

**T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI ANABİLİM DALI  
GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI BİLİM DALI**

**KONYA TANDIR EKMEĞİNİN GLUTENSİZ OLARAK  
ÜRETİLMESİNDE BAZI BAKLAGİL UNLARININ  
KULLANILMA İMKANLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**ŞEYMA BÜYÜKZEREN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN:  
Dr. Öğr. Üyesi AYŞE BÜŞRA MADENCİ**

**KONYA-2019**

**T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI ANABİLİM DALI  
GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI BİLİM DALI**

**KONYA TANDIR EKMEĞİNİN GLUTENSİZ OLARAK  
ÜRETİLMESİNDE BAZI BAKLAGİL UNLARININ  
KULLANILMA İMKANLARI ÜZERİNE BİR  
ARAŞTIRMA**

**ŞEYMA BÜYÜKZEREN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN:  
Dr. Öğr. Üyesi AYŞE BÜŞRA MADENCİ**

**KONYA-2019**



T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü



**YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU**

ve Öğrencinin	Adı Soyadı	Şeyma BÜYÜKZEREN
	Numarası	17810201030
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Gastronomi ve Mutfak Sanatları Ana Bilim Dalı Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bilim Dalı
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Büşra MADENCİ
	Tezin Adı	Konya Tandır Ekmeğinin Glutensiz Olarak Üretilmesinde Bazı Baklagil Unlarının Kullanılma İmkanları Üzerine Bir Araştırma

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan "Konya Tandır Ekmeğinin Glutensiz Olarak Üretilmesinde Bazı Baklagil Unlarının Kullanılma İmkanları Üzerine Bir Araştırma" başlıklı bu çalışma 23/09/2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Sıra No	Danışman ve Üyeler		
	Unvanı	Adı ve Soyadı	İmza
1	Dr. Öğr. Üyesi	Ayşe Büşra MADENCİ	
2	Doç. Dr.	Aybuke CEYHUN SEZGİN	
3	Doç. Dr.	Ümit SORMAZ	



T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü



**Bilimsel Etik Sayfası**

Öğrencinin	Adı Soyadı	Şeyma BÜYÜKZEREN		
	Numarası	17810201030		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Gastronomi ve Mutfak Sanatları Ana Bilim Dalı Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bilim Dalı		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans	X	
		Doktora		
	Tezin Adı	Konya Tandır Ekmeginin Glutensiz Olarak Üretilmesinde Bazı Baklagil Unlarının Kullanılma İmkanları Üzerine Bir Araştırma		

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

Öğrencinin Adı Soyadı  
İmzası

Şeyma BÜYÜKZEREN  
ŞB

 <b>KONYA</b>	<b>T.C.</b> <b>NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ</b> <b>Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü</b>	 <b>SOSYAL BİLİMLER</b> <b>ENSTİTÜSÜ</b>
---	--	---



## ÖZET

<b>Öğrencinin</b>	Adı Soyadı	Şeyma BÜYÜKZEREN		
	Numarası	17810201030		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Gastronomi ve Mutfak Sanatları		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans	X	
		Doktora		
	Tez Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Büşra MADENCİ		
Tezin Adı	Konya Tandır Ekmeğinin Glutensiz Olarak Üretilmesinde Bazı Baklagil Unlarının Kullanılma İmkanları Üzerine Bir Araştırma			

Bu çalışmada geleneksel olarak üretilen tandır ekmeğinin glutensiz olarak formüle edilmesi, glutensiz gıdalar pazarına yeni bir ürün kazandırılması ve geleneksel ürünlerin bu pazarda bilinirliğinin artırılması hedeflenmiştir. Tandır ekmeği örneklerinin üretimi için 3 farklı baklagil unu (nohut unu, fasulye unu ve soya unu) değişen oranlarda (%0-%40) formülasyona ilave edilmiş ve glutensiz tandır ekmeği örneklerinin bazı fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikleri takip edilmiştir. Baklagil unlarının kullanımı ile glutensiz tandır ekmeği örneklerinin kimyasal analiz sonuçlarında istatistiki açıdan önemli değişiklikler olduğu tespit edilmiştir. Artan baklagil oranları örneklerin kül, protein ve fitik asit içeriklerinde de artışları beraberinde getirmiştir. Kontrol örneğinin ortalama kül içeriği %1.71, protein içeriği %6.57 ve fitik asit içeriği 197.40 mg/100g olarak belirlenirken % 30 oranında baklagil unları kullanılarak hazırlanan örneklerde ortalama kül, protein ve fitik asit değerleri sırasıyla %2.82, %13.15 ve 432.50 mg/100 g olarak tespit edilmiştir. Artan baklagil unu oranlarının tandır ekmeği örneklerinin aydınlık değerlerinde bir azalmaya neden olduğu bu durumun hem hammadde renk özellikleri ile hem de karamelizasyon ve Maillard reaksiyonları ile ilişkili olduğu düşünülmüştür.  $L^*$  değerinin aksine orana bağlı olarak  $a^*$  ve  $b^*$  değerinde önemli bir artış gözlenmiştir. Nohut unu kullanımının tandır ekmeği örneklerinin duyuşsal kalitesini arttırabileceği, fasulye ununun ise daha olumsuz etkiler yapabileceği ortaya konulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Çölyak hastalığı, geleneksel mutfak, gluten, tandır, tandır ekmeği.

\*Bu çalışma Necmettin Erbakan Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğünce 191322001 No'lu proje kapsamında desteklenmiştir.

 <b>KONYA</b>	<b>T.C.</b> <b>NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ</b> <b>Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü</b>	 <b>SOSYAL BİLİMLER</b> <b>ENSTİTÜSÜ</b>
---	--	---

**ABSTRACT**

<b>Author' s</b>	Name and Surname	Şeyma BÜYÜKZEREN		
	Student Number	17810201030		
	Department	Gastronomy and Culinary Arts		
	Study Programme	Master's Degree (M.A.)	X	
		Doctoral Degree (Ph.D.)		
	Supervisor	Assist. Prof. Ayşe Büşra MADENCİ		
Title of the Thesis/Dissertation	A Research on the Utilization Possibilities of Some Legume Flours in Production of Gluten-Free Konya Tandır Bread			

In this study, it was aimed to formulation of traditionally produced tandir bread as gluten free, to bring a new product to the gluten free food market and to increase the awareness of traditional products in this market. For the production of tandir bread samples, 3 different legume flour (chickpea flour, bean flour and soy flour) were added to the formulation in varying proportions (0-40%) and some physical, chemical and sensory properties of gluten-free tandir bread samples were investigated. It has been determined that there are statistically significant changes in the results of chemical analysis of gluten-free tandir bread samples with the use of legume flours. Increased legume ratios have also increased the ash, protein and phytic acid content of the samples. The average ash, protein and phytic acid contents of the control sample were determined as 1.71%, 6.57% and 197.40 mg / 100g, while the same values of the samples prepared using 30% legume flour were 2.82%, 13.15% and 432.50 mg / 100 g, respectively. It was thought that increased legume flour ratios caused a decrease in luminous values of tandir bread samples and this was related to both raw material color properties and caramelization and Maillard reactions. In contrast to the  $L^*$  value, a significant decrement in the  $a^*$  and  $b^*$  values were observed depending on the legume flour ratios. The use of chickpea flour has been shown to increase the sensory quality of tandoor bread samples and bean flour can have more negative effects.

**Key words:** Celiac disease, traditional cuisine, gluten, tandir, tandir bread.

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÇİZELGELER LİSTESİ</b> .....	<b>v</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	<b>v</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>ÖNSÖZ /TEŞEKKÜR</b> .....	<b>vii</b>
<b>GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>BİRİNCİ BÖLÜM</b> .....	<b>4</b>
<b>KAYNAK ARAŞTIRMASI</b> .....	<b>4</b>
1.1.Geleneksel Mutfak Kültürü .....	4
1.2.Buğday ve Buğdayın Konya Mutfağı Açısından Önemi .....	6
1.3.Geleneksel Bazı Ekmekler ve Tandır Ekmeğinin Özellikleri.....	9
1.4.Gluten ve Beslenme Açısından Önemi .....	10
<b>İKİNCİ BÖLÜM</b> .....	<b>21</b>
<b>MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	<b>21</b>
2.1. Materyal .....	21
2.2. Metot .....	21
2.2.1. Deneme deseni .....	21
2.2.2. Glutensiz tandır ekmeği üretimi .....	21
2.2.3. Laboratuvar analizleri .....	24
2.2.3.1. Su miktarı tayini.....	24
2.2.3.2 Kül miktarı tayini.....	24
2.2.3.3. Ham protein miktarı tayini.....	25
2.2.3.4. Ham yağ miktarı tayini .....	25
2.2.3.5. Fitik asit tayini .....	26
2.2.3.6. Renk tayini.....	26
2.2.3.7. Glutensiz tandır ekmeği örneklerinin duyuşal özelliklerinin tayini.....	26
2.2.3.8. İstatistikî analizler .....	26
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM</b> .....	<b>27</b>

<b>BULGULAR VE TARTIŞMA.....</b>	<b>27</b>
3.1. Glutensiz Tandır Ekmeği Üretiminde Kullanılan Hammaddelere Ait Analiz Sonuçları .....	27
3.2. Glutensiz Tandır Ekmeği Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları .....	32
3.3. Glutensiz Tandır Ekmeği Örneklerinin Renk Analizi Sonuçları .....	35
3.4. Glutensiz Tandır Ekmeği Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları .....	38
<b>DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....</b>	<b>41</b>
<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>41</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>43</b>



## ÇİZELGELER LİSTESİ

<b>Çizelge 2.1.</b> Glutensiz tandır ekmeği formülasyonları.....	21
<b>Çizelge 3.1.</b> Glutensiz tandır ekmeği üretiminde kullanılan hammaddelerin kimyasal analiz sonuçları.....	27
<b>Çizelge 3.2.</b> Glutensiz tandır ekmeği üretiminde kullanılan hammaddelerin renk analizi sonuçları.....	31
<b>Çizelge 3.3.</b> Glutensiz tandır ekmeklerinin kimyasal analizi sonuçları.....	33
<b>Çizelge 3.4.</b> Glutensiz tandır ekmeklerinin kimyasal analiz değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	33
<b>Çizelge 3.5.</b> Glutensiz tandır ekmeklerinin kimyasal analiz değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	34
<b>Çizelge 3.6.</b> Glutensiz tandır ekmeklerinin renk analizi sonuçları.....	35
<b>Çizelge 3.7.</b> Glutensiz tandır ekmeklerinin renk ölçüm değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	37
<b>Çizelge 3.8.</b> Glutensiz tandır ekmeklerinin renk ölçüm değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	38

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b>Şekil 3.1.</b> Glutensiz tandır ekmeği örneklerinin duyu analizi sonuçları.....	38
--	----

## SİMGELER VE KISALTMALAR

### Simgeler

a*	: (+) kırmızı, (-) yeşil renk değeri
b*	: (+) sarı, (-) mavi renk değeri
g	: Gram
Hue	: Renk özü
L*	: Parlaklık renk değeri
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
nm	: Nanometre
rpm	: Dakikadaki devir sayısı
SI	: Doygunluk indeksi
sn	: Saniye
µm	: Mikrometre

### Kısaltmalar

FAO	: Gıda ve Tarım Örgütü
M.Ö.	: Milattan önce
M.S.	: Milattan sonra
TMO	: Toprak Mahsulleri Ofisi
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü

## ÖNSÖZ /TEŞEKKÜR

Araştırma konusunun seçilmesinden tez aşamasına getirilmesine kadar tüm süreçte bilgi ve düşünceleriyle benimle hassasiyetle ilgilenen çok değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Büşra MADENCİ' ye, deneyimleriyle ve bilgileriyle bana her daim yardımcı olan Prof. Dr. H. Ferhan NİZAMLIOĞLU ve Doç. Dr. Ümit SORMAZ' a, laboratuvar çalışmalarında tüm imkanları sağlayan Tekmile CANKURTARAN ve Mine ASLAN'a, hayatım boyunca yanımda olan, sevgilerini ve desteklerini esirgemeyen aileme sonsuz teşekkür eder, sevgi ve saygılarımı sunarım.

Şeyma BÜYÜKZEREN

## GİRİŞ

İnsanların günlük ihtiyaçlarını karşılayabilmeleri ve sağlıklı yaşayabilmeleri için beslenmelerinde doğru besinlere yer vermeleri gerekmektedir. Bu doğrultuda günün her öğününde farklı çeşitte ve özellikle besinlerin tüketilmesi tavsiye edilmektedir. Besinler tokluk hissi vermesinin yanında vücut için gerekli olan karbonhidrat, vitamin ve mineral maddeler gibi besin öğelerini de içermelidir. Bileşiminde bu besin öğelerini barındıran birçok yöresel ürün ve yemek her yörede sıklıkla tüketilmektedir. İç Anadolu Bölgesinde bu yöresel ürünlerin başında başta ekmek çeşitleri olmakla birlikte buğday ve buğday unundan yapılan yemekler yer almaktadır.

Yaklaşık 6000 yıllık bir geçmişi olduğu belirtilen ekmek hem ülkemizde hem de tahıla dayalı beslenme alışkanlığına sahip ülkelerde doyurucu, ucuz ve kolay ulaşılır olması sebebiyle her öğünde tüketilen temel bir gıda maddesidir (Karaağaoğlu vd., 2008). Ayrıca nötr bir tat ve aromaya sahip olması, diğer besinler ile birlikte tüketilmesine imkan sağlamaktadır (Elgün ve Ergutay,1995). Anadolu tarihi incelendiğinde, burada üretilen ekmeği diğer ülkelerde üretilen ekmeklerden farklı kılan en önemli unsurların yeryüzündeki en eski buğdayın Anadolu topraklarında yetişmiş olması ve bu toprakların birçok medeniyete ev sahipliği yapmış olması ile alakalı olduğu belirtilmektedir (Ceyhun Sezgin ve Bülbül, 2017). Toplumun her kesimi tarafından tüketilen ekmek bir alın teri simgesi olarak kabul edilmekte olup, evlere konuk olarak kokusu, bereketi ve tadıyla insan hayatında oldukça önemli bir yer tutmaktadır (Özdemir, 2013). Ekonomik ve sosyal şartlara bağlı olarak bazı farklılıklar gösteren ekmek; uygarlık simgesi, kültürel bir değer ve kutsal bir nimet olarak birçok değere sahiptir (Bal vd., 2013; Kabak, 2013).

Başta İç Anadolu olmak üzere verimli tarım alanlarına sahip olan bölgelerde sayesinde tahıl ve tahıla dayalı beslenme önemli bir yer tutmaktadır. Ekmek vücudumuzun gereksinim duyduğu enerjinin büyük bir kısmını karşılar (Erdemir, 2015). Günlük hayatta harcadığımız enerjinin %60'ı tahıllardan sağlanırken, bu enerjinin %56'lık kısmı tek başına ekmekten karşılanmaktadır. Günlük ekmek tüketimi insanların ihtiyaçlarına, alışkanlıklarına, yaşam biçimlerine, diyetlerinin

bileşimlerine ve fiziksel aktivitelerine göre farklılık göstermektedir. (Kalkan ve Özarık, 2017). Kişi başına düşen günlük ekmek miktarının ortalama 400 g olduğu belirtilmektedir (Özdemir, 2013). Ekmek üretim, işlenme, pişirilme aşamalarında pek çok kayba uğramaktadır. Bu kayıpları en aza indirmek, besin değerlerini arttırmak, şekil, yapı ve görünüşünü düzeltmek ve bayatlamayı geciktirmek için çeşitli katkı maddeleri ilave edilmekte ve fonksiyonel açıdan zengin birçok çeşitte ekmek üretilmektedir (Erdemir, 2015).

Günümüz beslenme kültüründe buğday unu kullanılarak üretilen ekmek, ekmek çeşitleri ve hamur işleri oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Çölyak rahatsızlığı görülen bireylerin bu tarz yiyecekleri tüketemiyor oluşu yeni üretim yöntemlerinin ve yeni formülasyonların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Çölyak rahatsızlığına sahip kişilerin buğdayda bulunan gluten proteinini sindirememesi durumu söz konusu olup, bu hastalar için endüstriyel olarak üretilen özel ürünleri bulunmaktadır. Bu ürünler genel olarak glutensiz un karışımlarından üretilmekte olup nohut, mısır, soya, fasulye, bezelye ve kestane unu en sık kullanılan unlardır.

Son zamanlarda ortaya çıkan yeni yemek trendleri ve sağlıklı yaşam anlayışı ile birlikte çölyak hastalarının uyguladıkları glutensiz beslenme, özel bir diyet olmaktan çıkıp insanların günlük hayatta benimsedikleri beslenme biçimine dönüşmüştür. İnsanların gelecekte bazı hastalıklara yakalanma riskini azaltmak amacıyla benimsenen glutensiz beslenme anlayışı ile birlikte gıda endüstrisinde de büyük bir gelişmeler yaşanmıştır. Birkaç yıl önce glutensiz gıda ürünleri sadece belirli marketlerde bulunurken günümüzde birçok zincir market raflarında bu ürünlere yer verilmektedir. Bunun sebebi ise glutensiz ürünleri çölyak hastaları ile birlikte hasta olmayan kişilerin de tercih etmesidir. Ayrıca glutensiz ürünlere artan talep ile birlikte dünya pazarında glutensiz ürün çeşitliliğinde de artış yaşanmaktadır (URL-1, 2017).

