T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GLUTENLİ VE GLUTENSİZ BİSKÜVİ ÜRETİMİNDE KURUTULMUŞ ISPARTA GÜLÜ (*Rosa damascena* Mill.) UNUNUN KULLANIMI

Semra Gül TEKELİ

Danışman
Doç. Dr. Hülya GÜL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2019

© 2019 [Semra Gül TEKELİ]

TEZ ONAYI

Semra Gül TEKELİ tarafından hazırlanan **" Glutenli Ve Glutensiz Bisküvi Üretiminde Kurutulmuş Isparta Gülü (*Rosa Damascena)* Ununun Kullanımı"** adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman	**Doç. Dr. Hülya GÜL** Süleyman Demirel Üniversitesi	
Jüri Üyesi	**Doç. Dr. Nimet KARA** Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi	
Jüri Üyesi	**Dr. Öğretim Üyesi Melike BARAN** Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi	

Enstitü Müdürü **Doç. Dr. Şule Sultan UĞUR**.....

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Semra Gül TEKELİ



İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇİNDEKİLER i
ÖZET iii
ABSTRACT iv
TEŞEKKÜR v
ŞEKİLLER DİZİNİ vi
ÇİZELGELER DİZİNİ vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ viii
1.GİRİŞ 1
2. KAYNAK ÖZETLERİ 3
2.1 *Rosa damascena* Mill. 3
2.2. Gluten ve Çölyak 6
2.3. Bisküvi ve glutensiz bisküvi ile ilgili yapılan çalışmalar 9
3. MATERYAL VE YÖNTEM 12
3.1. Materyal 12
3.2.2. Bisküvi örneklerinin hazırlanması 13
3.2.3. Analiz metotları 14
3.2.3.1. Isparta gülü yaprağı ununda yapılan analizler 14
3.2.3.1.2. Kül tayini 15
3.2.3.1.3. Yağ tayini 15
3.2.3.1.4. Protein tayini 15
3.2.3.1.5. Toplam fenolik madde tayini 16
3.2.3.1.6. Serbest radikal giderim aktivitesinin (Antiradikal) belirlenmesi (DPPH) 16
3.2.3.1.7. Renk 17
3.2.3.1.8. pH ölçümü 17
3.2.3.1.9. Su aktivitesi analizi 17
3.2.3.1.10. Toplam diyet lif analizi 17
3.2.3.2. Bisküvilik buğday ununda yapılan analizler 18
3.2.3.2.1. Yaş ve kuru gluten tayini 18
3.2.3.2.2. Standart ve gecikmeli Zeleny sedimantasyon değerlerinin tayini 19
3.2.3.2.3. Düşme sayısı tayini 19
3.2.3.3. Formülasyon İçin Kullanılan Bileşenlerde Yapılan Analizler 19
3.2.3.4. Bisküvilerde yapılan analizler 19
3.2.3.5. 1., 3. ve 5. Ay Depolanan Bisküvilerde Yapılan Analizler 20
3.2.3.5.1. Depolanan bisküvilerde küf maya sayımı 20
3.2.3.6 Duyusal Analizler 20
3.2.4. İstatistiksel analizler 21
4. ARAŞTIRMA BULGULARI 22
4.1 Denemelerde Kullanılan Gül Yaprağı Ununun Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri 22
4.2. Denemelerde Kullanılan Bisküvilik Unun Özellikleri 23
4.3. Denemelerde Kullanılan Pirinç Unu, Mısır Unu, Mısır Nişastası ve Patates Nişastasının Bazı Özellikleri 24
4.4. Glutenli Bisküvilerde Yapılan Analizler 26
4.4.1. Glutenli bisküvilerin kimyasal özellikleri 26

4.4.2. Glutenli bisküvilerin toplam fenolik madde ve antiradikal aktivite değerleri 28
4.4.3. Glutenli bisküvilerin fiziksel özellikleri 30
4.4.4. Glutenli hamur ve bisküvi örneklerinin renk değerler 31
4.4.5. Glutenli bisküvilerin tekstürel özellikleri 32
4.4.6 Denemelerde üretilen glutenli bisküvilerin duyusal özellikleri 34
4.4.7. Depolama yapılan glutenli bisküvilerin bazı özellikleri 35
4.4.7.1. Depolama yapılan glutenli bisküvilerin tesktürel özellikleri 37
4.4.7.2. Depolama yapılan glutenli bisküvilerin küf maya sayımı 38
4.5. Glutensiz Bisküvilerde Yapılan Analizler 39
4.5.1. Glutensiz bisküvilerin kimyasal özellikleri 39
4.5.2. Glutensiz bisküvilerin toplam fenolik madde ve antiradikal aktivite özellikleri 41
4.5.3. Glutensiz bisküvi örneklerinin fiziksel özellikleri 43
4.5.4. Glutensiz bisküvi hamurunun renk özellikleri 44
4.5.5. Glutensiz bisküvi örneklerinin tekstürel özellikleri 45
4.5.6 Denemelerde üretilen glutensiz bisküvilerin duyusal özellikleri 46
4.5.7. Depolama yapılan glutensiz bisküvilerin bazı özellikleri 49
4.5.7.1. Depolama yapılan glutensiz bisküvilerin tesktürel özellikleri 51
4.5.7.2. Depolama yapılan glutensiz bisküvilerin küf maya sayımı 52
5.SONUÇ VE ÖNERİLER 53
KAYNAKLAR 56
ÖZGEÇMİŞ 62

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

GLUTENLİ VE GLUTENSİZ BİSKÜVİ ÜRETİMİNDE KURUTULMUŞ ISPARTA GÜLÜ (*Rosa damascena* Mill.*)* UNUNUN KULLANIMI

Semra Gül TEKELİ

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Hülya GÜL

Bu çalışmada; doğal antioksidan ve lif içeriği yüksek olan gül yaprağı ununun bisküvi üretiminde kullanılması, bisküvinin teknolojik ve duyusal kalite kriterleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun için, bisküvi ununa ve glutensiz un karışımına (mısır unu, pirinç unu, patates nişastası ve mısır nişastası) gül yaprağı unu (GYU) farklı oranlarda (% 0, 5, 7.5, 10) ilave edilmiş ve üretilen bisküvilerin bazı fiziksel, kimyasal, teknolojik, besinsel ve duyusal özellikleri araştırılmıştır. Bisküvilerin toplam diyet lif içerikleri artan gül yaprağı unu ile artış göstermiştir. En yüksek diyet lif içeriğine sahip olan bisküvi grubu ise %10 GYU ilave edilen bisküvi grubu olduğu tespit edilmiştir. En yüksek fenolik madde ve antioksidan aktivite gösteren grup yine %10 GYU ilave edilerek üretilen bisküviler olmuştur. Bisküvilere uygulanan duyusal analiz ve tüketici satın alma eğilimlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan analiz sonucunda her grup kendi arasında değerlendirilmiş ve %7.5 gül yaprağı unu ilave edilen glutenli ve glulensiz bisküvi örnekleri diğer oranlara göre daha fazla tercih edilmiştir. Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde; GYU ilave edilerek üretilen glutenli ve glutensiz bisküvilerin toplam diyet lif, fenolik madde ve protein açısından besin içeriğinin arttığı saptanmıştır. Ayrıca üretilen bisküviler, çocukların ve çölyak hastalığı bulunan bireylerin ihtiyacı olan enerjiyi yüksek diyet lif içeriği sayesinde sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Bisküvi, Gluten, Çölyak, Isparta Gülü, *Rosa damascene*.

2019, 66 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

USAGE OF DRIED ISPARTA ROSE (*Rosa damascena* Mill.*)* FLOUR IN GLUTEN CONTAINING AND GLUTEN-FREE COOKIE PRODUCTION

Semra Gül TEKELİ

Süleyman Demirel University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Food Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Hülya GÜL

In this study, it is aimed to use rose petal flour with high natural antioxidant and fiber content in cookie production and to determine its effect on technological and sensorial properties of cookies. For this purpose, rose petal flour (RPF) was added to cookie flour and gluten-free flour mixture (corn flour, rice flour, potato starch and corn starch) in different proportions (0, 5, 7.5, 10%). Some physical, chemical, technological, nutritional and sensory properties of cookies were investigated. The total dietary fiber content of the cookies increased with increasing RPF. The cookie group with the highest dietary fiber content was found to be the cookie group with 10% RPF added. The cookies with the highest phenolic and antioxidant activity were produced by adding 10% RPF. As a result of sensory analysis and consumer purchasing tendencies, each group was evaluated among themselves and gluten and glulen-free cookie samples added to 7.5% RPF were preferred more than other ratios. When the results are evaluated in general, it can be said that the nutritional value of gluten and gluten-free cookies produced by adding RPF is increased in terms of total dietary fiber, phenolic matter and protein. In addition, the cookies produced can be supplied with high dietary fiber content, which is needed for children and individuals with celiac disease.

Keywords: Cookie, Gluten, Celiac, Isparta Rose, *Rosa damascene.*

2019, 66 pages

TEŞEKKÜR

Tez çalışması ile ilgili planlamaları yapan ve tezin her aşamasında bilgi ve tecrübelerini bana sunan ve ortaya çıkan sorunların çözülmesi için görüş ve donanınımı ile beni yönlendiren, motive eden, kıymetli yardımlarını esirgemeyen Saygıdeğer Hocam Sayın Doç. Dr. Hülya GÜL'e,

Çalışmalarım sırasında destek ve yardımlarını gösteren değerli Hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Arzu KART'a

Değerli bilgilerinden yararlandığım değerli Hocam Sayın Öğretim Görevlisi Sultan ACUN'a

Destek ve yardımlarını esirgemeyen, analiz sonuçlarının istatistik analizlerinin yapılmasında değerli vaktini ayırarak yardımlarını esirgemeyen Dr. Öğretim Üyesi Fatma HAYIT'a,

Analizlerim sırasında yardımlarını esirgemeyen Yüksek Gıda Mühendisi Şeyma ULUTÜRK, Gıda Mühendisi Hande ÖZKAN ve Gıda Mühendisi Bedia CİN'e,

Her zaman yanımda olan ve her konuda desteklerini esirgemeyen Yüksek Gıda Mühendisi Dilara AYDIN ve Gıda Mühendisi Betül ALTINAY ÖZKAN'a,

Sayın Kağan DAĞDEVİREN'e

Teyzem Hatice KÜÇÜKKURT'a

Küçükkurt Ailesine ve Bortar Gruba,

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan ve destekleyen annem, babam ve ablam'a,

Sonsuz sevgi ve saygılarımla teşekkür ederim.

Semra Gül TEKELİ
ISPARTA, 2019

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 4.1.Glutenli bisküvilere ait duyusal özellikler 34
Şekil 4.2. Glutensiz bisküvilere ait duyusal özellikleri 46

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Bisküvi üretiminde kullanılan formülasyon 13
Çizelge 4.1. GYU'nun Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri 22
Çizelge 4.2. Denemelerde kullanılan bisküvilik unun özellikleri 24
Çizelge 4.3. Denemelerde kullanılan mısır unu, pirinç unu, mısır ve patates nişastasının bazı özellikleri 25
Çizelge 4.4. Glutenli bisküvilerin kimyasal özellikleri 26
Çizelge 4.5. Glutenli bisküvilerin toplam fenolik madde ve antiradikal aktivite özellikleri 29
Çizelge 4.6. Glutenli bisküvilerin fiziksel özellikleri 30
Çizelge 4.7. Glutenli bisküvi örneklerinin renk özellikleri 31
Çizelge 4.8. Glutenli bisküvilerin tekstürel özellikleri 33
Çizelge 4.9. Depolanan glutenli bisküvilerin bazı özellikleri 36
Çizelge 4.10. Depolama yapılan glutenli bisküvilerin tesktürel özellikleri 37
Çizelge 4.11. Depolama yapılan glutenli bisküvilerin küf maya sayımına ait sonuçlar (kob/g) 38
Çizelge 4.12. Glutensiz bisküvilerin kimyasal özellikleri 39
Çizelge 4.13. Glutensiz bisküvi örneklerinin toplam fenolik madde ve antiradikal aktivite değerleri 42
Çizelge 4.14. Glutensiz bisküvilerin fiziksel özellikleri 43
Çizelge 4.15. Glutensiz bisküvi örneklerinin renk özellikleri 44
Çizelge 4.16. Glutensiz bisküvilerin tekstürel özellikleri 45
Çizelge 4.17. Depolanan glutensiz bisküvilerin bazı özellikleri 49
Çizelge 4.18. Depolama yapılan glutensiz bisküvilerin tesktürel özellikleri 51
Çizelge 4.19. Depolama yapılan glutensiz bisküvilerin küf maya sayımına ait sonuçları (kob/g) 52

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

aw	Su aktivitesi
DPPH	Alfa difenil beta pikrilhidrazil (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl)
GAE	Gallik Asit Eşdeğeri
GYU	Gül Yaprağı Unu
g	Gram
ha	Hekar alan
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
µl	Mikrolitre
nm	Nanometre
s	Saniye
PDA	Personal Digital Assistant
TDL	Toplam Diyet Lif
TFM	Toplam Fenolik Madde
TS	Türk Standartları

1.GİRİŞ

Rosa damascena Mill., Isparta gülü olarak bilinen bu gül türü Isparta ve çevresinde 19. yüzyılın başlarında Osmanlı imparatorluğu tarafından yetiştiriciliği için teşvik edilmiş ve üretimine başlanmıştır. Dünyanın başlıca gül yağı üretimi merkezi olan Isparta'da ilk gül yağı fabrikası 1935 yılında Mustafa Kemal Atatürk'ün önderliğinde kurulmuştur. Gül yağının yanı sıra gülsuyu, gül kolonyası, gül kremi gibi kozmetik ve gül lokumu, gül reçeli ve gül şerbeti gibi gıda ürünleriyle hem ülkemizde hem de dünya da adından söz ettirmektedir. Isparta gülünün güzel kokusunun yanı sıra gül yaprağının sağlık açısından da çok faydalı olduğu bilinmektedir (Demirözer, 2008).

Rosa damascena Mill.*,* insan sağlığı üzerinde olumlu etkileri olan vitamin C, terpenler, glikozitler, flavonoidler ve antosiyaninler gibi çeşitli bileşenleri içermektedir. Merkezi sinir sistemi üzerinde hipnotik (uyku getirici), analjezik (ağrı kesici) ve antikonvülsan (nöbet önleyen) etkileri de bulunmaktadır (Boskabady vd., 2011a).

Çölyak ya da kalıcı glutene duyarlı enteropati (Ivarsson vd., 2002); buğday, arpa, çavdar gibi tahılların içerdiği glutene karşı aşırı duyarlılığa bağlı olarak gelişen, karın şişmesi, yağlı besinleri sindirememe ve ishal şeklinde görülen hastalık olarak tanımlanır. Bu tahıllarda bulunan gluten proteinine karşı ince bağırsağın hassasiyetine bağlı olarak oluşan ve ömür boyu süren (Anonim, 2014), intraepitelyal lenfosit sayısındaki artışla ince bağırsak mukoza değişiklikleriyle birlikte villus düzleşme ile biçimlenen bir alerji durumudur (Hill vd, 2002). Aynı zamanda ekstra intestinal organlarda da yaralanmalara neden olabilecek sistemik bir hastalıktır (Fasano vd. 2008).

İnce bağırsak mukoza hasarı besin emilim bozukluğuna neden olabilecek olan kronik çoklu organ hastalığıdır. Çölyak hastaları, buğday ve türevi ürünleri tüketmelerine bağlı olarak besinlerin emilimini sağlayan bağırsağın hasarı uzun süreli olduğunda vücutlarında yetersiz emilim ile beraber besinsel eksiklik oluşabilir. Tedavi kesinlikle buğday, çavdar, arpa ve ürünleri içeren bir diyetin

ortadan kaldırılmasını ve bu diyetin ömür boyu sürdürülmesini gerektirir. Böyle bir diyet ile ince bağırsaktaki hasarın tam iyileşmesi ve beslenme açıklarının düzeltilmesi ile semptomların çözüme kavuşturulması sağlanabilir (Hill vd., 2002).

Bu çalışmada bisküviye yenilikçi ve sağlıklı seçenekler sunmak ve artan bisküvi talebi karşılamak amacıyla fenolik madde ve vitamin C bakımından zengin, sinir hastalıklarına da olumlu etkileri olan Isparta gülü yaprağının bisküvi için kullanılacak unlara farklı oranlarda ikame edilerek glutenli ve glutensiz bisküvi üretimi gerçekleştirilmiştir. Üretilen bisküviler de raf ömrü çalışması yapılmış, bisküviler 1. ay, 3. ay, 5. ay şeklinde ayrılarak, vakumlu ambalajlar içinde belirlenen sürelerde oda koşullarında depolanarak raf ömrü süresince bisküvilerin fiziksel, kimyasal, duyusal ve mikrobiyolojik kriterlerinde herhangi bir değişiklik olup olmadığı araştırılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. *Rosa damascena* Mill.

Gül en az 35 milyon yıllık bir geçmişe sahip bir bitkidir. Orta Asya olan anavatanından ticaret yoluyla dağılmış ve güzel kokusu tıbbi değerleri ve beslenmedeki yerinden sebeple antik çağlardan bu yana efsanelere konu olmuş bir çiçektir. Hatta antik dönemlerde buğday tarlarına ve meyve bahçelerine verilen önem kadar gül bahçelerine de önem verilmiştir. Gül kokusunu kalıcı yapmak amacıyla eski medeniyetlerde gül yaprakları uygun yağlarla belli bir süre bekletilmiştir. M.Ö. 3500'da ise su ile ekstraksiyon yöntemi kullanılmıştır. M.Ö. 50 de ise "Ruhunu Yakalamak" tabirindeyola çıkararak yani "damıtma yöntemi" geliştirilerek gülsuyu elde edilmiş, daha sonra gül suyundaki yağ tanecikleri toplanarak gül yağı diye bahsedilen gül esansı elde edilmiştir. *Rosaceae* ve *Genus Rosa* ailesine ait olan gül yağı üretiminde kullanılan yağ gülüde olarak bilinen *Rosa damascena* Mill.'in yurdumuza nereden ve nasıl geldiğiyle ilgili kesin bir bilgi yoktur (Gül vd., 2015). Günümüzde dünyadaki en önemli gül yağ üretim merkezi Türkiye'dir. Türkiye'de yaklaşık 2500 ha alanda ve her yıl Mayıs ve Haziran aylarını içine 10 bin tona yakın gül çiçeği toplanmasıyla yağ gülü tarımı ve endüstrisi Göller Bölgesinde gelişmiştir. 2018 yılı verilerine göre; Türkiye'nin gül yağı üretim miktarı 14773 tondur ve Isparta, 12332 ton üretim miktarı ile ilk sıradadır (TUİK, 2018). Göller yöresinde 19. yüzyılın son çeyreğinde yağ gülü yetiştiriciliğine başlanmış olsa bile köy tipi üretiminden fabrika tipi üretime Mustafa Kemal Atatürk'ün direktifleriyle 1935 yılında kurulmuş olan fabrikayla Cumhuriyet Türkiye'sinde geçilebilmiştir (Anonim, 2010). Isparta ili, *Rosa damascena* Mill.'in dikim alanı ve üretiminin yaklaşık %80'ini karşılamaktadır. Isparta'da yaklaşık 125 yıllık bir geçmişi olan yağ gülü ilin sosyal, ekonomik ve kültürel yapısına yansımış ve Isparta'nın simgesi haline gelmiştir. 2005 yılında Türk Patent Enstitüsün'den Isparta ili coğrafi işareti olması için *R. damascena*'nın 'Isparta Gülü' olarak tescil belgesi alınmıştır (SDÜ, 2017; Demirözer, 2008).

