b>Faktörler</b>		<b>Olasılık (p)</b>	<b>değerleri</b>	
Çeşit		<0.001	<0.001	<0.001
ÖğütmeDurumu		<0.001	<0.001	<0.001
Çeşit X ÖğütmeDurumu		<0.001	<0.001	<0.001

#### 4.4. Buğday çeşitlerinin mikroskopik değerlendirmeleri

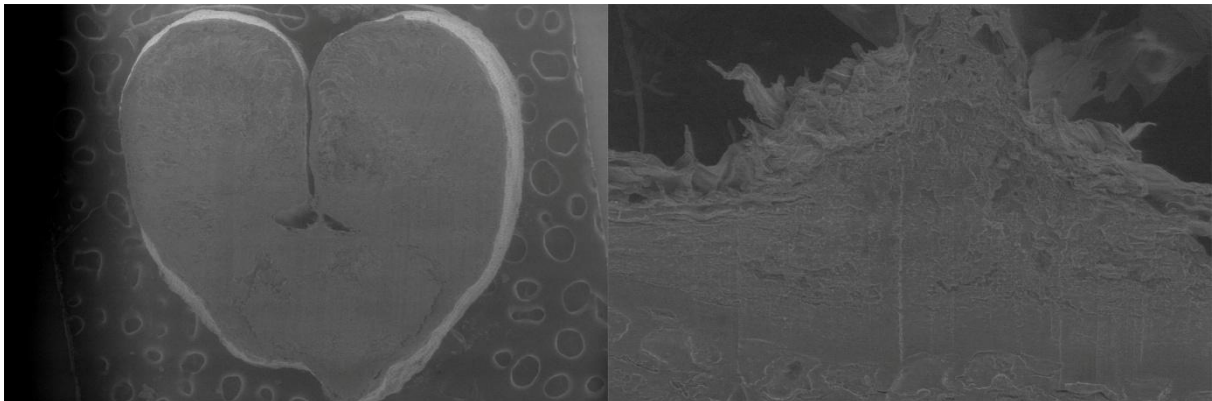
##### 4.4.1. Selimiye

Selimiye çeşidi incelenen buğday çeşitleri arasında fiziksel özellikleri açısından diğerleriyle benzer özellikler taşımaktadır. Selimiye çeşidinin dane boyu (6836,1 $\mu$ m) ve dane çapı(2837,2 $\mu$ m)‘dur dane ve dane kesit fotoğrafları Şekil 4.1.’de görülmektedir.



Şekil 4.1. Selimiye çeşidinin dane ve kesit görünümü

Selimiye çeşidi üzerinde yapılan analizlerde incelenen çeşitler içerisinde en yüksek kuru madde (%94,66) oranına sahip olduğu gözlenmiştir. Selimiye çeşidinin aynı şekilde ham kül (%1,68) miktarıda incelenen çeşitler arasında en yüksek çıkmıştır. Kuru madde ve ham kül miktarının incelenen çeşitler arasında en yüksek orana sahip olmasına rağmen viskozite oranının (0,73 mPa-s) en düşük çıkması kuru madde ve ham kül oranının viskozite oranıyla ters ilişkide olduğu gözlenmiştir. Çeşidin dane kesitine ait elektron mikroskobu fotoğrafları da Şekil 4.2.’de verilmiştir.



Şekil 4.2. Selimiye çeşidinin 100x ve 1500x büyütülmüş görünümü

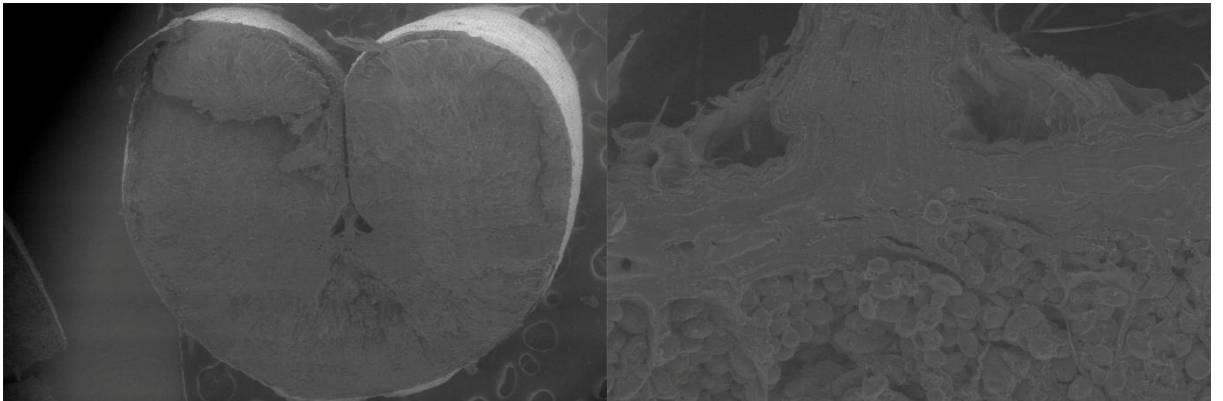
#### 4.4.2. Pehlivan

Pehlivan çeşidi incelenen buğday çeşitleri arasında fiziksel özellikleri açısından diğerleriyle benzer özellikler taşımaktadır. Pehlivan çeşidinin dane boyu (7202,8 $\mu$ m) ve dane çapı (2825,7  $\mu$ m)'dur dane ve dane kesit fotoğrafları Şekil 4.3.'de görülmektedir.



Şekil 4.3. Pehlivan çeşidinin dane ve kesit görünümü

Pehlivan çeşidi üzerinde yapılan analizlerde incelenen çeşitler içerisinde en düşük kuru madde (%90,75) oranına sahip olduğu gözlenmiştir. Pehlivan çeşidinin aynı şekilde ham kül (%1,49) miktarında incelenen çeşitler arasında en düşük çıkmıştır. Kuru madde ve ham kül miktarının incelenen çeşitler arasında en yüksek orana sahip olmasına rağmen viskozite oranının (1,05 mPa-s) en yüksek çıkması kuru madde ve ham kül oranının viskozite oranıyla ters ilişkide olduğu gözlenmiştir. Çeşidin dane kesitine ait elektron mikroskobu fotoğrafları da Şekil 4.4.'de verilmiştir.