Pek çok gıda ürününün glutensiz olarak hazırlanması üzerine çalışmalar yapılmıştır. Ancak yöresel ürün ve yemeklerin glutensiz üretimi ile ilgili yapılmış çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu çalışmanın amacı geleneksel olarak yapılan Konya tandır ekmeğini glutensiz olarak üreterek çölyak rahatsızlığı olan bireylerin de tüketebilmesine imkân sağlamaktır. Çalışma kapsamında tandır ekmeğinin glutensiz şekilde formüle edilmesi için baklagil unlarının kullanımı tercih edilmiş olup, nohut,

fasulye ve soya ununun farklı oranlarda kullanılması ile üretilen glutensiz tandır ekmeklerinin bazı fiziksel, kimyasal ve duyusal özellikleri incelenmiştir.



## BİRİNCİ BÖLÜM

### KAYNAK ARAŞTIRMASI

#### 1.1. Geleneksel Mutfak Kültürü

İnsanoğlunun yaşamını sürdürebilmesi için vücudun ihtiyaç duyduğu besinleri alması ve hareket, büyüme, gelişme, üreme, solunum ve boşaltım gibi yaşamsal aktiviteleri yerine getirmesi gerekir. Beslenme; bu aktiviteleri yerine getirebilmek ve hayatta kalabilmek açısından zorunlu bir ihtiyaçtır (Akın, 2014). Beslenme yaş ve cinsiyete olduğu gibi içinde bulunulan toplumun özelliklerine ve yaşam biçimlerine göre de değişim göstermektedir. Bu bağlamda insanların yaşadıkları bölgenin iklimi, bitki örtüsü, yerleşik ya da göçebe yaşam tarzları beslenme şekillerini etkileyen etmenler arasında sayılabilir (Oğuz, 2002).

Geleneksel Anadolu Mutfak Kültürü geçmişten günümüze kadar süregelen binlerce yıllık çabaların sonucu ortaya çıkan önemli bir değerdir. Anadolu'ya farklı yerlerden ve farklı zamanlarda gelen birçok topluluk mutfak kültürünü etkilemiş, çeşitlenerek gelişmesine katkı sağlamışlardır (Akın vd., 2015). Geleneksel Anadolu Mutfağında başlarda çok uzun süre sadece avcı-toplayıcı bir kültürle sürdürülen yaşamın etkisi olmuş, yerleşik yaşama geçildikten sonra toplumların gelişmişlik düzeylerine ve çevresel koşullarına göre mutfak kültürleri şekillenmiştir. Özellikle dünyada iletişimin kolaylaşması ve sanayileşmenin artması ile birlikte beslenmede küreselleşmeye doğru bir gidiş olduğu belirtilmektedir (Uhri, 2011; Özbek, 2013).

Geleneksel Anadolu Mutfak Kültürü; avcı ve toplayıcı beslenme süreci ile başlamış, Anadolu'da ilk yerleşik düzene geçilmesinden (M.Ö. 9-8 bin yıl önce), M.S. X. yüzyıla kadarki süreç, Anadolu Selçukluları ve Beylikler dönemi, Osmanlı İmparatorluğu Dönemi ve Cumhuriyet Döneminde (1923-günümüz) birçok gelişim göstererek günümüze kadar gelmiştir (Akın vd., 2015). İnsanlar yerleşik düzene geçtikten sonra mercimek, buğday, arpa gibi tahılları yetiştirmeye başlamışlar, koyun ve keçi gibi hayvanları evcilleştirmişlerdir. İlerleyen zamanlarda ise fasulye, nohut, mısır, hayvanlardan ise sığır, tavuk ve geyiği evcilleştirerek bunlardan yaptıkları besin çeşitlerini gün geçtikçe arttırmışlardır (Bellwood, 2005). Selçuklu ve Beylikler

dönemde buğday ve arpa kullanımı artmış ve bu ürünleri içeren birçok yemek yapılmıştır. Bu dönemde tam olgunlaşmamış buğdayların ateşte ütöldüğü ve sonrasında dövülerek tüketildiği bilinmektedir. Olgunlaşmış buğdaylar ise toplanıp harman yerine götürülüp, at ve öküzlerin çektiği düven ile dövülme suretiyle samanın ayıklanması sağlanmıştır. Buğdayın dibeklerde nemlendirilip tokmaklarda dövülmesi ve kepeğinden ayrılması ile elde edilen yarma, yoğurtlu çorba, keşkek, aşure, toyga aşısı keşkek gibi yemeklerde kullanılmıştır. Bulgur ise; buğdayın temizlenmesi, kaynatılıp kurutulduktan sonra, el ya da su gücü yardımıyla döndürülen iki taş arasında kırılması sağlanarak elde edilmiştir. Buğdayın değirmenlerde daha ince öğütülmesi ile de un elde edilmiştir. Bu una su eklenip hamur haline getirilmiş ve oklava yardımıyla çeşitli kalınlıklarda açılıp, sacda pişirilerek şebit, yufka, bazlama ve katmer gibi çeşitli ürünler yapılmıştır (Kaşgarlı, 1989).

Geleneksel Türk mutfağı Türkiye'nin ulusal mutfağıdır. Osmanlı mutfağının mirasçısı Türk mutfağı, yöreden yöreye farklılık gösteren ürünlere sahip, Balkan ve Ortadoğu mutfaklarını etkilemiş aynı zamanda bu mutfaklardan da etkilenmiş kültürel bir değerdir. Selçuklu ve Osmanlı imparatorluğu saraylarında gelişen yeni tatlar sayesinde Türk mutfağı büyük bir gelişme yaşamıştır. Türkiye, sahip olduğu 81 ilin lezzet haritasına göre, 2 bin 205 çeşit yöresel yiyecek ve içecekten oluşan zengin mutfak kültürüne sahiptir (URL-2, 2019). Türk mutfağında yapılan yemeklerden başlıcaları; çorbalardan yayla, mercimek ve tarhana, ana yemeklerden hünkâr beğendi, tas kebabı, kuzu tandır, patates oturtma, güveç, imam bayıldı, etli yaprak sarma ve etli bamya, şerbetli ve sütlü tatlılardan baklava, kazandibi, güllaç, ekme kadayıfı, un helvası ve kabak tatlısı; hamur işlerinden ise, pide, su böreği, çarşaf böreği ve mantıdır (Lezzet, 2015).

Anadolu Selçuklu devletine 200 yıl başkentlik yapmış Mevlana diyarı Konya, Dünya'da bilinen ilk yerleşim yeri olan Çatalhöyük'e sahip, birçok medeniyeti bünyesinde barındırmış ve onlardan birçok alanda etkilenerek Anadolu mutfağının merkezi konumuna gelmiştir. Konya mutfağı Selçuklu saraylarında gelişmiş sevgi ve hoşgörüyü anlatan Mevlevilik akımı ile yoğrulmuş bir değer olarak kabul edilmiştir (URL-3, 2019).

Konya mutfağı, mutfak mimarisi, araç gereçleri, yemek çeşitleri, pişirme metotları, sofrada adabı ve düzenleri, servis yöntemleri, kış için hazırlanan yiyecekleriyle kendine has bir mutfak ve olağanüstü çeşitte bir mutfak kültürü oluşturmuştur. Doğumdan ölüme kadar geçiş dönemlerinde özel sofralar kurulması, Selçuklu saraylarında yemeklerin altın tepsi ve sahanlarda Oğuz resmine uygun olarak koyulması, Mevlevilik akımının etkisinin yemeklerde görülmesi ve Mevlana'nın aşçıbaşının mezarının (Ateşbaz-ı Veli) Konya'da olması Konya mutfağının ne denli önemli ve gösterişli bir mutfak olduğunu ortaya koymaktadır (URL-3, 2019).

### **1.2. Buğday ve Buğdayın Konya Mutfağı Açısından Önemi**

Buğday geçmişi neolitik döneme dayanan, insan beslenmesinde temel yiyeceklerin hammaddesini oluşturan stratejik öneme sahip bir tarla bitkisidir. İnsanların hayatlarını sürdürebilmeleri için ihtiyaç duydukları enerjinin önemli bir kısmı hububat ürünleri ile karşılanmaktadır (Aydoğan ve Soylu, 2017).

Türkiye'de buğday ve buğdaydan elde edilen besin maddeleri tüketim oranları açısından ilk sırada yer almaktadır (URL-4, 2019). Buğday, un ve irmik haline öğütülüp doğrudan kullanılabilirdiği gibi ekmek ve diğer unlu mamuller ve makarnalar için de temel hammaddedir (Liyana-Pathirana ve Shahidi, 2006). 2017 verilerine göre Türkiye'de buğday üretimi 21.5 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (URL-5, 2018). Glutensiz ürünlerin küresel pazar değerinin 2015 itibari ile 4.3-4.5 milyar dolar civarında olduğu belirtilmekte olup glutensiz ürün pazarının 2020 yılında 7.59 milyar dolara ulaşacağı öngörülmektedir (URL-6, 2019).

Buğday tarımına günümüzden 10-12 bin yıl önce Verimli Hilal olarak adlandırılan Güneydoğu Anadolu Bölgesini de içine alan doğuda İran'ın Zagros Dağlarına kadar uzanan bölgede başlanmıştır. Buğday tarımı, toplumların avcı ve toplayıcı yaşam biçiminden yerleşik yaşama geçmesini sağlamış ve medeniyetlerin gelişmesinde önemli rol oynamıştır (Peng vd., 2011). Topraklarımızın buğday ekimine uygun olması, buğday ve buğday temelli ürünlerin Türk mutfak kültürünün temelini oluşturmasını ve bu kültürün gelişerek günümüze kadar gelmesini sağlamıştır (Şeren Karakuş vd., 2007). Ülkemiz için stratejik konumda bulunan buğday, sosyal, kültürel, ekonomik, toplumsal, tarihi ve arkeolojik açıdan da büyük önem taşımaktadır.

Buğday, kültür ve medeniyetlerin oluşması ve gelişmesinde temel oluşturabilecek nitelikte bir besin maddesidir. Bunun yanında alın teri simgesi, bereketin göstergesi olarak görülen buğday kutsal bir değerdir. Buğday unundan üretilen temel bir gıda maddesi olan ekmek de kültürümüzde nerdeyse kutsal bir kavram olarak görülmekte olup günlük yaşantıda önemli bazı kavramları temsil edecek şekilde atasözleri ve deyimlerde yerini almıştır. Çalışarak para kazanma “ekmek parası kazanma” olarak ifade edilirken çaba sarf ederek geçimini sağlama “ekmeğini taştan çıkarma” olarak ifade edilmektedir.

Türk toplumunun yemek kültürünün önemli bir parçası olan buğday, beslenme için zorunlu olan B1 vitamini (tiamin), B2 vitamini (Riboflavin), B3 vitamini (pentotenik asit), niasin ve tokoferol (E vitamini) gibi vitaminlerin oldukça önemli bir kaynağıdır (Hoseney, 1986).

Dünyada ve Türkiye’de ticari anlamda üç tür buğday yetiştirilmektedir. Bunlar; *Triticum aestivum* (ekmeklik), *Triticum durum* (makarnalık) ve *Triticum compactum* (bisküvilik) buğdaylarıdır. *Triticum aestivum* türü buğdaylar, sert veya yumuşak endosperm yapısına sahip olabilirler. Sert endosperme sahip olanlar çoğunlukla ekmek, poğaç ve simit gibi unlu mamullerin üretiminde kullanılmaktadır. Yumuşak endosperme sahip olanlar ise bisküvi, kraker, gofret ve kek gibi unlu mamullerin üretiminde kullanılmaktadır. *Triticum durum* türü buğdaylar makarna ve spagetti gibi irmik ürünleri ile bulgur ve kuskus gibi gıdaların üretiminde kullanılmaktadır. *Triticum compactum* türü buğdaylar ise bisküvi üretimine en uygun buğdaylardır (Elgün ve Ertugay, 1995).

Buğdaydan farklı duyuşal ve besinsel özelliklerde ürünler elde edilmekte olup en temel ürün ekmektir. Ekmek Türk beslenme kültüründe olmazsa olmaz gıdalardan biridir. Her yörenin kendine has üretim teknikleri ile ürettiği ekmekler kültürel değerlerin birer parçasıdır. Trabzon ekmeği, gobit ekmeği, tandır ekmeği, saç ekmeği, fetir, kömbe, bazlama, hamursuz gibi birçok farklı çeşitte ekmek üretimi söz konusudur. Yufka, pide ve lavaş olarak isimlendirilen yassı ekmekler (flat bread) farklı teknikler ile Dünya’nın birçok ülkesinde üretilmektedir. Ayrıca buğday ununa farklı özelliklerde unların eklenmesi ile yapılan (mısır, nohut, patates unu) yöresel ekmekler de oldukça sık tüketilmektedir. İlk üretilen ekmekler genellikle arpadan yapılmış sonra

buğday ununa geçiş yapılmış son zamanlarda ise tüketicilerin daha besleyici, sağlıklı ve fonksiyonel gıda arayışları sebebiyle tam buğday ununa olan talep artmıştır (Miller vd., 2011; Özberk vd., 2016:219).

Türkiye'nin yüzölçümü bakımından en büyük ili olan Konya sahip olduğu verimli ovası ile de tahıl ambarı olarak bilinmektedir. Başta buğday olmak üzere çavdar, arpa yulaf gibi tahılların da üretimi yapılmaktadır. Tahılın bu denli bol bulunduğu bir bölgede yapılan yemeklerin buğday temelli olması kaçınılmazdır.

Konya'nın Çumra ilçesinde bulunan Çatalhöyük'te elde edilen bulgulara göre, dünya üzerinde yemek kültürünün ilk olarak başladığı yerin burası olduğu tespit edilmiştir. Yapılan kazılarda buğday yetiştiriciliğinin yapıldığı, hayvanların ehlileştirildiği, çeşitli mutfak gereçlerinin ve pişirme yöntemlerinin o çağda kullanıldığı ortaya çıkmıştır. Böylesine eski bir tarihe sahip olan Konya'nın yemek kültürü pek çok medeniyetin etkisiyle şekillenmiş ve günümüzde de gelenekselliğini korumayı başarmıştır (Madenci vd., 2018).

Çok zengin bir yemek kültürüne sahip olan Konya mutfağında, genellikle kuzu ve koyun etiyle yapılan yemekler ve hamur işleri hakimdir. Koyun kıyması ya da iki bıçak arasında kıyma haline getirilmiş koyun eti, soğan, domates, biber ve maydanoz ile hazırlanan etli ekme, koyun kaburgası ve ön kolundan hazırlanan fırın kebabı, küçük çiçek baymalardan yapılan bamya çorbası, et suyuyla ıslatılmış ekmeğin üzerine kıyma, sarımsaklı yoğurt ve kızdırılmış tereyağı dökülmesiyle yapılan tirit, en ünlü yöresel Konya yemeklerindedir. Ekme ve ekme ile yapılan yemekler de Konya kültüründe oldukça önemlidir. Bunlardan başlıcaları; bazlama, şebit, su böreği, ekme oğması, ekme salması ve paparadır (Halıcı, 2014).

Buğday ürünlerinin sıklıkla kullanıldığı Konya mutfağında unun çorbası dahi yapılmaktadır. Unun yağda kavrulması ile hazırlanan miyaneye su eklenerek un çorbası (hire çorbası), böreklik hamurun yufka şeklinde açılarak küçük kareler kesilip kurutulması ve üzerine yine hamurdan hazırlanarak kızartılan kikirdeklerin dökülmesiyle yapılan kikirdekli yoğurt çorbası ünlü yöresel çorbalardır. Hamur yemekleri olarak sayılan katmer ve su böreği, üç aylarda hazırlanan bişi, sedirler böreği, kırk kat baklava ve hoşmerim oldukça sık tüketilmektedir (Odabaşı, 2001).

Ayrıca kışın tüketilmek üzere hazırlanan erişte, mayalı hamurdan hazırlanan ve özel olarak tandırda pişirilen kendine has bir kokusu olan tandır ekmeği, tandır böreği ve tandır gevreği gelecek kuşaklara aktarılacak geleneksel yiyecekler arasında yerini almaktadır.

Konya mutfağına ait olan buğday temelli ürün ve yemeklerin gluten içermeyecek şekilde üretimi ile ilgili yapılmış ayrıntılı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Dünya gıda pazarında glutensiz gıdaların yeri düşünüldüğünde başta Konya olmak üzere Türk mutfak kültürünün bu sektör içerisinde yer alması oldukça önemli görülmektedir. Geleneksel yemeklerimizin gluten intoleransı olan kişilere yönelik olarak da hazırlanmasının hem bilimsel hem de ticari açıdan önemli katkıları olacağı düşünülmektedir.

### **1.3.Geleneksel Bazı Ekmekler ve Tandır Ekmeğinin Özellikleri**

Ülkemizde ekmekler genel olarak mayalı ve mayasız olmak üzere iki gruba ayrılarak yapılmaktadır. Mayalı ekmekler, un, tuz, maya ve su kullanılarak hazırlanan hamurun mayalandırılması ve şekillendirilmesi, çeşitli araçlarda pişirilmesi ile hazırlanırken, mayasız ekmekler ise çeşitli unlara, su ve tuz eklenerek yoğurulan hamurun oklava ile açılması ya da şekil verilerek pişirilmesi ile yapılmaktadır. Ekmeklerin pişirilmesi için ise temelde iki yöntem kullanılmaktadır. İlki alttan ısıtma, ikincisi ise fırın sistemleridir (Oğuz, 2002). Ekmeğin, tandırda veya fırında pişirilmesi fırın sistemleri ile sac veya taş üzerinde pişirilmesi ise alttan ısıtma ile sağlanmaktadır. Yörenin sahip olduğu hayat şartları ekmeğin pişirme yöntemini belirleyen en temel etkidir (Koca ve Yazıcı, 2014).

