

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

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BAZI BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN VE PAÇALLARININ TANDIR EKMEĞİ  
ÜRETİMİNE UYGUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ**

**Önder DEGER**

**GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ŞANLIURFA  
2021**

Doç. Dr. Ali YILDIRIM danışmanlığında Önder DEGER'in hazırladığı “Bazı buğday çeşitlerinin ve paçallarının tandır ekmeği üretimine uygunluğunun belirlenmesi” konulu bu çalışma 14/01/2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Doç. Dr. Ali YILDIRIM

.....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Sabri Ünsal

.....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KÖTEN

.....

**Bu Tezin Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.**

**Doç. Dr. İsmail HİLALİ**  
**Enstitü Müdürü**

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....	vi
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	5
2.1. Buğday ve Buğday Unu .....	5
2.2. Ekmek .....	6
3. MATERYAL ve YÖNTEM .....	14
3.1. Materyal .....	14
3.2. Yöntem .....	14
3.2.1. Tandır ekmeği üretimi .....	14
3.2.2. Buğday analizleri .....	18
3.2.2.1. Kuru ağırlık .....	18
3.2.2.2. Yaş ağırlık .....	18
3.2.2.3. Su alma kapasitesi .....	18
3.2.2.4. Su alma indeksi .....	19
3.2.2.5. Kuru hacim .....	19
3.2.2.6. Islak hacim .....	19
3.2.2.7. Şişme kapasitesi .....	19
3.2.2.8. Şişme indeksi .....	20
3.2.2.9. Bin tane ağırlığı tayini .....	20
3.2.2.10. Hektolitreye ağırlığı tayini .....	20
3.2.2.11. Nem tayini .....	20
3.2.2.12. Renk tayini .....	20
3.2.3. Un analizleri .....	21
3.2.3.1. Nem tayini .....	21
3.2.3.2. Yaş gluten ve gluten indeks tayini .....	21
3.2.3.3. Zeleny sedimantasyon testi .....	21
3.2.3.4. Gecikmeli sedimantasyon testi .....	22
3.2.3.5. Renk tayini .....	22
3.2.3.6. Farinografta su absorpsiyon analizi .....	22
3.2.3.7. Ekstensograf analizleri .....	22
3.2.4. Ekmek analizleri .....	23
3.2.4.1. Nem tayini .....	23
3.2.4.2. Renk tayini .....	23
3.2.4.3. Tekstür profil analizi (TPA) .....	23
3.2.4.4. Duyusal analizler .....	23
3.2.5. İstatistiksel analizler .....	24
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA .....	25
4.1. Buğday Çeşitlerinin Teknolojik ve Fizikokimyasal Özellikleri .....	25
4.2. Ekmek Üretiminde Kullanılan Unların Kimyasal ve Fizikokimyasal Özellikleri .....	29
4.3. Ekmek Üretiminde Kullanılan Unların Reolojik Özellikleri .....	34
4.4. Tandır Ekmeklerinin Özellikleri .....	41
4.4.1. Tandır ekmeklerinin renk parametreleri .....	41
4.4.2. Tandır ekmeklerinin nem ve tekstürel özellikleri .....	43
4.4.3. Tandır ekmeklerinin duyusal özellikleri .....	45
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER .....	51
KAYNAKLAR .....	52
ÖZGEÇMİŞ .....	57
EKLER .....	58
Ek 1. Duyusal analiz formu .....	58

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### BAZI BUĞDAY ÇEŞİTLERİNİN VE PAÇALLARININ TANDIR EKMEĞİ ÜRETİMİNE UYGUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ

Önder DEGER

Harran Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ali YILDIRIM  
Yıl: 2021, Sayfa: 58

Bu araştırmada Mardin bölgesinde en çok yetiştirilen Adana 99, Ceyhan 99, Segittario ve Dinç buğday çeşitleriyle birlikte Rusya menşeli bir ithal buğday olmak üzere 5 farklı ekmeklik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşidi kullanılmıştır. Buğdaylarda teknolojik ve fizikokimyasal analizler yapılmıştır. İthal (Rusya) ve Adana 99 buğdayları hektolitre ağırlığı, bin tane ağırlığı, kuru ağırlık ve yaş ağırlık özellikleri açısından en yüksek değere, Adana 99 ve Ceyhan 99 buğdayları kuru hacim ve ıslak hacim özellikleri açısından en yüksek değere sahip olmuştur. Buğday çeşitlerinden elde edilen 13 farklı un tandır ekmeği üretiminde kullanılmıştır. Bu unlardan 4 tanesi tam buğday unu olarak Adana 99, Ceyhan 99, Segittario ve Dinç çeşitlerinden, 4 tanesi %74 randımanlı un olmak üzere yine bu çeşitlerden elde edilmiştir. Kalan 5 un çeşidi de %74 randımanlı unların paçalları olarak hazırlanmıştır. Bu amaçla, Adana 99, Ceyhan 99, Segittario ve Dinç çeşitlerinden 3 farklı paçalda un ve bu çeşitlerle birlikte ithal çeşit buğday da kullanılarak 2 farklı paçal un hazırlanmıştır. Elde edilen unların kimyasal, fizikokimyasal ve reolojik analizleri yapılmıştır. Un örneklerinin yaş gluten, gluten indeksi, Zeleny sedimantasyon, L\*, a\* ve b\* değerlerinin sırasıyla %25.90-34.10, %59.50-99.00, 23.50-39.00 ml, 82.55-90.70, 0.73-2.69 ve 9.19-13.03 aralıklarında olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen unlardan 13 farklı tandır ekmeği üretilmiştir ve bu ekmeklerin nem, renk, tekstür ve duyu analizleri yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda tandır ekmeği üretimine en uygun olan çeşidin Adana 99 ve bu çeşitten elde edilen %74 randımanlı unun olduğu tespit edilmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Buğday çeşitleri, un, tandır ekmeği, tekstür, paçal

## ABSTRACT

MSc Thesis

### DETERMINATION OF THE SUITABILITY OF SOME WHEAT VARIETIES AND THEIR BLENDS FOR TANDIR BREAD PRODUCTION

Önder DEGER

Harran University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Food Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ali YILDIRIM

Year: 2021, Pages: 58

In this study, 5 different types of bread wheat (*Triticum aestivum* L.) were used, including Adana 99, Ceyhan 99, Segittario and Dinç wheat varieties, which are the most grown in Mardin region, and an imported wheat from Russia. Technological and physicochemical analyzes have been made on wheat. Imported (Russia) and Adana 99 wheats had the highest values in terms of hectolitre weight, thousand grain weight, dry weight and wet weight characteristics, while Adana 99 and Ceyhan 99 wheats had the highest values in terms of dry volume and wet volume characteristics. Thirteen different flours obtained from wheat varieties were used in the production of tandoori bread. Four of these flours were obtained as whole wheat flour from Adana 99, Ceyhan 99, Segittario and Dinç varieties, and four were obtained from 74% yield flour of these varieties. The remaining 5 types of flour were prepared as blends of 74% yield flours. For this purpose, 3 different blends of flour from Adana 99, Ceyhan 99, Segittario and Dinç varieties and 2 different blends of flour were prepared using these varieties together with imported wheat variety. Chemical, physicochemical and rheological analyzes of the obtained flours were made. Wet gluten, gluten index, Zeleny sedimentation,  $L^*$ ,  $a^*$  and  $b^*$  values of flours were found to be in the range of 25.90-34.10%, 59.50-99.00%, 23.50-39.00 ml, 82.55-90.70, 0.73-2.69 and 9.19-13.03 respectively. Thirteen different tandoori bread were produced from the obtained flours and the moisture, color, texture and sensory analyzes quality values of these breads were analyzed. As a result of the analysis, it was determined that the breads obtained from Adana 99 wheat flour with 74% yield was generally the most suitable variety for the production of tandoori bread.

**KEY WORDS:** Wheat varieties, flour, tandır bread, texture, blending

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimin ve çalışmalarım süresince danışmanlığımı yapan, bilgi ve deneyimi ile bana yol gösteren Sayın Doç. Dr. Ali YILDIRIM'a ve bu süreçte maddi manevi desteklerini esirgemeyen aileme teşekkür ederim. Ayrıca, değerli meslektaşlarım Muhammed ASLAN, Süleyman Kahraman ve Dr. Öğr. Üyesi Aziz Korkmaz'a yüksek lisansım süresindeki yardımlarından dolayı teşekkürü bir borç bilirim.



## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa No

Şekil 3.1. Tandır ekmeği üretimi akım şeması .....	16
Şekil 3.2. Tandır ekmeği üretiminin görselleri .....	17
Şekil 4.1. Tam buğday, %74 randımanlı ve paçal unlardan yapılmış tandır ekmeği görselleri.....	49



## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Sayfa No

Çizelge 3.1. Çalışmanın deneme deseni.....	15
Çizelge 4.1. Buğday çeşitlerinin nem, hektolitre ve renk değerleri.....	25
Çizelge 4.2. Buğday çeşitlerinin kuru ağırlık, yaş ağırlık, su alma kapasitesi ve su alma indeksine ait değerler.....	27
Çizelge 4.3. Buğday çeşitlerinin kuru hacim, ıslak hacim, şişme kapasitesi, şişme indeksi ve bin tane ağırlığına ait değerler.....	28
Çizelge 4.4. Unların nem, yaş gluten, gluten indeksi, Zeleny sedimantasyon ve gecikmeli sedimantasyon değerleri.....	30
Çizelge 4.5. Unların renk parametrelerine ait değerler.....	33
Çizelge 4.6. Unların su absorpsiyonu değeri.....	34
Çizelge 4.7. Unların 45. dakikadaki ekstensograf değerleri.....	35
Çizelge 4.8. Unların 90. dakikadaki ekstensograf değerleri.....	37
Çizelge 4.9. Unların 135. dakikadaki ekstensograf değerleri.....	38
Çizelge 4.10. Tandır ekmeklerinin renk parametrelerine ait değerler.....	42
Çizelge 4.11. Tandır ekmeklerinin nem, sertlik ve yapışkanlık değerleri.....	44
Çizelge 4.12. Tandır ekmeklerinin şekil-simetri, kabuk rengi, ekmek içi rengi ve üst yüzey özelliklerine ait değerler.....	46
Çizelge 4.13. Tandır ekmeklerinin alt yüzey özellikleri, ekmek yumuşaklığı, kırılgenlik-katlanabilirlik ve elastikiyet parametrelerine ait değerler.....	47
Çizelge 4.14. Tandır ekmeklerinin tat ve aroma, ağız hissi, parmak hissi ve genel beğeni özelliklerine ait değerler.....	48

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

a, b, c	Modelleme katsayıları
AACC	American Association of Cereal Chemists (Amerikan Hububat Kimyacıları Birliği)
cm	Santimetre
dk	Dakika
g	Gram
hl	Hektolitire
ICC	International Association For Cereal Science and Technology (Uluslararası Hububat Bilimi ve Teknolojisi Birliği)
kg	Kilogram
L	Litre
m	Metre
mg	Miligram
s	Saniye
°C	Santigrat derece
W	Watt

### Kısaltmalar

BU	Brabender ünitesi
TA	Adana 99 tam buğday unu
TC	Ceyhan 99 tam buğday unu
TD	Dinç tam buğday unu
TS	Segittario tam buğday unu
RA	%74 randımanlı Adana 99 buğday unu
RC	%74 randımanlı Ceyhan 99 buğday unu
RD	%74 randımanlı Dinç buğday unu
RS	%74 randımanlı Segittario buğday unu
Rİ	%74 randımanlı İthal (Rusya) buğday unu
P1	1. paçal %74 randımanlı un
P2	2. paçal %74 randımanlı un
P3	3. paçal %74 randımanlı un
P4	4. paçal %74 randımanlı un
P5	5. paçal %74 randımanlı un
SAK	Su alma kapasitesi
YA	Yaş ağırlık
KA	Kuru ağırlık
ŞTS	Şişmeyen tane sayısı
IH	Islak hacim
KH	Kuru hacim

## 1. GİRİŞ

Buğday, Gramineae familyasının; kavuzsuz, küreye yakın oval görünüşe sahip bir tahıl çeşididir. Buğday tanesi %85 endosperm, %13 kepek ve %2 ruşeymden oluşmaktadır. Buğdayda endosperm kısmı nişasta ve proteince zengin olup birçok mikrobeynsel bileşiklerden iz miktarda bulunmaktadır. Kepek kısmı besinsel liflerin, antioksidanların ve fitokimyasalların en çok bulunduğu bölümdür. Ruşeym kısmı ise yağ, E vitamini, şeker ve mineral bakımından zengindir. Buğdayda protein ve kül miktarı tanenin içinden dışarıya doğru gittikçe artmaktadır. Ekonomik ve teknolojik bakımdan en çok bilinen buğday çeşitleri; *Triticum durum* (makarnalık), *Triticum compactum* (bisküvilik) ve *Triticum aestivum*'dur (ekmeklik) (Elgün ve Ertugay, 1992).

Buğday, insan beslenmesinde neolitik çağdan beri önemli yer tutmaktadır. Karbonhidrat, protein, lif, vitamin ve mineral içeriklerinden ötürü birçok gıdanın hazırlanmasında kullanılıp, farklı ürün şekillerine dönüştürülüp tüketilmektedir.

Buğday, yetiştirme koşulları bakımından geniş iklim ve çevre koşulların adapte olabilen bir hububat çeşididir. Buğday, günümüzde ılıman iklimlerden Avrupa'nın kuzeyine, güney Amerika'dan tropik ülkelere kadar çok geniş bir coğrafyada yetiştirilmektedir. Buğday üretiminin birbirinden farklı iklim ve toprak özelliğine sahip bölgelerde yapılması buğdayın fiziksel, kimyasal ve reolojik özellikleri bakımından farklılıklar göstermesine neden olmaktadır. Dünya 2017 yılı buğday üretimi yaklaşık 772 milyon ton civarındadır. Hindistan 98.5 milyon ton birinci sırada, Rusya, ABD, Avustralya ve Kanada, Hindistan'dan sonra sırasıyla en çok buğday üreten ülkelerdir. Türkiye dünya buğday üretiminde 9. sıradadır (Anonim, 2019a). Ülkemizde 2017 yılında tahıl ekili toplam 111 milyon dekar civarındaki tarımsal alanın yaklaşık %70'inde buğday ekilmiş olup toplam üretim miktarı da 21.5 milyon tondur (Anonim, 2018a).

Dünyanın pek çok ülkesinde olduğu gibi ülkemizde de günlük enerji ihtiyacının büyük bir kısmı tahıl ve tahıl ürünlerinden sağlanmaktadır. Buğday temel besin maddesi olma özelliği halen korumaktadır. Birçok gıdanın hammaddesi olan buğdayın kullanıldığı temel ürünlerden biri ekmektir.

Ülkemiz insanın beslenmesi göz önüne alındığında buğday ve buğdaya bağlı olarak ekmek tüketimi ekonomik nedenler ve geleneksel alışkanlıklardan kaynaklanmaktadır. Bu alışkanlıklara göre ekmek tüketim miktarı farklılık göstermekte olup, ekmek günümüzde en yaygın tüketilen gıda olma özelliğini korumaktadır. Dünyada en fazla ekmek tüketen ülkelerden biri olarak, Türkiye’de günlük 333 gram ekmek tüketilmektedir (Anonim, 2019b).

Ekmekler yapımındaki yöntemlere bağlı olarak değişik türde üretilebilmekte olup yassı ekmek diğer bir ifadeyle düz ekmek kavramı günümüzde yaygın olarak bilinmektedir. Özellikle Orta Doğu ve Kuzey Afrika ülkelerinde tüketilen düz ekmek çeşitleri Türk, Arap, Hint ve Meksika mutfağının batıya açılmasıyla buradaki ülkelerde de tüketilmeye başlamıştır. Gittikçe popülaritesi artan ve ticari amaçla da üretilen bu ekmek çeşitleri yüksek hacimli tava ekmeklerinden oldukça farklı özellikler göstermektedir. Bu tip ekmekler düşük spesifik hacimli, yüksek kabuk ve ekmek içi özelliklerine sahip, tava ekmeklerine göre daha kısa fermantasyon süresine ve yüksek pişirme sıcaklığına ihtiyaç duyarlar (Faridi, 1988; Penfield ve Campbell, 1990; Hosoney, 1994; Hui, 1994; Qarooni, 1996; Quail, 1996). Bu ekmekler tek katlı ve çift katlı olarak sınıflandırılrsa (Qarooni, 1996) bile, üretim bölgelerinin, kullanılan malzemenin ve elde edilen ürünlerin farklı olması nedeniyle sınıflandırılmaları netlik kazanamamıştır (Coşkuner ve ark., 1999).

Birçok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de çok sayıda ve farklı tipte ekmek tüketimi söz konusudur. Bunların büyük bir bölümünü francala tip ekmek oluştursa da yöresel tip ekmeklerin tüketimi de azımsanmayacak düzeydedir. Ülkemizin her bölgesinde farklı ve zengin damak tatlarına sahip olan bireylerin bulunması nedeniyle yöresel, bölgesel ve ulusal olarak üretilen ve tüketilen birçok ekmek çeşidimiz mevcuttur. Bunlar arasında pide, lavaş, tandır ekmeği, cevizli, susamlı ve

haşhaşlı ekmekler, odun ateşinde pişirilen vakfikebir ekmeği, saç ekmekleri, mısır ekmeği, çavdar ekmeği ve kepekli ekmek sayılabilir. Bu ekmekler, boyut, şekil, yapılış ve içerik itibarıyla farklılıklar göstermektedir (Doğan ve ark., 2006).

Güneydoğu ve Doğu Anadolu kırsalında yaygın olarak karşımıza çıkan ekmek çeşidinden olan tandır ekmekleri tandırlarda pişirilmektedir. Tandırlar, en basit ifadeyle, altı açık büyük boy kapların veya pişmiş toprak silindirlerin tabana gömülmesiyle oluşturulan kuyu biçimli fırınlardır. Tandır geleneğinin Anadolu, İran, Kafkasya, Azerbaycan, Mezopotamya, Suriye ve Irak bölgeleri gibi tüm Yakınoğu'yu kapsayan geniş bir kullanım alanı olduğu bilinir. Tandır fırınları homojen bir yapısı olmadığından, bölgeden bölgeye veya merkezden merkeze değiştiiğinden, bulunduğu yerin geleneksel bir yapısı olarak karşımıza çıkmaktadır (Erdem, 2013).

Tandır fırınlarının yaygın olarak ekmek pişirmede kullanıldığı bilinir. Hatta tandır fırınları için birçok yerde "ekmek fırını" gibi tabirlerin kullanıldığı da görülür. Tandır fırınlarında ekmek pişirme işlemi için öncelikle tandırın içinde ateş yakılır ve tandırın ısınması sağlanır. Tandır ısındıktan sonra ekmekler tandır yastığı üzerine yerleştirilir ve yastık yardımıyla hızlı bir şekilde tandırın iç çeperine yapıştırılır. Pişen ekmekler yine hızlı bir şekilde elle tutularak alınır (Erdem, 2013).

Türkiye'de buğday üretim alanı ve üretilen buğday çeşitleri, un üretim tesisleri sayısı ve yöresel ekmek çeşitleri bakımından önemli illerden biri de Mardin'dir. Mardin'de 2017 yılında tahıl ve diğer bitkisel ürünlere toplam 2.6 milyon dekar civarındaki tarımsal alan ayrılmış olup yaklaşık 1.5 milyon ton ürün alınmıştır. Bu arazinin yaklaşık %54'ünde buğday ekilmiş olup toplam üretim miktarı da 838 bin 500 tondur (Anonim, 2018b). Mardin'de en çok ekilen buğday çeşitleri de sırasıyla Adana 99, Ceyhan 99, Dinç ve Segittario'dur (Anonim, 2018b). Mardin Organize Sanayi Bölgesi'nde 73 adet gıda üretim tesisi içerisinde 41 adedi un üretim tesisi olarak faaliyet göstermektedir (Anonim, 2020a). Mardin ve yöresinde yaygın tüketilen tandır ekmeği, bir düz ekmek çeşidi olup, 200-250 gram parçalar halinde kesildikten sonra kızgın ateşte harlanan tandırlarda pişirilir.

Bu çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki un üreticilerinin ihtiyaçları göz önünde bulundurularak; ticari un üretimi için alınan buğdaylardan, tandır ekmeği üretimi için uygun paçalın tespiti ve yöre halkının tandır ekmeği için hangi buğday ekmeğinin daha uygun olacağı araştırılmıştır.



## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

### 2.1. Buğday ve Buğday Unu

Tahıllar, eski çağlardan bu yana insanların tükettikleri temel gıda maddelerinin başında gelmektedir. Bu tahıllar içerisinde yer alan buğday; üretim miktarı, kolay yetiştirilebilmesi, çeşitli gıdalara dönüşüm uygunluğu, çok yönlü kullanım imkânı ve beslenmedeki önemi gibi özellikleriyle öne çıkmaktadır.

Değişik seviyelerde birçok besin maddesi içeren buğdayın, beslenme bakımından en önemli görevi enerji ihtiyacını karşılamaktır.

Ayrıca, çeşitli toprak ve iklim şartlarına uygunluğu, üretiminin kolay, veriminin yüksek olması buğdayın diğer önemli avantajlarındandır.

