

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MİLFÖY ÜRETİMİNDE KATI YAĞ MİKTARININ AZALTILMASI VE
GLİSEROL İLAVESİNİN ÜRÜN KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ezgi Ece SEYREKOĞLU

Anabilim Dalı : Gıda Mühendisliği

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. İlyas ÇELİK

Eylül, 2012

YÜKSEK LİSANS TEZİ ONAY FORMU

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 091161020 nolu öğrencisi Ezgi Ece Seyrekoğlu tarafından hazırlanan “ Milföy Üretiminde Katı Yağ Miktarının Azaltılması ve Gliserol İlavesinin Ürün Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi ” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi
(Jüri Başkanı): Prof.Dr. Aydın YAPAR (PAÜ)

Jüri Üyesi
(Tez Danışmanı) : Yrd. Doc. Dr. İlyas ÇELİK (PAÜ)

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Yusuf YILMAZ (MAEÜ)



Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ~~31/10/2012~~ tarih ve ~~27/8~~ .. sayılı kararıyla onaylanmıştır.


Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü
Prof. Dr. Nuri KOLSUZ

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğine beyan ederim.

İmza

:



Öğrenci Adı Soyadı : Ezgi Ece SEYREKOĞLU

ÖNSÖZ

Yüksek lisans çalışmam süresince değerli görüş ve katkılarıyla bana yol gösteren danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. İlyas ÇELİK'e, çalışmalarım sırasında yardımlarından dolayı hocalarım Sayın Doç. Dr. Yusuf YILMAZ, Yrd. Doç. Dr. Seher ASLAN ve Ar. Gör. Engin DEMİRAY başta olmak üzere diğer bölüm hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında her türlü desteğini esirgemeyen başta ailem olmak üzere, çok sevdiğim arkadaşlarım Sinem PENBEGÜL, Sibel ÜN, Günsu OZAN, A.Rana SELÇUK ve Tuba ASLANKARA'ya çok teşekkür ederim.

Eylül 2012

Ezgi Ece SEYREKOĞLU

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<u>ÖZET</u>	ix
SUMMARY	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Tezin Amacı.....	1
1.2. Literatür Özeti.....	2
1.2.1. Milföy hamuru ve özellikleri.....	2
1.2.2. Emülgatör.....	4
1.2.2.1. Gliserol.....	4
2. MATERYAL VE METOT	6
2.1. Materyal.....	6
2.2. Metot.....	6
2.2.1. Araştırma deneme planı.....	6
2.2.2. Milföy üretimi.....	7
2.2.3. Analitik analizler.....	8
2.2.4. Fiziksel analizler.....	8
2.2.5. Tekstür analizleri.....	9
2.2.6. Duyusal analiz.....	10
3. BULGULAR VE TARTIŞMA	11
3.1. Milföy Hamurların Kimyasal Özellikleri.....	11
3.2. Milföy Hamurların Renk Özellikleri.....	12
3.3. Milföy Hamurların Ağırlık ve Çeper Değerleri.....	13
3.4. Milföy Hamurların Tekstürel Özellikleri.....	14
3.4.1. Germe testi analiz sonuçları.....	14
3.4.2. İtme testi analiz sonuçları.....	16
3.5. Milföy Böreklerinin Kimyasal Özellikleri.....	18
3.6. Milföy Böreklerinde Renk Özellikleri.....	20
3.7. Milföy Böreklerinin Bazı Fiziksel Özelliklerinde Meydana Gelen Değişimler...	21
3.8. Milföy Böreklerinde Tekstür Analizi.....	28
3.9. Milföy Böreklerinde Duyusal Analiz.....	30
4. SONUÇ	37
KAYNAKLAR	38
EKLER	40

TABLO LİSTESİ

Tablolar

2.1. Milföy hamur formülasyonu.....	6
2.2. Araştırmada kullanılan deneme deseni.....	7
2.3. Tekstür analiz cihazı ölçüm parametreleri.....	9
3.1. Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen milföy hamurlarının kimyasal analiz sonuçları.....	11
3.2. Farklı oranlarda gliserol ilavesi ile üretilen milföy hamurlarının kimyasal analiz sonuçları.....	12
3.3. Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen milföy hamurlarının renk analiz sonuçları.....	12
3.4. Farklı oranlarda gliserol ilavesi ile üretilen milföy hamurlarının renk analiz sonuçları.....	13
3.5. Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen milföy hamurlarının ağırlık ve çeper ölçüm sonuçları.....	14
3.6. Farklı oranlarda gliserol ilavesi ile üretilen milföy hamurlarının ağırlık ve çeper ölçüm sonuçları.....	14
3.7. Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen milföy hamurlarının germe analizi sonuçları.....	15
3.8 Farklı oranlarda gliserol ilavesi ile üretilen milföy hamurlarının germe analizi sonuçları.....	15
3.9. Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen milföy hamurlarının itme analizi sonuçları.....	17
3.10. Farklı oranlarda gliserol ilavesi ile üretilen milföy hamurlarının itme analizi sonuçları.....	17
3.11. Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin kimyasal analiz sonuçları.....	18
3.12. Farklı oranlarda gliserol ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin kimyasal analiz sonuçları.....	19
3.13. Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin renk analiz sonuçları.....	20
3.14. Farklı oranlarda gliserol ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin renk analiz sonuçları.....	21
3.15. Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin çeper ölçüm sonuçları.....	23
3.16. Farklı oranlarda gliserol ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin çeper ölçüm sonuçları.....	23
3.17. Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin yükseklik ölçüm sonuçları.....	22
3.18. Farklı oranlarda gliserol ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin yükseklik ölçüm sonuçları.....	24
3.19. Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin fiziksel analiz sonuçları.....	25
3.20. Farklı oranlarda gliserol ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin fiziksel analiz	

sonuçları.....	25
3.21. Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin kabarma değerleri.....	26
3.22. Farklı oranlarda gliserol ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin kabarma değerleri.....	26
3.23. Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin yaprak sayısı ve yaprak homojenliği sonuçları.....	27
3.24. Farklı oranlarda gliserol ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin yaprak sayısı ve yaprak homojenliği sonuçları.....	28
3.25. Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin tekstür analiz sonuçları.....	29
3.26. Farklı oranlarda gliserol ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin tekstür analiz sonuçları.....	29
3.27. Farklı süreler depolanmış milföy böreklerinin tekstür analiz sonuçları.....	30
3.28. Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin duyusal analiz sonuçları.....	31
3.29. Farklı oranlarda gliserol ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin duyusal analiz sonuçları.....	31

ŞEKİL LİSTESİ

Şekiller

3.1. Farklı katı yağ oranı ve gliserol ilavesinin milföy böreklerinin ham yağ içeriği üzerine etkisi	19
3.2. Milföy böreklerindeki renk beğenisi üzerine, milföy hamurlarına ilave edilen farklı gliserol ve yağ oranlarının interaksiyon etkisi	32
3.3. Milföy böreklerindeki koku beğenisi üzerine, milföy hamurlarına ilave edilen farklı gliserol ve yağ oranlarının interaksiyon etkisi	33
3.4. Milföy böreklerindeki yağlılık beğenisi üzerine, milföy hamurlarına ilave edilen farklı gliserol ve yağ oranlarının interaksiyon etkisi	33
3.5. Milföy böreklerindeki tabaka beğenisi üzerine, milföy hamurlarına ilave edilen farklı gliserol ve yağ oranlarının interaksiyon etkisi	34
3.6. Milföy böreklerindeki lezzet beğenisi üzerine, milföy hamurlarına ilave edilen farklı gliserol ve yağ oranlarının interaksiyon etkisi	35
3.7. Milföy böreklerindeki genel beğeni üzerine, milföy hamurlarına ilave edilen farklı gliserol ve yağ oranlarının interaksiyon etkisi	35

ÖZET

MİLFÖY ÜRETİMİNDE KATI YAĞ MİKTARININ AZALTILMASI VE GLİSEROL İLAVESİNİN ÜRÜN KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Bu çalışmada, milföy üretiminde önemli bir yeri olan katı yağın, farklı oranlarda azaltılması (%38(Kontrol), %30 ve %20) ve farklı % gliserol (0(Kontrol), 0.5, 1, 2 ve 4) ilavesi sonucunda milföy hamur ve böreklerinde fiziksel, kimyasal, tekstürel ve duyuşal özellikleri belirlenmiştir. Katı yağ oranının azaltılma derecesine bağılı olarak milföy hamurlarının L değerlerinin azalmasına ve hamur yüzey parlaklığının azalmasına neden olmuştur. Tekstür analizlerinden germe testinde %20 katı yağ uygulamasında azami yükteki deformasyonun düşmesi, hamurların işlenebilme toleransının azalmasına neden olmuştur. İtme testinde ise % deformasyon miktarında artış, diğer parametrelerde düşürücü yönde etkili olmuştur. %30 katı yağ ve %2 gliserol ilaveli milföy ürünlerinde olumlu sonuçlar alınmıştır. %2 gliserolün üzerine çıkıldığında bazı kalite kriterleri üzerinde olumsuz sonuçlar elde edilmiştir. Duyusal analiz sonuçlarında; panelistler tarafından katı yağ oranının %30'a düşürülmesi ve %2 'ye kadar gliserol ilavesi kontrol (% 38) 'e eşdeğer değerlendirmede bulunulurken, %20 katı yağ ve %4 gliserol ilavesi çoğu parametrelerde beğenilmemiştir.

Anahtar Kelime: Milföy, Katı yağ, Gliserol, Tekstür

SUMMARY

THE EFFECT OF DECREASING THE SHORTENING AMOUNT AND ADDITION OF GLYCEROL ON PRODUCT QUALITY FEATURES OF PUFF PASTRY PRODUCTION

In this research the physical, chemical, textural and sensory features of the puff pastry dough and puff pastry products are determined as a consequence of decreasing the shortenings (38 % (Control), 30 % and 20 %) which are very important in puffy pastry production, and addition of different percentages of glycerol (0 % (Control) 0,5 %, 1 %, 2 % and 4 %). L value of the puffy pastry dough and the dough surface brightness are getting decrease depending on the decrease of the amount of shortening. The addition of 20 % of shortening causes reduction on deformation at peak load and decreasing the tolerance to processability of dough by stretching test which is the one of the texture analyses. Increase of the percentage of the deformation amount causes reduction on the other parameters by the pushing test. Positive results are obtained with the puffy pastry products includes 30 % shortening and 2 % glycerol. Negative results on quality criterias are obtained when the glycerol amount is above 2 %. Decreasing the amount of the shortening to 30 % and addition of 2 % of glycerol are evaluated as equivalent to control (38 %) by panelists during the sensory analyse and also 20 % of shortening and 4 % of glycerol addition is regarded with disfavour.

Key World: Puff pastry, Shortening, Glycerol, Texture

1. GİRİŞ

Milföy ismi Fransızca ‘mille feuille’ yani ‘bin yaprak’ teriminden ileri gelmektedir. İlk defa nasıl üretildiği konusunda çeşitli varsayımlar olmakla birlikte, büyük bir olasılıkla hamur yapımı sırasında yağın yanlışlıkla unutulmasıyla, hamur yapıldıktan sonra içine konmasıyla elde edildiği düşünülmektedir. Günümüzde üretilenlere benzer özellikte milföy hamuru yapımı, yüzyıllardır devam etmektedir. Roma İmparatorluğu döneminde de bu tür hamurların yapıldığı tarihi kayıtlardan anlaşılmaktadır. Doğu ülkelerinde de kağıt inceliğinde hamurların çok yavaş ve özenle katlanarak milföy hamurunun keşfedildiği bildirilmektedir (Dağlıoğlu ve Serdar, 1995).

Milföy hamuru yüzlerce ince hamur ve yağ tabakalarından oluşmuş ve bu özelliğinden dolayı pişirildiğinde 8-10 misli hacme ulaşabilen bir hamurdur. Piştiğinde katmerli, ağızda kolayca dağılan bir tekstür ve yüksek hacim nedeniyle hafif mamüller elde edilir (Hay, 1993). Milföy hamuru çok değişik böreklerin, sütlü yumurtalı ve meyveli tatlıların hazırlanmasında kullanılır. Son derece pratik ve kullanışlı olup farklı ürünler elde etmek mümkündür (Dağlıoğlu ve Serdar, 1995).

Milföy hamurları; çeşitli börek (talaş, kıymalı, peynirli, puf vb.), kruvasan, valovan, lüks bisküvi (palmier vb.) gibi pek çok ürünün ana hammaddesidir. Günümüzde tüketimi artan milföy hamuru ve ürünlerinin düşük maliyet ve yüksek kalitede üretiminde tüketiciye yeni seçenekler sunmak gaye olmuştur (Ünver ve Türker, 2009).

1.1. Tezin Amacı

Bu çalışmada milföy hamur formülasyonunda yer alan katı yağ miktarının azaltılması ve bir emülgatör olan gliserolün belli oranlarda ilavesi ile elde edilen milföy ürünlerin fiziksel, kimyasal, tekstürel ve duyuşsal özellikleri üzerindeki etkisi incelenmiştir.

1.2. Literatür Özeti

1.2.1. Milföy hamuru ve özellikleri

Milföy hamuru, buğday unu, tuz, içme suyu ve mevzuatına uygun katkı maddesi ile gerektiğinde lezzet verici maddelerin bir veya birkaçının katılmasıyla hazırlanan hamurun

içine, bitkisel margarin ilavesiyle, tur adı verilen özel katlamalar, çevirmeler ve tekrar merdane ile açmalar sonucunda, çok ince yağlı hamur tabakalarından oluşan, değişik şekiller verilmiş, pişirildiğinde belirli bir kabarma derecesine ulaşan, dondurulmuş veya dondurulmamış olarak piyasaya sunulan yarı mamüldür (Anonim, 2010).