Rosaceae familyası fenolikler, antioksidanlar, serbest radikal temizleyiciler, antikanser, anti-inflamatuar, antimutagenik ve antidepresan gibi geniş bir farmakolojik etkinliğe sahiptir. *Rosa damascena*, insan sağlığı üzerinde olumlu etkileri olan terpenler, glikozitler, flavonoidler ve antosiyaninler gibi çeşitli bileşenleri içermektedir. Gül yaprağının merkezi sinir sistemi üzerinde hipnotik, analjezik ve antikonvülsan etkileri bulunmaktadır. Solunum, kardiyovasküler, müshil, antidiyabetik, antimikrobik, anti-HIV ve antioksidan özellikler *Rosa damascena'nın* diğer etkileridir (Boskabady vd., 2011b).

Mahmood vd. (1996), tarafından yapılan bir çalışmada; *Rosa damascena*'nın anti-HIV aktivitesi incelenmiştir. Bu çalışma sonucunda *Rosa damascena*'nın su ve metanol ekstraktları, ılımlı bir anti-HIV aktivitesi sergilediği belirtilmiştir.

Aridoğan vd. (2002), tarafından yapılan bir çalışmada; *Origanum onites, Mentha piperita, Juniperus exalsa, Chrysanthemium indicum, Lavandula hybrida, Rosa damascena*, Echinophora tenuifolia, *Foeniculum vulgare'*den elde edilen uçucu yağların antimikrobiyal özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda *Rosa damascena'nın* sadece *Staphylococcus aureus*'a karşı antimikrobiyal aktivitesinin gerçekleştiği belirtilmiştir.

Basim ve Basim (2003), tarafından yapılan bir çalışmada; *Rosa damascena* yapraklarındaki uçucu yağının *Xanthomonas axonopodis* spp. *vesicatoria* suşuna karışı antibakteriyel etkileri açısından değerlendirilmiştir. Yapılan bu çalışma sonucunda *Xanthomonas axonopodis* spp. *vesicatoria*'nın neden olduğu hastalığın tedavisinde kullanılabileceği tespit edilmiştir.

R. damascena parfüm etkilerine ek olarak birçok terapötik kullanıma sahip güçlü bir antioksidandır. *Rosa damasena* özütünün *Drosophila melanogaster*'ın ölüm hızı üzerindeki etkilerinin değerlendirildiği bir çalışmada (Jafari vd., 2008), *Drosophila*'nın bu gül ekstratı ile takviye edilmesi, erkek ve dişi sineklerin ölüm hızında istatistiksel olarak önemli bir düşüş ile sonuçlandığı belirtilmiştir.

Rosa damascena yapraklarındaki gül uçucu yağının antibakteriyel özelliği üzerine bir araştırma yapılmıştır. Yapılan bu çalışmada gül uçucu yağı yüksek seviyede fenolik içerdiği ve *Escherichia coli*'ye, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Chromobacterium violaceum* ve *Erwinia carotovora* suşlarına karşı güçlü antibakteriyel etki gösterdiği bildirilmiştir (Ulusoy vd., 2009).

Gholamhoseinian vd. (2009) tarafından bir çalışmada; *Rosa damascena* metanol özütünün etkisi normal ve diyabetik sıçanlar üzerine etkileri incelenmiştir. *Rosa damascena* özütünün alfa-glukosidaz üzerinde yoğun bir inhibitör etkiye sahip olduğunu gösterilmiştir. Araştırma sonucunda, *Rosa damascena*'nın bağırsaktan alınan karbonhidrat absorpsiyonunu baskılayarak bir anti-diyabetik etki gösterdiği ve yemek sonrası glikoz seviyesini azalttığı belirtilmiştir.

Kwon vd. (2010), tarafında yapılan bir çalışmada; *Rosa damascena*'nın bileşikleri incelenmiştir. Bu bitki tomurcuklarından roksilosid A olarak adlandırılan yeni bir flavonoid glikozid olan kaempferol-3-O-beta-D-glikopiranozil (1-> 4) -β-D-ksilopiranozid, yanı sıra izokerkitrin, afzelin, siyanidin-3-0-beta-glukozit ve quercetin gentiobiosid izole edilmiştir. Siyanidin-3-0-beta-glukozid 138.8 mikroM IC (50) değeri ile anjiyotensin I-dönüştürücü enzim (ACE) aktivitesini önemli ölçüde bastırdığı belirtilmiştir. Bu sonuçlar, *R. damascena* flavonoidlerinin kardiyovasküler sistemi iyileştirmek için etki gösterebileceği belirtilmiştir.

Rosa damascena'nın sulu etanolik ekstraktının kalp hızı ve kontraktilite üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda *Rosa damascena* için nispeten güçlü bir inotropik ve chornropik etki gösterdiği belirtilmiştir (Boskabady vd., 2011b).

Aghagoli vd. (2016), tarafından yapılan bir çalışmada; *Rosa damascena*'nın aromaterapi ile prematüre bebeklerde apnenin atak, bradikardi ve SPO2 ile ilişkisi incelenmiştir. Yapılan çalışmada sonucunda yaşamın ilk günlerinde prematüre yenidoğanlarda *R. damascena*'in % 10'luk distilatı ile yapılan

aromaterapi, apne ataklarını kontrollere kıyasla önemli ölçüde azaltıldığı belirtilmiştir.

Mahabob ve Mohan (2019) tarafından yapılan bir çalışmada *R. damacena* Mill yağından ağız yıkama jeli hazırlanmış, hazırlanan ağız yıkama jelinin tıbbi özelliklerinin etkinliği incelenmiş ve antienflamatuar ve analjezik özellikleri değerlendirilmiştir. Fareler üzerinde yapılan çalışma sonucunda *R. damascena* analjezik ve anti-enflamatuar özelliğinin varlığının kanıtlandığı belirtilmiştir.

2.2. Gluten ve Çölyak

Tahıllardaki depo proteinleri etanolde çözünebilen prolaminler ve polimerik gluteninler olmak üzere başlıca iki gruba ayrılmaktadır (Dizlek, 2011). Prolaminler buğdayda gliadinler, çavdarda sekalinler, arpada hordeinler, yulafta aveninler ve çölyak hastalarına toksik olmayan mısırda ise zeinler olarak adlandırılmaktadırlar. Buğdayda depo proteinlerinin büyük bir kısmını gluten proteinleri oluşturmaktadır (toplam proteinin % 80 – 85'i) (Hoseney,1994).

Gluten, hamurun viskoelastik özelliklerinden sorumludur (İşleroğlu, 2009). Gluten proteinleri ise tahıl tanesindeki depo proteinlerinin prolaminler alt sınıfına dahildir. Endospermde bulunan gluten proteinleri nişasta granüllerinin etrafında sürekli bir matriks oluşturmaktadır. Gluten proteinleri iki fraksiyondan oluşmaktadır. Bu iki fraksiyon tanede hemen hemen eşit oranlarda bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda glutenin gliadin fraksiyonunun çölyak hastaları için toksik, glutenin fraksiyonunun ise daha az toksik olduğu belirlenmiştir (Özkaya, 1999).

Prolaminler buğday, arpa, çavdar veya yulaf unlarından hazırlanan ekmek, bisküvi, kek, pasta vb fırıncılık ürünlerinin yanı sıra et, sosis, çorba vb hazır gıdalarda da bulunmaktadırlar. Bu tarz ürünlerde gluten; inceltici, tekstür geliştirici, su veya yağ tutucu olarak görev yapmaktadır. Ayrıca buğday nişastası ve gluten bazı ilaçların yapısında da yer alabilmektedir (Türksoy ve Özkaya, 2006).

Yapılan bir çalışmaya göre; buğday ununda bulunan gluten proteinleri birbirleri ve farklı un bileşenleri ile birlikte güçlü viskoelastik bir yapı oluşturmaktadır. Gluten proteinleri fermantasyon esnasında oluşan gazın hamur içinde tutunmasını sağlar. Gluten proteinleri glutenin ve gliadindir. Gliadin hamurun kohezif yapısından sorumludur. Glutenin hamurun uzamasına karşı direnci oluşturmaktadır. Fırıncılıkta gluten önemli bir yer tutmaktadır. Glutenin uzaklaştırılması büyük sorunlara neden olmaktadır. Bir çok glutensiz üründe düşük kalite ve olumsuz aroma gözlenmektedir (Yalçın, 2005).

Glutensiz gıda, gluten içeren buğday veya tüm Triticum türleri ile arpa, çavdar, yulaf ve bunların melezlerinin ve/veya türevlerinin yerine kullanılan gluten içermeyen bileşenlerden oluşan gıda maddelerini ifade etmektedir. Glutensiz gıdalarda gluten içeriği 20 mg/kg ile sınırlandırılırken, gluteni azaltılmış gıdalarda en fazla 200 mg/kg olarak belirlenmiştir (Anonim, 2012).

Günümüzde çölyak hastalığına olan duyarlılıkların artması ve çölyak hastalarının yeme ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla glutensiz ürün üretimi ön plana çıkmaktadır. Bu amaçla mısır, pirinç, darı, soya fasulyesi, sorgum un kombinasyonları ve yalancı tahıl olarak adlandırılan amarant, karabuğday, kinoa gibi tahıllardan elde edilen un karışımları kullanılmaktadır (Anonim, 2014).

Glutensiz ekmek üretimi teknolojik açıdan oldukça güçtür. Başta ekmek olmak üzere çeşitli hububat ürünlerinde glutenin teknolojik önemi oldukça büyüktür. Gluten, hamurun oluşmasından ve hamurun viskoelastik özelliklerinden sorumludur. Viskoelastik yapıyı sağlayan gluten ağ yapısı, fermentasyon sırasında oluşan gazı tutarak ürünün kabarmasını sağlamakta, dolayısıyla son ürünün tekstürünü etkilemektedir. Çoğu glutensiz ekmek düşük hacimli olup, ufalanan ve oldukça kuru bir içyapıya sahiptir. Bu kalite sorunlarını ortadan kaldırmak için glutenin yerini alabilecek çeşitli bileşenler üzerinde çalışılmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda glutensiz unlara hidrokolloid, enzim ilavesiyle ve ekşi hamur fermentasyonuyla ürün performanslarında iyileşmeler sağlanmıştır (Özuğur, 2011).

Hastalığın esas etkeni buğdayda bulunan gluten proteinin bir alt fraksiyonu olan gliadindir. Ancak çölyak hastaları sadece buğday değil, buğday proteinleri gliadinlerin homoloğu olan prolaminleri de içeren arpa, tritikale ve çavdar ürünlerinin de tüketiminden sakınmalıdır (Türksoy ve Özkaya, 2006).

Çölyak hastalarında gluten, ince bağırsak üzerinde etkilidir. Gluten alımı ile ince bağırsağın iç yüzeyinde iltihap meydana gelir ve ince bağırsağın iç yüzeyindeki absorpsiyonu sağlayan çıkıntılar olan villiler yapıları bu iltihaba bağlı olarak bozulup kısalır, hatta tamamen ortadan kalkarak bağırsak iç yüzeyinin düzleşmesine neden olur. Ayrıca villilerin yüzeyindeki tek sıra ”kripta” hücreleri de kalınlaşmaktadır. Böylece absorpsiyonun yapıldığı yüzeyin azalmasına bağlı olarak besin maddelerinin emilimini güçleştirir ve başta vitaminler ve mineraller olmak üzere vücudun gereksinim duyduğu besin maddelerin eksikliğine yol açar (Yalçın, 2005; Anonim, 2006; Türksoy ve Özkaya, 2006; Yücel, 2009).

Genetik ve çevresel gibi pek çok faktörün etkileşimi sonucu ortaya çıkan çölyak hastalığının, oluşumunda rol oynadığı düşünülen önemli faktörlerden birisi bebeklik döneminde anne sütüyle beslenme süresidir (Anonim, 2014). Diğer bir önemli faktör ise gluten içeren yiyeceklerin hangi yaşta yenilmeye başlandığı ve günlük gluten alım miktarıdır (Anonim, 2004).

Hill ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada; (2002) çölyak hastalığına karşı anne sütü ile ilgili olarak; anne sütü ile beslenen bebeklerin onları çocukluk ve sonraki dönemlerinde çölyak hastalığına karşı koruduğunu belirtmişlerdir. Uzun süre anne sütüyle beslenen kişilerde çölyak hastalığı belirtileri daha geç ortaya çıkmaktadır (Türksoy ve Özkaya, 2006).

Erken çocukluk döneminde (0-2 yaş) hastalığın genel belirtileri kilo kaybı, iştahsızlık, ishal, kusma, kabızlık, büyüme geriliği ve karın şişliğidir. Büyük çocuklarda ve yetişkinlerdeyse boyda kısalık, nörolojik belirtiler, nedeni bulunamayan veya tedavi edilemeyen kemik zayıflığı kansızlık gibi durumlar da çölyağın belirtileri arasındadır (Guandalini ve Gupta, 2002; Urgancı, 2005).

Çölyak hastalığı hayatın herhangi bir döneminde tipik belirtilerle görülebileceği gibi bazı hastalarda yıllarca hiç belirti vermeden çok hafif seyredebilir. Bu durum hastalığın teşhisini oldukça zorlaştırmaktadır (Urgancı, 2005).

Çölyak hastaları için uygulanan en yaygın ve etkin tedavi, glutensiz diyet uygulamasıdır. Hastalarda barsak mukozası bu diyet yardımı ile belirli zaman içerisinde iyileşmeye başlar, daha ileri zamanlarda genellikle tamamen iyileşmektedir. Glutensiz diyette buğday, arpa, çavdar ve yulaf unu içeren her türlü besin maddesinin tüketilmesi yasaktır (Gallagher vd., 2004). İyileşme süreci, çocuklarda daha kısa sürerken yetişkinlerde iki-üç yıl civarındadır. Ancak glutensiz diyet yaşam boyu sürmektedir (Anonim, 2015).

Barsak epitelinin hasarına bağlı gelişen eksiklikler için barsak epiteli yenilenip emilim özelliği düzelinceye kadar ilk haftalarda süt, süt ürünleri, meyve ve meyve sularının tüketilmemesi önerilmektedir. Glutensiz diyetle birlikte başlıca demir, B12 vitamini, folik asit, çinko, kalsiyum ve D vitamini desteği ile diğer vitamin, eser element desteklemek gerekebilir. Barsak epitelinin hasarına bağlı gelişen sekonder disakkaridaz eksiklikleri için de barsak epiteli rejenere olup emilim düzelinceye kadar ilk haftalarda süt, süt ürünleri, meyve ve meyve sularından kaçınılması önerilmektedir (Demirçeken, 2011). Glutensiz diyet uygulanarak iyi klinik yanıtın alınmaması durumunda damar yoluyla ilave besin takviyesi yapılmaktadır. Ayrıca bazı hastalar için ilaç tedavisi tercih edilmektedir (Anonim, 2004).

Gluten veya diğer toksik prolaminleri içermeyen mısır ve pirinç diyetteki ana tahıl grubunu oluşturmaktadır (Anonim, 2013). Daha az immünojenik olan Etiyopya tahılı tef, karabuğday, akdarı, süpürge darısı ve kinoa gibi bölgesel tahılların üretilmesi ve diyete sokulması çabaları da devam etmektedir (Demirçeken, 2011).

2.3. Bisküvi ve glutensiz bisküvi ile ilgili yapılan çalışmalar

Tarihte Romalıların keşfettiği bisküvi “iki defa pişirilmiş” anlamına gelip, Latince’de “bicostus” ile Fransızca ‘da “bescoit” sözcüklerinden türetilmiştir.

İngiltere'de 19.yy'da sanayileşen bisküvi üretimi, yüksek oranda yağ içeren "shortbread" ismiyle ilk fabrikasyon örneği olarak karşımıza çıkmaktadır.

TS 2383 Bisküvi olarak adlandırılan standart bisküvinin tanımı "tahıl unu veya unları içinde kabarmayı sağlayıcı maddeler, beyaz şeker, yemeklik tuz, nebati yağ ve gerektiğinde glikoz, invert şeker, süt unu, yumurta, peynir altı suyu tuzu, nişasta gibi yenilebilen maddeler, katkı ve çeşni maddeleri katıldıktan sonra, içilebilir nitelikte suyla yoğrularak ve tekniğine uygun olarak işlenmesi, şekil vermesi ve pişirilmesi sonucunda elde edilen unlu mamul " şeklinde yapılmaktadır. Bisküvilerin ve glutensiz bisküvilerin besin içeriğinin zenginleştirilmesi amacıyla yapılan çalışmalarda birkaç örnek aşağıda verilmiştir

De Simas vd. (2009), tarafından yapılan bir çalışmada; temel bileşen olarak pirinç unu ve mısır nişastasının kullanıldığı bir bisküvi üretimde farklı miktarlarda hurma unu ilave edilmiştir. Hurma unu yüksek oranda diyet lif ve mineral madde içeriğinden bisküvilerin besin açısından zenginleştiği belirtilmiştir. Çölyak hastaları tarafından yapılan duyusal testin sonucunda en çok %20 oranında hurma unu içeren bisküvilerin beğenildiği belirlenmiştir.

Farklı yağ katkıları ve pirinç, mısır, soya, darı, karabuğday ve patates nişastaları ile hazırlanan bisküvi formülasyonlarının kalite özellikleri araştırılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda pirinç, mısır, patates ve soyanın yağ oranı yüksek olan süt ve krema tozlarıyla beraber kullanıldığında kolay şekillendirilen bisküvi hamuru elde edildiği belirtilmiştir (İşleroğlu vd., 2009).

Acun (2011), tarafından yapılan bir çalışmada; bisküvi üretiminde doğal bir antioksidan ve diyet lif kaynağı olan üzüm posası kullanılmıştır. Çalışma sonucunda eklenen üzüm posasının oranınca diyet lif, fenolik madde ve antioksidan içeriğinin arttığı tespit edilmiştir.

Gül vd. (2013), tarafından yapılan bir çalışmada; bisküvilik buğday ununa % 2,5 , % 5, % 7,5 oranında ilave ettikleri beyaz lahana tozunun bisküvinin toplam

diyet lif ve mineral (kalsiyum, potasyum) içeriği açısından incelenmiştir. Çalışma sonucunda beyaz lahana tozunun toplam diyet lif ve mineral içeriğini arttırdığını belirlemişlerdir.

Ahmed vd. (2014), tarafından yapılan bir çalışmada; kaplan fındığının unu ile üretilen glutensiz bisküvi işlevsel özelliklerini geliştirmek için kullanılmasının etkisi araştırılmıştır. Bisküvi formülündeki mısır unu ile yer değiştirme prensibine göre kaplan fındığı unu % 10, 20 ve 30 seviyelerinde değiştirilmiştir. Yapılan çalışmanın sonucunda, % 20 oranına kaplan fıstığı unu ile üretilen bisküvilerde şekil, kesit yapısı, sertlik ve yüzey görünümü olarak ifade edilen üstün teknolojik kalitede bisküvi ortaya koyulduğu belirtiliştir.