Anadolu'da yaygın olarak yapılan ve sacda pişirilen bazlama yapılış şekilleri bakımından her yörede farklılık gösteren bir ekmeğin çeşididir. İç Anadolu'da, hazırlanan mayalı hamurun 1 cm kadar kalınlıkta ve 20-25 cm kadar çaplı daire şekli açılıp, tandırda veya sacda pişirilmesi ile yapılmaktadır. (Koca ve Yazıcı, 2014). Yufka ise mayasız hamur bezelerinin oklava yardımıyla 50-100 cm çapında ve 1-2 mm kalınlığında yuvarlak şekilde açılması ve kızgın sacda pişirilmesi ile üretilmektedir. Geleneksel Türk mutfağında önemli bir yere sahip olan yufka ekmeği Anadolu'da yaygın olarak yapılmaktadır (Arlı ve Işık, 1994).

Somon ekmeği mayalı hamura yuvarlak, dar veya uzun Őekillerin verilmesi ile yapılan, genellikle arşı veya mahalle fırınlarında satılan ekmeğ türüdür. Somon ekmeğ hamuru gibi mayalı hamur kullanılarak ince yayvan Şekilde uzatılan ve üzerine yumurta sarısı sürölüp bol susam serpilerek ekmeğe ise pide ekmeği denilmektedir. Konya yöresinde ise üzerine isteğe göre, peynir, kıyma, sucuk, pastırma, yumurta vb. malzemeler konularak pişirilen pideye "yağ somunu" üzerine et konarak pişirilen pideye de "etli ekmeğ" denilmekte yöresel olarak sıklıkta tüketilmektedir (Koca ve Yazıcı, 2014).

Tandır ekmeği geleneksel olarak tandır adı verilen fırınlarda pişirilmektedir. Tandır, İç Anadolu, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yiyecekleri pişirmek amacıyla kullanılan bir tür fırındır. Keçi kılı eklenmesi ile hazırlanan çamurdan yapılan yukarı kesik koni Őeklindeki silindirik küpün yere çukur kazılarak gömülmesi ile tandır yapılmaktadır. Tandır ısıtmak amacıyla kullanılan ürünler yöreden yöreye farklılık göstermektedir. Genellikle orman veya çalılık olan yerlerde odun, çalı ırpı bozkır bitki örtüsüne sahip yörelerde tezek, tandırda yakacak olarak kullanılmaktadır (Koca ve Yazıcı, 2014).

Tandır ekmeği Şekil ve kalınlık bakımından her yörede farklı yapılmaktadır. Konya yöresine ait tandır ekmeği yapılırken ilk olarak tandır, ekmeğ pişirme sıcaklığına ulaşana kadar ısıtıldıktan sonra "külle" adı verilen ve dip tarafta bulunan hava deliği kapatılarak ısının sabit tutulması sağlanır. Sonra dinlenen mayalı hamur elle birkaç mm kalınlıkta yuvarlak veya oval olarak Şekil verildikten sonra tandırın iç kısmına eğilerek yapıştırılır. Ekmeğler pişince yine tandırın iç kısmına eğilerek bir maşa ya da el yardımıyla içine düşmemesine dikkat edilerek alınır (Arlı ve Işık 1994; Madenci vd., 2018). Konya yöresinde eskiden her evde yer alan tandırda sadece ekmeğ değil tandır böreği, tandır gevreği, tandır orbası, kuzu tandır gibi yöresel lezzetlerde pişirilirdi.

#### **1.4.Gluten ve Beslenme Açısından Önemi**

Gluten; kıvam verici, yapıştırıcı ve kabarıcı özelliğe sahip buğday esaslı bir depo proteindir (Ngemakwe vd., 2015). Sakıza benzeyen sert ve esnek bir yapıya sahiptir. Yapısında yaklaşık olarak 30 farklı tür protein bulunan buğday, bu

proteinlerden yalnızca ikisine, glutenin ve gliadin, su ilave edilerek karıştırıldığında gluten olarak bilinen esnek maddeyi meydana getirir (URL-7, 2016). Latince "yapıştırıcı" anlamına gelen bir kelimeden türemiştir. Bu protein undan nişasta ve diğer bileşenlerin yıkanarak uzaklaştırılması suretiyle elde edilir. Yaş olarak %65 oranında su içeren gluten kuru temelde %75-86 oranında proteinden oluşmakta ve geri kalan kısmında bulunan karbonhidrat ve lipidler gluten matriksi içinde tutulmaktadır. Hamura su emme kapasitesi, viskoelastiklik ve yapışkanlık gibi özellikler kazandırmanın yanında fermantasyon sırasında oluşan gazın tutulmasında ve böylelikle ürün hacminin artmasında önemli rolü bulunmaktadır (İşleroğlu vd., 2009). Fırıncılık ürünlerinin birçoğunda ekmek içi yapısını, görünüşünü ve hacmini olumlu yönde etkilemekte ve hamurun yapısının stabilizasyonunu sağlamakta, reolojik ve pişme özelliklerinin gelişmesinde de önemli bir rol oynamaktadır (Hoseney, 1994).

Gluten protein kompleksi glutenin ve gliadin olarak adlandırılan iki alt fraksiyondan oluşmaktadır. Glutenin ve gliadin proteinleri hamurun yoğrulması sırasında çeşitli kimyasal bağlarla birleşirler ve hamurun özelliklerini önemli düzeyde etkileyen elastik ve plastik yapıdaki gluteni meydana getirirler (Pomeranz vd., 1977; Pylar, 1988). Bunlar tanede hemen hemen eşit oranlarda bulunur ve hamur reolojisi için çok önemlidir. Gliadin fraksiyonu hamurun yoğurma özelliklerini belirler ve çölyak hastaları için toksiktir. Glutenin fraksiyonu ise ekmek hacminden sorumludur ve çölyak hastaları için daha az toksik olduğu belirlenmiştir (Türksoy ve Özkaya, 2006:808; İşleroğlu vd., 2009:30).

Glutenin formülasyona dahil edilmediği durumlarda; ekmek hamuru pişirilmeden önce normal bir hamura göre daha zayıf ve sıvı kıvamda olmakta, pişirildikten sonra ise zayıf renkte ve kolay ufalanabilir tekstürde olmaktadır. Glutenin bulunmayışı önemli kalite kusurlarına neden olmaktadır (Gallagher vd., 2004). Fırıncılık ürünlerinde, gluten eksikliğinin neden olduğu gaz tutabilme ve elastikiyet gibi kusurların giderilmesi amacıyla, başka bir ürünün gluten yerine kullanılması söz konusu olabilmektedir. Glutenin bayatlama üzerinde de etkileri söz konusudur. Glutensiz ekmeklerde bayatlamanın glutenli olanlara kıyasla daha hızlı gerçekleştiği bildirilmektedir (Moore vd., 2008). Glutensiz ekmeklerin raf ömrünü uzatabilmek için

amilolitik enzimlerin kullanımı, protein içeriğinin artırılması, hidrokolloid ve emülgatör gibi bazı katkıları kullanılmaktadır (Pruska-Kedzior vd., 2008).

Ekmek başta olmak üzere pek çok buğday kaynaklı gıda maddesinin yapısında oldukça önemli olan gluten bazı kişilerde çölyak adı verilen bir rahatsızlığın görülmesine neden olmaktadır. Çölyak; başta buğday olmak üzere çeşitli tahıllardaki gluten proteinin tüketilmesi ile genetik yatkınlığı olan bireylerde görülen sindirim sistemi hastalığıdır (Özer ve Tuncel, 2016:33). Genel olarak bağırsak rahatsızlığı olarak bilinmesine karşın son zamanlarda ortaya koyulan sonuçlar çölyak hastalığının sindirim sistemi hastalığı olmaktan çıkarmış her sistemi ilgilendiren bir hastalık haline getirmiştir (Maki ve Lohi, 2004).

Çölyak hastalığının tarihte yaklaşık 10.000 yıl kadar önce, Mezopotamya, Anadolu ve Orta Doğu topraklarında, tahıl tarımına başlanmasıyla birlikte ortaya çıktığı düşünülmektedir. 1950'li yıllarda, çölyak hastalarında klinik belirtilerin görülmesinden sorumlu olan nedenin glutenin olduğu belirlenebilmiştir (Stepniak ve Koning, 2006). Konya Çatalhöyük'deki en eski tarım toplumu yerleşkesi olarak bilinen kalıntılarda Çölyak hastalığına ilişkin bulgular olduğu düşünülmektedir. Ayrıca çölyak hastalığına benzer ifadeler Kapadaokya'lı Aretaus'un yazmış olduğu tıp kitaplarında da rastlanmıştır. Günümüzde yapılan çalışmalarla tüm dünyada çok yaygın olarak görüldüğü, görülme sıklığının farklı toplumlarda ortalama %0.3-1 düzeyinde olduğu ortaya konmuştur (Pehlivan, 2016:4). Türkiye Halk Sağlığı Kurumu'nun 2016 verilerine göre çölyak hastalığı raporu alan hasta sayısı 67.683 olup, gerçekte hasta sayısının 250.000 ile 750.000 arasında olduğu tahmin edilmektedir (Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, 2016).

Çölyak hastalığı diğer bir adıyla gluten intoleransı dünya çapında en yaygın yaşam boyu süren hastalıklardan biri olarak tanımlanmıştır ve dünya nüfusunun yaklaşık %1'ini etkilemektedir. Bu hastalık bazı hastalarda hiçbir belirti vermeden senelerce hafif derecede seyredildiği gibi bazı hastalarda hayatın herhangi bir döneminde tipik belirtilerle ortaya çıkmaktadır. Bu sebeple hastalığın teşhis edilmesi oldukça zordur (Özer ve Tuncel, 2016:33; Türksoy ve Özkaya, 2006:809).

Arpa, buğday, çavdar ve bazen de yulaf içeren gıda ürünlerinin tüketilmesi sonucu bağırsaklarda görülen hastalıkta genetik ve çevresel faktörlerin de etkisi vardır. Hastaların gıda ürünlerindeki glutene karşı hassasiyet durumları da değişiklik göstermektedir. Kimi hastalar düşük miktarda gluteni sindiremezken kimi hastalarda da daha yüksek miktarlarda gluteni tolere edebilmektedir. Buğdayda bulunan gluten proteininin gliadin adlı alt fraksiyonu, hastalığı ortaya çıkaran temel nedendir. Gluten barındıran gıda ürünlerinin vücuda alınması sonucunda başta mineraller ve vitaminler olmak üzere vücudun ihtiyacı olan çeşitli gıdaların emilimi de azalmaktadır. Bununla birlikte çölyak hastaları yalnız buğday değil, gliadinlerin homoloğu olan prolaminleri de ihtiva eden tritkale (çavdar melezi + buğday), arpa ve çavdar ürünlerinin tüketiminden de kaçınmak durumundadırlar. Vücuda glutenin alınmasıyla ince bağırsak iç yüzeyindeki absorpsiyonu yapan villus yapısı zarar görmekte ve bu durum besinlerin emilimi esnasında sorunlara yol açmaktadır. Hastalığa neden olan çevresel faktörler; bebeklik döneminde anne sütü alımı, beslenme alışkanlıkları, glutenli gıdalar ile günlük tüketim miktarları ve beslenme yaşıdır. Hastalığın klasik belirtileri, erken çocukluk döneminde (ilk 2 yaş); sindirim sistemindeki bozukluktan kaynaklanan ishal veya kabızlık, karın şişliği, kilo kaybı kusma, büyüme geriliğidir ve iştahsızlıktır. Yetişkinlerde ve büyük çocuklarda ise sebebi bulunamayan ve tedavi edilemeyen kansızlık, genellikle yorgunluk, kemik zayıflığı, kilo kaybı veya aksine kilo alımıdır. Bağışıklık sistemi gluteni yabancı bir antijen olarak algılaması sonucunda bu belirtileri bir cevap olarak vermiştir (Türksoy ve Özkaya, 2006:809).

Çölyak hastaları için uygulanabilecek tek tedavi yöntemi hayat boyu süren glutensiz diyettir. Glutensiz gıdaların genellikle rafine nişasta ve undan yapılmaları gluten içerenlere kıyasla daha düşük besinsel içeriğe sahip olmalarına neden olmaktadır. Glutensiz diyet ile birlikte eksikliği olan B12 vitamini, folat, demir, kalsiyum, D vitamini gibi vücut için gerekli bileşenlerin alımı başka gıda maddelerinden sağlanmalıdır (Küçükazman vd., 2008). Diyet tedavisi başladıktan sonra, semptomların çoğu birkaç hafta içerisinde düzelmekte bazı hastalarda ise iyileşme daha uzun sürmektedir (Niewinski, 2008). Gluten alımının tamamen kesilmesi bağırsakların iyileşmesini, beslenme yetersizliklerini ve diğer semptomların giderilmesini sağlayabilmektedir (Dhankhar, 2013).

Gluten içermeyen gıdalar için Dünya Sağlık Örgütü (WHO-World Health Organization) ve Gıda ve Tarım Örgütü (FAO-Food and Agriculture Organization) tarafından kabul edilen ve geliştirilen Kodeks Standartları'na göre gluten içeriği; arpa, buğday, yulaf, çavdar veya bunların melez türlerini içermeyen glutensiz gıda ürünlerinde 20 ppm'in altında; arpa, buğday, çavdar, yulaf ve bunların melezlerini içeren ve glutensiz hale getirilmiş gıda ürünlerinde ise 200 ppm'in altında olması gerekmektedir (FAO/WHO, 2007). Ayrıca gluten miktarını düşürmek için özel olarak işlenmiş arpa, çavdar, yulaf, buğday veya bunların melez türlerinden elde edilmiş bir ya da birden fazla bileşen içeren veya bunlardan oluşan, gluten intoleransı olan kişiler için üretilen ve son tüketiciye sunulacak gıda ürünlerinde gluten miktarı Türk Gıda Kodeksi Gluten İntoleransı Olan Bireylere Uygun Gıdalar Tebliğine göre; 100 mg/kg'yi geçemez (Türk Gıda Kodeksi, 2012).

Günümüzde çölyak hastaları için "glutensiz gıdalar" adı altında özel diyet amaçlı gıdaların üretimi yapılmaktadır. Bu gıdalar doğrudan glutensiz olarak nitelendirilen unlardan yapılabildiği gibi farklı gıda bileşenlerinin çeşitli oranlarda karıştırılması sureti ile de üretilmektedir. Bilimsel çalışmaların çoğu farklı gıda bileşenlerinin glutensiz ürünlerin çeşitli özellikleri üzerine etkilerini incelemektedir. Düşük kalitede olan ve iyi aroma özelliği göstermeyen bu gıdalar doğal olarak gluten içermeyen mısır, soya, pirinç, karabuğday, sorgum, amarant, çeşitli baklagil unları ve kinoa gibi gluten yerine geçen ana ingrediyeentler ile üretilmektedir. Ekmek, bisküvi, erişte ve kek gibi besinlerin üretiminde bunlar sıklıkla kullanılmaktadır (Gallagher vd., 2004; Olexova vd., 2006). Ayrıca son zamanlarda yapılan araştırmalarda ürünün tekstür özellikleri, lezzeti, kabul edilebilirliği ve raf ömrünün geliştirilmesi amacıyla nişasta, süt ürünleri, gamlar ve hidrokolloidler, emülgatörler, gluten olmayan diğer proteinleri de kapsayan farklı ürün gruplarının da kullanılabileceği belirtilmiştir (Gobbetti vd., 2007). Hamuru kuvvetlendirici fonksiyonu olan emülgatörler hamurun gaz tutma gücü, yoğurmaya karşı toleransı, su tutma kapasitesi (hidrasyon derecesi), uzama yeteneği ve olgunlaşma süresi gibi hamur özelliklerini geliştirerek, hamura uygun bir işlenebilirlik ve teknolojik özellik kazandırarak, ürünün kalitatif özelliklerini iyileştirirler (Elgün ve Ertugay, 1995). Gamlar; buğday gluteninin eksikliğinde hamurun su absorpsiyonunu ve gaz tutumunu artırabilmek amacıyla

kullanılabilmektedir. Böylelikle gaz hücre çeperinin dayanıklılığı ve vizkozite artırmakta, nem kaybının önüne geçilebilmektedir (Moore vd., 2008).

Glutensiz gıda üretimi ile ilgili literatürde pek çok çalışma yer almaktadır. Bu çalışmaların çoğu endüstriyel üretimi olan ürünlerle alakalı olup geleneksel ürünlerin sadece birkaç tanesi ile ilgili çalışmalar mevcuttur.

Mariotti vd., (2009) glutensiz hamurların yapısal özelliklerini geliştirmek amacıyla farklı seviyelerde mısır nişastası, amarant unu, bezelye izolatu ve Psyllium lifi kullanarak bir çalışma yapmışlardır. Formülasyona Psyllium lifinin eklenmesi hamuru hem fiziksel ve hem de duyusal açıdan geliştirmiş ve piyasada mevcut olan ticari karışımlara kıyasla son ürün tekstür özelliklerinde olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Yarpuz (2011) lüpen ve karabuğday unları kullanılarak besleyici değeri yüksek ve kaliteli glutensiz ekmek üretimi üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Sonuç olarak, lüpen ununun glutensiz ekmeklerin özellikle protein, esansiyel aminoasit ve Ca miktarına, karabuğday ununun ise kül, K, Mg ve Fe miktarına katkı sağladığını belirlemiştir.