Şekil 4.4. Pehlivan çeşidinin 100x ve 1500x büyütülmüş görünümü

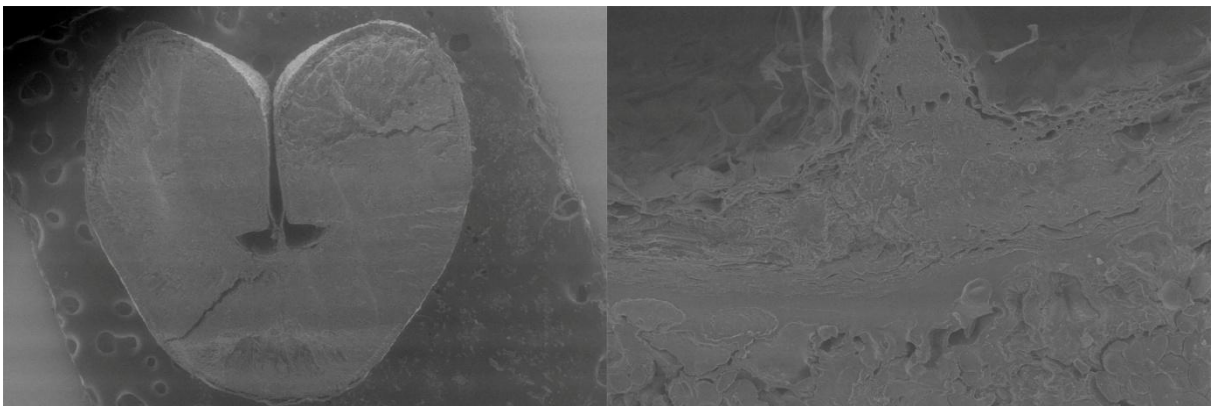
#### 4.4.3. Golia

Golia çeşidi incelenen buğday çeşitleri arasında fiziksel özellikleri açısından diğerlerinden daha küçük fiziksel özelliklere sahiptir. Golia çeşidinin dane boyu (6280,6µm) ve dane çapı (2892,2µm)'dur dane ve dane kesit fotoğrafları Şekil 4.5.'de görülmektedir.



Şekil 4.5. Golia çeşidinin dane ve kesit görünümü

Golia çeşidi üzerinde yapılan analizlerde incelenen çeşitler içerisinde ortalama kuru madde (%92,78) oranına sahip olduğu gözlenmiştir. Golia çeşidinin aynı şekilde ham kül (%1,49), protein (%15,07), ham yağ (%2,01), viskozite (1,00 mPa-s) miktarında incelenen çeşitler arasında ortalama bir değere sahiptir. Çeşidin dane kesitine ait elektron mikroskobu fotoğrafları da Şekil 4.6.'da verilmiştir.



Şekil 4.6. Golia çeşidinin 100x ve 1500x büyütülmüş görünümü

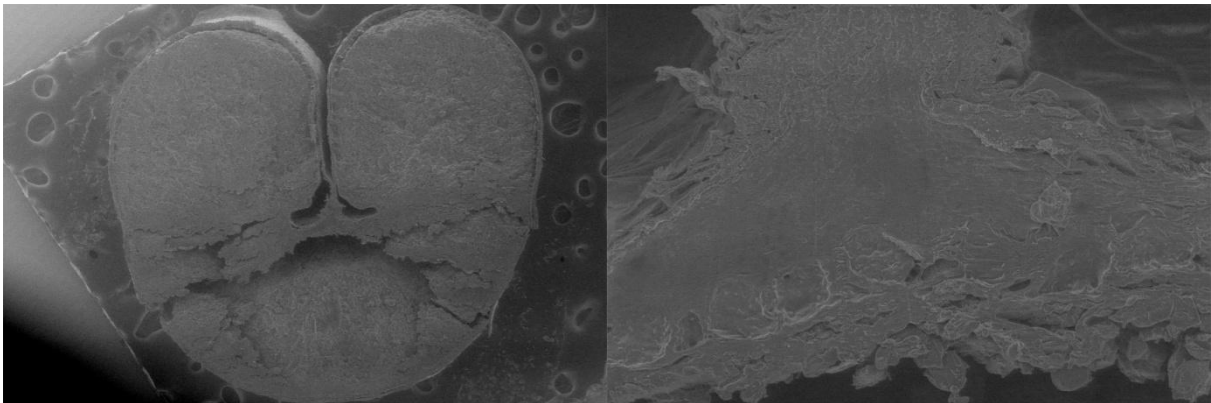
#### 4.4.4. Kızıltan91

Kızıltan91 çeşidi incelenen buğday çeşitleri arasında fiziksel özellikleri açısından diğerlerinden nispeten daha büyük fiziksel özelliklere sahiptir. Kızıltan91 çeşidinin dane boyu (7466,7 $\mu$ m) ve dane çapı (2831,4  $\mu$ m)'dur dane ve dane kesit fotoğrafları Şekil 4.7.'de görülmektedir.



Şekil 4.7. Kızıltan91 çeşidinin dane ve kesit görünümü

Kızıltan91 çeşidi üzerinde yapılan analizlerde incelenen çeşitler içerisinde en yüksek ham yağ miktarına (%2,15) oranına sahip olduğu gözlenmiştir. Kızıltan91 çeşidinin aynı zamanda kuru madde (%93,12), ham kül (%1,61), protein (%14,00), viskozite (0,83 mPa-s) miktarında incelenen çeşitler arasında ortalama bir değere sahiptir. Çeşidin dane kesitine ait elektron mikroskobu fotoğrafları da Şekil 4.8.'de verilmiştir.



Şekil 4.8. Kızıltan91 çeşidinin 100x ve 1500x büyütülmüş görünümü



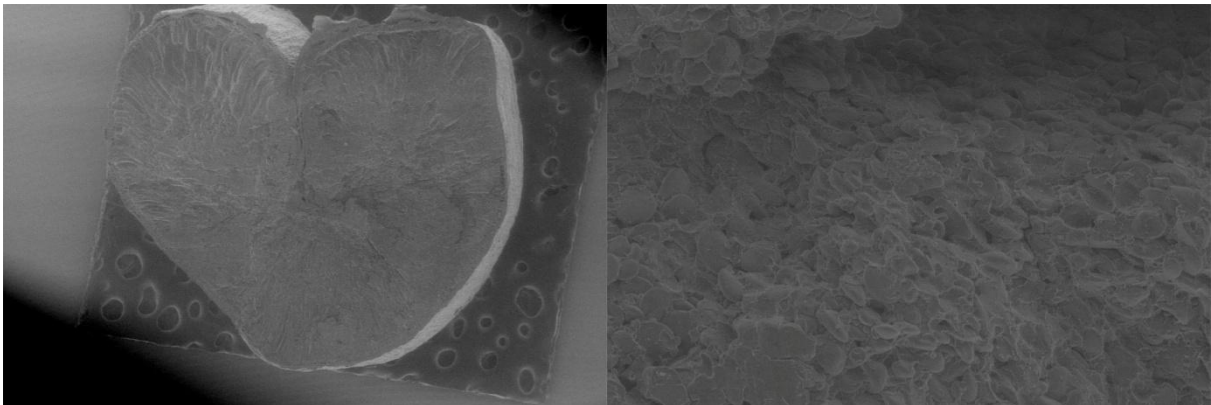
#### 4.4.5. Zenit

Zenit çeşidi incelenen buğday çeşitleri arasında fiziksel özellikleri açısından diğerlerinden farklı nispeten daha ince ve uzun fiziksel bir yapıya sahiptir. Zenit çeşidinin dane boyu (7566,7 $\mu$ m) ve dane çapı (2778,7  $\mu$ m)'dur dane ve dane kesit fotoğrafları Şekil 4.9'da görülmektedir.