Buğday ve buğday ununda bulunan proteinlerin başlıcaları depo proteinleri ya da çözünmez proteinler olarak adlandırılan gliadin (%4) ve glutenin (%4) ile fonksiyonel ya da çözünür proteinler olarak bilinen globulin (%0.7), albumin (%0.4) ve proteozdur (%0.3) (Altan, 1986). Gliadin ve glutenin proteinleri hamurun yoğrulması sırasında hidrate olarak ve çeşitli kimyasal bağlarla birleşerek, hamurun özelliklerini önemli düzeyde etkileyen ve hamur içerisinde yarı sürekli bir faz oluşturan elastik ve plastik yapıdaki gluteni oluşturur. Gluten hamur oluşumunun etkin yapı taşıdır. Yoğurma sırasında hamura katılan havayı ve mayalar tarafından oluşturulan karbondioksit ( $CO_2$ ) gazını hamur içerisinde tutarak ekmeğin kabarmasını ve gözenekli bir yapıya sahip olmasını sağlar (Pomeranz, 1988; Pyler, 1988).

Her tüketici grubu için kalite tanımı değişmektedir. Buğday yetiştiricisi daha çok buğdayın iklim ve toprağa adapte olma durumuna, verimine ve hastalıklara dayanma gücüne dikkat eder. Un sanayisi hektolitre ağırlığı ve un randımanı yüksek ve beyaz renkte un veren buğdayı arzu eder bununla birlikte fırıncının istediği

kalitede un üretebilmek için buğdayın kimyasal bileşimi ile ilgilenir. Fırıncı ise unun fazla su kaldırmamasına ve glutenin kuvvetli olmasına bakar. Her buğday çeşidinden aynı kalitede ekmek üretimi mümkün olmamaktadır. Bu nedenle buğday kalitesi buğdayın ekmek üretimine uygunluğu açısından önemli bir parametredir (Ozan, 2002).

## 2.2. Ekmek

Ekmek denildiği zaman akla ilk gelen şey buğday ununa su, tuz, maya ve diğer katkı maddelerinin katılması ile elde edilen homojen hamur kitlesinin gerekiyorsa fermantasyona bırakılması ve daha sonra pişirilmesi sonucu elde edilen mamuldür. Ekmekler sınıflandırılırken spesifik ekmek hacmi (hacim/ağırlık) dikkate alınarak aşağıda belirtilen 3 farklı gruba ayrılır (Faridi, 1988).

1. Yüksek özellikli hacimli ekmekler, örneğin tava ekmekleri
2. Orta düzey özellikli hacimli ekmekler, örneğin çavdar ekmeği
3. Düşük özellikli hacimli ekmekler, Ortadoğu ve Hindistan düz ekmekleri

Açlık sorunu yaşayan insan sayısının bir milyardan üstünde olduğu dünyamızda, ekmek meselesi insanlığı büyük ölçüde ilgilendirmektedir. Üstün kalitenin aynı zamanda ekmek israfını düşüreceği göz önüne alınacak olursa kaliteli ve besleyici ekmek elde etme çalışmalarının önemi ortaya çıkmaktadır (Elgün ve Ertugay, 1992).

Ekmek, bileşiminde yer alan yüksek düzeydeki karbonhidratlara bağlı olarak enerji sağlayıcı olmasının yanı sıra azımsanmayacak düzeyde protein, lipid ve mineral madde gibi temel besin öğelerini de içermektedir. Protein sağlamada tahılların bitkisel gıdalar içerisinde payı %66'dır. Bunun %50'lik kısmı yalnız başına ekmek tarafından sağlanmaktadır (Ercan ve ark., 1988). Besleyici değerinin yanı sıra ekmek diğer gıda maddelerine göre ulaşılması kolay, ucuz ve doyurucudur. Kendine has nötr karakterde bir tat ve aromaya sahiptir. Ülkemizde kişi başına günlük ekmek tüketimi yöreye ve sosyoekonomik duruma göre değişmekle birlikte 100-800 g/kişi arasındadır (Göçmen, 1996).

Ekmeğin tarihi diğer bilinen gıdalardan çok daha eskiye dayanır, hatta insanlık tarihi kadar eski olduğunu söylemek mümkündür. Ekmek yapımında kullanılan tahıllar, ilk çağlarda ezilerek doğrudan tüketilirken daha sonraları elde edilen tam tane unu, su katılarak hamur haline getirilip düz, yassı bir şekil verildikten sonra sıcak taşlar veya doğrudan ateş üzerinde pişirilmeye başlanmıştır. Bunu, ilkel değirmenlerde öğütme ve eleme işleri izlemiş, ekmek yapımıyla ilgili bilgi ve tecrübelerin artmasıyla hamurun fermantasyonu da keşfedilmiştir (Pomeranz, 1988; Qarooni, 1996).

Ekmeğin tarihi insanlık tarihi kadar eski olmasına rağmen; ekmek üretiminde kullanılan temel bileşenler çok az değişime uğramıştır (Pomeranz, 1988). Ekmek yapımında genellikle buğday unu kullanılmaktadır. Ekmek yapımında kullanılan unun, çeşitli katkıların ve üretim metotlarının farklılıklarına göre ekmekler; francala ekmeği, sandviç ekmeği, çeşitli tava ekmekleri, bazlama, yufka, göçmen ekmeği ve pide ekmeği şeklinde gruplandırılabilir (Arat, 1949; Tekeli, 1964). Ayrıca mısır, yulaf, çavdar, arpa, pirinç, soya gibi tahılların unu ve kepekleri, patates kabuğu, elma kabuğu, fasulye kabuğu, hindistan cevizi artığı, biracılık artığı küspe, kâğıt endüstrisi artığı olan selüloz ve türevleri gibi diyet lif içeriği yüksek maddelerin katıldığı ekmekler ve bunlarla birlikte sınırlı veya mahalli olarak üretilen ekmekler de yer almaktadır (Arat, 1949; Metin, 1986; Özkaya, 1992).

Kaliteli bir ekmek yeterli ve dengeli gelişmiş bir hacme sahip olmalı, düzgün şekilli, cazip kabuk renginde, iç yapısının ince çeperli, küçük ve homojen gözenekli, kabuk iç ayrımı olmayan, kolayca çiğnenebilecek kadar yumuşak ancak düzgünce dilimlenebilecek kadar sert yapıda olmalıdır (Altan, 1986).

Akbaş (2000), tarafından yapılan çalışmada, mısır ununa farklı oranlarda buğday unu katılıp, ekşi maya ya da kompres maya kullanılarak yapılan bazlama örneklerinin kaliteleri ile fitik asit miktarları araştırılmıştır. Un paçalındaki buğday unu miktarı arttıkça, bazlama ekmeklerinin çaplarının azalarak yüksekliklerinin arttığı belirlenmiştir. Ayrıca, buğday unu ilavesinin katılma miktarına bağlı olarak, L değerini artırdığı, b değerini ise azalttığı ve ekşi maya kullanılarak hazırlanan

ekmeklerin fitik asit kaybının kompres maya kullanılanlara göre yüksek olduğu bildirilmiştir.

Başman ve Köksel (2001), iki farklı buğday ununa değişik oranlarda arpa unu ve buğday kepeği karıştırarak ürettikleri yufka örneklerini duyuşal özellikleri açısından değerlendirdiklerinde; arpa unu ve buğday kepeğinin etkilerinin hemen hemen benzer olduğunu ve bunların ilavesinin duyuşal özelliklerde hafif bir düşüşe neden olmasına karşın, bütün yufka örneklerinin kabul edilebilir olduğunu bildirmişlerdir.

Coşkuner (2003), çalışmasında Çukurova bölgesinde 2001 yılında yetiştirilen bazı ticari buğday çeşitlerinin tava ekmeği, tek katlı ve çift katlı düz ekmeklerin üretimine uygunluğu ile hamur formülasyonuna ekmeş mayasına ilave olarak ekşi hamur mayası katılmasının ekmeklerin kalitesi üzerine etkisini incelemiştir. Buğday çeşitlerinde ve un örneklerinde fiziksel, kimyasal ve reolojik analizler yapılarak çeşitlerin teknolojik özelliklerini belirlemiştir. Elde ettiğı sonuçlarda, seçilen buğday çeşitlerinin unlarıyla yapılan ekmekler duyuşal olarak kabul görmüş olmalarına rağmen tek başlarına kullanılmaları özellikle tek ve çift katlı ekmeklerin hamur işlenebilme özellikleri üzerinde olumsuz etkisi olduğunu tespit etmiştir. Hamur formülasyonuna farklı kaynaklardan elde edilen ekşi hamur mayasının ilave edilmesi bütün ekmeş çeşitlerinde bayatlamayı geciktirici etkiye neden olduğu ve buna karşılık çift katlı ekmeklerde önemli kalite kriterlerinden olan katmanların ayrılması ve katmanların kalınlığı üzerinde olumsuz etki yaptığını tespit etmiştir.

Topdemir (2004), yaptığı araştırmada 2002-2003 yıllarında Türkiye'nin değişik bölgelerinde yetiştirilen bazı ekmeşlik buğday çeşitlerinin fiziksel, kimyasal, teknolojik özellikleri ve ekmeş nitelikleri belirlenmiştir. Bu amaçla belirlenen 17 çeşit ekmeşlik buğday materyal olarak kullanılmıştır. Öğütölen buğday unu çeşitleri arasında kimyasal ve teknolojik nitelikler bakımından farklılıklar görölmesine karşın, ekmeşlik niteliklerinin birbirine yakın sonuçlar verdiğı tespit edilmiştir.

Köten (2005), Şanlıurfa yöresine özgü ‘Tırnaklı (düz) Ekmek’te bazı katkı maddelerinin kullanımının ekmek kalitesine etkisini araştırdığı çalışmada, buğday ununa %10, 20, 30 oranlarında durum buğday unu (A), %0.3, 0.6, 0.9 oranlarında DATEM (monogliseridlerindiasetil tartarik asit esterleri) (B) ve 25, 50, 75 mg/kg L-askorbik asit (C) katılarak tırnaklı ekmek üretmiş ve ekmekleri 48 saat süreyle depolamıştır. Elde ettiği sonuçlara göre, katkıların farinografta su absorpsiyonu üzerine etkisi çok az olmuştur. Katkı kullanımının stabilite süresi, yumuşama derecesi ve yoğurma tolerans sayısı üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Gelişme süresi üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Katkı kullanımının uzamaya karşı direnci ve enerji değeri üzerine etkisinin önemli, uzama yeteneğine etkisinin ise önemsiz olduğunu saptamıştır. Tüm depolama saatlerinde katkı kullanılarak üretilen ekmekler kontrole göre daha yüksek nem değerine sahip olmuştur. Depolama süresi boyunca tüm katkılı ekmeklerin tekstür ve tat-aroma puanların azaldığını tespit etmiştir.

Coşkuner ve Karababa (2005), çalışmalarında, iki farklı ekmeklik buğday ununa farklı oranlarda karıştırılan tritikale ununun (%20-80), hamur reolojik özellikleri ve bazlama, lavaş ve yufka ekmeklerin duyusal özelliklerini araştırmışlardır. Reolojik değerlendirmeler sonucunda, artan oranda tritikale unu ilavesi ile buğday unundan üretilen kontrole göre genel olarak farinografta su absorpsiyonu, gelişme süresi ve stabilite değerlerinde artış, ekstensografta direnç ve uzamaya direnç değerlerinde düşüş meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Duyusal değerlendirmeler sonucunda, bazlamalarda buğday unu ile %50, yufka örneklerinde %20-60, lavaşlarda ise %40-50 oranlarında tritikale unu karıştırılarak hazırlanan ekmeklerin en çok beğenilenler olduklarını bildirmişlerdir.

Taşdemir (2005), ticari bir değirmenin değişik un pasajlarından elde edilen unların bazlama ve yufka yapımına uygunluklarını araştırdığı çalışmasında, teknolojik özellikleri üstün olan pasajlarda daha kaliteli bazlama ve lavaş üretilebileceğini bildirmiştir. Yapılan duyusal değerlendirmeler sonucu ise ilk dört redüksiyon pasajları ve özellikleri iyi bulunan redüksiyon pasajlarından oluşturulan kombinasyonlarla hazırlanan bazlama ve yufka örnekleri en yüksek puanları alırken,

son redüksiyon ve ara pasajlardan hazırlanan bazlama ve yufka ekmeklerin en düşük puanlara sahip olduğunu tespit etmiştir.

Menderis (2006), Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yaygın olarak yetiştirilen 4 ekmeklik buğday çeşidi (Bezostaja, Pehlivan, Nurkent, Yüreğir-89) ile Güneydoğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen 16 ekmeklik buğday hattının ekmeklik kalite kriterlerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, tarla denemeleri 2 lokasyonda kurmuş ve her lokasyondan hasat edilen 20 ekmeklik buğday örneği değerlendirmiştir. İncelenen bazı özelliklerin çeşit ve hatlar arasında oldukça önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Elde ettiği bulgular neticesinde Bezostaja ve Pehlivan çeşitleri ile PFAU/WEAVER, ATTILA hatlarının ekmek yapma potansiyellerinin olduğunu belirtmiştir.

Bayrakçı (2008), buğdayın tavlama mikrodalga uygulamasının öğütme ve ekmekçilik kalitesine etkisi üzerine bir araştırma çalışmasında iki farklı buğday çeşidi (Bezostaya-1 ve Gerek-79) şahide karşı mikrodalga uygulanarak tavlama tabi tutmuştur. Mikrodalga uygulamasında 4 farklı sıcaklık derecesinde (32°C, 40°C, 55°C ve 70°C) ısıtma ve 3 dakika dinlenme süresi kullanmıştır. Mikrodalga işlemi uygulanmayan şahit buğdaylar Bezostaya-1 (sert) 24 saat, Gerek-79 (yumuşak) 12 saat süre ile dinlendirmiştir. Tavlama mikrodalga laboratuvar değirmeninde öğütüp elde edilen unlar üzerinde bazı fiziksel, kimyasal ve teknolojik analizler yapmıştır. Aynı örneklerin unlarından ekmek denemeleri yapıp, elde edilen ekmeklerin kalitatif ve duyu özellikleri belirlemiştir. Tavlama mikrodalga işlemi uygulanan buğdaylarda normal tavlama işlemi uygulanan şahit örneklere göre un veriminin arttığı, kül miktarının düştüğü, sonuçların istatistiksel olarak önemli olduğunu aktarmıştır. Laboratuvar şartlarında buğdaylara mikrodalga uygulanması ile un veriminin arttığı, kül miktarında azalma olduğu, unun teknolojik kalite özelliklerinde ve ekmek hacminde artış gözlemlendiğini, normal tavlama mikrodalga ile tavlamanın daha kısa sürede daha iyi sonuçlar verdiği, un ve öğütme kalitesinin arttığını tespit etmiştir.

Çağlıyan (2008), yaptığı çalışmada İzmir piyasasında çeşit ekmek adı altında satılan ekmeklerde standart ve etiket bilgilerine uygun üretim yapıp yapılmadığı fiziksel, kimyasal analizler ve duyuşal değerlendirmeler yaparak hem tüketickiye hem de üreticiye bakış açısı kazandırmayı hedeflemiştir. Çalışma sonucunda; standart üretim yapan fabrikalar dışında, genel olarak değişik fırınlardaki çeşit ekmeklerde gramaj, bileşim ve kalite açısından önemli farklılıklar olduğunu belirlemiştir.

Yıldız (2009), karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench) ununun geleneksel Türk ekmeklerinde kullanılma imkânları üzerine yaptığı araştırmada, buğday unu ile farklı oranlarda yer değiştirilen karabuğday tam ununun (KBTU), hamur ve ekmek (bazlama, lavaş ve yufka) özellikleri üzerindeki etkilerini incelemiştir. Ekmeklerin üretiminde KBTU, 5 farklı ikame oranında (% 10, 15, 20, 25 ve 30) katkısız ve 3 farklı ikame oranında (%20, 30 ve 40) katkılı (vital gluten ve sodyum stearol 2-laktilat) olarak kullanmıştır. Un paçalarında artan KBTU ikamesi ile genel olarak hamur reolojik özellikleri olumsuz etkilenirken, katkı ilavesi bu olumsuzlukları kısmen gidermiştir. Maya kullanılarak üretilen bazlama ve lavaş ekmeklerinde fitik asit kaybı, mayasız yufka ekmeğinden daha yüksek olduğunu aktarmıştır. Yaptığı duyuşal değerlendirmede katkı ilavesi ile hazırlanan örneklerde, bazlama formülasyonunda %30, lavaş ve yufka formülasyonunda %40'a kadar KBTU ikamesinin, şahide eşdeğer ya da daha yüksek genel kabul edilebilirlik değerleri verdiği sonucuna ulaşmıştır. Ekmek hamurlarının reolojik, ekmek örneklerinin ise teknolojik, kimyasal ve duyuşal özellikleri birlikte değerlendirdiğinde, tüm ekmek çeşitlerinde, katkı ilavesi ile %20-30 KBTU kullanımının mümkün olabileceğini bildirmiştir.

Türk (2013), Göller Bölgesi'nde bulunan un fabrikaları tarafından kullanılan yerel ve ithal ekmeklik buğdayların fiziksel, kimyasal, teknolojik ve ekmek kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine yaptığı çalışmada, un fabrikalarından 10 adet yerli (Cumhuriyet 75, Tosunbey, İzmir 85, Panda, Bezostaja, Esperya, Negev, Adana 99, Flamura, Toros) ve 2 adet ithal (Kazak ve Rus) olmak üzere toplam 12 adet ekmeklik buğday çeşidi toplamıştır. Kimyasal, fiziksel, teknolojik ve ekmek pişirme testi ile ekmek analizleri sonucunda Göller Bölgesi'ndeki un fabrikalarından elde edilen

buğday çeşitlerinden Bezostaja buğday çeşidinin en iyi sonuçları verdiğini tespit etmiştir.

Levent (2014), yaptığı çalışmada, 3 farklı buğday çeşidi (Bezostaya-1, Gerek-79 ve Kızıltan-98), olgunlaşma öncesi 2 farklı safhada (olgunlaşma öncesi I. safha ve olgunlaşma öncesi II. safha) hasat ederek, olgunlaşmamış buğdaylardan elde edilen tam unun ticari tam una (%0, %10, %20 ve %30) ve olgunlaşmamış buğdaylardan elde edilen beyaz unun ticari beyaz una (%0, %5, %10 ve %15) farklı oranlarda paçalları hazırlamış, paçallardan somun ve yufka ekmek denemeleri gerçekleştirmiştir. Buğdaylarda olgunlaşma öncesi safhanın ilerlemesi ile hektolitreye, bin tane ağırlığı ve protein miktarında artma, su, kül, yağ, ham selüloz, mineral madde, toplam fenolik madde miktarında ve antioksidan aktivite değerinde ise azalma tespit etmiştir. Olgunlaşmamış buğdayların ve bu buğdaylardan hazırlanan un paçallarının renginin daha koyu olduğu ve bu unların renginin her iki ekmek çeşidinde de rengi etkilediği ortaya çıkmıştır. Olgunlaşma öncesi II. safhada hasat edilen buğdaylardan hazırlanan un paçallarından üretilen somun ekmeklerinin olgunlaşma öncesi I. safhada hasat edilen buğdaylardan hazırlanan un paçallarından üretilen somun ekmeklerine göre hacimlerinde, spesifik hacimlerinde ve gözenek yapısı puanlarında azalma, sertlik değerlerinde ise artış sağlanmıştır. Somun ve yufka ekmeklerinde bazı fiziksel ve teknolojik özellikler birlikte değerlendirildiğinde tam unun %20, beyaz unun %10 kullanım oranının uygun değer olduğu sonucuna varmıştır.

Çelebi (2015), yaptığı çalışmada, ekmeklik buğday ununa %10 ve %20 oranlarda nohut unu katılmasının Siverek tırnaklı ekmeğin besinsel, duyuşal ve reolojik kalite özelliklerine etkisini araştırmış, ekmeklerde kimyasal, fizikokimyasal, reolojik ve duyuşal analizler yapmıştır. Ekmeklik buğday unundaki nohut unu oranının artmasına bağılı olarak unların kimyasal ve fizikokimyasal kalite özelliklerinden gluten, sedimantasyon, düşme sayısı, kül, nem ve karbonhidrat değerlerinde önemli ölçüde azalma görmüştür. Nohut unu eklenmesi yağ, protein, ham lif ve farinograf değerlerinde önemli ölçüde artış, ekstensograf değerlerinde ise azalış göstermiştir. Nohut unu kullanımını duyuşal özelliklerden ekmek yumuşaklığı,

kırılganlık, ekmek içi renk üzerinde olumsuz etki göstermiş fakat kabuk rengi, tat ve aromaya karşı etkisinin olumlu olduğunu tespit etmiştir. Nohut unu hamurun fermantasyon süresini kısaltmış ve nohut unlu ekmeklerin su absorpsiyonunun ekmeklik buğday ununa göre daha yüksek olduğu bu yüzden nohut unlu ekmeklerin bayatlamayı geciktirdiği tespit etmiştir.