Mahmoud vd., (2013) glutensiz yassı ekmek (Mısır balady ekmeği) üretiminde farklı oranlarda pirinç unu, mısır unu, patates nişastası ve gam maddeleri kullanmışlardır. Çalışma sonucunda hamurda gaz tutulması ve stabilite sağlanması ile birlikte bu bileşenlerin hamurda başarılı bir şekilde kullanılabileceği belirtilmiştir.

Dirim vd., (2014) farklı unların ekmeğin kalite özellikleri üzerine etkisini inceledikleri araştırmalarında buğday unu ve buğday ununa alternatif olarak %20 oranında nohut, soya, barbunya, mercimek, keçi boynuzu ve bezelye unları kullanılarak hazırlanan ekmeklerin kalite ve duyusal özellikleri değerlendirmişlerdir. Duyusal analiz sonuçlarında en beğenilen ekmeklerin sırasıyla; barbunya, soya ve bezelye unu katkılı ekmekler olduğu belirlenmiştir.

Barışık ve Tavman (2018) esmer pirinç unu ve patates nişastasına %20, %40, %60 oranlarında nohut unu ilave ederek glutensiz ekmek üretmişlerdir. Nohut unu ilavesinin glutensiz ekmek örneklerinin protein ve kül miktarını arttırdığı belirlenmiş,

%40 nohut unu içeren glutensiz ekmek örneklerinin hem ekmeğin kalitesi açısından hem de duyuşal açıdan daha çok beğenildiğı bildirilmiştir.

Alvarez vd., (2010) glutensiz ekmek üretiminde farklı oranlarda pseudocereal olarak isimlendirilen amarant, karabuğday ve kinoa unu kullanmışlardır. Araştırma sonucunda bu unların ilaveleri ile glutensiz kontrol örneğine kıyasla daha iyi bir hacim elde edilmiştir. Ayrıca pseudocereal kullanımı ekmek içinin daha yumuşak bir özellikte olmasına katkı sağlamıştır.

Hatipoğlu (2016) yürüttüğü bir çalışmada mısır nişastası, nohut unu, pirinç unu ve patates ununun farklı oranlarda kullanılması ile üretilen glutensiz ekmeklerde su tutma kapasitelerinde genel olarak artış olduğunu bildirmiştir. Ayrıca patates unu kullanımının spesifik hacmi azaltırken gam ilavesiyle bu değerin yükseldiğı belirlenmiştir. Duyusal açıdan değerlendirildiğinde ise glutensiz ekmek formülasyonlarının genel olarak kabul edilebilir olduğu, patates ununa %2 veya %3 oranında gam ilavesiyle birlikte kullanımının lezzet ve genel beğeni parametreleri açısından daha uygun olduğu tespit edilmiştir.

Glutensiz ekmek üretiminde %10, %20, %30, %40, %50 ve %100 oranında kestane ununun kullanıldığı bir çalışmada kestane ununun hamurun kalite özellikleri üzerine etkileri incelenmiş ve %30 oranında kestane unu kullanımının ekmeğin hacim, renk ve duyuşal özelliklerini geliştirdiğı tespit edilmiştir. Sadece kestane unu kullanılan ekmekler %30 kestane unu kullanılan ekmeklere göre daha düşük lezzet skoruna sahip olmuştur. Bunun sebebi ise maillard reaksiyonlarının bir sonucu olarak tat dışı oluşum ya da kestane unu içeren ekmeklerin yoğun kestane lezzetinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Demirkesen vd., 2010).

Başka bir çalışmada glutensiz Fransız ekmeğı formülasyonunda karabuğday ununun ve farklı hidrokolloidlerin etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda gam maddelerinin kullanımıyla birlikte hacim artışı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca karabuğday unu kullanımının renk, hacim, tekstür ve gaz hücreleri oluşumu gibi kalite özelliklerini geliştirdiğı tespit edilmiştir (Mezaize vd., 2009).

Başka bir çalışmada fasulye, kestane, nohut unları pirinç unu ile farklı oranlarda (0/100, 25/75, 50/50) karıştırılarak glutensiz ekmekler üretilmiş ve tekstür

analizi sonuçlarına göre en sert ekmeklerin sırasıyla kestane-pirinç unundan (50:50) ve pirinç unundan yapılan ekmekler olduğu tespit edilmiştir (Yıldırım ve Nadeem, 2019).

Kahraman vd., (2018) çığ, haşlanmış ve kavrulmuş nohut unlarına pirinç unu ekleyerek üretilen glutensiz ekmeklerin fizikokimyasal ve reolojik özelliklerini inceledikleri çalışmalarında farklı nohut unlarının hamurun teknolojik performansı üzerinde olumlu etkiler yarattığını ve protein ile yağ içeriğinde de artışlar sağladığını gözlemlemiştir.

Ildız (2015) pirinç, mısır ve karabuğday unları kullanılarak glutensiz ekmek üretmiş ve bu ekmeklerin bazı kalite özellikleri üzerine farklı emülgatörlerin etkilerini araştırmıştır. Elde edilen sonuçlara göre kontrol ekmeğine en yakın glutensiz ekmekler pirinç unlu formüle % 0.25 oranında DATEM emülgatörü, karabuğday unlu formüle % 6 oranında ticari emülgatör karışımı ve mısır unlu formüle % 6 oranında ovalet ticari emülgatör karışımı ilave edilmesi ile bulunmuştur.

Bir başka çalışmada kasava nişastası, pirinç unu, mısır nişastası karışımına %0.5 oranında soya unu eklenerek glutensiz ekmek üretilmiştir. Örneklerden en yüksek beğeniyi %8.6 oranında kasava nişastası, %74.2 oranında mısır nişastası ve %17.2 oranında pirinç unu karışımını içeren ekmek almıştır. Soya unu ilavesinin ekmek yapısını geliştirdiği bildirilmiştir (Sanchez vd., 2002).

Patino-Rodriguez vd., (2018) glutensiz spagetti üretiminde olgunlaşmamış muz unu, nohut unu ve mısır unu kullanmışlardır. Kabuklu ve kabuksuz muz olmak üzere iki farklı formülasyon şeklinde oluşturdukları çalışmada kabuklu olgunlaşmamış muz ununa sahip spagetti, kabukta bulunan nişasta olmayan polisakkaritler nedeniyle daha yüksek diyet lifi içeriğine sahip olmuştur. Her iki formülasyonda da pişirme kalitesinde ve dokusunda ufak değişiklikler söz konusu olmuş, kabuklu muz unu ile yapılan spagetti hamurunun daha sert ve daha yüksek çiğnenebilirlikte olduğu belirlenmiştir.

Ergin (2011) yapmış olduğu çalışmada mısır nişastası, pirinç unu, patates unu, mısır unu kullanarak glutensiz erişte üretmiş ve pişme kaybının mısır unu-mısır nişastası içeren örneklerde en az olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca dayanarak mısır

nişastasının pişme kaybını azalttığı tespit edilmiştir. Mısır unu ve patates unu içeren örneklerin hacim artışında olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Sung ve Stone (2004) nohut, fasulye ve barbunyayı nişasta haline getirmiş, bunları farklı oranlarda erişte yapımında kullanmışlardır. Erişte örneklerinin kimyasal, tekstürel ve duyuşsal özellikleri değerlendirildiğinde nohuttan elde edilen nişastanın diğerlerine göre erişte üretimine daha uygun olduğu belirlenmiştir.

Demir (2008) yapmış olduğu çalışmada çiğ ve pişmiş nohut unu kullanarak erişte üretmiş, çiğ nohut unu örneklerinin mineral madde miktarı yüksek, pişirilmiş nohut unu örneklerinde ise düşük bulunmuştur. Ağırlık artışı ise; çiğ nohut unu ile üretilenlerde ortalama %196.083, pişmiş nohut unu kullanılanlarda ise ortalama %193.667 bulunmuştur. Bu sonuca göre erişte formülasyonunda pişmiş nohut kullanılması ağırlık artışını istatistiki olarak düşürmüştür.

Bir başka çalışmada glutensiz mısır makarnası üretiminde SSL, DATEM, mısır unu hamur formülasyonunda kullanılmış, nişasta jelatizasyonu için şekil vermeden önce fırında ve mikrodalgada ısıtma suretiyle 2 farklı ön pişirme işlemi uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre mikrodalgada ön pişirmeye tabi tutulmuş hamurlardan yapılan makarnaların hacimleri diğer pişirme metoduna göre daha yüksek bulunmuştur. Duyusal açıdan değerlendirildiğinde ise SSL, DATEM ilave edilmiş ve fırında ön pişirme işleminden geçirilmiş makarna örnekleri yüksek kabul edilebilirlik değerleri göstermiştir (Ertaş, 2006).

Pirinç ve patates nişastasının farklı oranlarda formülasyonda kullanılması ile hazırlanan eriştelerin fizikokimyasal, tekstürel özelliklerinin incelendiği bir çalışmada; patates nişastası jeli pirinç nişastası jeli ile karşılaştırıldığında tekstürel özelliklerinden sertlik, yapışkanlık ve çignenebilirlik değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Patates nişastasıyla üretilen eriştelerin daha yüksek pişme ağırlığına ve pişme kaybına sahip olduğu ve duyuşsal panelciler tarafından şeffaflık ve kayganlık açısından daha yüksek puanlar aldığı belirlenmiştir. Öte yandan pirinç nişastasıyla yapılan eriştelerin ise daha düşük pişme kaybına sahip olduğu ve daha sert yapıda olduğu belirlenmiştir. Ayrıca patates ve pirinç nişastasının 1:1 oranında harmanlanmasıyla üretilen erişteler daha yüksek ağırlık artışı, kayganlık, şeffaflık ve

beğenilirlik değerlerine sahip olmuştur ve daha kısa sürede pişmiştir (Sandhu ve Kaur, 2010).

Başka bir çalışmada bütün karabuğday tanesini kademeli olarak öğütülerek 16 un fraksiyonu elde edilmiş ve %40 oranında buğday unu ile karıştırılarak elde edilen erişte örneklerinde; karabuğdayın iç tabakalarından dış tabakalarına doğru, eriştenin pişirme süresi ve parlaklık değerlerinin azaldığını, iç kısımlardan yapılan eriştenin dış kısımlardan daha sert ve daha az elastik özellikte olduğu belirlenmiştir (Hung vd., 2007).

Yalçın ve Başman (2008) yapmış olduğu çalışmada %40, %60 ve %80 oranlarında jelatinleştirilmiş mısır unu, %3 oranında keçiyoynuzu zıncı veya ksantan zıncı ve %0.5 oranında transglutaminazın (TG) glutensiz mısır eriştesinin kalite özellikleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. %80 seviyesinde jelatinleştirilmiş mısır unu içeren erişte örneğinin en iyi pişirme ve duyuşal özelliklere sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca formülasyona transglutaminaz eklenmesi ile hamurun işleme kabiliyeti artmış ve pürüzsüz bir yüzeye sahip eriştelere elde edilmiştir.

Durmuş (2015) fırınlı mısır unu, fırınsız mısır unu, keçiyoynuzu gamı, guar gam ve ksantan gamı farklı oranlarda kullanarak glutensiz tarhana üretmiş ve tarhanada hidrokolloid kullanımıyla ilgili bazı fizikokimyasal özelliklerin geliştirilmesi üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Araştırma sonuçlarına göre fırınlı mısır unu ile üretilen tarhanalarda bütün hidrokolloid çeşitlerinin su tutma kapasitesini arttırdığı, yapılan renk analizlerine göre ise fırınsız mısır unu ile üretilen tarhanaların fırınlı mısır unu ile üretilen tarhanalara göre çok daha parlak olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca yapılan duyuşal analizlere göre fırınsız mısır unu içeren tarhana çorbalarının daha çok beğenildiği belirlenmiştir.

Başka bir çalışmada mısır ve pirinç unu kullanarak üretilen glutensiz tarhananın kimyasal ve duyuşal özellikleri incelenmiş ve geleneksel tarhana örnekleri ile karşılaştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre mısır ve pirinç unu kullanılan glutensiz tarhana örnekleri duyuşal açıdan kabul edilebilir değerler göstermiştir (Yalçın vd., 2008).

Bilgiçli (2009) yürüttüğü çalışmasında glutensiz tarhana üretiminde ilk formülasyonda; buğday unu yerine %40 karabuğday unu, %30 pirinç unu, %30 mısır nişastası, ikinci formülasyonda; %60 karabuğday unu %20 pirinç unu ve %20 mısır nişastası kullanmıştır. Tarhana formülasyonlarında buğday unu yerine karabuğday unu kullanılmasıyla glutensiz tarhanaların toplam kül, potasyum, magnezyum ve fosfor içeriğinin arttığı belirlenmiştir. Duyusal analiz sonuçlarına göre; glutensiz tarhanaya yüksek oranda karabuğday unu ilavesinin çorbaların ekşiliğini aşırı derecede arttırdığı ve lezzet puanlarını düşürdüğü gözlenmiş olup, genel kabul edilebilirlik açısından en yüksek puanı %40 oranında karabuğday unu içeren örneklerin aldığı belirlenmiştir.



## İKİNCİ BÖLÜM

### MATERYAL VE YÖNTEM

#### 2.1. Materyal

Glutensiz tandır ekmeklerinin üretimi için kullanılan mısır nişastası, pirinç unu, nohut unu, soya unu ve fasulye unu yerel marketlerden temin edilmiştir.

#### 2.2. Metot

##### 2.2.1. Deneme deseni

Kontrol örnekleri pirinç unu ve mısır nişastası karışımından elde edilmiştir. Glutensiz örneklerin üretiminde nohut unu, fasulye unu ve soya unu değişen oranlarda (%0, 10, 20, 30) yer değiştirme esasına göre formulasyona ilave edilmiştir. Ayrıca tandır ekmeklerinin üretiminde hidrokolloid olarak guar gam (%1), emülgatör olarak DATEM (%1), tuz (%1.5), yaş maya (%3) ve toz şeker (%3) yer almıştır. Çalışma (3x3)x2 deneme desenine göre 2 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

**Çizelge 2.1.** Glutensiz tandır ekmeği formülasyonları

	Kontrol	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pirinç unu	50	45	40	35	45	40	35	45	40	35
Mısır Nişastası	50	45	40	35	45	40	35	45	40	35
Nohut unu		10	20	30						
Fasulye unu					10	20	30			
Soya unu								10	20	30

##### 2.2.2. Glutensiz tandır ekmeği üretimi

Tandır ekmeklerinin üretimi Halıcı (2014)'nın belirttiği oranlar esas alınarak 100 gr üzerinden gerçekleştirilmiştir. Ekmek bileşenleri belirtilen oranlarda tartılmış ardından su ve maya hariç olmak üzere yoğurma kabına alınmıştır. Yaş maya kullanılmadan önce bir miktar ılık su karıştırılmış daha sonra yoğurma kabına eklenmiştir. Her formülasyon için gerekli olan optimum su miktarı belirlenmiş homojen bir hamur oluşumu sağlanana kadar karıştırma işlemi gerçekleştirilmiştir. Yoğurma tamamlandıktan sonra hamurlar fermantasyona (30 °C'de 30-40 dakika) tabi

tutulmuştur. Hamurlar fermantasyon bitiminde geleneksel tandır ekmeği formunda şekillendirilmiş ve ardından tandır fırınında pişirilmiştir.



Resim 2.1. Konya tandır fırını (Pişirme öncesi)



Resim 2.2. Konya tandır fırını (Pişirme için hazırlık)



Resim 2.3. Glutensiz tandır ekmeğinin şekillendirilmesi



Resim 2.4. Glutensiz tandır ekmeklerinin tandırda pişmesi



Resim 2.5. Pişirme sonrası glutensiz tandır ekmeği

### **2.2.3. Laboratuvar analizleri**

#### **2.2.3.1. Su miktarı tayini**

Tandır ekmeği örneklerinin su içeriklerinin belirlenmesi için 135 °C de 2.5 saat normu uygulanmış, analiz AACC 44–19'a göre yapılmıştır (AACC, 1990).

#### **2.2.3.2 Kül miktarı tayini**

Tandır ekmeği örneklerin kül içerikleri 550 °C'de kül fırınında yakılmak suretiyle AACC 08–01'ye tespit edilmiştir (AACC, 1990).



Resim 2.6. Kül analizi

### 2.2.3.3. Ham protein miktarı tayini

Tandır ekmeği örneklerin ham protein miktarları AACC 46-12'ye göre Kjeldahl yöntemiyle yapılmış olup, sonuçlar kuru madde esasına göre % olarak hesaplanmıştır (AACC, 1990).

### 2.2.3.4. Ham yağ miktarı tayini

Tandır ekmeği örneklerin ham yağ içerikleri Soxhelet sistemi kullanılarak AACC 30-25'e göre belirlenmiştir (AACC, 1990).



Resim 2.7. Yağ analiz cihazı

### 2.2.3.5. Fitik asit tayini

Fitik asit analizi, Haug ve Lantzsch (1983)'in belirttiği şekilde kolorimetrik metot kullanılarak yapılmıştır. Örnekteki fitik asit, hidroklorik asit çözeltisi ile ekstrakte edilerek; Demir III çözeltisi ile çöktürülmüş, serum kısmında kalan demir miktarı spektrofotometrik yolla belirlenmiştir. Belirlenen demir miktarı üzerinden de fitik asit miktarı hesaplanmıştır.