Şekil 4.9. Zenit çeşidinin dane ve kesit görünümü

Zenit çeşidi üzerinde yapılan analizlerde incelenen çeşitler içerisinde ortalama kuru madde (%93,25) oranına sahip olduğu gözlenmiştir. Zenit çeşidinin aynı şekilde ham kül (%1,61) , protein (%14,51), ham yağ (%1,99) viskozite (0,90 mPa-s) miktarları da incelenen çeşitler arasında ortalama bir değere sahiptir. Çeşidin dane kesitine ait elektron mikroskobu fotoğrafları da Şekil 4.10.'da verilmiştir.



Şekil 4.10. Zenit çeşidinin 100x ve 1500x büyütülmüş görünümü



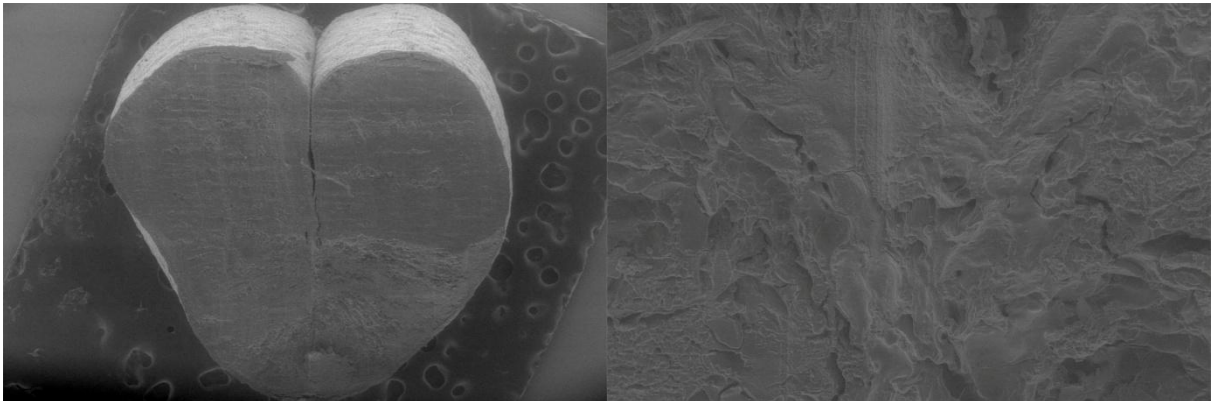
#### 4.4.6. NKÜZiraat

NKÜZiraat çeşidi incelenen buğday çeşitleri arasında fiziksel özellikleri açısından diğerlerinden farklı, nispeten daha kalın ve uzun fiziksel bir yapıya sahiptir. NKÜZiraat çeşidinin dane boyu (7644,5 $\mu$ m) ve dane çapı (3078,0  $\mu$ m)'dur dane ve dane kesit fotoğrafları Şekil 4.11.'de görülmektedir.



Şekil 4.11. NKÜZiraat çeşidinin dane ve kesit görünümü

NKÜZiraat çeşidi üzerinde yapılan analizlerde incelenen çeşitler içerisinde en yüksek protein (%16,78) oranına sahip olduğu gözlenmiştir. NKÜZiraat çeşidi diğer özellikleri kuru madde (%92,99), ham kül (%1,57), ham yağ (%2,06) viskozite (0,90 mPa-s) olmak üzere incelenen çeşitler arasında ortalama bir değere sahiptir. Çeşidin dane kesitine ait elektron mikroskobu fotoğrafları da Şekil 4.12.'de verilmiştir.



Şekil 4.12. NKÜZiraat çeşidinin 100x ve 1500x büyütülmüş görünümü

#### 4.5. Arpa Çeşitlerinde Besin Madde İçeriklerine Ait Bulgular

Arpa çeşitlerinde laboratuvar analizleriyle besin madde içerikleri Çizelge 4.5.'de özetlenmiştir. Çizelge de görüldüğü gibi kuru madde değerleri % 92,84-93,79 arasında değişim göstermiştir. Bu değerler incelendiğinde Lord çeşidinin kuru maddesinin en yüksek orana sahip olduğu görülmektedir. Ham protein değerleri ise %10,62-13,67 arasında saptanmıştır. Harman çeşidi %16,78 ile en yüksek ham protein değerine sahiptir. Ham yağ değerleri ise endüyük Harman çeşidinde (%1,93) en yüksek ise (%2,36) Bolayır'da hesaplanmıştır. Viskozite değerleri ise genelde 1 değerinin altında hesaplanırsa da Lord ve Martı çeşitlerinde sırasıyla 1,00 ve 1,10 olarak ölçülmüştür.

Çizelge 4.5. Arpa çeşitlerinde besin madde içerikleri

	<b>Kuru Madde</b>	<b>Ham Protein</b>	<b>Ham Kül</b>	<b>Ham Yağ</b>	<b>Viskozite</b>
<b>Sladoran</b>	92,91	10,62	2,11	1,98	0,95
<b>Barbarousse</b>	93,05	11,46	2,13	2,15	0,80
<b>Bolayır</b>	93,22	13,55	2,38	2,36	0,90
<b>Lord</b>	93,79	11,87	2,33	2,30	1,00
<b>Martı</b>	92,84	12,56	2,45	2,33	1,10
<b>Harman</b>	93,15	13,67	2,29	1,93	0,95

#### 4.6. Arpa Çeşitlerinin Fiziksel Özelliklerine Ait Bulgular

Arpa çeşitlerinde tartım ve ölçüm yapılarak bin dane ve hektolitre ölçümleri yapılarak istatistik analizi Çizelge 4.6.'da özetlenmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi bin dane ağırlığı 38,14 g ile en düşük Harman çeşidinde, en yüksek ise 42,39 g ile Sladoran çeşidinde gözlenmiştir.

Çizelge 4.6. Arpa Çeşitlerinde Bin Dane ve Hektolitre Ağırlıkları

<b>Çeşit</b>	<b>Bindane (g)</b>	<b>Hektolitre (kg/hl)</b>
<b>Sladoran</b>	42,39	67,12
<b>Barbarousse</b>	39,47	68,89
<b>Bolayır</b>	41,59	69,91
<b>Lord</b>	41,39	67,69
<b>Martı</b>	39,65	64,40
<b>Harman</b>	38,14	63,86

Çizelge 4.7.'de Arpa çeşitlerinde dane boy ve kesitleri verilmiştir. Yapılan çoklu karşılaştırma testine göre bazı çeşitler arasında saptanan fark istatistik olarak önemli bulunmuştur. En düşük dane boyu (8469,5 $\mu$ m) ile Sladoran çeşidinde ölçülmüş ve bu çeşit diğerlerinden önemli derecede farklı bulunmuştur. En yüksek dane boyu ise (9650,0 $\mu$ m) ile Harman çeşidinde ölçülmüştür.