Duta vd. (2015), tarafından yapılan çalışmada; glutensiz bisküviler de kullanılan yulaf kepeğinin oranının artmasının bisküvinin renginde koyulaşma meydana geldiğini ve daha kırılgan bir yapıya sahip olduğu belirtilmiş. Buna karşın bisküvinin besinsel açıdan zenginleştiği belirtilmiştir.

Ahmad vd. (2016), tarafından yapılan bir çalışmada; buğday ununa 72 ve120 mesh boyutunda %10, %15 ve %20 oranında havuç pudra tozu (CPP) eklenerek un, hamur ve kurabiye özellikleri üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmanın sonucunda, havuç pudra tozunun buğday ununa eklenmesiyle un karışımlarının lif içeriğinin de (% 4.63-6.68) artış gözlenmiştir. Bununla birlikte 120 gözlü CPP içeren kurabiyeler en iyi duyu özelliklerini gösterdiği belirtilmiştir.

Patel vd. (2019), tarafından yapılan bir çalışmada; su kabağı çekirdeği tozu ilave edilmiş bisküviler 180, 190, 200, 210 ve 220 ° C sıcaklıkta pişirilerek kalite kompozisyonu, proksim bileşimi, amino asitleri ve protein kalitesi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Güçlendirilmiş bisküvinin esansiyel amino asitleri, esansiyel olmayan amino asit bileşimlerine kıyasla daha fazla ısıya duyarlı bulundu belirtilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

GYU; Kurutularak öğütülüp un formatına getirilmiş Isparta gülü unu Kurucum Gıda (Isparta)'dan temin edilmiştir. Bisküvilik un Türkmenler Un Fabrikası (Gaziantep)'ndan satın alınmıştır. Demeter Kimya (İzmir)'dan glutensiz bisküvi üretiminde kullanılan pirinç unu, mısır unu, patates nişastası, mısır nişastası, ksantam gam satın alınmıştır. Uğur Gıda (Isparta)'dan, bisküvi üretiminde kullanılan pudra şekeri, hidrojene bitkisel yağ (shortening) ve kabartma tozu (sodyum bikarbonat), Sunar Mısır Entegre Tesisleri San. ve Tic. A.Ş., (Adana)'den mısır şurubu (HFCS %42) temin edilmiştir. Su: Süleyman Demirel Üniversitesi Tahıl İşleme Teknolojisi Laboratuvarı çeşme suyu kullanılırken, tuz: TS 933, TSE, 1986, Yemeklik Tuz standardına uygun olacak şekilde piyasadan temin edilmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme Planı

GYU glutenli ve glutensiz bisküvi üretiminde 5 farklı oranda (%0, %2.5, %5, %7.5 ve %10) bisküvi formülasyonuna ilave edilmiştir. Kontrol grubu olarak her iki çeşit bisküvi denemesinde de hiç GYU ilave edilmeden üretilen bisküviler kullanılmıştır. Glutensiz bisküvi üretiminde kullanılan glutensiz un karışımı Hayıt ve Gül (2019) tarafından yanıt yüzey yöntemi kullanılarak glutensiz bisküvi unu optimizasyonu üzerine yapılan bir çalışmada belirlenmiş olup, aynı formülasyon bu çalışmada da kullanılmıştır Yapılan optimizasyon sonucuna göre %7 mısır nişastası, % 40 pirinç unu, % 8 mısır unu ve % 45 patates nişastası karışımının glutensiz bisküvi unu karışımı olarak kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Denemeler 3 tekrarlı olarak yürütülmüştür,

3.2.2. Bisküvi örneklerinin hazırlanması

Bisküvi üretimi AACC Metot (10-50.052E)'ye göre bazı modifikasyonlar yapılarak gerçekleştirilmiştir. Bisküvi yapma denemeleri, Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Tahıl İşleme Teknolojisi Laboratuvarında yapılmıştır. AACC Metot (10-50.052E)'ye göre bisküvi yapımında kullanılan formülasyon Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Bisküvi üretiminde kullanılan formülasyon

Bileşen	Miktar (gram)
Shortening Hidrojene bitkisel yağ	64.0
Pudra şekeri	130.0
Tuz	2.1
Sodyum bikarbonat	2.5
Dekstroz Çözeltisi	33
Destile Su (Unun nem içeriğine göre AACC Metot 10-50.052E'de verilen çizelgeye göre eklenmiştir)	16.0
Bisküvilik Un (%14 nem esasına göre)	225
Glutensiz bisküviler için glutensiz un karışımı	225
GYU	Glutenli bisküvilerde bisküvilik un, glutensiz bisküvilerde ise glutensiz un formülasyonu karışımı ile yer değiştirme esasına göre ön denemelerde belirlenen oranlarda ilave edilmiştir.

Bisküvi un karışımı: Formülasyon unu ve bisküvilik buğday unu ile yer değiştirme esasına göre belirtilen oranlarda Isparta gülü yaprağı tozu gruplarının her biri ayrı ayrı ilave edilmiştir.

Isparta gülünün büsküvi üzerindeki bazı beslenme ve kalite özellikleri üzerindeki etkisini incelemek için unlara,% 2.5, % 5, % 7.5 ve % 10 seviyelerinde GYU ilave edilmiştir. Kontrol numunesi olarak glutenli bisküviler için % 100 buğday unu glutensiz bisküviler için geliştirilen glutensiz un ile kurabiye hamurları hazırlanmıştır. 225 g buğday unu veya glutensiz una (% 14 nem esasına göre), 64 g hidrojene bitkisel yağ 130.0 g pudra şekeri, 2.1 g tuz, 2.5 g sodyum bikarbonat (NaHC03), 33 g yüksek fruktoz mısır Şurup (% 42) ve 16.0 g saf su, kullanılmıştır. Bisküvi hamuru Hobart karıştırıcısında (Hobart, N-50, Almanya N-50) yoğrulmuş ve bir oklava yardımıyla 6 mm kalınlığa kadar açılmıştır. Daha sonra, hamur (60 mm çapında) dairesel bir çörek kesici kullanılarak şekillendirildi ve bir laboratuvar fırında (Fimak FSET4, Türkiye) 10 dakika boyunca 205 ° C ± 2 ° C'de pişirildi. Pişmiş kurabiyeler 3 saat boyunca soğutulduktan sonra analiz edilene kadar yüksek yoğunluklu polietilen torbalarda vakumlanarak saklandı.

3.2.3. Analiz metotları

3.2.3.1. Isparta gülü yaprağı ununda yapılan analizler

Kurutulmuş GYU örneklerinde, nem, kül, protein, toplam yağ, toplam diyet lif, toplam fenolik madde tayini, serbest radikal giderim aktivitesinin (antiradikal) belirlenmesi (DPPH), pH ölçümü, su aktivitesi ölçümü ve renk analizleri yapılmıştır.

3.2.3.1.1. Nem tayini

Nem tayini AACC Metot 44-01.01, (AACC, 2000) metoduna göre yapılmıştır. Önceden sabit hale getirilmiş metal tartım kaplarına 2 g örnek tartılarak 135 °C etüvde (wiseven, won-105, Kore) 2 saat kurutularak su kayıbı hesaplanarak %nem oranı belirlenmiştir.

3.2.3.1.2. Kül tayini

Kül tayini AACC Metot 08-01.01 (AACC, 2000) metoduna göre yapılmıştır. 2-3 g kadar örnek tartılarak önceden darası alınarak sıfırlandırılmış porselen krozelere konularak 2-33 ml etil alkolle ön yakma işlemi uygulanmıştır. Bu işlemin sonunda kül fırınında (Nüve, MF10, Ankara) 900 °C de yaklaşık 4 saat değişmez ağırlığa gelene kadar yakma işlemi uygulanmıştır. Bu işlemden sonra kalan kül miktarı tartılarak % kül miktarı hesaplanmıştır.

3.2.3.1.3. Yağ tayini

Yağ miktarının tayini AACC Metot 30-25.01'a göre yapılmıştır. Soxhalet kartuşları içerisine öğütülmüş örnekten 5-10 g tartılmış ve kartuşlar 95-98 °C'de 2 saat kurutulmuştur. Desikatörde soğutulduktan sonra darası alınmış ve kartuşlar soxhalet silindirine yerleştirilerek 1.5-2 sifon yapacak kadar hekzan (Merck) ilave edilmiştir. Geri soğutucu takılarak destilasyon başlatılmış ve 6 saat süre ile destilasyon işlemi yapılmıştır. Destilasyon sonunda alınan kartuşlar sabit ağırlığa gelene kadar 105 °C'de kurutulmuş ve azalan ağırlıktan % yağ miktarı hesaplanmıştır(AACC, 2000).

3.2.3.1.4. Protein tayini

Örneklerin protein analizi AACC Metod 46–30.01, 2000'na göre yapılmıştır. Protein tayini için Kjeldahl metodu uygulanmıştır. Bu metoda göre Kjeldahl tüpüne 0,5 g numune konulmuş ve örnek üzerine 15 g potasyum sülfat (Merck), 1 ml bakır sülfat (Merck) ve 15 ml sülfürik asit (Merck) sırasıyla ilave edilmiştir. Daha sonra örnekler yakma ünitesinde (Gerhardt, Königswinter, Almanya) kademeli olarak sıcaklık arttırılmış ve nötralizasyon düzeneğine (% 16'lık NaOH) bağlı olarak 3 saat yakma işlemine tabi tutulmuştur. Yakma işlemi tamamlandıktan sonra tüpler oda sıcaklığına gelinceye kadar soğutulmuştur. Destilasyonda (Gerhardt, Königswinter, Almanya) % 4'lük indikatörlü borik asitten (Merck) her örnek için 25 ml kullanılmıştır. Örneklerin destilasyonu için % 32'lik NaOH (Merck) kullanılmış ve destilasyondan sonra distilat 0.05 N HCl

(Merck) ile titre edilmiş ve harcanan miktar kaydedilerek % protein miktarı hesaplanmıştır. Protein çevrim faktörü olarak 6.25 değeri kullanılmıştır (AACC, 2000).

3.2.3.1.5. Toplam fenolik madde tayini

GYU örneklerinden toplam fenolik madde ektraksiyonu Singleton and Rossi, 1965'den modifiye edilerek yapılmıştır. Önceden yağı ayrılmış örnekler Soxhalet siteminde 6 saat 250 ml metanol ile tekrar ekstrakte edilmiş ve ektrakte edilen örnekler 50˚C de vakum altında rotary evaporatör kullanılarak konsantre edilmiştir. Elde edilen fenolik maddeler kullanılana kadar derin dondurucu da saklanmıştır. Örneklerin fenolik maddelerinin analizi Singleton ve Rossi (1965)'ye göre yapılmıştır. Fenolik maddelerin analizi için 10 mg/10ml konsantrasyonları hazırlanmış ve hazırlanan konsantrasyonlardan 40 µl alınarak üzerlerine 2,4 ml su, daha sonra 200 µl Folin-Ciocalteau çözeltisi 30 s sonra da 600 µl doymuş sodyum karbonat ve 760 µl su eklenmiş ve içerik hızlıca çalkalanarak karıştırılmıştır. 2 saat sonra spektrofotometrede (UV-1601 Shimadzu) 650 nm'de (standart gallik asit çözeltisi kullanılarak) absorbans değerleri ölçülmüştür. Analiz sonuçları gallik asit çözeltisi kullanılarak hazırlanan kalibrasyon grafiğine göre hesaplanmıştır (y=0,001x+0,014). Sonuçlar g/kg GAE olarak ifade edilmiştir.

3.2.3.1.6. Serbest radikal giderim aktivitesinin (Antiradikal) belirlenmesi (DPPH)

Antiradikal aktivite (Dorman., 2003), için ekstrakte edilen örneklerin fenolik maddelerinin uygun konsantrasyonları hazırlanmıştır. Hazırlanan bu konsantrasyonlardan pH'sı 7.4'e ayarlanmış olan 450 µl Tris-HCL (Merck) ve 1 ml DPPH (Sigma) çözeltisi 50 µl alınarak üzerine eklenmiştir. 30 dakika sonra spektrofotometrede (UV-1601 Shimadzu) 517 nm'de absorbans değerleri ölçülmüştür. Ekstrakt konsantrasyonunun % 50 inhibisyonu sağlayan miktarı (IC50) ise Excel'de ekstrakt konsantrasyonuna karşı % inhibisyon değerlerinin ortalamalarının yerleştirilmesiyle elde edilen grafik kullanılarak hesaplanmıştır.

Sonuçlar IC50 = µg/ml olarak verilmiştir. Hesaplama sonucunda bulunan IC50 değerinin sayısal veri olarak yüksek olması antiradikal aktivitenin düşük olduğunun göstergesidir.

3.2.3.1.7. Renk

Renk ölçümü Minolta CR-310 (Minolta Co Ltd., Tokyo, Japonya) ile AACC Metot 02-52.01 metoduna göre yapılmıştır. Numunelerde üç farklı bölgeden ölçüm yapılmış ve renk bileşenleri L, a ve b değerleri tespit edilmiştir. Renk skalası; L değeri [(0)Siyah – (100) Beyaz], a değeri [(+) kırmızı, (-) yeşil] ve b değeri [(+) sarı, (-) mavi] olarak kullanılmıştır (AACC, 2000).

3.2.3.1.8. pH ölçümü

Isparta gülü tozu örneklerinin pH ölçümü AACC Medot 02-52.01 metoduna göre pH metre ile (WTW Ph315 I/set) gerçekleştirilmiştir (AACC, 2000).

3.2.3.1.9. Su aktivitesi analizi

Isparta gülü tozu örneklerinin su aktivitesi ölçümü Wood (2003) metodu kullanılarak Su Aktivitesi ölçüm cihazı (Novasina, Lab Touch-aw, Lachen İsviçre) ile gerçekleştirilmiştir

3.2.3.1.10. Toplam diyet lif analizi

GYU örneklerinin toplam diyet lif içeriklerinin belirlenmesinde AACC Metot 32-05.01 metodu kullanılarak toplam diyet lif test kiti (Megazyme International Ireland) kullanılmıştır. Partikül büyüklüğü 0.5 mm den küçük olan kurutulmuş yağsız veya yağı azaltılmış örnekten falkon tüpüne 0,25g tartıldıktan sonra örnek üzerine pH (pH 8.2, 24 °C)'sı ayarlanmış MES-TRIS (Sigma) çözeltisi ilave edilmiş ve vorteks karıştırıcıda 1 dakika karıştırılmıştır. Örnek üzerine 12.5 µl sıcaklığa dayanıklı α-amilaz solüsyonu ilave edilmiş ve örnek karıştırıldıktan sonra 95-100 °C'de çalkalamalı su banyosunda inkübasyona bırakılmıştır. Süre

sonunda su banyosundan alınan örnekler hızla 60 °C'ye soğutulmuş ve tüp içerisine 2.5 ml destile su ve 40 µl proteaz solüsyonu eklendikten sonra 60±1 °C'de 30 dakika inkübasyona bırakılmıştır. Süre sonunda örneklerin üzerine 1.25 ml 0.561 N HCl eklenerek örnek karıştırılmış ve üzerine 60 µl amiloglukozidaz solüsyonu ilave edilmiştir. Örnekler 60 °C'de 30 dakika inkübe edildikten sonra inkübasyondan alınan tüpler erlene aktarılmış ve 60 °C'deki % 95'lik etanol ile yıkanarak çökelme olması için oda sıcaklığında 60 dakika bekletilmiştir. Çökelen enzim çözeltisi darası alınmış gooch krozelerine aktarılmış ve Buchner hunisi ve erleni kullanılarak vakum pompası tarafından uygulanan vakum altında filtrasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Falcon tüpleri içerisinde kalan parçacıklar % 78'lik alkol çözeltisi ile gooch krozesi içerisine yıkanmış ve vakum uygulanarak kalıntılar 7'şer ml % 78'lik etanol, % 95'lik etanol ve aseton ile yıkanmıştır. Kalıntı içeren gooch krozeleri 105 °C'de bir gece kurutulduktan sonra soğutularak tartılmış ve örnekler daha sonra 525 °C'de 2 saat yakılarak kül içerikleri belirlenmiştir. Hesaplama sonucu % toplam diyet lif olarak verilmiştir.

3.2.3.2. Bisküvilik buğday ununda yapılan analizler

Bisküvilik buğday ununda; nem (AACC Metod, 44-01.01 2000), kül (AACC Metot 08-01. 01), protein (AACC Metod 46–30.01, 2000), toplam diyet lif (AACC Metot, 32-07.01, 2000), yağ (AACC Metot 30-25.01, 2000), analizleri yapılmıştır.

3.2.3.2.1. Yaş ve kuru gluten tayini

Yaş ve kuru gluten, gluten yıkama cihazı (Ekin Gıda, Ankara), glutork ve gluten indeks cihazları (Ekin Gıda, Ankara) ileAACC Metod 38-12.02'e uygun olarak yapılmıştır.

3.2.3.2.2. Standart ve gecikmeli Zeleny sedimantasyon değerlerinin tayini

Sedimentasyon değerinin belirlenmesi sedimentasyon cihazı (Tekpa, Ankara) ile AACC Metod No: 56-60.01'e uygun olarak yapılmıştır(AACC, 2000).

3.2.3.2.3. Düşme sayısı tayini

Düşme sayısı değerinin belirlenmesi düşme sayısı cihazı ile (Ekin Gıda, Ankara) AACC Metot No: 56-81.04' e uygun olarak yapılmıştır(AACC, 2000).

3.2.3.3. Formülasyon İçin Kullanılan Bileşenlerde Yapılan Analizler

Bisküvilik unlara; nem (AACC Metod, 44-01.01 2000), kül (AACC Metot 08-01. 01), protein (AACC Metod 46–30.01, 2000), pH ölçümü (AACC Metot 02-52.01), yağ (AACC Metot 30-25.01, 2000), toplam diyet lif (AACC Metot, 32-07.01, 2000), su aktivitesi ölçümü (Novasina, Lab Touch-aw, Lachen, İsviçre), renk (Minolta CR-310, Minolta Co Ltd., Tokyo, Japonya) analizleri yapılmıştır.

3.2.3.4. Bisküvilerde yapılan analizler

Denemelerde değişik oranlarda GYU kullanılarak üretilen bisküvilerin (her denemede 6 bisküvi hazırlanmıştır) çapı (W) ve kalınlığı (T) kumpas kullanılarak ölçülmüş, yayılma oranı (W/T) bisküvi çapının kalınlığa oranlanması ile hesaplanmıştır (AACC Metot, 10-50D). Üretilen bisküvilerde nem (AACC Metod, 44-01.01 2000), kül (AACC Metot 08-01. 01), protein (AACC Metod 46–30.01, 2000), pH ölçümü (AACC Metot 02-52.01), yağ (AACC Metot 30-25.01, 2000), toplam diyet lif (AACC Metot, 32-07.01, 2000), su aktivitesi ölçümü (Novasina, Lab Touch-aw, Lachen, İsviçre), renk (Minolta CR-310, Minolta Co Ltd., Tokyo, Japonya) toplam fenolik madde ekstraksiyonu ve spektrofotometre ile analizi (Singleton and Rossi, 1965), serbest radikal giderim aktivitesinin (antiradikal) belirlenmesi (DPPH) (Dorman et al., 2003), analizleri yapılmıştır.