Modern uygulamalarda, milföy hamuru, esas olarak un ve su ile yoğrulan hamurun içine üretim metoduna göre katılan katı yağın hamur ile beraber açılıp inceltmesiyle elde edilen, içerisinde çok sayıda hamur ve yağ katlarının bulunduğu bir tür yağlı hamurdur. Üretimde un, su ve katı yağ yanında, belirli oranda tuz, şeker, antioksidan (sitrik asit) ve yüzey aktif madde kullanılabilir. Katı yağ ve hamurun katlar arasında denge oluşturması, kalite açısından önem taşımaktadır (Hay, 1993).

Milföy ürünlerinin hacim artışında en önemli etken, hamurdaki suyun sıcaklıkla buharlaşması sonucu meydana gelen su buharıdır. Hamur katları arasındaki yağ tabakası su buharını geçirmez. Sıkışan su buharı oluşturduğu basınçla hamur tabakalarını genişleterek birbirinden ayırır. Bu arada pişirme sırasında tabakalardaki yağ eriyerek hamur tarafından emilir. Yüzlerce tabaka yağ ve hamur hepsi birden kabarır ve üründeki hacim artışı ile gevreklik sağlanmaktadır (Dağlıoğlu ve Serdar, 1995).

Fırın sıcaklığı milföy hamurun kabarmasında oldukça önemli bir faktördür. Fırın yeterince sıcak değilse meydana gelen buhar basıncı düşük olup, gluten denatüre olarak kabarmaya karşı direnç gösterir. Bu nedenle düşük hacimli ve ağır bir ürün elde edilir. Aşırı sıcak bir fırında ise dış yüzey kabuk bağlayarak hamuru sarar ve genişlemeyi önler. Sıkışan su buharı yüksek bir basınç meydana getirerek, üründe yarılmalara yol açmaktadır (Dağlıoğlu ve Serdar, 1995; Dağlıoğlu ve ark., 2000).

Özetle milföy ürünlerindeki yüksek hacim artışı başlıca; hamurdaki serbest suyun fırın sıcaklığında buharlaşması, hamurun açılması sırasında, her katlanışla birlikte katlar arasına hapsedilen hava hücrelerinin pişirme sırasında sıcaklıkla genişlemesi ve hamur yapımında kullanılan yağın pişirme sırasında hava kabarcıkları oluşturarak köpürmesi nedenlerinden ileri gelmektedir (Dağlıoğlu ve Serdar, 1995).

Milföy hamurlarına sorbitol, sodyum stearol-2 laktilat (SSL) ve arapzamlı ilavesinin etkilerinin incelendiği bir çalışmada; sorbitol miktarı %10'dan %12'ye arttırıldığında spesifik hacimde önemli bir azalmaya sebep olmazken, %12'den %14'e arttırıldığında spesifik hacim %85'den %71'e düşerek önemli bir azalmaya sebep olmuştur. %14 ve daha fazla sorbitol

ilavesinin yağlı, zayıf ve işlenmesi zor hamur oluşturduğu belirtilmiştir. Un esasına göre %0,5 SSL ilavesinin milföy hamurunun işleme ve pişirme özelliklerini iyileştirdiği; spesifik hacim ve ağırlığını önemli oranda arttırdığı tespit edilmiştir. %0,5 arap zankı ilavesinin ise hamurun işleme ve pişirildikten sonraki yapraklı görünümünü iyileştirdiği; ancak spesifik hacim ve ağırlığa bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Leung ve ark., 1984).

Dağlıoğlu ve ark. (1999) çalışmalarında, % 0,3 ve %0,5 olmak üzere iki ayrı oranda sodyum stearol-2 laktat (SSL) kullanarak, %36 (un ağırlığı üzerinden) yağ içeren standart milföy hamurundan sırasıyla %20, %30, %40, %50 ve %60 oranında daha az yağlı örnekler hazırlayıp -40°C’de şokladıktan sonra, 12 hafta süreyle -18°C’de saklamışlardır. SSL ilave edilmeyen kontrol örneklerinde yağın %10 oranında azaltılması bile, örneklerin kabarma değerlerini ve duyuşal özelliklerini olumsuz etkilemiştir. %0,5 SSL ilavesi ise yağ oranı %30’a kadar azaltılan örneklerin kabarma değerlerini ve duyuşal özelliklerini olumlu yönde etkilemiştir. %36 yağlı kontrol örneğine göre; kabarma değerleri ve duyuşal özelliklerde hissedilebilir herhangi bir değişiklik meydana gelmeden, %0,3 SSL ilavesiyle %20 daha az yağlı %0,5 SSL ilavesiyle de %30 daha az yağlı milföy hamuru elde edilmiştir. Yağ oranı %40-%60 daha fazla azaltılan örneklerde ise SSL ilavesi etkili olamamıştır.

Ünver ve Türker (2009) yaptıkları çalışmada ‘peynirli milföy’ üretmişlerdir. %0,31 diasetil tartarik asitin mono ve digliserit esterleri (DATEM) içeren iki farklı yağ oranı (%45 ve %60) ve üç farklı peynir oranında (%45, %60 ve %75) üretilen örnekler, 90 güne kadar dondurularak (-18°C) depolanmıştır. Kabul edilebilir limitler çerçevesinde diğer örneklere göre nispeten daha az kabarmış milföylerden, katmanlaşma ve lezzet açısından beğeni kazanan kombinasyon, %60 peynirli ve %60 yağlı milföy örnekleri, %75 peynirli ve %60 yağlı milföy örneklerinde ise en iyi kabaran ideal ürünü veren kombinasyon olduğu tespit edilmiştir. En uygun depolama süresinin 30.güne kadar olan dondurarak depolamanın olduğu belirlenmiştir. Milföy üzerinde yapılmış araştırma sayısının oldukça sınırlı olması bu çalışmadan elde edilen çıktıların literatüre katkı oluşturması açısından fayda sağlayacaktır.

1.2.2. Emülgatör

Uluslararası Gıda Kodeks Komisyonu (CAC) tarafından verilen tanımlamada emülgatörler; “gıdada yağ ve su gibi birbirleri ile karışmayan iki veya daha fazla fazın karışmasını sağlamak amacıyla ilave edilen maddeler” şeklinde tanımlanmaktadır (Altuğ, 2006).

Unlu mamüllerde emülgatör olarak genellikle yağ asidi esterleri ve serbest hidroksil veya alkol grubu içeren bileşikler kullanılmaktadır. Bir hayvansal margarin için istenilen fonksiyonlara olan uygunluğundan dolayı, mono- ve digliseridler de bu bileşiklerin en çok kullanılanları arasında bulunmaktadır. Mono- ve digliseridler ve modifiye edilmiş formları; hamur düzeltme, kuvvetlendirme ve ekmek içini yumuşatma gibi fonksiyonları nedeniyle unlu mamüllerin kalitesini büyük ölçüde düzeltmektedir. Bu maddeler, ayrıca gevrekliği ve raf ömrünü arttırmak, dilimlenmeyi, hacmi, havalandırmayı ve nem tutulmasını kolaylaştırmak ve düzgün yağ dağılımını sağlamak amacıyla kullanılmaktadırlar. Bu fonksiyonların yanı sıra monogliseridler, unlu mamüllerde nişasta ile kompleks oluşturma ve proteini kuvvetlendirme (gluten/gluten interaksyonu) gibi önemli fonksiyonlara da sahiptir (Altuğ, 2006).

1.2.2.1. Gliserol

Emülgatörlerden biri olan gliserolün (gliserin, E422) kimyasal adı 1,2,3-propantriol veya trihidroksipropan'dır. Türk Gıda Kodeksi'ne göre; sert ya da dayanıksız olmayan, çok hafif karakteristik bir kokudan fazla kokusu olmayan, berrak, renksiz higroskopik şurupsu sıvı olarak tanımlanan gliserolün kimyasal formülü $C_3H_8O_3$ ve molekül ağırlığı 92.10' dur. Gliserolün gıda katkı maddesi olarak kullanım miktarına dair herhangi bir maksimum seviye belirtilmemiştir (Anonim, 2012).

Gliserol karaciğerde doğrudan enerji metabolizmasına giren kullanılmaya hazır enerji kaynağı hidrokarbonlardandır. Enerji açığının kapatılmasına katkı sağlamakla, doku yağlarının aşırı miktarlarda çözünerek glikoneogenetik enerji metabolizmasına girmesini engeller; karaciğerin yükünü hafifletir; karaciğer yağlanması, ketozis ve gebelik toksemisi gibi metabolik hastalıkları ve komplikasyonları önler; hastaların sağaltımını desteklerler. Gliserol yararlanımından karaciğer sorumludur ve vücuttaki toplam gliserol yararlanımının en az dörtte üçü karaciğerde olmaktadır. Böbrekler, vücudun gliserol yararlanım kapasitesinin beşte birine katılır. Beyin, bağırsak, kas, akciğer, lökosit ve spermiler gliserolü değişik oranlarda kullanan doku ve hücreler arasındadır (Pense ve Turnagöl, 2010).

Egzersiz uzun süre devam ettirilebilmesi için sporculara gliserol yüklemesi yapılması durumunda, sporcuların performansının artabileceği bildirilmektedir (Robergs ve Griffin, 1998). Nitekim, ozmotik olarak aktif bir madde olan gliserol, egzersiz sırasında kardiovasküler ve termoregülatör sisteme olumlu bir etki yapabilmekte, vücut suyunun dağılımında önemli

etkisi bulunmakta, plazma ozmolaritesini artırarak idrar volümünü azaltmakta ve plazma volümünü genişletmektedir. Aynı zamanda egzersizden önce verilen gliserolün egzersiz sırasında vücut iç ısının azaltılmasında ve terleme hızının artırılmasında önemli etkisi bulunabilir. Egzersizle kaybedilen sıvı ve elektrolitlerin yerine konması gerek performans gerekse fizyolojik fonksiyonlar açısından büyük önem arz eder (Shirreffs ve ark., 2004; Çakmakçı ve ark., 2009).

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Milföy hamuru formülasyonunda baklavalık-böreklik buğday unu (Hekimoğlu-Konya), içilebilir nitelikte su, katı yağ (Marsa-Adana), gıda sanayi tuzu, sitrik asit ve deneme deseni çerçevesinde ticari gliserol (E422) kullanılmıştır (Tablo 2.1) Kullanılan katı yağa ait teknik özellikler ve unlara ait özellikler EK-1 'de verilmiştir.

Tablo. 2.1: Kontrol milföy hamur formülasyonu¹.

Bileşenler	(%)
Un	100,00
İçme suyu	50,00
Bitkisel katı yağ	38,00
Tuz	2,50
Sitrik asit	0,12

¹Un esasına göre verilmiştir.

2.2. Metot

2.2.1 Araştırma deneme planı

Araştırmada kullanılan milföy hamurlarının üretimi un esasına göre, diğer tüm bileşenler aynı oranda kullanılarak üç farklı katı yağ oranı (%38 (kontrol), 30 ve 20), 5 farklı gliserol oranı (%0 (kontrol), 0,5, 1, 2, 4) kullanılarak tam şansa bağlı deneme planında (Tablo 2.2) faktöriyel düzende 2 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir.

Denemelerde elde edilen veriler SPSS programı kullanılarak analiz edilmiştir (Anon 2010a). Örnekler arası farkın önemli olan ortalamaları arasında Duncan testi kullanılmıştır. Sonuçlara ait standart sapma değerleri belirlenmiştir. İstatistiksel olarak örnekler arası farklılıklar $p < 0,05$ alınarak hesaplanmıştır.

Tablo 2.2: Araştırmada kullanılan deneme deseni¹.

Katı Yağ Oranı (%)	Gliserol Oranı (%)
38	0,0
38	0,5
38	1,0
38	2,0
38	4,0
30	0,0
30	0,5
30	1,0
30	2,0
30	4,0
20	0,0
20	0,5
20	1,0
20	2,0
20	4,0

¹Un esasına göre verilmiştir.

2.2.2. Milföy üretimi

Formülasyondaki katı yağ ve gliserol dışında diğeri bütün bileşenler, yoğurma kazanında yaklaşık 15 dakika süreyle homojen ve sert bir hamur elde edilinceye kadar yoğrulmuştur. Elde edilen hamur düz ve pürüzsüz mermer zemin üzerinde 30 dakika dinlendirildikten sonra eşit parçalara bölünerek hamurun yüzeyi pürüzsüz bir yapı alıncaya kadar yuvarlanmış ve küre şekline getirilmiştir. Hamur açma makinesinin (Seewer Rondo-İsviçre) 2 numara ayarında açılarak inceltilen hamurların merkezine Tablo 2.2'deki oranlarda katı yağ-gliserol karışımı ilave edilip, köşeleri ortada birleştirilerek katı yağ veya katı yağ-gliserol karışımı hamur içine hapsedilmiştir. Hazırlanan hamur parçaları hamur açma makinesinde tekrar açılarak inceltilmiştir. İşlemler Demirci ve ark.'nın (1996) belirttiği şekilde gerçekleştirilmiştir.

Hamurlara Fransız yöntemine göre tur verme işlemi uygulanmıştır. Dikdörtgen levha halini alan hamur üç parça şeklinde düşünülerek sağdaki parça orta noktaya getirilir.

Diğer parçada bunun üzerine katlanması ile tek tur verme işlemi uygulanmıştır. Bu işlem sonrasında hamur yaklaşık 30 dakika buzdolabında dinlendirilmiştir. Hamur tekrar merdaneler arasında inceltiilerek dikdörtgen şekline getirilmiştir. İnceltilen hamur daha sonra 4 parça şeklinde düşünülerek sağ ve sol parçalar ortada birleştirilmekte ve böylece hamura çift tur verilmiş olmaktadır (Dağlıoğlu ve Serdar, 1995; Dağlıoğlu ve ark., 2000).

Arka arkaya birkaç tur verildikten sonra hazır hale gelen milföy hamuru silindirik paslanmaz çelik rulo vasıtasıyla standart olarak 12x12cm boyutunda kare şeklinde kesilmiştir. Birbiri ile temas etmeyecek şekilde plastik materyal ile sarılarak -18°C’de muhafaza edilmiştir. Pişirilme aşamasında, milföy hamurları oda sıcaklığında çözündürüldükten sonra ikiye kıvrılarak 200°C’de hava sirkülasyonlu fırında (ASL-Konya) 10 dakika pişirilmiştir. Üretilen milföy böreklerin fotoğrafları EK 2’de verilmiştir.

