

**T. C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
GIDA TEKNOLOJİSİ BİLİM DALI**

**FARKLI KALİTE ÖZELLİKLERİNE SAHİP ÖZEL AMAÇLI
BUĞDAY UNLARININ İZMİR SİMİDİNİN (GEVREK) FİZİKSEL,
KİMYASAL VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Neşe DEVECİ KARABACAK

**Danışman
Prof. Dr. Ergun KÖSE**



Manisa-2019

TEZ ONAYI

Neşe DEVECİ KARABACAK tarafından hazırlanan "**Farklı Kalite Özelliklerine Sahip Özel Amaçlı Buğday Unlarının İzmir Simidinin (Gevrek) Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi**" adlı tez çalışması 20/06/2019 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman **Prof. Dr. Ergun KÖSE**
Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Jüri Üyesi **Dr. Öğr. Üyesi Nazlı SAVLAK**
Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Jüri Üyesi **Dr. Öğr. Üyesi Ömer Kemal KEMAHLIOĞLU**
Ege Üniversitesi

TAAHHÜTNAME

Bu tezin Manisa Celal Bayar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nde, akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Neşe DEVECİ KARABACAK



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	I
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	III
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IV
TABLO DİZİNİ	V
TEŞEKKÜR.....	VI
ÖZET.....	VII
ABSTRACT.....	VIII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Gevrek (İzmir Simidi)	3
2.2. Ürün Bileşenleri ve Üretim Metodu.....	5
2.2.1. Özel Amaçlı Buğday Unu.....	5
2.2.2. Üretim Metodu.....	8
2.3. Tezin Amacı	10
3. MATERYAL VE YÖNTEMLER.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.2. Yöntemler.....	11
3.2.1. Unda Yapılan Kimyasal ve Teknolojik Analizler	11
3.2.1.1. Nem Tayini	11
3.2.1.2. Kül Tayini	11
3.2.1.3. Protein Tayini.....	12
3.2.1.4. Yaş Gluten (Öz) Tayini.....	12
3.2.1.5. Gluten İndeks Tayini.....	12
3.2.1.6. Zeleny Sedimentasyon Tayini.....	12
3.2.1.7. Modifiye (Gecikmeli) Sedimentasyon Tayini	12
3.2.1.8. Düşme Sayısı Tayini	13
3.2.2. Gevrek (İzmir Simidi) Yapım Yöntemi.....	13
3.2.3. Gevrek Analiz Yöntemleri.....	15
3.2.3.1. Nem Tayini	15
3.2.3.2. Pişme Kaybı	15
3.2.3.3. Gevrek Verimi	15
3.2.3.4. Spesifik Hacim Ölçümü.....	15
3.2.3.5. Hacim Verimi.....	16
3.2.3.6. Gözenek Durumu	16
3.2.3.7. Gevrek İçi Renk Ölçümü	16
3.2.3.8. Duyusal Analiz.....	16
3.2.4. İstatistiksel Analizler	16
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	18
4.1. Un Örneklerinin Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri.....	18
4.1.1. Nem Miktarı.....	18
4.1.2. Kül Miktarı	18
4.1.3. Protein Miktarı.....	20
4.1.4. Yaş Gluten ve Gluten İndeks.....	21
4.1.5. Zeleny Sedimentasyon ve Gecikmeli Sedimentasyon.....	22
4.1.6. Düşme Sayısı	23
4.2. Gevrek (İzmir Simidi) Özellikleri	24
4.2.1. Gevrekte Nem.....	24

4.2.2. Pişme Kaybı.....	26
4.2.3. Gevrek Verimi	28
4.2.4. Spesifik Hacim.....	30
4.2.5. Hacim Verimi	32
4.2.6. Gözenek Durumu.....	33
4.2.7. Gevrek İçi Rengi.....	35
4.2.8. Duyusal Analiz	37
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	40
6. KAYNAKLAR	41
EKLER.....	44
EkA.1. Gevrek Örneklerinin Duyusal Analiz Puanlama Test Formu	44
ÖZGEÇMİŞ	46



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

FDA : Food and Drug Administration (Gıda ve İlaç Dairesi)

ICC: International Association for Cereal Science and Technology (Uluslararası Hububat Bilimi ve Teknolojisi Birliği)

SAS : Statistical Analytical System (İstatistiksel Analiz Sistemi)

TSE : Türk Standartları Enstitüsü

TGK : Türk Gıda Kodeksi

w/v : ağırlık/hacim

dk : dakika

sn : saniye

°C : santigrad derece

% : yüzde

g : gram

kg : kilogram

m² : metrekare

cm : santimetre

cm² : santimetrekare

cm³ : santimetreküp

mm : milimetre

rpm : revolutions per minute (dakikadaki devir sayısı)

L : litre

mL : mililitre

L* : aydınlık değeri

a* : yeşillik değeri

b* : sarılık değeri

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Gevrek üretim akış şeması	14
Şekil 4.1. Un örneklerinin sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değerleri	23
Şekil 4.2. Un örneklerinin kül ve protein oranları ile gevrek örneklerine ait nem oranları arasındaki ilişki	26
Şekil 4.3. Un örneklerinin kül oranları ile gevrek örneklerine ait pişme kaybı değerleri arasındaki ilişki.....	28
Şekil 4.4. Un örneklerinin kül oranları ile gevrek örneklerine ait simit verimi değerleri arasındaki ilişki.....	29
Şekil 4.5. Un örneklerinin kül oranları ile gevrek örneklerine ait spesifik hacim değerleri arasındaki ilişki.....	31
Şekil 4.6. Un örnekleri ile gevrek örneklerinin hacim verimleri arasındaki ilişki	32
Şekil 4.7. Un örnekleri ile gevrek örneklerinin gözenek durumu arasındaki ilişki	34
Şekil 4.8. Un örneklerinin kül oranları ile gevrek içi renk değerleri arasındaki ilişki	36
Şekil 4.9. Un örneklerinin kül oranları ile gevrek örneklerine ait gevrek iç rengi, tat ve aroma, çiğnenebilirlik ve genel beğeni değerleri arasındaki ilişki.....	39

TABLO DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.1. TGK Özel amaçlı buğday unlarına ait kimyasal özellikler.....	6
Tablo 3.1. Gevrek üretim formülasyonu	13
Tablo 4.1. Un örneklerinin kimyasal özelliklerine ait analiz sonuçları	19
Tablo 4.2. Un örneklerinin teknolojik özelliklerine ait analiz sonuçları.....	21
Tablo 4.3. Gevrek örneklerine ait nem analiz sonuçları	24
Tablo 4.4. Unlara ait kalite parametreleri ile gevrekte nem değerleri arasındaki korelasyon	25
Tablo 4.5. Gevrek örneklerine ait pişme kaybı ve gevrek verimi sonuçları	27
Tablo 4.6. Unlara ait kalite parametreleri ile gevrekte pişme kaybı değerleri arasındaki korelasyon	27
Tablo 4.7. Unlara ait kalite parametreleri ile gevrek verimi değerleri arasındaki korelasyon	29
Tablo 4.8. Gevrek örneklerine ait spesifik hacim ve hacim verimi sonuçları.....	30
Tablo 4.9. Unlara ait kalite parametreleri ile gevrekte spesifik hacim değerleri arasındaki korelasyon	31
Tablo 4.10. Unlara ait kalite parametreleri ile gevrekte hacim verimi değerleri arasındaki korelasyon	32
Tablo 4.11. Gevrek örneklerine ait gözenek durumu sonuçları	33
Tablo 4.12. Unlara ait kalite parametreleri ile gevrekte gözenek durumu değerleri arasındaki korelasyon.....	34
Tablo 4.13. Gevrek örneklerine ait iç renk analizi sonuçları	35
Tablo 4.14. Unlara ait kalite parametreleri ile gevrek iç renk değerleri arasındaki korelasyon	36
Tablo 4.15. Gevrek örneklerine ait duyu analizi sonuçları.....	37
Tablo 4.16. Unlara ait kalite parametreleri ile duyu özellikleri arasındaki korelasyon	38
Tablo EkA.1. Gevrek Örneklerinin Duyusal Analiz Puanlama Test Formu.....	44

TEŞEKKÜR

Çalışmanın planlanmasında ve yürütülmesinde desteği, yardımları ve değerli yönlendirmeleriyle danışman hocam Prof. Dr. Ergun KÖSE'ye, tüm analizlerde sabırla yardımlarını esirgemeyen çok değerli hocam Nazlı SAVLAK'a, projeye finansal destek sağlayan Manisa Celal Bayar Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne, Çıtır Chef Simit Pasta Fırını'na, çalışmamın her anında yanımda olan, gösterdiği büyük fedakarlıkla en büyük desteğim, yol arkadaşım, sevgili eşim Samet KARABACAK'a, bugünlere gelmemi sağlayan canım annem, babam ve kardeşlerime sonsuz teőekkürlerimi sunuyorum.

Neşe DEVECİ KARABACAK
Manisa, 2019



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Farklı Kalite Özelliklerine Sahip Özel Amaçlı Buğday Unlarının İzmir Simidinin (Gevrek) Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi

Neşe DEVECİ KARABACAK

Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ergun KÖSE

Bu çalışmada, ülkemizin farklı yörelerindeki un fabrikalarından temin edilmiş farklı kimyasal ve teknolojik özelliklere sahip 10 adet özel amaçlı buğday ununun geleneksel bir unlu mamul olan gevreğin (İzmir simidi) kalitesi üzerine etkilerinin incelenmesiyle hem unda hem de gevrekte üretimi standardize edecek parametreler araştırılmıştır.

Unlarda yapılan analizler sonucunda yaş gluten, gluten indeksi, kuru maddede % kül içeriği, kuru maddede % protein içeriği, sedimentasyon, gecikmeli sedimentasyon değerleri ve düşme sayısı değerleri bakımından örneklerin farklılık gösterdiği belirlenmiştir ($p \leq 0,05$). Nem içerikleri ise farklılık göstermemektedir ($p > 0,05$).

Un örneklerinin kuru maddede % kül içeriği, gevreğin nem ($r=0,97$), pişme kaybı ($r=-0,84$), gevrek verimi ($r=0,64$), spesifik hacim ($r=-0,81$), gözenek durumu ($r=-0,71$), gevrek içi renk ($L=-0,85$ $a=0,98$ $b=0,91$) ve duyusal özelliklerden gevrek içi rengi ($r=-0,72$), tat ve aroma ($r=-0,74$), çiğnenebilirlik ($r=-0,79$) ile genel beğeni ($r=-0,73$) önemli ölçüde etkilemektedir. Kuru maddede % protein içeriği ile, gevreğin nem ($r=0,87$), gevrek verimi ($r=0,85$), spesifik hacim ($r=-0,73$), gevrek içi renk ($L=0,83$ $a=0,84$ $b=0,77$) ve duyusal özelliklerden çiğnenebilirlik ($r=-0,76$) arasında güçlü korelasyon bulunmaktadır. Yine un örneklerinin yaş gluten değerleri, gevrekte sertlik ($r=-0,66$), çiğnenebilirlik ($r=-0,65$) ile şekil ve simetri ($r=0,80$) özellikleri üzerinde etkilidir.

Duyusal analiz sonuçları değerlendirildiğinde kuru maddede % 0,7 kül içeriğine sahip ve kuru maddede % protein, yaş gluten, gluten indeksi, Zeleny sedimentasyon, gecikmeli sedimentasyon değerleri yüksek undan yapılan gevreğin (G2 kodlu gevrek örneği) istatistiksel olarak önemli ölçüde farklı olarak beğeni aldığı görülmektedir ($p \leq 0,05$). Özellikle unda kül içeriğinin gevreğin kalite özellikleri üzerindeki etkisi yüksektir.

Anahtar Kelimeler : gevrek, simit, özel amaçlı buğday unu.

2019, 57

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

The effect of special purpose wheat flavors with different chemical and technological properties on the physical, chemical and sensitive properties of İzmir simit (gevrek)

Nese DEVECI KARABACAK

**Manisa Celal Bayar University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Food Engineering**

Supervisor: Prof. Dr. Ergun KOSE

Gevrek is a traditional baked product of İzmir. In this study, the effects of 10 special purpose wheat flour with different chemical and technological properties on the quality of gevrek (İzmir simit) were investigated. Thus, it is tried to determine the parameters of flour and gevrek that will standardize production.

As a result of the analysis made in the flour, gluten, gluten index, ash content, protein content, sedimentation, modified sedimentation values and falling number were found differences between the samples ($p \leq 0,05$). Moisture content do not show the differences ($p > 0,05$).

% Ash content in dry matter affects moisture ($r=0,97$), baking loss ($r=-0,84$), gevrek yield ($r=0,64$), specific volume ($r=-0,81$), pore state ($r=-0,71$), inner color ($L= -0,85$ $a= 0,98$ $b= 0,91$) and some of sensory properties (inner color ($r=-0,72$), taste and aroma ($r =-0,74$) chewability ($r=-0,79$) and general likes ($r=-0,73$)). There is a strong correlation between the protein content of flour and the moisture of gevrek ($r=0,87$), gevrek yield ($r=0,85$), the specific volume ($r=-0,73$), inner color ($L= 0,83$ $a= 0,84$ $b= 0,77$), chewiness ($r=-0,76$). The gluten values of flour samples are effective on hardness ($r=-0,66$), chewiness ($r=-0,65$) and shape and symmetry ($r=0,80$) properties of gevrek samples.

When the results of sensory analysis were evaluated, it was seen that gevrek (whit G2 code) has %0,7 ash content and high protein content, gluten, gluten index, sedimentation, modified sedimentation values, was liked as significantly different ($p \leq 0,05$). Especially, the ash content of flour has a high effect on the quality characteristics of the gevrek.

Keywords : gevrek, simit, special purpose wheat flour.

2019, 57

1. GİRİŞ

Simit sözcüğünün geçtiği bilinen en eski kayıtlar 14. Yüzyılın başlarına uzanmaktadır. O dönemde 'has un', 'beyaz un' anlamında kullanılan simit sözcüğünün ancak 17. yüzyılın ikinci yarısında bugünkü anlamıyla halka şeklindeki unlu mamul olarak kullanıldığı görülmektedir [1].

Evliya Çelebi'nin 17. yüzyıl Osmanlı dünyasını anlattığı seyahatnamesinde simidin İstanbul ve balkan coğrafyasında tüketilen bir unlu mamul olduğu anlaşılmaktadır. Balkan ülkelerinin hemen hemen hepsinde simit, gjevrek, gevrek ya da djevrek olarak adlandırılmaktadır. 1930'lu yıllardan sonra balkan göçmenlerinin İzmir'de baskın nüfus olmasıyla birlikte simidin İzmir'de gevreğe dönüştüğü görülmektedir [2]. 'Gevrek', üretimi sırasında kendine has ve yöre özelliklerini taşıyan işlemlerden geçmesi ve taşıdığı özel ismiyle günümüzde Türkiye'nin farklı coğrafyalarında farklı tat ve şekillerde yapılan benzerlerinden ayrılmaktadır.

Unlu mamuller üretim sektöründe standart kalitede ürün elde edilememektedir. İşletmeden işletmeye hatta aynı işletmede günden güne farklılık gösteren üründeki kalite özelliklerinin standardize edilmesi, gevrek gibi geleneksel ürünlerin üretim bilgilerinin ustalarda gizli kalması ve yeni usta personel yetiştirilmesinde zorluk çekilmesi sektörün en önemli sıkıntılarındandır. Bu açıdan gevreğin en önemli bileşeni olan unun sahip olması gereken özellikleri tüketicinin gevrekte aradığı kalite özellikleri doğrultusunda belirlemek sektörde ürünün standardize edilmesi ve üretim bilgilerinin gelecek nesillere aktarılması için önemlidir.