Çeşitler arası yapılan karşılaştırmada kesitlerin çapları incelendiğinde en büyük dane çapı (2997,7 $\mu$ m) ile Lord Çeşidinde gözlemlenmiştir. En küçük dane çapı ise (2473,6 $\mu$ m) ile Harman çeşidine aittir. Dane kesit çapı en Küçük olan Harman çeşidinin boyu diğer çeşitler arasında en uzun olanıdır.

**Çizelge 4.7.** Arpa çeşitlerinde dane boy ve kesitleri ( $\mu$ m)

Çeşit	Dane Boyu	Dane Çapı
Sladoran	8469,5c	2756,9ab
Barberousse	9313,9a	2967,4a
Bolayır	9272,2a	2627,3b
Lord	9144,4abc	2997,7a
Martı	8922,2bc	2714,4b
Harman	9650,0a	2473,6b
<b>OrtalamanınStandarthatası</b>	102.75	59.18
<b>Olasılık (p) değerleri</b>	0.008	0.064

#### 4.7. Arpa Çeşitlerinin Morfolojik Özelliklerine Ait Bulgular

İncelemede arpa çeşitlerinde renk ölçüm sonuçları ve hesaplanan istatistik analiz sonuçları Çizelge 4.8.'de özetlenmiştir. Arpa çeşitlerinde dane ve öğütülmüş formdaki renk ölçümlerinde çeşit ve öğütme durumunun istatistik derecede önemli bir fark yarattığı hesaplanmıştır. Çeşitlerde yapılan ölçümlerde dane olarak en büyük L değerine (57,69) sahip Harman çeşidi en düşük L değeri (50,24) ise ile Barberousse çeşidindedir. Öğütülmüş durumunda ise en yüksek L değeri (73,32) ile Harman çeşidinde, en düşük L değeri ise (64,28) ile barberousse çeşidinde gözlenmiştir.

Çeşitlerin dane olarak a değeri karşılaştırıldığında en yüksek a değerine sahip çeşit (0,39) ile Martı çeşididir. En düşük dane a değerine sahip çeşit ise (-0,94) ile Bolayır çeşidine aittir. Öğütülmüş durumun a değerleri incelendiğinde en yüksek a değeri (-3,07) ile Barberousse çeşidine aittir. En düşük ise (-3,97) ile Bolayır çeşidinde gözlenmiştir.

Çeşitlerin dane olarak b değeri incelendiğinde en yüksek b değeri (20,62) ile Harman çeşidine aittir. En düşük daneye ait b değeri ise (18,56) ile Martı çeşidinde görülmüştür. Çeşitlerin öğütülmüş durumunda ise en yüksek b değeri (15,44) ile Harman çeşidinde saptanmıştır. Öğütülmüş olarak en düşük b değeri ise (12,65) Barberousse çeşidinde gözlenmiştir.

**Çizelge 4.8.** Arpa çeşitlerinde HunterLab D25Lt cihazında ölçülen L, a, b değerleri

Çeşit		L	a	b
Sladoran	Dane	55,35	-0,31	20,40
	Öğütülmüş	70,46	-3,96	13,37
Barberousse	Dane	50,24	-0,68	19,10
	Öğütülmüş	64,28	-3,07	12,65
Bolayır	Dane	57,44	-0,94	20,30
	Öğütülmüş	71,39	-3,97	14,51
Lord	Dane	53,73	-0,40	19,60
	Öğütülmüş	69,94	-3,78	13,66
Martı	Dane	51,95	0,39	18,56
	Öğütülmüş	68,56	-3,12	13,09
Harman	Dane	57,69	-0,39	20,62
	Öğütülmüş	73,32	-3,43	15,44
<b>Ortalamanın Standart hatası</b>		0.963	0.195	0.369
<b>Faktörler</b>		<b>Olasılık (p) değerleri</b>		
Çeşit		<0.001	<0.001	<0.001
Öğütme Durumu		<0.001	<0.001	<0.001
Çeşit X Öğütme Durumu		<0.001	<0.001	<0.001

## 4.8. Arpa Çeşitlerinin Mikroskopik Değerlendirmeleri

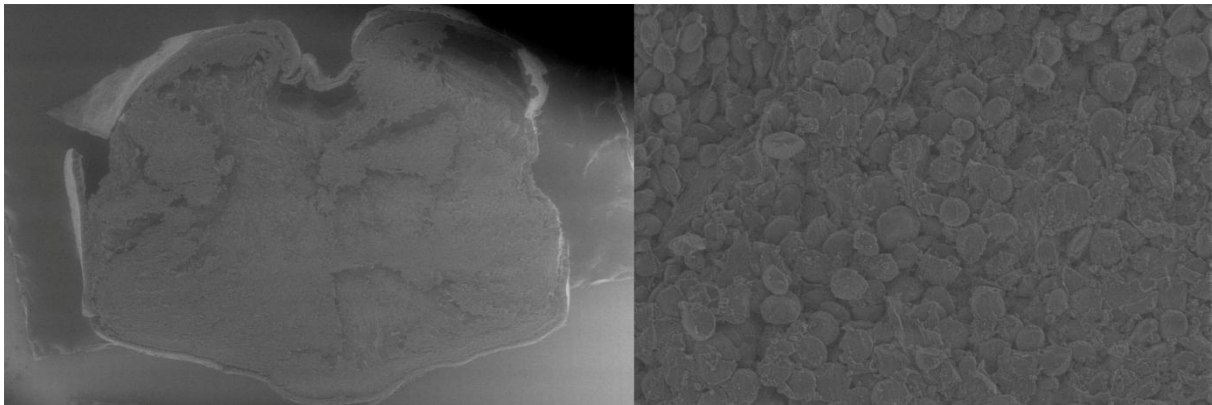
### 4.8.1. Sladoran

Sladoran çeşidi incelenen arpa çeşitleri arasında fiziksel özellikleri açısından en kısa dane boyuna sahip çeşittir. Sladoran çeşidinin dane boyu (8469,5 $\mu$ m) ve dane çapı (2756,9  $\mu$ m)'dur dane ve dane kesit fotoğrafları Şekil 4.13.'de görülmektedir.



Şekil 4.13. Sladoran çeşidinin dane ve kesit görünümü

Sladoran çeşidi üzerinde yapılan analizlerde incelenen çeşitler içerisinde en düşük protein (%10,62) oranına sahip olduğu gözlenmiştir. Sladoran çeşidinin diğer özellikleri kuru madde (%92,91), ham kül (%2,11), ham yağ (%1,98), viskozite (0,95 mPa-s) olmak üzere incelenen çeşitler arasında ortalama bir değere sahiptir. Çeşidin dane kesitine ait kesit görüntüsü ve yüksek yakınlaştırmayla hücresel görüntüsü elektron mikroskobu fotoğrafları Şekil 4.14.'de verilmiştir.