### 2.2.3.6. Renk tayini

Hammadde ve ekmek örneklerinin renk değerleri Minolta CR-400 (Konica Minolta, Inc., Osaka, Japonya) cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Örnek yüzeyinin 6 noktasından ölçüm yapılmış ve  $L^*$  (parlaklık),  $a^*$  (kırmızı, yeşil) ve  $b^*$  (sarı, mavi) değerleri saptanmıştır. Hue (renk özü) değeri  $\arctan(b^*/a^*)$  formülü ile, SI (doygunluk indeksi) değeri ise  $(a^{*2}+b^{*2})^{1/2}$  formülü ile hesaplanmıştır (Francis, 1998).

### 2.2.3.7. Glutensiz tandır ekmeği örneklerinin duyuşal özelliklerinin tayini

Tandır ekmeği örneklerinin duyuşal özellikleri, Necmettin Erbakan Üniversitesi Gıda Mühendisliğı Bölümü ile Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümünde görev yapan 10 panelist (25-55 yaş) tarafından değerlendirilmiştir (Durlu Özkaya, 2000). Panelistlerden, tandır ekmeği örneklerini renk, tat, koku, yumuşaklık, çiğneme özelliğı ve genel beğeni açısından değerlendirmeleri istenmiştir. Duyuşal özelliklerin değerlendirilmesinde 1-5 arasındaki skala kullanılmıştır (Epler vd., 1998).

### 2.2.3.8. İstatistikî analizler

İstatistikî analizlerde paket programı kullanılmıştır. Elde edilen veriler varyans analizine tabi tutulmuş, ana varyasyon kaynaklarının ortalamaları karşılaştırılmıştır. İstatistikî analiz sonuçları tablolar halinde özetlenmiştir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### BULGULAR VE TARTIŞMA

#### 3.1. Glutensiz Tandır Ekmeği Üretiminde Kullanılan Hammaddelere Ait Analiz Sonuçları

Glutensiz tandır ekmeği üretiminde kullanılan hammaddelerin kimyasal analiz sonuçları Çizelge 3.1’de, renk değerleri ise Çizelge 3.2’de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Glutensiz tandır ekmeği üretiminde kullanılan hammaddelerin kimyasal analiz sonuçları<sup>1</sup>

Hammadde	Nem (%)	Kül (%)	Protein <sup>2</sup> (%)	Yağ (%)	Fitik asit (mg/100g)
Mısır Nişastası	8.87±0.04 <sup>c</sup>	0.10±0.02 <sup>e</sup>	2.06±0.06 <sup>e</sup>	0.65±0.08 <sup>d</sup>	147.00±1.36 <sup>e</sup>
Pirinç Unu	12.85±0.02 <sup>a</sup>	0.52±0.03 <sup>d</sup>	10.07±0.12 <sup>d</sup>	2.95±0.42 <sup>b</sup>	414.40±5.67 <sup>d</sup>
Nohut Unu	4.75±0.06 <sup>e</sup>	2.17±0.02 <sup>c</sup>	25.25±0.43 <sup>b</sup>	7.33±0.11 <sup>a</sup>	724.31±7.07 <sup>c</sup>
Fasulye Unu	6.83±0.04 <sup>d</sup>	3.32±0.01 <sup>b</sup>	23.85±0.06 <sup>c</sup>	1.88±0.17 <sup>c</sup>	1398.13±14.14 <sup>b</sup>
Soya Unu	10.80±0.00 <sup>b</sup>	6.95±0.04 <sup>a</sup>	58.19±0.62 <sup>a</sup>	0.49±0.13 <sup>d</sup>	2136.36±22.63 <sup>a</sup>

<sup>1</sup> Aynı harfle işaretlenmiş aynı sütundaki ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir (p<0.05). <sup>2</sup> N x 6.25

Hammaddelerin nem içerikleri %4.75 ile %12.85 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek nem içeriği pirinç ununda belirlenirken, en düşük değer nohut ununda gözlenmiştir. Yarpuz (2011) glutensiz ekmek üretimi üzerine yürüttüğü çalışmasında hammadde olarak kullandığı mısır nişastasının nem içeriğini % 8.95 olarak bildirmiştir. Bustillos-Rodriguez vd., (2018) üç farklı mısır nişastasının fizikokimyasal, termal ve reolojik özelliklerini inceledikleri çalışmalarında örneklerin nem içeriklerinin %6.50 ile %8.50 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Turkut vd., (2016) pirinç ununun nem içeriğini %16.70 olarak belirlerken, Giuberti vd., (2018) ise çalışmalarında kullandıkları pirinç ununun nem içeriğinin % 8.01 olduğunu bildirmişlerdir. Hatipoğlu (2016) da glutensiz ekmek üretiminde patates unu ve gam ilavesinin etkilerini incelediği çalışmasında pirinç ununda nem miktarının % 11.25

olduğunu bildirmiştir. Hayıt (2018) kısmi pişirilerek dondurma yöntemi ile glutensiz ekmek üretimini incelediği çalışmasında nohut ununun nem içeriğini %7.66 olarak belirlemiş olup aynı çalışmada mısır nişastasının nem içeriği %8.83 olarak tespit edilmiştir. Demir (2008) nohut ununun kuskus ve erişte üretiminde kullanım imkanlarını araştırdığı çalışmasında çiğ ve pişmiş nohut ununun nem içeriklerinin sırasıyla %7.33 ve %8.64 olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada kullanılan nohut ununun ön pişirilmiş olmasının nem değerlerinin diğer çalışmalara kıyasla daha düşük olmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Simons (2013) farklı fasulye türleri üzerinde yürüttüğü çalışmasında fasulye unlarının nem içeriklerinin %5.2 ila %6.3 arasında değiştiğini belirlemiştir. Türksoy (2018) da çalışmasında kullandığı fasulye ununun nem miktarının %11.20 olduğunu bildirmiştir. Shin vd., (2013) çeşitli işlemler sonucu ürettikleri farklı özelliklerdeki soya unlarını ekmek üretiminde kullandıkları çalışmalarında hiçbir işlem uygulamadıkları soya ununun nem içeriğini %10.35 olarak belirlemişlerdir. Dirim vd., (2014) farklı unların ekmeğin kalite özelliklerine etkisini inceledikleri çalışmalarında soya ununun nem içeriğini %8.43 olarak belirlerken nohut ununda aynı değeri %9.31 olarak bildirmişlerdir. Serrem vd.. (2011) bisküvi üretiminde yağsızlaştırılmış soya unu ile katkımanın etkilerini inceledikleri çalışmalarında soya ununun nem içeriğinin % 6.20 olduğunu gözlemlemişlerdir.

Glutensiz tandır ekmeği üretiminde kullanılan hammaddeler kül içerikleri açısından değerlendirildiğinde baklagil unlarının mısır nişastası ve pirinç ununa kıyasla daha yüksek değerlere sahip oldukları gözlenmiştir. Soya unu % 6.95 ile en yüksek kül içeriğine sahip hammadde olmuştur. Onu sırasıyla % 3.32 ile fasulye unu ve % 2.17 ile nohut unu takip etmiştir. Kullanılan hammaddelerin kül değerlerinin literatür ile uyumlu olduğu gözlenmiştir. Yarpuz (2011) yürüttüğü çalışmasında pirinç ununun ve mısır nişastasının kül içeriklerini %0.60 ve % 0.19 olarak belirlerken, Turkut vd., (2016) pirinç ununda kül değerini %0.55 olarak belirlemişlerdir. Hatipoğlu (2016) ise mısır nişastasında değerin %0.11 olduğunu bildirmiştir. Hayıt (2018) çalışmasında hammadde olarak kullandıkları pirinç unu ve mısır nişastasının kül içeriklerini sırasıyla %0.47 ve %0.15 olarak belirlerken aynı çalışmada nohut ununun kül içeriğinin %2.86 olduğu tespit edilmiştir. Barışık ve Tavman (2018) glutensiz ekmek formülasyonlarında nohut unu kullanımının ekmeğin kalitesi üzerine

etkilerini inceledikleri çalışmalarında nohut ununun kül içeriğini % 2.84 olarak belirlerken, Dandachy vd., (2019) yaptıkları çalışmada çiğ ve işlenmiş nohut ununun kül içeriklerini % 2.90 ve % 1.85 olarak belirlemiştir. Bilgiçli vd., (2011) farklı partikül iriliklerinde hazırlanmış fasulye unlarının kül içeriklerini %2.23 ve %2.61 olarak tespit etmişlerdir. Simons (2013) ise farklı fasulye türleri üzerinde yürüttüğü çalışmasında fasulye unlarının kül içeriklerinin %3.1 ile %3.6 arasında değiştiğini bildirmiştir. Köse ve Sungü Çağındı (2002) tarhana üretiminde farklı unların kullanımını araştırdıkları çalışmalarında soya ununun kül değerini %6.55 olarak belirlemiştir. Soya unu katkısının bisküvi kalitesine etkilerinin incelendiği bir çalışmada ise yağlı ve yağsız soya unlarının kül içeriklerinin %4.71 ve %6.67 olduğu bildirilmiştir (Gürsu vd., 1997).

Hammaddeler protein içerikleri bakımından incelendiğinde %58.19 ile soya ununun oldukça yüksek bir değere sahip olduğu belirlenmiştir. Soya ununu sırasıyla %25.25 ve %23.85 ile nohut unu ve fasulye unu takip etmiştir. Mısır nişastası beklendiği gibi en düşük protein içeriğine sahip hammadde olmuştur. Hayıt (2018) kısmi pişirilerek dondurma yöntemi ile glutensiz ekmek üretimi gerçekleştirdiği çalışmasında hammadde olarak kullandığı nohut unu, pirinç unu ve mısır nişastasının protein içeriklerini sırasıyla % 22.37, %7.70 ve % 0.25 olarak belirlemiştir. Ayrıca aynı çalışmada farklı kaynaklarda nohut ununun protein içeriğinin %19.33 ile %25.50 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Yarpuz (2011) mısır nişastasının protein içeriğini % 0.43 olarak belirlerken, pirinç ununda değer %6.66 olduğunu belirtmiştir. Bustillos-Rodriguez vd., (2018) üç farklı mısır nişastasının fizikokimyasal, termal ve reolojik özelliklerini inceledikleri çalışmalarında protein içeriklerinin %1.1 ile %2.0 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yürütülen bir diğer çalışmada glutensiz erişte üretimi için kullanılan pirinç unu ve mısır nişastasının protein içeriklerinin sırasıyla %7.10 ve %1.96 olduğu bildirilmiştir (Levent, 2017). Dandachy vd., (2019) yaptıkları çalışmada çiğ ve işlenmiş nohut ununun protein içeriklerinin %18.9 ve %19.09 olarak belirlemiştir. Simons (2013) farklı fasulye türleri üzerinde yürüttüğü çalışmasında fasulye unlarının protein içeriklerinin %21.4 ile %23.6 arasında değiştiğini bildirmiştir. Bir diğer çalışmada ise fasulye ununun protein içeriği % 22.50 olarak tespit edilmiştir (Türksoy, 2018). Literatürde soya ununun protein içeriği ile ilgili

çeşitli veriler yer almakta olup Köse ve Süngü Çağındı (2002) %31.60, Hallaç (2016) %59.16, Nilüfer ve diğ., (2008) %52.80 değerlerini bildirmiştir.

Glutensiz ekmek üretiminde kullanılan hammaddelerden soya unu %0.49 ile en düşük yağ içeriğine sahip ürün olurken %7.33 ile nohut unu en yüksek değeri vermiştir. Hayıt (2018) çalışmasında nohutunun yağ içeriğini %6.33 olarak tespit ederken pirinç unu ve mısır nişastasının yağ içerikleri sırasıyla %1.25 ve %0.82 olarak bulunmuştur. Farklı çalışmalarda pirinç ununun yağ içeriği %0.95 (Yarpuz, 2011) ve %0.44 (Torbica vd., 2012) olarak bildirilmiştir. Literatürde nohutunun yağ içeriği ile alakalı çeşitli çalışmalar yer almakta olup genotipe bağlı olarak yağ içeriğinin farklılaşabildiği bildirilmiştir (William ve Singh 1987). Mohammed vd., (2014) nohut ununda yağ içeriğinin %5.00 olduğunu bildirirken, Dandachy vd., (2019) çalışmalarında kullandıkları nohut unlarının yağ içeriklerini %6.90 ve %7.50 olarak belirlemişlerdir. Soya ununun yağ içerikleri ile alakalı da literatürde oldukça farklı değerler yer almakta olup bu durumda soya ununda yağsızlaştırma işleminin uygulanıp uygulanmadığının etkili olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada elde edilen sonuçta benzer olarak Köse ve Süngü Çağındı (2002) soya ununun yağ içeriğini sırasıyla %0.60 olarak belirlerken, Hallaç (2016) %2.04 olarak belirlemiştir. Bir diğer çalışmada Serrem vd., (2011) bisküvi üretiminde yağsızlaştırılmış soya unu ile katkılamının etkilerini incelemişler ve soya ununun yağ içeriğini %0.50 olarak belirlemişlerdir.

Hammaddelerin fitik asit içeriklerinin 2136.36 mg/100g ile 147.00 mg/100g arasında değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir. Sırasıyla soya unu (2136.36 mg/100g), fasulye unu (1398.13 mg/100g) ve nohut unu (724.31 mg/100g) en yüksek değerlere sahip olurken mısır nişastasında diğer hammaddelere kıyasla oldukça düşük bir değer elde edilmiştir. Baklagillerin fitik asit içeriğinin yüksek bulunması beklenen bir sonuçtur. Türksöy (2018) tam tane baklagil unlarının değerlendirdiği çalışmasında nohut unu ve fasulye ununun fitik asit içeriklerini sırasıyla 7.53 mg/g ve 11.23 mg/g olarak belirlerken, Ertaş (2013) bazı baklagil ve tahılların fitik asit içeriklerini azaltmak amacıyla yürüttüğü çalışmasında fasulye unu, soya unu ve nohutunun fitik asit içeriklerini sırasıyla 1155.8 mg/100g, 1709.4 mg/100g ve 936.8 mg/100 g olarak belirlemiştir. Bilgiçli, (2013) glutensiz erişte üretiminde bazı baklagillerin etkilerini

incelediği çalışmada hammadde olarak kullandıkları soya ununun fitik asit içeriğinin 17589.87 mg/kg olduğunu bildirmiştir. Yarpuz (2011) mısır nişastası ve pirinç ununun fitik asit içeriklerini sırasıyla 78.12 ve 378.42 mg/100 g olarak belirlemiştir.

**Çizelge 3.2.** Glutensiz tandır ekmeği üretiminde kullanılan hammaddelerin renk analizi sonuçları<sup>1</sup>

Hammadde	$L^*$	$a^*$	$b^*$	SI	Hue
Mısır Nişastası	99.13±0.29 <sup>a</sup>	-1.56±0.04 <sup>d</sup>	6.84±0.06 <sup>d</sup>	7.01±0.07 <sup>d</sup>	102.84±0.24 <sup>a</sup>
Pirinç Unu	95.70±0.46 <sup>b</sup>	-0.49±0.01 <sup>c</sup>	6.10±0.08 <sup>e</sup>	6.12±0.09 <sup>e</sup>	94.57±0.07 <sup>b</sup>
Nohut Unu	82.76±0.17 <sup>d</sup>	-0.30±0.03 <sup>b</sup>	31.56±0.18 <sup>a</sup>	31.56±0.18 <sup>a</sup>	90.55±0.05 <sup>c</sup>
Fasulye Unu	89.15±0.55 <sup>c</sup>	-0.16±0.01 <sup>b</sup>	17.17±0.10 <sup>c</sup>	17.17±0.10 <sup>c</sup>	90.55±0.04 <sup>c</sup>
Soya Unu	71.07±0.14 <sup>e</sup>	5.41±0.07 <sup>a</sup>	27.27±0.21 <sup>b</sup>	28.32±0.19 <sup>b</sup>	78.98±0.22 <sup>d</sup>

<sup>1</sup>Aynı harfle işaretlenmiş aynı sütundaki ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir ( $p<0.05$ ).  $L^*$ : Parlaklık renk değeri.  $a^*$ : Kırmızı-yeşil renk değeri.  $b^*$ : Sarı-mavi renk değeri. SI: Doygunluk indeksi. Hue: Renk özü

Glutensiz tandır ekmeği üretiminde kullanılan hammaddelerin  $L^*$  değerlerinin 71.07 ve 99.13 arasında değişiklik gösterdiği tespit edilmiş olup soya unu en düşük değeri verirken mısır nişastası ise en yüksek değeri vermiştir.  $L^*$  değerinin aksine en yüksek  $a^*$  değerine sahip hammadde soya unu olurken,  $b^*$  değerleri incelendiğinde soya ununun nohut ununun ardından en yüksek değere sahip olduğu gözlenmiştir. Mısır nişastası ve pirinç ununun hem  $a^*$  hem de  $b^*$  değerinin diğer hammaddelere kıyasla daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bustillos-Rodriguez vd., (2018) çalışmalarında üç farklı mısır nişastasının özelliklerini incelemişler ve örneklerin  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  değerlerinin sırasıyla 99.5-93.6, -1.30-1.40 ve 0.20-2.90 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yarpuz (2011) mısır nişastasının  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  değerlerini sırasıyla 99.71, -1.50 ve 4.51 olarak belirlerken pirinç ununda bu değerlerin 94.27, -1.10 ve 10.16 olduğunu bildirmiştir. Glutensiz bisküvi, erişte ve pide üretimi üzerine yürütülen bir diğer çalışmada hammadde olarak kullanılan mısır nişastasının  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  değerlerinin sırasıyla 90.31, -2.33 ve 6.11 olduğu, pirinç ununda ise aynı değerlerin sırasıyla 87.19, -1.92 ve 6.18 olarak belirlendiği bildirilmiştir (Ergin, 2011). Barışık

ve Tavman (2018) çalışmalarında kullandıkları nohut ununun  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  değerlerinin sırasıyla 83.46, 0.60 ve 23.88 olduğunu bildirirken, Dirim vd., (2014) nohut ununun  $L^*$  değerini 90.40,  $a^*$  değerini -0.31 ve  $b^*$  değerini 20.52 olarak bildirmiştir. Aly vd., (2018) farklı baklagil unlarının reolojik ve fonksiyonel özelliklerini inceledikleri çalışmalarında soya unu ve nohut unun  $L^*$  değerlerini 88.28 ve 81.84 olarak,  $a^*$  değerlerini 2.34 ve -1.72 olarak,  $b^*$  değerlerini ise 22.69 ve 26.30 olarak belirlemişlerdir. Shimelis vd., (2006) farklı kuru fasulye varyetelerinin özelliklerini inceledikleri çalışmalarında fasulye unlarının  $L^*$  değerlerinin 85.43-87.70 aralığında,  $a^*$  değerlerinin 0.18-1.10 aralığında ve  $b^*$  değerlerinin 9.23-9.46 aralığında değiştiğini belirtmişlerdir. Sciarini vd., (2010) ekmek kalitesi ve üzerine glutensiz un karışımlarının etkilerini inceledikleri çalışmalarında soya ununun  $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  değerlerini sırasıyla 81.89, 3.24 ve 23.09 olarak belirlemiştir.