Unun sahip olduğu kalite ve özellikleri etkileyen faktörleri elde edildiği buğdayın cinsi, kül içeriği, protein içeriği, gluten kalitesi ve miktarı, amilaz enzimi aktivitesi, bileşimine eklenen katkı maddeleri şeklinde sıralamak mümkündür. Simitlik özel amaçlı buğday unlarının kül içeriği çok geniş bir aralıkta değişim göstermektedir. Simit iç rengi ve sertliği açısından en uygun kül içeriğinin %0,7 - 0,8 olduğu belirtilmektedir. Kepek suyu emerek simidin bünyesinde suyu tutabilmesini sağlamakta, böylece gevrek simit üretimi mümkün olabilmektedir. Ancak, kül içeriği gereğinden yüksek unlardan üretilen simitler sert, düşük hacimli, iç rengi ise koyu

olmaktadır. Bu nedenle kül içeriği simitlik unlarda oldukça önemli bir kalite kriteridir [3].

Buğday ununun kalitesi, büyük oranda, içerdiği proteinin miktarı ve kalitesi ile belirlenmektedir. Undaki protein oranı ile hacim arasında doğrusal bir ilişki olduğu bilinmektedir. Ayrıca yüksek protein oranına sahip hamur, fermantasyon sırasında, daha fazla ve daha uzun süre kabarmaktadır. Çok güçlü hamurlar hamurun kabarmasını önlemektedirler. Yetersiz elastikiyet de elastikiyetin çok fazla olması da yine düşük ekmek hacmine yol açmaktadır. [4].

Buğday unlarının sahip olduğu temel kalite değişkenlerinin ekmek ve ekmek çeşitleri, makarna (erişte), bisküvi vb. ürünlerin kalite özellikleri üzerine etkisinin araştırıldığı çok sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. Ancak gevreğin (simit) kalite özelliklerine etkisini araştıran herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmada, geleneksel bir unlu mamul olan gevreğin (İzmir simidi) sahip olması istenen kalite özellikleri belirlenerek, ülkemizin farklı yörelerindeki un fabrikalarından temin edilmiş farklı kimyasal ve teknolojik özelliklere sahip özel amaçlı buğday unlarının (simitlik) ürünün kalitesi üzerine etkilerinin incelenmesiyle hem unun hem de gevreğin özelliklerini standardize edecek parametrelerin ortaya konulması amaçlanmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Gevrek (İzmir Simidi)

Ülkemizin içinde bulunduğu iklim kuşağı buğday ve diğer tahılların yetiştirilmesi için çok uygundur. Bunun sonucu olarak hububat ve hububat ürünleri ülkemiz beslenme alışkanlıkları içerisinde ve ekonomisinde büyük bir öneme sahiptir [3].

Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) 2015 yılı istatistik verilerine göre ülkemizde tüm tahıl ürünleri üretim miktarı bakımından incelendiğinde toplam üretim miktarımızın %58,5' ini (22,6 milyon ton) buğday üretimi oluşturmaktadır [5]. Bu üretimle dünyanın sayılı buğday üreticileri arasında olan ülkemizde buğdaydan ekmek, simit, bazlama gibi yöreden yöreye değişen, hazırlama ve pişirme yöntemleriyle birbirinden ayrılan sayısız unlu mamul üretilmektedir.

Türkiye’de ekmekten sonra en çok tüketilen unlu mamulün simit olduğu bilinmektedir. Simit oldukça eski bir tarihe sahiptir. Bildiğimiz özelliklere sahip simite rastlanılan en eski kayıtların 16. Yüzyıla ait olduğu, simide o dönemde ‘halka simid’ ya da ‘simid-i halka’ denildiği bilinmektedir. Halka sözcüğü biçimi ifade ederken simit sözcüğü ürünün ‘has un’, ‘kaliteli un’dan yapıldığını ifade etmekte, simit sözcüğünün tek başına bugün kullandığımız anlamı vermediği anlaşılmaktadır. 17. Yüzyılın ikinci yarısından itibaren ise simid-i halka yerine sadece simit denildiği görülmektedir [1,2,6].

Ülkemizde kahvaltıda, öğle yemeğinde, akşam yemeğinde veya atıştırmalık olarak günün her saatinde isteğe göre peynir ile servis edilen simit; günümüzde arabalı ve yaya seyyar satıcılardan büyük zincir kafelere kadar çok çeşitli satış noktalarından alınabilmektedir. Özellikle kentlerde üretilmekte ve toplumun her kesiminde yaygın şekilde tüketilmektedir. Ülkemizde günde kabaca 2,5 milyon adet simit tüketilmektedir [1,7].

Simit Türkiye’nin farklı coğrafyalarında farklı tatlarda ve şekillerde yapılmaktadır. İstanbul simidi, İzmir simidi, Ankara simidi, taban simidi, kel simit

(kerkeli, kabak simit), kandil simidi, Mersin simidi, Sivas gilik, Siirt kuru ekmek, Diyarbakır kilor ve kilore, sütlü simit, pastane simidi en bilinen simit ve simit benzeri ürünlerdir. Ortak noktaları ortası delik halka şekline sahip olmalarıdır [1].

Simit, İzmir’de gevrek olarak adlandırılmaktadır. Gevreği benzerlerinden ayıran özellikleri,

- Hamurun düz bir silindir yapıldıktan sonra halka şekline getirilmesi
- Kaynayan incir pekmezi kazanına atılarak pekmez yüzeyine çıkana kadar haşlanması ve
- Kara fırında pişirilmesi olarak sıralanabilir [8].

Gevreğe şekil verilirken silindirin ince tutulduğunu dolayısıyla ürünün iç çapının diğer benzer ürünlere göre büyük olduğunu görüyoruz. Bu şekil gevrekte iç yapının kabuğa oranının az olmasını dolayısıyla daha çıtır yani gevrek bir ürün elde edilmesini sağlamaktadır. İzmir Pide, Gevrek ve Benzerleri Üreticileri Esnaf Sanatkârlar Odası 2019 verilerine göre odaya kayıtlı 505 olmak üzere diğer esnaf odalarına kayıtlı gevrek üreticileriyle İzmir ilinde toplam 3000 civarında gevrek firması aktif olarak faaliyet göstermektedir [8,9].

Tüketici alışkanlıklarının da incelendiği pek çok araştırma bulunmaktadır. Gökmen [10] gündüzlü ve yatılı ilköğretim okulu öğrencilerinin öğün aralarında en fazla meyve (%35,2), sandviç-simit-poğaça (%33,5), gofret-çikolata(%31,3) ve hazır meyve suyu (%22,4) tükettiklerinin saptamıştır. Akarca [11] Diyarbakır ili merkezindeki okullarda adolesans dönemi öğrencilerin beslenme alışkanlıklarını incelediği çalışmada okul kantinlerinde en çok satılan besinleri simit (%66,0), asitli-asitsiz içecekler (%8,8), çikolata-bisküvi (%8,0) olarak belirlemiştir. Küçükaslan [12] çalışmada öğün aralarında sırasıyla simit, poğaça (%31.7), çikolata, şekerleme (%15.1), hazır meyve suları (%11.9) hazır bisküvi, gofretlerin (%11.1) tercih edildiğini belirtmiştir. Dereköy [13] ise çalışmada öğrencilerin 63,2’sinin meyveyi diğer yiyeceklere göre daha yüksek oranda tükettiklerini, ikinci olarak da %62,2 ile simit bunu da %57,0 ile çikolata ve gofret izlediğini saptamıştır.

2.2. Ürün Bileşenleri ve Üretim Metodu

Simit, buğday ununa içme suyu, yemeklik tuz, ekmek mayası ve istendiğinde bitkisel margarin katılıp yoğurulması ile elde edilen hamura gerektiğinde katkı maddesi katılması ve hamur üzerine çeşni maddeleri (susam, çörekotu vb.) konularak tekniğine uygun şekilde pişirilmesi ile elde edilen mamuldür. Simit yapımında kullanılan un çeşidi Türk Gıda Kodeksi Buğday Unu Tebliği'nde Özel Amaçlı Buğday Unu sınıfında tanımlanmıştır [14,15].

2.2.1. Özel Amaçlı Buğday Unu

Türk Gıda Kodeksi Buğday Unu Tebliği'ne göre özel amaçlı buğday unu: Türk Gıda Kodeksi Ekmek ve Ekmek Çeşitleri Tebliği (Tebliğ No: 2012/2) kapsamında tanımlanan ekmek hariç olmak üzere ekmek çeşitleri, diğer ekmek çeşitleri, ekşi hamur ekmekleri ile baklava, börek, bisküvi, kek, pasta, yufka, pide, şebit, bazlama, simit, pizza, hamburger, karışık tahıllı ekmek gibi ürünler ile katkılı unlar, özel işlem görmüş unlar ve irmik altı unu gibi amaca yönelik mamullerin üretiminde kullanılan un olarak tanımlanmıştır [15].

Yeyinli Savlak [3], bazı özel amaçlı unlarının (baklavalık, böreklik, yufkalık, kadayıflık, simitlik) kimyasal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesine yönelik yaptığı çalışmada farklı fabrikalarda üretilmiş 14 ve mamul üreticilerinden temin edilmiş 9 olmak üzere toplam 23 adet simitlik unu incelemiştir. Unların kül içeriklerinin %0,562 - %0,928 (KM) gibi oldukça geniş aralıkta olduğu ve örnekler üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur. Unların protein içerikleri ise %11,51 – 13,21 (KM) olarak belirlenmiş ve örnekler arasında istatistiksel açıdan bir fark bulunamamıştır.

TGK Buğday Unu Tebliği'nin ekinde yer alan tabloda özel amaçlı buğday unununun sahip olması gereken kimyasal özellikler şöyledir;

Tablo 2.1. TGK Özel amaçlı buğday unlarına ait kimyasal özellikler [15]

Ürün	Nem % (m/m) En çok	% Kül Km'de (m/m)	Sedimentasyon (mL)	Beklemeli Sedimentasyon (mL)	% Protein ⁽¹⁾ Miktarı Km'de (en az)	% Asitlik Km'de en çok	Düşme Sayısı (Sn) En az
Özel Amaçlı Buğday Unu	14,5	Aranmaz	Aranmaz	Aranmaz	7	0,07	Aranmaz

⁽¹⁾ % Protein Miktarı Km'de (en az) ($N \times 5,7$)

(Türk Gıda Kodeksi Buğday Unu Tebliği, 2013, Tebliğ No: 2013/9).

Buğday öğütme işlemi sırasında amaç temel olarak endosperm ile kepeğin birbirinden ayrılmasıdır. Öncelikle elastik bir yapıya sahip olan ve yağ oranı yüksek rüşeym ayrılmakta ve daha esnek olan kepek endospermden aşamalı olarak uzaklaştırılmaktadır. Kullanılan buğday ununun un verimi veya randımanı son ürünün kalitesi ile direkt olarak ilişkilidir. Buğday ununun kül oranı ve rengi undaki kepek oranının bir göstergesidir. Unlar farklı kepek oranlarına göre sınıflandırılmakta ve satılmaktadır. Her farklı un kendisine özgü protein ve nişasta oranına sahip olup teknolojik olarak iyi kalite unların kepeği tamamen ayrılmıştır. Pratik olarak 100 kg buğdaydan 72 kg un elde edilmektedir. Sonrasında kepek ve rüşeym una istenen oranda geri katılabilmektedir [4].

Yeyinli Savlak [3], un fabrikalarıyla yaptığı görüşmelerde simitlik unların ortalama kül içeriğinin %0,7 – 0,8 arasında olmasının simit iç rengi ve sertliği açısından uygun olduğunu belirlemiştir. Kepek suyu emerek simidin bünyesinde suyu tutabilmesini sağlamakta, böylece gevrek simit üretimi mümkün olabilmektedir. Ancak, kül içeriği gereğinden yüksek unlardan üretilen simitler şekil verme öncesinde hamurun yeterince gaz tutamamasına bağlı olarak sert olmakta, kaynar pekmezli suya atıldığında aniden pişmeye bağlı olarak fırında kabarmayarak düşük hacimli, iç rengi ise koyu olmaktadır. Bu nedenle kül içeriği simitlik unlarda oldukça önemli bir kalite

kriteridir. Çalışmada ele alınan simitlik un örneklerinin kül içeriğinin geniş bir aralıkta değişim gösterdiği gözlenmiştir. Piyasadaki simit fırınları ile yapılan görüşmeler sonucunda simit üreticilerinin bir kısmının düşük kül içerikli undan simit ürettiği, bir kısmının ise yüksek ve orta kül içerikli undan simit ürettikleri belirlenmiştir.

Kül içeriği %0,85 olan özel amaçlı buğday unlarının gevrek üretiminde en iyi sonucu verdiği, üretimin doğal akışı içerisinde farklılıklar gösterebilen yoğurma ve fermantasyon süresine karşı daha toleranslı olduğu, hamurun daha rahat işlendiği ve bağlandığı belirtilmiştir. Öte yandan kül içeriğinin artması hamurun işlenmesini zorlaştırmakta ve kabarma problemleri oluşturmaktadır. Az olması durumunda ise ürün gevrekten çok ekmek özelliği göstermekte istenen kabuk özellikleri ve kabuk/iç oranı elde edilememektedir. Zira gevreği diğer simit çeşitlerinden ayıran en önemli özelliği kabuk miktarının ürün içine oranının daha fazla olması böylece daha uzun süreli ve daha kuvvetli bir gevreklik elde edilmesidir [16].

Simit üzerine yapılmış sınırlı sayıdaki çalışma arasında unun sahip olduğu kalite özelliklerinin ürüne etkisini inceleyen bir araştırma bulunmamaktadır. Una ait kimyasal ve teknolojik özelliklerin ürünün fiziksel ve duyuşsal özelliklerine etkisinin incelendiği çalışmalara bakıldığında Karakoç [4], un örneklerinin kül, protein, kuru gluten miktarları ile ekmeklerin spesifik hacimleri arasında ters bir korelasyon gözlemlemiş, öte yandan gluten indeksi ile hacim arasında olumlu bir ilişki olduğunu belirlemiştir. Hacim sonuçlarına göre, kül oranı en düşük (%0,45- 0,52) ve %12,6 protein oranına sahip örnekler en yüksek spesifik hacmi (4 - 3,93 cm³/g) verirken protein miktarı, gluten miktarı ve gluten indeksi yüksek, %0,63 -0,71 kül miktarlarına sahip örneklerin spesifik hacimleri düşük kalmıştır.

He ve Hosoney [17] protein oranı ile ekmek hacmi arasında doğrusal ilişki olduğunu gözlemlemişlerdir. Farklı protein oranlarına fakat aynı protein yapısına sahip unlarla yaptıkları çalışmada araştırmacılar yüksek protein oranına sahip hamurun fermantasyon sırasında daha fazla kabardığını belirlemişlerdir.

Lai ve ark. [18], beyaz una eklenen kepeğin büyük oranda suyu bağlayarak glutenin yeterince su almasını engellediğini tespit etmişlerdir. Yeteri kadar su bağlayamayan gluten ise daha düşük ekmek hacmine yol açmaktadır. Ancak unun

ve/veya kepeğin suyla ön muamele yapılmasıyla ekmeğin hacminin artırılması mümkün olabilmektedir.