2.2.3. Analitik analizler

Nem tayini 105°C sıcaklıkta kurutma metoduna göre yapılmış ve nem içeriği (%) hesaplanmıştır. Kül tayini, kül fırınında 850°C sıcaklıkta 2 saat süreyle yakma metoduna göre yapılmıştır. Protein tayini Kjeldahl Metodu’na göre yakma, destilasyon ve titrasyon olmak üzere 3 aşamada yapılmış ve 5,7 faktörü kullanılarak % protein içeriği hesaplanmıştır. Örneklerdeki yağ, Soxhlet cihazı kullanılarak petrol eter çözücünde 6 saat süreyle ekstrakte edilmiş ve sonuçlar kuru madde üzerinden % olarak verilmiştir (Elgün ve ark., 1999).

2.2.4. Fiziksel analizler

Milföy hamurlarının ve milföy böreklerinin renkleri Hunter Lab Color Miniscan XE (ABD) kullanılarak belirlenmiştir. Renk değerleri; rengin koordinatlarını tarif eden Hunter L, a, b harfleriyle temsil edilen 3 farklı eksen değerine göre belirlenmiştir. L simgesi rengin parlaklığını temsil eder ve $L=100$ beyaz, $L=0$ siyah’tır. Yüksek pozitif a renk değeri kırmızı, yüksek negatif a renk değeri yeşil; yüksek pozitif b renk değeri sarı ve yüksek negatif b renk değeri mavi olarak değerlendirilmiştir. Milföy

böreklerinde dış renginin yanı sıra; yan çeperden elektrikli bıçak ile kesilerek yapılan ölçümlerle börek iç renk değerleri belirlenmiştir (Elgün ve ark., 1999).

Hamurların ve milföy böreklerin en, boy ve yükseklik değerleri dijital kumpas ile ölçülerek belirlenmiştir. Milföy örneklerinin pişmeden önce ve sonraki ön, arka, sol ve sağ çeper ölçümlerinin kıyaslanması ile büzüşme değeri (%) ve yayılma değeri (%) belirlenmiştir. Yükseklik değerlerinin arasındaki farktan da kabarma değerleri (mm) tespit edilmiştir. Bulunan kabarma değerlerinin milföy ağırlıklarına oranlanması ile spesifik yükseklik (mm/g) belirlenmiştir (Ünver ve Türker, 2009). Hamurların ve milföy böreklerin ağırlığı hassas terazide tartılmasıyla belirlenmiştir. Hacim, Neuman aleti kullanılarak kolza tohumu ile yer değiştirme metoduna göre ölçülmüştür. Hacim değerlerinin, ağırlık değerlerine oranlanması ile spesifik hacim değerleri elde edilmiştir. Pişmeden önce ve sonraki ağırlıklar arasındaki farktan % fire değeri belirlenmiştir (Elgün ve ark., 1999).

2.2.5. Tekstür analizleri

Analiz, tekstür analizörde (Brookfield Model No: CT3-4500, İngiltere) gerçekleştirilmiştir. Tekstür analizlerinde kullanılan parametreler Tablo 2.3 'te verilmiştir. Milföy hamurlarında yapılan tekstür analizlerinde germe (TA3/100) ve itme (TA43) analizleri yapılmıştır. Germe analizlerinde uygulanan azami yük miktarı (g) ve bu yükte gerçekleşen deformasyon (mm) değerleri değerlendirmeye alınmıştır. İtme analizlerinde ise milföy hamurlarının sertlik döngüsü (g), deformasyon (%), yapışkanlık (mJ), esneklik ve kırılgenlik (g) değerleri değerlendirmeye alınmıştır. Milföy böreklerinde 0-24-48-72 saatlik depolamaya bağlı olarak TPA analizi ile sertlik ve kırılgenlikte % deformasyon özellikleri belirlenmiştir.

Tablo 2.3: Tekstür analiz cihazı ölçüm parametreleri.

Örnekler	Kullanılan Başlık	Uygulanan Kuvvet (g)	İniş/Çıkış Hızı (mm/s)	Analiz Tipi
Milföy hamur	25 mm genişliğinde çene	81,6	1,0	Germe
Milföy hamur	25,4 mm top prob	81,6	1,0	İtme
Milföy börek	12,7 mm silindirik prob	0,5	0,5	TPA

2.2.6. Duyusal analiz

Mühendislik Fakültesi öğrenci ve öğretim üyelerinden oluşan yirmi panelist tarafından, bireylerin özel bölmelerle birbirinden ayrıldığı; koşulları (ısı, ısı, koku, ses) sabitlenmiş panel odasında, objektif metotla yapılmıştır. Panelistler milföy örneklerini; renk, koku, yağlılık, tabaka, lezzet ve genel beğenilirlik değerlerini hazırlanan formlar üzerinde (EK 3) 1-7 arası olarak belirlenen hedonik skalaya göre (**1:** Aşırı kötü, **2:** Çok kötü, **3:** Kötü, **4:** Orta, **5:** İyi, **6:** Çok iyi, **7:** Mükemmel) puanlayarak belirtmişlerdir (Altuğ Onoğur ve Elmacı, 2011).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Milföy hamurların kimyasal özellikleri

Farklı katı yağ oranlarında milföy hamurlarında yapılan bazı kimyasal analiz sonuçları Tablo 3.1’de verilmiştir. Milföy hamurunun hazırlandığı formülasyona bağlı olarak kullanılan su miktarının aynı olmasından dolayı bütün hamurlarda nem içeriği önemsiz bulunmuştur. Katı yağ oranının azaltılmasına bağlı olarak yağ değerinde önemli bir azalma; protein ve kül içeriklerinde ise önemli düzeyde artış olmuştur. Bu durum, yağ oranı azaldıkça birim miktardaki un miktarının artışına bağlanmıştır.

Tablo 3.1: Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen milföy hamurlarının kimyasal analiz sonuçları ¹.

Katı Yağ (%)	n	Nem ² (%)	Kül (km’de) (%)	Protein (km’de) (%)	Yağ (%)
38 (Kontrol)	10	31,80 ±1,85 ^(a)	0,871 ±0,26 ^(c)	8,01 ±1,06 ^(c)	18,96 ±3,29 ^(a)
30	10	32,17 ±1,29 ^(a)	1,149 ±0,35 ^(b)	8,52 ±0,61 ^(b)	15,61 ±1,98 ^(b)
20	10	33,38 ±1,16 ^(a)	1,244 ±0,42 ^(a)	9,34 ±0,39 ^(a)	11,12 ±1,52 ^(c)

¹Ortalama ± standart sapma

²Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p>0,05).

Farklı gliserol oranlarındaki milföy hamurlarının kimyasal analiz sonuçları Tablo 3.2’de verilmiştir. Bütün parametreler üzerinde, artan gliserol ilavesinin istatistiki açıdan önemli bir fark oluşturmadığı belirlenmiştir. Gliserol oranı arttıkça yağ içeriğinin sabit kalması numunenin şansa bağlı olarak seçilmesi şeklinde açıklanmıştır.

Tablo 3.2: Farklı oranlarda gliserol ilavesi ile üretilen milföy hamurlarının kimyasal analiz sonuçları ¹.

Gliserol (%)	n	Nem ² (%)	Kül (km'de) (%)	Protein (km'de) (%)	Yağ (%)
0	6	33,43 ±1,64 ^(a)	1,155 ±0,143 ^(a)	8,69 ±0,46 ^(a)	7,85 ±4,26 ^(a)
0,5	6	32,37 ±1,40 ^(a)	1,235 ±0,172 ^(a)	8,72 ±0,50 ^(a)	8,66 ±5,36 ^(a)
1	6	31,92 ±1,41 ^(a)	1,164 ±0,108 ^(a)	8,56 ±0,62 ^(a)	9,67 ±5,41 ^(a)
2	6	32,49 ±1,77 ^(a)	1,156 ±0,126 ^(a)	8,72 ±1,00 ^(a)	7,51 ±4,07 ^(a)
4	6	32,05 ±1,68 ^(a)	1,275 ±0,180 ^(a)	8,42 ±1,68 ^(a)	8,78 ±5,01 ^(a)

¹Ortalama ± standart sapma

²Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p>0,05).

3.2. Milföy hamurların renk özellikleri

Farklı katı yağ oranlarında üretilen milföy hamurlarına ait renk analiz sonuçları Tablo 3.3'te verilmiştir. Katı yağ oranının azaltılması a ve b değerlerinde istatistiki olarak önemli bulunmamış; Hunter L (açıklık-koyuluk) değerinde koyulaştırıcı bir etki göstermiştir. Burada yağın ürüne vermiş olduğu parlaklık özelliğinin katkılama oranının düşüşüne bağlı olarak azalmasında etkili olmuştur.

Tablo 3.3: Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen milföy hamurlarının renk analiz sonuçları ¹.

Katı Yağ (%)	n	L ²	a	b
38 (Kontrol)	10	57,19±1,32 ^(a)	-0,20±0,43 ^(a)	10,83±0,81 ^(a)
30	10	56,26±1,44 ^(ab)	-0,38±0,27 ^(a)	10,50±0,98 ^(a)
20	10	55,96±0,92 ^(b)	-0,42±0,15 ^(a)	10,18±0,50 ^(a)

¹Ortalama ± standart sapma

²Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p>0,05).

Gliserol ilavesinin milföy hamurunun renk değerlerinde oluşturduğu değişim Tablo 3.4'de verilmiştir. Tablo 3.3'de elde edilen duruma benzer bir durum elde edilmiştir. Gliserol katkısının artması L değeri üzerinde etkili olurken; a ve b parametreleri üzerinde etkili olmamıştır. Genel anlamda gliserol oranındaki artış L değerini düşürürken, %2 gliserol katkılmasında düşük bir değer elde edilmiştir.

Tablo 3.4: Farklı oranlarda gliserol ilavesi ile üretilen milföy hamurlarının renk analiz sonuçları ¹.

Gliserol (%)	n	L ²	a	b
0	6	57,49±1,79 ^(a)	-0,12±0,48 ^(a)	11,03±1,38 ^(a)
0,5	6	56,44±1,40 ^(ab)	-0,24±0,41 ^(a)	10,61±0,71 ^(a)
1	6	56,03±1,05 ^(ab)	-0,38±0,17 ^(a)	10,25±0,53 ^(a)
2	6	55,69±0,65 ^(b)	-0,42±0,14 ^(a)	10,24±0,54 ^(a)
4	6	56,71±1,03 ^(ab)	-0,51±0,12 ^(a)	10,39±0,54 ^(a)

¹Ortalama ± standart sapma

²Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p>0,05).

3.3. Milföy hamurlarının ağırlık ve çeper değerleri

Farklı oranlarda katı yağ ilavesiyle üretilen milföy hamurlarına ait ağırlık ve çeper ölçüm sonuçları Tablo 3.5'te verilmiştir. İlave edilen yağ oranları hamurların ağırlıklarında anlamlı bir farklılığa neden olmamıştır. Bu durum özellikle hamur kesme ve inceltme işleminin makinede yapılmış olmasının bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Hamurların çeper değerlerinden sadece arka çeper değerlerinde istatistik farklılık belirlenmiştir. Turlama işleminin makine ile yapılmasına rağmen; arka çeper değerlerinde istatistiki açıdan farklı çıkması, işleme esnasında makinenin arka çeper kısmındaki baskısının yetersiz olmasına bağlanabilir. Ağırlık ve diğer çeper değerlerinin istatistiki açıdan farklı bulunmamasına bağlı olarak, genel anlamda ürünün homojen olarak işlendiğini söylemek mümkündür.

Tablo 3.5: Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen milföy hamurlarının ağırlık ve çeper ölçüm sonuçları ¹.

Katı Yağ (%)	n	Ağırlık ² (g)	Ön Çeper (mm)	Sol Çeper (mm)	Arka Çeper (mm)	Sağ Çeper (mm)
38 (Kontrol)	10	57,91±2,47 ^(a)	135,09±2,80 ^(a)	73,09±0,88 ^(a)	135,50±2,17 ^(ab)	73,66±1,63 ^(a)
30	10	56,88±2,54 ^(a)	136,74±2,07 ^(a)	72,22±1,90 ^(a)	136,40±2,04 ^(a)	72,75±1,40 ^(a)
20	10	58,69±2,43 ^(a)	135,39±4,45 ^(a)	73,04±2,28 ^(a)	134,53±2,26 ^(b)	73,19±1,95 ^(a)

¹Ortalama ± standart sapma

²Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p>0,05).

Farklı oranlarda gliserol ilave edilmiş milföy hamurlarının ağırlıklarında, ön çeper, sol ve sağ çeperlerin ortalama değerlerinde istatistiki açıdan önemli bir fark tespit edilmemiştir. Arka çeper değerlerinde; %4 gliserol ilavesi düşük bir değer verirken, %2 gliserol ilave edilen hamurlarda yüksek bir değer elde edilmiştir (Tablo 3.6).

Tablo 3.6: Farklı oranlarda gliserol ilavesi ile üretilen milföy hamurlarının ağırlık ve çeper ölçüm sonuçları ¹.

Gliserol (%)	n	Ağırlık ² (g)	Ön Çeper (mm)	Sol Çeper (mm)	Arka Çeper (mm)	Sağ Çeper (mm)
0	6	58,83±3,51 ^(a)	134,65±4,06 ^(a)	71,98±1,00 ^(a)	135,20±2,97 ^(ab)	73,05±1,26 ^(a)
0,5	6	56,48±2,01 ^(a)	136,43±2,40 ^(a)	73,15±0,78 ^(a)	135,13±2,06 ^(ab)	73,55±1,30 ^(a)
1	6	57,37±2,79 ^(a)	135,57±2,07 ^(a)	73,10±2,72 ^(a)	136,30±1,78 ^(ab)	72,93±1,94 ^(a)
2	6	57,40±2,34 ^(a)	137,67±2,16 ^(a)	72,48±2,45 ^(a)	136,62±0,55 ^(a)	72,25±1,93 ^(a)
4	6	59,05±1,09 ^(a)	134,38±4,45 ^(a)	73,20±1,67 ^(a)	134,13±2,70 ^(b)	74,22±1,61 ^(a)

¹Ortalama ± standart sapma

²Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p>0,05).