Mhamad (2018), yaptığı çalışmada Siirt Tandır ekmeğinin pişirim sonrası kurutma karakteristiklerini mikrodalga kurutma sistemi ve sıcaklık kontrollü fırın kullanılarak incelemiş olup ayrıca hava akışı ve mikrodalga sisteminin beraber kurutma etkisini de incelemiştir. Mikrodalga kurutma sisteminde farklı güç seviyelerinde, 300 W, 400 W, 500 W, 600 W, 700 W denemeler yapmış ve en uygun güç seviyesi 600 W olarak belirlemiştir. Mikrodalga sistem ile beraber hava akışı kullanılması kurutma süresini kısalttığı tespit etmiştir. Siirt Tandır ekmeğinin pişirim sonrası kurutma süresi mikrodalga kurutma ile 3-5 dakika gibi kısa sürede ürün istenilen nem içeriğine getirilebilmekte, sıcaklık kontrollü fırın ile süre 1-2 saat arasında daha uzun bir süre gerektiği belirlemiştir. Kısa süreli uygulanan ısı işlem ürün kalitesinin korunmasına ve verimliliğin artırılmasına katkısı olduğunu düşünmektedir.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Bu çalışmada Mardin yöresinde tandır ekmeği üretiminde yaygın kullanılan buğday çeşitleri olan Adana 99, Ceyhan 99, Segittario ve Dinç çeşitleriyle birlikte Rusya menşeli ithal bir buğday olmak üzere 5 farklı ekmeçlik buğday (*Triticum aestivum* L.) çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Bu çeşitlerden ilk dördü Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü'nden (TİGEM), ithal olan Rus buğdayı ise Toprak Mahsulleri Ofisi'nden (TMO) temin edilmiştir. Ekmek üretiminde kullanılan tuz ve kuru maya piyasadan temin edilmiş, su ise şehir şebekesinden sağlanmıştır.

#### 3.2. Yöntem

Buğday çeşitlerinden elde edilen 13 farklı un tandır ekmeği üretiminde kullanılmıştır. Bu unlardan 4 tanesi tam buğday unu olarak Adana 99, Ceyhan 99, Segittario ve Dinç çeşitlerinden, 4 tanesi bu çeşitlerin %74 randımanlı unlarından elde edilmiştir. Kalan 5 un da %74 randımanlı paçallar olarak hazırlanmıştır. Bu amaçla, Adana 99, Ceyhan 99, Segittario ve Dinç çeşitlerinden 3 farklı paçaldaki un ve bu çeşitlerle birlikte ithal çeşit buğday da kullanılarak 2 farklı paçaldaki un elde edilmiştir (Çizelge 3.1.). Tam buğday unları küçük ölçekli bir değirmende, %74 randımanlı buğday unları ise yerli üretim olan Ekin gıda firmasına ait laboratuvar tipi valsli (ilk üçü kırma son ikisi inceltme valsli olmak üzere toplam 5 valsli) değirmen de üretilmiştir.

##### 3.2.1. Tandır ekmeği üretimi

Tandır ekmekleri, Mardin ili Kızıltepe ilçesinde bulunan ve tandır ekmeği üretiminin yapıldığı geleneksel bir tandır fırınında gerçekleştirilmiştir. Tandır yer üstünde olup, yerden yüksekliği 75 santimetre, ağız kısmı çapı 40 santimetredir. Tandırdaki yakacak olarak kuru pamuk sapları ile mısır koçanları kullanılmıştır.

Buğday çeşitlerinden elde edilen 13 farklı un kullanılarak toplamda 13 farklı tandır ekmeği üretilmiştir. Üretimler iki tekerrürlü olarak Temmuz 2020’de yapılmıştır. Üretilen ekmeğin örnekleri aynı gün içerisinde analizlere tabi tutulmuştur.

Çizelge 3.1. Çalışmanın deneme deseni

<b>Kullanılan Un Örnekleri</b>	<b>Kodu*</b>					
<b>Tam Buğday Unu</b>						
Adana 99	TA					
Ceyhan 99	TC					
Dinç	TD					
Segittario	TS					
<b>%74 Randımanlı Unlar</b>						
Adana 99	RA					
Ceyhan 99	RC					
Dinç	RD					
Segittario	RS					
İthal (Rusya)	RI					
<b>%74 Randımanlı Paçallar</b>		<b>Un oranları (%)</b>				
		<b>Adana 99</b>	<b>Ceyhan 99</b>	<b>Dinç</b>	<b>Segittario</b>	<b>İthal</b>
1. Paçal	P1	50	30	10	10	
2. Paçal	P2	50	40	5	5	
3. Paçal	P3	60	30	5	5	
4. Paçal	P4	50	20	10	10	10
5. Paçal	P5	50	30	5	5	10

TA: Adana 99 Tam Buğday Unu; TC: Ceyhan 99 Tam Buğday Unu; TD: Dinç Tam Buğday Unu; TS: Segittario Tam Buğday Unu; RA: %74 Randımanlı Adana 99 Buğday Unu; RC: %74 Randımanlı Ceyhan 99 Buğday Unu; RD: %74 Randımanlı Dinç Buğday Unu; RS: %74 Randımanlı Segittario Buğday Unu; RI: %74 Randımanlı İthal (Rusya) Buğday Unu; P1: 1. Paçal %74 Randımanlı Un; P2: 2. Paçal %74 Randımanlı Un; P3: 3. Paçal %74 Randımanlı Un; P4: 4. Paçal %74 Randımanlı Un; P5: 5. Paçal %74 Randımanlı Un.

\*Unlar için kullanılan kodlar aynı zamanda bu unlardan üretilen ekmeğin için kullanılmıştır.

Tandır ekmeği üretim akış şeması Şekil 3.1.’de gösterilmiştir. Tandır ekmeği üretiminde un (%55.97), su (%43.53-%46.64), tuz (%0.37) ve kuru maya (%0.12) bileşen olarak kullanılmıştır. Bu bileşenler, uygun kıvamda bir hamur elde edilinceye kadar el ile yoğrulmuştur. Her bir üretimde kullanılan su miktarı ve yoğurma süresi (16-20 dakika) uygun bir hamur kıvamı elde edilme durumuna göre farklılık arz etmiştir. Hamurun yoğrulmasında kullanılan suyun sıcaklığı 20-22 °C olacak şekilde ayarlanmıştır. Elde edilen hamura yaklaşık 90 dakika kitle fermantasyonu uygulanmıştır. Fermantasyon sonunda hamurdan 170 g ağırlığında yumaklar oluşturulup 10-15 dakika süreyle dinlendirilmeye bırakılmıştır. Daha sonra, bu yumaklar şekillendirilip iç çeper sıcaklığı 200 °C’deki tandıra vurulmuş ve yaklaşık

15 dakikada pişirilmiştir (Şekil 3.2.). Pişirme işleminin ardından oda sıcaklığına getirilen tandır ekmeğinin analizleri yapılmıştır.

Buğday Unu (900 g) + Su (700-750 g) +  
Maya (2 g) + Tuz (6 g)



Yoğurma

(Süre: 16-20 dakika)



Fermantasyon

(90 dakika)



Kesme

(Yuvarlak olarak, ortalama çap: 25 cm)



Pişirme

(Tandır iç (çeper) sıcaklığı: 200°C±15

ve Süre: 15 dakika)



Soğutma

Şekil 3.1. Tandır ekmeği üretimi akım şeması



Şekil 3.2. Tandır ekmeği üretiminin görselleri

### 3.2.2. Buğday analizleri

Buğday örneklerinde kuru ağırlık, yaş ağırlık, su alma kapasitesi, su alma indeksi, kuru hacim, ıslak hacim, şişme kapasitesi, şişme indeksi analizleri Youssef (1978), Williams ve ark. (1983), ve Adebowale ve ark. (2005) metodlarına göre yapılmıştır.

#### 3.2.2.1. Kuru ağırlık

100 adet buğday sayılarak tartılmıştır. Bu eşdeğer kuru ağırlık g olarak kaydedilmiştir.

#### 3.2.2.2. Yaş ağırlık

Bir mezüre 150 ml saf su koyulup, üzerine 100 adet buğday ilave edilmiştir. 16 saat bekletildikten sonra kurutma kâğıdı ile buğdaylar kurutulup, sonuç g olarak kaydedilmiştir.

#### 3.2.2.3. Su alma kapasitesi

Su alma kapasitesi aşağıdaki formüllere göre hesaplanmış ve sonuç g/tane olarak kaydedilmiştir (Denklem 3.1 ve Denklem 3.2).

Şişmeyen tane varsa;

$$\text{Su alma kapasitesi} \left( \frac{\text{g}}{\text{tane}} \right) = YA - \left[ \left( KA - \left( \frac{KA}{100} \right) * \text{ŞTS} \right) / (100 - \text{ŞTS}) \right] \quad (3.1)$$

Şişmeyen tane yoksa;

$$\text{Su alma kapasitesi} \left( \frac{\text{g}}{\text{tane}} \right) = \frac{YA - KA}{100} \quad (3.2)$$

#### 3.2.2.4. Su alma indeksi

Su alma indeksi aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır ve sonuç %(w/w) olarak bulunmuştur (Denklem 3.3).

$$\text{Su alma indeksi (\%)} = ((\text{SAK}) / (\frac{\text{KA}}{100})) \quad (3.3)$$

#### 3.2.2.5. Kuru hacim

Yüz ml'lik mezüre 50 ml saf su koyulup, üzerine yüz adet buğday ilave edilmiştir. Son hacim ile buğday ilave edilmeden önceki ilk hacim arasındaki fark hesaplanmış ve sonuç ml olarak kaydedilmiştir.

#### 3.2.2.6. Islak hacim

Bir mezüre 50 ml saf su koyulup, üzerine yüz adet buğday ilave edilmiştir. 16 saat bekletildikten sonra kâğıt havlu ile buğdaylar kurutulmuştur. Mezüre 100 ml saf su koyulup ardından kurutulan buğdaylar ilave edilmiştir. Son hacim ile buğday ilave edilmeden önceki ilk hacim arasındaki fark hesaplanmış ve sonuç ml olarak kaydedilmiştir.

#### 3.2.2.7. Şişme kapasitesi

Şişme kapasitesi aşağıdaki formüle göre hesaplanılmıştır. Sonuç ml/tane olarak kaydedilmiştir (Denklem 3.4).

$$\text{Şişme kapasitesi } \left( \frac{\text{ml}}{\text{tane}} \right) = \left[ (\text{IH} - 100 - (\text{KH} - 50)) - \left( \frac{\text{KH} - 50}{100} \right) * \text{ŞTS} \right] / (100 - \text{ŞTS}) \quad (3.4)$$

### 3.2.2.8. Şişme indeksi

Şişme indeksi aşağıdaki formüle göre hesaplanılmıştır. Sonuç % yüzde olarak kaydedilmiştir (Denklem 3.5).

$$\text{Şişme indeksi (\%)} = \frac{IH-100}{KH-50} \quad (3.5)$$

### 3.2.2.9. Bin tane ağırlığı tayini

Bin tane ağırlığı tayini için, önceden yabancı maddelerden temizlenmiş buğdaylardan 500 adet sayılarak, tartılmış olup bulunan sonuç 2 ile çarpılmıştır. Bin tane ağırlığı kuru madde cinsinden gram olarak kaydedilmiştir (Uluöz, 1965).

### 3.2.2.10. Hektolitre ağırlığı tayini

Hektolitre ağırlığı AACC metot no: 55-10'a göre yapılmış ve sonuçlar kg/hl olarak ifade edilmiştir (Anonim, 2001a).

### 3.2.2.11. Nem tayini

Nem tayini, ICC standart no: 110'a göre belirlenmiştir (Anonim, 2002a).

### 3.2.2.12. Renk tayini

Renk tayini, Hunter Lab colorimetre (Color Quest XE, USA) cihazı kullanılarak ICC standart no: 152 metoduna göre okuma yapılarak belirlenmiştir (Anonim, 2002b). Renk parametleri olarak L\* (parlaklık), a\* (kırmızılık-yeşillik) ve b\* (sarılık-mavilik) değerleri ölçülmüştür.

### 3.2.3. Un analizleri

#### 3.2.3.1. Nem tayini

Unların nem tayinleri 3.2.2.11. başlıktaki metoda göre yapılmıştır.

#### 3.2.3.2. Yaş gluten ve gluten indeks tayini

Yaş gluten tayini, un örneklerinde ICC standart no: 106 metoduna göre yapılmıştır (Anonim, 2002c). Sonuçlar % olarak belirlenmiştir.

Gluten indeks tayini AACC metot no: 38-12'ye göre yapılmıştır (Anonim, 2001b). Yaş gluten, gluten indeks cihazının eleklerine yerleştirilmiş, 6000 devirde bir dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüjden sonra elek yerinden çıkartılıp, eleği geçen gluten sıyrılıp tartılmıştır. Sonra elekte kalan gluten bir pens yardımıyla çıkarılarak tartılmıştır. Böylece toplam gluten miktarı ve elekte kalan gluten miktarları bulunmuştur. Yaş gluten, gluten indeks cihazının eleklerine yerleştirip, 6000 devirde bir dakika santrifüj edildi. Santrifüjden sonra elek yerinden çıkarılıp, eleği geçen gluten sıyrılıp tartıldı. Sonra elekte kalan gluten bir pens yardımıyla çıkarılarak tartıldı. Böylece toplam gluten miktarı ve elekte kalan gluten miktarları bulunmuştur (Anonim, 2001b). Gluten indeks değeri aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Denklem 3.6).

$$\text{Gluten indeksi (\%)} = \frac{\text{Toplam gluten} - \text{Elekten geçen gluten}}{\text{Toplam gluten}} \times 100 \quad (3.6)$$

#### 3.2.3.3. Zeleny sedimantasyon testi

Zeleny sedimantasyon testi, ICC standart no: 116 metoduna göre yapılmıştır (Anonim, 1972). Un ve laktik asit çözeltisi ile hazırlanmış süspansiyondaki un partiküllerinin gluten miktarı ve kalitesine göre şişmesi ve şişen partiküllerin 5 dakika içindeki çöken miktarının ölçülmesidir.

**3.2.3.4. Gecikmeli sedimantasyon testi**

Gecikmeli sedimantasyon testi, un örneklerinde Greenaway ve ark. (1965) metoduna göre yapılmıştır.

**3.2.3.5. Renk tayini**

Unların renk değerleri 3.2.2.12. nolu başlıktaki metoda göre belirlenmiştir.

**3.2.3.6. Farinografta su absorpsiyon analizi**

Farinografta su absorpsiyon analizi Brabender farinograf AACC metot no: 54-21'e göre yapılmıştır (Anonim, 2000a). Su absorpsiyonu: Kurvenin 500 konsistens çizgisini ortalaması için una verilen su miktarıdır.

**3.2.3.7. Ekstensograf analizleri**

Ekstensograf analizleri Brabender ekstensograf AACC metot no: 54-10'a göre yapılmıştır (Anonim, 2000b). Ekstensograf, belirli özelliğe sahip olan undan yapılan hamurun uzamaya karşı gösterdiği direnci ölçer ve saptar.

Uzamaya karşı direnç (R5): Kurvenin başlangıcından 5 dk sonraki kurve yüksekliği (Brebender Ünitesi) R5 olarak alınmıştır.

Uzamaya karşı maksimum direnç (Rm): Kurvenin tepe noktasının kurve tabanına olan uzaklığı (Brebender Ünitesi) olarak alınmıştır.

Uzama yeteneği veya uzayabilirlik (E): Kurvenin taban uzunluğu (mm) hamurun uzama yeteneği olarak alınmıştır.

Enerji (A): Kurvenin toplam alanı (cm<sup>2</sup>) olarak alınmıştır.

### 3.2.4. Ekmek analizleri

#### 3.2.4.1. Nem tayini

Tandır ekmeklerin nem tayinleri 3.2.2.11. nolu başlıktaki metoda göre belirlenmiştir.

#### 3.2.4.2. Renk tayini

Tandır ekmeklerinin renk değerleri 3.2.2.12. nolu başlıktaki metoda göre belirlenmiştir.

#### 3.2.4.3. Tekstür profil analizi (TPA)

Ekmeklerde tekstür analizleri tekstür analiz cihazı (TA-XT2i, Texture Technologies Corp, Scarsdale, NY/ Stable Micro Systems, Godalming, UK) ve 36 mm çapında silindirik prop (P/36R) kullanılarak yapılmıştır. 3 cm kalınlığında dilimler halinde kesilen ekmeklerde 1 mm/s hız, 7 mm dalma derinliği ve 5 g algılama kuvveti kullanılarak TPA testi gerçekleştirilmiştir. Ekmeklerin sertlik ve yapışkanlık özellikleri belirlenmiştir (Certel ve ark., 2009).

#### 3.2.4.4. Duyusal analizler

Duyusal analizler Harran Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nde Başman, A., Köksel, H., (1999, 2001), Qarooni ve ark. (1993) ve Farvili ve ark. (1995), tarafından tanımlanan kriterler modifiye edilerek düzenlenen formların kullanılması suretiyle 10 kişiden oluşan panelist grubu tarafından gerçekleştirilmiştir. Panelistlerden örnekleri görünüş, tekstür, tat ve aroma özellikleri bakımından puanlandırarak değerlendirilmesi istenmiştir. 13 farklı tandır ekmeği örneklerinin tüketiciler tarafından beğenilirliğini ölçmek için panelistlere tüm ekmek örneklerinden verilmiş ve beğenilerine göre sıralanması

istenmiştir. En beğenilen örneğe 5, en az beğenilen örneğe 1 puan verilerek sıralama yapmaları istenmiştir. Kullanılan duyusal analiz formu Ek 1’de verilmiştir.

### **3.2.5. İstatistiksel analizler**

Analizler sonucu elde edilen veriler istatistiksel olarak SPSS paket programı (SPSS 22.0 software for Windows, SPSS Inc., USA) ile varyans analizi (ANOVA) kullanılarak değerlendirilmiştir. Parametreler arasındaki kıyaslamalar, Duncan kıyaslama testi ile 0.05 güven sınırına göre yapılmıştır. Tüm analizler iki tekerrürlü olarak yapılmıştır.



## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

### 4.1. Buğday Çeşitlerinin Teknolojik ve Fizikokimyasal Özellikleri

Buğday çeşitlerinin nem, hektolitreye ağırlığı ve renk değerleri Çizelge 4.1.'de verilmiştir. Buğday çeşitlerinin nem oranları %8.85 ile %11.40 arasında değişmiştir.

Çizelge 4.1. Buğday çeşitlerinin nem, hektolitreye ve renk değerleri

Buğday Çeşitleri	Nem (%)	Hektolitreye ağırlığı (kg/hl)	Renk değerleri		
			L*	a*	b*
Adana 99	8.85±0.21 <sup>a</sup>	80.81±0.42 <sup>b</sup>	56.80±0.15 <sup>c</sup>	7.45±0.17 <sup>a</sup>	20.71±2.11 <sup>b</sup>
Ceyhan 99	9.00±0.57 <sup>a</sup>	81.91±0.41 <sup>c</sup>	54.95±0.53 <sup>b</sup>	7.23±0.34 <sup>a</sup>	19.22±0.79 <sup>b</sup>
Dinç	9.70±0.42 <sup>a</sup>	79.89±0.38 <sup>b</sup>	54.50±0.67 <sup>b</sup>	7.54±0.33 <sup>a</sup>	20.55±0.06 <sup>b</sup>
Segittario	9.65±0.21 <sup>a</sup>	77.34±0.42 <sup>a</sup>	52.78±0.71 <sup>a</sup>	6.89±0.47 <sup>a</sup>	16.27±0.13 <sup>a</sup>
İthal (Rusya)	11.40±0.14 <sup>b</sup>	82.07±0.33 <sup>c</sup>	52.43±0.06 <sup>a</sup>	6.96±0.08 <sup>a</sup>	16.12±0.34 <sup>a</sup>

Çizelgede aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.05 güven sınırına göre önemlidir.

Buğday çeşitleri arasında en düşük nem değeri %8.85 ile Adana 99 çeşidinde, en yüksek nem değeri %11.40 ile İthal (Rusya) buğdayında ölçülmüş olup hiçbir çeşit kritik nem değeri olan %14'ü (Ünal, 2002) aşmamıştır. Kurt (2019), çalışmasında kullandığı Adana 99 ve İthal (Rusya) buğdaylarının nem değerlerini sırasıyla %12.80 ve %14.10 olarak bulmuştur.

Hektolitreye ağırlığı buğday standartlarında ve ticari açıdan sınıflandırmada kullanılan önemli bir parametredir (Ünal, 2002). Buğday çeşitlerinin hektolitreye ağırlığı arasında istatistiksel olarak önemli ( $P \leq 0.05$ ) farklar görülmüştür. Adana 99 buğdayının hektolitreye ağırlığı 80.81 kg/hl, Ceyhan 99 buğdayının hektolitreye ağırlığı 81.91 kg/hl, Dinç buğdayının hektolitreye ağırlığı 79.89 kg/hl ve Segittario buğdayının hektolitreye ağırlığı 77.34 kg/hl olarak tespit edilmiştir. En yüksek hektolitreye ağırlığı 82.07 kg/hl İthal (Rusya) buğdayında ve en düşük hektolitreye ağırlığı 77.34 kg/hl Segittario buğdayında bulunmuştur.

Kömeç (2003), bazı ekmeklik buğday ve hatlarının ekmeklik kalitesi özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 18 farklı buğday örneğinde hektolitre ağırlıklarının 73.67 kg/hl ile 83.07 kg/hl arasında değiştiğini belirtmiştir.

Türk (2013), göller bölgesinde bulunan un fabrikaları tarafından kullanılan yerel ve ithal ekmeklik buğdayların fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikleri ile ekmek kalitelerinin belirlenmesi amacıyla 12 farklı buğday örneğinde hektolitre ağırlıklarının 71.11 kg/hl ile 84.98 kg/hl arasında değiştiğini belirtmiştir.