Şekil 4.14. Sladoran çeşidinin 100x ve 1500x büyütülmüş görünümü

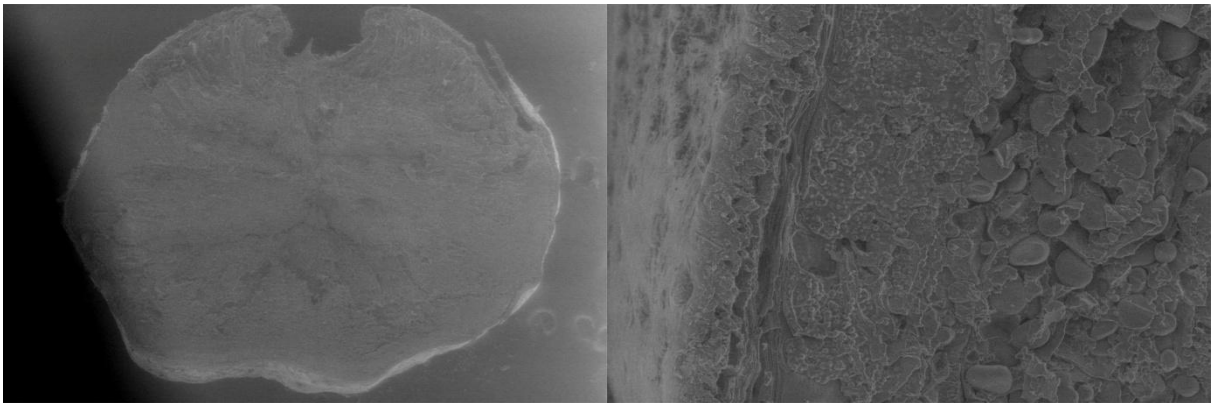
#### 4.8.2. Barberousse

Barberousse çeşidi incelenen arpa çeşitleri arasında fiziksel özellikleri açısından ortalamanın üzerinde bir büyüklüğe sahiptir. Barberousse çeşidinin dane boyu (9313,9 $\mu$ m) ve dane çapı (2967,4  $\mu$ m)'dur dane ve dane kesit fotoğrafları Şekil 4.15.'de görülmektedir.



Şekil 4.15. Barberousse çeşidinin dane ve kesit görünümü

Barberousse çeşidi üzerinde yapılan analizlerde incelenen çeşitler içerisinde en düşük viskozite (0,80 mPa-s) oranına sahip olduğu gözlenmiştir. Barberousse çeşidinin diğer özellikleri kuru madde (%93,05), ham kül (%2,13) , protein (%11,46) ham yağ (%2,15) olmak üzere incelenen çeşitler arasında ortalama bir değere sahiptir. Çeşidin dane kesitine ait kesit görüntüsü ve yüksek yakınlaştırmayla elde edilen hücresel görüntüsü elektron mikroskobu fotoğrafları Şekil 4.16.'da verilmiştir.



Şekil 4.16. Barberousse çeşidinin 100x ve 1500x büyütülmüş görünümü



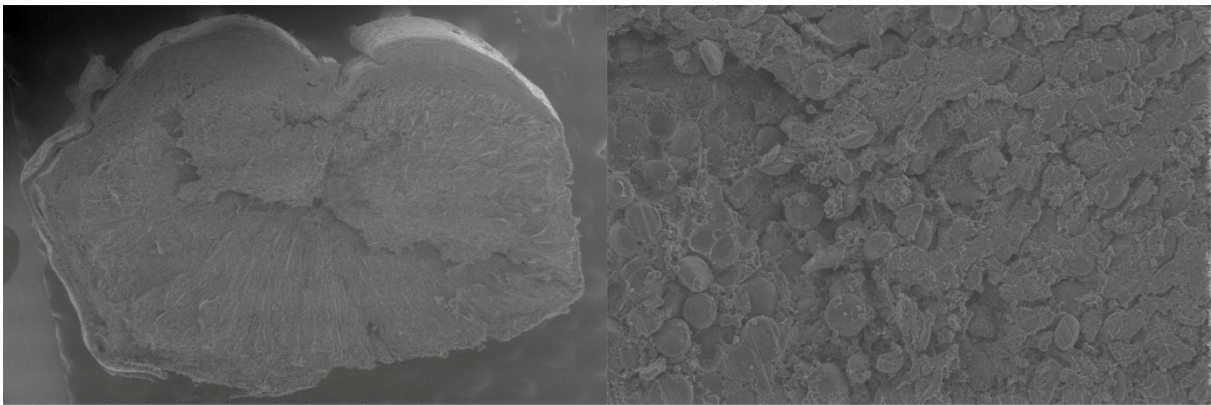
### 4.8.3. Bolayır

Bolayır çeşidi incelenen arpa çeşitleri arasında fiziksel özellikleri açısından ortalama bir büyüklüğe sahiptir. Bolayır çeşidinin dane boyu (9272,2 $\mu$ m) ve dane çapı (2627,3  $\mu$ m)'dur dane ve dane kesit fotoğrafları Şekil 4.17.'de görülmektedir.



Şekil 4.17. Bolayır çeşidinin dane ve kesit görünümü

Bolayır çeşidi üzerinde yapılan analizlerde incelenen çeşitler içerisinde en fazlaham yağ (%2,36) oranına sahip olduğu gözlenmiştir. Bolayır çeşidinin diğer özellikleri kuru madde (%93,05), ham kül (%2,13), protein (%11,46), viskozite (0,90 mPa-s) olmak üzere incelenen çeşitler arasında ortalama bir değere sahiptir. Çeşidin dane kesitine ait kesit görüntüsü ve yüksek yakınlaştırmayla elde edilen hücresel görüntüsü elektron mikroskobu fotoğrafları Şekil 4.18.'de verilmiştir.



Şekil 4.18. Bolayır çeşidinin 100x ve 1500x büyütülmüş görünümü

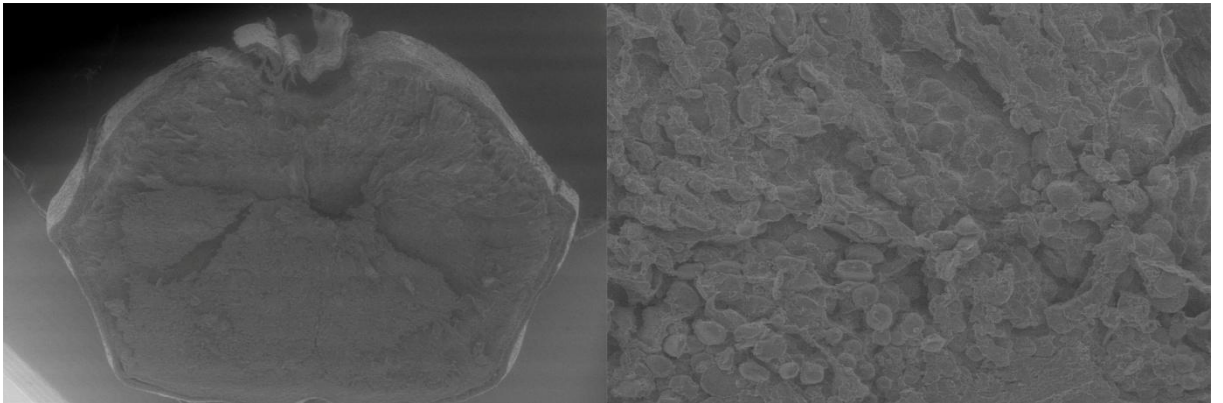
#### 4.8.4. Lord

Lord çeşidi incelenen arpa çeşitleri arasında fiziksel özellikleri açısından en büyük kesit çapına sahiptir. Lord çeşidinin dane boyu (9144,4 $\mu$ m) ve dane çapı (2992,7  $\mu$ m)'dur dane ve dane kesit fotoğrafları Şekil 4.19.'da görülmektedir.