3.4. Milföy hamurların tekstürel özellikleri

3.4.1. Germe testi analizi sonuçları

Farklı oranlarda katı yağ kullanılarak üretilen milföy hamurlarına ait germe analizi sonuçları Tablo 3.7’de verilmiştir. Yağ oranının azaltılması ile hem uygulanan azami yük miktarının hem de bu yükte gerçekleşen deformasyonda azalmaya neden olmuştur. Yağ oranının %20’ye düşürülmesi kontrolle kıyaslandığında hamurun

uzamasında önemli bir azalmaya neden olmuştur. Bu durum milföy hamurlarının işlenebilirlik toleransını azaltıcı yönde bir etkide bulunacağından milföy hamurları için olumsuz bir özellik olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 3.7: Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen milföy hamurlarının germe analizi sonuçları ¹.

Katı Yağ (%)	n	Azami Yük ² (g)	Azami Yükteki Deformasyon (mm)
38 (Kontrol)	10	128,00±33,69 ^(a)	35,41±0,42 ^(ab)
30	10	116,37±14,32 ^(ab)	35,51±0,16 ^(a)
20	10	109,30±15,59 ^(b)	34,99±0,89 ^(b)

¹Ortalama ± standart sapma

²Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p>0,05).

Milföy hamurlarına gliserol ilavesinin, yağın azaltılması uygulamasının aksine germeye bağlı olarak hamur elastikiyetinde önemli bir farka neden olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 3.8).

Tablo 3.8: Farklı oranlarda gliserol ilavesi ile üretilen milföy hamurlarının germe analizi sonuçları ¹.

Gliserol (%)	n	Azami Yük ² (g)	Azami Yükteki Deformasyon (mm)
0	6	128,08±45,26 ^(a)	35,28±0,51 ^(a)
0,5	6	110,92±15,63 ^(a)	35,05±0,68 ^(a)
1	6	117,04±14,46 ^(a)	35,56±0,21 ^(a)
2	6	109,04±12,95 ^(a)	35,05±0,97 ^(a)
4	6	124,37±9,50 ^(a)	35,57±0,21 ^(a)

¹Ortalama ± standart sapma

²Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p>0,05).

3.4.2. İtme testi analiz sonuçları

Farklı oranlarda katı yağ kullanılarak üretilen milföy hamurlarına ait sertlik, deformasyon, yapışkanlık, esneme kuvveti ve kırılma değeri Tablo 3.9’da verilmiştir. Yağ oranı azaldıkça sertlik döngüsünün azaldığı, % deformasyonun arttığı belirlenmiştir. %30 ve %20 yağ içeren örneklerin sertlik döngüsü ve deformasyon değerlerinin birbirine yakın ve kontrole göre daha düşük olduğu açıkça görülmektedir (Tablo 3.9). Hamur sertliğinin az olması hamurların işlenebilirliğini kolaylaştırdığını düşündüğü halde; deformasyon oranları incelendiğinde hamurların esneklik özelliklerinin olumsuz etkilendiği belirlenmiştir. Hamurların yapışkanlık ve esneme kuvveti değerlerinin de yağ oranına paralel olarak azaldığı tespit edilmiştir.

Farklı oranlarda gliserol ilavesinin milföy hamurlarının sertlik ve bu sertlikteki deformasyon değerleri ile yapışkanlık, esneme kuvveti ve kırılma özelliklerini etkilememiştir (Tablo 3.10).

Tablo 3.9: Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen milföy hamurlarının itme analizi sonuçları ¹.

KatıYağ (%)	n	Sertlik ² (g)	Deformasyon (%)	Yapışkanlık (mJ)	Esneme kuvveti (mj)	Kırılgenlik (g)
38(Kontrol)	10	654,42±106,44 ^(a)	23,69±1,29 ^(b)	11,26±4,18 ^(a)	4,10±2,02 ^(a)	654,42±106,44 ^(a)
30	10	532,76±57,77 ^(ab)	24,52±0,85 ^(ab)	7,94±2,50 ^(b)	2,86±1,57 ^(ab)	532,76±57,77 ^(ab)
20	10	519,41±142,95 ^(b)	24,78±0,30 ^(a)	5,17±1,59 ^(b)	1,70±0,80 ^(b)	519,41±142,95 ^(b)

¹ Ortalama ± standart sapma

² Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p>0,05).

Tablo 3.10: Farklı oranlarda gliserol ilavesiyle üretilen milföy hamurlarının itme analizi sonuçları ¹.

Gliserol (%)	n	Sertlik ² (g)	Deformasyon (%)	Yapışkanlık (mJ)	Esneme kuvveti (mj)	Kırılgenlik (g)
0	6	563,15±111,03 ^(a)	24,51±0,68 ^(a)	8,26±5,52 ^(a)	2,95±2,76 ^(a)	563,15±111,03 ^(a)
0,5	6	560,94±106,08 ^(a)	24,67±0,33 ^(a)	7,29±2,93 ^(a)	2,57±1,32 ^(a)	560,94±106,08 ^(a)
1	6	552,04±152,95 ^(a)	24,15±1,27 ^(a)	7,15±3,41 ^(a)	2,38±1,71 ^(a)	552,04±152,94 ^(a)
2	6	594,42±172,25 ^(a)	24,30±1,26 ^(a)	8,98±4,55 ^(a)	3,12±1,88 ^(a)	594,42±172,25 ^(a)
4	6	573,78±86,08 ^(a)	24,02±1,28 ^(a)	8,94±3,04 ^(a)	3,40±1,45 ^(a)	573,78±86,08 ^(a)

¹ Ortalama ± standart sapma

² Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p>0,05).

3.5. Milföy böreklerinin kimyasal özellikleri

Farklı oranlarda katı yağ ilavesiyle üretilen milföy böreklerine ait kimyasal analiz sonuçları Tablo 3.11’de gösterilmiştir. Örnekler arasında kül içeriği bakımından anlamlı bir değişim olmamakla beraber artış söz konusudur. Ancak nem içeriği her üç örnekte de birbirinden önemli düzeyde farklı bulunmuştur. En yüksek nem %12,18±0,84 ile %20 katı yağ ilave edilen örneklerde, en düşük ise kontrol grubunda (%6,50±0,95) belirlenmiştir. Protein miktarında ise; kontrole göre önemli bir artış gözlenmiştir. Ancak %20 ve 30 katı yağ ilave edilen örneklerin aralarında anlamlı bir fark olmamıştır. Burada ilave edilen katı yağ oranının un miktarı üzerinden hesap edilmiş olmasından dolayı, yağ miktarındaki azalma beraberinde un miktarındaki artışı getirmektedir. Muhtemelen un proteinindeki kısmi artış bu sonucun eldesinde etkili olmuştur. Yağ miktarının azaltılması ile milföy böreklerinde ki yağ oranında düşüş görülmesi beklenen bir sonuçtur.

Tablo 3.11: Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin kimyasal analiz sonuçları¹.

Katı Yağ (%)	n	Rutubet ² (%)	Kül (km’de) (%)	Protein (km’de) (%)	Yağ (%)
38 (Kontrol)	10	6,50 ±0,95 ^(c)	1,53 ±0,33 ^(a)	10,24 ±1,16 ^(b)	26,99 ±3,05 ^(a)
30	10	7,48 ±1,18 ^(b)	1,59 ±0,23 ^(a)	11,60 ±1,19 ^(a)	23,35 ±1,52 ^(b)
20	10	12,18 ±0,84 ^(a)	1,66 ±0,21 ^(a)	11,96 ±0,38 ^(a)	19,24 ±1,41 ^(c)

¹Ortalama ± standart sapma

²Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p>0,05).

Farklı oranlarda gliserol ilave edilmiş milföy böreklerine ait bazı kimyasal analiz sonuçları Tablo 3.12’de verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; gliserol oranlarındaki değişim kül ve protein değerleri üzerinde istatistiki açıdan önemli bir fark oluşturmamıştır. Ancak kontrol grubuna göre, gliserol oranlarındaki artış yağ oranında artışa neden olurken, gliserol uygulamalarının kendi aralarında anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Nem içeriği ilave edilen gliserol oranından bağımsız olarak

anlamli bir değişim göstermiştir. Gliserol oranları %2 (9,21 ±2,28) ve %4 (9,45 ±2,68) olan ürünlerde yüksek nem değerleri bulunmuştur. Bu durumun gliserolün higroskopik özelliğinin bir sonucu olduğunu söylemek mümkündür.

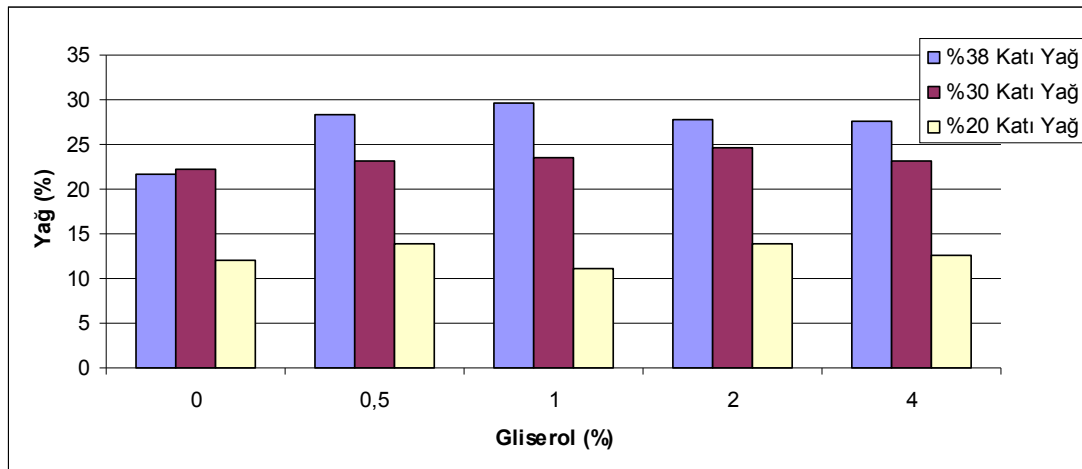
Tablo 3.12: Farklı oranlarda gliserol ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin kimyasal analiz sonuçları¹.

Gliserol (%)	n	Rutubet ² (%)	Kül (km'de) (%)	Protein (km'de) (%)	Yağ (%)
0	6	8,76 ±2,23 (ab)	1,79 ±0,28 (a)	11,76 ±0,40 (a)	18,64 ±5,16 (b)
0,5	6	8,29 ±2,98 (bc)	1,57 ±0,35 (a)	11,25 ±0,89 (a)	21,87 ±6,65 (a)
1	6	7,89 ±3,75 (c)	1,54 ±0,20 (a)	11,50 ±0,73 (a)	21,45 ±8,48 (a)
2	6	9,21 ±2,28 (a)	1,56 ±0,22 (a)	10,77 ±1,59 (a)	22,09 ±6,51 (a)
4	6	9,45 ±2,68 (a)	1,51 ±0,21 (a)	11,06 ±1,95 (a)	21,10 ±7,03 (a)

¹ Ortalama ± standart sapma

² Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p>0,05).

İstatistiksel analiz sonucunda örneklerin yağ miktarı üzerine ilave edilen gliserol ve katı yağ oranlarının interaksiyonu önemli bulunmuş ve Şekil 3.1'de gösterilmiştir. %38 ve 30 katı yağ içeren böreklerin %1 gliserol ilavesine kadar yağ oranının arttığı gözlenirken; katı yağ oranı %20 olan örneklerde gliserolün etkisinin sınırlı kaldığı tespit edilmiştir.



Şekil 3.1 : Farklı katı yağ oranı ve gliserol ilavesinin milföy böreklerinin ham yağ içeriği üzerine etkisi

3.6. Milföy böreklerin renk özellikleri

Farklı oranlarda katı yağ içeren milföylerin iç ve dış renk analiz sonuçları Tablo 3.13'de verilmiştir. Katı yağ oranının azaltılması, iç renk değerlerinden Hunter a ve b değerlerini önemli düzeyde arttırarak sarı ve kırmızı renklerin belirginliğini arttırdığı, L değerindeki değişimin ise önemli olmadığı belirlenmiştir. İlave edilen yağ oranı %20 olan örneklerin iç renginin daha sarı ve kırmızı olduğu belirlenirken; parlaklık bakımından diğer uygulama oranlarından farklı olmadığı tespit edilmiştir. Bu durum oluşumunda tabakalar arasında hacimsel artışın yetersiz olmasından dolayı renk yoğunluklarının artışına neden olmuştur. Katı yağ oranının milföy böreklerin dış rengi üzerine etkisi istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 3.13: Farklı oranlarda katı yağ ilavesiyle üretilen milföy böreklerinin renk analiz sonuçları¹.

Katı Yağ (%)	n	İç Renk			Dış Renk		
		L ²	a	b	L	a	b
38							
(Kontrol)	10	49,88±2,75 ^(a)	-0,37±0,26 ^(c)	10,42±0,60 ^(b)	40,79±3,31 ^(a)	4,17±1,29 ^(a)	12,79±0,98 ^(a)
30	10	49,49±1,86 ^(a)	-0,08±0,27 ^(b)	11,13±0,85 ^(a)	40,84±2,83 ^(a)	4,18±0,82 ^(a)	12,90±1,02 ^(a)
20	10	49,67±1,46 ^(a)	0,24±0,26 ^(a)	11,70±0,51 ^(a)	41,28±2,90 ^(a)	4,42±1,29 ^(a)	12,69±1,11 ^(a)

¹ Ortalama ± standart sapma

² Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p>0,05$).