Hektolitre ağırlığı buğdayın un randımanını etkileyen çok önemli bir faktör olup; çeşit, iklim şartları, hastalık ve zararlı gibi nedenlere bağlı olarak değişme göstermektedir (Atlı, 1999). Bu çalışmanın hektolitre ağırlığına ilişkin değerler genel olarak önceki çalışmalarda bulunan değerlerle benzerlik göstermiştir.

Buğday çeşitleri arasında L\* değerleri arasında istatistiksel olarak fark ( $P \leq 0.05$ ) bulunmuş, parlaklık (L\*) olarak Adana 99 çeşidi diğer çeşitlere göre daha parlak çıkmıştır. İthal (Rusya) buğdayı diğerlerine göre daha mat çıkmıştır, parlaklığı daha azdır. a\* değerleri arasında istatistiksel olarak fark ( $P > 0.05$ ) bulunmamıştır. b\* değerlerine bakıldığında Adana 99, Ceyhan 99 ve Dinç buğday çeşitlerinin birbirine yakın ve daha sarımsak çıktığı söylenilebilir bununla birlikte Segittario ve İthal (Rusya) buğdayların ise onlara göre daha koyu ve kırmızımsı olduğu tespit edilmiştir.

Bayrakçı (2008), yaptığı araştırmada Bezostaya-1 ve Gerek-79 buğday çeşitlerinin; L\* değerlerinin 55.24-60.63 arasında, a\* değerlerinin 4.90-6.43 arasında ve b\* değerlerinin 17.78-21.70 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Buğday çeşitlerinin kuru ağırlık, yaş ağırlık, su alma kapasitesi ve su alma indeksine ait değerler Çizelge 4.2.'de verilmiştir. Buğdayların kuru ağırlık, yaş ağırlık, su alma kapasitesi ve su alma indeksi sonuçlarına bakıldığında, kuru ağırlık ve su alma indeksi değerlerinde istatistiksel olarak önemli fark ( $P > 0.05$ )

görülmezken, yaş ağırlık ve su alma kapasitesi bakımından önemli fark ( $P \leq 0.05$ ) tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2. Buğday çeşitlerinin kuru ağırlık, yaş ağırlık, su alma kapasitesi ve su alma indeksine ait değerler

Buğday Çeşitleri	Kuru Ağırlık (g)	Yaş Ağırlık (g)	Su Alma Kapasitesi (g/tane)	Su Alma İndeksi (%)
Adana 99	3.90±0.01 <sup>a</sup>	5.45±0.06 <sup>ab</sup>	0.02±0.01 <sup>ab</sup>	0.41±0.01 <sup>a</sup>
Ceyhan 99	3.80±0.32 <sup>a</sup>	5.26±0.36 <sup>ab</sup>	0.01±0.00 <sup>a</sup>	0.40±0.02 <sup>a</sup>
Dinç	3.73±0.16 <sup>a</sup>	5.02±0.09 <sup>a</sup>	0.02±0.01 <sup>bc</sup>	0.48±0.04 <sup>a</sup>
Segittario	3.69±0.29 <sup>a</sup>	5.18±0.11 <sup>ab</sup>	0.02±0.01 <sup>ab</sup>	0.44±0.08 <sup>a</sup>
İthal (Rusya)	4.11±0.02 <sup>a</sup>	5.51±0.03 <sup>b</sup>	0.02±0.00 <sup>c</sup>	0.46±0.01 <sup>a</sup>

Çizelgede aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.05 güven sınırına göre önemlidir.

Buğday çeşitlerinin kuru ağırlık değerleri 3.69 gram ile 4.11 gram arasında değişmiştir. Segittario buğday çeşidinin 3.69 g ile en düşük kuru ağırlık değerini aldığı ve İthal (Rusya) buğdayın 4.11 g ile en yüksek kuru ağırlık değerini aldığı tespit edilmiştir.

Yaş ağırlıkları 5.02 gram ile 5.51 gram arasında değişmiş olup, en yüksek değer İthal (Rusya) buğdayında, en düşük değer Dinç buğdayında tespit edilmiştir.

Özdemir ve ark. (2012), ekmeleklik buğday (*Triticum aestivum* L.)'da priming uygulamalarının kurak ve normal ortam koşullarında büyüme parametreleri ile bağlı su değerleri üzerine etkileri üzerine yaptığı çalışmada Altay 2000 buğday çeşidinin yağ ağırlığını 3.76 g ve Kırac 66 buğday çeşidinin yağ ağırlığını 3.21 g olarak aktarmıştır. Bu farklılığın buğday çeşidi, iklim ve yetiştirme koşullarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ceyhan 99 buğday çeşidinin su alma kapasitesinin 0.01 g/tane olduğu, Adana 99, Dinç, Segittario ve İthal (Rusya) buğday çeşitlerinin su alma kapasitelerinin 0.02 g/tane olduğu tespit edilmiştir.

Ceyhan 99 buğdayının su alma indeksi değeri %0.40, Adana 99 buğdayının su alma indeksi değeri %0.41, Segittario buğdayının su alma indeksi değeri %0.44, İthal

(Rusya) buğdayının su alma indeksi değeri %0.46 ve Dinç buğdayının su alma indeksi değeri %0.48 olarak belirlenmiştir.

Buğday çeşitlerinin kuru hacim, ıslak hacim, şişme kapasitesi, şişme indeksi ve bin tane ağırlığına ait değerler Çizelge 4.3.'te verilmiştir. Kuru hacim, ıslak hacim, şişme kapasitesi, şişme indeksi ve bin tane ağırlığı değerleri buğday çeşitleri arasında önemli düzeyde farklı ( $P \leq 0.05$ ) bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Buğday çeşitlerinin kuru hacim, ıslak hacim, şişme kapasitesi, şişme indeksi ve bin tane ağırlığına ait değerler

Buğday Çeşitleri	Kuru Hacim (ml)	Islak Hacim (ml)	Şişme Kapasitesi (ml/tane)	Şişme İndeksi (%)	Bin Tane Ağırlığı (g)
Adana 99	53.50±0.71 <sup>ab</sup>	106.50±0.71 <sup>b</sup>	3.00±0.00 <sup>c</sup>	1.88±0.18 <sup>bc</sup>	39.00±0.15 <sup>c</sup>
Ceyhan 99	55.50±0.71 <sup>c</sup>	106.50±0.71 <sup>b</sup>	1.00±0.00 <sup>a</sup>	1.18±0.02 <sup>a</sup>	35.42±0.43 <sup>ab</sup>
Dinç	52.00±0.00 <sup>a</sup>	104.50±0.71 <sup>a</sup>	2.50±0.71 <sup>bc</sup>	2.25±0.35 <sup>c</sup>	35.87±0.42 <sup>b</sup>
Segittario	54.50±0.71 <sup>bc</sup>	105.50±0.71 <sup>ab</sup>	1.00±0.00 <sup>a</sup>	1.23±0.04 <sup>a</sup>	34.71±0.18 <sup>a</sup>
İthal (Rusya)	53.50±0.71 <sup>ab</sup>	105.50±0.71 <sup>ab</sup>	2.00±0.00 <sup>b</sup>	1.58±0.12 <sup>ab</sup>	41.14±0.25 <sup>d</sup>

Çizelgede aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.05 güven sınırına göre önemlidir.

Kuru hacim 52.00 ml değeri ile en düşük Dinç buğdayı, 55.50 ml değeri ile en yüksek Ceyhan 99 buğdayı değerleri arasında değişmiştir. Islak hacim değerleri 104.50 ml ile 106.50 ml arasında birbirine yakın çıkmıştır.

Şişme kapasitesi 1.00 ve 3.00 ml/tane değerleri arasında değişmiş, en az şişen Ceyhan 99 ve Segittario çeşitleri olmuşken en çok şişen Adana 99 çeşidi olduğu gözlemlenmiştir. Şişme indeksi özelliği açısından %2.25 değer ile en yüksek Dinç buğdayıyken, en düşük %1.23 ile Segittario buğdayı olmuştur.

Buğdayların bin tane ağırlıkları 34.71 g ile 41.14 g değerleri arasında değişmiştir. Adana 99 buğday çeşidinin bin tane ağırlığı 39.00 g, Ceyhan 99 buğday çeşidinin bin tane ağırlığı 35.42 g, Dinç buğday çeşidinin bin tane ağırlığı 35.87 g, Segittario buğday çeşidinin bin tane ağırlığı 34.71 g ve İthal (Rusya) buğdayının bin tane ağırlığı 41.14 g bulunmuştur.

Altınbaş ve ark. (2004), ekmeklik buğdayda tane verimi ve bazı kalite özellikleri üzerinde genotip ve lokasyon etkilerini inceledikleri araştırmalarında buğday örneklerinin bin tane ağırlıklarının 35.30 g ile 49.60 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Menderis (2006), Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında geliştirilen bazı ekmeklik buğday hatları ile yetiştirilen buğday çeşitlerinin kalite özelliklerini incelediği araştırılmasında 20 ekmeklik buğday örneğinin bin tane ağırlıklarının 30.00 g ile 39.44 g arasında değiştiğini bildirmiştir.

Türk (2013), göller bölgesinde bulunan un fabrikaları tarafından kullanılan yerel ve ithal ekmeklik buğdayların fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikleri ile ekmek kalitelerinin belirlenmesi amacıyla 12 farklı buğday örneklerinde bin tane ağırlıklarının 35.15 g ile 46.60 g arasında değiştiğini belirtmiştir.

Mutlu ve Taş (2020), Türkiye’de yetiştirilen bazı ekmeklik buğday çeşitlerinin yarı kurak iklim koşullarında kalite özellikleri ile verim ve verim unsurlarının incelenmesi üzerine yaptıkları çalışmalarında 25 ekmeklik buğday çeşidinin bin tane ağırlığı değerlerinin 30.73 g ile 40.72 g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

#### **4.2. Ekmek Üretiminde Kullanılan Unların Kimyasal ve Fizikokimyasal Özellikleri**

Un çeşitlerine ait nem, yaş gluten, gluten indeksi, Zeleny sedimantasyon ve gecikmeli sedimantasyon değerleri Çizelge 4.4.’te verilmiştir. Nem, yaş gluten, gluten indeksi, Zeleny sedimantasyon ve gecikmeli sedimantasyon değerleri tüm un çeşitlerinde istatistiksel olarak birbirinden farklı ( $P \leq 0.05$ ) bulunmuştur.

En düşük nem değeri %11.80 ile TA çeşidinde, en yüksek nem değeri %16.70 ile P2 çeşidinde tespit edilmiştir. P2 çeşidinde yüksek olma sebebi tavlama fazla su verilmiş olmasıdır.

Kurt (2019), ekmeklik buğdaylara (*Triticum aestivum* L.) iki kez uygulanan tavlama işleminin unun kimyasal, teknolojik, reolojik ve ekmeklik özelliklerine etkisi adlı çalışmada 10 farklı tavlama sonucunda hazırladığı un örneklerinin nem oranlarını %13.00-15.70 arasında olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 4.4. Unların nem, yaş gluten, gluten indeksi, Zeleny sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değerleri

Un Çeşitleri	Nem (%)	Yaş Gluten (%)	Gluten İndeksi (%)	Zeleny Sedimentasyon (ml)	Gecikmeli Sedimentasyon (ml)
TA	11.80±0.14 <sup>a</sup>	29.45±0.07 <sup>c</sup>	98.00±0.00 <sup>fg</sup>	-	-
TC	12.60±0.14 <sup>c</sup>	32.35±0.07 <sup>g</sup>	99.00±0.00 <sup>g</sup>	-	-
TD	12.15±0.21 <sup>b</sup>	27.90±0.14 <sup>b</sup>	97.00±0.00 <sup>f</sup>	-	-
TS	13.65±0.21 <sup>e</sup>	34.10±0.14 <sup>b</sup>	90.00±0.00 <sup>d</sup>	-	-
RA	14.30±0.14 <sup>hi</sup>	27.55±0.07 <sup>b</sup>	93.50±0.71 <sup>e</sup>	24.50±0.71 <sup>b</sup>	33.50±0.71 <sup>c</sup>
RC	13.95±0.07 <sup>f</sup>	30.90±0.14 <sup>e</sup>	90.00±0.00 <sup>d</sup>	34.50±0.71 <sup>d</sup>	50.50±0.71 <sup>g</sup>
RD	14.25±0.07 <sup>ghi</sup>	25.90±0.28 <sup>a</sup>	59.50±0.71 <sup>a</sup>	29.50±0.71 <sup>c</sup>	35.00±0.00 <sup>d</sup>
RS	14.45±0.07 <sup>i</sup>	32.65±0.07 <sup>g</sup>	67.00±1.41 <sup>b</sup>	39.00±0.00 <sup>e</sup>	51.50±0.71 <sup>g</sup>
Rİ	14.15±0.07 <sup>gh</sup>	31.65±0.21 <sup>f</sup>	84.50±0.71 <sup>c</sup>	37.50±0.71 <sup>de</sup>	44.50±0.71 <sup>f</sup>
P1	14.00±0.00 <sup>fg</sup>	29.50±0.14 <sup>c</sup>	98.00±0.00 <sup>fg</sup>	25.50±0.71 <sup>bc</sup>	33.00±0.00 <sup>b</sup>
P2	16.70±0.00 <sup>k</sup>	27.85±0.07 <sup>b</sup>	98.50±0.71 <sup>fg</sup>	24.50±0.71 <sup>b</sup>	36.50±0.71 <sup>e</sup>
P3	15.90±0.14 <sup>j</sup>	27.75±0.35 <sup>b</sup>	97.50±0.71 <sup>fg</sup>	24.50±0.71 <sup>b</sup>	36.50±0.71 <sup>e</sup>
P4	12.60±0.14 <sup>c</sup>	31.05±0.07 <sup>e</sup>	98.50±0.71 <sup>fg</sup>	23.50±0.71 <sup>a</sup>	34.50±0.71 <sup>cd</sup>
P5	12.90±0.14 <sup>d</sup>	30.45±0.07 <sup>d</sup>	97.50±0.71 <sup>fg</sup>	26.00±0.00 <sup>bc</sup>	32.50±0.71 <sup>a</sup>

Çizelgede aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.05 güven sınırına göre önemlidir. TA: Adana 99 Tam Buğday Unu; TC: Ceyhan 99 Tam Buğday Unu; TD: Dinç Tam Buğday Unu; TS: Segittario Tam Buğday Unu; RA: %74 Randımanlı Adana 99 Buğday Unu; RC: %74 Randımanlı Ceyhan 99 Buğday Unu; RD: %74 Randımanlı Dinç Buğday Unu; RS: %74 Randımanlı Segittario Buğday Unu; Rİ: %74 Randımanlı İthal (Rusya) Buğday Unu; P1: 1. Paçal %74 Randımanlı Un; P2: 2. Paçal %74 Randımanlı Un; P3: 3. Paçal %74 Randımanlı Un; P4: 4. Paçal %74 Randımanlı Un; P5: 5. Paçal %74 Randımanlı Un.

Yaş gluten oranı en yüksek değer %34.10 olarak TS çeşidinde bulunmuş ve en düşük değer ise %25.90 olarak RD çeşidinde tespit edilmiştir.

Menderis ve ark. (2008), gluten indeksi değeri ve yaş gluten/protein oranı ile ekmeklik buğday kalite değerlendirilmesi konulu çalışmalarında, unda yaş gluten miktarı %20'den küçük ise gluten kalitesi düşük, %20-27 arası gluten kalitesi orta, %28-35 arası gluten kalitesi iyi, %35'ten büyükse gluten kalitesi yüksek olarak bildirmişlerdir. Buna bağlı olarak elde edilen gluten değerleri orta ve iyi gluten kalitesi sınıfında değerlendirilmiştir.

Türk (2013), yaptığı çalışmada 12 farklı buğday örneğinde yaş gluten değerlerinin %23.02-40.08 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Gluten indeksi değerleri %59.50-99.00 arasında değişmiş olup; en yüksek değer TC, en düşük değer ise RD çeşidinde bulunmuştur.

Menderis ve ark. (2008), gluten indeks değeri ve yaş gluten/protein oranı ile ekmeklik buğday kalite değerlendirilmesi konulu çalışmalarında, unda gluten indeks değeri <63 çok düşük; 63-80 arası orta; 80-96 arası iyi ve >96 olan örnekler çok kuvvetli kaliteye sahip olarak gruplandırmışlardır. Bu gruplandırmaya göre RD unu çok düşük, RS unu orta grubuna girerken diğer tüm çeşitler iyi ve çok kuvvetli grupta yer almıştır.

Türk (2013), yaptığı çalışmada 12 farklı buğday örneğinde gluten indeksi değerlerinin %90.94-99.60 arasında değiştiğini rapor etmiştir.

Yıldırım ve ark. (2018), Siverek tırnaklı ekmek ile ilgili yaptıkları çalışmalarında tırnaklı ekmek ununda yaş gluten ve gluten indeksi değerlerini sırasıyla %24.50 ve %94.17 olarak tespit etmişlerdir.

Karaboğa ve Yıldırım (2019), Mardin peksimeti ile ilgili yaptıkları çalışmada peksimetlik unun yaş gluten değerini %26.70 olarak bulmuşlardır.

Adana 99, Ceyhan 99, Dinç ve Segittario buğday çeşitlerinden üretilen tam buğday unlarında yüksek miktarda kepek olduğundan Zeleny sedimantasyon ve gecikmeli sedimantasyon değerleri okunamamıştır. 39.00 ml Zeleny sedimantasyon değeri ve 51.50 ml gecikmeli sedimantasyon değeri ile en yüksek RS çeşidinde, en düşük Zeleny sedimantasyon değeri ise 23.50 ml ile P4 çeşidinde tespit edilmiştir. En düşük gecikmeli sedimantasyon değeri ise 32.50 ml ile P5 çeşidinde olduğu görülmüştür. Gecikmeli sedimantasyon değeri tüm un örneklerinde Zeleny sedimantasyon değerinden daha yüksek çıkmıştır bu da buğday çeşitlerinde süne ve kımıl zararlarının olmadığını göstermiştir.

Gluten miktarı fazla ve kalitesi iyi olan unlarda, partiküller fazla şişeceğinden dibe çökmeleri daha yavaş olur. Böylece sedimantasyon değeri daha yüksek çıkar. Sedimantasyon değeri, 15 ml ve altı olanlar zayıf; 15-24 ml arası olanlar orta; 25-36 ml arası olanlar iyi ve 36 ml ve üzeri olanlar çok iyi gluten kalitesine sahip unlar olarak bildirmişlerdir (Elgün ve ark., 2002). Bu sınıflandırmaya göre tüm un çeşitleri iyi ve çok iyi gluten kalitesine sahip olduğu görülmüştür.

Türk (2013), yaptığı çalışmada 12 farklı buğday örneğinde sedimantasyon değerlerinin 21.33-41.00 ml ve gecikmeli sedimantasyon değerlerinin 27.67-54.00 ml arasında değiştiğini belirtmiştir.

Yıldırım ve ark. (2018), nohutunun Siverek tırnaklı ekmek kalitesine etkileri adlı çalışmalarında Zeleny sedimantasyon değerini 20.00 ml ile 26.33 ml arasında ve gecikmeli sedimantasyon değerini 24.00 ml ile 35.33 ml arasında değiştiğini bildirmiştir.

Un çeşitlerinin renk parametrelerine ait değerler Çizelge 4.5.'te verilmiştir. Renk değerleri ( $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$ ), tüm un çeşitleri arasında istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ( $P \leq 0.05$ ).

$L^*$  değerleri 81.85-90.70 arasında,  $a^*$  değerleri 0.73-2.69 arasında ve  $b^*$  değerleri 9.19-13.03 arasında değişmiştir. En yüksek  $L^*$  değeri RA ununda çıkmış olup RD ve RS unları RA ununa yakın değerlere sahip olmuştur. En düşük  $L^*$  değeri TS ununda çıkmış olmakla birlikte TD, TC ve TA unları da TS ununa yakın değerler almıştır. TS, TD, TC ve TA tam buğday unlarıdır, tam buğday unlarında kepek ayrılmadığından, buğdayın kepeği de unun içinde olması itibarıyla diğer un çeşitlerine göre parlaklığı daha az çıkmıştır.