Bu çalışmada kullanılan hammaddelerin kimyasal analiz sonuçlarının ve renk değerlerinin literatür verileri ile genel olarak uyumlu olduğu görülmüş olup, ufak farklılıkların hammadde çeşidi, hammaddelerin yetiştirildikleri bölge ve yetiştirme koşulları gibi faktörlerden kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

### 3.2. Glutensiz Tandır Ekmeği Örneklerinin Kimyasal Analiz Sonuçları

Glutensiz tandır ekmeği örneklerinin kimyasal analiz sonuçları Çizelge 3.3'de, bu değerlerin varyans analizi sonuçları Çizelge 3.4'de, Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 3.5'de verilmiştir.

Farklı baklagil unları kullanılarak hazırlanan glutensiz tandır ekmeği örneklerinin ortalama nem değerleri %44.90 ile %43.64 arasında değişiklik göstermiştir. Fasulye ve nohut unu ile hazırlanan örneklerin ortalama nem değerleri arasında istatistik bir farklılık gözlenmezken soya unu kullanımı ile daha düşük bir nem değeri elde edilmiştir. Nem analizi sonuçları baklagil oranı faktörüne göre değerlendirildiğinde artan oranlara bağlı olarak nem içeriğinde de artış olduğu gözlenmiştir.

**Çizelge 3.3.** Glutensiz tandır ekmeklerinin kimyasal analizi sonuçları<sup>1</sup>

Baklagil Çeşidi	Oran (%)	Nem (%)	Kül (%)	Protein <sup>2</sup> (%)	Yağ (%)	Fitik asit (mg/100g)
Nohut	0	40.75±0.95	1.71±0.03	6.57±0.06	0.48±0.04	197.4±1.84
	10	45.14±0.44	1.87±0.12	7.93±0.10	0.71±0.08	228.4±4.24
	20	46.15±0.31	2.03±0.10	9.67±0.30	0.92±0.04	255.0±6.22
	30	47.50±0.75	2.25±0.09	11.11±0.18	1.13±0.02	278.6±3.96
Fasulye	0	40.75±0.95	1.71±0.03	6.57±0.06	0.48±0.04	197.4±1.84
	10	44.83±0.73	1.93±0.21	7.79±0.16	0.38±0.01	280.7±10.04
	20	46.14±0.74	2.14±0.05	9.06±0.17	0.28±0.02	365.5±8.34
	30	47.89±0.49	2.50±0.16	10.42±0.24	0.22±0.01	456.1±6.92
Soya	0	40.75±0.95	1.71±0.03	6.57±0.06	0.48±0.04	197.4±1.84
	10	43.83±0.13	2.28±0.12	11.12±0.25	0.26±0.01	354.8±8.20
	20	44.27±1.57	3.06±0.03	14.15±0.40	0.24±0.01	443.1±4.10
	30	45.71±0.52	3.71±0.01	17.92±0.58	0.19±0.01	562.8±9.90

<sup>1</sup>Sonuçlar iki tekrerrün ortalamasıdır. <sup>2</sup>N x 6.25

**Çizelge 3.4.** Glutensiz tandır ekmeklerinin kimyasal analiz değerlerine ait varyans analiz sonuçları<sup>1</sup>

VK	SD	Nem		Kül		Protein		Yağ		Fitik asit	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Baklagil çeşidi(A)	2	8.35	6.55*	2.47	124.03**	77.50	571.8**	1.30	552.72**	90169	1119.9**
Oran (B)	3	129.2	67.66**	4.15	139.15**	142.3	699.9**	0.01	3.28ns	179347	1484.9**
A X B	6	3.57	0.93ns	1.47	24.59**	36.31	89.28**	0.63	88.70**	44148	182.8**
Hata	12	7.64		0.12		0.81		0.01		483.1	

\*\* p< 0.01 düzeyinde önemli.\* p<0.05. ns: önemsiz

Örneklerin kül içerikleri incelendiğinde soya unu ilavesinin diğer baklagil unlarına kıyasla daha yüksek bir değer elde edilmesine sebep olduğu gözlenmiş olup bu durum hammadde olarak kullanılan soya ununun yüksek kül içeriği (%6.95) ile ilişkili bulunmuştur (Çizelge 3.1).

**Çizelge 3.5.** Glutensiz tandır ekmeklerinin kimyasal analiz değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları<sup>1</sup>

Faktör	n	Nem	Kül	Protein	Yağ	Fitik asit
<b>Baklagil</b>						
<b>çeşidi</b>						
Nohut	8	44.88 <sup>a</sup>	1.96 <sup>b</sup>	8.82 <sup>b</sup>	0.81 <sup>a</sup>	239.85 <sup>c</sup>
Fasulye	8	44.90 <sup>a</sup>	2.06 <sup>b</sup>	8.46 <sup>c</sup>	0.34 <sup>b</sup>	324.93 <sup>b</sup>
Soya	8	43.64 <sup>b</sup>	2.69 <sup>a</sup>	12.44 <sup>a</sup>	0.29 <sup>c</sup>	389.52 <sup>a</sup>
<b>Oran (%)</b>						
0	6	40.75 <sup>c</sup>	1.71 <sup>d</sup>	6.57 <sup>d</sup>	0.48 <sup>b</sup>	197.40 <sup>d</sup>
10	6	44.60 <sup>b</sup>	2.02 <sup>c</sup>	8.95 <sup>c</sup>	0.45 <sup>b</sup>	287.97 <sup>c</sup>
20	6	45.52 <sup>b</sup>	2.41 <sup>b</sup>	10.96 <sup>b</sup>	0.48 <sup>b</sup>	354.53 <sup>b</sup>
30	6	47.04 <sup>a</sup>	2.82 <sup>a</sup>	13.15 <sup>a</sup>	0.51 <sup>a</sup>	432.50 <sup>a</sup>

<sup>1</sup>Aynı harfle işaretlenmiş aynı sütundaki ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklı değildir (p<0.05)

Artan baklagil oranına bağlı olarak tandır ekmeklerinin kül içeriklerinde önemli bir artışın olduğu tespit edilmiştir (p<0.01). Kül içeriğinde olduğu gibi soya unu ile hazırlanan örneklerin ortalama protein içerikleri diğerlerine kıyasla daha yüksek olmuştur. Burada da soya ununun yüksek protein içeriğinin etkisi gözlenmiştir. En düşük protein içeriği %8.46 ile fasulye unu ilavesi ile hazırlanan örneklerde tespit edilmiştir. Artan baklagil oranı protein içeriklerinde de istatistiki açıdan önemli artışları beraberinde getirmiştir (p<0.01). Baklagil çeşidi faktörü tandır ekmeklerinin yağ içeriklerinde istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (p<0.01). Protein ve kül değerlerinin tam aksine soya unu ile hazırlanan örneklerin yağ içerikleri diğerlerine kıyasla daha düşük olmuştur. Bu durum kullanılan soya ununun yağsızlaştırılmış olması ile ilişkilendirilmektedir. Serrem vd., (2011) yağsızlaştırılmış soya unu ile katkılamının bisküvi özelliklerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında bisküvi formülasyonuna soya unu ilavesinin örneklerin yağ içeriklerinde azalmaya neden olduğunu vurgulamıştır. Nohut unu ile hazırlanan örnekler %0.81 ile en yüksek yağ değerine sahip olan örnekler olmuştur. Ergin (2011) glutensiz bisküvi, erişte ve pide üretimi üzerine yürüttüğü çalışmasında nohut unu ilavesinin pide örneklerinin yağ içeriklerinde artırıcı bir etkisi olduğunu belirlemiştir. Baklagil oranı faktörünün örneklerin yağ içeriklerinde istatistiki açıdan önemli bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Farklı baklagil unları ile hazırlanan tandır ekmeği örneklerinin ortalama fitik asit içerikleri incelendiğinde en düşük fitik asit içeriğinin 239.85 mg/100g ile nohut unu içeren örneklerde, en yüksek değer ise 389.52 mg/100g ile soya unu kullanılarak hazırlanan örneklerde olduğu belirlenmiştir. Kullanılan hammaddelerin

fitik asit değerleri son ürün olan tandır ekmeklerinde de etkisini göstermiştir. Baklagil çeşidi faktöründe olduğu gibi oran faktöründe de tandır ekmeği örneklerinin fitik asit içeriklerinde önemli değişikliklere neden olmuştur ( $p<0.01$ ). Hiç baklagil içermeyen örneklerin ortalama fitik asit içerikleri 197.40 mg/100g olarak belirlenirken, %30 oranında baklagil ilavesinin bu değerin 432.50 mg/100g'a ulaşmasına neden olduğu gözlenmiştir.

### 3.3. Glutensiz Tandır Ekmeği Örneklerinin Renk Analizi Sonuçları

Farklı baklagil unları kullanılarak hazırlanan glutensiz tandır ekmeği örneklerinin renk analizi sonuçları Çizelge 3.6'da verilirken bu değerlerin varyans analizi sonuçları Çizelge 3.7'de verilmiştir. Renk değerlerinin Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 3.8'de gösterilmiştir.

**Çizelge 3.6.** Glutensiz tandır ekmeklerinin renk analizi sonuçları<sup>1</sup>

Baklagil Çeşidi	Oran (%)	$L^*$	$a^*$	$b^*$	SI	Hue
Nohut	0	88.77±0.54	-0.87±0.04	8.73±0.33	8.78±0.32	95.68±0.44
	10	88.69±1.43	-0.75±0.01	9.73±0.12	9.76±0.12	94.38±0.01
	20	87.58±0.03	-0.68±0.05	13.07±0.04	13.08±0.04	93.02±0.21
	30	84.86±0.35	-0.52±0.11	15.76±0.37	15.77±0.37	91.90±0.45
Fasulye	0	88.77±0.54	-0.87±0.04	8.73±0.33	8.78±0.32	95.68±0.44
	10	87.93±0.21	-0.59±0.01	11.41±0.33	11.42±0.34	92.98±0.16
	20	86.08±0.72	-0.58±0.00	12.76±0.44	12.77±0.45	92.63±0.09
	30	85.88±1.50	-0.52±0.14	13.27±0.04	13.28±0.04	92.23±0.13
Soya	0	88.77±0.54	-0.87±0.04	8.73±0.33	8.78±0.32	95.68±0.44
	10	84.82±0.54	0.73±0.01	12.75±0.08	12.77±0.07	86.73±0.06
	20	80.81±0.86	1.95±0.03	15.86±0.17	15.98±0.16	83.00±0.16
	30	73.13±0.17	3.47±0.03	19.72±0.01	20.02±0.02	80.02±0.08

<sup>1</sup>Sonuçlar iki tekerrürün ortalamasıdır.  $L^*$ : Parlaklık renk değeri.  $a^*$ : Kırmızı-yeşil renk değeri.  $b^*$ : Sarı-mavi renk değeri. SI: Doygunluk indeksi. Hue: Renk özü

Baklagil çeşidi faktörü incelenen tüm renk parametreleri üzerinde istatistikî açıdan etkili olmuştur ( $p<0.01$ ). Sonuçlar  $L^*$  değeri açısından incelendiğinde en düşük değer soya unu ile hazırlanan tandır ekmeği örneklerinde belirlenmiştir. Bu durumun soya ununun karakteristik rengi ile ilişkili olduğu düşünölmüştür. Tandır ekmeği örneklerinden soya unu ile hazırlananların  $a^*$  ve  $b^*$  değerleri nohut unu ve fasulye unu kullanımı ile hazırlanan örneklere kıyasla daha yüksek olmuştur. Soya ununun bu değerler üzerindeki arttırıcı etkisi Gallagher vd., (2003)'nin çalışmasında da

vurgulanmıştır. Glutensiz tandır ekmeği örneklerinin renk değerleri oran faktörü aısından değerlendirildiğinde analiz parametrelerinin tümünde önemli değişiklikler gözlenmiştir ( $p<0.01$ ). Örneklerin  $L^*$  değerlerinde artan baklagil oranlarına bağlı olarak önemli bir azalma tespit edilmiştir. Artan baklagil oranı ile birlikte  $L^*$  değerinde meydana gelen azalmanın pişme sırasında sıcaklığın etkisi ile meydana gelen karamelizasyon ve Maillard reaksiyonlarından kaynaklandığı belirtilmektedir (Kent ve Evers, 1994). Makarna üretiminde nohut unu kullanımını üzerine yürütölen bir çalışmada artan nohut unu oranına bağlı olarak makarna örneklerinin  $L^*$  değerlerinde bir azalma belirlenirken,  $a^*$  değerlerinde artış olduğunu bildirmiştir (Arab vd., 2010). Benzer şekilde yürütölen bu çalışmada da artan baklagil oranına bağlı olarak tandır ekmeği örneklerinin  $a^*$  değerlerinde önemli bir artış gözlenmiştir.

**Çizelge 3.7.** Glutensiz tandır ekmeklerinin renk ölçüm değerlerine ait varyans analiz sonuçları<sup>1</sup>

VK	SD	<i>L*</i>		<i>a*</i>		<i>b*</i>		SI		Hue	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Baklagil çeşidi(A)	2	158.14	136.78**	21.19	5818.9**	35.95	263.47**	38.67	287.02**	277.49	1829.2**
Oran (B)	3	189.29	109.1**	8.98	1644.2**	189.87	927.62**	192.94	654.79**	196.51	863.58**
A X B	6	110.09	31.74**	11.57	1058.8**	27.30	66.68**	29.41	72.77**	111.37	244.73**
Hata	12	6.94		0.02		0.82		0.81		0.91	

\*\* p<0.01 düzeyinde önemli. ns: önemsiz. *L\**: Parlaklık renk değeri. *a\**: Kırmızı-yeşil renk değeri. *b\**: Sarı-mavi renk değeri. SI: Doymuluk indeksi. Hue: Renk özü

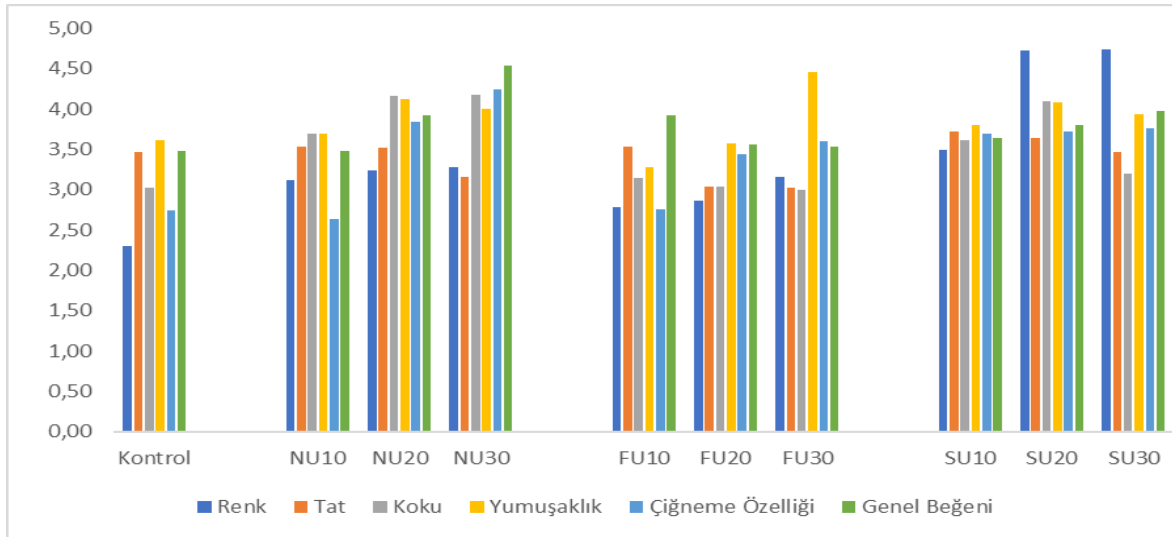
**Çizelge 3.8.** Glutensiz tandır ekmeklerinin renk ölçüm değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları<sup>1</sup>

Faktör	n	<i>L</i> *	<i>a</i> *	<i>b</i> *	SI	Hue
<b>Baklagil çeşidi</b>						
Nohut	8	87.47a	-0.70c	11.82b	11.84b	93.74a
Fasulye	8	87.16a	-0.63b	11.54b	11.56c	93.38b
Soya	8	81.88b	1.32a	14.26a	14.38a	86.36c
<b>Oran (%)</b>						
0	6	88.77a	-0.87d	8.73d	8.78d	95.68a
10	6	87.15b	-0.20c	11.29c	11.31c	91.36b
20	6	84.82c	0.23b	13.89b	13.94b	89.55c
30	6	81.29d	0.81a	16.25a	16.35a	88.05d

<sup>1</sup>Aynı harfle işaretlenmiş aynı sütundaki ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklı değildir (p<0.05). *L*\*: Parlaklık renk değeri. *a*\*: Kırmızı-yeşil renk değeri. *b*\*: Sarı-mavi renk değeri. SI: Doygunluk indeksi. Hue: Renk özü

### 3.4. Glutensiz Tandır Ekmeği Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları

Kontrol ekmeği ve 3 farklı baklagil unu ile hazırlanan glutensiz tandır ekmeklerinin duyusal analiz sonuçları Şekil 3.1.'de gösterilmiştir. Tandır ekmeği örnekleri panelistler tarafından renk, tat, koku, yumuşaklık, çiğneme özelliği ve genel beğeni açısından değerlendirilmiştir.



**Şekil 3.1.** Glutensiz tandır ekmeği örneklerinin duyusal analiz sonuçları

Glutensiz tandır ekmeklerinin renk puanları 2.30 ile 4.72 arasında değişmiş olup en düşük değer kontrol ekmeğinde en yüksek değer ise %30 soya unu içeren

örneklerde gözlenmiştir. Farklı oranlarda baklagil unları kullanarak üretilen glutensiz ekmeklerin tat puanları 3.02 ile 3.72 arasında değişmiştir. %20 ve %30 soya unu kullanılan ekmekler aynı oranlarda nohut ve fasulye unu kullanılan ekmeklere göre tat parametresi açısından daha fazla beğenilmiştir. Artan baklagil oranı ile birlikte tandır ekmeği örneklerinin tat puanlamasında paralel bir azalma gözlenmiştir.

Glutensiz tandır ekmekleri koku özellikleri açısından değerlendirildiğinde genel olarak nohut unu içeren ekmeklerin beğenildiği ve en yüksek puanının 4.18 ile %30 nohut unu içeren ekmekte olduğu belirlenmiştir. En düşük puana ise 3.00 ile %30 fasulye unu içeren örnek sahip olmuştur. Hatipoğlu (2016) farklı oranlarda patates, nohut, pirinç, mısır unları kullanarak yapmış olduğu glutensiz ekmeklerin koku puanlarının 4.20 ile 5.50 arasında değişiklik gösterdiğini ve en yüksek puanı %4.5 nohut unu içeren glutensiz ekmekte olduğunu bildirmişlerdir.

Glutensiz tandır ekmeği üretiminde fasulye unu kullanımının örneklerin yumuşaklık puanlarında artışa neden olduğu tespit edilmiştir. %20'nin üzerinde nohut unu ve soya unu kullanımı ile yumuşaklık değerlerinde azalma gözlenmiştir.

Ekmek formülasyonuna ilave edilen nohut unu miktarı arttırıldıkça çiğneme özelliği gelişmiştir. Örneklerin çiğneme özellikleri 4.24 ile 2.74 arasında değişmiş olup en yüksek puanı %30 nohut unu içeren örnek almıştır.

Glutensiz ekmeklerin genel beğenilirlik açısından panelistlerden aldıkları puanlar 3.48 ile 4.54 arasında değişmiştir. Genellikle birbirine yakın puanlar alan ekmeklerden en yüksek puanı %30 nohut unu içeren ekmek almış, en düşük puanı ise baklagil unu içermeyen kontrol örneği almıştır. Demir, 2008 farklı oranlarda %10-20-30-40-50 oranlarında nohut unu kullanarak ürettiği glutensiz erişte örneklerini tat ve koku puanları açısından değerlendirdiğinde %30 ve %40 nohut unu kullanılarak hazırlanan örneklerin kontrole göre daha fazla beğenildiği belirlenmiştir.

Barişik ve Tavman (2018), glutensiz ekmek üzerine yapmış oldukları çalışmada %40 nohut unu içeren ekmek örneklerinin lezzet ve genel beğeni yönünden istatistiksel olarak en yüksek puanı aldığını belirlemişlerdir.

%20 karabuğday, mısır ve pirinç unu içeren glutensiz ekmekler genel beğenilirlik açısından değerlendirildiğinde mısır ve karabuğday ekmeğinin genel

beğenilirlik açısından düşük puan alma sebepleri kendine özgü aroma ve ağızda bıraktıkları tatla ilişkili olduğu belirlenmiştir (İldız, 2015).

Ergin (2011) %20 oranında mısır, patates ve nohut unu kullanarak ürettiği glutensiz pide örneklerinin duyu analizi sonuçlarına göre patates ve nohut unu içeren pidelerin genel beğenilirlik değerlerinin bunları içermeyen diğer örneklerle göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.



## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada Konya mutfak kültürünün geleneksel ürünlerinden biri olarak kabul edilen tandır ekmeğinin glutensiz olarak üretimi üzerine çalışılmış olup bu amaç doğrultusunda 3 farklı baklagil unu (nohut unu, fasulye unu ve soya unu) değişen oranlarda (%0-%40) tandır ekmeği formülasyonuna eklenmiş ve glutensiz tandır ekmeği örneklerinin bazı fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikleri incelenmiştir.

Hammadde olarak kullanılan baklagil unlarına yönelik gerçekleştirilen bazı fiziksel ve kimyasal analizler sonucunda; soya unu yüksek kül (%6.95) ve yüksek protein (%58.19) içeriğiyle dikkat çekici bulunmuştur. Bu iki parametrenin aksine yağ içeriklerinde soya unu en düşük değere (%0.49) sahip olurken, nohut unu hammaddeler arasından yağ içeriği en yüksek (%7.33) olan ürün olmuştur. Hammaddeler fitik asit içerikleri açısından incelendiğinde literatürle paralel bir şekilde baklagil unlarının fitik asit içeriklerinin yüksekliği göze çarpmaktadır. Soya unu en yüksek (2136.36 mg/100g) fitik asit değerine sahip olurken, bu hammaddeyi sırasıyla fasulye unu (1398.13 mg/100g) ve nohut unu (724.31 mg/100g) takip etmiştir.

Hammaddeler renk özellikleri bakımından değerlendirildiğinde soya unu düşük  $L^*$  değeri ve yüksek kırmızılık değeri ile dikkat çekici bulunmuştur. Sarılık değerleri incelendiğinde de soya ununun nohut unu ardından en yüksek değere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Baklagil unları kullanılarak üretilen glutensiz tandır ekmeği örneklerinin hem fiziksel hem de kimyasal özellikleri formülasyonlarında yer alan hammaddelerin özelliklerinden doğrudan etkilenmiş olup kül, protein ve fitik asit analizleri sonucunda soya unu ile hazırlanan örnekler yüksek değerler almıştır. Formülasyonda kullanılan baklagil oranlarının etkileri de istatistiki şekilde karşılaştırılmış ve artan oranlara bağlı olarak örneklerin kül, protein, yağ ve fitik asit içeriklerinde de artış olduğu gözlenmiştir. Kullanılan hammaddelerin renk özelliklerinin son ürün olan glutensiz tandır ekmeğinin renk örneklerine de yansıdığı tespit edilmiştir.

Glutensiz tandır ekmeklerinin duysal değerlendirilmeleri sonucunda baklagil unu katkılı örneklerin renk özelliklerinin kontrol örneğine kıyasla daha çok beğenildiği ve bu parametre açısından soya unlu örneklerin öne çıktığı gözlenmiştir. Artan baklagil unu oranlarının genel olarak tat puanlarında bir düşüőe neden olurken, çiğneme özelliği puanlarını yükselttiği gözlenmiştir. Örnekler genel beğeni açısından değerlendirildiğinde %30 oranında nohut unu içeren örnek en yüksek puanı alırken fasulye unu ilavesinin hammaddenin baskın koku ve tadı nedeniyle düşük puanlar aldığı tespit edilmiştir.

Bu çalışma ile geleneksel tandır ekmeğinin glutensiz olarak üretilebileceği ve bu açıdan baklagil unlarının kullanımının uygun olacağı ortaya konulmuştur. Glutensiz ürünlerde genel problemler hem besinsel hem de duysal kalitenin düşük olması olup baklagil unlarının formülasyonda yer alması ile daha üstün özelliklerde tandır ekmeleri üretilebileceği gözlenmiştir.

Bu çalışma sonucunda;

- Geleneksel yöntemler ile üretilen bir ürün olan tandır ekmeğinin çölyak rahatsızlığı olan bireyler için uygun besinsel ve duysal kalitede üretilebileceği sonucuna varılmıştır.
- Hızla gelişen bir sektör olan glutensiz gıdalar pazarında geleneksel ürünlerin de yer almasının gerekliliği ve önemi ortaya konmuştur.
- Glutensiz gıda pazarı çoğunlukla endüstriyel olarak üretimi yapılan gıdaları içermekte olup geleneksel ürünlerin bu pazarda çok da yer almadığı gözlenmiş ve bu açıdan geleneksel ürünlerin bu pazara kazandırılmasının toplumun farklı kesimleri tarafından bilinirliklerini ve tüketim miktarlarını arttıracağı düşünülmüştür.
- Geleneksel ürünlerin bazı beslenme engelleri olan bireyler tarafından tüketilebilecek şekilde hazırlanmasının geleneksel mutfak kültürünün akademik literatüre de kazandırılmasında farklı bir bakış açısı oluşturacağı ortaya konulmuştur.

## KAYNAKLAR

- AACC, (1990). **Approved method of the American association of cereal chemis.**
- AKIN, Galip (2014). “Geleneksel Mutfak Kültürünün Beslenme Açısından Önemi”. **Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi.** 5(3), s.32-43.
- AKIN, Galip, Vahdet Özkoçak ve Timur Gültekin (2015). “Geçmişten Günümüze Geleneksel Anadolu Mutfak Kültürünün Gelişimi”. **Antropoloji.** (30), s.33-52.
- ALVAREZ-JUBETE, Laura ve diğerleri (2010). “Baking Properties and Microstructure of Pseudocereal Flours in Gluten-Free Bread Formulations”. **European Food Research and Technology.** 230(3), s.437.
- ALY, M. A. Fatma ve diğerleri (2018). “Functional and rheological properties of flour and protein isolate of different types of legumes (chickpea and soybean)”. **Middle East Journal of Applied Sciences.** 8(01), s.112-125.
- ARLI, Mine ve Nermin Işık (1994). “Türk Mutfağındaki Geleneksel Ekmek Çeşitleri”. **Türk Mutfak Kültürü Üzerine Araştırmalar. Geleneksel Ekmekçilik Hamurışı Yemekler.** (14), s.1-16.
- ARAB, E. Abou, I.M.F. Helmy ve G.F. Bareh (2010). “Nutritional evaluation and functional properties of chickpea (*Cicer arietinum* L.) flour and the improvement of spaghetti produced from its”. **Journal of American Science.** 6(10), s.1055–1072.
- AYDOĞAN, Seydi ve Süleyman Soylu (2017). “Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğeleri ile Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi”. **Journal of Field Crops Central Research Institute.** 26(1), s.24-30.
- BAL, Zeynep Ekmekçi, Murat Sayılı ve Bilge Gözener (2013). “Tokat ili merkez ilçede ailelerin ekmek tüketimleri üzerine bir araştırma”. **Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.** (1).
- BARIŞIK, Damla ve Şebnem Tavman (2018). “Glütensiz Ekmek Formülasyonlarında Nohut Unu Kullanımının Ekmeğin Kalitesi Üzerine Etkisi”. **Akademik Gıda.** 16(1). s. 33-41.
- BELLWOOD, Peter (2005). “First farmers: the origins of agricultural societies”. **Journal of Field Archaeology.** 31, s.109
- BİLGİÇLİ, Nermin (2009). “Enrichment of Gluten-Free Tarhana with Buckwheat Flour”. **International Journal of Food Sciences and Nutrition.** 60(4). s.1-8.
- BİLGİÇLİ, Nermin ve diğerleri (2011). “Effect of gluten and emulsifier on some properties of noodle prepared with legume Flours”. **International Journal of Food Sciences and Nutrition.** 62(1), s.63–70
- BİLGİÇLİ, Nermin (2013). “Some chemical and sensory properties of gluten-free noodle prepared with different legume, pseudocereal and cereal flour blends”. **Journal of Food and Nutrition Research.** 52(4), s.251–255
- BUSTILLOS-RODRIGUEZ, Juan Carlos ve diğerleri (2018). “Physicochemical, thermal and rheological properties of three native corn Starches”. **Food Science and Technology.** (AHEAD) s.1-9
- CEYHUN SEZGİN, Aybuke ve Sevil Bülbül (2017).” Türk Sanatı ve Mutfak Kültüründe Buğday”. **Journal of International Social Research.** 10(54), s.1080-1091.

- DANDACHY**, Sahar, Hiba Mawlawi ve Omar Obeid (2019). "Effect of Processed Chickpea Flour Incorporation on Sensory Properties of Mankoushe Zaatar". **Foods**. 8(5), s.151.
- DEMİR**, Berat (2008). **Nohut Ununun Geleneksel Erişte ve Kuskus Üretiminde Kullanım İmkanları Üzerine Bir Araştırma**. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- DEMİRKESEN** İlkem ve diğerleri (2010). "Utilization of Chestnut Flour in Gluten-Free Bread Formulations". **Journal of Food Engineering**. 101(3), s.329-336.
- DHANKHAR**, Poonam (2013). "A Study On Development of Coconut Based Gluten Free Cookies". **International Journal of Engineering Science Invention**. 2(12), s.10-19.
- DİRİM**, Safiye Nur ve diğerleri (2014). "Farklı Unların Ekmeğin Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi". **Academic Food Journal/Akademik Gıda**. 12(4).
- DURLU ÖZKAYA**, Fügen, Kamuran Ayhan ve Serap Coşansu (2000). **Her Yönüyle Gıda**. Sidas Yayınları.
- DURMUŞ**, Yusuf (2015). **Glutensiz Tarhana Üretiminde Hidrokolloid Kullanımının Kalite Üzerine Etkisi**. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- ELGÜN**, Adem ve Zeki Ertugay (1995). **Tahıl İşleme Teknolojisi**. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. (718), s.411.
- EPLER**, S., E. Chambers ve K. E. Kemp (1998). "Hedonic scales are a better predictor than just-about-right scales of optimal sweetness in lemonade", **Journal of Sensory Studies**, 13, s.191-197.
- ERGİN**, Aliye (2011). **Çölyak Hastalarına Özel Bisküvi, Erişte ve Pide Üretimi**. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- ERDEMİR**, Zeynep Şeyda (2015). **Isıl işlem görmüş bakla ezme tozunun ekme yapımında kullanımı ve kalite kriterleri üzerine etkisinin belirlenmesi**. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Denizli.
- ERTAŞ**, Nilgün (2006). "Mısır Makarnası Kalitesine Bazı Katkıların ve Hamur Ön Pişirme Metotlarının Etkisi". **Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi**. 20(40), s.102-106.
- ERTAŞ**, N. (2013). "Dephytinization Processes Of Some Legume Seeds And Cereal Grains With Ultrasound and Microwave Applications". **Legume Research**. 36(5), s.414 – 421.
- FAO/WHO** (2007). "Report of the 29th Session of the Codex Committee on Nutrition and Foods for Special Dietary Uses". **Food and Agriculture Organization and World Health Organization** (FAO/WHO). Bad Neuenahr-Ahrweiler, Germany.
- FRANCIS**, F. J., (1998). **Color analyses, food analysis (S.S Nielson, ed.)**, Chapman and Hall, New York, NY.
- GALLAGHER**, E., T. R. Gormley ve E. K. Arendt, (2003). "Crust and crumb characteristics of gluten free breads". **Journal of food engineering**, 56(2-3), s.153-161.