3.2.3.5. 1., 3. ve 5. Ay Depolanan Bisküvilerde Yapılan Analizler

Üretilen bisküvilerde depolama esnasında meydana gelen fiziki ve mikrobiyolojik değişmeler incelenmiştir. Bu amaçla farklı oranlarda GYU ilave edilen bisküviler vakumlu ambalajlarda oda sıcaklığında depolanıp 1., 3., ve 5., aylarda nem (AACC Metod, 44-01.01 2000), pH ölçümü (AACC Metot 02-52.01), yağ (AACC Metot 30-25.01, 2000), su aktivitesi ölçümü (Novasina, Lab Touch-aw, Lachen, İsviçre), renk (Minolta CR-310, Minolta Co Ltd., Tokyo, Japonya ile) ve maya-küf analizleri yapılmıştır.

3.2.3.5.1. Depolanan bisküvilerde küf maya sayımı

Maya küf sayımı yapılabilmesi için hijyenik ortamda sterilize edilmiş örnek kaplarına 25 g bisküvi örnekleri tartılmıştır. Bisküvi örnekleri 225 Ml FTS ile homojenize edilerek ilk dilüsyon solüsyonu daha sonra seyreltme işlemleri uygulanarak uygun dilüsyon oranları hazırlanmıştır. Seri dilüsyonlardan alınan 0.1 mL örnekler önceden hazırlanmış PDA katı besiyerinin yüzeyine damlatılmış ve yayma yöntemi uygulanarak besiyerinin yüzeyine ekim gerçekleştirilmiştir. 25°C'de 3-5 gün süresince inkübasyona bırakılan petrilerde canlı maya-küf sayımı yapılmıştır. Sonuçlar 1 gr'da bulunan koloni birimi (kob/gr) olacak şekilde hesaplanmıştır (Özçelik, 2010).

3.2.3.6 Duyusal Analizler

Bisküviler SDÜ Gıda Mühendisliği Bölümü personel ve öğrencilerinden oluşan değerlendirme öncesinde duyusal değerlendirme kriterleri hakkında bilgi verilmiş 24-28 yaş arasındaki 20 kişilik bir panelist grubu tarafından değerlendirilmiştir. Rastgele numaralandırılan örnekler ayrı ayrı sunulmuş, örneklerin değerlendirlmesi arasında panelistlere soğuk içme suyu verilmiştir. Duyusal kalite kriterleri 1 (kötü)'den 5 (çok iyi)'e kadar puanlama sistemine göre yapılmıştır Bisküviler yüzey görünüm özellikleri, ısırış yeme özellikleri, kabul edilebilirlik özellikleri ve satın alınabilirlik açısından değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

3.2.4. İstatistiksel analizler

Denemelerde farklı oranlarda GYU ilave edilerek üretilen bisküvilerin ölçülen tüm özelliklerine ilişkin olarak elde edilen veriler, “SAS” istatistik enstitüsünce geliştirilen ve aynı adı taşıyan istatistik paket programı ile (The SAS Systemfor Windows v6.12; SAS Institute, 1982) Duncan metodu kullanılarak çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Denemelerde Kullanılan Gül Yaprağı Ununun Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri

Gül yaprağı ununun (GYU), nem, kül, protein, pH, toplam yağ, aw, antiradikal aktivite, toplam fenolik madde, diyet lif ve renk değerleri Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. GYU'nun Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri

Özellik	GYU
Nem(%)	5.75
Kül(%)	4.51
Protein(%)	2.6
Toplam Yağ(%)	4.8
Aw	0.42
DPPH(1)	73.15
TFM(2)	414.2
TDL(3)(%)	61.4
pH	7.9
Renk L değeri	45.77
Renk a değeri	11.08
Renk b değeri	1.61

(1) : Antiradikal aktivite, IC_{50}, µg/ml

(2) : Toplam fenolik madde, g/kg GAE

(3) : Toplam diyet lif

GYU üzerinde yapılan kimyasal analizlerin sonuçları incelendiğinde; nem değeri % 19.78, kül değeri % 4.51, protein değeri % 2.6, toplam yağ değeri % 4.8, aw değeri 0.42, antiradikal aktivite 73.15 IC_{50}, µg/ml, toplam fenolik madde 414.2

g/kg GAE, pH değeri 7.9 , toplam diyet lif değeri % 61.4, L değeri 45.77, a değeri 11.08 ve b değeri 1.61 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Acun (2011) tarafından yapılan bir çalışmada; üzüm posası kullanılarak bisküvi denemeleri yapılmıştır. Yapılan bu çalışmada; tam posanın kül değeri % 9.10, protein değeri % 7.16, toplam yağ değeri % 7.16, antiradikal aktivite 50.49 IC_{50}, µg/ml, toplam fenolik madde 357.52 g/kg GAE, ve toplam diyet lif değeri % 88.69 olarak belirtilmiştir. Bu veriler ışığında üzüm posası kül, toplam yağ, protein ve toplam diyet lif bakımından GYU'na göre zengindir. Fakat GYU'nun toplam fenolik madde ve antiradikal aktivite bakımında üzüm posasından daha zengindir.

Gül yaprağı üzerine yapılan bir çalışmada; nem değeri % 18.43, kül değeri % 0.90, antiradikal aktivite 0.97 IC_{50}, µg/ml, toplam fenolik madde 481,54 g/kg GAE, pH değeri 5.3, L değeri 38.98, a değeri 17.30 ve b değeri -3.44 olarak tespit edilmiştir (Şener, 2012).

Aksoylu (2012) tarafından bisküvinin fonksiyonel özellik taşıyan bitkisel ürünlerce zenginleştirilmesi amacıyla yapılan bir çalışmada; haşhaş tohumunun; nem değeri % 13.97, kül değeri %7.63 protein % 7.21, toplam yağ değeri %7.58, yeşil çayın; nem değeri % 8.92, kül değeri %5.87 protein %4.72 toplam yağ değeri %1.27 asma yaprağının; nem değeri % 21.73, kül değeri %9.56, protein %7.14, toplam yağ değeri %6 ve zeytin yaprağının; nem değeri % 10.37, kül değeri %8.49, protein %3.63, toplam yağ değeri %6.32 olarak tespit edilmiştir. Bu verilere göre yüzde nem değeri bakımından, haşhaş tohumunun, yeşil çayın, asma yaprağının ve zeytin yaprağının; yağ bakımından ise asma yaprağı ve zeytin yaprağının GYU'ndan daha fakir olduğu tespit edilmiştir.

4.2 Denemelerde Kullanılan Bisküvilik Unun Özellikleri

Bisküvi yapımında *Triticum compactum* (Topbaş) buğdaydan elde edilen bisküvilik un kullanılmıştır. Bisküvilik unun kül miktarı % 0.64, protein oranı

% 8.5, yaş gluten değeri % 20.89, kuru gluten değeri % 6.94, sedimantasyon değeri 15.5 ml, gecikmeli sedimantasyon değeri 12 ml ve düşme sayısı 355 s olarak Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Denemelerde kullanılan bisküvilik unun özellikleri

Özellik	Bisküvilik Unu
Nem (%)	12.74
Kül (%)	0.64
Protein (%)	8.5
Yaş gluten (%)	20.89
Kuru gluten (%)	6.94
Sedimentasyon (ml)	15.5
Gecikmeli sedimentasyon (ml)	12
Düşme sayısı (sn)	355

Araştırmada kullanılan bisküvilik unu tat ve koku, renk ve görünüş, nem, protein miktarı, böcek ve diğer depo zararlıları ile bunların kalıntıları, yumurtaları ve parçaları bulunmaması, ağartma işlemi uygulanmamış olmaması bakımından TS 4500 buğday unu standardında özel amaçlı unlar sınıfına giren bisküvilik un kıriterlerine uygun bulunmuştur.

4.3. Denemelerde Kullanılan Pirinç Unu, Mısır Unu, Mısır Nişastası ve Patates Nişastasının Bazı Özellikleri

Çizelge 4.3'de pirinç ve mısır unu, mısır ve patates nişastasının, yağ, nem, protein, kül, diyet lif, pH ve renk değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.3. Denemelerde kullanılan mısır unu, pirinç unu, mısır ve patates nişastasının bazı özellikleri

Bileşenler	Nem (%)	Kül (%)	Protein (%)	Yağ (%)	Diyet Lif (%)	L değeri	a değeri	b değeri	ph
Patates nişastası	8.30$^{c(1)}$	0.79^{c}	0.19^{c}	0.45^{ea}	0.69^{d}	93.34^{a}	-0.10^{c}	6.53^{b}	8.30^{c}
Mısır nişastası	8.34^{c}	0.69^{c}	0.25^{c}	0.82^{d}	0.47^{d}	95.34^{a}	-0.95^{c}	5.20^{b}	8.34^{c}
Mısır unu	9.10^{b}	1.12^{b}	7.14^{a}	5.15^{b}	9.16^{b}	82.80^{b}	0.48^{b}	23.34^{a}	9.10^{b}
Pirinç unu	9.29^{b}	0.47^{d}	7.7^{a}	1.25^{c}	4.88^{c}	89.69^{b}	0.25^{b}	6.53^{b}	9.29^{b}

1: Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur (p<0,05).

Yapılan analizlerde en yüksek nem değeri %9.29 pirinç ununda tespit edilmiştir. En düşük nem değerine ise %8.30 ile patates nişastasının sahip olduğu belirlenmiştir. Kül değerlerine bakıldığında mısır ununun %1.12 ile en yüksek, mısır nişastasının %0.47 ile en düşük değere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Pirinç unu % 7.7 ile en yüksek protein değerine sahip iken onu %7.14 ile mısır ununun takip ettiği tespit edilmiştir. Mısır ve pirinç unu örneklerinin protein değerleri göz önüne alındığında; bu iki unun glutensiz ürünlerde zenginleştirme unsuru olarak kullanılabileceği tespit edilmiştir.

Yağ değerlerine bakıldığında en yüksek değere mısır ununun sahip olduğu tespit edilmiştir. Mısır ununun yağ değeri % 5.15 ile en yüksek değere sahipken, en düşük yağ değerinin % 0.45 ile patates nişastasının sahip olduğu tespit edilmiştir

Mısır ununun diyet lif oranlarının diğer un ve nişasta çeşitlerine göre yüksek olduğu görülmektedir. Mısır unu % 9.16 ile en yüksek diyet lif değerine sahipken, mısır nişastası % 0.47 ile en düşük diyet lif değerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Bisküvi üretiminde kullanılan hammaddelerin renk (*L, a, b)* değerleri Çizelge 4.3'de verilmiştir. Hammaddeler içinde en yüksek parlaklık (*L*) değeri mısır nişastasında olduğu ve patates nişastası, pirinç unu, mısır ununun onu takip

ettiği tespit edilmiştir. (*a)* değeri bakımından mısır unu en yüksek, mısır nişasta ise en düşük değerleri vermiştir. Mısırın doğal sarı pigmentasyonu sebebiyle, mısır ununun da 23.34 ile en yüksek, mısır nişastasının da 5.20 ile en düşük (*b)* değerini aldığı saptanmıştır.

4.4. Glutenli Bisküvilerde Yapılan Analizler

4.4.1. Glutenli bisküvilerin kimyasal özellikleri

Denemede üretilen glutenli bisküvilerin nem, kül, pH, aw, toplam diyet lif, toplam yağ ve protein sonuçlarına Çizelge 4.4'de yer verilmiştir.

Çizelge 4.4. Glutenli bisküvilerin kimyasal özellikleri

GYU (%)	Nem (%)	Kül (%)	pH	aw	Diyet lif (%)	Yağ (%)	Protein (%)
Kontrol (0)	6.14$^{B(2)}$	1.53^{a}	5.90^{b}	0.44^{b}	1.90^{e}	15.16^{a}	9.65^{c}
2.5	6.34^{ab}	1.56^{a}	7.13^{a}	0.42^{c}	3.64^{d}	15.38^{a}	9.7^{bc}
5	6.91^{ab}	1.54^{a}	7.10^{a}	0.45^{a}	4.49^{c}	15.12^{a}	9.79^{abc}
7.5	6.66^{ab}	1.32^{b}	7.00^{a}	0.45^{a}	5.08^{b}	15.29^{a}	9.87^{ab}
10	7.17^{a}	1.06^{c}	6.93^{a}	0.45^{a}	7.27^{a}	15.18^{a}	9.95^{a}

1: Gül yaprağı unu
2: Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur ($p<0,05$).

En düşük nem miktarına sahip olan bisküvi gurubu kontrol örnekleri olarak ölçülürken GYU eklenmesiyle nem değerinde artış meydana gelmiştir. Bu artış istatistiksel olarak farklılıklar göstermektedir. GYU ilave edilmeden üretilen bisküvi örneklerinin nem değeri kontrol grubunda %6.14 iken, % 2.5 GYU ilave edilerek üretilen bisküvilerde nem değeri % 6.34'e çıkmıştır. % 5 GYU ilave edilerek üretilen bisküvilerin nem değeri % 6.91, % 7.5 GYU ilave edilen bisküvide %6.66 ve %10 GYU ilave edilen bisküvilerde ise nem miktarı %7.17 olarak bulunmuştur. GYU ilavesine bağlı olarak nem değerleri artış göstermiştir. Bu durumun neden olarak GYU'nun su tutma kapasitesi verilebilir. Artan GYU

oranı ile birlikte bisküvilerin su tutma kapasiteleri de artmakta ve bu durum yüksek nem içerikleri ile kendini göstermektedir.

Larrea vd., (2005) tarafından yapılan bir çalışmada; bisküviye ilave edilen esmer pirinç ununun bisküvinin lif içeriğini artırdığı belirtirmiştir. Lif miktarı artan bisküvilerin nem miktarlarının da arttığı belirtilmiştir.

Bisküvilere ait kül değerlerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.4'de verilmiştir. GYU olmadan üretilen kontrol grubu glutensiz bisküvilerin kül değeri % 1.53 olarak bulunmuştur. Kontrol, % 2.5 GYU ve %5 GYU ilaveli bisküvilerin kül değerleri arasında istatistiksel olarak bir fark belirlenmemiştir. Ancak %7.5 ilave düzeyinden i,tibaren kül değerleri azalmaya başlamış; % 7.5 GYU ilave edilerek üretilen bisküvi örneklerinin kül miktarı % 1.32, % 10 oranında GYU ilave edilerek üretilen bisküvi örneklerinin kül miktarı ise % 1.06 olarak bulunmuştur.

Bisküvilere ait pH değerlerinin sonuçları Çizelge 4.4'de verilmiştir. Buna göre; en düşük pH değerinin kontrol gurubu bisküvi örneklerinin sahip olduğu tespit edilmiştir. Ancak GYU ilave edilen bisküvilerin pH değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir.

Bisküvilere ait aw değerlerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.4'de verilmiştir. Buna göre; en yüksek aw değeri %5 , %7.5 ve %10 GYU ilaveli gruplar olurken en düşük aw değeri %2.5 GYU ilaveli bisküvi grubu olmuştur. Kontrol grubu bisküviye ait aw değeri 0.44 olarak , %5 , %7.5 ve %10 GYU ilaveli bisküvi grubunun aw değeri 0.45 olarak ve %2.5 GYU ilaveli bisküvi grubunun aw değeri 0.42 olarak tespit edilmiştir.

Farklı oranlarda GYU eklenerek üretilen bisküvi örneklerinin toplam diyet lif değerlerine Çizelge 4.4'de yer verilmiştir. GYU oranları dikkate alındığında, diyet lif açısından her bir oran arasında istatistiksel olarak farklılıklar gözlenmiştir ($p<0.05$). Katkı yapılan bisküvi örneklerinin toplam diyet lif içeriği kontrol grubuna göre artmıştır. GYU ilave edilerek yapılan bisküvilerde en yüksek

toplam diyet lif oranının en yüksek oranda katkı yapılan bisküvi örneklerinde olduğu gözlenmiştir. %2.5 oranında GYU ilave edilen bisküvilerin diyet lif içeriği %3.69, %5 GYU bisküvilerin toplam diyet lif içeriği %4.49, %7.5 GYU bisküvilerin toplam diyet lif içeriği %5.08 ve % 10 ilaveli GYU bisküvilerin toplam diyet lif içeriği %7.27 olarak olarak tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ise toplam diyet lif oranı % 1.90 olarak bulunmuştur.

Bisküvilere ait yağ değerlerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.4'de verilmiştir. Farklı oranlarda GYU ilave edilmesiyle üretilen bisküvilerin yağ değerleri arasında istatistiksek olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p<0.05$). Gül yaprağı ununun % 0, %2.5, %5, %7.5 ve % 10 oranında ilave edilmesiyle üretilen bisküvilerde yağ değeri sırasıyla %.15.16, % 15.38, % 15.18, %15.29 ve % 15.18 olarak bulunmuştur.

Bisküvilere ait protein değerlerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.4'de verilmiştir. Yapılan bisküvilerde en yüksek protein miktarına sahip bisküvi grubu %10 GYU ilave edilen bisküviler iken en düşük ise kontrol grubu bisküviler olmuştur. GYU ilave oranı %7.5 ve üzerine çıkarıldığı zaman kontrol örneğine göre protein değerlerinde artış olduğu saptanmıştır.

4.4.2. Glutenli bisküvilerin toplam fenolik madde ve antiradikal aktivite değerleri

Denemelerde üretilen glutenli bisküvilerin toplam fenolik madde ve antiradikal aktivite sonuçlarına Çizelge 4.5' de yer verilmiştir.

Çizelge 4.5. Glutenli bisküvilerin toplam fenolik madde ve antiradikal aktivite özellikleri

GYU (%)	TFM[2] (g/kg GAE)	Antiradikal aktivite (DPPH IC50 mg/ml)
Kontrol (0)	0.92[e]	0
2.5	59.67[d]	0
5	103.41[c]	7914.11[a]
7.5	126.03[b]	6917.92[b]
10	167.91[a]	5793.91[c]

1: Gül yapağı unu

2: Toplam fenolik madde

Farklı oranlarda GYU eklenerek üretilen bisküvi örneklerinin toplam fenolik madde ekstraksiyonu Çizelge 4.5'de yer verilmiştir. GYU oranları dikkate alındığında, fenolik madde açısından her bir oran arasında istatistiksel olarak farklılıklar gözlenmiştir ($p<0.05$). Katkı yapılan bisküvi örneklerinin fenolik madde içeriği kontrol grubuna göre artmıştır. GYU ilave edilerek yapılan bisküvilerde en yüksek fenolik madde oranının en yüksek oranda katkı yapılan bisküvi örneklerinde olduğu saptanmıştır. % 10 ilaveli GYU bisküvilerin fenolik madde içeriği 167.91 g/kg GAE olarak, %7.5 GYU bisküvilerin fenolik madde içeriği 126.30 g/kg GAE, %5 GYU bisküvilerin fenolik madde içeriği 103.41 g/kg GAE ve %2.5 oranında GYU ilave edilen bisküvilerin fenolik madde 59.67 g/kg GAE olarak tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ise fenolik madde oranı 0.92 g/kg GAE olarak bulunmuştur.

Bisküvilere ait antiradikal aktivite değerlerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.5'de verilmiştir. Buna göre; en yüksek antiradikal aktivite değeri %5 GYU ilaveli bisküvi grubu olmuştur. Kontrol grubunda ve %2.5 GYU ilave bisküviye ait antiradikal aktivitesi değeri bulunamamıştır.

4.4.3. Glutenli bisküvilerin fiziksel özellikleri

Denemelerde üretilen bisküvilerin çap ve yükseklik değerleri dijital kumpas kullanılarak ölçülmüş, yayılma oranı bisküvi çap yüksekliğe oranlanması ile bulunmuştur. Her denemede 6 bisküvi örnek olarak alınmış ölçüm sonuçları Çizelge 4.6 'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Glutenli bisküvilerin fiziksel özellikleri

GYU (%)	Çap (mm)	Yükseklik (mm)	Yayılma oranı
Kontrol (0)	61.85^{ab}	9.50^{a}	6.51^{a}
2.5	62.56^{a}	9.59^{a}	6.52 ^{a}
5	62.62^{a}	9.95^{a}	6.54 ^{a}
7.5	61.10^{bc}	9.57^{a}	6.38 ^{a}
10	60.75^{c}	9.57^{a}	6.35 ^{b}

1: Gül yaprağı unu

Üretilen bisküvilerin çap değerleri Çizelge 4.6'de belirtildiği gibi istatistik olarak farklılık göstermektedir. GYU'nun % 0, %2.5, %5, %7.5 ve % 10 oranında ilave edilmesiyle üretilen bisküvilerde çap değeri sırasıyla 61.85, 62.56, 62.62, 61.10 ve 60.75 mm olarak bulunmuştur. Kontrol örneği ve farklı oranlarda GYU içeren bisküvi örneklerinin yükseklik değerleri arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır. Üretilen bisküvi örneklerinin yayılma oranlarında istatistiksel bir farklılık gözlenememiştir Ancak %10 GYU ilavesi ile yayılma oranında sınırlı düzeyde bir düşüş olduğu saptanmıştır.

Aydın (2012) tarafından yapılan bir çalışmada; keçiboynuzu unu ilave edilen bisküvilerde çap ve yayılma değerlerini, ilave edilen keçiboynuzu ununun miktarı artıkça artığı, hacminin de azaldığı belirtilmiştir.

Demirel (2017) tarafından yapılan bir çalışmada; farklı turunçgillerden elde edilen turunçgillerin kabuklarının iç kısmında bulunan albedolların (mezokarp)

eklenmesi ile üretilen bisküvilerin yayılma oranları incelendiğinde istatistiksel olarak bir farklılık gözlenmediği bildirilmiştir.

Badi ve Hoseney (1978) tarafından yapılan çalışmada mısır ununun bisküvinin çap genişliği nasıl etkilediği üzerine çalışılmıştır. Mısır ununa su ve soya fasulyesi yağı eklenerek bisküvi yapılmıştır. Bu bisküvinin çapı kontrol grubuna oranla daha büyük olduğu sonucuna varılmıştır. Üzerine ilave edilen su oranın etkisi çok az olduğu, pişirme sıcaklığı parametresine bakıldığında 90 ^{0}C sıcaklığın geniş çaplı bisküviye uygun parametre olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca mısır ununun partikül boyutu bisküvi çapında etkili olduğu belirlenmiştir. Patrikül boyutu azaldıkça çapın azaldığı gözlenmiştir.

4.4.4. Glutenli hamur ve bisküvi örneklerinin renk değerler

Renk ölçümleri sonucunda belirlenen değerler Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Glutenli bisküvi örneklerinin renk özellikleri

GYU[1] (%)	Hamur L değeri	Hamur a değeri	Hamur b değeri	Bisküvi L değeri	Bisküvi a değeri	Bisküvi b değeri
Kontrol (0)	70.18^{a}	1.50^{e}	19.63^{a}	65.96^{a}	4.45^{d}	22.09^{a}
2.5	47.68^{b}	9.35^{d}	2.85^{b}	47.38^{b}	8.22^{c}	11.73^{b}
5	39.84^{c}	9.53^{c}	1.41^{c}	41.52^{c}	9.30^{b}	7.87^{c}
7.5	36.33^{c}	9.63^{b}	1.06^{c}	38.63^{d}	9.59^{b}	6.81^{cd}
10	36.03^{c}	9.96^{a}	0.74^{c}	35.71^{e}	10.25^{a}	5.58^{d}

1: Gül yaprağı unu

Farklı oranlarda GYU ilaveli grupların her birinde en yüksek parlaklık değerine sahip olan örneğin kontrol grubu olduğu belirlenmiştir. GYU ilave edilerek üretilen bisküvi hamuru örneklerinde katkı miktarı % 0'dan % 10'a çıktığında L değeri 70.18 den 36.03'e düşmüştür.

GYU katkısının azalması ile a değerinde de azalma gözlenmiştir. a değeri GYU ilave edilen bisküvi hamurlarında % 10 grubunda 9.96 bulunurken kontrol grubunda 1.50'a düşmüştür. Sarılık değerinde ise GYU ilave edilen bisküvi hamur örneklerinde oran arttıkça azalma görülmüştür. Kontrol grubunda b değeri 19.63 bulunurken, % 10 ilave yapılan grupta 0.74'e düştüğü tespit edilmiştir.

GYU ilaven grupların her birinde en yüksek parlaklık değerine sahip olan örneğin kontrol grubu olduğu belirlenmiştir. GYU ilave edilerek üretilen bisküvi örneklerinde katkı miktarı % 0'dan % 10'a çıktığında *L* değeri 65.96'den 35.71'e düşmüştür. GYU ilave oranı arttıkça bisküvilerin renkleri koyulaşmıştır.

GYU katkısının artması ile a değerinde de artma gözlenmiştir. *a* değeri kontrol grubu bisküvilerinde 4.45 bulunurken GYU ilave edilen bisküvilerde % 10 grubunda 10.25 yükselmiş, kırmızılık değerinin arttığı saptanmıştır. Sarılık değerinde ise GYU ilave edilen bisküvi örneklerinde oran arttıkça azalma görülmüştür. Kontrol grubunda *b* değeri 22.09 bulunurken, % 10 ilave yapılan grupta 5.58'e düştüğü tespit edilmiştir.

Acun (2011), tarafından yapılan bir çalışmada; tam üzüm posası eklenen bisküvilerin posa miktarı %0 dan %15 çıkıldığında L renk değerinin 62.43 den 45.82 ye düştüğü tespit edilmiştir. GYU eklenen bisküvi örneklerinde %0 dan %10 çıkıldığında ise bu değer 65.96 den 35.71 düştüğü belirtilmişti.

4.4.5. Glutenli bisküvilerin tekstürel özellikleri

Glutenli bisküvilerin tekstürel özelliklerin değerleri Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Glutenli bisküvilerin tekstürel özellikleri

GYU[1] (%)	Sertlik (N)	Kırılganlık (mm)
Kontrol (0)	5004.2[a]	40.07[a]
2.5	5246.5[a]	40.16[a]
5	5284.5[a]	40.30[a]
7.5	4791.8[b]	39.78[a]
10	4469.6[c]	40.07[a]

1: Gül yaprağı unu

GYU ilavesiyle üretilen bisküvilerde en düşük sertlik değeri %10 katkılı grupta belirlenirken, en yüksek sertlik değeri kontrol bisküvi grubunda tespit edilmiştir. Sertlik değeri %10 GYU ilave edilerek üretilen bisküvilerde 4469.6 olarak tespit edilirken, kontrol grubu bisküvilerde 5004.2 olarak tespit edilmiştir. Kontrol grubu ile % 2.5 katkılı ve % 5 katkılı bisküvilerin sertlik değerlerinde istatistiksel olarak fark gözlenmemiştir.

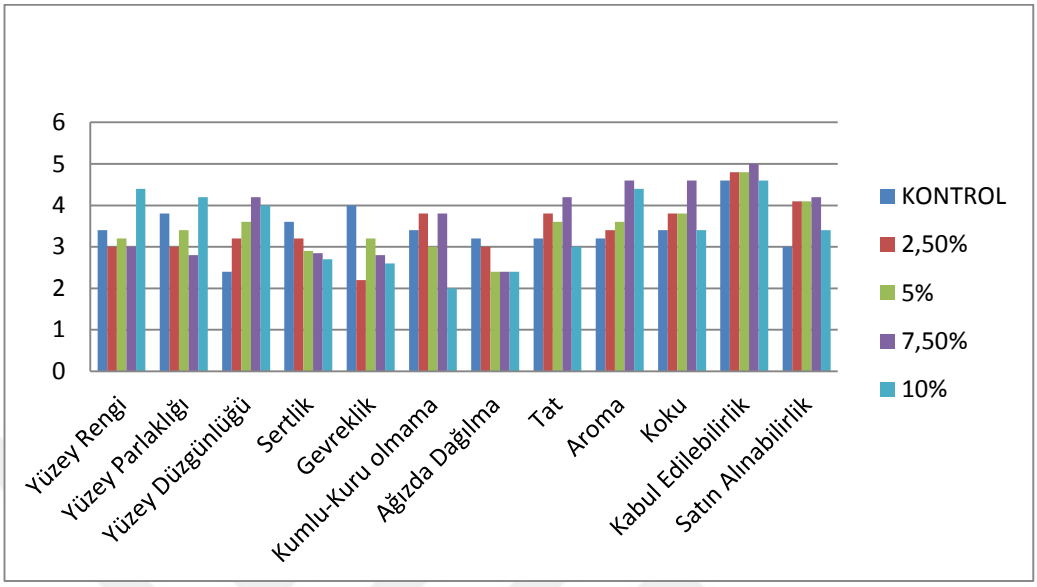
Üretilen bisküvilerin kırılganlık değerleri Çizelge 4.8' de belirtildiği gibi istatistik olarak farklılık göstermemektedir. Gül yaprağı ununun % 0, %2.5, %5, %7.5 ve % 10 oranında ilave edilmesiyle üretilen bisküvilere kırılganlık değeri sırasıyla 40.07, 40.16, 40.30, 39.76 ve 40.07 mm bulunmuştur.

Baljeet vd., (2010) tarafından buğday ununa %10, %20, %30 ve %40 oranında karabuğday unu eklenerek bisküvi üretiminin yapıldığı bir çalışmada; kırılma direncinin karabuğday unu miktarı arttıkça azaldığı bildirilmiştir.

Gupta vd. (2011), tarafından yapılan çalışmada; arpa unu miktarı arttıkça bisküvi sertliğinin azaldığı rapor edilmiştir. GYU kullanılarak üretilen bisküvilerde ise GYU miktarı arttıkça sertliğin azaldığı tespit edilmiştir.

4.4.6 Denemelerde üretilen glutenli bisküvilerin duyusal özellikleri

Glutenli bisküvilere ait duyusal özelliklerin sonuçları Şekil 4.1'de verilmiştir



Şekil 4.1. Glutenli bisküvilere ait duyusal özellikler

Yüzey Rengi: Glutenli bisküvilerin yüzey rengi puanları arasında farklılıklar görülmüştür. Yapılan duyusal analiz sonucunda panelistler tarafından %10 GYU ilave edilen bisküviler daha çok beğenilmiştir.

Yüzey Parlaklığı: Yapılan çalışmada en yüksek yüzey parlaklığına sahip olan bisküvi grubu %10 GYU ilave edilen bisküvi grubu iken en düşük bisküvi grubu ise %7.5 GYU ilave edilen bisküvi grubu olmuştur.

Yüzey Düzgünlüğü: Glutenli bisküvi örneklerinde en yüksek yüzey düzgünlüğüne sahip olan bisküvi grubu %7.5 GYU ilave edilen bisküvi grubu iken en düşük bisküvi grubu ise kontrol bisküvi grubu olmuştur.

Sertlik: Glutenli bisküviler sertlik özelliği bakımından en yüksek değer kontrol grubu iken onu sırasıyla %2.5 , %5, %7.5 ve %10 izlemiştir. Yapılan çalışmada GYU eklendikçe bisküvilerdeki sertliğin azaldığı tespit edilmiştir.

Gevreklik: Glutenli bisküvi örneklerinde gevreklik özelliği bakımından en düşük puanı %2.5 GYU ilave edilmiş bisküvi grubu alırken, en yüksek puanı ise kontrol grubu almıştır.

Ağızda dağılma: Yapılan çalışmada ağızda dağılma özelliği bakımından en çok tercih edilen grup kontrol grubu olmuştur onu %2.5 GYU ilave edilmiş bisküvi grubu takip ederken en düşük tercih edilen ise %5 , %7.5 ve %10 GYU ilave edilmiş bisküvi olmuştur.

Tat: Bisküvilerde tat özelliği bakımından en çok tercih edilen bisküvi grubu %7.5 GYU ilave edilmiş grup olurken, en az tercih edilen bisküvi grubu %10 GYU ilave edilmiş bisküvi grubu olmuştur.

Aroma: Glutenli bisküvilerde aroma özelliği bakımından en çok tercih edilen grup %7.5 GYU ilave edilmiş grup olurken onu sırasıyla %10 , %5 %2.5 ve kontrol grubu izlemiştir.

Koku: Glutenli bisküvi örneklerinde koku özelliği bakımından en çok tercih edilen %7.5 GYU ilave eden gruplar olurken en az tercih edilen grup ise kontrol grubu ve %10 GYU ilave edilmiş bisküvi grupları olduğu saptanmıştır.

Kabul Edilebilirlik: Panelistler tarafından yapılan değerlendirilmede, bisküvi gruplarının hepsi yüksek miktarda puan alınırken bütün panelistler tarafından en yüksek puanı alan %7.5 GYU ilave edilmiş bisküvi grubu olmuştur

Satın Alınabilirlik: Yapılan duyusal analizde panelistler satın alınabilirlik olarak en çok tercih edilen %7.5 GYU ilave edilmiş bisküvi örnekleri olurken en az tercih edilen bisküvi grubu ise kontrol grubu olmuştur.

4.4.7. Depolama yapılan glutenli bisküvilerin bazı özellikleri

Üretilen bisküvi örnekleri 5 ay boyunca vakumlu ambalajlarda oda sıcaklığında depolanmıştır. Depolanmanın 1. 3. ve 5. aylarında bisküvi gruplarına nem, aw,

pH ve renk analizleri yapılmıştır. Glutenli bisküvilere yapılan bazı fiziksel özellikleri Çizelge 4.9' da verilmiştir

Çizelge 4.9. Depolanan glutenli bisküvilerin bazı özellikleri

	GYU[2] (%)	1. Ay	3.Ay	5. Ay
Nem	Kontrol (0)	6.12$^{c(3)}$	5.63^{b}	5.20^{b}
	2.5	6.88^{a}	6.76^{a}	6.27^{a}
	5	6.77^{a}	6.64^{a}	6.04^{a}
	7.5	6.67^{ab}	6.42^{a}	5.94^{ab}
	10	6.35^{bc}	5.71^{b}	5.90^{ab}
L değeri	Kontrol (0)	68.56^{a}	68.88^{a}	70.14^{a}
	2.5	59.56^{b}	54.73^{b}	56.15^{b}
	5	53.20^{c}	53.19^{c}	54.15^{b}
	7.5	51.44^{d}	48.73^{d}	49.44^{c}
	10	47.42^{e}	43.67^{e}	46.42^{d}
a değeri	Kontrol (0)	5.09^{a}	4.59^{e}	5.02^{a}
	2.5	7.01^{a}	5.43^{d}	5.53^{a}
	5	6.76^{a}	5.87^{c}	6.11^{a}
	7.5	6.51^{a}	6.3^{b}	6.34^{a}
	10	5.60^{a}	7.29^{a}	6.87^{a}
b değeri	Kontrol (0)	18.30^{a}	21.37^{a}	30.96^{a}
	2.5	13.45^{b}	14.36^{b}	14.22^{ab}
	5	9.23^{c}	11.16^{c}	11.05^{ab}
	7.5	9.12^{c}	9.98^{c}	10.18^{b}
	10	6.63^{d}	7.68^{d}	8.76^{b}
Ph	Kontrol (0)	7.43^{a}	6.43^{c}	6.16^{d}
	2.5	7.30^{b}	7.03^{a}	7.60^{a}
	5	7.20^{c}	7.03^{a}	7.46^{a}
	7.5	7.06^{d}	6.96^{ab}	7.10^{b}
	10	6.96^{e}	6.83^{b}	6.86^{c}
Aw[1]	Kontrol (0)	0.49^{d}	0.44^{d}	0.44^{b}
	2.5	0.56^{a}	0.48^{bc}	0.49^{a}
	5	0.53^{b}	0.53^{a}	0.49^{a}
	7.5	0.53^{b}	0.51^{ab}	0.49^{a}
	10	0.50^{c}	0.45^{cd}	0.49^{a}

1: Su aktivitesi

2: Gül yaprağı unu

3: Çizelgede aynı sütunda küçük harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.05 güven sınırına göre önemsizdir ve küçük harfler aynı ay yapılan bisküviler arasındaki istatistiksel farklılıkları belirtmektedir.

Çizelge 4.9'a göre bisküvi örneklerinin nem değerlerinin 1. aya ait sonuçları incelendiğin de kontrol grubunun en düşük nem miktarına sahip olduğu ve GYU eklendikçe nem miktarında azalma meydana geldiği tespit edilmiştir. 3. ve 5. aylarda ise nem oranlarında bu durum gözlenmemiştir.

Depolama esnasında 1., 3. Ve 5. Aylarda L değerleri incelendiğinde GYU ilave edildikçe L renk derinde istatistiksel olarak azalma meydana geldiği tespit edilmiştir($p<0.05$).

Çizelge 4.9'da belirtildiği gibi depolama esnasında 1. ve 5. ayda a renk değerinde istatiksel olarak bir değişme meydana gelmemiştir. 3. ayda ise GYU unu eklendikçe a değerinde artış meydana gelmiştir.

Depolama yapılan bisküvilerin b renk değeri çizelge 4.9' da verilmiştir. Çizelgeye göre en düşük pH miktarı 5. aydaki kontrol grubu iken 1. aydaki kontrol grubunun en yüksek pH değerine sahip olduğu tespit edilmiştir.

4.4.7.1. Depolama yapılan glutenli bisküvilerin tesktürel özellikleri

Depolama yapılan glutenli bisküvilerin sertlik ve kırılganlık sonuçları çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Depolama yapılan glutenli bisküvilerin tesktürel özellikleri

	GYU[1] (%)	1. Ay	3.Ay	5. Ay
Sertlik	Kontrol (0)	10961^{e}	9830^{c}	6215^{c}
	2.5	17621^{a}	18408^{a}	19714^{a}
	5	14471^{b}	15281^{ab}	16259^{ab}
	7.5	13719^{c}	14812^{b}	15466^{b}
	10	13608^{d}	14357^{b}	15083^{b}
Kırılganlık	Kontrol (0)	44.85^{a}	40.29^{a}	42.41^{a}
	2.5	44.71^{a}	41.93^{a}	41.33^{a}
	5	44.31^{a}	41.55^{a}	41.15^{a}
	7.5	44.74^{a}	40.84^{a}	40.90^{a}
	10	$44,43^{a}$	$40,79^{a}$	$40,48^{a}$

1: Gül yaprağı unu

Bisküvilerde yapılan sertlik analizine göre depolama süresi uzadıkça artmaya başladığı tespit edilmiştir. Gruplar içine ise %2.5 ile en yüksek sertlik derecesine sahip olan bisküvi grupları GYU eklendikçe sertlik derecesinde düşme meydana gelmiştir. En yüksek sertlik 5. ayda %2.5 GYU eklenen bisküvi grubu iken en düşük sertlik ise yine 5. ayda kontrol grubuna ait bisküviler olmuşlardır.

Bisküvilerde kırılganlık değerlerinde 1., 3. ve 5. aylar arasında istatistiksel olarak farklılık gözlenmemiştir($p<0.05$). En yüksek kırılganlık değerine 1. Ayda 44.85 ile kontrol grubu, en düşük kırılganlık değeri ise 3. ayda 40.29 ile yine kontrol grubu olduğu tespit edilmiştir.

4.4.7.2. Depolama yapılan glutenli bisküvilerin küf maya sayımı

Depolama yapılan bisküvilerin mikrobiyolojik sonuçları Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Depolama yapılan glutenli bisküvilerin küf maya sayımına ait sonuçlar (kob/g)

	GYU[1] (%)	1. Ay	3.Ay	5. Ay
Küf maya sayımı (kob/g)	Kontrol (0)	0.12[a]	0.62[a]	1.08[a]
	2.5	0.10[a]	0.6[a]	1.08[a]
	5	0.10[a]	0.59[a]	1.09[a]
	7.5	0.10[a]	0.59[a]	1.10[a]
	10	0.10[a]	0.69[a]	1.10[a]

1: Gül yaprağı unu

1., 3., ve 5. aylarda bisküvi numunelerinden yapılan maya-küf analizinde sonuçları Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'nde (tebliğ no:2009/68) yer alan sınırlara uymaktadır. Depolama süresinde üretilen

bisküvilerin mikrobiyolojik açıdan tebliğdeki kriterlere uygun olduğu tespit edilmiştir.

GYU ilavesinin bu çalışmada üretilen bisküvilerin raf ömrünü mikrobiyal açıdan etkilediğine dair bir bulguya rastlanmamıştır. Bu sonucun bisküvinin pişmiş bir ürün olmasıyla, numunelerin poşete önemli bir kontaminasyona neden olmayacak şekilde yerleştirilmesiyle ve ambalajlanmasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir.

4.5. Glutensiz Bisküvilerde Yapılan Analizler

4.5.1. Glutensiz bisküvilerin kimyasal özellikleri

Denemede üretilen glutensiz bisküvilerin nem, kül, protein, toplam yağ, toplam diyet lif, aw ve pH sonuçlarına Çizelge 4.12' de yer verilmiştir.

Çizelge 4.12. Glutensiz bisküvilerin kimyasal özellikleri

GYU[2] (%)	Nem (%)	Kül (%)	pH	Aw[1]	Diyet Lif (%)	Yağ (%)	Protein (%)
Kontrol (0)	5.11$^{b(3)}$	2.05^{c}	7.33^{a}	0.36^{c}	5.73^{d}	14.68^{a}	4.80^{a}
2.5	6.10^{a}	2.22^{b}	7.11^{b}	0.42^{b}	5.23^{e}	14.87^{a}	4.24^{b}
5	6.12^{a}	2.56^{a}	7.00^{bc}	0.41^{b}	6.76^{c}	14.65^{a}	4.26^{b}
7.5	6.14^{a}	2.03^{c}	6.91^{c}	0.44^{a}	8.23^{b}	14.64^{a}	4.02^{bc}
10	6.42^{a}	2.21^{b}	6.88^{c}	0.42^{b}	10.21^{a}	14.74^{a}	3.70^{c}

1: Su aktivitesi

2: Gül yaprağı unu

3: Çizelgede aynı sütunda küçük harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.05 güven sınırına göre önemsizdir ve küçük harfler aynı ay yapılan bisküviler arasındaki istatistiksel farklılıkları belirtmektedir.

En düşük nem miktarına sahip olan glutensiz bisküvi gurubu kontrol gurubunda ölçülürken GYU eklenmesiyle nem değerinde artış meydana gelmiştir. Kontrol grubu ile GYU ilaveli glutensiz bisküviler arasında istatistiksel olarak farklılıklar gözlenirken GYU ilaveli bisküviler arasında istatistiksel olarak bir fark

bulunmamıştır. GYU ilave edilmeden üretilen bisküvi örneklerinin nem değeri kontrol grubunda %5.11 iken, %2.5 GYU ilave edilerek üretilen bisküvilerde nem değeri %6.10'e çıkmıştır. %5 GYU ilave edilerek üretilen bisküvilerin nem değeri % 6.12, % 7.5 GYU ilave edilen bisküvide %6.14 ve %10 GYU ilave edilen bisküvilerde ise nem miktarı %6.42 olarak bulunmuştur. Bu değerler göz önünde bulundurulduğunda bisküvi grupları arasında en düşük nem değerine sahip olan bisküvi örnekleri kontrol grubu bisküvilerdir.

GYU olmadan üretilen kontrol grubu glutensiz bisküvilerin kül değeri % 2.05 olarak bulunmuştur. % 2.5 GYU ilave edilerek üretilen bisküvi örneklerinin kül değerleri % 2.22, % 5 GYU ilave edilerek üretilen bisküvi örneklerinin kül miktarı %2.56, %7.5 GYU ilave edilerek üretilen bisküvi örneklerinin kül miktarı %2.03 ve % 10 oranında GYU ilave edilerek üretilen bisküvi örneklerinin kül miktarı %2.21 olarak bulunmuştur. Yapılan bisküvilerde en yüksek kül miktarına sahip bisküvi grubu %5 GYU ilave edilen bisküvilerken en düşük ise %7.5 GYU ilave edilen bisküviler olmuştur. Akubor (2003) tarafından yapılan çalışmada; bir muz çeşidi olan *Musa paradisiaca* kullanılarak üretilen bisküvilerde kül miktarının kontrol örneğine göre arttığı rapor edilmiştir. GYU ilave edilen bisküvilerde, en yüksek kül miktarı %5 GYU ilave edilen örneğe ait olduğu tespit edilmiştir.

Bisküvilere ait pH değerlerinin sonuçları Çizelge 4.12' da verilmiştir. Buna göre; en yüksek pH değerine kontrol bisküvilerinin, en düşük pH değerine ise %10 GYU ilave edilen bisküvi grubu örneklerinin sahip olduğu tespit edilmiştir. GYU ilave edilen bisküvilerin pH değerlerinde azalma gözlenmiştir. Kontrol grubu bisküviye ait pH değeri 7.33 olarak, % .5 GYU ilaveli bisküvi grubunun pH değeri 7.11 olarak, % 5 GYU ilaveli bisküvi grubunun pH değeri 7.00 olarak, % 7.5 GYU ilaveli bisküvi grubunun pH değeri 6.91 olarak ve % 10 GYU ilaveli bisküvi grubunun pH değeri 6.88 olarak tespit edilmiştir.

En yüksek aw değeri %7.5 GYU ilaveli bisküviler alırken en düşük aw değerini kontrol bisküvi örnekleri almıştır. Kontrol grubu bisküviye ait aw değeri 0.36,

%5 GYU ilave edilen bisküvilerde 0.41, %2.5 ve %10 GYU ilaveli bisküvilerde 0.42, ve %7.5 GYU ilaveli bisküvi örneklerinde 0.44 olarak belirlenmiştir.

Farklı oranlarda GYU eklenerek üretilen glutensiz bisküvi örneklerinin toplam diyet lif değerlerine Çizelge 4.12'de yer verilmiştir. GYU oranları dikkate alındığında, diyet lif açısından her bir oran arasında istatistiksel olarak farklılıklar gözlenmiştir ($p<0.05$). GYU ilave edilerek yapılan bisküvilerde en yüksek toplam diyet lif oranının en yüksek oranda katkı yapılan bisküvi örneklerinde olduğu gözlenmiştir. % 10 ilaveli GYU bisküvilerin toplam diyet lif içeriği %10.21 olarak, %7.5 GYU bisküvilerin toplam diyet lif içeriği %8.23, %5 GYU bisküvilerin toplam diyet lif içeriği %6.76 ve %2.5 oranında GYU ilave edilen bisküvilerin diyet lif içeriği %5.23 olarak tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ise toplam diyet lif oranı % 5.73 olarak bulunmuştur.

Bisküvilere ait yağ değerlerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.12' da verilmiştir. GYU ilave edilmesiyle üretilen bisküvilerde oranlar arasında istatistiksek olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Gül yaprağı ununun % 0, % 2.5, % 5, % 7.5 ve % 10 oranında ilave edilmesiyle üretilen bisküvilerde yağ değeri sırasıyla % 14.68, % 14.87, % 14.65, % 14.64 ve % 14.74 olarak bulunmuştur.

Farklı oranlarda GYU ilave edilerek yapılan bisküvilerin en yüksek protein değeri kontrol grubu bisküvilerde bulunmuştur. GYU ilave edilerek yapılan glutensiz bisküvilerde artan GYU oranına bağlı olarak protein değerlerinin azalma meydana geldiği tespit edilmiştir. % 2.5 ve % 5 oranı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

4.5.2. Glutensiz bisküvilerin toplam fenolik madde ve antiradikal aktivite özellikleri

Denemelerde üretilen glutensiz bisküvilerin fenolik madde ve antiradikal aktivites, sonuçlarına Çizelge 4.13' da yer verilmiştir

Çizelge 4.13. Glutensiz bisküvi örneklerinin toplam fenolik madde ve antiradikal aktivite değerleri

GYU[1] (%)	TFM (g/kg GAE)[3]	Antiradikal aktivite DPPH(IC_{50} mg/ml)
Kontrol (0)	0.92[d(2)]	0
2.5	61.40[c]	0
5	105.09[b]	7.92[a]
7.5	125.97[b]	6.95[b]
10	169.61[a]	5.81[c]

1: Gül yaprağı unu

2: Çizelgede aynı sütunda küçük harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.05 güven sınırına göre önemsizdir.

3: Toplam Fenolik Madde

Farklı oranlarda GYU eklenerek üretilen glutensiz bisküvi örneklerinin toplam fenolik madde (TFM) miktarları Çizelge 4.13'de verilmiştir. GYU oranları dikkate alındığında, TFM miktarı açısından her bir oran arasında istatistiksel olarak farklılıklar gözlenmiştir ($p<0.05$). GYU ilavesi yapılan bisküvi örneklerinin TFM miktarı kontrol grubuna göre artmıştır. GYU ilave edilerek yapılan glutensiz bisküvilerde en yüksek TFM miktarı en yüksek oranda GYU içeren glütensiz bisküvi örneklerine ait olduğu saptanmıştır. % 10 GYU ilaveli bisküvilerin TFM miktarı 169.61 g/kg GAE, %7.5 GYU ilaveli glütensiz bisküvilerin TFM miktarı 125.97 g/kg GAE, %5 GYU ilaveli glütensiz bisküvilerin TFM miktarı 105.09 g/kg GAE ve %2.5 oranında GYU ilave edilen glütensiz bisküvilerin TFM miktarı 61.40 g/kg GAE olarak tespit edilmiştir. Kontrol grubunda ise TFM miktarı 0.92 g/kg GAE olarak bulunmuştur.

Bisküvilere ait antiradikal aktivitesi değerlerine ait analiz sonuçları Çizelge 4.13'de verilmiştir. Buna göre kontrol grubu glutensiz bisküvilerde antioksidan aktivite görülmezken, Artan GYU oranı ile birlikte glutensiz bisküvi örneklerinin antioksidan aktiviteleri de artış göstermiştir.

4.5.3. Glutensiz bisküvi örneklerinin fiziksel özellikleri

Denemelerde üretilen glutensiz bisküvilerin çap ve yükseklik değerleri kumpas kullanılarak ölçülmüş, yayılma oranı bisküvi çapının yüksekliğe oranlanması ile belirlenmiş ve bulunan değerler Çizelge 4.14 'de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Glutensiz bisküvilerin fiziksel özellikleri

GYU (%)	Çap (mm)	Yükseklik (mm)	Yayılma oranı
Kontrol (0)	70.75$^{a(2)}$	9.31^{b}	7.59^{b}
2.5	64.41^{b}	11.76^{a}	5.47^{a}
5	63.61^{bc}	11.40^{a}	5.57^{a}
7.5	62.62^{c}	10.87^{ab}	5.76^{a}
10	61.32^{d}	10.81^{ab}	5.67^{a}

1: Gül yaprağı unu.

Üretilen glutensiz bisküvilerin çap değerleri Çizelge 4.14'de belirtildiği gibi istatistik olarak farklılık göstermektedir. Gül yaprağı ununun % 0, %2.5, %5, %7.5 ve % 10 oranında ilave edilmesiyle üretilen bisküvilerde çap değeri sırasıyla 70.75, 64.41, 63.61, 62.62 ve 61.32 mm olarak bulunmuştur.

% 0, %2.5, %5, %7.5 ve % 10 oranında GYU ilave edilmesiyle üretilen glutensiz bisküvilerde yükseklik değeri sırasıyla 9.31, 11.76, 11.40, 10.87 ve 10.81 mm olarak saptanmıştır.

Ajila vd. (2008)'de tarafından yapılan bir çalışmada; mango kabuğu ununun bisküvi üzerine etkisi araştırıldığında, mango oranının çapı düşürüp kalınlığını arttırdığını tespit etmişlerdir. Türksoy ve Özkaya (2011), yaptığı çalışmada; balkabağı posası unu ilave edilerek üretilen bisküvilerde, balkabağı posa unu miktarı arttıkça bisküvi çapında azalma, yüksekliğinde artma meydana geldiğini

bildirmişlerdir. GYU ilave edilen bisküvilerde ise GYU ilave oranı arttıkça çapın azaldığı, yüksekliğin ise kontrol örneklerine göre ilk başta artış gösterdiği %7.5 ve %10 GYU oranlarında ise kontrol ile benzer yükseklik değerleri göstersiği belirlenmiştir.

4.5.4. Glutensiz bisküvi hamurunun renk özellikleri

Glutensiz bisküvi örneklerinin renk ölçümleri sonucunda belirlenen değerler Çizelge 4.15'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Glutensiz bisküvi örneklerinin renk özellikleri

GYU (%)	Hamur L değeri	Hamur a değeri	Hamur b değeri	Bisküvi L değeri	Bisküvi a değeri	Bisküvi b değeri
Kontrol (0)	78.78^{a}	-0.13^{d}	20.33^{a}	60.33^{a}	6.03^{d}	20.56^{a}
2.5	47.35^{b}	9.61^{c}	2.71^{b}	48.59^{b}	8.14^{c}	9.99^{b}
5	43.20^{c}	11.37^{b}	1.24^{c}	42.05^{c}	10.24^{b}	6.46^{c}
7.5	42.28^{c}	11.93^{ab}	1.12^{c}	37.57^{d}	10.92^{a}	4.19^{d}
10	37.33^{d}	12.71^{a}	0.72^{c}	34.15^{e}	11.35^{a}	3.67^{d}

1:Gül yaprağı unu

Farklı oranlarda GYU ilaveli glutensiz bisküvi hamurları arasında en yüksek parlaklık değerine sahip olan örneğin kontrol grubu olduğu belirlenmiştir. GYU ilave edilerek üretilen bisküvi hamuru örneklerinde katkı miktarı % 0'dan % 10'a çıktığında L değeri 78.78 den 37.33'e düşmüştür. GYU ilave oranı arttıkça glutensiz bisküvi örneklerinin L değeri azalmış yani bisküviler daha koyulaşmışlardır. GYU katkısının artması ile a değerinde de artış gözlenmiştir. a değeri kontrol örneğinde -0.13 iken GYU ilave düzeyi %10'a çıkarıldığında a değeri de önemli düzeyde artarak 12.71 değerini almıştır. Sarılık değerinde ise GYU ilave edilen bisküvi hamur örneklerinde oran arttıkça istatistiksel olarak önemli düzeyde azalma görülmüştür. Kontrol grubunda b değeri 20.33 bulunurken, % 10 ilave yapılan grupta 0.72'e düştüğü tespit edilmiştir.

Glutensiz bisküvi örneklerinin renk ölçümleri sonucunda elde edilen değerler Çizelge 4.15'de verilmiştir. En yüksek parlaklık değerine sahip olan örneğin kontrol grubu olduğu belirlenmiştir. GYU ilave edilerek üretilen bisküvi örneklerinde katkı miktarı % 0'dan % 10'a çıktığında *L* değeri 60.33den 34.15'e düşmüştür. GYU katkısının artması ile hamur örneklerinde olduğu gibi a değeri yani kırmızılık artmıştır. *a* değeri kontrol grubunda 6.03, %10 GYU içeren bisküvilerde ise 11.35 olarak ölçülmüştür. Sarılık değerinde ise GYU ilave edilen bisküvi örneklerinde oran arttıkça azalma görülmüştür. Kontrol grubunda *b* değeri 20.56 olarak bulunurken, % 10 ilave yapılan grupta 3.67'ye düştüğü tespit edilmiştir.

Pongjanta vd. (2006) tarafından yapılan bir çalışmada balkabağı unu ilavesi ile üretilen bisküvilerde katkı oranı arttıkça yüzey *L* değerlerinin azaldığı ve yüzey a değerinin arttığı rapor edilmiştir.

Rajiv vd. (2011) ise yaptıkları bir çalışmada, maş fasulyesi katkısı ile ürettikleri bisküvilerin *L* değerlerinin azaldığını ve bisküvilerin b değerlerinin arttığını bildirmişlerdir.

4.5.5. Glutensiz bisküvi örneklerinin tekstürel özellikleri

Glutensiz bisküvilerin tekstürel özelliklerine ait olan sertlik ve kırılganlık değerleri Çizelge 4.16'da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Glutensiz bisküvilerin tekstürel özellikleri

GYU[1] (%)	Sertlik (N)	Kırılganlık (mm)
Kontrol (0)	8228.1[a]	40.59[c]
2.5	4646.2[b]	41.49[b]
5	4229.7[c]	42.91[a]
7.5	4135.6[d]	42.69[a]
10	4083.5[e]	42.82[a]

1:Gül yaprağı unu

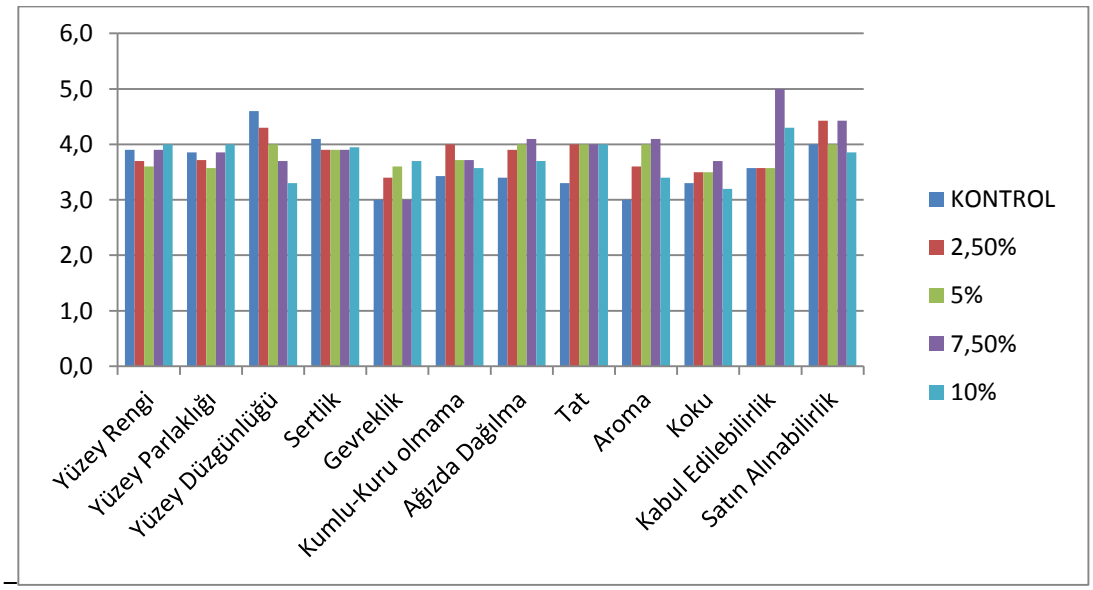
GYU ilavesiyle glutensiz bisküvilerin sertlik değerleri kontrole göre önemli düzeyde azalma göstermiştir ve artan GYU oranı ile bu değer daha da azalmıştır. Üretilen glutensiz bisküvilerde en düşük sertlik değeri (4083.5 N) %10 katkılı grupta belirlenirken, en yüksek sertlik değeri (8228.1 N) kontrol bisküvi grubunda tespit edilmiştir.

Üretilen bisküvilerin kırılganlık değerleri Çizelge 4.16'de belirtildiği gibi istatistik olarak farklılık göstermektedir. GYU'nun % 0, %2.5, %5, %7.5 ve % 10 oranında ilave edilmesiyle üretilen bisküvilerde kırılganlık değeri sırasıyla 40.87, 40.30, 40.16, 40.07 ve 39.76 mm olarak bulunmuştur. Kırılganlık değeri artan GYU miktarına bağlı olarak artış göstermektedir.

Gambus vd., (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, mısır ununun karabuğday ve amaranth unu ile birlikte kullanıldığında sertliğin arttığı belirtilmiştir. GYU kullanılarak üretilen bisküvilerde ise GYU miktarı arttıkça sertliğin azaldığı tespit edilmiştir.

4.5.6 Denemelerde üretilen glutensiz bisküvilerin duyusal özellikleri

Glutensiz bisküvilere ait duyusal özelliklerin sonuçları Şekil 4.2' de verilmiştir



Şekil 4.2. Glutensiz bisküvilere ait duyusal özellikleri

Yüzey Rengi: Glutensiz bisküvilerin yüzey rengi özelliği bakımından yapılan duyusal analiz sonucunda panelistler tarafından %10 GYU ilave edilen bisküviler daha çok beğenilmiştir. En az beğenilen ise %5 GYU ilave edilen bisküvi grubu olmuştur.

Yüzey Parlaklığı: Yapılan çalışmada en yüksek yüzey parlaklığına sahip olan glutensiz bisküvi grubu %10 GYU ilave edilen bisküvi grubu iken en düşük glutensiz bisküvi grubu ise %5 GYU ilave edilen bisküvi grubu olmuştur.

Yüzey Düzgünlüğü: Glutensiz bisküvi örneklerinde en yüksek yüzey düzgünlüğüne sahip olan bisküvi grubu kontrol grubu bisküviler iken onu sırasıyla %2.5 , %5 ve %7.5 izlemiştir. En düşük puanı alan ise %10 GYU ilave edilen bisküvi grubu olmuştur.

Sertlik: Glutensiz bisküviler sertlik özelliği bakımından en yüksek değer kontrol grubu olduğu belirtilmiştir. Yapılan çalışmada GYU eklenen bisküvilerde istatistiksel olarak fark olmadığı tespit edilmiştir($p<0.05$).

Gevreklik: Glutensiz bisküvi örneklerinde gevreklik özelliği bakımından en düşük puanı kontrol grubu ve %7.5 GYU ilave edilmiş bisküvi grubu alırken, en yüksek puanı ise %10 GYU ilave edilmiş bisküvi grubu almıştır.

Ağızda dağılma: Yapılan çalışmada ağızda dağılma özelliği bakımından en çok tercih edilen grup %7.5 GYU ilave edilmiş bisküvi grubu, en düşük tercih edilen ise kontrol grubu bisküvileri olmuştur.

Tat: Bisküviler de tat özelliği bakımından en çok tercih edilen bisküvi grubu GYU ilave edilmiş grupları olurken, en az tercih edilen bisküvi grubu kontrol bisküvi grubu olmuştur.

Aroma: Glutensiz bisküvilerde aroma özelliği bakımından en çok tercih edilen grup %7.5 GYU ilave edilmiş grup olurken, sırasıyla, %5, %2.5, %10 ve kontrol grubu izlemiştir.

Koku: Glutensiz bisküvi örneklerinde koku özelliği bakımından en çok tercih edilen %7.5 GYU ilave edilen grup olmuş, en az tercih edilen grup ise %10 GYU ilave edilmiş bisküvi grubu olarak belirlenmiştir.

Kabul Edilebilirlik: Panelistler tarafından üretilen bisküvi gruplarında en yüksek kabul gören %7.5 GYU ilave edilmiş bisküvi grubu olmuş, onu %10 GYU ilave edilmiş bisküvi grubu takip etmiş, %5 ve %2.5GYU katkılı glutensiz bisküviler ile ve kontrol grubu glutensiz bisküviler en az tercih edilen grup olmuştur.

Satın Alınabilirlik: Yapılan duyusal analizde panelistler satın alınabilirlik olarak en yüksek puanı %2.5 ve %7.5 GYU ilave edilmiş bisküvilere vermiş, en az tercih edilen bisküvi grubu ise %10 GYU ilave edilmiş bisküvi grubu olmuştur.

4.5.7. Depolama yapılan glutensiz bisküvilerin bazı özellikleri

Depolama yapılan glutensiz bisküvilerin özellikleri Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Depolanan glutensiz bisküvilerin bazı özellikleri

	GYU[2] (%)	1. Ay	3.Ay	5. Ay
Nem	Kontrol (0)	6.09$^{b(3)}$	5.28^{a}	5.46^{a}
	2.5	5.87^{b}	5.82^{ab}	5.40^{a}
	5	6.21^{b}	6.04^{ab}	5.75^{a}
	7.5	8.19^{a}	5.87^{ab}	5.63^{a}
	10	7.94^{a}	6.54^{b}	5.71^{a}
L değeri	Kontrol (0)	70.72^{a}	64.94^{a}	63.49^{a}
	2.5	55.18^{b}	57.07^{b}	58.59^{b}
	5	52.31^{c}	52.22^{c}	52.04^{c}
	7.5	45.86^{d}	45.78^{d}	45.94^{d}
	10	40.29^{d}	40.15^{e}	40.26^{e}
a değeri	Kontrol (0)	5.43^{a}	4.98^{c}	4.90^{e}
	2.5	6.44^{a}	5.20^{c}	5.49^{d}
	5	7.53^{a}	7.23^{b}	5.29^{c}
	7.5	7.75^{a}	7.80^{b}	7.09^{b}
	10	8.06^{a}	8.54^{a}	8.74^{a}
b değeri	Kontrol (0)	21.39^{a}	20.13^{a}	19.58^{a}
	2.5	10.35^{b}	12.10^{b}	12.55^{b}
	5	7.72^{c}	8.90^{c}	9.48^{c}
	7.5	4.9^{d}	8.66^{c}	7.48^{d}
	10	4.77^{d}	6.42^{d}	6.24^{e}
Ph	Kontrol (0)	7.5^{a}	7.12^{a}	7.20^{a}
	2.5	7.43^{a}	7.03^{a}	7.26^{a}
	5	7.33^{a}	7.10^{a}	7.26^{a}
	7.5	7.4^{a}	7.03^{a}	7.29^{a}
	10	7.43^{a}	7.01^{a}	7.19^{a}
Aw[2]	Kontrol (0)	0.4^{a}	0.40^{a}	0.41^{a}
	2.5	0.44^{a}	0.43^{a}	0.43^{a}
	5	0.42^{a}	0.42^{a}	0.42^{a}
	7.5	0.41^{a}	0.41^{a}	0.40^{a}
	10	0.42^{a}	0.41^{a}	0.39^{a}

1: Su aktivitesi

2: Gül yaprağı unu

3: Çizelgede aynı sütunda küçük harfle gösterilen değerler arasındaki farklar 0.05 güven sınırına göre önemsizdir ve küçük harfler aynı ay yapılan bisküviler arasındaki istatistiksel farklılıkları belirtmektedir.

Çizelge 4.17'e göre glutensiz bisküvi örneklerinin nem değerlerinin 1.aya ait sonuçları incelendiğinde kontrol grubu % 2.5 ve %5 örneklerinin ile %7.5 % 10 GYU ilave edilmiş bisküvi örneklerinin kendi aralarında istatistik olarak fark olmadığı tespit edilmiştir($p<0.05$). 3. ayda ise örnekler arasında istatiksel fark olduğu tespit edilmiştir. 5. Ayda örnekler arasında istatistiksel farka rastlanmamıştır. Kontrol grubunun ve %7.5 GYU ilave edilmiş bisküvilerde depolanma esnasında istatistiksel olarak 1., 3. ve 5. aylara nazaran istatistiksel olarak farklılık gözlenmiştir. Nem miktarı 1 ayda yüksekken 3 ayda düşmüş ve 5 ayda tekrar yükselmiştir. %2.5, %5 ve %10 GYU ilave edilmiş bisküvilerde istatiksel olarak bir fark gözlenmemiştir($p<0.05$).

Bisküvi örneklerinin L değerlerinin 1., 3. ve 5. aya ait sonuçlar incelendiğinde kontrol grubuglutensiz bisküvilerin en yüksek değerlere sahip olduğu ve sırasıyla %2.5 , % 5, %7.5 ve %10 GYU ilave edilmiş bisküvilerin değerlerinde düşüş yaşandığı ve istatistiksel olarak farklılık olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubunun L değerinde depolama esnasında istatistiksel olarak düşüş meydana gelmiştir. %2.5 GYU ilave edilmiş bisküvilerde depolanma esnasında istatistiksel olarak L değerlerinde artma meydana geldiği tespit edilmiştir. % 5, % 7.5 ve %10 ilave edilmiş bisküvilerde depolama esnasında istatistiksel olarak farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Bisküvi örneklerinin 1,3 ve 5. aydaki a renk değerleri sonuçları incelendiğind;e en yüksek değerin 5. ayda % 10 GYU ilave edilmiş bisküvi örneği olduğu, en düşük değerin ise 5. ayda kontrol grubu bisküvileri olduğu saptanmıştır.

Yapılan depolama sonuçları incelendiğinde GYU ilave edildikçe b renk değerinde azalma meydana geldiği tespit edilmiştir. Kontrol grubunda depolama sırasında b değeri düşerken GYU ilave edilmiş bisküvilerde depolama sırasında b değerlerinde artma meydana gelmiştir.

Yapılan çalışmada aw değerleri incelendiğinde en düşük değerin %10 GYU ilave edilmiş 5. ay örneği olduğu, en yüksek aw değerinin ise 1. ayda %2.5 GYU ilave

edilmiş bisküvi örneği olduğu tespit edilmiştir. Örnekler arasında istatistiksel olarak bir farklılığın gözlenmediği tespit edilmiştir($p<0,05$).

Bisküvi örneklerinin 1., 3. ve 5. aydaki pH değerleri incelendiğinde örneklerin aylar içerisinde pH değerlerinde istatistik olarak bir farklılık gözlenmemiştir ($p<0,05$).

4.5.7.1. Depolama yapılan glutensiz bisküvilerin tesktürel özellikleri

Depolama yapın bisküvilerin tekstürel özellikleri Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Depolama yapılan glutensiz bisküvilerin tesktürel özellikleri

	GYU[1] (%)	1. Ay	3.Ay	5. Ay
Sertlik	Kontrol (0)	21338^{a}	17728^{a}	14829^{a}
	2.5	4789^{b}	9667^{b}	10583^{b}
	5	5377^{b}	9526^{b}	10393^{b}
	7.5	3913^{b}	9312^{b}	10210^{b}
	10	4808^{b}	9130^{b}	10199^{b}
Kırılganlık	Kontrol (0)	42.77^{bc}	40.71^{b}	41.55^{b}
	2.5	44.59^{ab}	41.82^{b}	44.15^{a}
	5	40.63^{c}	41.72^{b}	42.85a^{b}
	7.5	45.31^{ab}	44.28^{a}	44.08^{b}
	10	42.61^{a}	42.13^{ab}	41.14^{b}

1: Gül yaprağı unu

Depolanan glutensiz bisküvilerin sertlik değerleri incelendiğinde; kontrol grubu bisküvilerinin depolama esnasında sertlik değerlerinde azalma meydana gelirken GYU ilave edilen bisküvilerin sertlik değerlerinde artma meydana geldiği tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada kırılganlıkları incelenen bisküvilerin en yüksek kırılganlık değerine sahip bisküvinin %7.5 GYU ilave edilen bisküvi grubunun 1. ay sonucu olduğu saptanmıştır. En düşük kırılganlık değeri ise 1. ay sonucunda %5 GYU ilave edilen bisküvi grubu olduğu tespit edilmiştir.

4.5.7.2. Depolama yapılan glutensiz bisküvilerin küf maya sayımı

Yayma yötemi kullanılarak yapılan maya küf sayımının sonuçları kob/gr cinsinden Çizelge 4.19' da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Depolama yapılan glutensiz bisküvilerin küf maya sayımına ait sonuçları (kob/g)

	GYU[2] (%)	1. Ay	3.Ay	5. Ay
Küf maya sayımı (kob/g)	Kontrol (0)	0.1[a]	0.62[a]	1.10[a]
	2.5	0.1[a]	0.60[a]	1.10[a]
	5	0.12[a]	0.59[a]	1.09[a]
	7.5	0.1[a]	0.59[a]	1.07[a]
	10	0.1[a]	0.59[a]	1.07[a]

1: Gül yaprağı unu

GYU ilavesinin bu çalışmada üretilen bisküvilerin raf ömrünü mikrobiyal açıdan etkilediğine dair bir bulguya rastlanmamıştır. Bu sonucun bisküvinin pişmiş bir ürün olmasıyla, numunelerin poşete önemli bir kontaminasyona neden olunmayacak şekilde yerleştirilmesiyle ve ambalajlanmasıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmada glutenli ve glutensiz olarak üretilen bisküvilerin içeriğine; besleyici değeri yüksek, raf ömrü uzun, duyusal özellikleri bakımından tüketici kabulü görmüş bisküvi elde edilmesi ve endüstriye aktarılması yanında aynı zamanda sektöre yeni bir ürün kazandırmak amacıyla GYU ilave edilmiştir. Elde edilen glutensiz bisküvilerin kalitelerini arttırmak, herkesçe sevilen ve zengin bir içeriğe sahip olan bisküviyi sağlıklı bireyler gibi çölyaklı kişilerin de rahatlıkla tüketebilmelerine olanak sağlanması amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen sonuçlar aşağıda madeler halinde özetlenmiştir.

1. GYU ilave edilerek üretilen glutenli bisküvilerde; GYU miktarı artıkça nem miktarının da arttığı saptanmıştır. En yüksek nem oranına sahip bisküvilerin %10 GYU ilave edilen bisküviler olduğu tespit edilmiştir.

2. Glutenli bisküvi örnekleri incelendiğinde; en yüksek protein miktarına sahip bisküvi grubunun % 10 GYU ilave edilmiş bisküvi grubu olduğu GYU miktarı artıkça protein miktarının da arttığı belirlenmiştir.

3. GYU ilave edilerek üretilen glutenli bisküvilerde toplam diyet lif analiz değerleri ele alındığında; ilave edilen GYU miktarı arttıkça bisküvilerdeki toplam diyet lif miktarının da arttığı saptanmıştır. En yüksek diyet lif miktarı %10 GYU ilave edilerek üretilen bisküvilerde bulunmuştur.

4. Üretilen glutenli bisküvilerin sertlikleri incelendiğinde GYU miktarı arttıkça sertlik değerinin azaldığı saptanmıştır. Bu durumun sebebi olarak GYU miktarı ile birlikte artış gösteren nem miktarı olduğu düşünülmektedir.

5. Glutenli bisküviler toplam fenolik madde açısından incelendiğinde; GYU miktarı arttıkça kademeli olarak fenolik madde miktarının da arttığı tespit edilmiştir. Fenolik maddelerin insan sağlığı açısından antikanserojen olduğu düşünüldüğünde ürettiğimiz bisküvilerde GYU miktar artışının ayrıca bir farklılık yarattığını düşünmekteyiz.

6. Duyusal açıdan birbirinden bağımsız örneklemelerle skaler açıdan değerlendirmeyle yaptığımız ölçeklendirmede; tat, aroma, koku, kabul

edilebilirlik ve satın alınabilirlik bakımından %7.5 GYU ilaveli bisküvilerin en çok tercih edilen örnekler olduğu görülmüştür.

7. Glutenli bisküvi örneklerinde nem değeri bakımından depolama süreci boyunca azalma görülmüştür. Bu durum lif miktarının raf ömrünü uzatmada etkili olabileceğini düşündürmektedir.

8. Depolama süreci boyunca glutenli bisküvi örneklerinde sertlik değeri artma göstermiştir. Bu duruma nem miktarının azalmasının etkisinin olduğu kanısına ulaşılmıştır.

9. GYU ilave edilerek üretilen glutensiz bisküvilerde; GYU miktarı artıkça üretilen bisküvilerin de pH miktarı azaldığı saptanmıştır.. En düşük pH oranına sahip bisküvilerin %10 GYU ilave edilen bisküviler olduğu tespit edilmiştir.

10. Glutensiz bisküvi örnekleri incelendiğinde; GYU miktarı artıkça protein miktarının da arttığı ve en yüksek protein miktarına sahip bisküvi grubunun % 10 GYU ilave edilmiş bisküvi grubu olduğu gözlenmiştir.

11. Üretilen glutensiz bisküvilerde toplam diyet lif analizine göre; ilave edilen GYU miktarı arttıkça kademeli olarak bisküvilerdeki toplam diyet lif miktarının da arttığı belirlenmiştir. En yüksek diyet lif miktarının %10 GYU ilave edilerek üretilen bisküvilere ait olduğu saptanmıştır.

12. GYU ilave edilerek üretilen glutensiz bisküvilerin sertlikleri incelendiğinde; GYU miktarı arttıkça sertlik değerinin azaldığı ve buna bağlı olarak bisküvideki nem miktarının da azaldığı saptanmıştır.

13. Glutensiz bisküvilerin toplam fenolik madde miktarlarına baktığımızda; GYU miktarı arttıkça toplam fenolik madde miktarının da arttığı gözlenmiştir.

14. GYU ilave edilmiş glutensiz bisküviler duyusal açıdan incelendiğinde; ağızda dağılma, tat, aroma, koku, kabul edilebilirlik ve satın alınabilirlik bakımından %7. GYU ilaveli bisküviler tercih edilen bisküvi örnekleri olmuştur.

15. Glutensiz GYU ilave edilmiş bisküvi örneklerinde; nem değeri bakımından depolama süreci boyunca azalma meydana geldiği saptanmıştır.

16. Glutensiz bisküvi örneklerinde aw değerinde depolama süreci boyunca azalma gözlenmiştir.

17. Depolama süreci boyunca glutensiz bisküvi örneklerinde sertlik değeri artma göstermiştir. Bu durum nem miktarının azalmasının sertlik derecesinin artmasında etkili olduğunu düşündürmüştür.

Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde; GYU ilave edilerek üretilen glutenli ve glutensiz bisküvi örneklerinin toplam diyet lif, fenolik madde ve protein açısından besleyicilik değerinin arttırıldığı söylenebilir. Ayrıca üretilen bisküviler, çocukların ve çölyak hastalığı bulunan bireylerin ihtiyacı olan enerjiyi yüksek diyet lif içeriği sayesinde sağlayabilir. Depolama süreci olarak; vakumla paketlenerek muhafaza edilen bisküvilerin tekstürel özelliklerini korumaları, nem değerleri, ve mikrobiyolojik özellikleri göz önüne alındığında GYU ilave edilerek üretilen glutenli ve glutensiz bisküvilerin depolamaya uygun olduğu ve piyasaya GYU katkılı glutenli ve glutensiz bisküvi üretimi anlamında yeni, kaliteli ve sağlıklı bir ürün kazandırılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

KAYNAKLAR

AACC, 2000. American Association of Cereal Chemist, Approved Methods Of The AACC, 11th Edition, The Association, St. Paul, MN, USA.