Bayrakçı (2008), yaptığı araştırmada Bezostaya-1 ve Gerek-79 buğday çeşitleri unlarının;  $L^*$  değerlerinin 80.00-96.68 arasında,  $a^*$  değerlerinin -1.15 ile -0.26 arasında ve  $b^*$  değerlerinin 8.12-11.68 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çizelge 4.5. Unların renk parametrelerine ait değerler

Un Çeşitleri	L*	a*	b*
TA	83.45±0.13 <sup>a</sup>	2.34±0.17 <sup>d</sup>	13.03±0.45 <sup>f</sup>
TC	82.56±1.02 <sup>a</sup>	2.55±0.17 <sup>de</sup>	12.83±0.51 <sup>f</sup>
TD	82.55±0.58 <sup>a</sup>	2.48±0.04 <sup>de</sup>	12.84±0.83 <sup>f</sup>
TS	81.85±0.28 <sup>a</sup>	2.69±0.13 <sup>e</sup>	11.92±0.21 <sup>e</sup>
RA	90.70±0.08 <sup>b</sup>	0.73±0.02 <sup>a</sup>	10.25±0.06 <sup>cd</sup>
RC	89.81±0.42 <sup>b</sup>	0.76±0.05 <sup>a</sup>	10.04±0.21 <sup>bcd</sup>
RD	90.58±0.09 <sup>b</sup>	0.80±0.04 <sup>ab</sup>	10.69±0.05 <sup>d</sup>
RS	90.26±0.00 <sup>b</sup>	0.83±0.03 <sup>ab</sup>	10.07±0.19 <sup>bcd</sup>
Rİ	89.44±0.25 <sup>b</sup>	0.81±0.03 <sup>ab</sup>	9.77±0.47 <sup>abc</sup>
P1	89.87±0.06 <sup>b</sup>	0.87±0.01 <sup>abc</sup>	9.52±0.01 <sup>abc</sup>
P2	89.83±0.50 <sup>b</sup>	0.84±0.07 <sup>ab</sup>	9.19±0.13 <sup>a</sup>
P3	90.29±0.20 <sup>b</sup>	0.82±0.04 <sup>ab</sup>	9.31±0.05 <sup>ab</sup>
P4	89.03±0.13 <sup>b</sup>	1.02±0.02 <sup>bc</sup>	9.83±0.03 <sup>abc</sup>
P5	85.08±5.81 <sup>a</sup>	1.07±0.18 <sup>bc</sup>	9.57±0.18 <sup>abc</sup>

Çizelgede aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.05 güven sınırına göre önemlidir. TA: Adana 99 Tam Buğday Unu; TC: Ceyhan 99 Tam Buğday Unu; TD: Dinç Tam Buğday Unu; TS: Segittario Tam Buğday Unu; RA: %74 Randımanlı Adana 99 Buğday Unu; RC: %74 Randımanlı Ceyhan 99 Buğday Unu; RD: %74 Randımanlı Dinç Buğday Unu; RS: %74 Randımanlı Segittario Buğday Unu; Rİ: %74 Randımanlı İthal (Rusya) Buğday Unu; P1: 1. Paçal %74 Randımanlı Un; P2: 2. Paçal %74 Randımanlı Un; P3: 3. Paçal %74 Randımanlı Un; P4: 4. Paçal %74 Randımanlı Un; P5: 5. Paçal %74 Randımanlı Un.

Kurt (2019), çalışmasında 10 farklı tavlama sonucunda hazırladığı un örneklerinin renk analizi sonucunda L\* değerlerinin 90.38-94.36 arasında değiştiğini, a\* değerlerinin 0.08-0.36 arasında değiştiğini, b\* değerlerinin 7.18-8.46 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Engashu (2020), Etiyopya'da yetiştirilen ekmeklik buğday çeşitlerinin teknolojik ve fizikokimyasal özellikleri adlı çalışmasında 13 farklı ekmeklik buğday çeşidi unlarının L\* değerlerinin 77.00-122.90 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Tarla Bitkileri Merkezi Araştırma Enstitüsü tarafından 71 adet ekmeklik buğday ununda yapılan renk analizleri sonucunda L\* değerlerinin 81.33-92.57 arasında değiştiği, a\* değerlerinin 1.91-4.81 arasında değiştiği, b\* değerlerinin 10.96-15.23 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Anonim, 2020b).

Karaboğa ve Yıldırım (2019), Mardin peksimeti ile ilgili yaptıkları çalışmada peksimet üretiminde kullanılan unun L\*, a\* ve b\* renk parametrelerini sırasıyla 89.07, 0.80 ve 9.78 olduğunu rapor etmişlerdir. Elde edilen renk değerleri ile önceki çalışmalarda bulunan renk değerleri benzerlik göstermiştir.

### 4.3. Ekmek Üretiminde Kullanılan Unların Reolojik Özellikleri

Un çeşitlerinin su absorpsiyon değerleri Çizelge 4.6.'da verilmiştir. Tam buğday unları çeşitlerinde (TA, TC, TD ve TS) su absorpsiyonu değerleri tespit edilememiştir. Diğer un çeşitlerinde su absorpsiyonu değerleri arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P \leq 0.05$ ).

Su absorpsiyonu %58.00 ile %80.00 arasında farklılık göstermiştir. En düşük değer RA çeşidinde ve en yüksek değer RC çeşidinde olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.6. Unların su absorpsiyon değerleri

Un Çeşitleri	Su Absorpsiyonu (%)
RA	58.00±1.41 <sup>a</sup>
RC	80.00±1.41 <sup>e</sup>
RD	77.00±1.41 <sup>d</sup>
RS	78.00±1.41 <sup>d</sup>
Rİ	62.50±0.28 <sup>b</sup>
P1	64.00±0.28 <sup>bc</sup>
P2	64.20±0.28 <sup>bc</sup>
P3	63.80±0.28 <sup>b</sup>
P4	64.20±0.28 <sup>bc</sup>
P5	65.70±0.28 <sup>c</sup>

Çizelgede aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.05 güven sınırına göre önemlidir. RA: %74 Randımanlı Adana 99 Buğday Unu; RC: %74 Randımanlı Ceyhan 99 Buğday Unu; RD: %74 Randımanlı Dinç Buğday Unu; RS: %74 Randımanlı Segittario Buğday Unu; Rİ: %74 Randımanlı İthal (Rusya) Buğday Unu; P1: 1. Paçal %74 Randımanlı Un; P2: 2. Paçal %74 Randımanlı Un; P3: 3. Paçal %74 Randımanlı Un; P4: 4. Paçal %74 Randımanlı Un; P5: 5. Paçal %74 Randımanlı Un.

Menderis (2006), Güneydoğu Anadolu Bölgesi koşullarında geliştirilen bazı ekmeklik buğday hatları ile yetiştirilen buğday çeşitlerinin kalite özelliklerini araştırdığı çalışmasında 20 ekmeklik buğday çeşidinde su absorpsiyon değerlerinin %55.50 ile %65.95 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Hemalatha ve ark. (2007), farklı Hint buğday çeşitlerinin protein özellikleri ve bunların peroksidaz aktiviteleri ile chapati kalitesi üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında su absorpsiyon değerlerinin %69.90 ile %76.20 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Türk (2013), yaptığı çalışmada 12 farklı buğday örneğinde su absorpsiyon değerlerinin %53.70 ile %64.50 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Un çeşitlerinin 45. dakikadaki ekstensograf analizine ait değerler Çizelge 4.7.'de verilmiştir. Tam buğday unları çeşitlerinde (TA, TC, TD ve TS) ekstensograf analizleri yapılamamıştır. Çünkü tam buğday unlarının çok fazla kepek ihtiva ediyor olmasından kurveler oluşmamıştır.

Un çeşitleri, 45 dakikalık ekstensograf değerleri olan enerji, direnç, uzayabilirlik, maksimum direnç, uzama süresi ve maksimum süre değerleri açısından incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli farkların olduğu tespit edilmiştir ( $P \leq 0.05$ ).

Çizelge 4.7. Unların 45. dakikadaki ekstensograf değerleri

Un Çeşitleri (45.dk)	Enerji (cm <sup>2</sup> )	Direnç (BU)	Uzayabilirlik (mm)	Maksimum Direnç (BU)	Uzama Süresi (dk)	Maksimum Uzama Süresi (dk)
RA	56.00±1.41 <sup>c</sup>	416.00±2.83 <sup>g</sup>	98.00±2.83 <sup>bc</sup>	423.00±1.41 <sup>g</sup>	4.20±0.14 <sup>e</sup>	4.30±0.14 <sup>f</sup>
RC	57.00±1.41 <sup>cd</sup>	443.00±4.24 <sup>h</sup>	95.00±4.24 <sup>b</sup>	443.00±2.83 <sup>h</sup>	4.70±0.14 <sup>f</sup>	4.70±0.14 <sup>g</sup>
RD	31.00±1.41 <sup>a</sup>	278.00±4.24 <sup>a</sup>	78.00±1.41 <sup>a</sup>	294.00±2.83 <sup>a</sup>	3.60±0.14 <sup>d</sup>	3.80±0.14 <sup>e</sup>
RS	47.00±1.41 <sup>b</sup>	323.00±4.24 <sup>b</sup>	102.00±1.41 <sup>cd</sup>	327.00±2.83 <sup>b</sup>	3.20±0.14 <sup>c</sup>	3.20±0.14 <sup>cd</sup>
Rİ	86.00±2.83 <sup>h</sup>	346.00±2.83 <sup>d</sup>	150.00±2.83 <sup>i</sup>	416.00±4.24 <sup>f</sup>	2.30±0.14 <sup>a</sup>	2.80±0.14 <sup>ab</sup>
P1	68.00±1.41 <sup>f</sup>	384.00±4.24 <sup>e</sup>	116.00±1.41 <sup>f</sup>	410.00±1.41 <sup>e</sup>	3.30±0.14 <sup>c</sup>	3.45±0.07 <sup>d</sup>
P2	59.00±2.83 <sup>cd</sup>	392.00±2.83 <sup>f</sup>	106.00±4.24 <sup>de</sup>	402.00±2.83 <sup>d</sup>	3.70±0.14 <sup>d</sup>	3.80±0.14 <sup>e</sup>
P3	60.00±2.83 <sup>d</sup>	395.00±2.83 <sup>f</sup>	109.00±1.41 <sup>e</sup>	397.00±2.83 <sup>d</sup>	3.60±0.14 <sup>d</sup>	3.40±0.14 <sup>d</sup>
P4	64.00±1.41 <sup>e</sup>	336.00±2.83 <sup>c</sup>	123.00±2.83 <sup>g</sup>	368.00±4.24 <sup>c</sup>	2.70±0.14 <sup>b</sup>	3.00±0.28 <sup>bc</sup>
P5	74.00±1.41 <sup>g</sup>	323.00±2.83 <sup>b</sup>	142.00±4.24 <sup>h</sup>	373.00±1.41 <sup>c</sup>	2.30±0.14 <sup>a</sup>	2.60±0.14 <sup>a</sup>

Çizelgede aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.05 güven sınırına göre önemlidir. RA: %74 Randımanlı Adana 99 Buğday Unu; RC: %74 Randımanlı Ceyhan 99 Buğday Unu; RD: %74 Randımanlı Dinç Buğday Unu; RS: %74 Randımanlı Segittario Buğday Unu; Rİ: %74 Randımanlı İthal (Rusya) Buğday Unu; P1: 1. Paçal %74 Randımanlı Un; P2: 2. Paçal %74 Randımanlı Un; P3: 3. Paçal %74 Randımanlı Un; P4: 4. Paçal %74 Randımanlı Un; P5: 5. Paçal %74 Randımanlı Un.

Un çeşitlerinin 45. dk enerji değerleri 31.00 cm<sup>2</sup> ile 86.00 cm<sup>2</sup> arasında değişmiş olup, en düşük değer RD çeşidinde ve en yüksek değer Rİ çeşidinde tespit edilmiştir. Rİ çeşidinin enerjisi diğerlerinden önemli derece de daha yüksek bulunmuştur.

Direnç özelliği açısından en yüksek un çeşidi 443.00 BU ile RC, en düşük un çeşidi ise 278.00 BU ile RD çıkmıştır.

Un çeşitlerinin uzayabilirlik değeri 78 mm ile 150 mm arasında değişmiştir. En düşük uzayabilirlik 78.00 mm ile RD çeşidinde ve en yüksek uzayabilirlik 150.00 mm ile Rİ çeşidinde görülmüştür.

Rİ çeşidi hem uzayabilirlik hem de enerji açısından en yüksek değerlere sahip olmuştur. RD çeşidi ise enerji, direnç, maksimum direnç ve uzayabilirlik açısından en düşük değere sahip çeşit olmuştur.

Un çeşitlerinin maksimum direnç değerleri 294.00 BU ile 443.00 BU arasında değişmiş olup, 294.00 BU ile RD en düşük, 443.00 BU ile RC en yüksek değerlere sahip olmuştur.

Uzama süresi değerleri 2.30 dakika ile 4.70 dakika arasında tespit edilmiştir. En düşük uzama süresinin 2.30 dk ile P5 ve Rİ çeşitlerine, en yüksek uzama süresinin 4.70 dk ile RC çeşidinde olduğu tespit edilmiştir.

Un çeşitlerinin maksimum uzama süresi 2.60-4.70 dakikaları arasında değişmiştir.

Hem uzama süresi hem de maksimum uzama süresi açısından 4.70 dk ile en yüksek değer RC çeşidinde bulunmuştur. P5 çeşidi 2.30 dk uzama süresi ve 2.60 dk maksimum uzama süresi açısından en düşük değerlere sahip olmuştur.

Ekmek üretiminde kullanılan unların 90. dakikadaki ekstensograf değerleri Çizelge 4.8.'de verilmiştir. Un çeşitlerinin 90 dakikalık ekstensograf değerleri olan enerji, direnç, uzayabilirlik, maksimum direnç, uzama süre ve maksimum süre değerleri açısından çeşitler değerlendirildiğinde, istatistiksel olarak önemli farkların olduğu tespit edilmiştir ( $P \leq 0.05$ ).

Un çeşitlerinin 90. dk enerji değerleri  $40.00 \text{ cm}^2$  ile  $114.00 \text{ cm}^2$  arasında değişmiş olup, en düşük RD çeşidi ve en yüksek P2 çeşidinde saptanmıştır.

Direnç özelliği açısından en yüksek un çeşidi  $704.00 \text{ BU}$  ile P2, en düşük un çeşidi ise  $349.00 \text{ BU}$  ile RD çıkmıştır.

Çizelge 4.8. Unların 90. dakikadaki ekstensograf değerleri

Un Çeşitleri (90. dk)	Enerji ( $\text{cm}^2$ )	Direnç (BU)	Uzayabilirlik (mm)	Maksimum Direnç (BU)	Uzama Süresi (dk)	Maksimum Uzama Süresi (dk)
RA	$68.00 \pm 1.41^c$	$536.00 \pm 2.83^e$	$95.00 \pm 1.41^b$	$539.00 \pm 2.83^e$	$5.70 \pm 0.14^d$	$5.70 \pm 0.14^e$
RC	$80.00 \pm 2.83^e$	$648.00 \pm 1.41^h$	$96.00 \pm 1.41^b$	$652.00 \pm 2.83^g$	$6.80 \pm 0.14^f$	$6.45 \pm 0.50^f$
RD	$40.00 \pm 1.41^a$	$349.00 \pm 2.83^a$	$83.00 \pm 1.41^a$	$362.00 \pm 1.41^a$	$4.20 \pm 0.14^b$	$4.40 \pm 0.14^b$
RS	$59.00 \pm 1.41^b$	$448.00 \pm 2.83^d$	$96.00 \pm 1.41^b$	$452.00 \pm 1.41^b$	$4.70 \pm 0.14^c$	$4.70 \pm 0.14^{bc}$
Rİ	$97.00 \pm 1.41^g$	$389.00 \pm 1.41^b$	$156.00 \pm 2.83^f$	$475.00 \pm 1.41^c$	$2.50 \pm 0.14^a$	$3.00 \pm 0.14^a$
P1	$102.00 \pm 1.41^h$	$635.00 \pm 1.41^g$	$109.00 \pm 1.41^c$	$728.00 \pm 1.41^i$	$5.80 \pm 0.14^d$	$6.70 \pm 0.14^f$
P2	$114.00 \pm 1.41^i$	$704.00 \pm 1.41^i$	$116.00 \pm 2.83^d$	$793.00 \pm 2.83^k$	$6.10 \pm 0.14^e$	$6.80 \pm 0.14^f$
P3	$87.00 \pm 1.41^f$	$652.00 \pm 2.83^h$	$97.00 \pm 1.41^b$	$706.00 \pm 2.83^h$	$6.70 \pm 0.14^f$	$7.30 \pm 0.14^g$
P4	$105.00 \pm 2.83^h$	$558.00 \pm 1.41^f$	$125.00 \pm 2.83^e$	$647.00 \pm 2.83^f$	$4.50 \pm 0.14^c$	$5.20 \pm 0.14^d$
P5	$74.00 \pm 2.83^d$	$443.00 \pm 2.83^c$	$110.00 \pm 2.83^c$	$527.00 \pm 4.24^d$	$4.00 \pm 0.14^b$	$4.80 \pm 0.14^c$

Çizelgede aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.05 güven sınırına göre önemlidir. RA: %74 Randımanlı Adana 99 Buğday Unu; RC: %74 Randımanlı Ceyhan 99 Buğday Unu; RD: %74 Randımanlı Dinç Buğday Unu; RS: %74 Randımanlı Segittario Buğday Unu; Rİ: %74 Randımanlı İthal (Rusya) Buğday Unu; P1: 1. Paçal %74 Randımanlı Un; P2: 2. Paçal %74 Randımanlı Un; P3: 3. Paçal %74 Randımanlı Un; P4: 4. Paçal %74 Randımanlı Un; P5: 5. Paçal %74 Randımanlı Un.

Un çeşitlerinin uzayabilirlik değeri  $83.00 \text{ mm}$  ile  $156.00 \text{ mm}$  arasında değişmiştir. En düşük uzayabilirlik  $83.00 \text{ mm}$  ile RD çeşidinde iken en yüksek uzayabilirlik  $156.00 \text{ mm}$  ile Rİ çeşidinde olduğu saptanmıştır.

RD çeşidi enerji, direnç, maksimum direnç ve uzayabilirlik açısından en düşük değere sahip çeşit olmuştur.

Un çeşitlerinin maksimum direnç değerleri 362.00 BU ile 793.00 BU arasında değişmiştir, 362.00 BU ile RD en düşük, 793.00 BU ile P2 en yüksek maksimum dirence sahip çeşitler olmuşlardır.

Un çeşitlerinin uzama sürelerinin 2.50 dk ile 6.80 dk arasında değiştiği görülmüştür. Rİ çeşidi en düşük uzama süresine sahipken RC çeşidi en yüksek uzama süresine sahip olmuştur.

Un çeşitlerinin maksimum uzama süresi 3.00-7.30 dakikaları arasında değişmiştir. En düşük maksimum uzama süresi Rİ çeşidinde, en yüksek maksimum uzama süresi P3 çeşidinde bulunmuştur.

Ekmek üretiminde kullanılan unların 135. dakikadaki ekstensograf değerleri Çizelge 4.9.'da verilmiştir. Un çeşitlerine ait 135 dakikalık ekstensograf değerleri olan enerji, direnç, uzayabilirlik, maksimum direnç, uzama süre ve maksimum süre değerleri açısından çeşitler değerlendirildiğinde, istatistiksel açıdan önemli farkların olduğu tespit edilmiştir ( $P \leq 0.05$ ).

Çizelge 4.9. Unların 135. dakikadaki ekstensograf değerleri

Un Çeşitleri (135. dk)	Enerji (cm <sup>2</sup> )	Direnç (BU)	Uzayabilirlik (mm)	Maksimum Direnç (BU)	Uzama Süresi (dk)	Maksimum Uzama Süresi (dk)
RA	64.00±2.83 <sup>c</sup>	673.00±2.83 <sup>h</sup>	77.00±1.41 <sup>a</sup>	692.00±2.83 <sup>g</sup>	8.70±0.14 <sup>h</sup>	9.00±0.14 <sup>h</sup>
RC	95.00±2.83 <sup>h</sup>	803.00±2.83 <sup>j</sup>	98.00±2.83 <sup>c</sup>	803.00±2.83 <sup>i</sup>	8.20±0.14 <sup>g</sup>	8.20±0.14 <sup>g</sup>
RD	47.00±1.41 <sup>a</sup>	391.00±1.41 <sup>a</sup>	88.00±1.41 <sup>b</sup>	400.00±2.83 <sup>a</sup>	4.40±0.14 <sup>b</sup>	4.50±0.14 <sup>b</sup>
RS	60.00±1.41 <sup>b</sup>	505.00±2.83 <sup>c</sup>	90.00±1.41 <sup>b</sup>	506.00±1.41 <sup>b</sup>	5.60±0.14 <sup>d</sup>	5.60±0.14 <sup>c</sup>
Rİ	87.00±1.41 <sup>f</sup>	454.00±2.83 <sup>b</sup>	132.00±1.41 <sup>f</sup>	533.00±2.83 <sup>c</sup>	3.40±0.14 <sup>a</sup>	4.00±0.14 <sup>a</sup>
P1	75.00±1.41 <sup>d</sup>	622.00±2.83 <sup>f</sup>	89.00±1.41 <sup>b</sup>	679.00±2.83 <sup>f</sup>	7.00±0.14 <sup>f</sup>	7.60±0.14 <sup>h</sup>
P2	91.00±1.41 <sup>g</sup>	654.00±1.41 <sup>g</sup>	104.00±1.41 <sup>d</sup>	750.00±1.41 <sup>h</sup>	6.30±0.28 <sup>e</sup>	7.20±0.28 <sup>e</sup>
P3	86.00±1.41 <sup>f</sup>	719.00±2.83 <sup>i</sup>	91.00±1.41 <sup>b</sup>	754.00±2.83 <sup>h</sup>	7.90±0.28 <sup>g</sup>	8.30±0.28 <sup>g</sup>
P4	81.00±2.83 <sup>e</sup>	613.00±2.83 <sup>e</sup>	99.00±1.41 <sup>c</sup>	636.00±1.41 <sup>d</sup>	6.20±0.14 <sup>e</sup>	6.40±0.14 <sup>d</sup>
P5	95.00±2.83 <sup>h</sup>	588.00±1.41 <sup>d</sup>	113.00±1.41 <sup>e</sup>	670.00±1.41 <sup>e</sup>	5.20±0.14 <sup>c</sup>	5.90±0.28 <sup>e</sup>

Çizelgede aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.05 güven sınırına göre önemlidir. RA: %74 Randımanlı Adana 99 Buğday Unu; RC: %74 Randımanlı Ceyhan 99 Buğday Unu; RD: %74 Randımanlı Dinç Buğday Unu; RS: %74 Randımanlı Segittario Buğday Unu; Rİ: %74 Randımanlı İthal (Rusya) Buğday Unu; P1: 1. Paçal %74 Randımanlı Un; P2: 2. Paçal %74 Randımanlı Un; P3: 3. Paçal %74 Randımanlı Un; P4: 4. Paçal %74 Randımanlı Un; P5: 5. Paçal %74 Randımanlı Un.