2.2.2. Üretim Metodu

Şenol [6], %10, %20, %30 ve %40 oranında kepek, arpa unu ve soya unu ilave edilmiş Mersin kazan simidi ve Ankara simidinin fiziksel ve duyusal özelliklerini incelemiştir. Araştırma sırasında Mersin kazan simidi için kontrol örnekleri % un esasına göre %7 maya, %3,5 tuz, %3,5 katkı maddesi ve %62,5 su kullanılarak üretilmiştir. Bileşenlerin 20 dk karıştırılmasından sonra hamur 15 dk fermantasyona bırakılmış ardından yaklaşık 110 g'lık bezeler alınarak yuvarlanmış ve örgü şeklinde fitil çekilerek simit şekli verilmiştir. Halkalar 2-4 sn kaynayan şerbet kazanına batırıldıktan sonra susamlanmış ve küreklere dizilerek 220-230 °C'de 15 dakika taş fırında pişirilmiştir. Simit üretimi aynı zamanda % 1 maya ve 30 dk fermantasyon süresi sabit olmak koşuluyla %10, %20, %30 ve %40 oranında kepek, arpa unu ve soya unu ilave edilerek tekrarlanmıştır

Şenol [6], aynı çalışmada Ankara simidi için ise kontrol örneklerinde % un esasına göre yine %5,25 maya, %5,5 tuz ve %50 su bileşen formülü kullanılmıştır. Bileşenlerin 20 dk yoğurulmasından sonra hamur 15 dk fermantasyona bırakılmış ardından yaklaşık 110 g'lık bezeler alınarak düz şekilde fitil çekilerek simit şekli verilmiştir. Halkalar yuvarlak tahta bir çubuğa geçirilerek 2-4 sn kaynayan sulandırılmış pekmez kazanında çevrildikten sonra elek üzerinde süzdürülür. Ardından susamlanan halkalar küreklere dizilerek 220-230 °C'de 15 dakika taş fırında pişirilmiştir. %10, %20, %30 ve %40 oranında kepek, arpa unu ve soya unu ilave edilmiş örneklerde ise %1,5 maya miktarı ve 30 dk fermantasyon süresi esas alınmıştır. Her iki simit çeşidi içinde fiziksel özelliklerden simidin et kalınlığı, yüksekliği, iç çap ve dış çapı, rengi değerlendirilmiştir. Arpa unu ve %10 düzeyinin Mersin simidinde, arpa unu ve soyanın tüm düzeylerinin Ankara simidinde fiziksel özellikleri olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir. Duyusal özelliklerden ise şekil ve simetri, simit içi gözenek yapısı, simit içi rengi, simit kabuk rengi, kabuk kalınlığı, ağız hissi, dişlerde bıraktığı kalıntı, gevreklik, tat ve aroma değerlendirilmiş ve Mersin simidinde kepek ve %10 düzeyi ile, Ankara simidinde ise soya unu ve %10 düzeyi ile en iyi duyusal özelliklere ulaşıldığı belirlenmiştir.

Güzelcan [19], simidin demir ve çinko mineralleriyle zenginleştirilmesi ve in vitro mineral biyo yararlılığının saptanması üzerine yaptığı çalışmada simit üretiminde un (1 kg), sıvı yağ (50 g), şeker (100 g), katkı maddesi (1 g), tuz (18 g), maya (83 g) ve su (450 mL) bileşenlerini kullanmıştır. Bileşenler kademeli olarak yoğurma kazanına alınmış ve toplamda 15 dk'lık karıştırmanın ardından bir süre dinlendirilen hamura şekil verilmiştir. Susamlanan simitler tavaya dizilerek 1 sa mayalama odasında bekletilmiştir. Sonrasında 285 °C'deki fırında 10 dakika pişirilmiştir.

Salman [20], Ege Bölgesi'nde geleneksel olarak nohut mayasıyla üretilen nohut ekmeği (taban gevreği) yapımının optimizasyonu çalışmasında ekmeğin yapımına nohut çeşidinin etkisini araştırmıştır. Çalışmada üretilen taban gevreğinin üretim metodu ise şu şekilde özetlenmiştir;

'1 kg nohut mikserde (2'ye 3'e) parçalanıncaya kadar çekilerek, temiz ve ağzı kapaklı bir cam maya kabına alınır. Maya kabına 5 L sıcak su (90-95 °C) ve farklı oranlarda tuz ilave edilip karıştırılarak maya kabı hava almayacak şekilde kapatılır ve 37 °C sıcaklıkta 8-9 saat bekletilir. Süre bitiminde nohutlar tuz ve suyun etkisiyle şişer ve kabın üst yüzeyinde köpüklenme meydana gelir. İlk önce "yuvalama" işlemi yapılır. Bu işlemde, nohut süzüntüsü içerisinde 20 kg un olan bir kabın ortasında çukur oluşturularak orta kısma dökülür ve unun az bir kısmı ile karıştırılarak sıvı kıvamlı bir halde 35 °C'de 2-3 saat fermantasyona bırakılır. Daha sonra üzerine üretilmek istenen ekmeğin hamurunu oluşturacak miktarda un ve su (10 kg un, 13 kg su) ilave edilerek yoğrulur. Elde edilen hamur 35 °C sıcaklıkta 2-3 saat fermantasyona bırakılır. Fermantasyon sonunda hamura şekil verilir ve hamur fırın tabanına bırakılarak pişirilir.'

Şentürk A. [21], simit üretiminde pişirme mayası olarak kefir taneleri kullanımının simitin depolama süresi boyunca nem, pH, asitlik tekstür ve aroma maddeleri (uçucu bileşenler) üzerine etkisini incelediği çalışmasında kontrol örneklerinin bileşenlerini un ağırlığını temel alarak %2 oranında sıvı yağ, %4 oranında şeker, %1,5 tuz ve %2 oranında yaş maya %45 oranında su olarak düzenlemiştir. Bileşenler 10-15 dk yoğurulduktan sonra hamur dinlenmeye bırakılmıştır. Dinlenmenin ardından hamurlara şekil verilerek susama bulanmış ve tavaya

dizilmiştir. Mayalama odasında bir saat bekletilen simitler 285 °C’de 10 dk pişirilmiştir.

2.3. Tezin Amacı

Bu çalışmada, geleneksel bir unlu mamul olan gevreğin (İzmir simidi) sahip olması istenen kalite özellikleri belirlenerek, ülkemizin farklı yörelerindeki un fabrikalarından temin edilmiş farklı kimyasal ve teknolojik özelliklere sahip özel amaçlı buğday unlarının (simitlik) ürünün kalitesi üzerine etkilerinin incelenmesiyle hem unda hem de gevrekte üretimi standardize edecek parametrelerin ortaya konulması amaçlanmaktadır.



3. MATERYAL VE YÖNTEMLER

3.1. Materyal

Bu çalışmada araştırma materyali olarak farklı kimyasal ve teknolojik özelliklere sahip özel amaçlı buğday unları seçilmiştir. Öncelikle İzmir ilindeki gevrek üreticileriyle yapılan görüşmeler neticesinde sektörde gevrek üretiminde tercih edilen un marka ve çeşitlerinden on tanesi belirlenmiş, ardından unlar fabrikalarından 25 kg'lık çuvallar halinde temin edilmiştir. Un örnekleri U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8, U9, U10 şeklinde rastgele kodlanmıştır. Unlardan yapılan gevrek örnekleri ise sırasıyla G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10 olarak kodlanmıştır.

3.2. Yöntemler

Kimyasal ve teknolojik analizler 2 replikasyon ve 2 paralel halinde gerçekleştirilmiştir.

3.2.1. Unda Yapılan Kimyasal ve Teknolojik Analizler

3.2.1.1. Nem Tayini

Nem tayini ICC Standant No:110/1 (ICC, 1982)'e göre yapılmıştır. Un örneklerinden 5 g olacak şekilde darası alınmış kurutma kaplarına tartılmış ve örnek ağırlıkları 135 °C'de sabit hale gelene kadar etüvde kurutma sürdürülmüştür. Tartımlar arası farktan örneklerin % toplam kuru madde miktarı hesaplanmıştır [22].

3.2.1.2.Kül Tayini

Kül tayini ICC Standant No:104/1 (ICC, 1990)'e göre gerçekleştirilmiştir. Önceden kül fırınında sabit tartıma getirilerek darası alınmış porselen krozelere 3 g örnek tartılmıştır. Örnekler çeker ocak altında etil alkol eklenerek ön yakma yapılmış ardından 900 °C'deki kül fırınında sabit hale gelene kadar yakma sürdürülmüştür. Tartımlar arası farktan örneklerin % kül miktarı hesaplanmıştır [23].

3.2.1.3. Protein Tayini

Protein tayini ICC Standant No:105/2 (ICC, 1994)'e göre yapılmıştır. Kjeldahl yöntemi esas alınan analizde toplam azot miktarının 5,7 faktörle çarpılmasıyla hesaplanan protein miktarı kuru maddede % olarak belirtilmiştir [24].

3.2.1.4. Yaş Gluten (Öz) Tayini

Yaş gluten tayini ICC Standant No:106/2 (ICC, 1984)'ye göre gerçekleştirilmiştir. 10 g örnek tartılarak glutomatik cihazında %2'lik tamponlu çözelti kullanılarak ayarlanan süre kadar yıkama ve yoğurma işlemi yapılmış, süre sonunda gluten oranı % olarak hesaplanmıştır [25].

3.2.1.5. Gluten İndeks Tayini

Gluten indeks tayini ICC Standant No:106/2 (ICC, 1984)'ye göre yapılmıştır. Yıkama kabından alınan gluten santrifüj eleğine yerleştirilmiş ve 1 dk süreli 6.000 rpm' lik santrifüjde santrifüjlenerek işlem sonunda gluten indeks oranı % olarak belirlenmiştir [25].

3.2.1.6. Zeleny Sedimentasyon Tayini

Zeleny sedimentasyon tayini ICC Standant No:116/1 (ICC, 1994)'e göre yapılmıştır. Sedimentasyon tayini için un örneklerinden 3,2 g tartılarak sedimentasyon silindire konmuştur, üzerine 50 mL bromfenol mavisi çözeltisi ilave edilip silindirin ağzı kapatılmıştır. 5 sn içerisinde 12 kez (18 cm' lik mesafe içinde) elle sallanarak, çalkalama aletinde 5 dk çalkalanmıştır. Süre sonunda 25 mL sedimentasyon test çözeltisi (Laktik asit) ilave edilmiş ve 5 dk daha çalkalama aletinde çalkalanmıştır. İşlem sonunda silindir aletten alınıp düz bir zemin üzerine konmuş ve tam 5 dk sonunda çöküntü hacmi okunmuştur. Bu değer ml olarak modifiye sedimentasyon değeri olarak kaydedilmiştir [26].

3.2.1.7. Modifiye (Gecikmeli) Sedimentasyon Tayini

Örnekten %14 nem esasına göre 3,2 g un tartılarak sedimentasyon silindirine konmuştur, üzerine 50 mL bromfenol mavisi çözeltisi ilave edilip silindirin ağzı kapatılmıştır. 5 sn içerisinde 12 kez (18 cm' lik mesafe içinde) elle sallanarak, çalkalama aletinde 5 dk çalkalanmıştır. 37 °C sıcaklıkta 2 saat inkübasyona bırakılarak, süre sonunda 25 mL sedimentasyon test çözeltisi (Laktik asit) ilave edilmiş ve 5 dk daha çalkalama aletinde çalkalanmıştır. İşlem sonunda silindir aletten alınıp düz bir zemin üzerine konmuş ve tam 5 dk sonunda çöküntü hacmi okunmuştur. Bu değer ml olarak modifiye sedimentasyon değeri olarak kaydedilmiştir [27].

3.2.1.8. Düşme Sayısı Tayini

Düşme sayısı tayini ICC Standant No:107/1 (ICC, 1995)'e göre gerçekleştirilmiştir. Düşme Sayısı Cihazının tüplerine 7 g örnek tartılarak 25 mL saf su eklenmiş ve tıpası kapatılarak örnek tam olarak dağılına kadar çalkalanmıştır. Ardından tüpler cihaza yerleştirilmiş sonuç otomatik olarak alınmıştır [28].

3.2.2. Gevrek (İzmir Simidi) Yapım Yöntemi

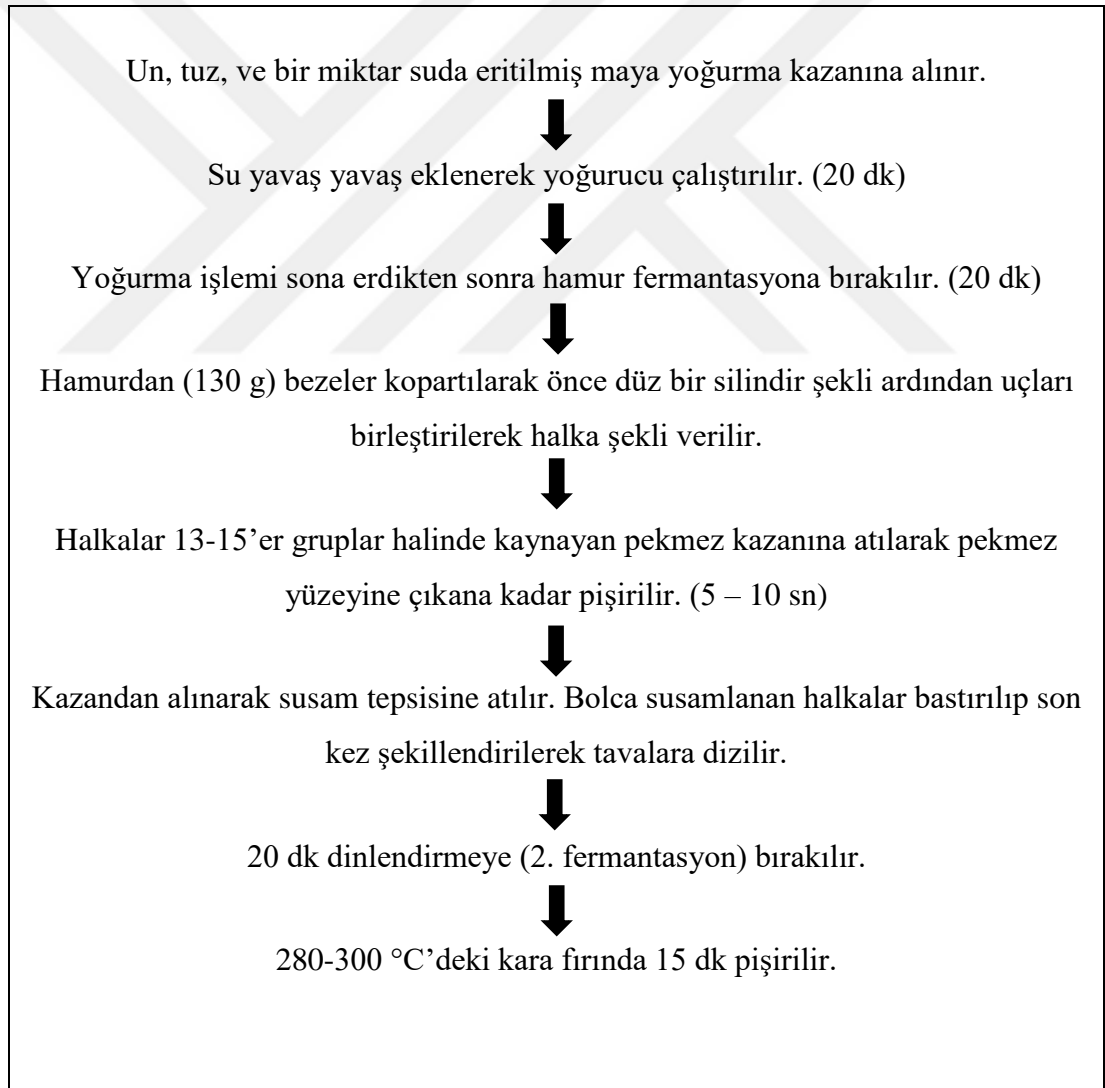
Ülkemizde yöreden yöreye değişen, hazırlama ve pişirme yöntemleriyle birbirinden ayrılan çok sayıda simit çeşidi yapılmakla birlikte genel hatlarıyla üretim aşamaları birbirine benzemektedir. Asıl ortak nokta ise hamura halka şeklinin verilmesidir.