Farklı oranlarda gliserol ilavesinin milföy böreklerinin iç renk değerlerinde istatistiki açıdan önemli bir değişikliğe neden olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 3.14). İlave edilen gliserol oranı arttıkça milföylerin dış renk değerlerinden L (açıklık-koyuluk) değerinin azaldığı, a (yeşil-kırmızı) değerinin arttığı ($p<0,05$) bulunmuş, b (mavi-sarı) değerinde ise farkın önemli olmadığı ($p>0,305$) tespit edilmiştir. %0,5 gliserol ilavesi hariç, gliserol oranı arttıkça milföylerin yüzeyindeki kırmızılığın arttığı, parlaklığının azaldığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar ışığında %2 ve %4 gliserol miktarları dış renk özellikleri üzerinde olumsuzluğa neden olmuştur.

Tablo 3.14: Farklı oranlarda gliserol ilavesiyle üretilen milföy böreklerinin renk analiz sonuçları¹.

Gliserol (%)	n	İç Renk			Dış Renk		
		L ²	a	b	L	a	b
0	6	48,67±1,34 ^(a)	-0,18±0,36 ^(a)	10,80±0,77 ^(a)	43,29±1,65 ^(a)	3,93±1,07 ^(ab)	13,31±1,12 ^(a)
0,5	6	50,36±1,64 ^(a)	-0,06±0,44 ^(a)	11,10±1,01 ^(a)	43,33±2,82 ^(a)	3,37±1,47 ^(b)	13,17±0,73 ^(a)
1	6	51,05±2,10 ^(a)	-0,12±0,38 ^(a)	11,28±0,74 ^(a)	40,94±2,00 ^(ab)	4,28±1,15 ^(ab)	12,60±1,16 ^(a)
2	6	48,61±2,70 ^(a)	-0,03±0,44 ^(a)	10,87±1,01 ^(a)	38,98±2,05 ^(b)	4,69±0,62 ^(ab)	12,57±0,73 ^(a)
4	6	49,71±2,03 ^(a)	0,42±0,24 ^(a)	11,37±0,77 ^(a)	38,30±2,04 ^(b)	5,02±0,53 ^(a)	12,31±1,14 ^(a)

¹ Ortalama ± standart sapma

² Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p>0,05).

3.7. Milföy böreklerinin bazı fiziksel özelliklerinde meydana gelen değişimler

İlave edilen yağ oranındaki azalma ile milföylerin kumpas ile ölçülen sol ve sağ çeper değerlerinde önemli bir azalış; ön ve arka çeper değerlerinde de artış tespit edilmiştir (Tablo 3.15). Milföy böreklerinin kabarmasını tespit etmekte kullanılan yükseklik değerlerinde, ön ve arka çeperlerindeki % büzüşme ile sol ve sağ çeperlerindeki % yayılmanın etkili olduğu söylenebilir. Katı yağ içeriği azaldıkça milföy böreklerinin de % büzüşme ve % yayılma değerlerinin önemli düzeyde düştüğü belirlenmiştir. Kontrole göre %30 yağ içeren örneklerde % büzüşme ve yayılma değerleri azalmış ve en düşük değerler %20 yağlı ürünlerde belirlenmiş olup; ürün hacminin düşük ve kabarmamış olması bu değerlerin oluşumunda etkili olmuştur.

Ünver ve Türker'in (2009) yaptıkları çalışmada, yağ oranının %60'dan 45'e azaltılmasının büzüşme oranını (%) önemli oranda düşürdüğü (p<0,05) belirlenmiştir. Yağ oranındaki azalmanın, katmanların kayganlığının ve ısı etkinliğinin azalmasına neden olarak büzüşme değerini düşürdüğü sanılmaktadır.

Ön çeper ile ön ve arka çeperdeki % büzüşme değerlerindeki değişim, farklı oranlarda yağ ilavesindeki değişimin aksine, farklı oranlarda gliserol ilavesinde önemli bulunmamıştır (Tablo 3.16). Gliserol miktarındaki artışa göre, sol ve sağ

çeper değerlerindeki değişim önemli bulunmuş; bu çeperlerdeki % yayılma değerlerinde de önemli bir azalma tespit edilmiştir.

Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen örneklerde yapılan ölçümler sonucunda, milföylerin yağ oranının azaltılması ile böreklerin yüksekliklerinin önemli ($p<0,05$) oranda azaldığı tespit edilmiştir (Tablo 3.17). Milföylerde istenen bir özellik olan kabarmanın yağ oranının azaltılması ile paralel şekilde azaldığı belirlenmiştir. Çünkü hamur katlarının birbirinden ayrılarak ürünün kabarmasını ve gevrekliğini yağ sağlar (Dağlıoğlu ve Serdar, 1995).

Tablo 3.17: Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin yükseklik ölçüm sonuçları¹.

Katı Yağ (%)	n	Ön Yükseklik ² (mm)	Arka Yükseklik (mm)
38 (Kontrol)	10	66,76±17,05 ^(a)	60,94±14,46 ^(a)
30	10	52,79±6,90 ^(b)	52,35±8,88 ^(a)
20	10	41,38±1,65 ^(c)	39,93±2,17 ^(b)

¹Ortalama ± standart sapma

²Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p>0,05$).

Tablo 3.15: Farklı oranlarda katı yağ ilavesiyle üretilen milföy böreklerinin çeper ölçüm sonuçları¹

Katı Yağ (%)	n	Ön çeper ² (mm)	Ön Çeper Büzüşme (%)	Arka çeper (mm)	Arka Çeper Büzüşme (%)	Sol çeper (mm)	Sol Çeper Yayılma (%)	Sağ çeper (mm)	Sağ Çeper Yayılma (%)
38 (Kontrol)	10	119,58±2,57 ^(b)	11,46 ±2,42 ^(a)	119,91±2,61 ^(b)	11,49 ±2,44 ^(a)	98,59±4,02 ^(a)	25,79 ±2,59 ^(a)	96,68±3,14 ^(a)	23,79 ±1,53 ^(a)
30	10	122,33±3,59 ^(ab)	10,55 ±1,84 ^(a)	121,78±3,74 ^(ab)	10,70 ±2,68 ^(a)	96,03±2,12 ^(a)	24,78 ±2,37 ^(a)	99,53±3,82 ^(a)	26,82 ±2,68 ^(a)
20	10	124,28±3,66 ^(a)	8,19 ±1,43 ^(b)	123,85±3,00 ^(a)	7,92 ±2,14 ^(b)	84,86±7,17 ^(b)	17,22 ±3,47 ^(b)	85,40±7,38 ^(b)	14,42 ±7,72 ^(b)

¹ Ortalama ± standart sapma

² Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p>0,05).

Tablo 3.16: Farklı oranlarda gliserol ilavesiyle üretilen milföy böreklerinin çeper ölçüm sonuçları¹

Gliserol (%)	n	Ön çeper ² (mm)	Ön Çeper Büzüşme (%)	Arka çeper (mm)	Arka Çeper Büzüşme (%)	Sol çeper (mm)	Sol Çeper Yayılma (%)	Sağ çeper (mm)	Sağ Çeper Yayılma (%)
0 (Kontrol)	6	121,86±4,19 ^(a)	9,46 ±2,93 ^(a)	120,71±2,28 ^(a)	10,66 ±3,10 ^(a)	96,62±4,19 ^(a)	25,39 ±3,68 ^(a)	96,55±3,17 ^(a)	24,30 ±2,09 ^(a)
0,5	6	121,20±4,25 ^(a)	11,17 ±2,29 ^(a)	120,90±3,34 ^(a)	10,52 ±2,58 ^(a)	94,81±4,50 ^(ab)	22,70 ±3,54 ^(ab)	97,61±8,80 ^(a)	24,03 ±8,27 ^(a)
1	6	122,86±1,74 ^(a)	9,37 ±1,34 ^(a)	122,20±3,35 ^(a)	10,34 ±2,34 ^(a)	93,29±10,63 ^(ab)	23,31 ±5,82 ^(ab)	93,01±7,61 ^(ab)	21,16 ±6,84 ^(ab)
2	6	123,52±4,42 ^(a)	10,30 ±2,20 ^(a)	91,45±7,73 ^(ab)	9,40 ±2,52 ^(a)	123,80±3,85 ^(a)	21,49 ±5,01 ^(ab)	91,87±8,41 ^(ab)	20,77 ±8,23 ^(ab)
4	6	120,88±4,17 ^(a)	10,02 ±2,95 ^(a)	89,61±9,81 ^(b)	9,28 ±3,40 ^(a)	121,64±4,40 ^(a)	20,08 ±5,25 ^(b)	90,29±10,13 ^(b)	18,10 ±8,52 ^(ab)

¹ Ortalama ± standart sapma

² Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p>0,05).

İlave edilen gliserol oranındaki artış ile ön yükseklik değerlerinin önemli ($p<0,05$) oranda azaldığı, arka yükseklik değerlerinde ise önemli bir değişikliğe neden olmadığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir (Tablo 3.18). Ön yükseklik değerinde sadece %4 gliserol ilavesinin kontrole göre belirgin bir azalmaya neden olduğu belirlenmiştir. Arka yükseklik değerlerinde ise istatistiki açıdan bir fark görülmemiştir. Ancak yükseklik değerleri üzerinde fırın sıcaklığı ve diğer şartların önemli bir faktör olarak dikkate alınması gerektiği söylenebilir.

Tablo 3.18: Farklı oranlarda gliserol ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin yükseklik ölçüm sonuçları¹.

Gliserol (%)	n	Ön Yükseklik ² (mm)	Arka Yükseklik (mm)
0	6	62,19±22,13 ^(a)	56,04±19,62 ^(a)
0,5	6	55,33±13,60 ^(ab)	51,21±9,57 ^(a)
1	6	54,49±12,95 ^(ab)	53,79±14,46 ^(a)
2	6	50,99±13,85 ^(ab)	48,15±10,00 ^(a)
4	6	45,22±6,39 ^(b)	46,17±10,49 ^(a)

¹ Ortalama ± standart sapma

² Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p>0,05$).

Katı yağ oranı azaltılmış milföy hamurlarının pişirilmesi ile elde edilen böreklerin ağırlık, hacim, spesifik hacim ve fire değerleri Tablo 3.19’da verilmiştir. Ağırlık değerlerinde önemli bir fark tespit edilmemiştir. Katı yağ oranının %38’den %30’a düşürülmesinin hacim, spesifik hacim ve fire değerlerinde önemli bir değişime sebep olmadığı belirlenmiştir. Ancak %20’ye düşürülmesi, milföylerde istenen bir özellik olan kabarmanın belirtilerinden olan hacim ve spesifik hacim değerlerinde önemli bir azalmaya sebep olmuştur. Fire değerinde %20’lik uygulama en az fireyi vermiştir. Hacimde hamurdaki mevcut su buharın ısının etkisiyle tabakaların birbirinden ayrılmasında ve milföy böreklerin kabarmasında etkili bir durum olup, yağ oranının azaltılmasıyla hapsedilecek su buharı miktarının azalmasına ve beraberinde düşük hacim ve spesifik hacim değerlerinin oluşmasında önemli bir etken olmuştur.

Su buhar kaybının diğer uygulamalara göre daha az olması nedeniyle üründe fire kaybı az bulunmuştur.

Tablo 3.19: Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin fiziksel analiz sonuçları¹.

KatıYağ (%)	n	Ağırlık ² (g)	Hacim (mL)	Spesifik Hacim (mL/g)	Fire (%)
38 (Kontrol)	10	47,16±2,32 ^(a)	509,05±95,92 ^(a)	10,85±2,27 ^(a)	19,64±1,76 ^(a)
30	10	45,40±1,93 ^(a)	468,55±80,95 ^(a)	10,35±1,87 ^(a)	19,58±1,40 ^(a)
20	10	47,30±0,77 ^(a)	330,37±108,18 ^(b)	6,99±2,30 ^(b)	17,37±0,87 ^(b)

¹ Ortalama ± standart sapma

² Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p>0,05).

Farklı oranlarda gliserol ilave edilmiş milföy böreklerinin hacim, spesifik hacim ve fire değerleri Tablo 3.20’de verilmiştir. Gliserol oranlarındaki değişim ağırlık ve fire değerleri bakımından önemli bir değişime neden olmamıştır. %4 gliserol ilavesi milföy böreklerinin spesifik hacim değerlerini düşürürken; %2 gliserol ilavesine kadar gliserol ilavesinin, spesifik hacimde değişiklik oluşturmaması olumlu bir sonuç olarak söylenebilir (Ek-2).

Tablo 3.20: Farklı oranlarda gliserol ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin fiziksel analiz sonuçları¹.

Gliserol (%)	n	Ağırlık ² (g)	Hacim (mL)	Spesifik Hacim (mL/g)	Fire (%)
0	6	47,03±2,92 ^(a)	495,92±89,42 ^(a)	10,59±2,11 ^(a)	19,22±1,87 ^(a)
0,5	6	45,99±1,94 ^(a)	469,00±103,00 ^(ab)	10,22±2,29 ^(a)	19,47±1,98 ^(a)
1	6	46,16±1,86 ^(a)	482,21±157,19 ^(ab)	10,47±3,48 ^(a)	19,10±1,85 ^(a)
2	6	46,24±1,07 ^(a)	375,92±84,84 ^(bc)	8,16±1,97 ^(ab)	18,57±1,64 ^(a)
4	6	47,66±1,62 ^(a)	356,92±118,32 ^(c)	7,54±2,68 ^(b)	17,96±1,36 ^(a)

¹ Ortalama ± standart sapma

² Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p>0,05).

İlave edilen katı yağ oranındaki azalış, ön ve arka kabarma değerleri ile spesifik yükseklik değerlerinde yaklaşık %50 oranında azalmaya neden olmuştur (Tablo 3.21). Her üç değişkendeki azalma istatistikî olarak da anlamlı ($p<0,05$) bulunmuş; literatürlere uyumlu sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; özellikle %20 katı yağ oranına sahip milföy böreklerinin hacimsel küçülmelerine bağlı olarak kabarma değerlerinin ve spesifik yükseklik değerlerinin düşük çıkmasında etkili olmuştur (Tablo 3.21).