Un çeşitlerinin 135. dk enerji değerleri 47.00 cm<sup>2</sup> ile 95.00 cm<sup>2</sup> arasında değişmiş olup, en düşük RD çeşidinde ve en yüksek RC ve P5 çeşitlerinde görülmüştür.

Direnç özelliği açısından en yüksek un çeşidi 803.00 BU ile RC, en düşük un çeşidi ise 391.00 BU ile RD çıkmıştır.

Un çeşitlerinin uzayabilirlik değeri 77.00 mm ile 132.00 mm arasında değişmiştir. En düşük uzayabilirlik 77.00 mm ile RA çeşidinde ve en yüksek uzayabilirlik 132.00 mm ile Rİ çeşidinde görülmüştür.

Un çeşitlerinin maksimum direnç değerleri 400.00 BU ile 803.00 BU arasında değişmiştir, 400.00 BU ile RD en düşük çeşit, 803.00 BU ile RC en yüksek çeşit olarak tespit edilmiştir. RD çeşidi enerji, direnç ve maksimum direnç açısından en düşük değere sahip çeşit olmuştur.

Un çeşitlerinin uzama süreleri 3.40 dk ile 8.70 dk arasında değişmiştir. Rİ çeşidi en düşük uzama süresine sahipken RA çeşidi en yüksek uzama süresine sahip bulunmuştur.

Un çeşitlerinin maksimum uzama süresi 4.00-9.00 dakikaları arasında değişmiştir. En düşük maksimum uzama süresi Rİ çeşidinde, en yüksek maksimum uzama süresi RA çeşidinde tespit edilmiştir.

Un çeşitleri arasında uzama süresi ve maksimum uzama süresi en düşük Rİ çeşidi bulunmuş, uzama süresi ve maksimum uzama süresi en yüksek RA çeşidi olarak bulunmuştur.

Durmuş ve ark. (2004), tarafından yapılan çalışmalarında; 2002-2003 ekim döneminde yetiştirilen 24 farklı buğday örneğinden elde edilen unların ekstensograf değerlerine ilişkin verilerde, enerji değerlerinin 41.00 cm<sup>2</sup> ile 132.00 cm<sup>2</sup>, direnç

değerlerinin 180.00 BU ile 767.00 BU, uzama kabiliyeti değerlerinin 82.50 mm ile 169.50 mm arasında değiştiğini bildirmilerdir.

Taşdemir (2005), çalışmasında ticari bir değirmenin değişik un pasajları ile bu pasajlardan oluşturulan kombinasyonları sonucu elde ettiği 22 unun 135. dakikadaki ekstensograf değerlerine ilişkin verilerde, enerji değerlerinin 43.00 cm<sup>2</sup> ile 188.00 cm<sup>2</sup>, direnç değerlerinin 210.00 BU ile 720.00 BU, maksimum direnç değerlerinin 240.00 BU ile 920.00 BU, uzama kabiliyeti değerlerinin 107.00 mm ile 256.00 mm arasında değiştiğini bildirmiştir.

Yıldız (2009), yaptığı araştırmada un paçalarının hamurlarında 135. dakikadaki ekstensograf değerlerine ilişkin verilerde, enerji değerlerinin 33.00 cm<sup>2</sup> ile 106.00 cm<sup>2</sup>, direnç değerlerinin 330.00 BU ile 672.00 BU, uzama kabiliyeti değerlerinin 66.00 mm ile 109.50 mm arasında değiştiğini bildirmiştir.

Meral ve ark. (2010), yaptıkları çalışmalarında 3 farklı unun 45., 90. ve 135. dakikalardaki uzayabilirlik değerlerini sırasıyla; 136.60-180.60 mm, 125.00-164.30 mm ve 119.00-161.00 mm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Yıldırım ve ark. (2018), nohutunun Siverek tırnaklı ekmek kalitesine olan etkileri adlı çalışmalarında ekstensograf analizine ait enerji, direnç, uzama yeteneği ve maksimum direnç değerlerini sırasıyla 68.00-91.50 cm<sup>2</sup>, 445.00-457.00 BU, 101.00-124.00 mm ve 493.00-559.00 BU arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Köten ve Ünsal (2020), Şanlıurfa yöresine özgü tırnaklı (düz) ekmekte bazı katkı maddelerinin kullanımının ekmek kalitesine etkisi adlı çalışmalarında 135. dakikaya ait ekstensograf analizine ait direnç, uzama yeteneği, maksimum direnç ve enerji değerlerini sırasıyla 413.50-625.50 BU, 97.50-122.00 mm, 471.50-692.00 BU ve 78.00-96.50 cm<sup>2</sup> arasında saptamışlardır.

Bu çalışmanın ekstensograf analizi sonuçları genel olarak önceki çalışmalarda bulunan ekstensograf analiz sonuçları ile benzerlik göstermiştir.

#### 4.4. Tandır Ekmeklerinin Özellikleri

##### 4.4.1. Tandır ekmeklerinin renk parametreleri

Tandır ekmeklerinin renk parametrelerine ait değerler Çizelge 4.10.'da verilmiştir. Tüm ekmek çeşitlerinde ekmeklerin üst yüzey ve alt yüzey renk değerleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $P \leq 0.05$ ).

Ekmek çeşitlerinin üst yüzey  $L^*$  değerleri incelendiğinde 58.88 ile 71.64 arasında olduğu görülmüştür. En yüksek üst yüzey  $L^*$  değeri TA çeşidine ait olduğu tespit edilmiştir. Paçallardan oluşan çeşitlerden P5 çeşidi 58.88 üst yüzey  $L^*$  değeri ile en düşük değeri almıştır.

Ekmek çeşitlerinin üst yüzey  $a^*$  değerleri 6.87 ile 13.76 arasında değişmiştir. En yüksek üst yüzey  $a^*$  değeri TC çeşidine ait olduğu tespit edilmiştir. Paçallardan oluşan çeşitlerden P3 çeşidi 6.87 üst yüzey  $a^*$  değeri ile en düşük değeri almıştır.

Ekmek çeşitlerinin üst yüzey  $b^*$  değerleri açısından en düşük değeri P1 çeşidi, en yüksek değeri P4 çeşidi almıştır. P4 ve TD ekmek çeşitleri istatistiksel olarak aynı değerlendirilebilmektedir. Üst yüzey  $b^*$  değerleri 24.97 ile 32.72 arasında olduğu tespit edilmiştir.

Alt yüzey  $L^*$  değerlerine bakıldığında P3 çeşidi 51.64 değeri ile en düşük, P2 çeşidi 68.83 değeri ile en yüksek çıkmıştır. P2 çeşidi hariç diğer tüm çeşitlerde alt yüzey  $L^*$  değerleri, üst yüzey  $L^*$  değerlerine göre daha düşük çıkmıştır. Üst yüzey  $L^*$  değerleri ile alt yüzey  $L^*$  değerleri karşılaştırıldığında ekmek üst yüzeyinin alt yüzeye göre daha parlak olduğu tespit edilmiştir.

Alt yüzey  $a^*$  değerlerinin istatistiksel sonuçlarına göre P1, P2 ve P5 çeşitleri hariç diğer çeşitlerin istatistiksel olarak aynı olduğu görülmüştür. Alt yüzey  $a^*$  değerleri 7.73 ile 14.53 arasında değişmiştir. Alt yüzey  $a^*$  değerlerine bakıldığında P2 çeşidi en düşük, P5 çeşidi en yüksek olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.10. Tandır ekmeçlerinin renk parametrelerine ait değerler

Ekmek Çeşitleri	Üst yüzey			Alt yüzey		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
TA	71.64±2.91 <sup>d</sup>	8.75±1.26 <sup>abc</sup>	30.03±0.74 <sup>abc</sup>	60.53±1.82 <sup>ef</sup>	13.48±1.44 <sup>bc</sup>	29.82±2.74 <sup>f</sup>
TC	62.17±0.80 <sup>abc</sup>	13.76±1.66 <sup>d</sup>	29.95±0.65 <sup>abc</sup>	60.55±1.36 <sup>ef</sup>	13.14±1.41 <sup>bc</sup>	26.49±0.94 <sup>bcd</sup>
TD	68.53±4.65 <sup>cd</sup>	10.41±1.92 <sup>abcd</sup>	32.48±1.08 <sup>c</sup>	52.82±0.59 <sup>ab</sup>	12.87±1.03 <sup>bc</sup>	24.01±0.95 <sup>ab</sup>
TS	70.50±3.25 <sup>d</sup>	8.84±2.69 <sup>abc</sup>	28.70±3.29 <sup>abc</sup>	55.98±0.46 <sup>cd</sup>	13.33±1.43 <sup>bc</sup>	24.68±0.06 <sup>abc</sup>
RA	70.46±2.28 <sup>d</sup>	8.25±1.97 <sup>abc</sup>	29.03±0.74 <sup>abc</sup>	58.80±1.95 <sup>de</sup>	12.48±1.44 <sup>bc</sup>	28.82±2.74 <sup>ef</sup>
RC	59.69±0.45 <sup>ab</sup>	12.76±1.66 <sup>cd</sup>	25.95±4.89 <sup>ab</sup>	58.76±1.07 <sup>de</sup>	12.14±1.41 <sup>bc</sup>	25.49±0.94 <sup>abcd</sup>
RD	68.80±1.95 <sup>cd</sup>	9.91±2.62 <sup>abcd</sup>	31.48±1.08 <sup>bc</sup>	51.73±0.98 <sup>a</sup>	11.87±1.03 <sup>bc</sup>	23.01±0.95 <sup>a</sup>
RS	69.45±3.32 <sup>d</sup>	11.96±3.56 <sup>bcd</sup>	26.88±3.03 <sup>abc</sup>	54.80±0.33 <sup>bc</sup>	11.78±0.79 <sup>bc</sup>	23.68±0.06 <sup>ab</sup>
P1	64.85±5.12 <sup>abcd</sup>	6.94±0.83 <sup>a</sup>	24.97±3.23 <sup>a</sup>	61.94±1.72 <sup>f</sup>	11.53±1.46 <sup>b</sup>	27.70±1.27 <sup>cdef</sup>
P2	65.45±0.99 <sup>bcd</sup>	9.26±0.89 <sup>abc</sup>	30.61±0.59 <sup>abc</sup>	68.83±2.35 <sup>g</sup>	7.73±1.22 <sup>a</sup>	26.29±0.42 <sup>bcd</sup>
P3	67.04±3.10 <sup>cd</sup>	6.87±0.74 <sup>a</sup>	26.09±2.13 <sup>ab</sup>	51.64±0.54 <sup>a</sup>	13.31±0.26 <sup>bc</sup>	25.47±1.17 <sup>abcd</sup>
P4	68.49±0.15 <sup>cd</sup>	9.07±0.02 <sup>abc</sup>	32.72±0.13 <sup>c</sup>	58.37±0.90 <sup>de</sup>	12.83±0.50 <sup>bc</sup>	27.77±0.81 <sup>cdef</sup>
P5	58.58±1.94 <sup>a</sup>	7.86±1.32 <sup>ab</sup>	26.08±3.84 <sup>ab</sup>	53.39±0.11 <sup>abc</sup>	14.53±0.55 <sup>c</sup>	28.05±1.00 <sup>def</sup>

Çizelgede aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.05 güven sınırına göre önemlidir. TA: Adana 99 Tam Buğday Ununun Ekmeği; TC: Ceyhan 99 Tam Buğday Ununun Ekmeği; TD: Dinç Tam Buğday Ununun Ekmeği; TS: Segittario Tam Buğday Ununun Ekmeği; RA: %74 Randımanlı Adana 99 Buğday Ununun Ekmeği; RC: %74 Randımanlı Ceyhan 99 Buğday Ununun Ekmeği; RD: %74 Randımanlı Dinç Buğday Ununun Ekmeği; RS: %74 Randımanlı Segittario Buğday Ununun Ekmeği; P1: 1. Paçal %74 Randımanlı Unun Ekmeği; P2: 2. Paçal %74 Randımanlı Unun Ekmeği; P3: 3. Paçal %74 Randımanlı Unun Ekmeği; P4: 4. Paçal %74 Randımanlı Unun Ekmeği; P5: 5. Paçal %74 Randımanlı Unun Ekmeği.

Alt yüzey b\* değerleri 23.01 ile 29.82 arasında değişmiş olup; RD çeşidi en düşük değeri, TA çeşidi en yüksek değeri aldığı tespit edilmiştir. P1 ve P5 çeşitleri hariç alt yüzey b\* değerleri, üst yüzey b\* değerlerinden daha düşük bulunmuştur.

Başman ve Köksel (2001), farklı oranlarda buğday kepeği ve arpa ile yufka ekmeği yaptığı çalışmalarında yufka ekmeği rengi; L\* değerlerinin 80.90-89.00 arasında, a\* değerlerinin 0.90-3.80 arasında ve b\* değerlerinin 11.60-17.00 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Bayrakçı (2008), yaptığı araştırmada Bezostaya-1 ve Gerek-79 buğday çeşitlerinden elde ettiği ekmeçlerin kabuk rengi; L\* değerlerinin 57.57-75.96 arasında, a\* değerlerinin 2.36-11.12 arasında ve b\* değerlerinin 22.80-39.90 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Hussein ve ark., (2010), Mısır'da yeni buğday çeşitlerinin teknolojik özelliklerinin incelendiği çalışmalarında 4 farklı buğday çeşidinden üretilen düz ekmeçlerin renk parametrelerinden; L\* değerlerinin 44.18-55.95 arasında, a\*

değerlerinin 9.48-14.88 arasında ve b\* değerlerinin 24.80-31.11 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Türk (2013), yaptığı araştırmada ekmek kabuğu rengi; L\* değerlerinin 52.46-66.15 arasında, a\* değerlerinin 5.22-10.51 arasında ve b\* değerlerinin 14.93-18.97 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Yıldırım ve ark. (2018), yaptıkları çalışmalarında üst yüzey L\* değerlerini 47.73-52.70, üst yüzey a\* değerlerini 12.71-13.20, üst yüzey b\* değerlerini 19.04-24.78 arasında olduğunu ve alt yüzey L\* değerlerini 52.89-58.86, alt yüzey a\* değerlerini 8.35-9.70, alt yüzey b\* değerlerini 17.83-22.31 arasında olduğunu bildirmişlerdir.

#### 4.4.2. Tandır ekmeklerinin nem ve tekstürel özellikleri

Tandır ekmeklerinin nem, sertlik ve yapışkanlık özelliklerine ait değerler Çizelge 4.11.'de verilmiştir. Tüm ekmek çeşitleri arasında nem değerleri arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $P \leq 0.05$ ).

Tandır ekmek çeşitlerinin nem değerleri %22.65 ile %27.55 arasında değişmiştir. Türk Gıda Kodeksi ekmek ve ekmek çeşitleri tebliğine göre ekmek çeşitlerine göre nem oranları %38-43 arasında olduğu ve %43'ü geçmemesi gerektiği yazılmaktadır. Bu tebliğin 2. maddesine 'bu tebliğ kurutulmuş ekmekleri, yufka, bazlama, pide, simit ve benzerlerini kapsamaz' göre (Anonim, 2020c) bir düz ekmek çeşidi olan tandır ekmeği bu kapsam dışında olduğu anlaşılmaktadır. Bu yüzden tandır ekmeklerinde bulunan nem yüzdeleri uygun bulunmuştur. Tandır ekmek çeşitlerinden, TC tandır ekmeği en düşük nem yüzdesi ve P5 tandır ekmeği en yüksek nem yüzdesi tespit edilmiştir.

Çağlıyan (2008), İzmir piyasasında satılan bazı ekmek çeşitlerinin nitelikleri ve yapım teknikleri üzerine yaptığı araştırmada 49 adet örnek kullanmıştır. Örneklerden 20 tanesi kepek, 15 tanesi çavdar, 6 tanesi mısır, 5 tanesi light, 3 tanesi Trabzon

ekmeğidir. Örneklerdeki nem değeri %33.08 ile %42.35 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çizelge 4.11. Tandır ekmeklerinin nem, sertlik ve yapışkanlık değerleri

Ekmek Çeşitleri	Nem(%)	Sertlik (g)	Yapışkanlık(g.s)
TA	24.48±0.53 <sup>c</sup>	2790.75±231.53 <sup>e</sup>	1895.04±151.95 <sup>b</sup>
TC	22.65±0.35 <sup>a</sup>	3571.01±113.29 <sup>g</sup>	2281.04±4891.92 <sup>c</sup>
TD	23.45±0.07 <sup>b</sup>	5024.22±151.63 <sup>h</sup>	3755.57±87.09 <sup>d</sup>
TS	25.35±0.50 <sup>d</sup>	3310.42±128.80 <sup>f</sup>	2207.09±1056.72 <sup>c</sup>
RA	25.80±0.85 <sup>de</sup>	873.27±111.12 <sup>bcd</sup>	420.83±767.09 <sup>a</sup>
RC	23.65±0.21 <sup>b</sup>	689.67±44.11 <sup>abc</sup>	379.16±497.07 <sup>a</sup>
RD	24.05±0.07 <sup>bc</sup>	1013.93±139.81 <sup>d</sup>	504.38±462.31 <sup>a</sup>
RS	26.40±0.14 <sup>ef</sup>	909.93±21.51 <sup>cd</sup>	415.53±191.04 <sup>a</sup>
P1	25.45±0.35 <sup>d</sup>	603.63±44.86 <sup>ab</sup>	309.17±525.85 <sup>a</sup>
P2	26.40±0.14 <sup>ef</sup>	768.86±75.16 <sup>abcd</sup>	376.75±481.50 <sup>a</sup>
P3	26.75±0.07 <sup>f</sup>	653.08±143.26 <sup>abc</sup>	347.87±108.53 <sup>a</sup>
P4	24.50±0.14 <sup>c</sup>	575.30±74.73 <sup>a</sup>	285.14±376.91 <sup>a</sup>
P5	27.55±0.21 <sup>g</sup>	622.44±58.23 <sup>ab</sup>	310.41±459.75 <sup>a</sup>

Çizelgede aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.05 güven sınırına göre önemlidir. TA: Adana 99 Tam Buğday Ununun Ekmeği; TC: Ceyhan 99 Tam Buğday Ununun Ekmeği; TD: Dinç Tam Buğday Ununun Ekmeği; TS: Segittario Tam Buğday Ununun Ekmeği; RA: %74 Randımanlı Adana 99 Buğday Ununun Ekmeği; RC: %74 Randımanlı Ceyhan 99 Buğday Ununun Ekmeği; RD: %74 Randımanlı Dinç Buğday Ununun Ekmeği; RS: %74 Randımanlı Segittario Buğday Ununun Ekmeği; P1: 1. Paçal %74 Randımanlı Unun Ekmeği; P2: 2. Paçal %74 Randımanlı Unun Ekmeği; P3: 3. Paçal %74 Randımanlı Unun Ekmeği; P4: 4. Paçal %74 Randımanlı Unun Ekmeği; P5: 5. Paçal %74 Randımanlı Unun Ekmeği.

Köten ve Ünsal (2020), Şanlıurfa yöresine özgü tırnaklı (düz) ekmeklerde bazı katkı maddelerinin ekmeğin kalitesine etkileri üzerine yaptığı çalışmada ekmekteki nem değerlerinin %23.24 ile %27.65 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Sertlik ve yapışkanlık değerleri tüm ekmeğin çeşitlerinde farklı bulunmuş ve bu farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $P \leq 0.05$ ).

Tandır ekmeğin çeşitleri arasında sertlik değerleri 575.30 g ile 5 024.22 g arasında ve yapışkanlık değerleri 285.14 g.s ile 3 755.57 g.s arasında değişmiştir.

Tandır ekmekleri arasında en yüksek sertlik değeri TD çeşidinde ve en düşük sertlik değeri P4 çeşidinde olduğu tespit edilmiştir. Tandır ekmekleri arasında en yüksek yapışkanlık değeri TD çeşidinde ve en düşük yapışkanlık değeri P4 çeşidinde olduğu tespit edilmiştir.

Singh ve ark. (2014), Hint kuşkonmazını farklı oranlarda buğday ununa ekleyerek elde ettikleri 13 çeşit ekmekte sertlik değerini 3 645.00 g ile 6 779.00 g arasında ve yumuşaklık değerini 2 023.40 g.s ile 4 068.70 g.s arasında tespit etmişlerdir. Rizzello ve ark. (2010), yaptıkları çalışmada buğday unu, buğday unu ruşeymi katkılı ve bunlara ekşi maya ekleyerek yaptıkları 3 çeşit ekmeğin sertlik değerlerini sırasıyla 2 792.00 g, 2 402.00 g ve 2 381.00 g olarak bulmuşlardır.

Türk (2013), yaptığı araştırmada ekmeklerin 1. gün sertlik değerinin 1 535.48 g ile 4 976.83 g arasında değiştiğini bildirmiştir.

Erdemir (2015), farklı oranlarda bakla ezme tozu katkılanarak hazırlanan ekmeklerde sertlik değerleri 939.00 g ile 2 598.00 g arasında değiştiğini bildirmiştir.