Şekil 4.19. Lord çeşidinin dane ve kesit görünümü

Lord çeşidi üzerinde yapılan analizlerde incelenen çeşitler içerisinde en yüksek kuru madde (%93,79) oranına sahip olduğu gözlenmiştir. Lord çeşidinin diğer özellikleri protein (%11,87), ham kül (%2,33), ham yağ (%2,30), viskozite (1,00 mPa-s), olmak üzere incelenen çeşitler arasında ortalama bir değere sahiptir. Çeşidin dane kesitine ait kesit görüntüsü ve yüksek yakınlaştırmayla elde edilen hücresel görüntüsü elektron mikroskobu fotoğrafları Şekil 4.20.'de verilmiştir.

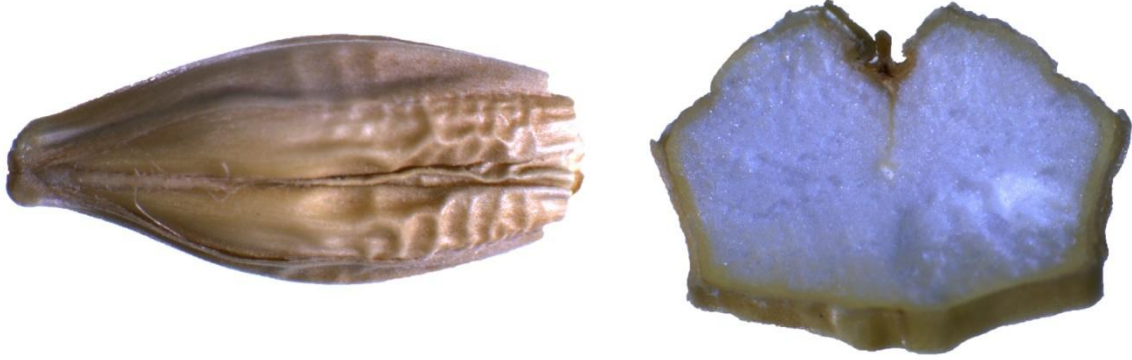


Şekil 4.20. Lord çeşidinin 100x ve 1500x büyütülmüş görünümü



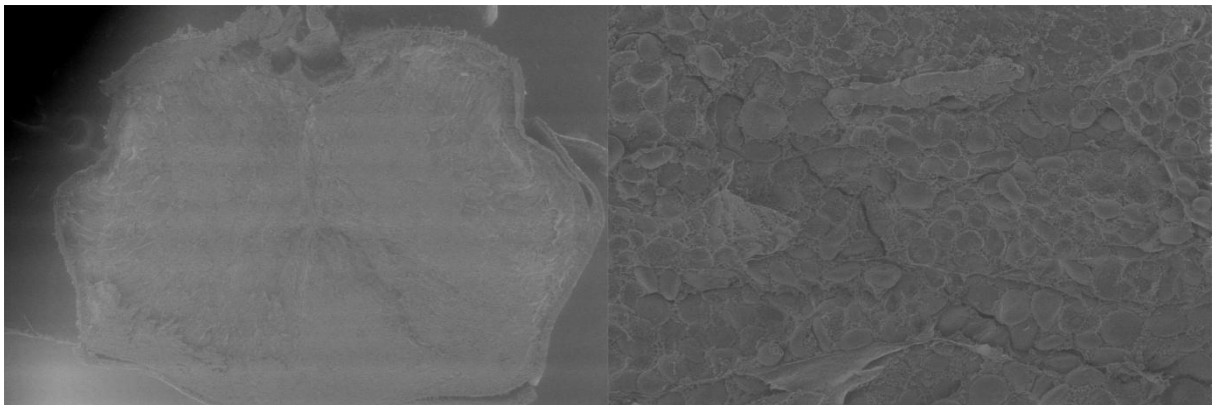
#### 4.8.5. Martı

Martı çeşidi incelenen arpa çeşitleri arasında fiziksel özellikleri açısından ortalama bir değere sahiptir. Martı çeşidinin dane boyu (8922,2 $\mu$ m) ve dane çapı (2714,4  $\mu$ m)'dur dane ve dane kesit fotoğrafları Şekil 4.21.'de görülmektedir.



Şekil 4.21. Martı çeşidinin dane ve kesit görünümü

Martı çeşidi üzerinde yapılan analizlerde incelenen çeşitler içerisinde en yüksek ham kül (%2,45) oranına sahip olduğu ve viskozitesinin (1,10 mPa-s), diğer çeşitlerin üzerinde olduğu gözlenmiştir. Martı çeşidinin diğer özellikleri protein (%12,56), ham yağ (%2,33) olmak üzere incelenen çeşitler arasında ortalama bir değere sahiptir. Çeşidin dane kesitine ait kesit görüntüsü ve yüksek yakınlaştırmayla elde edilen hücresel görüntüsü elektron mikroskobu fotoğrafları Şekil 4.22.'de verilmiştir.



Şekil 4.22. Martı çeşidinin 100x ve 1500x büyütülmüş görünümü

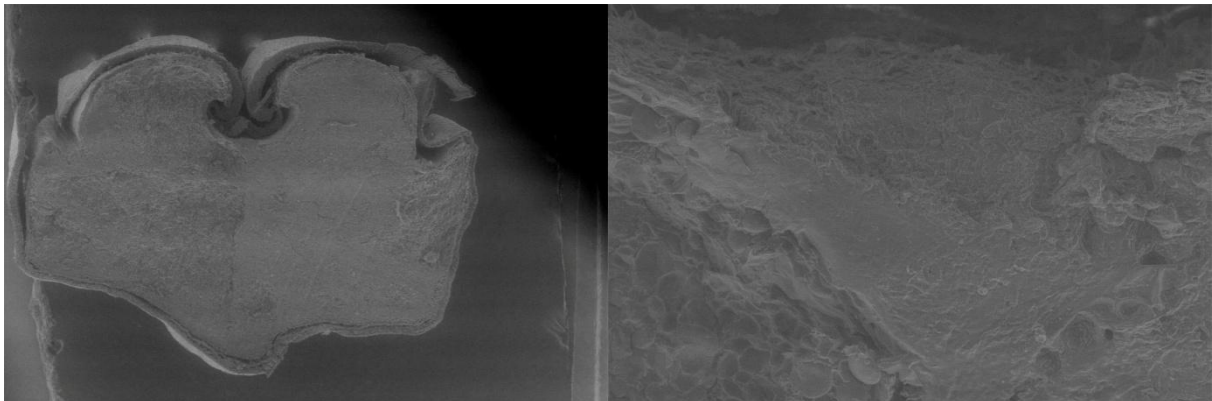
#### 4.8.6. Harman

Harman çeşidi incelenen arpa çeşitleri arasında fiziksel özellikleri açısından nispeden ince ve uzun bir yapıya sahip olması bakımından incelenen çeşitler arasında en uzun ve kesit çapı olarak en incesi olmuştur. Harman çeşidinin dane boyu (9650,0 $\mu$ m) ve dane çapı (2473,6  $\mu$ m)‘dur dane ve dane kesit fotoğrafları Şekil 4.23.’de görülmektedir.



Şekil 4.23. Harman çeşidinin dane ve kesit görünümü

Harman çeşidi üzerinde yapılan analizlerde incelenen çeşitler içerisinde en yüksekprotein (%13,67) oranına sahip olduğu ve en düşük ham yağ (%1,93) miktarına sahip olduğu gözlenmiştir. Harman çeşidinin diğer özellikleri kuru madde (%93,15), ham kül (%2,29), viskozite (0,95 mPa-s) olmak üzere incelenen çeşitler arasında ortalama bir değere sahiptir. Çeşidin dane kesitine ait kesit görüntüsü ve yüksek yakınlaştırmayla elde edilen hücresel görüntüsü elektron mikroskobu fotoğrafları Şekil 4.24.’de verilmiştir.



Şekil 4.24. Harman çeşidinin 100x ve 1500x büyütülmüş görünümü

Tez çalışmasının buğdaya ilişkin bulguları birlikte değerlendirildiğinde analizi yapılan çeşitlerin kuru madde değerlerinin %88,75-94,66 arasında değiştiği saptanmıştır. En yüksek kuru madde kapsamı Selimiye çeşidine ait bulunmuştur. Protein değerleri ise en yüksek NKÜZiraat çeşidinde saptanmıştır (%16,78). Protein değeri ve bin dane ağırlığı diğerlerine göre yüksek bir çeşit olan NKÜZiraat'ın incelenen buğday çeşitleri arasında fiziksel özellikleri açısından da diğerlerinden farklı, nispeten daha kalın ve uzun bir morfolojik yapıya sahip olduğu saptanmıştır. Her ne kadar halen üreticiler tarafından yeni bir çeşit olması nedeniyle daha az tanınıyor olsada besin madde içeriği ve fiziksel yapısı nedeniyle hem un hem de yem sanayinde kullanılabilir özellikte olması ve zaman geçtikçe üreticiler tarafından tanınması ilerleyen dönemlerdeki talebi arttıracaktır. Elektron mikroskop ve stereo mikroskopla çekilen görüntüler besin madde içerikleriyle beraber incelendiğinde protein değeri diğer çeşitlerin üzerinde olan NKÜZiraat çeşidinin kesit yüzey yapısının diğer çeşitlere nazaran daha pürüzsüz olduğu gözlenmiştir. Bu sonuçtan yola çıkarak yüzey yapısı ve protein miktarı arasında bir ilişki olabileceği öngörülmektedir.

İncelenen çeşitler içerisinde Selimiye çeşidindeki kuru madde (%94,66) miktarının diğer çeşitlerle karşılaştırıldığında kuru maddesinin en yüksek olmasına rağmen viskozitesi (0,73 mPa-s) diğer çeşitlere nazaran en düşüktür. Aynı ters ilişki çeşitler arasında en düşük kuru madde içeriğine sahip Pehlivan çeşidinde de görülmektedir. Pehlivan çeşidinin kuru maddesi (%90,75) diğer çeşitlere nazaran en düşük, viskozitesi (1,05 mPa-s) ise diğer çeşitlerle karşılaştırıldığında en yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu iki çeşit kendi içlerindeki kuru madde, viskozite ilişkisinin yola çıkarak kuru madde miktarının viskozite ile karşı bir ilişkisi olduğu saptanmıştır.

Tez çalışmasının arpaya ilişkin bulguları birlikte değerlendirildiğinde analizi yapılan çeşitlerin kuru madde değerlerinin %92,84-93,79 arasında değiştiği saptanmıştır. En yüksek kuru madde kapsamı Lordçeşidine ait bulunmuştur. Protein değerleri ise en yüksek Harman çeşidinde saptanmıştır (%13,67).

## 5.SONUÇ

Tez çalışmasının buğdaya ilişkin bulguları birlikte değerlendirildiğinde protein değeri ve bin dane ağırlığı diğerlerine göre yüksek bir çeşit olan NKÜZiraat'ın incelenen buğday çeşitleri arasında fiziksel özellikleri açısından da diğerlerinden farklı, nispeten daha kalın ve uzun bir morfolojik yapıya sahip olduğu saptanmıştır. Ayrıca elektron mikroskop ve stereo mikroskopla çekilen görüntüler besin madde içerikleriyle beraber incelendiğinde protein değeri diğer çeşitlerin üzerinde olan NKÜZiraat çeşidinin kesit yüzey yapısının diğer çeşitlere nazaran daha pürüzsüz olduğu gözlenmiştir.Bu sonuçtan yola çıkarak yüzey yapısı ve protein miktarı arasında bir ilişki olabileceği öngörülmektedir.

İncelenen çeşitler içerisinde Selimiye çeşidindeki kuru madde miktarının diğer çeşitlerle karşılaştırıldığında kuru maddesinin en yüksek olmasına rağmen viskozitesi diğer çeşitlere nazaran en düşüktür.Aynı ters ilişki çeşitler arasında en düşük kuru madde içeriğine sahip Pehlivan çeşidinde de görülmektedir. Pehlivan çeşidinin kuru maddesi diğer çeşitlere nazaran en düşük, viskozitesi ise diğer çeşitlerle karşılaştırıldığında en yüksek olduğu gözlenmiştir.Bu iki çeşitlin kendi içlerindeki kuru madde, viskozite ilişkisinin yola çıkarak kuru madde miktarının viskozite ile karşıt bir ilişkisi olduğu ifade edilebilmektedir.

Tez çalışmasının arpaya ilişkin bulguları birlikte değerlendirildiğinde analizi yapılan çeşitlerin en yüksek kuru madde kapsamı Lord çeşidine ait bulunmuştur. Protein değerleri ise en yüksek Harman çeşidinde saptanmıştır.

Tüm sonuçlar göstermektedir ki besin madde kapsamlarının laboratuvar analizleriyle belirlenmesi yanı sıra mikroskobik ölçümlerde tahılların kalitesinin ortaya koyulmasının başarı oranı çeşitlere ve tahıl türüne bağlı olarak değişmektedir.Bu nedenle morfometrik ve mikroskobik ölçümlerin yemlik olarak kullanılan tahılların kalitesinin belirlenmesinde yardımcı unsur olarak laboratuvar analizlerinin yanında kullanılmasına yönelik çalışmaların artarak devam etmesi önem taşımaktadır.

## KAYNAKLAR

- Akkaya, A., Ş. Akten, (1990). Erzurum yöresinde yetiştirilebilecek yazlık Arpa çeşitlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. Derg.,
- Akkaya, A., Ş. Akten, (1986). Kırış koşullarda farklı gübre uygulamalarının bazı kışlık Arpa çeşitlerinde kışa dayanıklılık ve dane verimi ile bazı verim öğelerine etkisi. Doğa, Tr. Tar. Or.
- Akyıldız, (1986). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları -Yemler Bilgisi Laboratuar Kılavuzu
- Anonim, (2005).Buğday ve Arpa Tohumluğu Dağıtım Sistemi. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Ankara.,
- Anonim, (2008). 2001-2008 Ülkesel serin iklim tahılları kışlık dilim makarnalık buğday kalite araştırmaları. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, (2010). Hububat raporu 2010. Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim (2011). Ülkesel serin iklim tahılları kışlık veyazlık dilim makarnalık buğday kalite araştırmaları. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, (2015). T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI laboratuvar hizmetleri ve tahıl analizleri [http://www.megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller/Tah%C4%B1l%20Analizleri.pdf](http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller/Tah%C4%B1l%20Analizleri.pdf) Erişim Tarihi:10.04.2018
- Anonim, (2015). FAOSTAT: Statistics Database (Online) <http://www.fao.org>. Erişim Tarihi:10.04.2017
- Anonim, (2016) 2016 yılı hububat raporu – Toprak Mahsulleri Ofisi [www.tmo.gov.tr/Upload/Document/hububat/hububatraporu2016.pdf](http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/hububat/hububatraporu2016.pdf) Erişim Tarihi:17.04.2018
- Anonim, (2016a) Türkiye Cumhuriyeti Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı <https://arastirma.tarim.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx> Erişim Tarihi:17.04.2018
- Anonim, (2016b) Türkiye Cumhuriyeti Toprak mahsulleri Ofisi <http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/digerkirmizibugdaylar.pdf> Erişim Tarihi:17.04.2018
- Anonim, (2016c) BİTKİSEL ÜRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ -TOHUMLUK TESCİL VE SERTİFİKASYON MERKEZ MÜDÜRLÜĞÜ - SERİN İKLİM TAHİLLARI ÇEŞİT TESCİL RAPORU <https://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Yay%C4%B1nlar/Serinin%20%C4%B0klim%20Tah%C4%B1llar%C4%B1%20%C3%87e%C5%9Fit%20Tescil%20Raporlar%C4%B1%202015.pdf> Erişim Tarihi:19.04.2018
- Anonim, (2016d). Serin İklim Tahıllarından Trakya Bölgesindeki 6 Sıralı Arpalar <https://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM/Belgeler/Duyuru%20Belgeleri/2015%20tescil/serin%20iklim/Arpa/trakya6sira.pdf> Erişim Tarihi:18.06.2017
- Anonim, (2016e). Tarım Kredi Kooperatifleri Tareks Tohumculuk [http://www.tareks.com.tr/\\_tohumculuk/index.php?ac=003\\_hububat\\_arpa](http://www.tareks.com.tr/_tohumculuk/index.php?ac=003_hububat_arpa) Erişim Tarihi:17.04.2018

- Anonim, (2016f).Türkiye Cumhuriyeti Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı – Bitkisel Üretim Verileri  
<https://arastirma.tarim.gov.tr/ttae/Sayfalar/Detay.aspx> Erişim Tarihi:13.04.2018
- Anonim, (2016g).LABORATUVAR HİZMETLERİ TAHİL ANALİZLERİ  
[http://www.megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller/Tah%C4%B1%20Analizleri.pdf](http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller/Tah%C4%B1%20Analizleri.pdf) Erişim Tarihi:17.04.2018
- Anonim, (2017). Tarım Kütüphanesi Arpa Yetiştiriciliği  
[http://www.tarimkutuphanesi.com/ARPA\\_YETISTIRICILIGI\\_00032.html](http://www.tarimkutuphanesi.com/ARPA_YETISTIRICILIGI_00032.html)  
Erişim Tarihi:17.04.2017
- Anonim, (2017a). Türkiye İstatistik Kurumu –Bitkisel Üretim Verileri.[http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1001.html](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001.html) Erişim Tarihi: 22.12.2017
- Ataei M.,(2006). Path Analysis of Barley (*Hordeum vulgare*L.) Yield. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi
- Atalay, İ., (1994). Türkiye Vejetasyon Coğrafyası. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.
- Bothmer -Von R., (1992). The wild species of *Hordeum* : Relationships and potential use for improvement of cultivated barley. In Shewry PR (ed): Barley: Genetics, biochemistry, molecular biology and biotechnology, p. 3-18, CAB International, Oxford.
- Çelik, S., (2003).*Centaurea L.* Cinsi *psephelloidea* (Boiss) sosn.Seksiyonuna ait türlerin ekolojik özellikleri.Doktora tezi.Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Eskişehir.
- El Rabey, H.A., Al-Malki, A.L., Abunaja, K.O., Ebrahim, M.K., Kumosani, T., Khan, J.A., (2014).Phylogeny of ten species of the genus *Hordeum L.* as revealed by AFLP markers and seed storage protein electrophoresis.
- Kün E, (1988). Serin İklim Tahılları. Ders Kitabı: 299, Ankara Üniv. Zir.Fak. Yay:1032, Ankara.
- Kün E, (1996). Tahıllar-I (Serin İklim Tahılları). Üçüncü Baskı, Ankara Üniv. Zir.Fak.Yay. Yayın No.: 1451, Ders Kitabı: 431, Ankara
- Soysal, (2012). Biyometrinin Prensipleri Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Yayınları
- Statistica, (1999).Statistica, 1999.Statsoft, Inc. Tulsa OK, StatisticafortheWINDOWS™OperatingSystem.
- Şenköylü, (2001).Modern Tavuk Üretimi. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Hayvansal Üretim Bölümü, Tekirdağ.
- Jeroch, Heinz, (1993). Futtermittelkunde.hrs.g. von Heinz Jeroch .Bearb.von 13 Fachwiss.

## **ÖZGEÇMİŞ**

22.02.1987 tarihinde İstanbul'da doğdu.İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimini İstanbul'da tamamladıktan sonra 2011 yılında Namık Kemal Üniversitesi Zootekni Bölümünde lisans öğrenimine başladı.2015 yılında mezun oldu.Mezun olduktan sonra aynı yıl içerisinde Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı'nda Prof. Dr. H. Ersin ŞAMLI danışmanlığında yüksek lisans öğrenimine başladı.