Tablo 3.21: Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin kabarma değerleri¹.

Katı Yağ (%)	n	Ön Kabarma Değeri ² (mm)	Arka Kabarma Değeri (mm)	Spesifik Yükseklik (mm/g)
38 (Kontrol)	10	45,40 ±16,53 ^(a)	39,61 ±13,91 ^(a)	0,97 ±0,37 ^(a)
30	10	32,80 ±6,78 ^(b)	32,24 ±8,83 ^(a)	0,72 ±0,17 ^(b)
20	10	21,27 ±2,16 ^(c)	19,72 ±2,52 ^(b)	0,44 ±0,04 ^(c)

¹Ortalama ± standart sapma

²Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p>0,05$).

İlave edilen gliserol oranlarına bağlı olarak meydana gelen arka kabarma değeri değişiminin istatistiki açıdan önemli olmadığı ($p<0,05$) bulunmuştur. Ön kabarma ve spesifik yükseklik değerlerinde ise; kontrole göre %4 gliserol katkılı ürünlerde oldukça düşük değerler tespit edilmiştir (Tablo 3.22).

Tablo 3.22: Farklı oranlarda gliserol ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin kabarma değerleri¹.

Gliserol (%)	n	Ön Kabarma Değeri ² (mm)	Arka Kabarma Değeri (mm)	Spesifik Yükseklik (mm/g)
0	6	41,30±21,21 ^(a)	35,34 ±19,0 ^(a)	0,88 ±0,47 ^(a)
0,5	6	34,71 ±13,14 ^(ab)	30,69 ±8,94 ^(a)	0,75 ±0,29 ^(ab)
1	6	34,14 ±11,93 ^(ab)	33,21 ±13,75 ^(a)	0,74 ±0,28 ^(ab)
2	6	30,95 ±13,53 ^(ab)	27,80 ±9,46 ^(a)	0,67 ±0,30 ^(ab)
4	6	24,67 ±6,43 ^(b)	25,58 ±10,37 ^(a)	0,51 ±0,14 ^(b)

¹Ortalama ± standart sapma

²Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p>0,05$).

İlave edilen katı yağ oranındaki azalmanın milföylerin yaprak sayısı ve homojenliği üzerinde azaltıcı ($p<0,05$) etkisi olmuştur (Tablo 3.23). %30 ve 20 katı yağ oranında bu durum daha belirgin olarak görülmüştür. Yaprak sayısı ve homojenliği için en iyi kabul edilebilir değerler kontrol örneklerinde elde edilmiştir. İlave edilen yağ oranındaki azalma, tabakalar arasında sıkıştırılan su buharının sağladığı gözeneklerin homojenliğinin azalmasında etkili olmuştur.

Tablo 3.23: Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin yaprak sayısı ve yaprak homojenliği sonuçları¹.

Katı Yağ (%)	n	Yaprak Sayısı ² (adet)	Yaprak Homojenliği (10 puan)
38 (Kontrol)	10	6,98±1,89 ^(a)	6,69±1,23 ^(a)
30	10	5,60±1,15 ^(b)	5,56±1,10 ^(b)
20	10	4,90±1,13 ^(b)	4,63±0,79 ^(c)

¹ Ortalama ± standart sapma

² Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p>0,05$).

Farklı oranlarda gliserol ilave edilen milföy böreklerine ait yaprak sayısı ve yaprak homojenliği sonuçları Tablo 3.24'de verilmiştir. Milföylerde gliserol ilavesi arttıkça yaprak sayısı ve homojenliği önemli oranda düşmüştür. %2 ve 4 gliserol ilavesinde kontrolle kıyaslandığında yaprak sayısında önemli bir azalma belirlenmiştir. Yaprak homojenliğinde ise %4 gliserol ilavesinin olumsuz yönde etkili olduğu tespit edilmiştir. Hacim ve spesifik hacim değerleri %2 ve %4 gliserol katkılı ürünlerde önemli oranda azaldığı (Tablo 3.20) için; yaprak sayısı ve homojenlik değerlerini düşürmüştür.

Tablo 3.24: Farklı oranlarda gliserol ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin yaprak sayısı ve yaprak homojenliği sonuçları¹.

Gliserol (%)	n	Yaprak Sayısı ² (adet)	Yaprak Homojenliği (10 puan)
0	6	6,94±2,08 ^(a)	6,42±1,07 ^(a)
0,5	6	6,43±1,59 ^(ab)	6,01±1,71 ^(ab)
1	6	5,92±1,46 ^(ab)	5,99±1,54 ^(ab)
2	6	5,04±1,14 ^(b)	5,11±0,81 ^(bc)
4	6	4,80±1,17 ^(b)	4,61±0,71 ^(c)

¹Ortalama ± standart sapma

²Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p>0,05).

Dağlıoğlu ve ark.'nın (1999) yaptıkları bir çalışmada, %36 yağlı kontrol örneklerine göre %32.40 ve %28.80 oranlarında yağ içeren milföylerin kabarma değerlerinde belirgin bir düşme tespit edilmiştir. Kullanılan yağ oranının azaltılmasına karşılık formülasyona SSL ilave edilmesinin, milföy hamurlarının kabarma değerlerini artırdığı görülmektedir. Yağ oranının %21.60'ın altına azaltılması ise %0.5 SSL ilavesine rağmen milföy örneklerinin kabarma değerlerini son derece azaltmıştır.

Ünver ve Türker'in (2009) 3 farklı peynir oranı (%45, 60 ve 75) ve 2 farklı yağ oranında üretilen milföy örneklerini inceledikleri çalışmalarında, kabarma yüksekliği ve spesifik yükseklik değerlerinde %60 yağlı milföyler daha iyi değerler vermiştir. %60 oranında peynir içeren milföylerin %45 ve %75'liklere göre daha düşük fakat kabul edilebilir seviyede yükseklik değerleri elde edilirken, yaprak sayısı ve homojenliği bakımından en yüksek değerler belirlenmiştir.

3.8. Milföy böreklerde tekstürel analiz

Katı yağ oranı azaltılmış ve gliserol ilave edilmiş milföy böreklerinin tekstür analizlerine ait değerler Tablo 3.25 ve Tablo 3.26'da verilmiştir. Katı yağ oranı azaldıkça milföyleri ısırmak için gerekli olan kuvvet yani sertlik artmıştır. Dolayısıyla kırılgenliklerindeki deformasyon oranı buna bağlı bir artış söz konusu olmuştur. Özellikle yağ oranı %20'ye düşürülmüş milföylerde sertliğin önemli

oranda arttığı belirlenmiştir. Bu durumda, %20 yağlı milföylerin tüketim için bazı olumsuzluklar oluşturduğunu söylemek mümkündür.

Tablo 3.25: Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin tekstür analiz sonuçları¹.

Katı Yağ (%)	n	Sertlik ² (g)	Kırılgenlıkta Deformasyon (%)
38 (Kontrol)	10	290,46±157,46 ^(b)	28,76±3,89 ^(b)
30	10	323,69±139,03 ^(b)	30,19±2,77 ^(a)
20	10	548,95±321,03 ^(a)	31,00±1,21 ^(a)

¹ Ortalama ± standart sapma

² Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p>0,05).

Tablo 3.26'daki verilere göre gliserol ilavesi ile milföylerin sertlikleri, kırılgenlıklarındaki deformasyonları ve esneklik değerleri farklı bulunmuştur. Genel olarak %4 gliserol ilavesi milföylerin daha fazla sertleşmesine neden olmuştur. Kırılgenlıkta deformasyon %'si için de kontrol değeri diğer uygulamalara göre düşük bulunmuştur. Bu durum, gliserol ilavesinin az da olsa üründe kırılgenlıkta deformasyonu arttırdığı şeklinde ifade edilmiştir.

Tablo 3.26: Farklı oranlarda gliserol ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin tekstür analiz sonuçları¹.

Gliserol (%)	n	Sertlik ² (g)	Kırılgenlıkta Deformasyon (%)
0	6	335,64±172,10 ^(b)	28,49±4,96 ^(b)
0,5	6	452,97±301,63 ^(ab)	30,99±1,68 ^(a)
1	6	323,78±191,70 ^(b)	29,99±1,74 ^(ab)
2	6	358,03±141,58 ^(ab)	30,43±1,59 ^(a)
4	6	468,08±348,97 ^(a)	30,01±3,00 ^(ab)

¹ Ortalama ± standart sapma

² Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p>0,05).

Depolanmış milföylerin sertliğinin zamanla arttığı belirlenmiştir (Tablo 3.27). Özellikle 72 saat sonra yapılan ölçümde sertlikte önemli bir artış olduğu belirlenmiştir. % kırılmalık deformasyon değerinde istatistiki açıdan bir fark bulunmamıştır.

Tablo 3.27: Farklı süreler depolanmış milföy böreklerinin tekstür analiz sonuçları¹.

Depolama (saat)	n	Sertlik ² (g)	Kırılmalıkta Deformasyon (%)
0	30	332,96±113,91 ^(b)	29,05±4,67 ^(a)
24	30	343,11±253,00 ^(b)	30,14±2,72 ^(a)
48	30	395,04±253,22 ^(ab)	30,41±1,84 ^(a)
72	30	479,68±312,13 ^(a)	30,31±1,55 ^(a)

¹ Ortalama ± standart sapma

² Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p>0,05).

3.9. Milföy böreklerde duyuusal analiz

Tablo 3.28'de farklı oranlarda katı yağ ilave edilerek hazırlanan milföy böreklerinin panelistler tarafından yapılan duyuusal analiz sonuçları verilmiştir. Duyusal değerlendirme puanlarına göre renk, koku, lezzet ve genel beğeni özellikleri bakımından %20 katı yağ ilave edilen grubun kontrol grubuna göre istatistik açıdan daha düşük puan aldığı belirlenmiştir. Ancak yağlılık ve tabaka beğeni puanları, ilave edilen yağ oranına göre belirgin bir değişim göstermemiştir. Test edilen bütün duyuusal özellikler bakımından kontrol grubu ile %30 katı yağ ilave edilen grup arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Tablo 3.28: Farklı oranlarda katı yağ ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin duyusal analiz sonuçları¹.

Katı Yağ (%)	n	Renk ² (1-7 P)	Koku (1-7 P)	Yağlılık (1-7 P)	Tabaka (1-7 P)	Lezzet (1-7 P)	Genel Beğeni (1-7 P)
38							
(Kontrol)	10	4,82±0,35 ^(a)	4,70±0,18 ^(a)	4,69±0,23 ^(a)	4,45±0,25 ^(a)	4,93±0,18 ^(a)	4,81±0,16 ^(a)
30	10	4,75±0,28 ^(ab)	4,67±0,17 ^(ab)	4,69±0,22 ^(a)	4,53±0,24 ^(a)	4,86±0,19 ^(a)	4,76±0,18 ^(a)
20	10	4,61±0,31 ^(b)	4,57±0,26 ^(b)	4,58±0,23 ^(a)	4,46±0,27 ^(a)	4,64±0,33 ^(b)	4,59±0,32 ^(b)

¹ Ortalama ± standart sapma

² Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p>0,05).

Farklı oranlarda gliserol ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin duyusal analiz sonuçlarının verildiği Tablo 3.29'a göre gliserol ilavesi ile genellikle milföylerin koku özelliklerinin değişmediği; renk özelliklerinin iyileştiği belirlenmiştir. Ancak yağlılık, tabaka, lezzet ve genel beğeni bakımından %1 gliserol ilavesinde, duyusal özellikler bakımından kontrolden (%0) daha iyi sonuç alındığı belirlenmiştir.

Tablo 3.29: Farklı oranlarda gliserol ilavesi ile üretilen milföy böreklerinin duyusal analiz sonuçları¹.

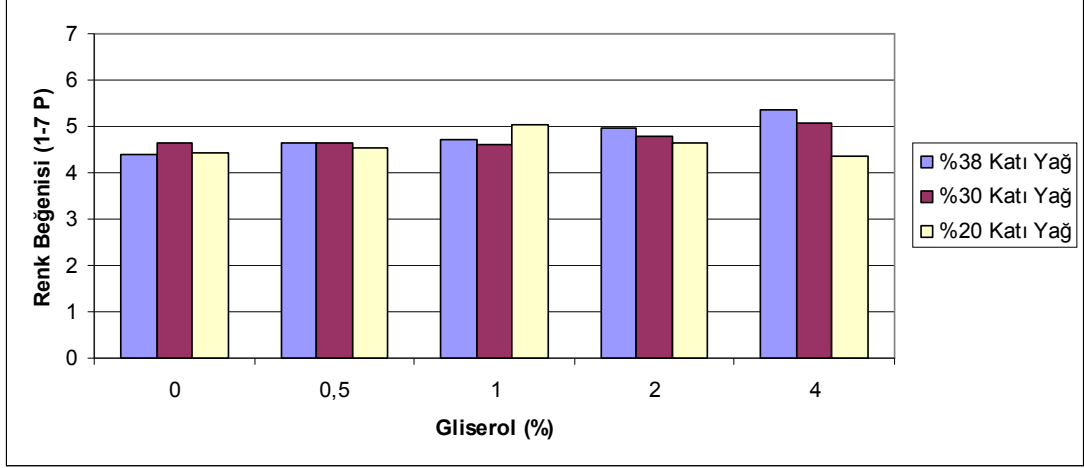
Gliserol (%)	n	Renk ² (1-7 P)	Koku (1-7 P)	Yağlılık (1-7 P)	Tabaka (1-7 P)	Lezzet (1-7 P)	Genel Beğeni (1-7 P)
0	6	4,49±0,27 ^(c)	4,62±0,20 ^(a)	4,57±0,17 ^(bc)	4,37±0,22 ^(b)	4,73±0,23 ^(b)	4,58±0,20 ^(c)
0,5	6	4,62±0,23 ^(bc)	4,60±0,18 ^(a)	4,54±0,27 ^(c)	4,42±0,20 ^(ab)	4,71±0,23 ^(b)	4,67±0,20 ^(bc)
1	6	4,80±0,22 ^(ab)	4,72±0,21 ^(a)	4,84±0,14 ^(a)	4,62±0,22 ^(a)	5,03±0,10 ^(a)	4,93±0,16 ^(a)
2	6	4,80±0,19 ^(ab)	4,72±0,14 ^(a)	4,72±0,19 ^(ab)	4,52±0,25 ^(ab)	4,87±0,22 ^(b)	4,78±0,14 ^(b)
4	6	4,93±0,46 ^(a)	4,58±0,30 ^(a)	4,62±0,25 ^(bc)	4,48±0,31 ^(ab)	4,71±0,38 ^(b)	4,64±0,35 ^(bc)

¹ Ortalama ± standart sapma

² Aynı sütunda aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (p>0,05).