#### 4.4.3. Tandır ekmeklerinin duysal özellikleri

Tandır ekmeklerinin şekil-simetri, kabuk rengi, ekmek içi rengi ve üst yüzey özelliklerine ait değerler Çizelge 4.12.'de verilmiştir. 13 farklı tandır ekmeği çeşitleri arasında şekil ve simetri açısından istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Tandır ekmeği çeşitlerine ait görseller Şekil 4.1.'de verilmiştir.

Kabuk rengi duysal özelliği bakımından farklılıklar görülmüş olup ( $P\leq 0.05$ ), en düşük değeri 2.95 ile TS ekmeği almıştır, en yüksek değerleri 4.40 ile RD ekmeği ve P2 ekmeği almıştır.

Ekmek içi rengi bakımından tandır ekmek çeşitlerinde istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Tandır ekmek çeşitleri üst yüzey özellikleri açısından değerlendirildiğinde en düşük puanı 3.10 ile TS ekmeği almıştır, en yüksek puanı 4.60 ile RA ekmeği almıştır.

Çizelge 4.12. Tandır ekmeklerinin şekil-simetri, kabuk rengi, ekmek içi rengi ve üst yüzey özelliklerine ait değerler

Ekmek Çeşitleri	Şekil ve Simetri	Kabuk Rengi	Ekmek İçi Rengi	Üst Yüzey Özellikleri
TA	4.25±0.72 <sup>a</sup>	4.15±0.47 <sup>cde</sup>	4.15±0.67 <sup>a</sup>	4.10±0.88 <sup>bc</sup>
TC	4.05±0.76 <sup>a</sup>	3.85±0.58 <sup>bcd</sup>	3.95±0.76 <sup>a</sup>	4.20±0.79 <sup>bc</sup>
TD	4.45±0.60 <sup>a</sup>	4.05±1.01 <sup>cde</sup>	4.05±0.60 <sup>a</sup>	4.20±0.79 <sup>bc</sup>
TS	3.20±0.82 <sup>a</sup>	2.95±0.83 <sup>a</sup>	3.95±0.76 <sup>a</sup>	3.10±0.74 <sup>a</sup>
RA	4.44±0.53 <sup>a</sup>	4.20±1.03 <sup>de</sup>	4.20±1.14 <sup>a</sup>	4.60±0.70 <sup>c</sup>
RC	3.67±0.50 <sup>a</sup>	3.10±0.74 <sup>ab</sup>	4.15±0.58 <sup>a</sup>	3.50±0.53 <sup>ab</sup>
RD	4.44±0.88 <sup>a</sup>	4.40±1.26 <sup>e</sup>	4.00±1.05 <sup>a</sup>	4.20±1.03 <sup>bc</sup>
RS	3.89±0.60 <sup>a</sup>	3.30±0.95 <sup>abc</sup>	3.85±0.67 <sup>a</sup>	3.25±0.92 <sup>ab</sup>
P1	4.11±1.05 <sup>a</sup>	3.60±0.70 <sup>abcde</sup>	3.60±1.17 <sup>a</sup>	3.65±0.94 <sup>ab</sup>
P2	4.22±0.44 <sup>a</sup>	4.40±0.70 <sup>e</sup>	3.90±0.99 <sup>a</sup>	4.00±1.05 <sup>abc</sup>
P3	3.56±0.88 <sup>a</sup>	3.50±0.71 <sup>abcd</sup>	3.80±0.79 <sup>a</sup>	3.45±1.01 <sup>ab</sup>
P4	4.33±0.50 <sup>a</sup>	4.05±0.90 <sup>cde</sup>	4.20±1.32 <sup>a</sup>	3.70±1.25 <sup>abc</sup>
P5	3.67±0.71 <sup>a</sup>	4.10±0.88 <sup>cde</sup>	4.10±0.88 <sup>a</sup>	3.80±0.92 <sup>abc</sup>

Çizelgede aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.05 güven sınırına göre önemlidir. TA: Adana 99 Tam Buğday Ununun Ekmeği; TC: Ceyhan 99 Tam Buğday Ununun Ekmeği; TD: Dinç Tam Buğday Ununun Ekmeği; TS: Segittario Tam Buğday Ununun Ekmeği; RA: %74 Randımanlı Adana 99 Buğday Ununun Ekmeği; RC: %74 Randımanlı Ceyhan 99 Buğday Ununun Ekmeği; RD: %74 Randımanlı Dinç Buğday Ununun Ekmeği; RS: %74 Randımanlı Segittario Buğday Ununun Ekmeği; P1: 1. Paçal %74 Randımanlı Unun Ekmeği; P2: 2. Paçal %74 Randımanlı Unun Ekmeği; P3: 3. Paçal %74 Randımanlı Unun Ekmeği; P4: 4. Paçal %74 Randımanlı Unun Ekmeği; P5: 5. Paçal %74 Randımanlı Unun Ekmeği.

Tandır ekmeklerinin alt yüzey özellikleri, ekmek yumuşaklığı, kırılgenlik-katlanabilirlik ve elastikiyet parametrelerine ait değerler Çizelge 4.13.'te verilmiştir. Ekmek çeşitlerinin alt yüzey özelliği, ekmek yumuşaklığı ve elastikiyet özellikleri açısından istatistiksel olarak fark ( $P \leq 0.05$ ) anlamlı bulunmuştur.

Alt yüzey özelliği, ekmek yumuşaklığı, kırılgenlik-katlanabilirlik ve elastikiyet özellikleri bakımından P3 ekmeği en düşük puanları almışken RA ekmeği ise en yüksek puanları almıştır.

Alt yüzey özelliği açısından P3 ekmeği 2.40 puanla en düşük değeri almıştır, RA ekmeği 4.70 puanla en yüksek puanı almıştır. Ekmek yumuşaklığı (sıkılık ve yumuşaklık) özelliği açısından P3 ekmeği 3.35 puanla en düşük puanı, RA ekmeği 4.60 puanla en yüksek puanı almıştır. Kırılgenlik-katlanabilirlik özelliği açısından ekmekler arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ( $P > 0.05$ ). Elastikiyet özelliği açısından P3 ekmeği 3.35 puanla en düşük puanı, RA ekmeği 4.45 puanla en yüksek puanı almıştır.

Çizelge 4.13. Tandır ekmeklerinin alt yüzey özellikleri, ekmek yumuşaklığı, kırılgenlik-katlanabilirlik ve elastikiyet parametrelerine ait değerler

Ekmek Çeşitleri	Alt Yüzey Özellikleri	Ekmek Yumuşaklığı	Kırılgenlik-Katlanabilirlik	Elastikiyet
TA	3.80±0.8 <sup>bcd</sup>	3.95±0.69 <sup>ab</sup>	4.06±0.63 <sup>a</sup>	3.80±1.01 <sup>ab</sup>
TC	4.30±1.06 <sup>cd</sup>	4.15±0.88 <sup>ab</sup>	4.28±0.75 <sup>a</sup>	3.90±0.77 <sup>ab</sup>
TD	3.95±1.01 <sup>bcd</sup>	3.85±0.88 <sup>ab</sup>	4.06±0.88 <sup>a</sup>	3.75±1.27 <sup>ab</sup>
TS	3.05±0.60 <sup>ab</sup>	4.05±0.83 <sup>ab</sup>	3.83±0.79 <sup>a</sup>	3.70±0.98 <sup>ab</sup>
RA	4.70±0.67 <sup>d</sup>	4.60±0.70 <sup>b</sup>	4.40±0.70 <sup>a</sup>	4.45±0.83 <sup>b</sup>
RC	3.10±0.88 <sup>ab</sup>	3.80±1.14 <sup>ab</sup>	4.15±0.75 <sup>a</sup>	4.40±0.52 <sup>ab</sup>
RD	3.95±1.30 <sup>bcd</sup>	3.60±0.97 <sup>ab</sup>	4.00±0.82 <sup>a</sup>	4.00±0.82 <sup>ab</sup>
RS	3.65±1.16 <sup>bcd</sup>	3.80±0.92 <sup>ab</sup>	3.70±0.95 <sup>a</sup>	3.95±1.01 <sup>ab</sup>
P1	3.75±1.44 <sup>bcd</sup>	4.00±1.05 <sup>ab</sup>	4.30±1.06 <sup>a</sup>	4.00±1.05 <sup>ab</sup>
P2	3.25±1.14 <sup>abc</sup>	3.95±1.07 <sup>ab</sup>	3.90±1.20 <sup>a</sup>	3.60±1.17 <sup>ab</sup>
P3	2.40±1.17 <sup>a</sup>	3.35±1.06 <sup>a</sup>	3.55±1.26 <sup>a</sup>	3.35±1.42 <sup>a</sup>
P4	3.50±1.27 <sup>bc</sup>	3.70±1.34 <sup>ab</sup>	4.15±0.88 <sup>a</sup>	4.25±1.03 <sup>ab</sup>
P5	3.50±1.18 <sup>bc</sup>	3.85±0.94 <sup>ab</sup>	3.75±1.18 <sup>a</sup>	3.80±0.92 <sup>ab</sup>

Çizelgede aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.05 güven sınırına göre önemlidir. TA: Adana 99 Tam Buğday Ununun Ekmeği; TC: Ceyhan 99 Tam Buğday Ununun Ekmeği; TD: Dinç Tam Buğday Ununun Ekmeği; TS: Segittario Tam Buğday Ununun Ekmeği; RA: %74 Randımanlı Adana 99 Buğday Ununun Ekmeği; RC: %74 Randımanlı Ceyhan 99 Buğday Ununun Ekmeği; RD: %74 Randımanlı Dinç Buğday Ununun Ekmeği; RS: %74 Randımanlı Segittario Buğday Ununun Ekmeği; P1: 1. Paçal %74 Randımanlı Unun Ekmeği; P2: 2. Paçal %74 Randımanlı Unun Ekmeği; P3: 3. Paçal %74 Randımanlı Unun Ekmeği; P4: 4. Paçal %74 Randımanlı Unun Ekmeği; P5: 5. Paçal %74 Randımanlı Unun Ekmeği.

Tandır ekmeklerinin tat-aroma, ağız hissi, parmak hissi ve genel beğeni özelliklerine ait değerler Çizelge 4.14.'te verilmiştir. Tandır ekmeği çeşitlerinde yapılan tat ve aroma değerlendirilmesinde istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Ağız hissi (çiğnenebilirlik, tanelilik, yapışkanlımsı yapı) özelliği bakımından P3 ekmeği 3.05 puanla en düşük puanı, TC ekmeği 4.35 puanla en yüksek puanı almıştır ayrıca TA ve TC ekmekleri arasında ağız hissi özelliği bakımından istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Parmak hissi (sertlik ve yumuşaklık) özelliği bakımından tandır ekmekleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Genel beğeni özelliği bakımından tandır ekmekleri arasında 3.05 puanla P3 ekmeği en düşük puanı, 4.30 puanla RA ekmeği en yüksek puanı almıştır. Bununla birlikte TA ekmeği, TC ekmeği, TD ekmeği, P5 ekmeği, P4 ekmeği ve RA ekmeği arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

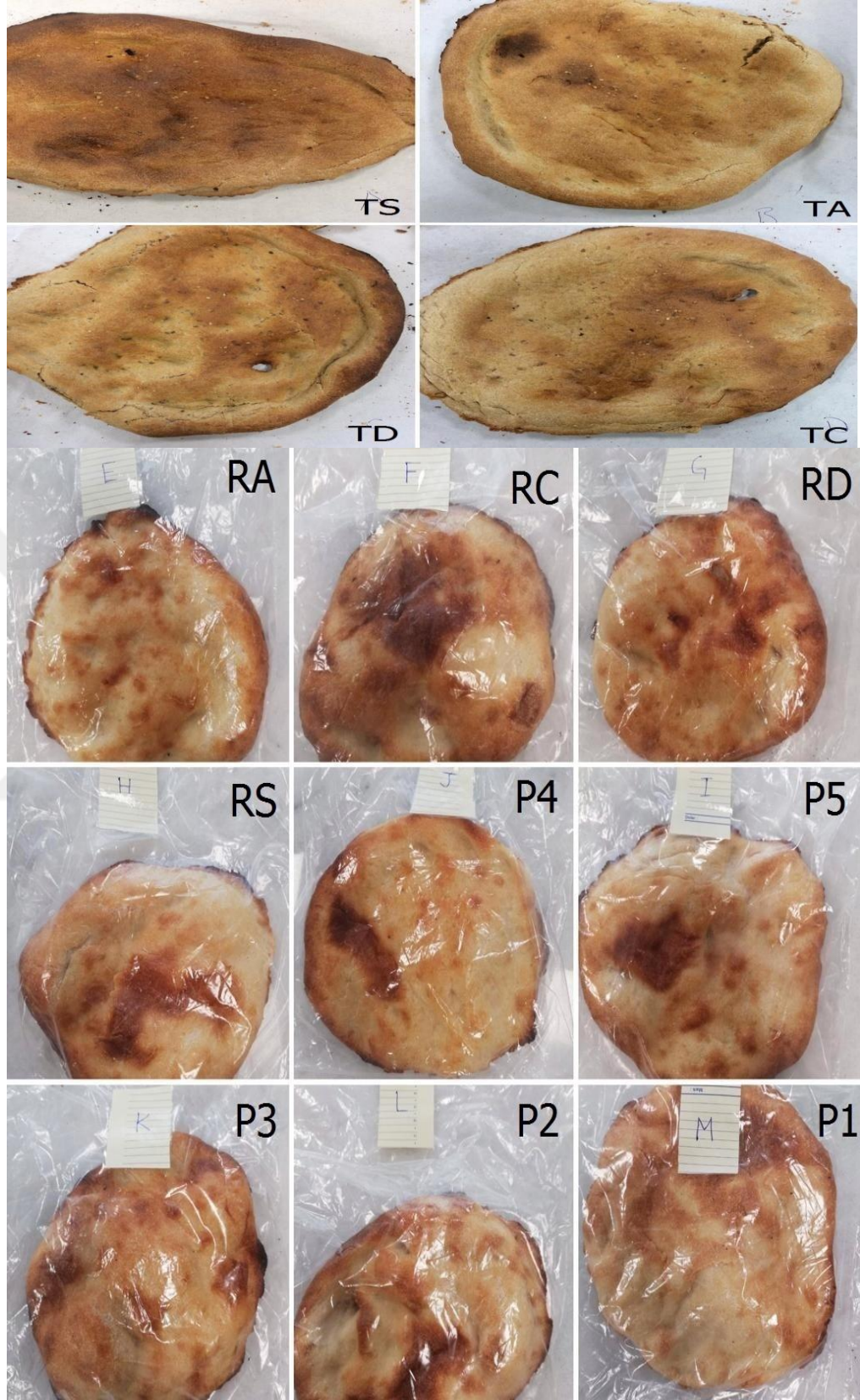
Çizelge 4.14. Tandır ekmeklerinin tat ve aroma, ağız hissi, parmak hissi ve genel beğeni özelliklerine ait değerler

Ekmek Çeşitleri	Tat ve Aroma	Ağız Hissi	Parmak Hissi	Genel Beğeni
TA	4.35±1.06 <sup>a</sup>	4.15±0.47 <sup>b</sup>	4.20±0.75 <sup>a</sup>	4.11±0.78 <sup>b</sup>
TC	4.55±0.83 <sup>a</sup>	4.35±0.75 <sup>b</sup>	4.00±0.62 <sup>a</sup>	4.22±0.67 <sup>b</sup>
TD	4.05±0.37 <sup>a</sup>	3.95±0.96 <sup>ab</sup>	4.15±0.67 <sup>a</sup>	4.17±0.50 <sup>b</sup>
TS	4.30±0.67 <sup>a</sup>	3.95±0.83 <sup>ab</sup>	4.05±0.83 <sup>a</sup>	3.67±0.71 <sup>ab</sup>
RA	3.70±1.25 <sup>a</sup>	3.90±0.99 <sup>ab</sup>	3.90±1.29 <sup>a</sup>	4.30±0.82 <sup>b</sup>
RC	3.70±1.16 <sup>a</sup>	3.75±1.18 <sup>ab</sup>	3.90±1.10 <sup>a</sup>	3.70±0.67 <sup>ab</sup>
RD	3.65±1.00 <sup>a</sup>	3.90±0.99 <sup>ab</sup>	3.80±1.03 <sup>a</sup>	4.05±0.96 <sup>b</sup>
RS	3.70±0.82 <sup>a</sup>	3.80±0.92 <sup>ab</sup>	3.50±1.08 <sup>a</sup>	3.50±0.71 <sup>ab</sup>
P1	3.75±1.27 <sup>a</sup>	3.70±1.34 <sup>ab</sup>	3.40±1.35 <sup>a</sup>	3.70±1.06 <sup>ab</sup>
P2	4.10±0.99 <sup>a</sup>	3.50±1.08 <sup>ab</sup>	3.35±1.33 <sup>a</sup>	3.75±0.86 <sup>ab</sup>
P3	3.70±1.06 <sup>a</sup>	3.05±1.07 <sup>a</sup>	3.15±1.06 <sup>a</sup>	3.05±0.69 <sup>a</sup>
P4	3.60±1.26 <sup>a</sup>	3.65±1.20 <sup>ab</sup>	3.50±1.43 <sup>a</sup>	3.90±0.99 <sup>b</sup>
P5	3.90±0.99 <sup>a</sup>	3.80±0.92 <sup>ab</sup>	3.50±0.97 <sup>a</sup>	3.95±1.01 <sup>b</sup>

Çizelgede aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.05 güven sınırına göre önemlidir. TA: Adana 99 Tam Buğday Ununun Ekmeği; TC: Ceyhan 99 Tam Buğday Ununun Ekmeği; TD: Dinç Tam Buğday Ununun Ekmeği; TS: Segittario Tam Buğday Ununun Ekmeği; RA: %74 Randımanlı Adana 99 Buğday Ununun Ekmeği; RC: %74 Randımanlı Ceyhan 99 Buğday Ununun Ekmeği; RD: %74 Randımanlı Dinç Buğday Ununun Ekmeği; RS: %74 Randımanlı Segittario Buğday Ununun Ekmeği; P1: 1. Paçal %74 Randımanlı Unun Ekmeği; P2: 2. Paçal %74 Randımanlı Unun Ekmeği; P3: 3. Paçal %74 Randımanlı Unun Ekmeği; P4: 4. Paçal %74 Randımanlı Unun Ekmeği; P5: 5. Paçal %74 Randımanlı Unun Ekmeği.

Yassı ekmeklerin ülkeler arası standart yöntemlerle yapılan kalite değerlendirme yöntemleri bulunmamaktadır. O nedenle kalite değerlendirmelerinde duyusal testler ön plandadır (Taşdemir, 2005).

Taşdemir (2005), ticari bir değirmenin değişik un pasajlarından elde edilen unların bazlama ve yufka yapımına uygunluklarını araştırdığı çalışmasında, teknolojik özellikleri üstün olan pasajlarda daha kaliteli bazlama ve lavaş üretilebileceğini bildirmiştir. Çap ve kalınlık değerlerinin birbiri ile orantılı olması geleneksel düz ekmeğin bazlama için istenilen bir özellik olduğunu bildirmiştir. Yapılan duyusal değerlendirmeler (dış görünüş, şekil ve simetri, iç rengi, gözenek yapısı, çiğnenme özelliği, tat ve aroma) sonucu ise ilk dört redüksiyon pasajları ve özellikleri iyi bulunan redüksiyon pasajlarından oluşturulan kombinasyonlarla hazırlanan bazlama ve yufka örnekleri en yüksek puanları alırken, son redüksiyon ve ara pasajlardan hazırlanan bazlama ve yufka ekmeklerin en düşük puanlara sahip olduğunu aktarmıştır.



Şekil 4.1. Tam buğday, %74 randımanlı ve paçal unlardan yapılmış tandır ekmeği görselleri

Çağlıyan (2008), yaptığı çalışmada 49 adet ekmek örneği kullanmıştır. Örneklerden 20 tanesi kepekli ekmek, 15 tanesi çavdar ekmeği, 6 tanesi mısır ekmeği, 5 tanesi light ekmek ve 3 tanesi Trabzon ekmeğidir. Bu ekmeklerde yapılan duyuşal değerlendirmeler (dış görünüm, iç görünüm, ekmek içi yapısı ve lezzet) sonucunda bazı üretimlerde bileşenlerden bazılarının unutulduğu bu nedenle lezzetlerde farklılıklar oluştuğunu, üretimler arası değerlendirmelerde aynı ekmek çeşidi için lezzetli, yavan veya tuzlu gibi değişik tatlar alındığını belirtmiştir. Mısır ekmeği şekli verilmiş ve renk maddesi kullanılmış ekmeklerde de duyuşal değerlendirmede mısır tadı tespit edilemediği, Trabzon ekmeği gibi üretim şekli diğer ekmeklerden oldukça farklı ve uzun olan ekmeklerde ise zincir marketlerde veya fırınlarda şekil olarak bu ekmeğe benzetildiği fakat yapım tekniği ve üretim aşamalarının orijinaline uygun olmadığını bildirmiştir.

Yıldız (2009), yaptığı çalışmada; bazlama, lavaş ve yufka ekmeklerinin kabuk rengi, dış görünüş, şekil ve simetri, gözenek yapısı, iç rengi, çiğnenme özelliği, tat ve koku ile genel kabul edilebilirlik özellikleri açısından duyuşal değerlendirmeye tabi tutmuştur. Bazlama, lavaş ve yufkaları 1-5 puan arasında değerlendirmeye tabi tutmuştur. Bazlamaların duyuşal özellikleri; kabuk rengi 2.00-5.00, dış görünüş 3.00-5.00, şekil ve simetri 3.50-5.00, gözenek yapısı 3.00-4.75, iç rengi 2.50-4.50, çiğneme özelliği 2.00-5.00, tat ve koku 3.00-5.00, genel kabul edilebilirlik 3.00-5.00 puanları arasında olduğunu, lavaş örneklerinin duyuşal özellikleri; kabuk rengi 2.75-5.00, dış görünüş 3.00-5.00, şekil ve simetri 3.75-5.00, elastikiyet 3.75-5.00, çiğneme özelliği 3.75-4.75, tat ve koku 3.50-5.00, genel kabul edilebilirlik 3.50-5.00 puanları arasında olduğunu ve yufkaların duyuşal özellikleri; kabuk rengi değerleri 2.50-4.75, elastikiyet değerleri 3.75-5.00, çiğneme özelliği değerleri 4.25-5.00, tat ve koku değerleri 3.00-5.00, genel kabul edilebilirlik değerleri 3.50-5.00 puanları arasında olduğunu tespit etmiştir.

## 5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Buğday çeşitlerinde yapılan hektolitreye ağırlığı ve bin tane ağırlığı sonuçlarına göre en yüksek değeri İthal (Rusya) buğdaydan sonra Adana 99 buğdayında tespit edilmiştir. Unlarda yapılan yaş gluten, gluten indeksi, Zeleny sedimantasyon ve renk değerlerine göre de %74 randımanlı Adana 99 buğday unu değerleri ekmeklik kalitesi için uygun olduğu görülmüştür. Tandır ekmeklerinde yapılan analiz sonuçları birlikte değerlendirildiğinde en uygun ekmek üretimi için %74 randımanlı Adana 99 buğday unu olduğu sonucu çıkmıştır. Teknolojik özellikleri genel olarak diğer çeşitlerden yüksek olan çeşidin ekmeklik üretiminde de daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. İthal (Rusya) buğday unundan da tandır ekmeği yapılması durumunda daha net sonuçlara varılacağı düşünülmektedir.

Tandır ekmekleri, ekmek içi rengi, kırılabilirlik-katlanabilirlik, parmak hissi, tat ve aroma ile şekil ve simetri özellikleri açısından benzer bulunmuştur. En iyi kabuk rengine %74 randımanlı Dinç buğday unundan üretilen ekmek, en iyi ağız hissine Ceyhan 99 tam buğday unundan üretilen ekmek, bununla birlikte üst yüzey özelliği, alt yüzey özelliği, ekmek yumuşaklığı, elastikiyet ve genel beğeni özellikleri açısından en iyi %74 randımanlı Adana 99 buğday unundan üretilen ekmek olduğu saptanmıştır.

Ekmek günümüzde en yaygın tüketilen gıda olma özelliğini korumaktadır. Dünyada en fazla ekmek tüketen ülkelerden biri olduğumuzu göz önüne alarak ve geleneksel ekmeklere artan rağbeti düşündüğümüzde ilerleyen dönemlerde bu ürünlerin ticari amaçla üretiminin artacağı düşünülmektedir. Bu yüzden ticari un üretiminde geleneksel ekmeklere göre üretim de artacaktır. Bu çalışmanın bir amacı olan bölgedeki ticari un üreticilerine tandır ekmeği üretiminde hangi buğday çeşidinin veya paçalın tespitinin diğer bölgelerdeki geleneksel ekmeklere yönelik un üretmek isteyen üreticilere örnek olacağı ve bunun gibi çalışmaların da artması gerektiği düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- ADEBOWALE, Y. A., ADEYEMI, I. A., and OSHODI, A. A., 2005. Functional and Physicochemical Properties of Flours of Six Mucuna Species. African Journal of Biotechnology Vol. 4 (12), pp. 1461-1468.
- AKBAŞ, B. E., 2000. Mısır Ekmeğinin Bazı Özellikleri ve Yapım Yöntemlerinin Fitik Asit Miktarı Üzerine Etkileri. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 63s.
- ALTAN, A., 1986. Tahıl İşleme Teknolojisi. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Ofset Atölyesi, Adana, 107s.
- ALTINBAŞ, M., TOSUN, M., YÜCE, S., KONAK, C., KÖSE, E., ve CAN, R., 2004. Ekmeklik Buğdayda (*T. aestivum L.*) Tane Verimi ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerinde Genotip ve Lokasyon Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 41(1): 65-74.
- ANONİM, 1972. International Association For Cereal Science and Technology. ICC Standard No:116, Printed by ICC- Vienna, Edition.
- ANONİM, 2000a. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. AACC Method No: 54-21. Approved Methods of Analyses 11th Edition, The Association: St. Paul, MN.
- ANONİM, 2000b. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. AACC Method No: 54-10. Approved Methods of Analyses 11th Edition, The Association: St. Paul, MN.
- ANONİM, 2001a. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. AACC Method No:55-10. Approved Methods of Analyses 11th Edition, The Association: St. Paul, MN.
- ANONİM, 2001b. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists. AACC Method No:38-12. Approved Methods of Analyses 11th Edition, The Association: St. Paul, MN.
- ANONİM, 2002a. International Association For Cereal Science and Technology. ICC-Standard No:110, Printed By ICC- Vienna, Edition.
- ANONİM, 2002b. International Association For Cereal Science and Technology. ICC-Standard No:152, Printed By ICC- Vienna, Edition.
- ANONİM, 2002c. International Association For Cereal Science and Technology. ICC-Standard No:106, Printed By ICC- Vienna, Edition.
- ANONİM, 2018a. <http://tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27635>. Erişim Tarihi: 29.09.2018
- ANONİM, 2018b. <http://tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27635>. Erişim Tarihi: 30.09.2018
- ANONİM, 2019a. <http://www.fao.org/home/search/en/?q=bu%C4%9Fday>. Erişim Tarihi: 29.09.2019
- ANONİM, 2019b. <http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/ekmek/tmobrosuryeni2.pdf>. Erişim Tarihi:30.09.2019
- ANONİM, 2020a. <http://www.mardinosb.org.tr/web/Detay.php?DetayGoster=727&Kat=75>. Erişim Tarihi: 03.01.2020
- ANONİM, 2020b. <http://arastirma.tarim.orman.gov.tr/tarlabitkileri/Belgeler/cesitkataogu1.pdf>. Erişim Tarihi 17.10.2020

- ANONİM, 2020c. Türk Gıda Kodeksi Ekmek ve Ekmek Çeşitleri Tebliği, Türk Gıda Kodeksi, Tebliğ No: 2012/2, Ankara.
- ARAT, O., 1949. Buğday Teknolojisi. Tarım Bakanlığı Neşriyatı, İstanbul, 227s.
- ATLI, A., 1999. Buğday ve Ürünleri Kalitesi. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, Konya, s.498-506.
- BAŞMAN, A., ve KÖKSEL, H., 1999. Properties and Composition of Turkish Flat Bread (Bazlama) Supplemented with Barley Flour and Wheat Bran. Cereal Chemistry, 76: 506-511.
- BAŞMAN, A., VE KÖKSEL, H., 2001. Effects of Barley Flour and Wheat Bran Supplementation On The Properties and Turkish Flat Bread, Yufka. European Food Research and Technology 212: 198-202.
- BAYRAKCI, H. A., 2008. Buğdayın Tavlanmasında Mikrodalga Uygulamasının Öğütme ve Ekmekçilik Kalitesine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 94s.
- CERTEL, M., EREM, F., KONAK, İ. Ü., ve KARAKAŞ, B., 2009. Dondurulmuş Hamur İle Kısmi Olarak Pişirilip Dondurulmuş Hamurlardan Üretilen Beyaz Ekmeklerin Fiziksel Tekstürel ve Duyusal Özellikleri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1): 91-102.
- COŞKUNER, Y., ve KARABABA, E., 2005. Studies On The Quality of Turkish Flat Breads Based On Blends of Triticale and Wheat Flour. International Journal Of Food Science And Technology 40: 469-479.
- COŞKUNER, Y., 2003. Çukurova Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Buğday Çeşitlerinin Tek ve İki Katlı Yassı Ekmek Üretimine Uygunluğu ile Ekşi Hamurun Kalite Üzerine Etkisinin Araştırılması. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 149s.
- COŞKUNER, Y., KARABABA, E., ve ERCAN, R., 1999. Düz Ekmeklerin Üretim Teknolojisi. Gıda Dergisi, 24(2): 89-97.
- ÇAĞLIYAN, B. İ., 2008. İzmir Piyasasında Satılan Bazı Ekmek Çeşitlerinin Nitelikleri ve Yapım Teknikleri. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir, 117s.
- ÇELEBİ, N., 2015. Nohut Unu Kullanımının Siverek Tırnaklı Ekmek Kalitesine Etkileri. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 71s.
- DOĞAN, İ. S., ÇİÇEK, S. ve MERAL, R., 2006. Van İlinde Serbest Tipte Ekmek Üreten Fırınların Genel Değerlendirmesi. Hububat 2006. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongresi, 7-9 Eylül 2006. Gaziantep, 413s.
- DURMUŞ, S., ÜNVERDİ, E., ve FINDIK, O., 2004. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Tarafından Yetiştirilen Islah Buğdaylarının Kalitatif Özelliklerinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Lisans Tezi, Adana, 43s.
- ELGÜN, A. ve ERTUGAY, Z., 1992. Tahıl İşleme Teknolojisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi., Yayın No:297, Erzurum, 411s.
- ELGÜN, A., CERTEL, M., ERTUGAY, Z. ve KOTANCILAR, H. G., 2002. Tahıl ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Klavuzu, Atatürk Üniversitesi Yayın No: 867, Ziraat Fakültesi Yayın No: 335, Ders Kitapları Seri No: 82, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum, 283s.

- ENGASHU, A., 2020. Technological and Physicochemical Characterization of Bread Wheat Varieties Grown in Ethiopia. Bahir Dar University, Bahir Dar Institute of Technology, Master Thesis, Ethiopia, 48pages.
- ERCAN, R., SEÇKİN, R. ve VELİOĞLU, S., 1988. Ülkemizde Yetiştirilen Bazı Buğday Çeşitlerinin Ekmeklik Kalitesi. Gıda 13(2): 107-114.
- ERDEM, Ü. A., 2013. Arkeolojik ve Etnografik Veriler Işığında Doğu Anadolu Tandırları. Türkiye Bilimler Akademisi Arkeoloji Dergisi, (16): 111-132.
- ERDEMİR, Ş. Z., 2015. Isıl İşlem Görmüş Bakla Ezme Tozunun Ekmek Yapımında Kullanımı ve Kalite Kriterleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Denizli, 57s.
- FARIDI, H. A., 1988. Flat Breads. In: Wheat Chemistry and Technology, vol. 2. Pomeranz, Y., ed. A.A.C.C. publ., St. Paul Minnesota, U.S.A. Pages, 457-506.
- FARVILI, N., WALKER, C. E., and QAROONI, J., 1995. The Effect of Protein Content of Flour and Emulsifiers on Tanoor Bread Quality. Journal of Cereal Science, 26: 137-143.
- GÖÇMEN, D., 1996. Hamur Hazırlanmasında Şerbetçi Otu ve Laktik Starter Kullanımının Hamur ve Ekmeğin Özellikleri Üzerine Etkileri. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (Yayınlanmamış), Bursa, 87s.
- GREENAWAY, W. T., NEUSTADT, M. H., and ZELNY, L., 1965. Communication To The Editor: A Test For Stink Bug Damage In Wheat. Cereal Chemistry, 42(6): 577-579.
- HEMALATHA, M. S., MANU, B. T., BHAGWAT, S. G., LEELAVATHI, K., and UMMITI J. S., 2007. Protein Characteristics and Peroxidase Activities of Different Indian Wheat Varieties and Their Relationship To Chapati-Making Quality. Eur Food Res Technol, 225: 463-471
- HOSENEY, R. C., 1994, Principles of Cereal Science and Technology (2nd ed.). American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN.
- HUI, Y. A., 1994. Bakery Special Products. Encyclopedia of Food Science and Technology 1: 152-153.
- HUSSEIN, A. M. S., KAMIL, M. M., and RAGAB, G. H., 2010. Technological Properties of Some Egyptian New Wheat Varieties. Journal of American Science, 2010: 6(10).
- KARABOĞA, Z. ve YILDIRIM, A., 2019. The Effects of Corn and Chickpea Flours on the Quality of Mardin Peksimet. International Conference on Food, Agriculture and Animal Husbandry, 19-22 September, Gaziantep, s.69-85.
- KÖMEÇ, Ö., 2003. Bazı Ekmeklik (*Triticum aestivum Lem Thell.*) Buğday Çeşit ve Hatlarının Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 44s.
- KÖTEN, M., 2005. Şanlıurfa Yöresine Özgü Tırnaklı (Düz) Ekmeklerde Bazı Katkı Maddelerinin Ekmek Kalitesine Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 75s.
- KÖTEN, M., ve ÜNSAL, A. S., 2020. Şanlıurfa Yöresine Özgü Tırnaklı (Düz) Ekmekte Bazı Katkı Maddelerinin Kullanımının Ekmek Kalitesine Etkisi. Gıda dergisi, 45(3): 473-484.
- KURT, M., 2019. Ekmeklik Buğdaylara (*Triticum aestivum L.*) İki Kez Uygulanan Tavlama İşleminin Unun Kimyasal, Teknolojik, Reolojik ve Ekmeklik

- Özelliklerine Etkisi. Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Osmaniye, 58s.
- LEVENT, H., 2014. Farklı Olgunlaşma Dönemlerinde Hasat Edilen Buğdaylardan Elde Edilen Unların Somun ve Yufka Ekmeklerinin Teknolojik ve Besinsel Özellikleri Üzerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya, 250s.
- MENDERİS, M., 2006. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Koşullarında Geliştirilen Bazı Ekmeklik Buğday (*Triticumaestivum L.*) Hatları ile Yetiştirilen Bazı Buğday Çeşitlerinin Kalite Özelliklerinin Araştırılması. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 60s.
- MENDERİS, M., ATLI, A., KÖTEN, M., ve KILIÇ, H., 2008. Gluten İndeks Değeri ve Yaş Gluten/Protein Oranı İle Ekmeklik Buğday Kalite Değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 12(3): 57-64.
- MERAL, R., YILDIZ, Ö., ve DOĞAN, S. İ., 2010. Unların Reolojik Özelliklerinin Belirlenmesinde Tekstür Analiz Cihazının Kullanımı ve Ekstensograf Değerleri İle Karşılaştırılması. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 5(3): 17-24.
- METİN, D., 1986. Ekmek Katkı Maddelerinin İstanbul Bölgesinde Uygulamaları. Standard Dergisi, Özel Sayı, VII/TSE, s.58-63.
- MHAMAD, H. J., 2018. Post Baking Drying Siirt Tandır Bread by Microwave Oven. Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Siirt, 51s.
- MUTLU, A., ve TAŞ, T., 2020. Türkiye’de Yetiştirilen Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Yarı Kurak İklim Koşullarında (*T. aestivum L.*) Kalite Özellikleri İle Verim ve Verim Unsurlarının İncelenmesi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (19):344-353.
- OZAN, A. N., 2002. Buğday Kalitesini Geliştirme Çalışmaları ve Buğday Kalitesini Etkileyen Faktörler. Un Sanayisi Sorunları ve Çözüm Yolları Toplantısı, Eskişehir.
- ÖZDEMİR, E., SADE, B., SOYLU, S., ve ATALAY, E., 2012. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum L.*)’da Priming Uygulamalarının Kurak ve Normal Ortam Koşullarında Büyüme Parametreleri ile Bağlı Su Değerleri Üzerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 26(2): 25-30.
- ÖZKAYA, H., 1992. Ekmeğin Beslenmedeki Önemi ve Ekmek Türlerinin Sağlık Açısından Farklılıkları. Un Mamulleri Dünyası, 1(5): 9-15.
- PENFIELD, M. P., and CAMPBELL, A. M., 1990. Yeast breads, flat breads. Experimental Food Science, (3): 438-441.
- POMERANZ, Y., 1988. Wheat Chemistry and Technology. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, Minnesota, USA, 1988.
- PYLER, E. J., 1988. Baking Science and Technology. Sosland Publishing Company, U.S.A., 1345 pages.
- QAROONI, J., POSNER, E. S., and PONTE, Jr. J. G., 1993. Production of Tanoor Bread with Hard White and Other U.S. Wheats. Lebensmittel Wissenschaft und Technologie, 26: 100-106.
- QAROONI, J., 1996. Flat Bread Technology. Chapman & Hall, New York, 206 pages.
- QUAIL, K. J., 1996. Arabic Bread Production. Publ. St. Paul Minesota, USA.
- RIZZELLO, G. C., NIONELLI, L., CODA, R., CAGNO, D. R., and GOBBETTI, M., 2010. Use of Sour Dough Fermented Wheat Germ For Enhancing The

- Nutritional, Texture and Sensory Characteristics of The White Bread. European Food Research and Technology, 230:645–654.
- SINGH, N., JHA, A., CHAUDHARY, A., and UPADHYAY, A., 2014. Enhancement of The Functionality of Bread by İn Corporation of Shatavari (*Asparagusracemosus*). J Food Sci Technology, 51(9): 2038–2045.
- TAŞDEMİR, B., 2005. Değişik Un Pasajlarının Bazı Geleneksel Ekmek Çeşitlerine Uygunluğunun Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 73s.
- TEKELİ, S. T., 1964. Hububat Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:228. Ankara.
- TOPDEMİR, P. Ç., 2004. Türkiye’de Yetiştirilen Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Un ve Ekmek Kalitelerinin Belirlenmesi. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Manisa, 56s.
- TÜRK, S., 2013. Göller Bölgesi’nde Bulunan Un Fabrikaları Tarafından Kullanılan Yerel ve İthal Ekmeklik Buğdayların Fiziksel, Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri ile Ekmeklik Kalitelerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 101s.
- ULUÖZ, M., 1965. Buğday, Un ve Ekmek Analiz Metotları. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, no:57, İzmir.
- ÜNAL, S., 2002. Buğdayda Kalitenin Önemi ve Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler. Hububat Ürünleri Teknolojisi ve Sergisi, 3-4 Ekim 2002, Gaziantep, s.25-37.
- WILLIAMS, P. C., NAKOUL, H., and SINGH, K. B., 1983. Relationship Between Cooking Time and Some Physical Characteristics İn Chickpeas (*Cicerarietinum L.*). Journal of the Science of Food and Agriculture, 492–496.
- YILDIRIM, A., ÇELEBİ, N., ve ATASOY, F. A., 2018. Nohut Ununun Siverek Tırnaklı Ekmek Kalitesine Olan Etkileri. 1. Uluslararası GAP Tarım ve Hayvancılık Kongresi, 25-27 Nisan, Şanlıurfa, s.640-647.
- YILDIZ, G., 2009. Karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench) Ununun Geleneksel Türk Ekmeklerinde Kullanılma İmkanları Üzerine Araştırmalar. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 114s.
- YOUSSEF, M. M., 1978. A Study of Factors Affecting The Cook Ability Offaba Beans (*Vicia faba L.*). Ph.D. Thesis, College of AgriculturalUniversity of Alexandria, Alexandria, Egypt.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı** : Önder DEGER  
**Uyruğu** : T.C.  
**Doğum Yeri ve Tarihi** : Mardin-15/08/1990  
**Telefon** : 5534846355  
**e-mail** : onderdeger47@gmail.com

### EĞİTİM

Derece	Adı, İl, İlçe	Bitirme Yılı
Lise	Kızıltepe Anadolu Lisesi/MARDİN	2008
Üniversite	Pamukkale Üniversitesi/DENİZLİ	2014
Yüksek Lisans	Harran Üniversitesi/ŞANLIURFA	2021

### İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2015-2015	Cemduy Gıda Tarım A.Ş	Gıda Mühendisi
2016-2020	Mardin Artuklu Üniversitesi	Gıda Mühendisi

### YAYINLAR

**Önder Deger**, Ali Yıldırım. (2020). Mardin İlinde Yetiştirilen Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin İncelenmesi. 4. Uluslararası Beslenme Obezite ve Toplum Sağlığı Kongresi, 24-25 Aralık, İstanbul, s.560.

### YABANCI DİLLER

İngilizce (orta düzey)

Fransızca (başlangıç)

## EKLER

### Ek 1. Duyusal analiz formu

#### TANDIR EKMEĞİ DUYUSAL DEĞERLENDİRME FORMU

Panelistin Adı Soyadı:

Tarih:

EKMEK ÖZELLİKLERİ	EKMEK ÖRNEKLERİ												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
<b>GÖRÜNÜŞ ÖZELLİKLERİ</b>													
Şekil ve Simetri													
Kabuk Rengi													
Ekmek İçi Rengi													
Üst Yüzey Özellikleri													
Alt Yüzey Özellikleri													
<b>TEKSTÜR ÖZELLİKLERİ</b>													
Ekmek Yumuşaklığı (Sıkılık ve Yumuşaklık)													
Kırılganlık (Katlanabilirlik)													
Elastikiyet													
<b>TAT VE AROMA ÖZELLİKLERİ</b>													
Tat ve Aroma													
Ağız Hissi (Çiğnenebilirlik, tanelilik, yapışkanimsı yapı vb.)													
Parmak Hissi (Sertlik ve yumuşaklık)													
Genel Beğeni													

Not: Lütfen 1'den 5'e kadar puan veriniz. Puanlamada kullanılacak puanların karşılıkları: Çok İyi: 5, İyi: 4, Orta: 3, Kötü: 2, Çok kötü: 1