Acun, S., 2011. Şarap İşletmeleri Atığı Olan Üzüm Posasının ve Üzüm Çekirdeğinin Bisküvi Kalitesi Üzerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 93s, Isparta.

Aghagoli, S., Salimi, A., Salimi, M., Ghazavi, Z., Marofi, M., Mohammadbeigi, A., 2016. Aromatherapy with Rosa Damascenes in Apnea, Bradycardia and Spo2 of Preterm Infants; a Randomized Clinical Trial. International Journal of Pediatrics, 4(6), 1911-1918.

Ahmad, M., Wani, T.A., Wani, S.M., 2016. Incorporation of Carrot Pomace Powder in Wheat Flour: Effect on Flour, Dough and Cookie Characteristics. Food Science and Technology, 53, 3715-3724.

Ahmed, Z.S., Hussein, A.M.S., 2014. Exploring the Suitability of Incorporating Tiger Nut Flour as Novel Ingredient in Gluten-Free Biscuit. Food Science and Nutrition Division, 64, 27-33.

Ajila, C.M., Leelavathi. K., Prasada Rao., U.J.S., 2008. Improvement of Dietary Fiber Content and Antioxidant Properties in Soft Dough Cookies With The Incorporation of Mango Peel Powder. Journal Of Cereal Science, 48, 319-326.

Akubor, P., 2003. Functional Properties and Performance of Cowpea/ Plantain/ Wheat Flour Blends in Cookies. Plant Foods for Human Nutrition, 58, 1-8.

Anonim, 2009. (Erişim Tarihi: 23.08.2017). http://www.gidahareketi.org/Gluten-Nedir,-Faydalari-Zararlari-98-haberi.aspx

Anonim, 2010. (Erişim Tarihi: 23.08.2017). http://www.gulbirlik.com/gul-hakkinda.asp.html

Anonim, 2013. (Erişim Tarihi:20.08.2017). http://www.fao.org

Anonim, 2014. (Erişim Tarihi: 28.02.2017). http://www.colyak.org.tr

Anonim, 2014. Çölyak Hastalığı Nedir? (Erişim Tarihi: 23.08.2017). http://www.colyak.org.tr.

Aridoğan, B.C., Baydar, H., Kaya, S., Demirci, M., Ozbaşar, D., Mumcu, E., 2002. Antimicrobial Activity and Chemical Composition of Some Essential Oils. Archives of Pharmacal Research, 25(6), 860-864.

Aydın, N., 2012. Keçiboynuzu Unu İlavesinin Bisküvinin Bazı Kalite Kriterlerine Etkisi. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 42s, Denizli.

Badi, S.M., Hoseney, R.C., 1978. *Use of Sorghum and Pearl Millet Flours in Cookies.* Cereal Chemistry, 53(5), 733-738.

Baljeet, S. Y., Ritika, B. Y. and Roshan, L. Y., 2010. Studies on Functional Properties and Incorporation of Buckwheat Flour for Cookie Making. International Food Research Journal, 17, 1067-1076.

Basim, E., Basim, H., 2003. Antibacterial Activity of *Rosa damascena* Essential Oil. Fitoterapia, 74(4), 394-396.

Boskabady, M.H., Shafei, M.N., Saberi, Z.,Amini, S., 2011a. Pharmacological Effects of *Rosa Damascena*. Iranian Journal of Basic Medical Sciences, 14 4, 295–307.

Boskabady, M.H., Vatanprast, A., Parsee, H., Ghasemzadeh, M., 2011b. Effect of Aqueous-Ethanolic Extract from *Rosa damascena* on Guinea Pig Isolated Heart. Iranian Journal of Basic Medical Sciences, 14, 116-121.

Chung, H.J., Cho, A., Lim, S.T. 2014. Utilization of Germinated and Heat-Moisture Treated Brown Rices in Sugar-Snap Cookies. LWT-Food Science and Technology. 57(1), 260-266.

De Simas K.N.,Vieira L. N., Podesta R., Müller C.M.O., Veira M.A., Beber R.C., Reis M.S., Barreto P.L.M., Amante E.R., Amboni R.D.M.C., 2009. Effects of King Palm (Archontophoenixalexandrae) Flour in Corporation on Physico Chemical and Textural Characteristics of Gluten-Free Cookies. International Journal of FoodProperties, 44, 531- 538.

Demirçeken, F. , 2011 .Gluten Enteropatisi (Çölyak Hastalığı): Klasik Bir Öykü ve Güncel Gelişmeler . Güncel Gastroenteroloji, 15(1), 58-72.

Demirel, H., 2017, Farklı Turunçgillerden Elde Edilen Albedoların Bisküvi Üretiminde Kullanım İmkanları, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 63s, Konya.

Demirözer, O., 2008. Isparta İli Yağ Gülü (*Rosa damascena* Mill.) Üretim Alanlarında Bulunan Zararlılar, Yayılışları, Doğal Düşmanları ve Önemlilerinin Populasyon Değişimleri, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 152s, Isparta.

Dizlek, H., Gül, H., 2009. Kabartma Tozları ve Unlu Mamullerde Kullanımı. Gıda, 36, 403-410.

Dorman, H.J.D., Peltoketo, A., Hiyunen, R., Tikkanen, M.J., 2003. Characterization of Antioxidant Proeperties of De-odorised Aqueous Extracts From Selected Lamiaceae Herbs. Food Chemistry, 83, 255-262.

Duta, D.,Culetu, A., 2015. Evaluation of Rheological, Physicochemical, Thermal, Mechanicaland Sensory Properties of Oat Based Gluten Free Cookies. Journal of Food Engineering, 162,1-8.

Ekmekçi, İ., 2014. Glutensiz Ekşi Maya Ekmeği Üretimi İçin Starter Kültür Oluşturulması, Ege Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 84s, İzmir.

Ergin, A., 2011. Çölyak Hastalarına Özel Bisküvi, Erişte ve Pide Üretimi. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 66s, Denizli.

Fasano, A. , Araya, M. , Bhatnagar, S. , Cameron,D.,Catassi, C. , Dirks, M., Mearin, M.L. , Ortigosa, L. ,Phillips, A., 2008. Federation of International Societies of Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition Consensus Report on Celiac Disease, Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition, 47, 214–219 .

Gallagher, E., Gormley, T.R., Arendt, E.K., 2004. Recent Advances in The Formulation of Gluten Free Cereal-Based Products, Trends in Food Science and Technology, 15, 143-152.

Gambus, H., Gambus, F., Pastuszka, D., Wrona, P., Ziobro, R.,Sabat,R., Mickowska, B., Nowotna, A., Sikora, M., 2009. Quality of Gluten- free Supplemented Cakes and Cookies. International Journal of Food Properties. 60(S4), 31-50.

Gholamhoseinian, A., Fallah, H., Sharifi far, F., 2009. Inhibitory Effect Of Methanol Extract of *Rosa damascena* Mill. Flowers on Alpha-Glucosidase Activity and Postprandial Hyperglycemia in Normal and Diabetic Rats. Phytomedicine, 16 (10), 935-941.

Gupta, M., Bawa, A.S., Abu-Ghannam, N., 2011. Effect Of Barley Flour and Freeze–Thaw Cycles On Textural Nutritional And Functional Properties of Cookies. Food and Bioproducts Processing, 89 (4), 520-527.

Guandalini, S.,Gupta, P., 2002. Celiac disease A diagnostic challenge with many facts, Clinical and Applied Immunology Reviews, 2 (6), 293-305.

Gül M., Kazaz S., Baydar H., Sırıkcı B.S., 2015. A Study About Technical, Economical Situation, Problems and Improvement of Oil Rose (*Rosa damascena Mill*.) in Turkey. Journal of Essential Oil Bearing Plants, 18 (3), 613 – 626.

Güldane, M., 2014. Şeker Alkolleri Ve Yeni Nesil Antioksidan Etkili Tatlandırıcıların Bisküvi Kalite Özelliklerine Etkisi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 94s, Denizli.

Hayıt F., Gül H. 2019. Glutensiz Bisküvi Unu Formülasyonunun Yanıt Yüzey Yöntemi Kullanılarak Optimizasyonu. Akademik Gıda, 17 (2), 185-192.

Hill, I. D., Bhatnagar, S., Cameron., D., J.,S., De Rosa, S., Maki, M., Russell, G. J., Troncone, R., 2002. Celiac Disease: Working Group Report of the First World Congress of Pediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition, 35, 78-88.

Hoseney, R. C., Rogers, D. E., 1994. Mechanism of Sugar Functionality in Cookies. The Science of Cookie and Cracker Production, 203- 226.

Ivarsson, A.,Hernell, O., LarsÅkePersson, S., 2002. Breast-feeding Protects Against Celiac Disease. American Society for Clinical Nutrition, 75, 914–21.

İşleroğlu H., Dirim S.N., Ertekin K.F., 2009. Gluten İçermeyen, Hububat Esaslı Alternatif Ürün Formülasyonları ve Üretim Teknolojileri. Gıda hattı, 34, 29-36.

Jafari, M., Zarban, A., Pham, S., Wang, T., 2008. *Rosa damascena* Decreased Mortality in Adult Drosophila. Journal of Medicinal Food, 11(1), 9-13.

Kaya A., Dalgıç C., Sözer N., Büyükbeşe D., 2008. Glutensiz Makarna Üretimi ve Viskoelastik Özellikleri ,Proje No: 106O119, Gaziantep.

Kwon, E.K., Lee, D.Y., Lee, H., Kim, D.O., Baek, N.I., Kim, Y.E., Kim, H.Y., 2010. Flavonoids From The Buds Of *Rosa damascena* İnhibit The Activity Of 3-Hydroxy-3-Methylglutaryl-Coenzyme A Reductase And Angiotensin I-Converting Enzyme. Journal Of Agricultural And Food Chemistry, 58(2), 882-886.

Kucek, L.K., Veenstra, L.D., Amnuaycheewa. P., 2015. A Grounded Guide To Gluten: How Modern Genotypes and Processing Impact Wheat Sensitivity. Comprehensive Reviews in Food Science And Food Safety, 14, 285-302.

Larrea, M. A., Chang, Y. K., Martinez-Bustos, F. 2005. Some Functional Properties 447 Of Extruded Orange Pulp And Its Effect On The Quality of Cookies. LWT- Food Science And Technology, 38:213-220.

Laus, M. N.,Gagliardi, A., Soccio, M., Flagella, Z., Pastore, D., 2012. Antioxidant Activity Of Freeand Bound Compounds in Quinoa (Chenopodium Quinoa Willd.) Seeds in Comparison With Durum Wheatand Emmer. Journal of Foodscience, 77 (11), 1150-1155.

Maaike W., Schaart M., Mearin, L., 2014. Early Nutrition: Prevention of Celiac Disease?, Celiac Disease: Past, Present. Future Challenges, 59(1), 18-20.

Mahabob, N., Mohan, J.,2019. Preparation Of Mouthwash And Gel From *Rosa damascena* Mill and Evaluating Its Effectiveness—An *In Vivo* Analysis. J Pharm Bioallied Sci., 11(2), 198-202.

Mahmood, N., Piacente, S., Pizza, C., Burke, A., Khan, AI., Hay, AJ., 1996. The Anti-HIV Activity And Mechanisms of Action of Pure Compounds Isolated From *Rosa Damascena*. Biochemical and Biophysical Research Communications, 229(1), 73-79.

Nanditha, B.R., Jena, B.S., Ve Prabhasankar, P., 2008: Influence Of Natural Antioksidants and Their Carry-Through Property in Biscuit Processing. Society Of Chemical Industry, 89, 288-298.

Nouri, M., B.,Nasehi, B., V., Samavati, V., Mehdizadeh, S.A., 2017. Optimizing Theeffects of Persiangumand Carrot Pomace Powder For Development of Low-Fat Donut With High Fibre Content. Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre, 9, 39-45.

Özçelik, S., 2010. Gıda Mikrobiyolojisi Laboratuvar Klavuzu, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fak. Yayın No: 7, Isparta.

Özkaya, B., 1999. Tahılların Neden Olduğu Alerjiler Ve Önemi. Agro Food Industry Hi Tech, Mart. 82-88. 2.

Özuğur G., 2011. Glutensiz Ekmeklerde Ekşi Hamur Kullanımının Kalilteye Etkileri. Erciyes Üniversitesi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi,84, Kayseri.

Pareyt, B., Wilderjans, E., Goesaert, H., Brijs, K., Ve Delcour, J. A., 2008. The Rol of Gluten in Sugar-Snap Cookie System: A Model Approach Based on Gluten-Starch Blends. Journal of Cereal Science, 48, 863-869.

Patel, A.S, Kar, A., Pradhan, R.C., Mohapatra, D., Nayak, B., 2019. Effect Of Baking Temperatures on The Proximate Composition, Amino Acids and Protein Quality of De-Oiled Bottle Gourd (*Lagenaria Siceraria*) Seed Cake Fortified Biscuit. Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie, 106, 247-253.

Pongjanta, J., Naulbunrang, A., Kawngdang, S., Manon, T., Thepjaikat, T., 2006.Utilization of Pumpkin in Bakery Product. Songklanakarin Journal of Science Technology, 28, 71-79.

Rajiv, J., Lobo. S., Lakshmi, A.J., Rao, G.V., 2011. Influence of Green Gram Flour (Paseolus Aureus) on The Rheology, Microstructure and Quality of Cookies. Journal of Texture Studies. 43, 350-360.

Schoenlechner, R., Drausinger, J., Ottenschlaeger, V., Jurackova, K., Berghofer, E., 2010. Functional Properties of Gluten-Free Pasta Produced from Amaranth, Quinoa and Buckwheat. *Plant Foods for Human Nutrition*, 65, 339–349.

Singleton, V.L., Rossi, J.A. 1965. Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-Phosphoyungstic Acid Reagents. American Journal of Enology and Viticulture, 16, 144-158.

Süleyman Demirel Üniversitesi, 2009. Gül ve Gül Ürünleri Araştırma ve Uygulama Merkezi. (Erişim Tarihi: 23.08.2017). http://gular.sdu.edu.tr/tr/yag-gulu/yag-gulu-endustrisi-6000s.html.

TUİK, 2018. Turkish Statistical Institute, http://www.turkstat.gov.tr.

Türksoy, S., Özkaya, B., 2006. Gluten ve Çölyak Hastalığı ,Türkiye 9. Gıda kongresi, 24-26 Mayıs, Bolu, 807-810.

Türksoy, S., Özkaya. B., 2011. Pumpkin and Carrot Pomace Powders as a Source of Dietary Fiber and Their Effects on The Mixing Properties of Wheat Flour Dough and Cookie Quality. Food Science and Technology Research, 17(6), 545-553.

Ulusoy, S.,Boşgelmez-Tinaz, G., Seçilmiş-Canbay, H., 2009.Tocopherol, Carotene, Phenolic Contents and Antibacterial Properties of Rose Essential Oil, Hydrosol and Absolute.Current Microbiology, 59, 554-558.

Urgancı, N., 2005. Çölyak Hastalarına Ekmek Zehir Oluyor. (Erişim Tarihi: 23.08.2017). http://212.174.46.149/w/dergi/basinpdf/kasim2004/18_19_20.pdf.

Woody, A.L., 2003. Probing and Three-point Bend Methods Compared to Sensory Scales as Measurements for Cookie Texture. Master's Thesis, University of Tennessee, http:// trace.tennessee.edu/utk_gradthes/2332.

Yalçın, S., 2005. Glutensiz Erişte Üretimi Üzerine Bir Araştırma, Hacettepe Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 92s, Ankara.

Yarpuz D., 2011. Glutensiz Ekmek Üretimi Üzerine Araştırmalar. Selçuk Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 104s, Konya.

Yücel, R. ,2009., Glutensiz Kek Üretiminde Kullanılan Bazı Zamkların Kalite Üzerine Etkisi. Çukurova Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 44s, Adana.

Wieser, H., 2007. Chemistry of Gluten Proteins. Food Microbiology, 24, 115–19.

ÖZGEÇMİŞ



Adı Soyadı : Semra Gül TEKELİ

Doğum Yeri ve Yılı : İstanbul, 1992

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : yl1530119035@stud.sdu.edu.tr
semra.tekeli@bortar.com

Eğitim Durumu

Lise : Füsun Yönder Lisesi, 2010/İstanbul

Lisans : Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümmü, 2015/ Isparta

Mesleki Deneyim

Bortar Hazır Yemek Ve Gıda San. Tic. A.Ş. 2018-…….. (halen)

Yayınlar

Gül, H., Tekeli, S.G., Altınay, B., Aydın, D., Hayıt F.,2016. Flat Bread With Quinoa For Coeliac Patients. 15th International Cereal And Bread Congress, April 18-21, 2016, İstanbul, Turkey. P:173.

Gül, H., Tekeli, S.G., 2018. Evaluatıon of Nutritional, Physical, Textural and Sensorial Properties of Gluten Free Cookies Supplemented With Dried *Rosa damascena* Mill. Petals. Scientific Bulletin. Series F. Biotechnologies, Vol. Xxıı, ISSN 2285-1364, 221-228.

Gül, H., Acun, S., Tan, H., Hayta, M., Tekeli, S.G., 2018. Evaluation of Whole Wheat Flour Phyllio (Yufka) Flakes With Poppy, Chia, Quinoa and Flax Seeds. Abstract Book. The 4th International Symposium on "Traditional Foods From Adriatic To Caucasus" 19-21 April 2018 Kyrenia / Northern Cyprus, P:58.

Gül, H., Tekeli, S.G., 2018. Evaluation of Nutritional, Physical, Textural And Sensorial Properties oOf Gluten Free Cookies Supplemented With Dried *Rosa damascena* Mill. Petals. Book of Abstracts. Section 6: Biotechnology. The International Conference of The University Of Agronomic Sciences

and Veterinary Medicine Of Bucharest "Agriculture For Life, Life For Agriculture" June 7 - 9, 2018, Bucharest, Romania, P:96.

Gül, H., Hayıt, F., Acun, S., Tekeli, S.G., 2018. Improvement of Quality Characteristics of Gluten-Free Cookies With The Addition of Xanthan Gum. Book of Abstracts. Section 6: Biotechnology. The International Conference of The University of Agronomic Sciences And Veterinary Medicine of Bucharest "Agriculture For Life, Life For Agriculture" June 7 - 9, 2018, Bucharest, Romania, P:98.

En İyi Poster Ödülü: Hülya Gül, Semra Gül Tekeli, 2018. Evaluation Of Nutritional, Physical, Textural And Sensorial Properties Of Gluten Free Cookies Supplemented With Dried *Rosa damascena* Mill. Petals. The International Conference Of The University Of Agronomic Sciences And Veterinary Medicine Of Bucharest "Agriculture For Life, Life For Agriculture" June 7 - 9, 2018, Bucharest, Romania.

Gül H., Tekeli S.G., 2019. "Inclusion of *Rosa Damascena* Mill. Powder in To Cookıes: Nutritional, Antioxidant and Quality Characteristics", 2. International Conference on "Agriculture, Forestry & Life Sciences", Prague, Czech Republic.