- GALLAGHER**, Eimear, Thomas Ronan Gormley ve Elke Arendt (2004). “Recent Advances in the Formulation of Gluten-Free Cereal-Based Production Trends”. **Food Science and Technology**. 15(3-4), s.143-152.
- GIUBERTI**, Gianluca ve diğerleri (2018). “Exploitation of Alfalfa Seed (Medicago sativa L.) Flour into Gluten-Free Rice Cookies: Nutritional, Antioxidant and Quality Characteristics”. **Food Chemistry**. 239, s.679-687.
- GOBBETTI**, Marco ve diğerleri (2007). “Sourdough Lactobacilli and Celiac Disease”. **Food Microbiology**. 24, s.187–196.
- GÜRSU**, Özlem, Recai Ercan ve Emine Denli (1997). “Soya unu katkısının bisküvi kalitesine ve raf ömrüne etkisi”. **Gıda** 22(2), s.95-103.
- HALICI**, Nevin (2014). **Konya Mutfağı**. Selçuklu Belediyesi Kültür Yayınları. Isbn 978-605-4886-05-0.
- HALLAÇ**, Şeyma (2016). **Keçiboynuzu Unu ve Soya Unu Katkılarının Makarnanın Kalite Kriterlerine Etkisi**. İstanbul Aydın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- HATİPOĞLU**, Seçil (2016). **Patates Unu ve Gam İlavesinin Glutensiz Ekmek Kalitesi Üzerine Etkileri**. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- HAUGH**, W. ve H. J. Lantzsch (1983). “Sensitive method for the rapid determination of phytate in cereals and cereals product”, **Journal of Science Food and Agriculture**, 34, s.1423-1426.
- HAYIT**, Fatma (2018). **Çölyak Hastalarına Yönelik Kısmi Pişirilerek Dondurma Yöntemi ile Glutensiz Ekmek Üretimi ve Kalitesinin Araştırılması**. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- HOSENEY**, R. Carl (1986). **Principles of Cereal Science and Technology**. American Association of Cereal Chemists. Ins. St. Paul Minnesota. Cereal Chem. 37, s.9-18.
- HOSENEY**, R. Carl (1994). **Principles of Cereal Science and Technology**. Second Edition. Department of Grain Science and Industry, Kansas State University, Manhattan, Kansas.
- HUNG**, Pham Van ve diğerleri (2007). “Characteristics of fractionated flours from whole buckwheat grain using a gradual milling system and their application for noodle making”. **Journal of the Science of Food and Agriculture**. 87(15), s.2823-2829.
- ILDIZ**, Nuri (2015). **Farklı Emülgatörlerin Glutensiz Ekmek Üretiminde Kullanılma Olanaklarının Araştırılması**. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- İŞLEROĞLU**, Hilal, Safiye Nur Dirim ve Figen Kaymak Ertekin (2009). “Gluten İçermeyen. Hububat Esaslı Alternatif Ürün Formülasyonları ve Üretim Teknolojileri”. **Gıda Dergisi**. 34(1), s.29-36.
- KABAK**, T. (2013). “Trabzon-Akçaabat'taki Geleneksel Fırıncılık ve Ekmek Yapım Teknikleri Üzerine Halkbilimsel Bir İnceleme”. **Dünden Bugüne Akçaabat Sempozyumu** (26-28 Nisan 2013).
- KAHRAMAN**, Gökçen ve diğerleri (2018). “Physicochemical and rheological properties of rice-based gluten-free blends containing differently treated chickpea flours”. **LWT**. 98, s.276-282.

- KALKAN**, Indrani ve Büşra Özarık (2017).” Tam Buğday Ekmeği ve Sağlık Üzerine Etkisi”. **Aydın Gastronomy**. 1(1), s.37-46.
- KARAAĞAOĞLU**, Nilgün ve diğerleri (2008). “Çesitli Ekmeklerin Protein, Yağ, Nem, Kül, Karbonhidrat ve Enerji Değerleri”. **Gıda**. 33(1), s.19-25.
- KAŞGARLI**, Mahmut (1989). **Divan-u Lüğati-t Türk**. Çeviren: Besim Atalay. Türk Tarih Kurumu Yayını, Ankara.
- KENT**, N. L.ve A. D. Evers (1994). “Bread made with gluten substitutes”. **Technology of Cereals**. Oxford: Pergamon Press. s. 215.
- KOCA**, Nusret ve Hakkı Yazıcı (2014). “Coğrafi Faktörlerin Türkiye Ekmek Kültürü Üzerindeki Etkileri”. **Turkish Studies-International**. s.35-45.
- KÖSE**, E. ve Süngü Çağındı (2002). “An investigation into the use of different flours in tarhana”. **International Journal of Food Science and Technology**. 37(2), s.219–222.
- KÜÇÜKAZMAN**, Metin ve diğerleri (2008). “Çölyak Hastalığı”. **Dirim Tip Dergisi**. Sayı:83, s.85-92.
- LEVENT**, Hacer (2017). “Effect of partial substitution of gluten-free flour mixtures with chia (*Salvia hispanica* L.) flour on quality of gluten-free Noodles”. **Journal of Food Science and Technology**. 54(7), s.1971–1978.
- LEZZET**, (2015). **Geçmişten Günümüze Türk Mutfağı**. Doğan Burda Dergi Yayıncılık ve Pazarlama A.Ş., ANKARA.
- LİYANA-PATHIRANA**, Chandrika M. ve Fereidoon Shahidi (2006). “Importance of Insoluble-Bound Phenolics to Antioxidant Properties of Wheat”. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. 54(4), s.1256-1264.
- MADENCİ**, Ayşe Büşra ve diğerleri (2018). **Konya Mutfak Kültürü**. Edt: Ümit Sormaz, 1. Baskı, Necmettin Erbakan Üniversitesi Kültür Yayınları. Konya, s.8.
- MAHMOUD**, Ramadan M. ve diğerleri (2013). “Formulations and Quality Characterization of Gluten-Free Egyptian Balady Flat Bread”. **Annals Of Agricultural Sciences**. 58(1), s.19-25.
- MAKI**, M. ve O. Lohi, (2004). **Celiac Disease**. In: W.A. Walker, O. Goulet, R. E. Kleinman, P. M. Sherman, B. L. Shneider, I. R. Sanderson (eds). Pediatric Gastrointestinal Disease. 4th Ed. Ontario: B.C. Decker, s.932-943.
- MARIOTTİ**, Manuela ve diğerleri (2009). “The Role of Corn Starch. Amaranth Flour. Pea Isolate. and Psyllium Flour on the Rheological Properties and the Ultrastructure of Gluten-Free Doughs”. **Food Research International**. 42(8), s.963-975.
- MEZAIZE**, Sandra ve diğerleri (2009). “Optimization of Gluten-Free Formulations for French-Style Breads”. **Journal of Food Science**. 74(3), s.140-146.
- MILER**, F. P., A. F. Vandome ve J. Mcbrewster (2011).” History of Bread”. **Alphascript Publishing**.
- MOHAMMED**, I., A. R. Ahmed, and B. Senge (2014). Effects of chickpea flour on wheat pasting properties and bread making quality. *Journal of food science and technology*, 51(9), 1902-1910.
- MOORE**, Michelle M., Fabio Dal Bello ve Elke K. Arendt (2008). “Sourdough Fermented By *Lactobacillus Plantarum* Fst 1.7 Improves The Quality and Shelf Life of Gluten-Free Bread”. **European Food Research and Technology**. 226, s.1309-1316.

- NGEMAKWE**, P. H., Nitchou, M. Le Roes-Hill ve V. A. Jideani (2015). "Advances in Gluten-Free Bread Technology". **Food Science and Technology International**. 21(4), s.256-276.
- NİLUFER**, D., D. Boyacioglu ve Y. Vodovotz (2008). "Functionality of soymilk powder and its components in fresh soy bread". **Journal of food science**, 73(4), s.275-281.
- NIEWINSKI**, Mary M. (2008). "Advances in Celiac Disease and Gluten-Free Diet". **Journal of The American Dietetic Association**. 108 (4), s.661-672.
- ODABAŞI**, A. Sefa (2001). **Konya Mutfak Kültürü**. Konya Ticaret Odası Eğitim ve Kültür Yayınları Yayın No:26.
- OĞUZ**, Burhan (2002). **Türkiye Halkının Kültür Kökenleri I. Giriş-Beslenme Teknikleri**. Anadolu Aydınlanma Vakfı Yayınları 7, İstanbul.
- OLEXOVA**, Lydia ve diğerleri (2006). "Detection of Gluten-Containing Cereals in Flours and "Gluten-Free" Bakery Products By Polymerase Chain Reaction". **Food Control**. 17(3), s.234-237.
- ÖZBEK**, Metin (2013) **Beslenme Kültürü ve İnsan**. Alter Yay. Rek. Org. Tic. LTD. ŞTİ.. Ankara. Isbn:9786054745722.
- ÖZBERK**, Fethiye ve diğerleri (2016). "Buğday Genetik Kaynaklarından Yerel ve Kültür Çeşitlerine; Türkiye'de Buğday ve Ekmek". **Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi**. 25(2). s.218-233.
- ÖZER**, Melike ve Necati Barış Tuncel (2016). "Pirinç ve Pirinç Yan Ürünlerinin Glutensiz Tahıl Ürünlerinde Kullanımı". **Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**. 2(2), s.29-44.
- ÖZDEMİR**, Mehmet (2013). "Ekmek". **Eskişehir Ticaret Borsası Dergisi**. Eskişehir. 4(8), s.22-24
- PATINO-RODRIGUEZ**, Omar ve diğerleri (2018). "Physicochemical Properties and Metabolomic Profile of Gluten-Free Spaghetti Prepared with Unripe Plantain Flours". **Lwt**. 90, s.297-302.
- PEHLİVAN**, Cansu (2016). **Çölyak Hataları İçin Ekmek Yapımında Gölevez Yumrusunun Kullanımı**. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı.Yüksek Lisans Tezi.
- PENG**, Junhua, Dangfa Sun ve Eviatar Nevo (2011). "Wild Emmer Wheat.'Triticum Dicoccoides'. Occupies a Pivotal Position in Wheat Domestication Process". **Australian Journal Of Crop Science**. 5(9), s.1127.
- POMERANZ**, Y. ve diğerleri (1977). "Fiber in Breadmaking-Effects on Functional Properties". **Cereal Chemistry**. 54 (1), s.25-41.
- PRUSKA-KEDZIOR**, Anna ve diğerleri (2008). "Comparison of Rheological. Fermentative and Baking Properties of Gluten-Free Dough Formulations". **European Food Research and Technology**. 227(5), s.1523.
- PYLER**, Ernst John (1988). **Baking Science and Technology**. Sosland Publishing Company. U.S.A.
- SANCHEZ**, Hugo D., C. A. Osella ve M. A. de la Torre (2002). "Optimization of Gluten-Free Bread Prepared from Cornstarch. Rice Flour. and Cassava Starch". **Journal Of Food Science**. 67(1), s.416-419.
- SANDHU**, Kawaljit Singh ve Maninder Kaur (2010). "Studies on Noodle Quality of Potato and Rice Starches and Their Blends in Relation to Their

- Physicochemical. Pasting and Gel Textural Properties”. **Lwt-Food Science and Technology**. 43(8), s.1289-1293.
- SCIARINI**, Lorena S. ve diğeri (2010). “Influence of gluten-free flours and their mixtures on batter properties and bread quality”. **Food and Bioprocess Technology**. 3(4), s.577–585.
- SERREM**, Charlotte A., Henriëtte L. de Kock ve John RN Taylor (2011). “Nutritional quality. sensory quality and consumer acceptability of sorghum and bread wheat biscuits fortified with defatted soy flour”. **International Journal of Food Science and Technology**. 46(1), s.74-83.
- SHIN**, Doo-Jee, Wook Kim ve Yookyung Kim (2013). “Physicochemical and sensory properties of soy bread made with germinated. steamed. and roasted soy flour”. **Food Chemistry**. 141(1), s.517– 523.
- SHIMELIS**, Emire A., Mersha Meaza ve Sudip K. Rakshit (2006). “Physico-chemical properties. pasting behaviour and functional characteristics of flours and starches from improved bean (*Phaseolus Vulgaris* L.) varieties grown in East Africa”. **Agricultural Engineering International: CIGR Journal**. 8, s.1–18
- SIMONS**, Courtney Wayne (2013). “**Characterization of Edible Bean Flours: Properties and Functionality**”. Doctoral dissertation. North Dakota State University.
- STEPNIAK**, Dariusz ve Frits Koning (2006). “Celiac Disease-Sandwiched Between Innate and Adaptive Immunity”. **Human Immunology**. 67(6), s.460–468.
- SUNG**, Wen Chieh ve Martha Stone (2004). “Characterization of Legume Starches and Their Noodle Quality”. **Journal of Marine Science and Technology**. 12(1), s.25-32.
- ŞEREN KARAKUŞ**, Suzan, Saime Küçükkömürler ve Zeynep Ekmen (2007). “Türk Kültüründe Bulgur”. **Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi**. 38, s.10-15.
- TORBICA**, A., M. Hadnadev ve T. D. Hadnadev (2012). “Rice and buckwheat flour characterisation and its relation to cookie quality”. **Food Research International**, 48(1), s.277-283.
- TURKUT**, Gulsum ve diğeri (2016). “Effect of Quinoa Flour on Gluten-Free Bread Batter Rheology and Bread Quality”. **Journal of Cereal Science**. 69, s.174-181.
- TÜRK GIDA KODEKSİ** (2012). “Türk Gıda Kodeksi Gluten İntoleransı Olan Bireylere Uygun Gıdalar Tebliği”. **TEBLİĞ NO: 2012/4**.(Erişim:Mayıs.2018).
- TÜRKİYE HALK SAĞLIK KURUMU** (2016). “Çölyak Görülme Sıklığı ve İllere Göre Dağılımı”. **Obezite. Diyabet ve Metabolik Hastalıklar Daire Başkanlığı: <http://beslenme.gov.tr/index.php?page=519>** (Erişim:Mayıs.2018).
- TÜRKSOY** Seçil, Berrin Özkaya (2006). “Gluten ve Çölyak Hastalığı”. **Türkiye 9. Gıda Kongresi**. 24-26 Mayıs, Bolu.
- TÜRKSOY**, Seçil (2018). “Tam Tane Baklagil Unlarının Kimyasal. Fonksiyonel ve Reolojik Özelliklerinin Belirlenmesi”. **Gıda**. 43(1), s.78-89.
- UHRI**, Ahmet (2011) Boğaz Derdi: **Arkeolojik, Arkeobotanik, Tarihsel ve Etimolojik Veriler Işığında Tarım ve Beslenmenin Kültür Tarihi**. Ege Yayınları Kitap Matbaacılık San. Tic. LTD. ŞTİ., İstanbul.

- URL-1. AKBULUT, Gamze** (2017). “Yeni Trend: Glutensiz Beslenme”. **Yaşam İçin Gıda**. <https://www.yasamicingida.com/yazarlar/gamze-akbulut/yeni-trend-glutensiz-beslenme/> (Erişim Tarihi:09.08.2019).
- URL-2. Tanıtım Gönüllüleri Derneği** (ty) “Geleneksel Türk Mutfağı”. <http://www.tgdturkey.com/tr/turkiye-mutfagi> (Erişim:15.05.2019).
- URL-3. Konya İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü** (ty) “Konya Mutfağı”. [https://konyakultur.gov.tr/index.php?route=modules/items&item\\_id=9](https://konyakultur.gov.tr/index.php?route=modules/items&item_id=9) (Erişim Tarihi: 07.07.2019).
- URL-4. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası** “Buğday Raporu” (2018). [http://www.zmo.org.tr/genel/bizden\\_detay.php?kod=30125&tipi=17&sube=0](http://www.zmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=30125&tipi=17&sube=0) (Erişim Tarihi: 17.06.2019).
- URL-5. Toprak Mahsülleri Ofisi**, 2018.<http://www.tmo.gov.tr/Main.aspx?ID=1> (Erişim Tarihi:17.06.2019).
- URL-6. Bakery, Biscuits and Pasta Sector Specialty Magazine** (ty) “Dünya Glutensiz Ürünler Pazarı”. <http://www.magazinebbm.com/dunya-glutensiz-urunler-pazari/.html> (Erişim Tarihi: 17.08.2019).
- URL-7. SHIPMAN, Dilistan** (2016). “Çölyak Hastalığı ve Beslenme”. **Dünya Gıda**. <http://www.dunyagida.com.tr/kose-yazisi/colyak-hastaligi-ve-beslenme/5569> (Erişim Tarihi:09.08.2019).
- WILLIAM, P. C. ve U. Singh** (1987). “Nutritional quality and the evaluation of quality in breeding programmes”. In: Saxena M C and Singh K B., Eds; The Chickpea, CAB International Oxford, UK, s.329-356.
- YALCIN, Erkan, Süeda Çelik ve Hamit Koksel** (2008). “Chemical and Sensory Properties of New Gluten-Free Food Products: Rice and Corn Tarhana”. **Food Science and Biotechnology**. 17(4), s.728-733.
- YALCIN, Seda ve Arzu Basman** (2008). “Quality Characteristics of Corn Noodles Containing Gelatinized Starch. Transglutaminase and Gum”. **Journal of Food Quality**. 31(4), s.465-479.
- YARPUZ, Derya** (2011). **Glutensiz Ekmek Üretimi Üzerine Araştırmalar**. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- YILDIRIM, Aslı ve Hilal Şahin Nadeem** (2019). “Thermal Properties and Estimated Glycemic Index of Different Composite Flours and Their Gluten-Free Bread Making Performances”. **Gıda**. 44(1), s.143-152.

 <b>KONYA</b>	T.C. <b>NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ</b> Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü	 <b>NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ</b> SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
---	--	--

### ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı	Şeyma BÜYÜKZEREN
Doğum Yeri	KONYA
Doğum Tarihi	18.01.1991
Medeni Hali	Bekar

### ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Okulun Adı	Program	Başlama ve Bitirme Yılı	
Lisans	Necmettin Erbakan Üniversitesi	Gastronomi ve Mutfak Sanatları	2012	2016
Lisans	Anadolu Üniversitesi	İşletme	2011	2013
Ön Lisans	Selçuk Üniversitesi	Gıda Teknolojisi	2007	2009
Lise	Meram Atatürk Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	Ağırlama ve Gıda Teknolojisi	2004	2007

### STAJ BİLGİLERİ

İşletmenin İsmi	Yer	Yıl
Dedeman Otel	KONYA	2015
Rixos Otel (İş başı eğitim)	KONYA	2014
Meram Gıda Kontrol Laboratuvarı	KONYA	2009
Onel Un Fabrikası	KONYA	2008

### İŞ BİLGİLERİ

Konya Meslek Edindirme Kursları	Yemek- Pasta Öğretmeni /Haziran 2016-Halen
---------------------------------	--