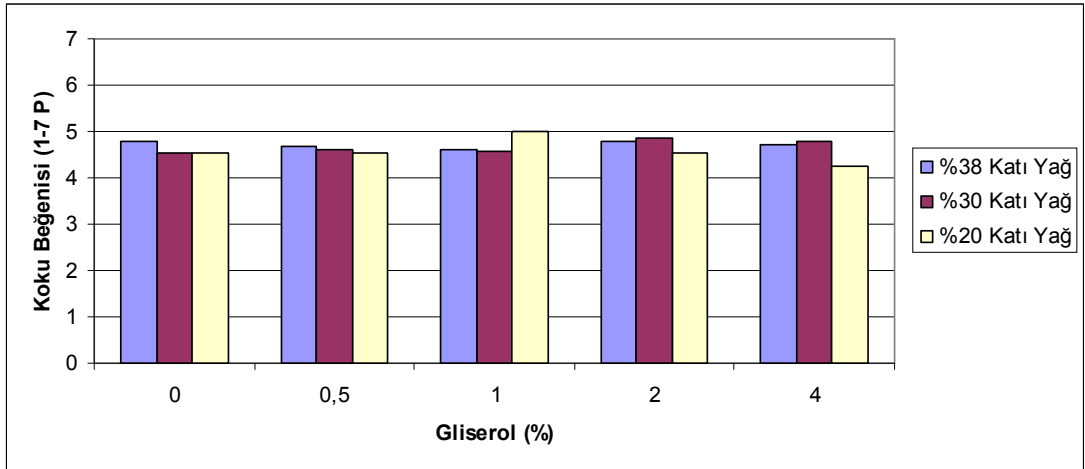
Duyusal analizlerde renk üzerinde, ilave edilen katı yağ ve gliserol oranlarının etkisi istatistiksel olarak önemli tespit edilmiştir. Katı yağ oranı azaldıkça renk beğeni değerleri de azalmıştır. Gliserol ilavesinin, %38 ve %30 yağlı milföylerin renk özelliklerini iyileştirdiği belirlenmiştir. %20 yağlı milföylerde gliserol miktarı

arttıkça beğeni önce artmış, sonra azalmıştır. Yüksek renk beğeni %38 yağ + %4 gliserol içeren milföylerde elde edilmiştir (Şekil 3.2).



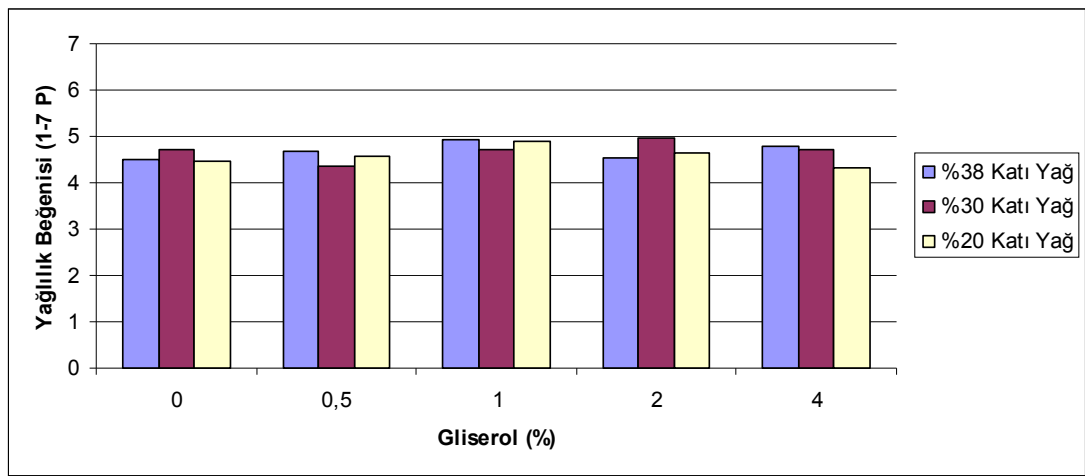
Şekil 3.2: Milföy böreklerindeki renk beğeni üzerine, milföy hamurlarına ilave edilen farklı gliserol ve katı yağ oranlarının interaksiyon etkisi

%38 ve %30 katı yağ oranı içeren milföy böreklerinde, paralel bir şekilde gliserol oranı arttıkça koku beğenisinin önce azaldığı; %2 ve sonrasında arttığı belirlenmiştir. %20 yağlı ürünlerde ise; %1 gliserol ilavesinde artmış, %2 ve 4 ilavelerinde ise önemli oranda azaldığı tespit edilmiştir. %30 katı yağ oranında %2 ve %4 gliserol ilavesi koku beğenisini olumlu yönde etkilemiştir(Şekil 3.3).



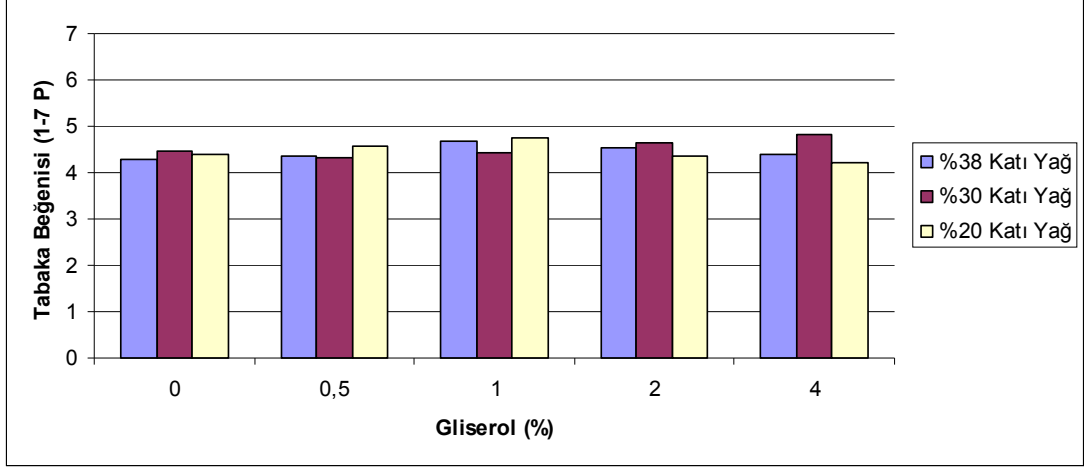
Şekil 3.3: Milföy böreklerindeki koku beğeni üzerine, milföy hamurlarına ilave edilen farklı gliserol ve yağ oranlarının interaksiyon etkisi

Yağlılık bakımından gliserol içermeyen örneklerden %30 yağ içerenler beğenilmiştir. %38 ve %20 yağ içeren ürünlerin yağlılık bakımından beğenisi %1 gliserol ilavesine kadar paralel bir şekilde artmış ve sonra azalmıştır. %30 yağ içeren milföylerin yağlılık beğeni değerleri %1 ve 2 gliserol ilavesinde artmıştır (Şekil 3.4). Yağın azaltılması ve gliserol ilavesi panelistler tarafından derecelendirilmesinde olumlu olarak algılandığını söylemek mümkündür.



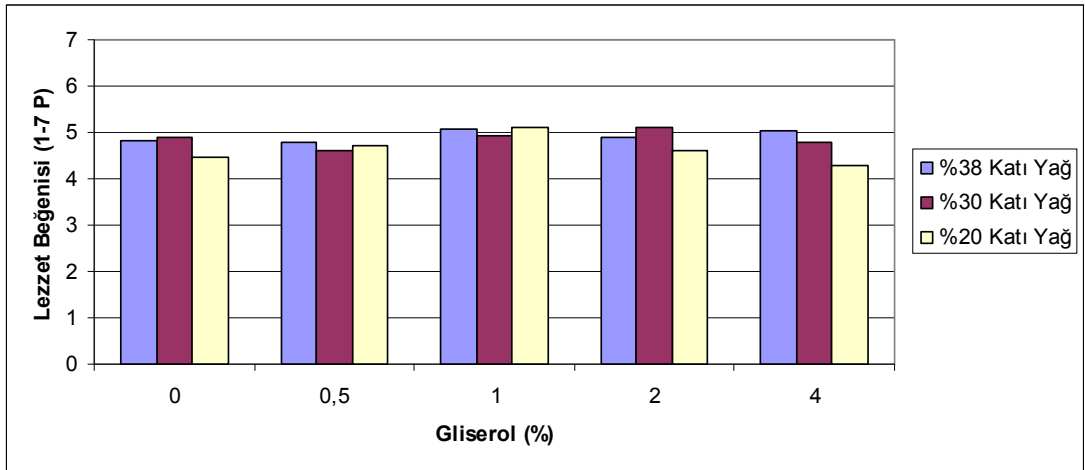
Şekil 3.4: Milföy böreklerindeki yağlılık beğenisi üzerine, milföy hamurlarına ilave edilen farklı gliserol ve yağ oranlarının interaksiyon etkisi

%38 yağ ve %20 yağ içeren milföy böreklerinin tabaka beğenisinde ise gliserol oranının %1'e kadar artması beğenin artmasına; %2 ve %4'te ise tabaka beğeni özelliğinde düşüşe neden olmuştur. %30 yağlı ürünlerde %2 ve %4 gliserol ilavesinin tabaka özelliklerini iyileştirdiği yönünde sonuç elde edilmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5: Milföy böreklerindeki tabaka beğenisi üzerine, milföy hamurlarına ilave edilen farklı gliserol ve yağ oranlarının interaksiyon etkisi

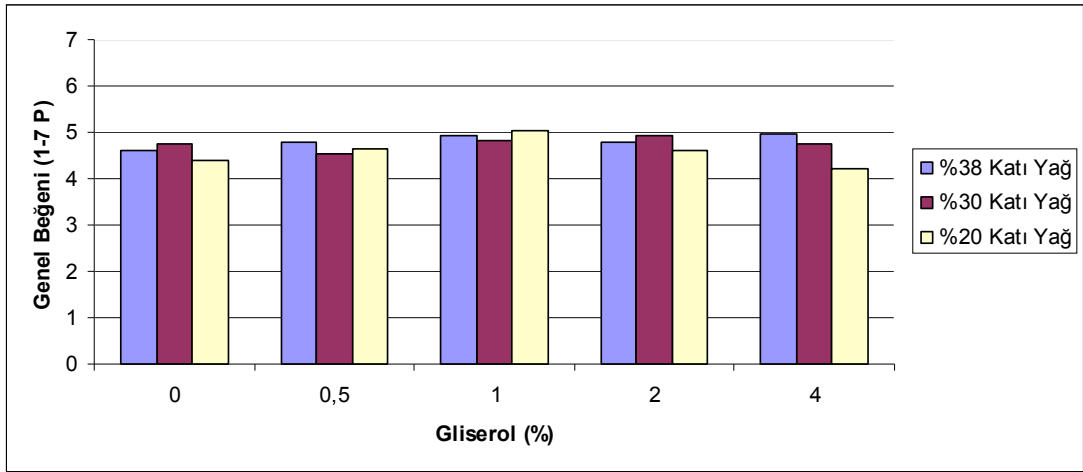
%0,5-1 gliserol ilave edilen farklı katı yağ oranındaki örneklerin lezzet değerleri birbirine oldukça yakın bulunmuştur. Lezzet bakımından %20 yağlı ürünlerden gliserol içermeyen ile %2-4 gliserol içerenlerin benzer düşük lezzet beğeni değerlerine sahip oldukları belirlenmiştir. %38 ve %30 yağlı ürünler içinde, birbirine yakın olmakla beraber, en iyi lezzet değeri %1 ve %2 gliserol içerenler olarak tespit edilmiştir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6: Milföy böreklerindeki lezzet beğenisi üzerine, milföy hamurlarına ilave edilen farklı gliserol ve yağ oranlarının interaksiyon etkisi

Duyusal analizde, %20 yağ ve %4 gliserol ilaveli milföy böreklerinde genel beğeni düşük olarak belirlenmiştir. %20 yağlı örneklerdeki genel beğenin %0,5-1 gliserol ilavesi ile iyileştirildiği belirlenmiştir. %38 ve %30 yağlı ürünlerde %1 gliserol ilavesinin genel beğeni olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir (Ek-2).

Panelistler tarafından en beğenilenler % 30 yağlı örneklerden %1-2 gliserol içerenler; %20 yağ içeren ürünlerden de %1 gliserol içerenler olmuştur. %4 gliserol içeren örneklerde beğeni azalmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7: Milföy böreklerindeki genel beğeni üzerine, milföy hamurlarına ilave edilen farklı gliserol ve yağ oranlarının interaksiyon etkisi

Yağ oranı %32,4 ve % 28,8'e azaltılan kontrol örnekleri ile SSL katılan ve yağ oranları %21,60, 18,0 ve 14,40 olan örneklerin, duyusal değerlendirme puanlarının belirgin bir şekilde düştüğü görülmektedir. Bu örneklerde; kabukta kırılmalar, çatlamlar, parçalanmış, dağılmış bir yapı ve düşük yağ oranından kaynaklanan ağızda kuru bir his, belirgin kusurlar olarak saptanmıştır. Duyusal özelliklerini etkilemeden %0,3 SSL ilavesiyle yağ oranını %28,8'e, %0,5 SSL ilavesiyle de %25,2'ye azaltmak mümkün olmuştur (Dağlıoğlu ve ark., 1999).