Gevrek üretimi, Çıtır Chef Simit Pasta Fırını unvanlı Manisa firmasının kara fırın gevrek üretimi yapılan bir şubesinde gerçekleştirilmiştir. Fırında gerçekleştirilen ön denemelere göre gevrek formülasyonu 1000 g un, 600 mL su, 4 g maya, 12 g tuz olarak belirlenmiş ve üretim 10 farklı undan 2 paralelli olarak yapılmıştır. Formülasyonda bulunan bileşenlerin oranları Tablo 3.1.'de yer almaktadır.

Tablo 3.1. Gevrek üretim formülasyonu

Bileşenler	Oran (% un esasına göre)
Özel Amaçlı Buğday Unu	% 100
Su (şebeke suyu)	% 60
Maya (ticari maya, <i>Saccharomyces Cerevisiae</i>)	% 0,4
Tuz	% 1,2

Üretim 5 kg un esasına göre formülasyonda belirtilen oranlarda bileşen miktarları belirlenerek yapılmıştır. Gevrek üretim akış şeması Şekil 3.1.'deki gibidir.



Şekil 3.1. Gevrek üretim akış şeması

Formülasyona uygun olarak un, tuz ve maya yoğurma kazanına alınarak yoğurma işlemi başlatılır. Ardından yavaş yavaş kazana su eklenir. Yoğurma işlemi 20 dk sürer. İşlem sona erdikten sonra hamur tezgaha alınıp üzeri örtülerek dinlenmeye bırakılır. 20 dk süren bu 1. fermantasyonun ardından hamurdan 130'ar gramlık bezeler kopartılarak önce düz bir silindir şekli verilip uçları birleştirilerek geleneksel halka şekli oluşturulur. Gevreği benzerlerinden ayıran bir özelliği de şekil verme sırasında burğu yapılmadan tek fitille bağlanmasıdır. Şekillendirilen halkalar kaynayan incir pekmezi kazanına atılarak pekmez yüzeyine çıkana kadar haşlanır. Pekmez yüzeyine çıkan halkalar kevgir yardımıyla pekmezden çıkarılarak susam tepsisine atılır. Burada halkalar hem bolca susamlanır hem de son kez şekillendirilerek tavalara dizilir ve 20 dk süren 2. fermantasyona bırakılır. Ardından 280-300 °C'deki kara fırında 15 dk pişirilir.

3.2.3. Gevrek Analiz Yöntemleri

3.2.3.1. Nem Tayini

Gevrek örneklerinin nem tayini gevrekler fırından çıktıktan 6 saat sonra yapılmıştır. Analiz için gevrekler 4 eşit parçaya bölünmüş, parçalardan biri alınarak 2-4 mm 'lik dilimlere kesilmiştir. Dilimler önceden darası alınmış kurutma kabına alınarak tartılmıştır. Gevrekler 105 °C'de kurutulduktan sonra % rutubet kaybı (R1) bulunmuştur. Dilim halinde kurutulmuş ekmekler küçük zerreler haline getirilerek TS 1135'e göre 135 °C de kurutulmuş geriye kalan rutubet miktarı ve % rutubet (R2) miktarı hesaplanmıştır [14,29].

$$\% \text{ Rutubet} = R1 + R2 - \frac{R1 \times R2}{100} \quad (3.1)$$

3.2.3.2. Pişme Kaybı

Fırına girmeden hemen önce tartılan 10 adet örnek fırından çıktıktan 3 saat sonra tekrar tartılmıştır. Hamur ağırlığından gevrek ağırlığı çıkarılıp hamur ağırlığına bölünmesi ve 100 ile çarpılması ile pişme kayıpları tespit edilmiştir.

3.2.3.3. Gevrek Verimi

Gevrek verimi için Uluöz (1965)'te belirtilen ekmek verimi belirleme yöntemi dikkate alınmıştır. Gevrek verimi: Gevrek ağırlığı/ Un ağırlığı * 100 esasına göre hesaplanmıştır [30].

3.2.3.4. Spesifik Hacim Ölçümü

Kolza tohumu ile yer değiştirme yöntemine göre belirlenen gevrek hacminin (cm³) gevrek ağırlığına (g) bölünmesiyle saptanmıştır [30].

3.2.3.5. Hacim Verimi

Hacim verimi hesaplama yöntemi, Uluöz (1965)'te belirtilen ekmek hacim verimi yöntemine göre belirlenmiştir. Hacim verimi: Gevrek Hacmi / Kullanılan un miktarı x 100 esasına göre hesaplanmıştır [30].

3.2.3.6. Gözenek Durumu

Gözenek durumu TS 5000 (TSE, 2010)'e [29] göre gevrek piştikten 6 saat sonra gevrek içi muayenesi yapılarak 1'den 8'e kadar puanlama yapılmıştır. Gevrek içinde renk farkı olmamalı, gözenek iyi teşekkül etmiş, küçük muntazam ve gözenek cidarları ince olmalıdır.

3.2.3.7. Gevrek İçi Renk Ölçümü

Gevrek içi renk ölçümünde Minolta Hunter CR-310 (Osaka, Japan) cihazı kullanılarak L , a , b değerleri belirlenmiştir. L aydınlık değerinin 100'e yaklaşması ürün içinde beyazlığın arttığının, L değerinin 0'a yaklaşması ise ürün içinde koyuluğun arttığının göstergesidir. $+a$ değeri kırmızılığı, $-a$ değeri yeşilliği, $+b$ değeri sarılığını ve $-b$ değeri ise maviliği ifade etmektedir. Her bir gevrekten 5 ölçüm alınmıştır.

3.2.3.8. Duyusal Analiz

Duyusal analiz için 10 kişiden oluşan bir panelist grubundan her bir gevreği şekil simetrisi, kabuk rengi, iç rengi, gözenek yapısı, gevreklik, çığnenebilirlik, tat ve aroma ile genel kabul edilebilirlikleri bakımından 1-5 puan arasında değerlendirmeleri istenmiştir. Duyusal değerlendirme gevrekler fırından çıktıktan 1 buçuk saat sonra yapılmıştır [6, 31].

3.2.4. İstatistiksel Analizler

Unların kimyasal ve teknolojik değerlerinin karşılaştırılması için Duncan Çoklu Karşılaştırma testi kullanılmıştır. Un tipleri ile gevreğe ait analiz sonuçları arasındaki ilişkinin belirlenmesinde Pearson Korelasyon katsayıları kullanılmıştır. İstatistiksel analiz Statistical Analytical Systems (S.A.S., 2001) paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Un Örneklerinin Kimyasal ve Teknolojik Özellikleri

Un örneklerinin nem, kül, protein, yaş gluten, gluten indeks, Zeleny sedimentasyon, gecikmeli sedimentasyon ve düşme sayısı analizleri gerçekleştirilmiştir. Farklı markalara ait simitlik özel amaçlı buğday unu örneklerinin kül, protein, yaş gluten, gluten indeks, Zeleny sedimentasyon, gecikmeli sedimentasyon ve düşme sayısı değerlerinin istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu görülmektedir ($p \leq 0,05$).

4.1.1. Nem Miktarı

Türk Gıda Kodeksi Buğday Unu Tebliği'ne göre özel amaçlı buğday unlarında nem maksimum %14,5 olmalıdır [11]. Çalışmada kullanılan 10 farklı marka özel amaçlı buğday unu örneklerinin nem içerikleri %11,63 - %13,46 olarak bulunmuş olup değerler Türk Gıda Kodeksine uygundur. Un örnekleri arasında nem içeriği bakımından istatistiksel olarak önemli fark olduğu saptanmıştır ($p \leq 0,05$).

4.1.2. Kül Miktarı

Un örneklerinin kül miktarlarının %0,58 - %1,33 aralığında olduğu belirlenmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirmede örneklerin kül değeri ortalamaları arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p \leq 0,05$). Tablo 4.1.'de un örneklerinin nem, kül ve protein değerleri ile aynı özellikler için örnekler arasında Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi yapılarak bulunan istatistiksel farklar verilmiştir.

Tabloya bakıldığında kuru maddede yüzde kül içerikleri dikkate alındığında U3, U5 ve U6 kodlu un örneklerinin istatistiksel olarak aynı olduğu görülmektedir. Aynı şekilde U1, U7, ile U9 kodlu örnekler; U2 ile U4 kodlu örnekler ve U8 ile U10 kodlu örnekler arasında da istatistiksel olarak fark olmadığı görülmektedir. Bu değerlendirmeye göre çalışmada kullanılan farklı marka özel amaçlı buğday unu örneklerinin kuru maddede yüzde kül oranı bakımından 4 gruba ayrıldığını söylemek mümkündür.

Tablo 4.1. Örneklerin kimyasal özelliklerine ait analiz sonuçları

Örnek Kodu	%Nem	Kül (KM %)	Protein (KM %)
U1	12,80±0,02 ^{ab}	0,66±0,004 ^{bc}	11,88±0,12 ^b
U2	12,45±0,20 ^b	0,70±0,005 ^b	12,74±0,27 ^{ab}
U3	12,81±0,05 ^{ab}	0,59±0,005 ^c	12,86±0,21 ^{ab}
U4	12,85±0,08 ^{ab}	0,84±0,009 ^b	12,69±0,16 ^{ab}
U5	13,47±0,01 ^a	0,58±0,007 ^c	11,96±0,21 ^b
U6	12,53±0,02 ^b	0,58±0,008 ^c	11,54±0,21 ^c
U7	12,73±0,06 ^{ab}	0,65±0,009 ^{bc}	12,08±0,29 ^b
U8	11,63±0,11 ^c	1,17±0,012 ^a	13,24±0,08 ^a
U9	13,78±0,28 ^a	0,65±0,004 ^{bc}	12,43±0,08 ^{ab}
U10	13,04±0,37 ^{ab}	1,33±0,006 ^a	13,71±0,13 ^a

*Aynı sütunda farklı harfle ifade edilen değerler, örneklerin karşılaştırması olup, istatistiksel olarak önemlidir ($p \leq 0,05$).

**Sonuçlar ortalama \pm standart sapma olarak verilmiştir.

Yeyinli Savlak [3] özel amaçlı buğday unlarının kalite kriterlerini incelediği çalışmasında 2009 yılında temin edilen simitlik un örneklerinin kül içeriğini %0,550 - %1,157, 2010 yılında temin edilen un örneklerinin kül içeriğini ise %0,545 - %1,320 arasında bulmuştur. Un örneklerinin ortalama kül içerikleri %0,73'tür. Araştırmacı un fabrikaları ile yapılan görüşmelerde simitlik unların ortalama kül içeriğinin %0,7 - %0,8 arasında olmasının simit iç rengi ve sertliği açısından uygun olduğunun belirtildiğini bildirmiştir.

Şenol [6] ve Salman [20] çalışmaları sırasında simit üretiminde kullandıkları unların ortalama kül içeriklerinin sırasıyla %0,70 ve %0,63 olduğunu belirtmişlerdir.

4.1.3. Protein Miktarı

Türk Gıda Kodeksi Buğday Unu Tebliği'ne göre özel amaçlı buğday unlarında protein miktarı kuru maddede minimum %7 olmalıdır. Özel amaçlı buğday unu örneklerinin protein içerikleri kuru maddede %11,54 - %13,71 olarak bulunmuş olup değerler TGK'ye uygundur. Değerler Tablo 4.1.'de yer almakta olup en yüksek protein içeriğine sahip un örneğinin U10 kodlu, en düşük protein içeriğine sahip un örneğinin U6 kodlu örnek olduğu görülmektedir. Unların protein içerikleri arasında $p \leq 0,05$ düzeyinde istatistiksel olarak fark vardır [11].

Yeyinli Savlak [3] çalışmasında protein içeriklerinin 2009 yılında temin edilen simitlik un örnekleri için kuru maddede %10,93 - %13,83, 2010 yılında temin edilen un örnekleri için kuru maddede %9,95 - %14,66 arasında olduğunu belirlemiştir. Araştırmacı aynı çalışma için un fabrikaları ile yaptığı görüşmelerde simit üretiminde kullanılan unun protein içeriğinin %12,5-13,0 olmasının uygun olduğunun bildirildiğini belirtmiştir. Yufkalık ve baklavalık un üretiminde gluteni daha yüksek, rengi daha beyaz olan ilk pasajlar, simitlik un üretiminde ise kepek kontaminasyonunun fazla olduğu son pasajlar kullanılmaktadır. Simitlik unun kül ve protein oranı yüksektir.

Sonuçlarla ilgili genel bir değerlendirme yapıldığında un örneklerinin kuru maddede % protein içeriklerinin kuru maddede % kül içerikleri ile ilişkili olduğunu söylemek mümkündür. En yüksek protein içeriğine sahip U10 kodlu örneğin (%13,71) en yüksek kül içeriğine (%1,33); en düşük protein içeriğine sahip U6 kodlu örneğin (%11,54) en düşük kül içeriğine (%0,58) sahip olduğu, diğer örneklerin de protein ve kül içerikleri arasında genel olarak benzer ilişki olduğu görülmektedir. Nitekim Egesel ve ark. [32] ekmeklik buğdayda un kalite özellikleri ile dane verimi arasındaki etkileşimi inceledikleri çalışmada unun kül oranı ile protein oranı arasında istatistiksel olarak pozitif yönlü bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir. Karakoç [4] ise çalışmasında kullandığı un örneğinin protein içeriklerinin kül içeriğinin artmasına bağlı olarak arttığını belirtmiştir.

4.1.4. Yaş Gluten ve Gluten İndeks

Gluten miktarı ve Gluten İndeks değeri genel olarak unun ekmeklik kalitesini gösteren değerlerdir. Tablo 4.2.'de un örneklerine ait yaş gluten, gluten indeks, Zeleny sedimentasyon, gecikmeli sedimentasyon ve düşme sayısı değerleri ile aynı özellik için örneklerin $p \leq 0,05$ düzeyinde farklarını ortaya koyan istatistiksel değerlendirme sonuçları verilmiştir.

Tablo incelendiğinde en yüksek yaş gluten değerlerine sahip örneklerin U2 ve U8 kodlu örnekler olduğu, U9 kodlu örneğin ise % 19,69 ile istatistiksel olarak da önemli ölçüde farklı olarak en düşük değere sahip örnek olduğu görülmektedir.

Tablo 4.2. Örneklerin teknolojik özelliklerine ait analiz sonuçları

Örnek Kodu	Yaş Gluten (%)	Gluten İndeks (%)	Zeleny Sedimentasyon	Gecikmeli Sedimentasyon	Düşme Sayısı
U1	28,29±0,18 ^{bc}	96,40±0,02 ^{bc}	37,2±0,26 ^a	41,8±0,29 ^{ab}	461±6,65 ^a
U2	30,11±0,47 ^a	96,54±0,04 ^{bc}	36,8±0,29 ^a	46,5±0,41 ^a	423,5±6,03 ^{ab}
U3	29,93±0,18 ^a	98,21±0,08 ^a	37,5±0,33 ^a	44,4±0,25 ^a	353±7,14 ^{bc}
U4	27,67±0,11 ^b	92,21±0,13 ^d	35,4±0,25 ^a	45±0,00 ^a	450,5±5 ^a
U5	27,38±0,02 ^b	96,25±0,10 ^{bc}	22,5±0,41 ^c	27,6±0,25 ^c	365,5±6,45 ^{bc}
U6	28,53±0,10 ^{ab}	97,55±0,17 ^b	36±0,00 ^a	39,8±0,29 ^{ab}	407±9,56 ^b
U7	28,73±0,18 ^{ab}	96,58±0,44 ^{bc}	29,6±0,49 ^b	36,4±0,25 ^b	407,5±3,87 ^b
U8	30,86±0,18 ^a	94,79±0,11 ^c	24±0,00 ^c	29,4±0,25 ^c	348,5±7,42 ^{bc}
U9	19,69±0,11 ^c	94,15±0,58 ^c	20±0,00 ^c	27,5±0,41 ^c	370±5,85 ^{bc}
U10	25,66±0,25 ^b	94,44±0,28 ^c	10,7±0,32 ^d	21,1±0,25 ^d	326±7,70 ^c

*Aynı sütunda farklı harfle ifade edilen değerler, örneklerin karşılaştırması olup, istatistiksel olarak önemlidir ($p \leq 0,05$).

**Sonnular ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.

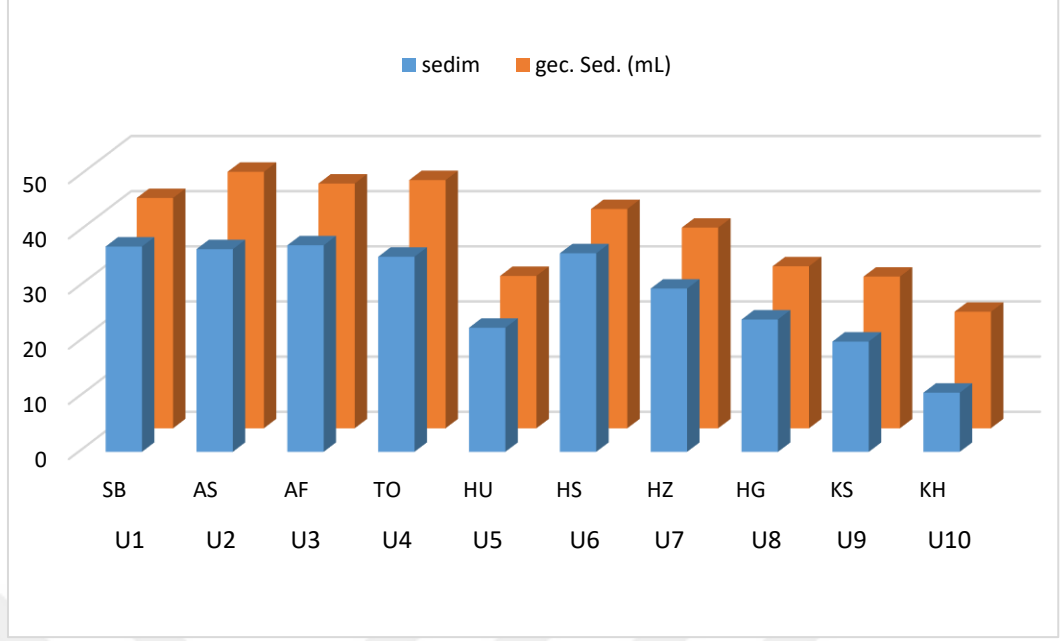
Örneklerin yaş gluten ve gluten indeks değerlerine bakıldığında örnekler arasında istatistiksel olarak fark olduğu gözlemlenmektedir ($p \leq 0,05$). En yüksek gluten indeks değerine sahip U3 örneğinin yüksek protein ve yaş gluten değerleri ile düşük kül oranına sahip olduğu görülmektedir. Genel olarak değerlere bakıldığında protein oranı yüksek örneklerin yaş gluten ve gluten indeks değerlerinin de yüksek olduğu söylenebilir. U8 ve U10 kodlu un örneklerinin ise yüksek kül oranına bağlı olarak gluten indeks değerleri düşük çıkmıştır.

Yeyinli Savlak [3], simitlik un örneklerinin gluten içeriğinin 2009 yılında %25,3 - %33,0, 2010 yılında %25,3 – %31,4 arasında değiştiğini ve ortalamının %28,1 olduğunu, örneklerin gluten indeks değerlerinin ise 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla %63,8 – 99,5, %77,9 – 99,0 arasında değişmekte olup ortalamının %94,1 olduğunu belirlemiştir.

4.1.5. Zeleny Sedimentasyon ve Gecikmeli Sedimentasyon

Gluten miktarı ve kalitesi iyi olan unların Zeleny sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değerlerinin yüksek çıktığı bilinmektedir. Tablo 4.2.'den de görülebileceği gibi un örneklerinin Zeleny sedimentasyon değerleri 10,7 – 37,5 gecikmeli sedimentasyon değerleri 21,1 – 46,5 arasındadır. Örnekler arasında yapılan karşılaştırmada Zeleny sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değerlerinin istatistiksel olarak farklı oldukları görülmüştür ($p \leq 0,05$). Unlara ait bu iki teknolojik özellik arasında da doğrusal bir ilişki ve/veya pozitif korelasyon olduğunu söylemek mümkündür.

Sedimentasyon değeri 15 mL'den az olan örnekler çok zayıf, 16-24 mL arasındaki örnekler zayıf, 25-36 mL arasında olanlar iyi, 36 mL'den yüksek değere sahip olanlar ise çok iyi gluten kalitesine sahip olarak değerlendirilmektedir. U1, U2, U3 ve U6 kodlu örneklerin çok iyi seviyede Zeleny sedimentasyon değerlerine sahip oldukları (36 ve üzeri çok iyi) görülmektedir. Ayrıca tüm örneklerin gecikmeli sedimentasyon değerleri, Zeleny sedimentasyon değerlerinin üzerindedir.



Şekil 4.1. Un örneklerinin sedimentasyon ve gecikmeli sedimentasyon değerleri

Yeyinli Savlak [3], 2009 ve 2010 yıllarında temin edilen simitlik un örneklerinin Zeleny sedimentasyon değerinin sırasıyla 21.2 – 41.2 mL ve 21.6 – 39.7 mL arasında değiştiğini ve ortalamanın 32.8 mL olduğunu; simitlik un örneklerinin gecikmeli sedimentasyon değerinin 2009 ve 2010 yıllarında sırasıyla 34.1 – 58.4 mL ve 27.3 – 60.6 mL arasında değiştiğini ve ortalamanın 42.3 mL olarak bulunduğunu bildirmiştir. Simit üretiminde kullanılan unun sedimentasyon değerinin ortalama 30 mL olmasının uygun olduğunu belirtmiştir.

Şenol [6], çalışmasında Ankara simidi ve Mersin kazan simidi üretiminde kullandığı unların ortalama sedimentasyon değerlerini 27 mL olarak belirlemiştir.

4.1.6. Düşme Sayısı

Düşme sayısı 200-250 sn değerleri arasında olan unlar için alfa amilaz aktivitesi normal kabul edilmektedir. Düşme sayısının 300 sn'den yüksek olduğu unlarda alfa amilaz aktivitesi düşüktür. Çalışmada kullanılan un örneklerine ait düşme sayısı değerleri 326-462 sn arasındadır ve istatistiksel olarak aralarında fark olduğu görülmektedir ($p \leq 0,05$). Genel olarak yüksek düşme sayısı değerleri ile (>300) örnekler düşük alfa amilaz enzim aktivitesine sahiptir.

Yeyinli Savlak [3], çalışmasında 2009 ve 2010 yılında temin edilen simitlik un örneklerinin düşme sayısı değerlerinin sırasıyla 348,0 – 567,0 sn ve 357,0 – 535,0 sn arasında değiştiğini ve örneklerin ortalama düşme sayısının 464,9 sn olduğunu belirlemiştir.

Şenol [6], çalışmasında Ankara simidi ve Mersin kazan simidi üretiminde kullandığı unların ortalama düşme sayısı değerinin 439 sn olarak bulunduğunu bildirmiştir.

4.2. Gevrek (İzmir Simidi) Özellikleri

4.2.1. Gevreklerde Nem

10 farklı özel amaçlı buğday unundan üretilen gevreklerin üretimden 6 saat sonra ölçülen nem oranları Tablo 4.3.'de verilmiştir. Türk Standartları Enstitüsü Simit Standardı'na göre simitteki nem oranı maksimum % 26 olmalıdır [5].

Tablo 4.3. Gevrek örneklerine ait nem analiz sonuçları

Örnek Kodu	% Nem
G1	25,42±0,31 ^b
G2	25,86±0,17 ^b
G3	23,68±0,11 ^c
G4	26,40±0,24 ^b
G5	23,59±0,32 ^c
G6	23,40±0,25 ^c
G7	24,85±0,50 ^c
G8	28,37±0,43 ^a
G9	24,32±0,25 ^c
G10	29,88±0,56 ^a

*Aynı sütunda farklı harfle ifade edilen değerler, örneklerin karşılaştırması olup, istatistiksel olarak önemlidir ($p \leq 0,05$).

**Sonuçlar ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.

G4, G8 ve G10 kodlu gevreklerin nem içerikleri Simit Standardı'na uygun değildir. En düşük nem oranına G6 kodlu örnek (%23,40) sahiptir. Gevreklerin nem oranları karşılaştırıldığında değerlerin istatistiksel olarak farklı olduğu görülmektedir ($p \leq 0,05$).

Gevreklerin nem içerikleri ile un örneklerine ait kalite parametreleri arasındaki korelasyon Tablo 4.4.'te verilmiştir.

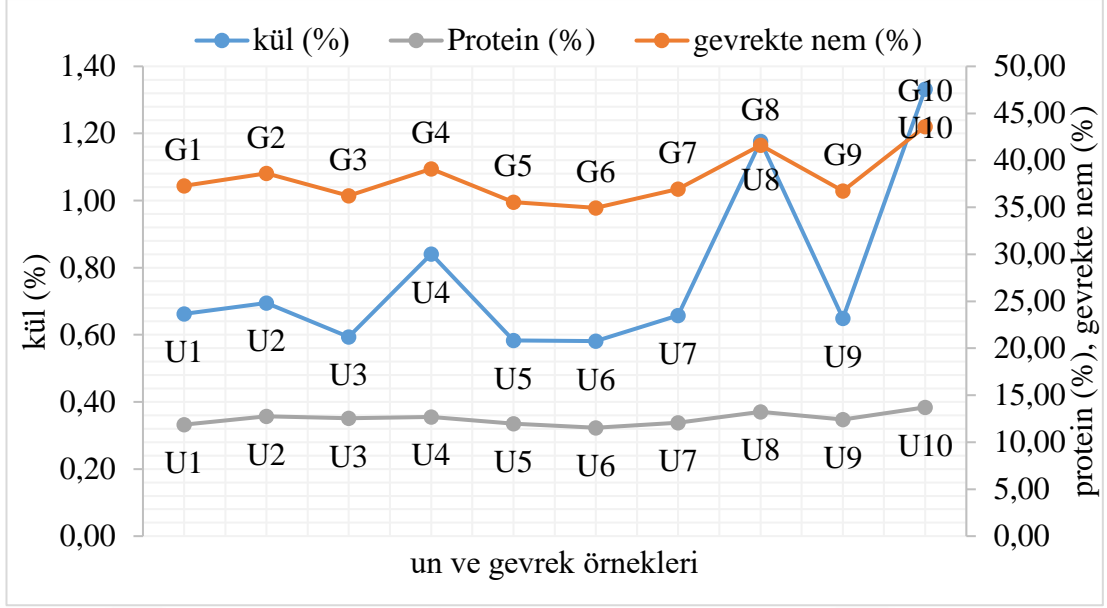
Tablo 4.4. Unlara ait kalite parametreleri ile gevrekte nem değerleri arasındaki korelasyon

	Gevrekte Nem (% KM)
Nem	-0,38
Yaş Gluten	0,07
Gluten İndeks	-0,49
Kül	0,97*
Protein	0,87*
Sedimentasyon	-0,53
Gec. Sedim.	-0,41
Düşme Sayısı	-0,28

*İşaretili değerler $p \leq 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Un örneklerinin kimyasal ve teknolojik özellikleri ile gevreklerin nem içerikleri arasındaki korelasyon incelendiğinde ise un örneklerinin kül ($r=0,97$) ve protein ($r=0,87$) değerleri ile simitlerin nem içerikleri arasında istatistiksel olarak kuvvetli ve olumlu bir korelasyon olduğu anlaşılmaktadır ($p \leq 0,05$, $n=20$).

Yüksek kül oranına sahip unların yüksek su tutma kapasitesine sahip oldukları bilinmektedir. Unda bulunan kepek büyük oranda suyu bağlamaktadır [4]. Un örneklerinin kül içerikleri ile gevreklerin nem oranları arasındaki güçlü pozitif korelasyon undaki kepeğin suyu tutarak gevrekte nem oranını arttırdığını göstermektedir.



Şekil 4.2. Un örneklerinin kül ve protein oranları ile gevrek örneklerine ait nem oranları arasındaki ilişki

Nem oranları Türk Standartları Enstitüsü Simit Standardı limitlerine uygun olmayan G4, G8 ve G10 kodlu gevrek örneklerinin sırasıyla % 0,84, %1,17 ve % 1,33 ile un örnekleri arasında en yüksek kül içeriklerine sahip unlardan üretildiği görülmektedir. Standarda uygun ürün üretebilmek için kuru maddede % 0,84'ün altında kül içeriğine sahip un tercih edilmesi gerektiği söylenebilir.

Şentürk [21], Tip 550 buğday unu (kuru maddede % kül içeriği maksimum % 0,55) kullandığını ifade ettiği çalışmasında kontrol örneklerine ait 1. gün nem içeriklerinin % 22,19 - % 25,85 arasında olduğunu belirtmiştir.

4.2.2. Pişme Kaybı

Pişme kaybı değerleri Tablo 4.5.'de görülmektedir. Kül içeriği en düşük olan U5 ve U6 kodlu (%0,58) un örneklerden yapılan gevreklerde %18,50 ve %17,88 değerleri ile en yüksek pişme kaybı görülürken, kül içeriği en yüksek olan U8 ve U10 kodlu (%1,17, %1,33) un örneklerden yapılan gevreklerde %10,75 ve %11,62 değerleri ile en düşük pişme kaybı görülmüştür.

Tablo 4.5. Gevrek örneklerine ait pişme kaybı ve gevrek verimi sonuçları

Örnek Kodu	Pişme Kaybı	Gevrek Verimi
G1	15,23±0,63 ^{ab}	129,59±8,34 ^c
G2	13,01±0,08 ^b	143,28±2,72 ^b
G3	17,08±0,12 ^{ab}	141,25±9,19 ^b
G4	12,42±0,35 ^b	147,55±6,24 ^a
G5	18,50±0,08 ^a	128,67±3,07 ^c
G6	17,88±0,76 ^a	129,63±1,33 ^c
G7	16,34±0,03 ^{ab}	134,23±1,04 ^c
G8	10,75±0,42 ^{bc}	137,94±3,42 ^b
G9	15,88±0,60 ^{ab}	140,30±9,61 ^b
G10	11,62±0,30 ^{bc}	153,03±4,19 ^a

*Aynı sütunda farklı harfle ifade edilen değerler, örneklerin karşılaştırması olup, istatistiksel olarak önemlidir ($p \leq 0,05$).

**Sonuçlar ortalama \pm standart sapma olarak verilmiştir.

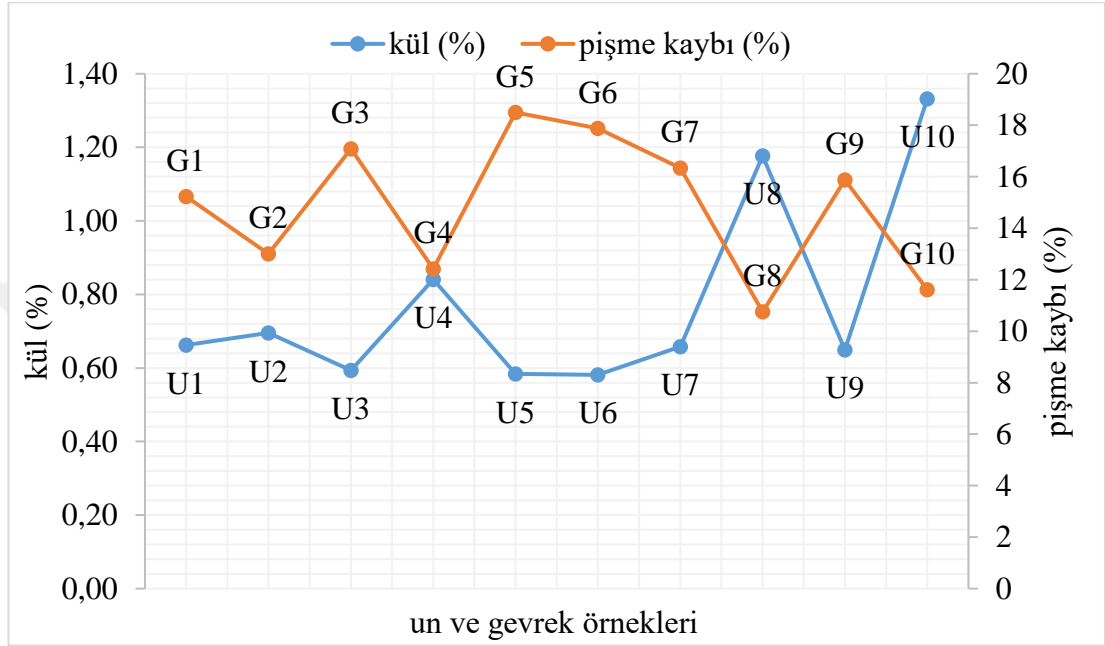
Gevreklerin pişme kaybı değerleri ile un örneklerine ait kalite parametreleri arasındaki korelasyon Tablo 4.6.'te verilmiştir.

Tablo 4.6. Unlara ait kalite parametreleri ile gevreklerde pişme kaybı değerleri arasındaki korelasyon

	Pişme Kaybı (%)
Nem	0,50
Yaş Gluten	-0,14
Gluten İndeks	0,60
Kül	-0,84*
Protein	-0,84*
Sedimentasyon	0,27
Gec. Sedim.	0,13
Düşme Sayısı	0,07

*İşaretili değerler $p \leq 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Gevreğin fırında pişirilmesi sırasında meydana gelen ağırlık kaybını % hamur olarak gösteren pişme kaybı değeri hamurun su bağlama ve pişme sırasında da bünyesindeki suyu koruyabilmesiyle ilişkilidir. Nitekim un örneklerinin özellikleriyle gevreğinin pişme kaybı değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde kuru maddede % kül içeriği ile ($r=-0,84$) güçlü bir ters korelasyon olduğu gözlemlenmektedir ($p \leq 0,05$).



Şekil 4.3. Un örneklerinin kül oranları ile gevrek örneklerine ait pişme kaybı değerleri arasındaki ilişki

4.2.3. Gevrek Verimi

Gevrek verimi değerleri Tablo 4.5'te verilmiştir. Gevreklik verim değerleri ile un örneklerinin yine kuru maddede % kül ($r=0,64$) ve protein ($r=0,85$) içerikleri arasında doğrusal bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir. ($p \leq 0,05$).

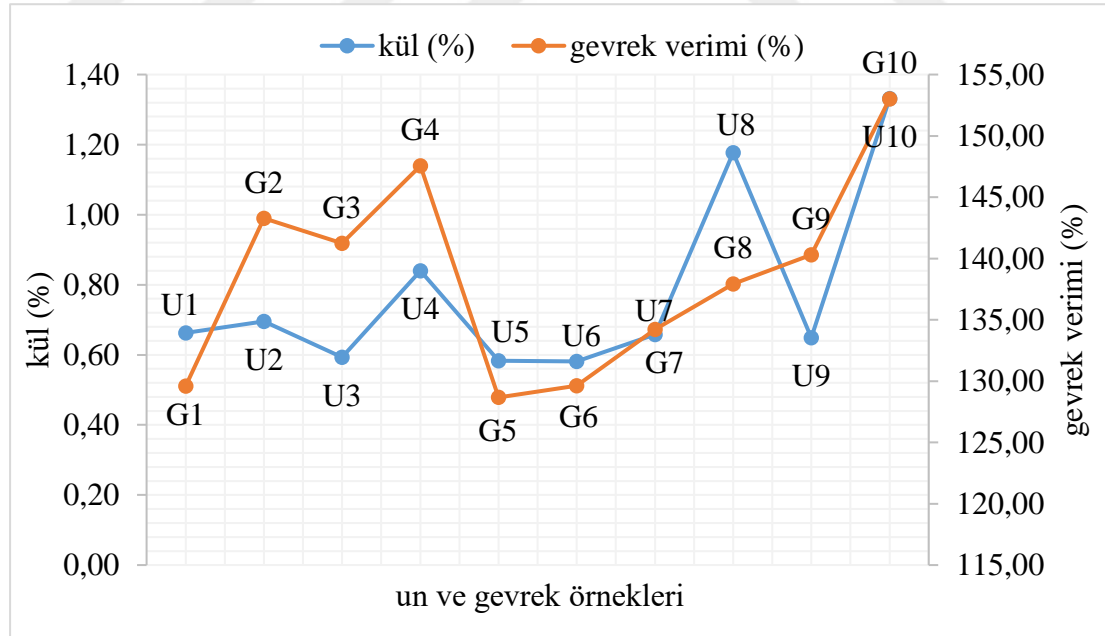
Farklı gevrek örneklerine ait gevrek verimleri karşılaştırıldığında G10 kodlu örneğin en yüksek gevrek verimine, G5 kodlu örneğin ise en düşük gevrek verimine sahip olduğu görülmektedir.

Gevreklerin gevrek verimi değerleri ile un örneklerine ait kalite parametreleri arasındaki korelasyon Tablo 4.7.'te verilmiştir.

Tablo 4.7. Unlara ait kalite parametreleri ile gevrek verimi değerleri arasındaki korelasyon

	Gevrek verimi (%)
Nem	0,02
Yaş Gluten	-0,18
Gluten İndeks	-0,63
Kül	0,64*
Protein	0,85*
Sedimentasyon	-0,35
Gec. Sedim.	-0,12
Düşme Sayısı	-0,29

*İşaretili değerler $p \leq 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.



Şekil 4.4. Un örneklerinin kül oranları ile gevrek örneklerine ait gevrek verimi değerleri arasındaki ilişki

4.2.4. Spesifik Hacim

Gevreklerin spesifik hacim ve hacim verimi değerleri Tablo 4.8.'de verilmiştir.

Tablo 4.8. Gevrek örneklerine ait spesifik hacim ve hacim verimi sonuçları

Örnek Kodu	Kül (KM %)	Spesifik Hacim (cm ³ /g)	Hacim Verimi
G1	0,66±0,004 ^{bc}	3,17±0,04 ^{ab}	409,96±25,29 ^b
G2	0,70±0,005 ^b	2,82±0,06 ^b	393,60±5,09 ^b
G3	0,59±0,005 ^c	3,34±0,12 ^a	472,70±14,74 ^a
G4	0,84±0,009 ^b	2,54±0,05 ^c	374,54±13,32 ^{bc}
G5	0,58±0,007 ^c	3,15±0,04 ^{ab}	398,97±18,97 ^b
G6	0,58±0,008 ^c	3,02±0,10 ^b	380,52±14,66 ^{bc}
G7	0,65±0,009 ^{bc}	2,97±0,05 ^b	403,59±12,13 ^b
G8	1,17±0,012 ^a	2,52±0,02 ^c	339,35±3,89 ^c
G9	0,65±0,004 ^{bc}	2,82±0,05 ^b	399,22±27,63 ^b
G10	1,33±0,006 ^a	2,49±0,08 ^c	377,01±6,94 ^{bc}

*Aynı sütunda farklı harfle ifade edilen değerler, örneklerin karşılaştırması olup, istatistiksel olarak önemlidir ($p \leq 0,05$).

**Sonnular ortalama \pm standart sapma olarak verilmiştir.

Spesifik hacim değerlerinin un örneklerine ait kül ($r=-0,81$) ve protein ($r=-0,73$) değerleri ile negatif; gluten indeks ($r=0,68$) değeri ile pozitif korelasyona sahip olduğu belirlenmiştir.

Karakoç [4], çalışmasında un örneklerinin % kül oranı, protein, kuru ve yaş gluten miktarları ile ekmeklerin spesifik hacimleri arasında istatistiksel olarak önemli negatif korelasyon (sırasıyla $r=-0,90$, $r=-0,46$, $r=-0,67$, $r=-0,61$), gluten indeksi ile hacim arasında ise olumlu bir ilişki belirlemiştir ($r=0,46$). Un örneklerinin düşme

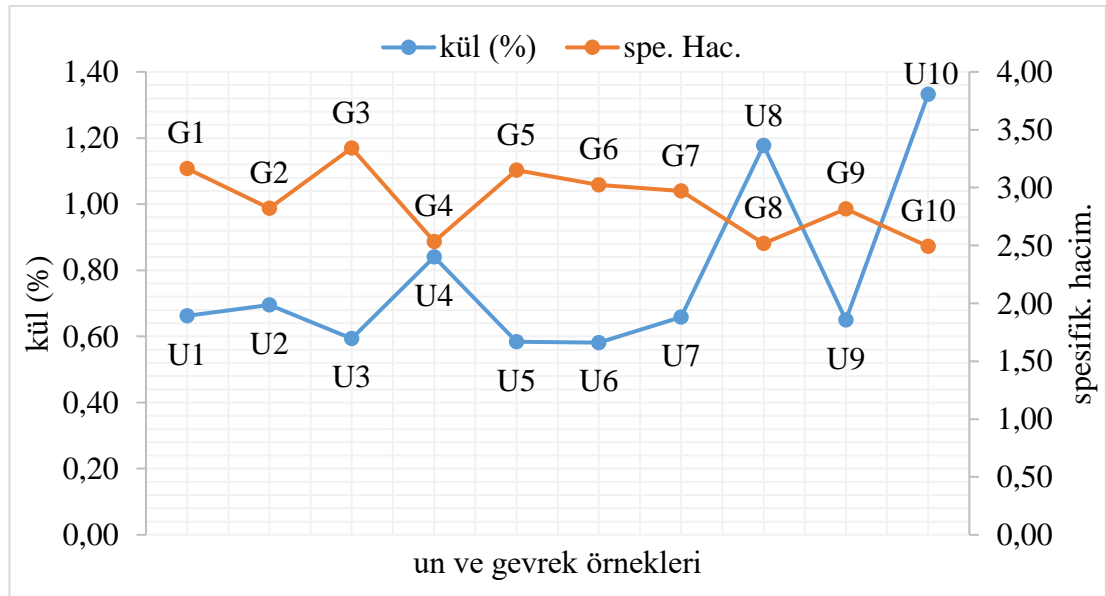
sayısı ile gevrek hacimleri arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki belirlenmemiştir ($p \leq 0,05$).

Gevreklerin spesifik hacim değerleri ile un örneklerine ait kalite parametreleri arasındaki korelasyon Tablo 4.9.'te verilmiştir.

Tablo 4.9. Unlara ait kalite parametreleri ile gevreklerde spesifik hacim değerleri arasındaki korelasyon

	Spesifik Hacim
Nem	0,26
Yaş Gluten	0,16
Gluten İndeks	0,68*
Kül	-0,81*
Protein	-0,73*
Sedimentasyon	0,50
Gec. Sedim.	0,37
Düşme Sayısı	0,16

*İşaretili değerler $p \leq 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.



Şekil 4.5. Un örneklerinin kül oranları ile gevrek örneklerinin spesifik hacimleri arasındaki ilişki

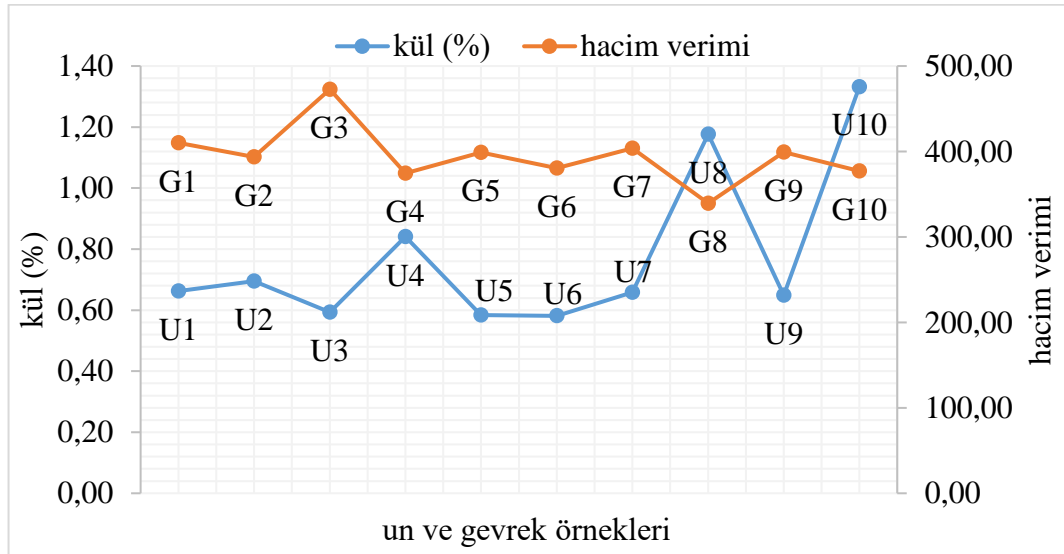
4.2.5. Hacim Verimi

Tablo 4.8.'te gözlemlenebileceği gibi hacim verimi değerleri arasında istatistiksel olarak farklılık olduğu anlaşılmaktadır ($p \leq 0,05$). Hacim verimi değerlerinin un özelliklerinden yine kuru maddede % kül içeriği ($r=-0,70$) ile ters korelasyon gösterdiği bulunmuştur ($p \leq 0,05$). Gevreklerin hacim verimi değerleri ile un örneklerine ait kalite parametreleri arasındaki korelasyon Tablo 4.10.'te verilmiştir.

Tablo 4.10. Unlara ait kalite parametreleri ile gevreklerde hacim verimi değerleri arasındaki korelasyon

	Hacim verimi
Nem	0,40
Yaş Gluten	0,00
Gluten İndeks	0,39
Kül	-0,60
Protein	-0,32
Sedimentasyon	0,38
Gec. Sedim.	0,39
Düşme Sayısı	0,01

*İşaretili değerler $p \leq 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.



Şekil 4.6. Un örneklerinin kül oranları ile gevrek örneklerinin hacim verimleri arasındaki ilişki

4.2.6. Gözenek Durumu

Simit içi gözenek durumu değerlendirmesi Türk Standartları Enstitüsü Ekmek Standardı'na göre yapılmıştır. Değerlendirmede gözenek durumu için 6 ve üzeri puan alanlar olumlu kabul edilmektedir. Tablo 4.11.'da simit örneklerine ait gözenek durumu sonuçları verilmiş olup değerlerin 6 ve üzerinde olduğu dolayısıyla Türk Standartları Enstitüsü Ekmek Standardı'na uygun olduğu görülmektedir [20].

Tablo 4.11. Gevrek örneklerine ait gözenek durumu sonuçları

Örnek Kodu	Gözenek durumu
G1	6,75±0,50 ^a
G2	7,5±0,58 ^a
G3	7,75±0,50 ^a
G4	6,75±0,50 ^a
G5	6,75±0,96 ^a
G6	7±0,00 ^a
G7	6,25±0,50 ^b
G8	6±0,00 ^b
G9	7,25±0,50 ^a
G10	6±0,00 ^b

*Aynı sütunda farklı harfle ifade edilen değerler, örneklerin karşılaştırması olup, istatistiksel olarak önemlidir ($p \leq 0,05$).

**Sonuçlar ortalama \pm standart sapma olarak verilmiştir.

Yapılan istatistiksel analizde gözenek durumu ile un örneklerinin kuru maddede % kül oranları ($r=-0,71$) ile ters, düşme sayısı ($r=0,69$) arasında olumlu bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir ($p \leq 0,05$).

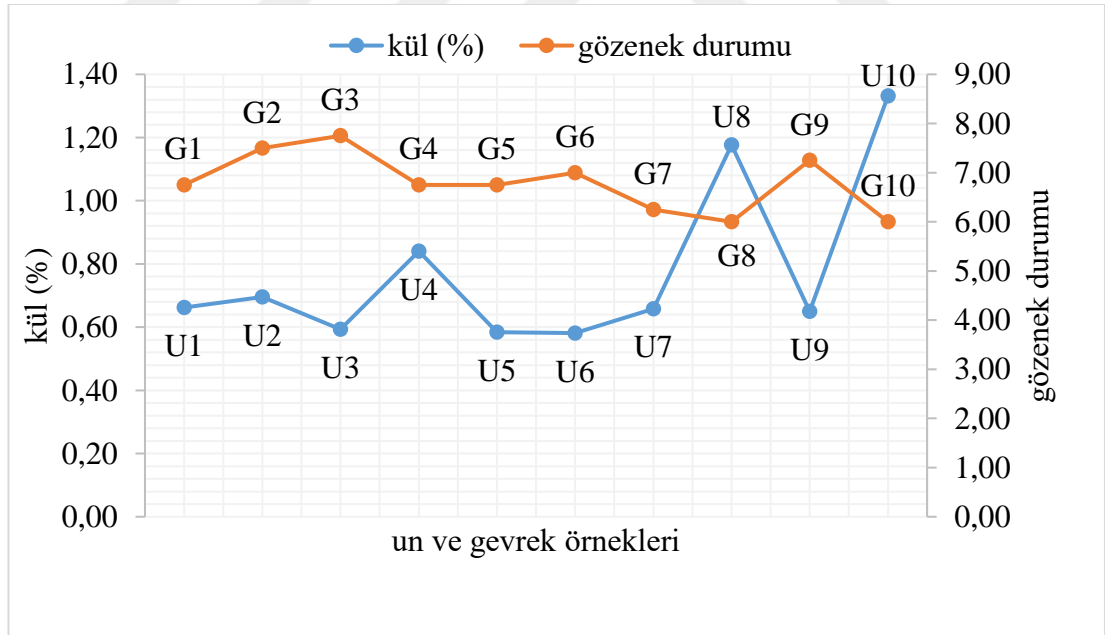
Unlarda belirli bir seviyeye kadar kül içeriğinin kabarmayı ve gözenek oluşumunu geliştirdiği, bir seviyeden sonra fermantasyonda oluşan gazların tutulmasını engelleyerek kabarmaya ve gözenek oluşumuna olumsuz etki ettiği bilinmektedir [4]. Tablo 4.11. incelendiğinde G7, G8 ve G10 kodlu örneklerin diğer örneklerden istatistiksel olarak farklı olduğu görülmektedir ($p \leq 0,05$). Bu örnekler en yüksek kuru maddede % kül içeriğine sahip unlardan üretilen örneklerdir.

Gevreklerin gözenek durumu değerleri ile un örneklerine ait kalite parametreleri arasındaki korelasyon Tablo 4.12.'te verilmiştir.

Tablo 4.12. Unlara ait kalite parametreleri ile gevreklerde gözenek durumu değerleri arasındaki korelasyon

	Gözenek Durumu
Nem	0,29
Yaş Gluten	-0,06
Gluten İndeks	0,14
Kül	-0,71*
Protein	-0,36
Sedimentasyon	0,58
Gec. Sedim.	0,60
Düşme Sayısı	0,21

*İşaretili değerler $p \leq 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.



Şekil 4.7. Un örneklerinin kül oranları ile gevrek örneklerinin gözenek durumu arasındaki ilişki

4.2.7. Gevrek İç Rengi

Gevrek örneklerinin iç renkleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p \leq 0,05$). Tablo 4.13.'de gevreklerle ait iç renk analiz sonuçları verilmiştir. Sonuçlara bakıldığında a ve b değerlerinin doğrusal, L değeri ile a ve b değerlerinin ters ilişkiye sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 4.13. Gevrek örneklerine ait iç renk analizi sonuçları

Örnek Kodu	Kül (KM %)	L	a	b
G1	0,66±0,004 ^{bc}	80,65±0,61 ^{bc}	0,96±0,04 ^b	17,21±0,23 ^b
G2	0,70±0,005 ^b	78,22±0,60 ^c	0,76±0,05 ^b	16,76±0,10 ^b
G3	0,59±0,005 ^c	85,79±0,57 ^b	0,26±0,06 ^c	15,60±0,30 ^c
G4	0,84±0,009 ^b	77,31±0,65 ^c	1,41±0,07 ^a	19,23±0,38 ^a
G5	0,58±0,007 ^c	87,38±0,26 ^b	0,16±0,02 ^c	15,73±0,12 ^c
G6	0,58±0,008 ^c	87,92±0,20 ^b	0,15±0,01 ^c	15,76±0,24 ^c
G7	0,65±0,009 ^{bc}	82,32±0,26 ^{bc}	0,24±0,03 ^c	15,29±0,43 ^c
G8	1,17±0,012 ^a	74,93±0,40 ^c	2,49±0,10 ^a	20,24±0,11 ^a
G9	0,65±0,004 ^{bc}	83,07±0,27 ^{bc}	0,22±0,01 ^c	14,84±0,30 ^c
G10	1,33±0,006 ^a	73,95±0,52 ^c	2,87±0,06 ^a	20,62±0,17 ^a

*Aynı sütunda farklı harfle ifade edilen değerler, örneklerin karşılaştırması olup, istatistiksel olarak önemlidir ($p \leq 0,05$).

**Sonuçlar ortalama \pm standart sapma olarak verilmiştir.

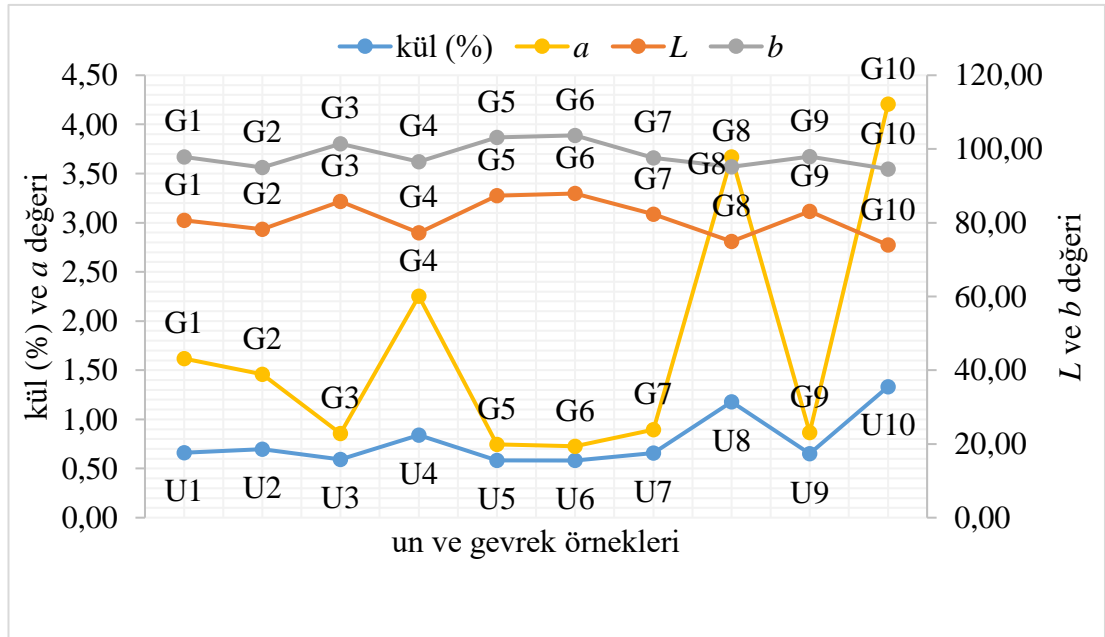
Tablo 4.13.'e bakıldığında örneklerin aydınlığı ifade eden L değerlerinin 73,95-87,92; kırmızılık-yeşilliği ifade eden a değerlerinin 0,15-2,87; sarılık-maviliği ifade eden b değerlerinin ise 14,84-20,62 arasında değiştiği görülmektedir. Gevrek iç rengi değerleri ile un örneklerine ait kalite parametreleri arasındaki korelasyon Tablo 4.14.'te verilmiştir.

Tablo 4.14. Unlara ait kalite parametreleri ile gevrek iç rengi değerleri arasındaki korelasyon

	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
Nem	-0,43	-0,47	0,40
Yaş Gluten	0,12	0,23	-0,08
Gluten İndeks	-0,54	-0,60	0,55
Kül	0,98*	0,91*	-0,85*
Protein	0,84*	0,77*	-0,83*
Sedimentasyon	-0,49	-0,35	0,34
Gec. Sedim.	-0,41	-0,26	0,19
Düşme Sayısı	-0,32	-0,17	0,06

*İşaretli değerler $p \leq 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Un örneklerine ait kuru maddede % kül ve protein değerleri ile *a*, *b*, ve *L* değerleri arasında güçlü bir korelasyon olduğu belirlenmiştir ($p \leq 0,05$). (Kül ($r=0,98$) ve protein ($r=0,84$) değerleri ile *a* değeri; kül ($r=0,91$) ve protein ($r=0,77$) değerleri ile *b* değeri; kül ($r=0,85$) ve protein ($r=0,83$) değerleri ile *L* değeri). Şekil 4.8.'de Gevrek içi renk değerleri ile un örneklerinin kül içeriklerine ait ilişki grafiği görülmektedir.



Şekil 4.8. Un örneklerinin kül oranları ile gevrek içi renk değerleri arasındaki ilişki

4.2.8. Duyusal Analiz

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre un tipine bağlı olarak 10 örnek şekil ve simetri, gevrek kabuk rengi, gevrek içi gözenek yapısı, gevrek içi rengi, gevreklik, tat ve aroma, çiğnenebilirlik ve genel beğeni bakımından birbirinden ayrılmaktadır ($p \leq 0,05$). 10 panelistin katılımıyla gerçekleştirilen duyusal analiz sonuçları Tablo 4.15.'da verilmiştir.

Tablo 4.15. Gevrek örneklerine ait duyusal analiz sonuçları

Örnek Kodu	Şekil ve Simetri	Gevrek Kabuk Rengi	Gevrek İçi Gözenek Yapısı	Gevrek İçi Rengi	Gevreklik	Tat ve Aroma	Çiğnenebilirlik	Genel Beğeni
G1	3,95± 0,08 ^{bc}	3,55± 0,49 ^b	3,84± 0,23 ^b	4,50± 0,08 ^a	4,11± 0,47 ^c	4,61± 0,24 ^a	4,28± 0,40 ^b	3,88± 0,45 ^c
G2	4,15± 0,21 ^{bc}	4,05± 0,07 ^{ab}	4,05± 0,21 ^b	4,25± 0,21 ^b	4,50± 0,14 ^a	4,60± 0,14 ^a	4,40± 0,28 ^a	4,84± 0,08 ^a
G3	4,74± 0,20 ^a	4,65± 0,13 ^a	4,48± 0,11 ^a	4,39± 0,40 ^b	4,20± 0,14 ^b	4,40± 0,28 ^b	3,95± 0,07 ^c	3,95± 0,07 ^c
G4	4,31± 0,62 ^{bc}	4,50± 0,18 ^a	4,38± 0,00 ^a	4,31± 0,27 ^b	4,19± 0,62 ^b	4,56± 0,44 ^b	4,00± 0,35 ^c	4,13± 0,53 ^b
G5	4,17± 0,24 ^{bc}	4,10± 0,14 ^{ab}	4,03± 0,24 ^b	4,34± 0,06 ^b	4,42± 0,31 ^a	4,00± 0,14 ^c	4,28± 0,40 ^b	4,22± 0,31 ^b
G6	4,05± 0,21 ^{bc}	4,35± 0,07 ^a	4,30± 0,14 ^a	4,05± 0,21 ^c	3,95± 0,07 ^c	4,20± 0,14 ^c	4,25± 0,07 ^b	4,20± 0,00 ^b
G7	4,20± 0,00 ^{bc}	3,78± 0,16 ^b	4,10± 0,00 ^b	4,61± 0,08 ^a	4,28± 0,71 ^b	4,73± 0,23 ^a	4,28± 0,40 ^b	4,39± 0,55 ^b
G8	4,44± 0,00 ^b	4,05± 0,07 ^{ab}	4,15± 0,07 ^b	4,20± 0,00 ^b	4,27± 0,24 ^b	4,00± 0,00 ^c	4,10± 0,14 ^c	3,89± 0,16 ^c
G9	3,43± 0,18 ^c	3,83± 0,38 ^b	4,17± 0,55 ^b	4,56± 0,16 ^a	4,23± 0,47 ^b	4,37± 0,10 ^b	4,28± 0,40 ^b	3,88± 0,45 ^c
G10	4,19± 0,09 ^{bc}	4,19± 0,27 ^{ab}	3,94± 0,09 ^b	3,50± 0,00 ^d	4,14± 0,20 ^c	3,13± 0,18 ^d	3,69± 0,44 ^d	3,19± 0,09 ^d

*Aynı sütunda farklı harfle ifade edilen değerler, örneklerin karşılaştırması olup, istatistiksel olarak önemlidir ($p \leq 0,05$).

**Sonuçlar ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.

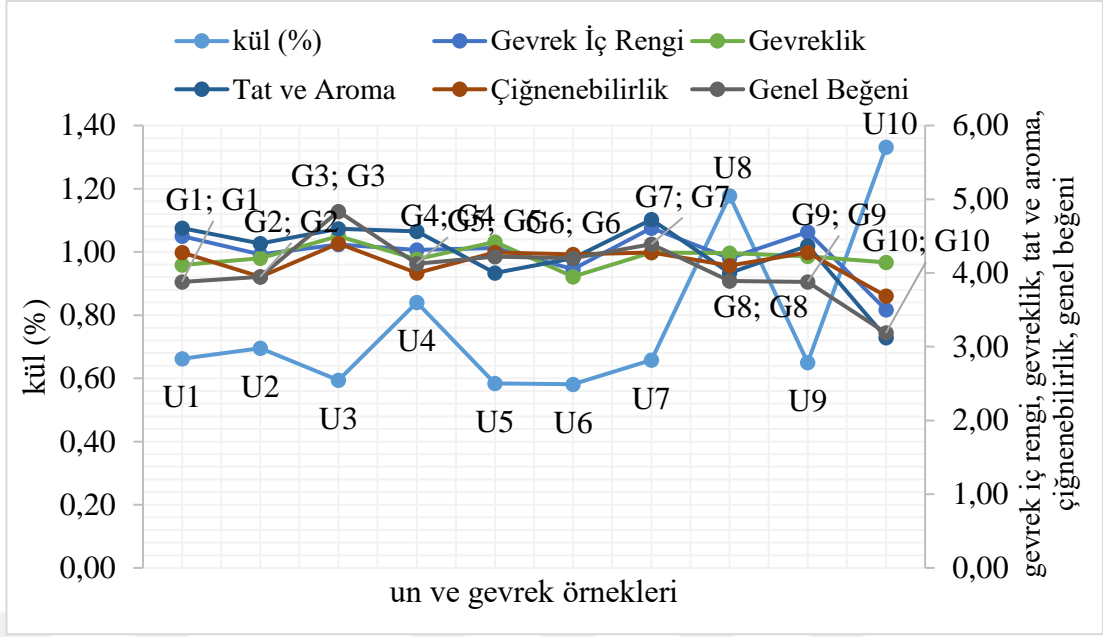
Gevrek iç rengi değerlendirmesinde en yüksek puanın G7 kodlu örneğe, en düşük puanın G10 kodlu örneğe verildiği görülmektedir. Gevreklik değerlendirmesinde en yüksek ortalamanın G2, en düşük ortalamanın G6; tat ve aroma değerlendirmesinde en yüksek ortalamanın G7, en düşük ortalamanın G10 ve çığnenebilirlik değerlendirmesinde ise en yüksek ortalamanın G2, en düşük ortalamanın G10 kodlu örneklerle ait olduğu belirlenmiştir. En yüksek genel beğeni değerinin G2, en düşük genel beğeni değerinin G10 kodlu örneğe ait olduğu görülmektedir.

Un örneklerine ait kimyasal ve teknolojik kalite parametreleri ile duyu özellikler arasındaki korelasyon Tablo 4.16.'te verilmiştir ($p \leq 0,05$, $n=200$). Tablo incelendiğinde gevreklerin şekil ve simetri özellikleri ile yaş gluten arasında doğru, gluten indeksi arasında ters ve güçlü korelasyon olduğu görülmektedir. Unun kuru maddede % kül içeriğinin gevreğin iç rengini ($r=-0,72$), tat ve aromasını ($r=-0,74$), çığnenebilirliğini ($r=-0,79$) ve genel beğeni ($r=-0,73$) önemli ölçüde olumsuz etkilediği anlaşılmaktadır.

Tablo 4.16. Unlara ait kalite parametreleri ile duyu özellikler arasındaki korelasyon

	Şekil ve Simetri	Gevrek Kabuk Rengi	Gevrek İçi Gözenek Yapısı	Gevrek İç Rengi	Gevreklik	Tat ve Aroma	Çığnenebilirlik	Genel Beğeni
Nem	-0,56	-0,11	-0,09	0,16	0,17	-0,03	0,17	-0,03
Yaş Gluten	0,80*	0,25	0,12	-0,05	0,13	0,18	0,01	0,36
Gluten İndeksi	-0,65*	-0,37	-0,50	-0,68*	-0,22	0,39	-0,05	0,36
Kül	0,20	0,06	-0,26	-0,72*	-0,15	-0,74*	-0,79*	-0,73*
Protein	0,28	0,21	-0,07	-0,59	0,16	-0,60	-0,76*	-0,55
Sedimentasyon	0,28	0,17	0,39	0,49	-0,07	0,80*	0,45	0,65*
Gec. Sedim.	0,31	0,24	0,41	0,42	-0,05	0,76*	0,28	0,58
Düşme Sayısı	-0,20	-0,27	-0,08	0,47	-0,42	0,67*	0,16	0,17

*İşaretili değerler $p \leq 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. ($n=200$, R kritik=0,632)



Şekil 4.9. Un örneklerinin kül oranları ile gevrek örneklerine ait gevrek iç rengi, tat ve aroma, çiğnenebilirlik ve genel beğeni değerleri arasındaki ilişki

Karakoç [6], çalışmada duyu analiz değerlerinden ekmeğin içi gözenek yapısı, tat ve genel beğeni ile un tiplerinin kül miktarı ve diğer kalite parametreleri arasında panelistler tarafından herhangi bir farklılık tespit edilemediğini belirtmiştir ($p \leq 0,05$).

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Gevreklik özel amaçlı buğday unu örneklerinin kuru maddede % kül içeriklerinin 0,58-1,33 aralığında ve istatistiksel olarak önemli ölçüde farklı olması sektörde gevrek üretiminde geniş aralıkta kül içeriğine sahip unların kullanıldığını göstermektedir. Un örneklerine ait özelliklerin gevreğin kalite özellikleri üzerine etkisinin incelendiği pearson korelasyon katsayıları testinde kuru maddede % kül içeriğinin simidin nem ($r=0,97$), pişme kaybı ($r=-0,84$), gevrek verimi ($r=0,64$), spesifik hacim ($r=-0,81$), gözenek durumu ($r=-0,71$), gevrek içi renk ($L=-0,85$ $a=0,98$ $b=0,91$) ve duyuşal özelliklerden gevrek iç rengi, tat ve aroma, çığnenabilirlik ve genel beğeni önemli ölçüde etkilediği belirlenmiştir. Kül içeriğinin gevreğin genel beğeni ve kalite özellikleri üzerine etkisinin yüksek olması aynı zamanda sektörde kullanılan unların kül içeriklerinin geniş aralıkta farklılık göstermesi hem bilimsel çalışmalar hem de sektör için referans veriler ortaya koymanın önemini göstermektedir. Bu alanda tek bir buğday çeşidinden üretilen un seçilerek kül içeriğinin unun diğer kalite özellikleri ve simidin fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri üzerine etkisinin incelendiği çalışmalar yapılabilir.

Un örneklerinin kuru maddede % protein içerikleri (11,54-13,71) incelendiğinde sektörde protein içeriği yüksek unların kullanıldığı görülmektedir. Unda protein kalitesini gösteren değerlerden gluten indeks değerinin %90'ın üzerinde olması, Zeleny sedimentasyon değerlerinin genel olarak iyi ve çok iyi değerlendirme sınıfında olması sektörde kullanılan unların protein kalitesi bakımından da iyi kalitede olduğunu göstermektedir.

Gevrek örneklerinde yapılan kalite analizleri sonucunda bir yandan duyuşal testte yapılan yüksek beğeni değerlendirmesi, diğer yandan yüksek spesifik hacim ve hacim verimi ile düşük pişme kaybı değerleriyle 2 kodlu örneğin istatistiksel olarak diğer örneklerden farklı olduğunu söylemek mümkündür. Dolayısıyla yüksek tüketici beğenisine sahip gevrek (İzmir simidi) elde edilebilmesi için ortalama % 0,7 kül içeriğine ve yüksek protein, yaş gluten, gluten indeks, Zeleny sedimentasyon, gecikmeli sedimentasyon değerlerine sahip unların gevrek üretiminde kullanılması önerilebilir.

6. KAYNAKLAR

1. Ünsal, A. Susamlı Halkanın Tılsımı. Yapı Kredi Yayınları, İstanbul, 2010, 178 s.
2. Dikkaya F. Evliya Çelebi Seyahatnamesi'nde simit ve simitçiler, Milli Forklor, 2011, 23:92, 72-76.
3. Yeyinli Savlak, N. Bazı Özel Amaçlı Unların Fiziksel, Kimyasal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Manisa, 2011, 399 s. (Doktora Tezi).
4. Karakoç, I. Farklı Buğday Unu Tiplerinin Halla Ekmeği Kalitesi Üzerine Etkisi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, 2007, 73s. (Yüksek Lisans Tezi).
5. Anonymous, Türkiye'deki Buğday Üretim Miktarları, Devlet İstatistik Enstitüsü, (<http://www.die.gov.tr/>), Ankara, 2015. (Erişim Tarihi: Ocak 2017)
6. Şenol, B. Simit Yapımında Uygun Üretim Koşullarının Belirlenmesi ve Besinsel Lif Kaynaklarının Simit Kalitesi Üzerine Etkileri. Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Mersin, 2004, 120 s. (Yüksek Lisans Tezi).
7. Roth A. Simit: Turkey's National Bread. *Gastronomica: The Journal of Critical Food Studies*, 2012, 12(4), 31-36.
8. Anonymous, Meşhur Acarlar Unlu Mamüller Gıda San. Tic. Ltd. Şti. Sözlü Görüşme, İzmir, 2016.
9. Anonymous, İzmir Pide Gevrek ve Benzerleri Esnaf ve Sanatkarlar Odası, Sözlü Görüşme, İzmir, 2017.
10. Gökmen, T. Gündüzlü ve Yatılı İlköğretim Okulu Öğrencilerinin Beslenme Durumlarının Değerlendirilmesi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Aile Ekonomisi ve Beslenme Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, 2011, 137 s. (Yüksek Lisans Tezi).
11. Akarca, N. N. Diyarbakır İl Merkezindeki Adolesans Öğrencilerde Obezite Sıklığı. Dicle Üniversitesi, Diyarbakır, 2010, 102 s. (Yüksek Lisans Tezi).
12. Küçükaslan, A. Dershaneye Giden ve Gitmeyen Adölesanların Vücut Bileşimleri, Beslenme durumları, Alışkanlıkları ve Diyet Örüntülerinin Tespiti., Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Aile Ekonomisi ve Beslenme Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, 2006, 250 s. (Yüksek Lisans Tezi)

13. Dereköy, S. Ankara İli Polatlı İlçesinde İlköğretim 7.sınıf Öğrencilerinin Fiziki Büyüme Durumları ve Beslenme Alışkanlıklarının İncelenmesi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ev Ekonomisi (Beslenme Bilimleri) Anabilim Dalı, Ankara, 2006, 81 s. (Yüksek Lisans Tezi).
14. TSE, TS 10626, Simit, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara 1993, 7 s.
15. Türk Gıda Kodeksi Buğday Unu Tebliği, Tebliğ No: 2013/9, 2013, 4 s.
16. Anonymous, Erişen Pastanesi, Sözlü Görüşme, İzmir, 2016.
17. He H. and Hosoney, C. Effect of the quality of wheat flour protein on bread volume, Cereal Chemistry, 1992, 69(1), 17-19.
18. Lai, C.S., Davis, A.B., and Hosoney, R.C. Effect of bran on breadmaking, Cereal Chemistry, 1989, 66(3), 217-219.
19. Sözer Güzelcan, M. Simidin demir ve çinko mineralleri ile zenginleştirilmesi ve in vitro mineral biyoyararlılığının saptanması. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir, 2009, 134 s. (Yüksek Lisans).
20. Kasım, S. Ege Bölgesi'nde geleneksel olarak nohut mayası ile üretilen simit ekmeği yapımının optimizasyonu. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Manisa, 2014, 80 s. (Yüksek Lisans Tezi).
21. Şentürk A. Simit üretiminde pişirme mayası olarak kefir taneleri kullanımının simitin depolama süresi boyunca bazı fiziksel ve kimyasal parametrelerine etkisi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir, 2018, 124 s.
22. ICC - 110, International Association for Cereal Science and Technology. ICC Standart No :110/1. Verlag Moritz Schafer, Detmold, Germany, 1982.
23. ICC - 104, International Association for Cereal Science and Technology. ICC Standart No :104/1. Verlag Moritz Schafer, Detmold, Germany, 1990.
24. ICC - 105, International Association for Cereal Science and Technology. ICC Standart No :105/2. Verlag Moritz Schafer, Detmold, Germany, 1994.
25. ICC - 106, International Association for Cereal Science and Technology. ICC Standart No :106/2. Verlag Moritz Schafer, Detmold, Germany, 1984.
26. ICC - 116, International Association for Cereal Science and Technology. ICC Standart No :116/1. Verlag Moritz Schafer, Detmold, Germany, 1994.
27. Köksel, H., Sivri, D., Özboy, Ö., Başman, A. ve Karacan H. D., Hububat Laboratuvarı El Kitabı, Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları, Ankara, 2000, 106 s.

28. ICC - 107, International Association for Cereal Science and Technology. ICC Standart No :107/1. Verlag Moritz Schafer, Detmold, Germany, 1995..
29. TSE, TS 5000, Ekmek, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 2010, 7s.
30. Uluöz, M. Buğday, Un ve Ekmek Analizleri, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir, 1965, 95 s.
31. Certel M., Erdem F., Konak İ. Ü., Karakaş B. Dondurulmuş hamur ile kısmi olarak pişirilip dondurulmuş hamurlardan üretilen beyaz ekmeklerin fiziksel tekstürel ve duyuşsal özellikleri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2009, 22(1), 91–102.
32. Egesel C. Ö., Kahrıman F., Tayyar Ş., Baytekin H. Ekmeklik buğdayda un kalite özellikleri ile dane veriminin karşılıklı etkileşimleri ve uygun çeşit seçimi. Anadolu Tarım ve Bilim Dergisi, 2009, 24(2), 76-83.

EKLER

EkA.1. Gevrek Örneklerinin Duyusal Analiz Puanlama Test Formu

Panelist Adı Soyadı:

Tarih:

	Örnek Kodu				
1. Şekil ve Simetri					
Yuvarlak, gevreğin kalınlığı tüm bölgelerde eşitse	5				
Gevreğin tek bir bölgesi simetrik değilse	4				
Gevreğin birkaç bölgesi simetrik değilse	3				
Gevreğin yarıdan çoğu simetrik değil ve düzensiz kalınlıktaysa	2				
Çok düzensiz kalınlık ve tamamıyla simetriyi kaybetmişse	1				
2. Gevrek İçi Gözenek Yapısı					
Küçük gözenekler yoğun ve homojen olarak dağılmış, yapışkan yapı yoksa	5				
Küçük gözenekler ve bununla birlikte büyük gözenekler de varsa	4				
Küçük ve büyük gözenekler yarı yarıya ise	3				
Az sayıda küçük gözenek yoğun iç yapı varsa	2				
Yoğun yapışkan yapı gözenek hiç yoksa	1				
3. Gevrek İç Rengi					
Krem renk ise	5				
Açık sarımsı krem renk ise	4				
Sarımsı krem renkteyse	3				
Sarı renkteyse	2				
Koyu sarı renkteyse	1				
4. Gevrek Kabuk Rengi					
Homojen Koyu kahverengiyse	5				
Homojen kahverengi renkteyse	4				
Koyu kahverengi, açık kahverengi lekelerle birlikte ise	3				
Kahverengi, çok açık kahverengi lekelerle birlikte ise	2				
Sarımsı renkte ise	1				
5. Gevreklik					
Sert ve gevrekse	5				
Az sert ve az gevrekse	4				
Yumuşak ve az gevrekse	3				
Çok yumuşak ve gevrek değilse	2				
Hamurumsu ve aşırı yumuşaksa	1				
6. Tat ve Aroma					
Karakteristik gevrek aroma ve tadındaysa	5				
Karakteristik gevrek tadına yakında	4				
Tipik gevrek tadına az yakınsa	3				
Belirgin arzu edilmeyen tat ve koku varsa	2				
Çok belirgin arzu edilmeyen tat ve koku varsa	1				
7. Çiğnenebilirlik					
Çok iyi, kolay çiğnenebilirse	5				
İyi ve kolay çiğnenebilirse	4				
Çiğnendiği zaman dişlere az yapıştıyorsa	3				

Çiğnendiği zaman çok yapışıyor	2				
Çiğnendiğinde hamurumsu ve çok yapışkansa	1				
8. Genel Beğeni					
Çok beğendim	5				
Beğendim	4				
Ne beğendim ne beğenmedim	3				
Beğenmedim	2				
Hiç Beğenmedim	1				



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Neşe DEVECİ KARABACAK

Doğum Yeri ve Yılı : İzmir, 1986

Medeni Durum : Evli

Yabancı Dil : İngilizce

E posta : karabacaknese45@gmail.com



Eğitim Durumu

Yüksek Lisans Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü
2016 – Devam ediyor

Lisans Akdeniz Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 2006 - 2010

Lise İzmir Atatürk Lisesi 2001 – 2005

Mesleki Deneyim

Kırıkkaya Süt Ürünleri, 2010-2011

Hastel Gıda Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti., 2011-2012

Yunusemre İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, 2013- Devam ediyor