Ünver ve Türker'in (2009) yapmış oldukları peynirli milföy böreklerinin duyusal analiz sonuçlarına göre lezzetin peynir oranı artışı ile arttığı, %45-60 yağ oranları arasında lezzet açısından bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Diğer parametreler ise istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

4. SONUÇ

Milföy üretiminde önemli bir yer tutan katı yağ oranının azaltılması ve farklı oranlarda gliserol ilavesinin milföy hamur ve ürünlerinde kalite özelliklerinde meydana gelen değişimin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre;

- Milföy hamurlarının tekstürel analiz sonuçlarından; azami yük ve deformasyon değerleri ile sertliğinin, yağ oranı ile paralel şekilde azaldığı belirlenmiş; özellikle %20 katı yağ oranında düşük değerler elde edilmiştir. Yağ oranı azaldıkça hamur sertliği azalmasına rağmen; hamur elastikiyetinin de azalması hamurun işlenebilirlik toleransında düşürücü bir etki oluşturmuştur. Milföy böreklerinin tekstürel özelliklerinde yağ oranı azaldıkça sertliği ve kırılmalıkta deformasyon (%) oranı artmıştır. Sertlikte en yüksek değer %20 yağlı ürünlerde saptanmıştır. %1 gliserol ilavesinde kontrole en yakın sertlik değeri bulunmuştur.
- Katı yağ oranının azaltılması ve gliserol ilavesi milföy hamurlarında L değerini azaltarak rengin koyulaşmasına neden olmuştur. Milföy böreklerinde katı yağ oranının %30 ve 20'ye azaltılması, dış renk üzerinde etkili olmamış; iç renkte sarı ve kırmızıyı daha belirginleştirmiş ve parlaklığı azaltmıştır. Gliserol ilavesi milföy böreklerinin iç renk değerlerini etkilememiş; dış rengin ise kırmızılığını artırmış, parlaklığını azaltmıştır.
- Böreklerin fiziksel özelliklerindeki değişimlerde kabarmanın belirtilerinden olan, çepelerdeki % yayılma ve büzüşme değerleri yağ oranındaki azalma ile düşmüştür; en düşük değerler %20 yağlı ürünlerde görülmüştür. Ayrıca %20 katı yağ oranında en düşük spesifik hacim ve % fire değerleri elde edilmiştir. Bu özelliklerde kontrole göre düşük olmakla beraber %0,5 ve 1 gliserol ilavesinde iyi değerler bulunmuştur. Yaprak sayısı ve homojenliğinde ise %20 yağlı ürünler ile %2-4 gliserol içeren ürünlerde düşük değerler saptanmıştır.

- Duyusal özelliklerde %30'a kadar yağın azaltılması panelistler tarafından kontrole eşdeğer bulunurken; %20 katı yağ oranında en düşük genel beğeni değeri saptanmıştır. %2 ve 4 gliserol ilavesinde diğer oranlarla kıyaslandığında daha düşük derecelendirme yapılmıştır. Lezzet ve genel beğeni bakımından en iyi değerler %1 gliserol ilavesinde bulunmuştur.

Bu sonuçlar ışığında normal milföy üretiminde kullanılan %38 katı yağ oranının %30'lara kadar çekilmesi ve %1 gliserol ilavesini yapılması durumunda ürün kalitesi üzerinde olumsuzluk oluşturmadığı ancak %2-4 gliserol ilavesinin hamur özellikleri üzerindeki olumsuzlukların ürüne yansiyarak kaliteyi düşürücü etkisinin söz konusu olduğu sonucuna varılmıştır. Böylece milföy hamurunun kalori değerinin ve ağızda bıraktığı yağlılık hissinin azaltılmasının yanında üretici firmaya maddi kazanç sağlanmış olacaktır.

KAYNAKLAR

- Altuğ, T.**, 2006. *Gıda Katkı Maddeleri*. Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri (İkinci Baskı), İzmir.
- Altuğ, Onoğur, T., Elmacı, Y.**, 2011. *Gıdalarda Duyusal Değerlendirme*. Sidas Medya. Yayın No:010-1B. İzmir. 134 s.
- Anonim**, 2010. T.S. 12230, Milföy Hamuru (Yaprak Hamuru) Standardı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim**, 2010a. SPSS For Windows 11.5 <http://spss-for-windows.software/informer.com/11.5>
- Anonim**, 2012. Türk Gıda Kodeksi, Gıda Maddelerinde Kullanılan Renklendiriciler ve Tatlandırıcılar Dışındaki Katkı Maddelerinin Saflık Kriterleri Tebliği, Tebliğ No: 2012/33.
- Çakmakçı O., Keçeci, T., Patlar, S.**, 2009. Sporcularda ve sedanterlerde gliserol takviyesinin epinefrin ve kortizol üzerine etkileri. Niğde Üniversitesi, *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3(3):160-168.
- Dağlıoğlu, O., Serdar, A.F.**, 1995. Milföy hamurunun özellikleri ve üretim teknolojisi. *Un Mamülleri Dünyası*, 4(2): 24-30,
- Dağlıoğlu, O., Tuncel, B., Taşan, M., Taşan, S.**, 1999. Milföy hamuru üretiminde kullanılan yağ miktarının SSL (Sodyum Stearol-2 Laktilat) ilavesiyle azaltılması. *Unlu Mamüller Teknolojisi*, 8(2): 4-14.
- Dağlıoğlu, O., Taşan, M., Tuncel, B.**, 2000. Effects of microwave and conventional baking on the oxidative stability and fatty acid composition of puff pastry. *JAOCS*, 77(5):543-545.
- Demirci, M., Dağlıoğlu, O., Serdar, A.F.**, 1996. Milföy hamuru üretiminde optimum üretim yönteminin belirlenmesi. *Unlu Mamülleri Dünyası*, 5(3):17-25.
- Elgün, A., Certel, M., Ertugay, Z., Kotancılar, H.G.**, 1999. *Tahıl Ve Ürünlerinde Analitik Kalite Kontrolü Ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu*. Atatürk Üniversitesi, Ders Kitapları Serisi No:82, Erzurum.

- Hay, R.L.**, 1993. Effect of flour quality characteristics on puff pastry baking performance. *Cereal Chemistry*, 70(4): 392-396.
- Leungh, H.K., Matlock, J.P., Meyer, R.S., Morad, M.M.**, 1984. Storage stability of a puff pastry dough with reduced water activity. *Journal of Food Science*, 49:1405-1409.
- Pense, M., Turnagöl, H.**, 2010. Gliserol hiperhidrasyonunun 30°C sıcaklıkta dayanıklılık koşusu süresince vücut sıvı ve elektrolit dengesine etkisi. Selçuk Üniversitesi, *Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 12 (1):50-62.
- Robergs R.A., Griffin S.E.**, 1998. Glycerol. Biochemistry, pharmacokinetics and clinical and practical applications. *Sports Medicine*, 84(6): 145-153.
- Shirreffs S.M., Armstrong L.E., Cheuvront S.N.**, 2004. Fluid and electrolyte needs for preparation and recovery from training and competition. *Journal Sports Science*, 22(3):57-63.
- Ünver, A., Türker, S.**, 2009. Peynirli milföy üretimi. *Akademik Gıda*, 7(4): 14-18.

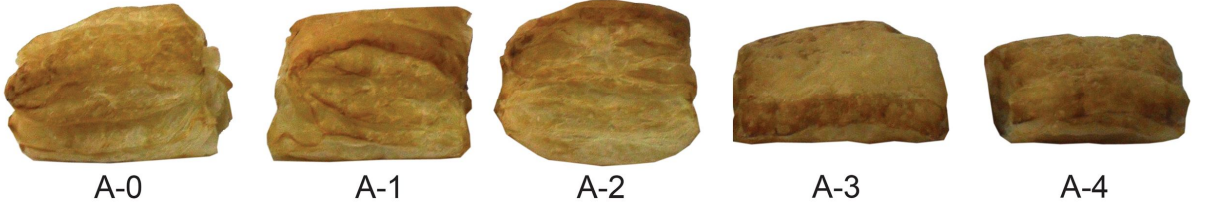
EK 1:**A: Kullanılan Katı Yağın Teknik Özellikleri**

Analizler	Sonuçlar	Metotlar
Erime Noktası (°C)	Maks. 44	A.O.C.S Cc 3-25
Serbest Yağ Asitleri (%)	Maks. 0,2	A.O.C.S Ca 5a-40
Peroksit Değeri (meq O ₂ /kg)	Maks. 5	A.O.C.S Cd 8b-90
Mineral Yağ	Yok	A.O.C.S Ca 6c-65
A.O.C.S. Cd 16-81	32-38	A.O.C.S Cd 16-81
Katı Yağ Miktarı (%) 35°C	14-18	A.O.C.S Cd 16-81
Demir (ppm)	<1,5	A.O.C.S Ca 18-79
Bakır (ppm)	<0,1	A.O.C.S Ca 18-79
Nikel (ppm)	<0,1	A.O.C.S Ca 18-79

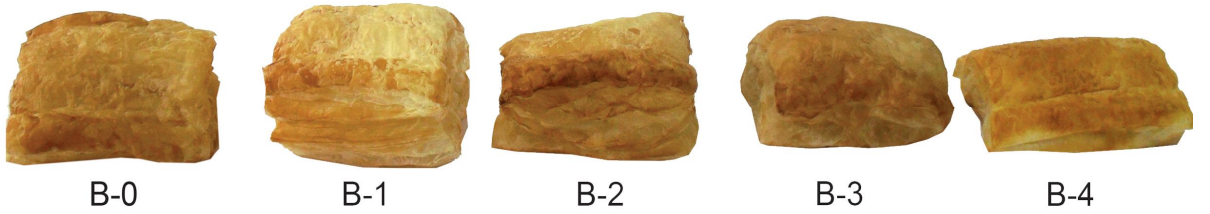
B: Kullanılan Una Ait Özellikler

Nem (%)	14,40
Gluten (%)	32
Gluten İndeksi	96,00
Sedimentasyon	50
Düşme Sayısı	356 FN
Kül (Km.de) (%)	0,559
Farinograf Özellikleri	
Su absorpsiyonu (%)	60,1
Gelişme süresi	2,5 min
Hamur stabilite	17.3 min
Yumuşama Derecesi 10 min	23 F.U
Yumuşama Derecesin 12 min	30 F.U
Ekstensograf Özellikleri (135 dk)	
Uzama kabiliyeti	153 mm
Uzamaya karşı direnç	514 BU
Maksimum direnç	800 BU
Enerji	145(cm ²)
Oran sayısı	3,4 (BU/mm)

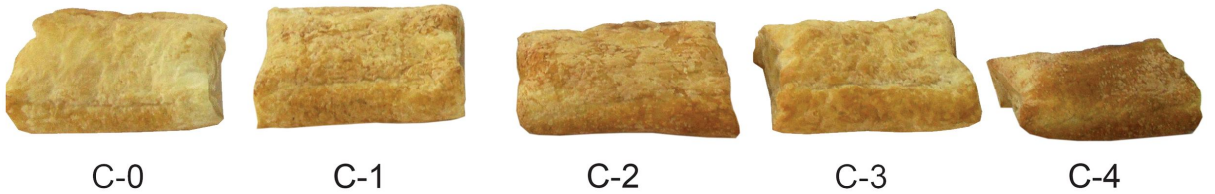
EK 2: Milföy Böreklere Ait Fotoğraflar



% Katı Yağ	% Gliserol				
	A-0	A-1	A-2	A-3	A-4
%38	0	0,5	1	2	4



% Katı Yağ	% Gliserol				
	B-0	B-1	B-2	B-3	B-4
%30	0	0,5	1	2	4



% Katı Yağ	% Gliserol				
	C-0	C-1	C-2	C-3	C-4
%20	0	0,5	1	2	4

EK 3: Duyusal Analiz Formu

Panelist Numarası:

Sayın panelist,

Size, toplam 5 (beş) adet milföy örneği sunulacaktır. Lütfen milföyleri sunum sırasına göre inceleyiniz. Milföy özellikleri hakkındaki düşüncelerinizi işaretlemek için kutucuklardan birine çarpı işareti (X) koymanız yeterli olacaktır.

Milföy örneklerini tatmaya başlamadan ve bir sonraki örneğin tadına bakmadan önce bir lokma etemek yiyip, bir miktar su içiniz. Katılımınızdan dolayı teşekkür ederiz.

ÖRNEK NUMARASI:

1. Örneğin **RENGİNİ** inceleyip, düşüncenizi işaretleyiniz.

Aşırı kötü Çok kötü Kötü Orta İyi Çok iyi Mükemmel

2. Örneğin **KOKUSUNU** inceleyip, düşüncenizi işaretleyiniz.

Aşırı kötü Çok kötü Kötü Orta İyi Çok iyi Mükemmel

3. Örneğin **YAĞLILIK** durumunu inceleyip, düşüncenizi işaretleyiniz.

Aşırı kötü Çok kötü Kötü Orta İyi Çok iyi Mükemmel

4. Örneğin **TABAKA** yapısını inceleyip, düşüncenizi işaretleyiniz.

Aşırı kötü Çok kötü Kötü Orta İyi Çok iyi Mükemmel

5. Örneğin tadımını yaptıktan sonra **LEZZETİNİ** inceleyip, düşüncenizi işaretleyiniz.

Aşırı kötü Çok kötü Kötü Orta İyi Çok iyi Mükemmel

6. Örnekle ilgili olarak **GENEL BEĞENİNİZ** hakkındaki düşüncenizi işaretleyiniz.

Aşırı kötü Çok kötü Kötü Orta İyi Çok iyi Mükemmel

1 2 3 4 5 6 7

ÖZGEÇMİŞ



Ad Soyad: Ezgi Ece SEYREKOĞLU

Doğum Yeri ve Tarihi: Denizli, 22.04.1982

Adres: Çamlık Cad. No: 12/A DENİZLİ

Lisans Üniversite: Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Yayın Listesi: