



**LİMON LİFİ İLAVESİNİN YAĞ MİKTARI
AZALTILMIŞ SUCUĞUN BAZI KALİTE
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Teslime EKİZ ÜNSAL

Doktora Tezi
Danışman: Prof. Dr. Zeki GÜRLER
Tez no:2023-009
Afyonkarahisar

SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BESİN/GIDA HİJYENİ ve TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

LİMON LİFİ İLAVESİNİN YAĞ MİKTARI AZALTILMIŞ
SUCUĞUN BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Hazırlayan
Teslime EKİZ ÜNSAL

Danışman
Prof. Dr. Zeki GÜRLER

Tez No: 2023-009
AFYONKARAHİSAR

Bu tez çalışması; Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Proje Araştırmaları
Koordinasyon Birimi (BAPK) (Proje No: 21.SAĞ.BİL.23) Tarafından Desteklenmiştir.

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ENSTİTÜ ONAYI

Öğrencinin	Adı- Soyadı	Teslime EKİZ ÜNSAL
	Numarası	183345011
	Anabilim Dalı	Besin/Gıda Hijyeni ve Teknolojisi AD
	Programı	Doktora
	Program Düzeyi	☐ Yüksek Lisans ☒ Doktora
Tezin Başlığı		Limon Lifi İlavesinin Yağ Miktarı Azaltılmış Sucuğun Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi
Tez Savunma Sınav Tarihi		20/06/2023
Tez Savunma Sınav Saati		10:30

Yukarıda bilgileri verilen öğrenciye ait tez, Afyon Kocatepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek oy birliği ile kabul edilmiştir.

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
..... / / tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Esmâ KOZAN
Enstitü Müdürü

Bu tez, Enstitü Müdürlüğüne kontrol edilerek, elektronik imza kullanılarak onaylanmıştır.

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bilimsel Yayın Etiği İlkeleri ve Tez Yazım

Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü Afyon Kocatepe Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

20/06/2023

İmza

Teslime EKİZ ÜNSAL

ÖZET

LİMON LİFİ İLAVESİNİN YAĞ MİKTARI AZALTILMIŞ SUCUĞUN BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Geleneksel et ürünlerimizden birisi olan sucuk, yüksek oranda yağ içeriğine sahip olması sebebiyle olumsuz bir imaja sahiptir ve tüketiciler tarafından tüketiminden sıklıkla kaçınılmaktadır. Bu olumsuz tüketici görüşünü ortadan kaldırmak için, araştırmacılar ve üreticiler tarafından sucuğun yağ oranını azaltmaya yönelik çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Sucukta yağ oranının tek başına azaltılması sadece formülasyonda daha az yağ kullanılması ile sağlanamamaktadır. Yağı azaltılmış sucuğun kabul edilebilirliğinin artırılabilmesi amacıyla çeşitli yöntemler geliştirilmektedir.

Bu çalışmamızda, yağ oranı düşürülmüş sucuk üretimi gerçekleştirmek ve üretimde limon lifinin yağ ikame maddesi olarak kullanılması ile birlikte sucuğun yağ oranının azaltılması sonucu ortaya çıkan kalite bozukluklarının azaltılması amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında, farklı oranlarda (% 24 ve % 28) ve (% 0, % 1 ve % 2) limon lifi içeren 6 farklı sucuk hamurları hazırlanmış ve üretim gerçekleştirilmiştir. Daha sonrasında ise, belirli aşamalarda (sucuk hamuru, fermantasyon sonrası ve kurutma sonrası) fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik, tekstürel ve duyu analizler gerçekleştirilmiştir.

Sonuç olarak, farklı formülasyonlara sahip sucuk örnekleri arasında protein, nem, tuz, kolajen, aw, pH, renk, TBARS, ağırlık kaybı, *Enterobacteriaceae* sayısı, laktik asit bakterisi sayısı, kolesterol, Na-Nitrit ve Na-Nitrat değerleri açısından önemli farklılıkların olmadığı tespit edilmiştir. Sucuklara limon lifi ilave edilmesi ağırlık kaybı ve kolesterol değerlerini azaltmıştır. Lif ilavesinin pişirme kaybı üzerine etkisi çok önemli bulunmuştur. En az pişirme kaybı değerleri % 24 yağ ve % 2 limon lifi

içeren formülasyona sahip sucuklarda belirlenmiştir. Pişmiş sucuklara ait duyusal analiz sonuçlarına göre, koku, lezzet, tekstür ve genel beğeni puanları açısından en fazla beğenilen sucuk rneği % 24 yağ ve % 2 limon lifi içeren formülasyona sahip sucuklar olmuştur. Az yağlı sucuk üretiminde, % 24 yağ ve % 2 limon lifi içeren formlasyona sahip sucuk hamurlarının kullanımının uygun olabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Az yağlı sucuk, Diyet lifi, Duyusal değerlendirme, Limon lifi, Sucuk, Yağ ikame maddesi



SUMMARY

EFFECTS of LEMON FIBER ADDITION on SOME QUALITY PROPERTIES of SUCUK with REDUCED FAT AMOUNT

Sucuk, one of our traditional meat products, has a negative image due to its high fat content and is frequently avoided by consumers. In order to eliminate this negative consumer opinion, various studies are carried out by researchers and producers to reduce the fat content of sucuk. Reducing the fat content in sucuk alone cannot be achieved by using less fat in the formulation. Various methods are being developed to increase the acceptability of reduced-fat sucuk.

In this study, it was aimed to produce sucuk with reduced fat content and to reduce the quality defects that occur as a result of reducing the fat content of sucuk with the use of lemon fiber in production. Within the scope of the study, 6 different sucuk doughs containing different ratios (24% and 28%) and (0%, 1% and 2%) lemon fiber were prepared and production was carried out. Afterwards, physical, chemical, microbiological, textural and sensory analyzes were carried out at certain stages (sucuk dough, post-fermentation and post-drying).

As a result, it was determined that there were no significant differences in terms of protein, moisture, salt, collagen, aw, pH, color, TBARS, loss of weight, *Enterobactericea* number, lactic acid bacteria count, cholesterol, Na-Nitrite and Na-Nitrate values between sucuk samples with different formulations. Adding lemon fiber to sucuk reduced weight loss and cholesterol values. The effect of fiber addition on cooking loss was found to be very significant. The minimum cooking loss values were determined in the sucuk with a formulation containing 24 % fat and 2 % lemon fiber. According to the results of the sensory analysis of the cooked sucuk, the sucuk with formulation containing 24% fat and 2% lemon fiber were the most admired sucuk samples in terms of smell, taste, texture and general appreciation scores. It was

concluded that the use of sucuk dough with a formulation containing 24% fat and 2% lemon fiber may be appropriate in the production of low-fat sucuk.

Keywords: Low-fat sucuk, Dietary fiber, Sensory evaluation, Lemon fiber, Sucuk, Fat replacer



ÖNSÖZ

Tez çalışmam boyunca her aşamada bilgisi ve tecrübesiyle bana yardımcı olan, çalışmalarım süresince değerli bilgileriyle beni yönlendiren çok değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Zeki GÜRLER' e teşekkürü bir borç bilirim. Çalışma süresince yardımlarını esirgemeyen Tez İzleme Komitesi üyeleri Doç. Dr. Recep KARA ve Dr. Öğr. Üyesi Senem GÜNER' e, çalışmalarım süresince manevi desteğini esirgemeyen çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim. Tez çalışmam kapsamında kullandığım sucuk örneklerinin üretimini gerçekleştirdiğim Vahdet Et ve Gıda Sanayi Ticaret Anonim Şirketi yöneticileri olan Osman ULUÇAY ve Zübeyir ULUÇAY' a, fabrikada görev yapan teknik personele ve değerli çalışanlarına teşekkür ederim. Beni yetiştiren ve hayatım boyunca bana maddi ve manevi destek veren canım aileme minnettarlığımı sunarım. Çalışmalarımın her aşamasında beni sabırla ve fedakârlıkla destekleyen değerli eşime sonsuz minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma Afyon Kocatepe Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi (21.SAĞ.BİL.23) tarafından desteklenmiştir. Desteğinden dolayı kuruma teşekkürü borç bilirim.

Teslime EKİZ ÜNSAL

Afyonkarahisar

2023

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
SUMMARY	iii
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
ŞEKİLLER	xiv
ÇİZELGELER	xviii
1.GİRİŞ	1
1.1 Et Ürünlerinde Yağ Miktarının Azaltılması.....	2
1.2 Diyet Lifi ve Et Ürünlerinde Kullanımı	4
1.3 Limon Lifi.....	7
1.4 Sucuk ve Diyet Lifi Kullanımı.....	8
2. MATERYAL ve METOT	12
2.1 Materyal	12
2.2 Örnekleme ve Deney Planı	12
2.3 Metot	12
2.3.1 Sucuk Üretimi	12
2.3.2. Mikrobiyolojik Analizler	13
2.3.2.1. Laktik Asit Bakteri Sayımı	13
2.3.2.2. Toplam <i>Enterobacteriaceae</i> Sayımı	13
2.3.3. Fiziksel ve Kimyasal Analizler	14
2.3.3.1. pH Tayini	14
2.3.3.2. Nem Miktarının Tayini	14
2.3.3.3. Su Aktivitesi (aw) Tayini.....	14

2.3.3.4 Yağ miktarı tayini	14
2.3.3.5 Protein Miktarı Tayini.....	14
2.3.3.6 Kalıntı Na-Nitrit ve Na-Nitrat Miktarı Tayini	15
2.3.3.7 Tiyobarbitürikasit Reaktif Maddeler (TBARS) Miktarı Analizi.....	15
2.3.3.8 Kolesterol Miktarı Tayini	15
2.3.3.9 Ağırlık Kaybı	15
2.3.3.10 Pişirme Kaybının Belirlenmesi	15
2.3.3.11 Renk Analizi	16
2.3.4. Tekstür Profil Analizi (TPA)	16
2.3.5. Duyusal Analiz.....	16
2.3.6. İstatistik Analizi	16
3.BULGULAR	17
3.1 Sucuk Hamurlarına Ait Sonuçlar	17
3.1.1 Protein Analiz Sonuçları	17
3.1.2 Yağ Analiz Sonuçları	19
3.1.3 Nem Analiz Sonuçları.....	21
3.1.4 Tuz Analiz Sonuçları	23
3.1.5 Kolajen Analiz Sonuçları	25
3.1.6. Su Aktivitesi (aw) Analiz Sonuçları	27
3.1.7 pH Analiz Sonuçları.....	29
3.1.18. Renk Analiz Sonuçları	31
3.1.18.1 L^* (Parlaklık) Değeri Analiz Sonuçları.....	31
3.1.18.2 a^* (Kırmızılık) Değeri Analiz Sonuçları.....	33
3.1.18.3 b^* (Sarılık) Değeri Analiz Sonuçları	35
3.1.19 Tiyobarbitürikasit Reaktif Madde (TBARS) Analiz Sonuçları	37
3.1.20. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları	39
3.1.20.1. <i>Enterobactericea</i> Sayısı	39

3.1.20.2. Laktik Asit Bakteri Sayısı (LAB)	41
3.2 Fermantasyon Sonrası Ürünlere Ait Sonuçlar	43
3.2.1. Protein Analiz Sonuçları	43
3.2.2 Yağ Analiz Sonuçları	45
3.2.3 Nem Analiz Sonuçları	47
3.2.4 Tuz Analiz Sonuçları	49
3.2.5 Kolajen Analiz Sonuçları	51
3.2.6 Su Aktivitesi (a_w) Analiz Sonuçları	53
3.2.7 pH Analiz Sonuçları	55
3.2.18. Renk Analiz Sonuçları	57
3.2.18.1. Dış Yüzey L^* (Parlaklık) Değeri Analiz Sonuçları	57
3.2.18.2. Dış Yüzey a^* (Kırmızılık) Değeri Analiz Sonuçları	59
3.2.18.3. Dış Yüzey b^* (Sarılık) Değeri Analiz Sonuçları	61
3.2.18.4. İç Yüzey L^* (Parlaklık) Değeri Analiz Sonuçları	63
3.2.18.5. İç Yüzey a^* (Kırmızılık) Değeri Analiz Sonuçları	65
3.2.18.6. İç Yüzey b^* (Sarılık) Değeri Analiz Sonuçları	67
3.2.19. Tiyoarbitürikasit Reaktif Madde (TBARS) Analiz Sonuçları	69
3.2.20. Ağırlık Kaybı Sonuçları	71
3.2.21. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları	73
3.2.21.1. <i>Enterobacteriaceae</i> Sayısı	73
3.2.21.2. Laktik Asit Bakteri Sayısı (LAB)	75
3.3 Kurutma Sonrası Ürünlere Ait Sonuçlar	77
3.3.1. Protein Analiz Sonuçları	77
3.3.2 Yağ Analiz Sonuçları	79
3.3.3 Nem Analiz Sonuçları	81
3.3.4. Tuz Analiz Sonuçları	83
3.3.5 Kolajen Analiz Sonuçları	85

3.3.6 Su Aktivitesi (a_w) Analiz Sonuçları	87
3.3.7 pH Analiz Sonuçları.....	89
3.3.18. Renk Analiz Sonuçları	91
3.3.18.1. Dış Yüzey L^* (Parlaklık) Değeri Analiz Sonuçları.....	91
3.3.18.2. Dış Yüzey a^* (Kırmızılık) Değeri Analiz Sonuçları.....	93
3.3.18.3. Dış Yüzey b^* (Sarılık) Değeri Analiz Sonuçları.....	95
3.3.18.4. İç Yüzey L^* (Parlaklık) Değeri Analiz Sonuçları	97
3.3.18.5. İç Yüzey a^* (Kırmızılık) Değeri Analiz Sonuçları	99
3.3.18.6. İç Yüzey b^* (Sarılık) Değeri Analiz Sonuçları	101
3.3.19. Tiyobarbitürikasit Reaktif Madde (TBARS) Analiz Sonuçları	103
3.3.20. Ağırlık Kaybı Sonuçları	105
3.3.21. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları	107
3.3.21.1. <i>Enterobacteriaceae</i> Sayısı	107
3.3.21.2. Laktik Asit Bakteri Sayısı (LAB)	107
3.3.22. Kolesterol Analiz Sonuçları	109
3.3.23. Na-Nitrit Analiz Sonuçları	111
3.3.24. Na-Nitrat Analiz Sonuçları	113
3.3.25. Toplam Na-Nitrit ve Nitrat Analiz Sonuçları.....	115
3.3.26. Tekstür Profil Analiz Sonuçları	117
3.3.26.1. Sertlik (Hardness)	117
3.3.26.2. Dış Yapışkanlık (Adhesiveness)	119
3.3.26.3. Elastikiyet (Springiness)	121
3.3.26.4. İç Yapışkanlık (Cohesiveness).....	123
3.3.26.4. Sakızimsılık (Gumminess).....	125
3.3.26.5. Çiğnenebilirlik (Chewiness)	127
3.3.26.6. Geri Kazanım (Resilience).....	129
3.3.27. Pişirme Kaybı Analiz Sonuçları.....	131

3.3.27. Duyusal Analiz Sonuçları	133
3.3.27.1. Çiğ Sucuklara Ait Duyusal Analiz Sonuçları.....	133
3.3.27.1.1. Koku.....	133
3.3.27.1.2. Renk	135
3.3.27.1.3. Yağ Dağılımı.....	137
3.3.27.1.4. Genel Beğeni.....	139
3.3.27.2. Pişmiş Sucuklara Ait Duyusal Analiz Sonuçları.....	141
3.3.27.2.1. Koku.....	141
3.3.27.2.2. Renk	143
3.3.27.2.3. Lezzet.....	145
3.3.27.2.4. Tekstür	147
3.3.27.2.5. Genel Beğeni.....	149
4.TARTIŞMA	151
4.1. Protein Analiz Sonuçları	151
4.2 Yağ Analiz Sonuçları.....	153
4.3 Nem Analiz Sonuçları.....	155
4.4 Tuz Analiz Sonuçları	157
4.5. Kolajen Analiz Sonuçları	158
4.6. Su Aktivitesi (aw) Analiz Sonuçları	158
4.7. pH Analiz Sonuçları.....	160
4.8. Renk Analiz Sonuçları	163
4.8.1 L^* (Parlaklık) Değeri Analiz Sonuçları	163
4.8.2 a^* (Kırmızılık) Değeri Analiz Sonuçları	165
4.8.3 b^* (Sarılık) Değeri Analiz Sonuçları	168
4.9. Tiyoarbitürikasit Reaktif Madde (TBARS) Analiz Sonuçları	171
4.10. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları	174
4.10.1. <i>Enterobactericea</i> Sayısı Analiz Sonuçları	174

4.10.2. Laktik Asit Bakteri Sayısı (LAB) Analiz Sonuçları	174
4.11. Ağırlık Kaybı Analiz Sonuçları	176
4.12. Kolesterol Analiz Sonuçları.....	177
4.13. Na-Nitrit, Na-Nitrat ve Toplam Na-Nitrit-Nitrat Analiz Sonuçları	178
4.14. Tekstür Profil Analiz Sonuçları	180
4.14.1. Sertlik (Hardness)	180
4.14.2. Dış Yapışkanlık (Adhesiveness).....	181
4.14.3. Elastikiyet (Springiness)	182
4.14.4. İç Yapışkanlık (Cohesiveness).....	183
4.14.5. Sakızimsılık (Gumminess).....	184
4.14.6. Çiğnenebilirlik (Chewiness)	185
4.14.7. Geri Kazanım (Resilience).....	186
4.14.8. Pişirme Kaybı Analiz Sonuçları.....	186
4.14.9. Duyusal Analiz Sonuçları	187
4.14.9.1 Çiğ Sucuklara Ait Duyusal Analiz Sonuçları.....	187
4.14.9.2 Pişmiş Sucuklara Ait Duyusal Analiz Sonuçları.....	188
5.SONUÇ ve ÖNERİLER	190
6.KAYNAKLAR	193
7.EKLER	203
Ek 1:	203
Ek 2:	204

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

a^* : Kırmızılık değeri

a_w : Su aktivitesi

b^* : Sarılık değeri

$^{\circ}\text{C}$: Santigrat derece

L^* : Parlaklık değeri

log: Logaritma

μ : Mikro

%: Yüzde

Kısaltmalar

BN: Bağıl nem

cm: Cantimetre

dk: Dakika

FS: Fermentasyon sonrası

g: Gram

kob: Koloni oluşturan birim

g: Gram

LAB: Laktik asit bakterileri

kg: Kilogram

kob: Koloni oluşturan birim

KS: Kurutma sonrası

M: Molar

ml: Mililitre

MRS: De Man Rogosa Sharpe

mm: Milimetre

nm: Nanometre

ml: Mililitre

N: Newton

ppm: Milyonda bir

pH: Hidrojen iyonları

TCA: Trikloroasetik asit

TEP: (1,1,3,3, tetraethoxy propane)

s: Saniye

SH: Sucuk hamuru

TGK: Türk Gıda Kodeksi

VRBD: (Violet Red Bile Dextrose)

ŞEKİLLER

SAYFA

Şekil 2.1 Endüstriyel sucuk üretim akış şeması.....	13
Şekil 3.2. Sucuk hamurlarının yağ değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi.....	20
Şekil 3.3. Sucuk hamurlarının nem değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi.....	22
Şekil 3.4. Sucuk hamurlarının tuz değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi.....	24
Şekil 3.5. Sucuk hamurlarının kolajen değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi.....	26
Şekil 3.6. Sucuk hamurlarının aw değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi.....	28
Şekil 3.7. Sucuk hamurlarının pH değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi.....	30
Şekil 3.8. Sucuk hamurlarının L^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi	32
Şekil 3.9. Sucuk hamurlarının a^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi.....	34
Şekil 3.10. Sucuk hamurlarının b^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi.....	36
Şekil 3.11. Sucuk hamurlarının TBARS değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi	38
Şekil 3.12. Sucuk hamurlarının <i>Enterobactericea</i> değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi	40
Şekil 3.13. Sucukların laktik asit bakteri değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi	42
Şekil 3.14. Sucukların fermantasyon sonrası protein değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi	44
Şekil 3.15. Sucukların fermantasyon sonrası yağ değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi	46
Şekil 3.16. Sucukların fermantasyon sonrası nem değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi	48

Şekil 3.17. Sucukların fermantasyon sonrası tuz değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi	50
Şekil 3.18. Sucukların fermantasyon sonrası kolajen değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi	52
Şekil 3.19. Sucukların fermantasyon sonrası aw değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi	54
Şekil 3.20. Sucukların fermantasyon sonrası pH değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi	56
Şekil 3.21. Sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey L^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi	58
Şekil 3.22. Sucukların fermantasyon sonrası a^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi	60
Şekil 3.23. Sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey b^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi	62
Şekil 3.24. Sucukların fermantasyon sonrası protein değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi	64
Şekil 3.25. Sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey a^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi	66
Şekil 3.26. Sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey b^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi	68
Şekil 3.27. Sucukların fermantasyon sonrası TBARS değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi	70
Şekil 3.28. Sucukların fermantasyon sonrası ağırlık kaybı değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi	72
Şekil 3.29. Sucukların fermantasyon sonrası <i>Enterobactericea</i> değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi	74
Şekil 3.30. Sucukların fermantasyon sonrası laktik asit bakteri değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi	76
Şekil 3.31. Sucukların kurutma sonrası protein değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi	78
Şekil 3.32. Sucukların kurutma sonrası yağ değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi	80
Şekil 3.33. Sucukların kurutma sonrası nem değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi	82

Şekil 3.34. Sucukların kurutma sonrası tuz değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	84
Şekil 3.35. Sucukların kurutma sonrası kolajen değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	86
Şekil 3.37. Sucukların kurutma sonrası pH değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	90
Şekil 3.38. Sucukların kurutma sonrası dış yüzey L^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	92
Şekil 3.39. Sucukların kurutma sonrası a^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	94
Şekil 3.40. Sucukların kurutma sonrası dış yüzey b^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	96
Şekil 3.41. Sucukların kurutma sonrası protein değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	98
Şekil 3.42. Sucukların kurutma sonrası iç yüzey a^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	100
Şekil 3.43. Sucukların kurutma sonrası iç yüzey b^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	102
Şekil 3.44. Sucukların kurutma sonrası TBARS değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	104
Şekil 3.50. Sucukların kurutma sonrası ağırlık kaybı değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	106
Şekil 3.45. Sucukların kurutma sonrası laktik asit bakteri değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	108
Şekil 3.46. Sucukların kurutma sonrası kolesterol değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	110
Şekil 3.47. Sucukların kurutma sonrası Na-Nitrit değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	112
Şekil 3.48. Sucukların kurutma sonrası laktik asit bakteri değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	114
Şekil 3.49. Sucukların kurutma sonrası toplam Na-Nitrit ve Nitrat değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	116
Şekil 3.50. Sucukların kurutma sonrası hardness değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	118

Şekil 3.51. Sucukların kurutma sonrası adhesiveness değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	120
Şekil 3.52. Sucukların kurutma sonrası springiness değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	122
Şekil 3.53. Sucukların kurutma sonrası cohesiveness değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	124
Şekil 3.54. Sucukların kurutma sonrası gumminess değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	126
Şekil 3.55. Sucukların kurutma sonrası chewiness değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	128
Şekil 3.56. Sucukların kurutma sonrası resilience değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	130
Şekil 3.57. Sucukların kurutma sonrası pişirme kaybı değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	132
Şekil 3.58. Çiğ sucukların koku değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	134
Şekil 3.59. Çiğ sucukların koku değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	136
Şekil 3.60. Çiğ sucukların yağ dağılımı değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi.....	138
Şekil 3.61. Çiğ sucukların genel beğeni değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	140
Şekil 3.62. Çiğ sucukların koku değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	142
Şekil 3.63. Pişmiş sucukların renk değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi.....	144
Şekil 3.64. Pişmiş sucukların lezzet değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi.....	146
Şekil 3.65. Pişmiş sucukların tekstür değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi.....	148
Şekil 3.66. Pişmiş sucukların genel beğeni değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi	150

ÇİZELGELER

SAYFA

Çizelge 3.1: Sucuk hamurlarının protein değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	17
Çizelge 3.2: Farklı oranlarda yağ kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının protein değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	17
Çizelge 3.3: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının protein değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	17
Çizelge 3.4: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının protein değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	18
Çizelge 3.5: Sucuk hamurlarının yağ değerlerine ait varyans analiz sonuçları	19
Çizelge 3.6: Farklı oranlarda yağ kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının yağ değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	19
Çizelge 3.8: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının yağ değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ...	20
Çizelge 3.9: Sucuk hamurlarının nem değerlerine ait varyans analiz sonuçları	21
Çizelge 10: Farklı oranlarda yağ kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının nem değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	21
Çizelge 3.11: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının nem değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.	21
Çizelge 3.12: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının nem değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları. .	22
Çizelge 3.13: Sucuk hamurlarının tuz değerlerine ait varyans analiz sonuçları	23
Çizelge 3.14: Farklı oranlarda yağ kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının tuz değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	23
Çizelge 3.15: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının tuz değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.	23
Çizelge 3.16: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının tuz değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları. ...	24
Çizelge 3.17: Sucuk hamurlarının kolajen değerlerine ait varyans analiz sonuçları	25
Çizelge 3.18: Farklı oranlarda yağ kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının kolajen değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	25

Çizelge 3.19: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının kolajen değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.	25
Çizelge 3.20: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının kolajen değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	26
Çizelge 3.21: Sucuk hamurlarının aw değerlerine ait varyans analiz sonuçları	27
Çizelge 3.22: Farklı oranlarda yağ kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının aw değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	27
Çizelge 3.23: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının aw değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	27
Çizelge 3.24: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının aw değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	28
Çizelge 3.25: Sucuk hamurlarının pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları	29
Çizelge 3.26: Farklı oranlarda yağ kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının pH değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	29
Çizelge 3.27: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının pH değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	29
Çizelge 3.28: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının pH değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	30
Çizelge 3.29: Sucuk hamurlarının L^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	31
Çizelge 3.30: Farklı oranlarda yağ kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	31
Çizelge 3.31: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	31
Çizelge 3.32: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	32
Çizelge 3.33: Deneme sucuk hamurlarının a^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları	33
Çizelge 3.34: Farklı oranlarda yağ kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	33
Çizelge 3.35: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	33
Çizelge 3.36: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	34
Çizelge 3.37: Sucuk hamurlarının b^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları	35

Çizelge 3.38: Farklı oranlarda yağ kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	35
Çizelge 3.39: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının b^* ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	35
Çizelge 3.40: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	36
Çizelge 3.41: Sucuk hamurlarının TBARS değerlerine ait varyans analiz sonuçları	37
Çizelge 3.42: Farklı oranlarda yağ kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının TBARS değerlerine ($\mu\text{molMDA/kg}$) ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	37
Çizelge 3.43: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının TBARS değerlerine ($\mu\text{molMDA/kg}$) ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	37
Çizelge 3.44: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının TBARS değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	38
Çizelge 3.45: Sucuk hamurlarının <i>Enterobactericea</i> değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	39
Çizelge 3.46: Farklı oranlarda yağ kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının <i>Enterobactericea</i> değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları....	39
Çizelge 3.47: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının <i>Enterobactericea</i> değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları....	39
Çizelge 3.48: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının <i>Enterobactericea</i> değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	39
Çizelge 3.49: Sucuk hamurlarının laktik asit bakteri değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	41
Çizelge 3.50: Farklı oranlarda yağ kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının laktik asit bakteri değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	41
Çizelge 3.51: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının laktik asit bakteri değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	41
Çizelge 3.52: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının laktik asit bakteri değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	42
Çizelge 3.53: Sucukların fermentasyon sonrası protein değerlerine ait varyans analiz sonuçları	43

Çizelge 3.54: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası protein değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	43
Çizelge 3.55: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası protein değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	43
Çizelge 3.56: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası protein değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	44
Çizelge 3.57: Sucukların fermantasyon sonrası yağ değerlerine ait varyans analiz sonuçları	45
Çizelge 3.58: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası yağ değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	45
Çizelge 3.59: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası yağ değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	45
Çizelge 3.60: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası yağ değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	46
Çizelge 3.61: Sucukların fermantasyon sonrası nem değerlerine ait varyans analiz sonuçları	47
Çizelge 3.62: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası nem değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	47
Çizelge 3.63: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası nem değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	47
Çizelge 3.64: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası nem değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	48
Çizelge 3.65: Sucukların fermantasyon sonrası tuz değerlerine ait varyans analiz sonuçları	49
Çizelge 3.66: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası tuz değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	49
Çizelge 3.67: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası tuz değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	49
Çizelge 3.68: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası tuz değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	50

Çizelge 3.69: Sucukların fermantasyon sonrası kolajen değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	51
Çizelge 3.70: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası kolajen değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	51
Çizelge 3.71: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası kolajen değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	51
Çizelge 3.72: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası kolajen değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	52
Çizelge 3.73: Sucukların fermantasyon sonrası aw değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	53
Çizelge 3.74: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası aw değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	53
Çizelge 3.75: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası aw değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	53
Çizelge 3.76: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası aw değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	54
Çizelge 3.77: Sucukların fermantasyon sonrası pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	55
Çizelge 3.78: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası pH değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	55
Çizelge 3.79: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası pH değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	55
Çizelge 3.80: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası pH değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	56
Çizelge 3.81: Sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey L^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	57
Çizelge 3.82: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	57
Çizelge 3.83: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	57
Çizelge 3.84: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	58

Çizelge 3.85: Sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey a^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	59
Çizelge 3.86: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	59
Çizelge 3.87: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	59
Çizelge 3.88: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	60
Çizelge 3.89: Sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey b^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	61
Çizelge 3.90: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	61
Çizelge 3.91: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	61
Çizelge 3.92: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	62
Çizelge 3.93: Sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey L^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	63
Çizelge 3.94: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	63
Çizelge 3.95: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	63
Çizelge 3.96: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	64
Çizelge 3.97: Sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey a^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	65
Çizelge 3.98: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	65
Çizelge 3.99: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	65

Çizelge 3.100: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	66
Çizelge 3.101: Sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey b^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları	67
Çizelge 3.102: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	67
Çizelge 3.103: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	67
Çizelge 3.104: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	68
Çizelge 3.105: Sucukların fermantasyon sonrası TBARS değerlerine ait varyans analiz sonuçları	69
Çizelge 3.106: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası TBARS değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	69
Çizelge 3.107: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası TBARS değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	69
Çizelge 3.108: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası TBARS değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	70
Çizelge 3.109: Sucukların fermantasyon sonrası ağırlık kaybı değerlerine ait varyans analiz sonuçları	71
Çizelge 3.110: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası ağırlık kaybı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	71
Çizelge 3.111: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası ağırlık kaybı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	71
Çizelge 3.112: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası ağırlık kaybı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	72
Çizelge 3.113: Sucukların fermantasyon sonrası <i>Enterobactericea</i> değerlerine ait varyans analiz sonuçları	73
Çizelge 3.114: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası <i>Enterobactericea</i> değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları...	73

Çizelge 3.115: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası <i>Enterobactericea</i> değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları...	74
Çizelge 3.116: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası <i>Enterobactericea</i> değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	74
Çizelge 3.117: Sucukların fermantasyon sonrası laktik asit bakteri değerlerine ait varyans analiz sonuçları	75
Çizelge 3.118: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası laktik asit bakteri değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları...	75
Çizelge 3.119: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası laktik asit bakteri değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları...	75
Çizelge 3.120: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası laktik asit bakteri değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	76
Çizelge 3.121: Sucukların kurutma sonrası protein değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	77
Çizelge 3.122: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası protein değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	77
Çizelge 3.123: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası protein değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	77
Çizelge 3.124: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası protein değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	78
Çizelge 3.125: Sucukların kurutma sonrası yağ değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	79
Çizelge 3.126: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası yağ değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	79
Çizelge 3.127: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası yağ değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	79
Çizelge 3.128: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası yağ değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	80
Çizelge 3.129: Sucukların kurutma sonrası nem değerlerine ait varyans analiz sonuçları....	81
Çizelge 3.130: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası nem değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	81

Çizelge 3.131: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası nem değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	81
Çizelge 3.132: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası nem değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	82
Çizelge 3.133: Sucukların kurutma sonrası tuz değerlerine ait varyans analiz sonuçları	83
Çizelge 3.134: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası tuz değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	83
Çizelge 3.135: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası tuz değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	83
Çizelge 3.136: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası tuz değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	84
Çizelge 3.137: Sucukların kurutma sonrası kolajen değerlerine ait varyans analiz sonuçları	85
Çizelge 3.138: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası kolajen değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	85
Çizelge 3.139: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası kolajen değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	85
Çizelge 3.140: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası kolajen değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	86
Çizelge 3.141: Sucukların kurutma sonrası aw değerlerine ait varyans analiz sonuçları	87
Çizelge 3.142: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası aw değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	87
Çizelge 3.143: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası aw değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	87
Çizelge 3.144: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası aw değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	88
Çizelge 3.145: Sucukların kurutma sonrası pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları	89
Çizelge 3.146: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası pH değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	89
Çizelge 3.147: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası pH değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	89

Çizelge 3.148: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası pH değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	90
Çizelge 3.149: Sucukların kurutma sonrası dış yüzey L^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları	91
Çizelge 3.150: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası dış yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	91
Çizelge 3.151: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası dış yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	91
Çizelge 3.152: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası dış yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	92
Çizelge 3.153: Sucukların kurutma sonrası dış yüzey a^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları	93
Çizelge 3.154: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası dış yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	93
Çizelge 3.155: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası dış yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	93
Çizelge 3.156: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası dış yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	94
Çizelge 3.157: Sucukların kurutma sonrası dış yüzey b^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları	95
Çizelge 3.158: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası dış yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	95
Çizelge 3.159: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası dış yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	95
Çizelge 3.160: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası dış yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	96
Çizelge 3.161: Sucukların kurutma sonrası iç yüzey L^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları	97
Çizelge 3.162: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası iç yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	97
Çizelge 3.163: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası iç yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	97

Çizelge 3.164: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası iç yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	98
Çizelge 3.165: Sucukların kurutma sonrası iç yüzey a^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	99
Çizelge 3.166: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası iç yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	99
Çizelge 3.167: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası iç yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	99
Çizelge 3.168: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası iç yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	100
Çizelge 3.169: Sucukların kurutma sonrası iç yüzey b^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	101
Çizelge 3.170: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası iç yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	101
Çizelge 3.171: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası iç yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	101
Çizelge 3.172: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası iç yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	102
Çizelge 3.173: Sucukların kurutma sonrası TBARS değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	103
Çizelge 3.174: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası TBARS değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	103
Çizelge 3.175: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası TBARS değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	103
Çizelge 3.176: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası TBARS değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	104
Çizelge 3.177: Sucukların kurutma sonrası ağırlık kaybı değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	105
Çizelge 3.178: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası ağırlık kaybı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	105

Çizelge 3.179: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası ağırlık kaybı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	105
Çizelge 3.180: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası ağırlık kaybı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	106
Çizelge 3.177: Sucukların kurutma sonrası laktik asit bakteri değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	107
Çizelge 3.178: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası laktik asit bakteri değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	107
Çizelge 3.179: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası laktik asit bakteri değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	108
Çizelge 3.180: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası laktik asit bakteri değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	108
Çizelge 3.181: Sucukların kurutma sonrası kolesterol değerlerine ait varyans analiz sonuçları	109
Çizelge 3.182: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası kolesterol değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	109
Çizelge 3.183: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası kolesterol değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	109
Çizelge 3.184: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası kolesterol değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	110
Çizelge 3.185: Sucukların kurutma sonrası Na-Nitrit değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	111
Çizelge 3.186: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası Na-Nitrit değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	111
Çizelge 3.187: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası Na-Nitrit değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	111
Çizelge 3.188: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası Na-Nitrit değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	112
Çizelge 3.189: Sucukların kurutma sonrası Na-Nitrat değerlerine ait varyans analiz sonuçları	113

Çizelge 3.190: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası Na-Nitrat değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	113
Çizelge 3.191: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası Na-Nitrat değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	113
Çizelge 3.192: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası Na-Nitrat değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	114
Çizelge 3.193: Sucukların kurutma sonrası toplam Na-Nitrit ve Nitrat değerlerine ait varyans analiz sonuçları	115
Çizelge 3.194: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası toplam Na-Nitrit ve Nitrat değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	115
Çizelge 3.195: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası toplam Na-Nitrit ve Nitrat değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	115
Çizelge 3.196: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası toplam Na-Nitrit ve Nitrat değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	116
Çizelge 3.197: Sucukların kurutma sonrası hardness değerlerine ait varyans analiz sonuçları	117
Çizelge 3.198: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası hardness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	117
Çizelge 3.199: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası hardness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	117
Çizelge 3.200: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası hardness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	118
Çizelge 3.201: Sucukların kurutma sonrası adhesiveness değerlerine ait varyans analiz sonuçları	119
Çizelge 3.202: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası adhesiveness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	119
Çizelge 3.203: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası adhesiveness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	119

Çizelge 3.204: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası adhesiveness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	120
Çizelge 3.205: Sucukların kurutma sonrası springiness değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	121
Çizelge 3.206: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası springiness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	121
Çizelge 3.207: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası springiness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	121
Çizelge 3.208: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası springiness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	122
Çizelge 3.209: Sucukların kurutma sonrası cohesiveness değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	123
Çizelge 3.210: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası cohesiveness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	123
Çizelge 3.211: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası cohesiveness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	123
Çizelge 3.212: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası cohesiveness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	124
Çizelge 3.213: Sucukların kurutma sonrası gumminess değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	125
Çizelge 3.214: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası gumminess değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	125
Çizelge 3.215: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası gumminess değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	125
Çizelge 3.216: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası gumminess değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	126
Çizelge 3.217: Sucukların kurutma sonrası chewiness değerlerine ait varyans analiz sonuçları	127
Çizelge 3.218: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası chewiness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	127
Çizelge 3.219: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası chewiness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	127

Çizelge 3.220: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası chewiness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	128
Çizelge 3.221: Sucukların kurutma sonrası resilience değerlerine ait varyans analiz sonuçları	129
Çizelge 3.222: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası resilience değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	129
Çizelge 3.223: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası resilience değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	129
Çizelge 3.224: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası resilience değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	130
Çizelge 3.225: Sucukların kurutma sonrası pişirme kaybı değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	131
Çizelge 3.226: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası pişirme kaybı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	131
Çizelge 3.227: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası pişirme kaybı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	131
Çizelge 3.228: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası pişirme kaybı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	132
Çizelge 3.229: Çiğ sucukların koku değerlerine ait varyans analiz sonuçları	133
Çizelge 3.230: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen çiğ sucukların koku değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	133
Çizelge 3.231: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen çiğ sucukların koku değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	133
Çizelge 3.232: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip çiğ sucukların koku değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları...	134
Çizelge 3.233: Çiğ sucukların renk değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	135
Çizelge 3.234: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen çiğ sucukların renk değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	135
Çizelge 3.235: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen çiğ sucukların renk değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	135
Çizelge 3.236: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip çiğ sucukların renk değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları....	136

Çizelge 3.237: Çiğ sucukların yağ dağılımı değerlerine ait varyans analiz sonuçları	137
Çizelge 3.239: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen çiğ sucukların yağ dağılımı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	137
Çizelge 3.240: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip çiğ sucukların yağ dağılımı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	138
Çizelge 3.241: Çiğ sucukların genel beğeni değerlerine ait varyans analiz sonuçları	139
Çizelge 3.242: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen çiğ sucukların genel beğeni değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	139
Çizelge 3.243: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen çiğ sucukların genel beğeni değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	139
Çizelge 3.244: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip çiğ sucukların genel beğeni değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	140
Çizelge 3.245: Pişmiş sucukların koku değerlerine ait varyans analiz sonuçları	141
Çizelge 3.246: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen pişmiş sucukların koku değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	141
Çizelge 3.247: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen pişmiş sucukların koku değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	141
Çizelge 3.248: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip pişmiş sucukların koku değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ...	142
Çizelge 3.249: Pişmiş sucukların renk değerlerine ait varyans analiz sonuçları	143
Çizelge 3.250: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen pişmiş sucukların renk değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	143
Çizelge 3.251: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen pişmiş sucukların renk değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	143
Çizelge 3.252: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip pişmiş sucukların renk değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	144
Çizelge 3.253: Pişmiş sucukların lezzet değerlerine ait varyans analiz sonuçları	145
Çizelge 3.254: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen pişmiş sucukların lezzet değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	145
Çizelge 3.255: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen pişmiş sucukların lezzet değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	145
Çizelge 3.256: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip pişmiş sucukların lezzet değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları .	146

Çizelge 3.257: Pişmiş sucukların tekstür değerlerine ait varyans analiz sonuçları	147
Çizelge 3.258: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen pişmiş sucukların tekstür değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	147
Çizelge 3.259: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen pişmiş sucukların tekstür değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	147
Çizelge 3.260: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip pişmiş sucukların tekstür değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	148
Çizelge 3.261: Pişmiş sucukların genel beğeni değerlerine ait varyans analiz sonuçları	149
Çizelge 3.263: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen pişmiş sucukların genel beğeni değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	149
Çizelge 3.264: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip pişmiş sucukların genel beğeni değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları	150

1.GİRİŞ

Beslenme ve sağlık arasındaki ilişki giderek daha iyi anlaşılmakta ve çoğu insanın beslenmeleri ile ilgili endişeleri artmaktadır. Bu durum, yeme alışkanlıklarımızda değişikliklere neden olmakta ve ‘daha sağlıklı ve daha doğal olarak algılanan’ fonksiyonel gıdalara yönelik tüketici talebi hızla artmaktadır (Colmenero, 1996; Olmedilla-Alonso, 2013).

Fonksiyonel gıdalar, temel besin öğelerini karşılayanın yanı sıra, bir ya da daha fazla etkili bileşene bağlı olarak belirli rahatsızlıkları ve hastalıkları önlemek ve tedavi etmek için kullanılan gıdalardır (Jiménez-Colmenero vd., 2001). Fonksiyonel gıdalar çeşitli hastalıkların (kanser, kalp damar rahatsızlıkları, yüksek tansiyon, şeker, kolesterol, ülser vb.) oluşma riskini azaltmaktadır (Erbaş, 2006).

Beslenmemizin temel bileşenlerinden olan et ve et ürünleri, önemli protein, yağ, esansiyel aminoasitler, vitaminler (A, B12, folik asit, vb.) ve mineraller (demir, selenyum, magnezyum, sodyum, potasyum) gibi makro ve mikro besin maddelerinin temel kaynaklarıdır (Arihara, 2006; Biesalski, 2005; Grasso vd., 2014). Tüm bu bileşenlerin vücudumuz için özel işlevleri bulunmaktadır (Biswas vd., 2011). Ette bulunan mikro besinlerin biyoyararlanımları, bitki kaynaklarından elde edilenlere göre çok daha fazladır (Biesalski, 2005). Fonksiyonel olduğu düşünölen çok sayıda bileşik içerdikleri için herhangi bir ek işleme tabi tutulmadan da fonksiyonel gıda olarak kabul edilebilmektedir (Olmedilla-Alonso, 2013). Ama aynı zamanda sağlık üzerinde etkisi olabilecek yağ, doymuş yağ asitleri, kolesterol, sodyum, nitrit vb. bileşikleri içermektedirler (Jiménez-Colmenero, 2001; Fernandez –Gines vd., 2005; Olmedilla-Alonso, 2013; Grasso vd., 2014).

Tüketiciler tarafından et, genellikle yüksek oranda yağ içediği ve kırmızı etin kanseri teşvik eden bir gıda olarak görölmese gibi nedenlerle olumsuz bir imaja sahiptir. Ve ayrıca etin işlenmesi sırasında eklenen sodyum klorürün alımı hipertansiyon ile ilişkilendirilmektedir (Ruusunen ve Puolanne, 2005; Valsta vd., 2005; Arihara, 2006). Bu gibi nedenlerle çeşitli hastalıkların riskini azaltmak için et ve et ürünleri tüketiminden sıklıkla kaçınılmaktadır. Bu durum da, etin insan sağlığının korunmasında kritik bir rol oynadığı gerçeğinin göz ardı edilmesine neden olmaktadır (Arihara, 2006). Böylece, et ve et ürünleri algılanan sağlıksız beslenme profilleriyle ilişkili olumsuz tüketici görüşlerinden zarar görmektedir (Grasso vd.,

2014). Tüketicilerin daha az yağ, kolesterol, sodyum klorür ve nitrit içeriği, geliştirilmiş yağ asidi profili bileşimi ve sağlık artırıcı bileşenler içeren daha sağlıklı et ve et ürünlerine yönelik talepleri dünya çapında hızla artmaktadır (Kausar, 2019). Bu nedenle, tüketicilere daha sağlıklı et ve et ürünleri sunmak ve bu olumsuz çağrışımları ortadan kaldırmak için farklı stratejilerin dikkate alınmasına ihtiyaç duyulmuştur (Grasso vd., 2014). Bu amaçla, sağlığı iyileştiren besleyici bileşenler içeren ya da kolesterol, yağ vb. zararlı bileşikler daha az miktarda içeren fonksiyonel et ürünlerinin geliştirilmesi için araştırmacılar ve et ürünleri üreticileri tarafından yöntemler geliştirilmiş ve yenilikler sunulmaya başlanmıştır. Bu yöntemler içerisinde genellikle, tuz, yağ ve nitrit/nitratların azaltılması ve işlenmiş ete protein, çeşitli lifler, antioksidanlar, çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) vb. gibi bileşenlerin dâhil edilerek etin yeniden formüle edilmesi bulunmaktadır (Biswas, 2011; Grasso vd., 2014; Yadav vd., 2016; Kausar vd., 2019).

1.1 Et Ürünlerinde Yağ Miktarının Azaltılması

Yağda çözünen vitaminlerin taşıyıcısı ve esansiyel yağ asitlerinin kaynağı olarak insan beslenmesi için önemli bir bileşen olan yağ, beslenmedeki enerjinin büyük bir kısmını karşılamakta ve tokluk hissini artırmaktadır (Crehan vd., 2000; Garcia vd., 2002; Cengiz ve Gokoğlu, 2005; Zhang vd., 2010; Biswas vd., 2011). Yağ et ürünlerinin lezzetine, yumuşaklığına, sululuğuna, görünümüne ve tekstürüne katkıda bulunmaktadır (Zhang vd., 2010). Genel olarak uygun yumuşaklık, sululuk ve aromaya sahip et ve et ürünleri yüksek kaliteli kabul edilmektedir (Hoffman ve Wiklund, 2006). Yağ ayrıca, aromaların dengesini, yoğunluğunu ve dağılımını etkileyerek aroma bileşiklerinin algılanmasını değiştirmektedir (Garcia vd., 2002).

Yağ seviyeleri düşürüldüğünde, ürünler daha sıkı, daha lastiğimsi, daha az sulu, daha koyu renkli, daha maliyetli ve daha az kabul edilebilir hale gelmektedir (Keeton, 1994). Et ürünlerinde yağ, tat ve ağız hissi için gereklidir. Bu nedenle yağın azaltılması kendi başına kabul edilebilirliği önemli ölçüde etkileyebilmektedir (Huffman ve Egbert, 1990; Mittal ve Barbut, 1994). Bu sebeplerle, yağ seviyelerinin düşürülmesi, sadece formülasyonda daha az yağ kullanılması ile sağlanamamaktadır.

Az yağlı gıdaların üretimi ve satışı artmaktadır ancak, bu ürünlerin kabulü ile ilgili birçok sorun bulunmaktadır (Sandrou ve Arvanitoyyanis, 2000). Yağı azaltılmış ürünlerde yağın teknolojik açıdan ne dereceye kadar azaltılabileceği bir dizi faktöre bağlıdır (Colmenero, 1996). Yeni ürünler sadece kabul edilebilir duyuşal özelliklere sahip olmakla kalmamalıdır. Bununla birlikte, yağı azaltılmış ürünler en yüksek yağlı eşdeğer ürünlerle karşılaştırılabilir bir performans seviyesi göstermelidir (Colmenero, 1996). Yağı azaltılmış ürünlerin lezzeti güzel olmalıdır çünkü kabul edilebilirlik, bu ürünlerin pazarda hayatta kalmaları için hayati önem taşımaktadır (Mittal ve Barbut, 1994).

Et ürünlerinde yağ içeriğinin iyileştirilmesinde 3 ana hedef belirlenmiştir. Bunlar;

- toplam yağ ve enerjinin azaltılması,
- kolesterolün azaltılması,
- yağ asidi profilinin değiştirilmesidir (Olmedilla-Alonso, 2013).

Yağ içeriği azaltıldığında et ürünlerinin karakteristik lezzeti, uçucu aromatik bileşiklerde meydana gelen etkileşim türlerindeki değişiklikler, yağın öncü olduğu bileşiklerin oluşumundaki farklılıklar, ortam değiştirildiğinde tuz, baharat veya tatlandırıcılar gibi bazı bileşenlerin davranışındaki değişiklikler bir dizi mekanizmadan etkilenebilir (Colmenero, 1996).

Az yağlı ürünlerin üretimi için farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bunlar;

- daha yağsız et hammaddelerin kullanılması (bu da maliyeti yükseltir)
- çok az veya hiç kalori içermeyen su ve diğer bileşenlerin eklenmesi (gamlar, protein bazlı, yağ bazlı veya karbonhidrat bazlı yağ ikame maddeleri) ile yağ ve kalori içeriklerinin azaltılmasıdır.

Bu faktörlere ek olarak, uygun imalat ve/veya hazırlama teknolojilerinin dikkate alınması gerekmektedir (Colmenero, 1996).

Literatürde, yağ azaltma işleminin neden olduğu sorunları gidermek için çeşitli et ürünlerine et dışı birçok bileşen eklendiği çalışmalar bulunmaktadır (Claus vd., 1990; Reitmeir ve Prusa,

1990; Claus ve Hunt, 1991; Cavestany vd., 1994; Paneras ve Bloukas, 1994; Hughes vd., 1997; Campagnol vd., 2012; Wang vd., 2017; Yuca vd., 2019; Dos Santos vd., 2021).

Daha yağsız etlerin kullanılması yüksek maliyetli, daha sıkı, daha kuru, daha az sulu yapıda ve daha az lezzetli ürünler meydana getirmektedir (Crehan, 2000). Yağ azaltılmasında kullanılan et dışı bileşenlerden eklenen su ise, güvenli ve ucuz olması gibi çeşitli avantajlara sahiptir (Hughes vd., 1998). Ancak, tek başına su kullanılması renk değişiklikleri ve daha yüksek pişirme kayıpları gibi sorunlara neden olabilmektedir (Claus vd., 1990). Bu sorunların engellenmesi için su genellikle diğer yağ, karbonhidrat veya protein bazlı bileşenlerle birlikte kullanılmaktadır (Hughes vd., 1998).

Karbonhidrat bazlı yağ ikame maddeleri arasında lifler, gamlar, dekstrinler, maltodekstrinler, hidrokolloidler, pektin, selüloz ve nişastalar bulunmaktadır (Ertaş, 1997; Hughes vd., 1998). Kullanılan karbonhidrat bazlı ikame maddesinin türü, ürünün nihai lezzet profili üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (Crehan vd., 2000).

1.2 Diyet Lifi ve Et Ürünlerinde Kullanımı

Diyet lifi; selüloz, müsilağlar gibi selülozik olmayan polisakkaritler, pektik maddeler, hemiselülozlar, lignin ve gamlar gibi karbonhidrat olmayan bileşenleri içermektedir (Sharma vd., 2016). Diyet lifi insan ince bağırsağında sindirime ve emilime dirençli, bitkilerin yenilebilir kısımlarının ve benzer karbonhidratların kalıntıları olarak tanımlanmaktadır (Prosky, 1999). Diyet lifi alımı besinlerin biyoyararlanımını, mikrobiyal bileşimi ve gastrointestinal fonksiyonları önemli ölçüde etkilemekte ve dolayısıyla besin emilim mekanizmasını ayarlamaktadır (Adams vd., 2018). Narenciye yan

İnsanlarda kolon kanseri, diyabet, obezite ve kardiyovasküler hastalık riskini azaltmadaki etkileri nedeniyle diyet liflerinin alımının arttırılması önerilmektedir (Eastwood, 1992). Bir yetişkin için önerilen diyet lifi alımının 25–30 g/gün ve çözünmeyen/çözünür lif oranı 3:1 olması gerektiği bildirilmektedir (USDA, 2015).

Toplam diyet lifi biri 100 C' de ve pH 6-7' de suda çözünen, diğeri ise çözünmeyen iki fraksiyona ayrılmakta ve her iki lif türünün de insan sağlığı üzerine yararlı etkileri bulunmaktadır (Fernández-López vd., 2004, Younis vd., 2022). Bunlar arasında, bağırsak

bütünlüğünü ve sağlığını korumak, kan kolesterol seviyelerini düşürmek, kan şekeri seviyelerini kontrol etmek ve yağ gibi kalorili gıda bileşenlerini değiştirerek kilo vermeye yardımcı olabilecek kalorisiz bir hacim artırıcı madde sağlamak gibi sayısız sağlık yararları bulunmaktadır (Decker ve Park, 2010).

Çözünmeyen lif suda çözünmez. Tüketimi sonucu, suyu pasif olarak çekerek dışkıyı yumuşatır ve hacmini artırır, böylece kolondan geçiş süresini azaltır (Younis vd., 2020). Çözünmeyen lif hemiselüloz, selüloz, lignin ve modifiye selülozun yüksek moleküler fraksiyonunu içermektedir (Yegin vd., 2020). Sistemin normal işleyişini sağlar ve kabızlık ve kolonik divertikülozun önlenmesine yardımcı olur (Younis vd., 2022). Ayrıca antioksidan özelliklere sahip fenolik maddeler içermesi sayesinde sağlığı artırıcı özelliğe sahiptir (Ciudad-Mulero vd., 2019). Öte yandan, çözünür diyet lifi mide-bağırsak sisteminin sulu sıvısı tarafından kolayca ıslanan, suyu seven, kristal olmayan, sindirilemeyen bileşenlerdir. Bu bileşenler ayrıca, hidrasyon üzerine, viskoz bir koloidal dispersiyon veya jel üretme kabiliyetine sahiptir ve bağırsak mikrobiyotası tarafından kapsamlı bir şekilde fermente edilmektedir (Younis vd., 2022). Çözünür lif, bazı hemiselülozlar, oligosakkaritler, müsilajlar, gamlar, pektin, inülin, arabinoksilanlar ve β -glukanlardan oluşmaktadır (Ciudad-Mulero vd., 2019). Çözünür diyet lifi fraksiyonunun, esas olarak kan kolesterolü ve glikozun bağırsak emilimi üzerindeki etkilerinin düşürülmesinde rol oynadığı düşünülmektedir (Low, 1990; Roberfroid, 1993; Fernández-López vd., 2004).

Liflerin doğal fonksiyonel özelliği ve sağlığa yararlı etkileri, onları çeşitli et ürünlerinin geliştirilmesinde yararlı bir bileşen haline getirmektedir. Ancak diyetle lif tüketimini artırmak her zaman zor bir iştir. Bu nedenle, genellikle gıda ürünlerinde kullanılan lif, yalnızca lif sağlamakla kalmamalı, aynı zamanda tadı daha iyi hale getirmeli, yüksek lifli gıdaları yapmak için gelişmiş fonksiyonel özellikler sağlamalı ve böylece sürekli yüksek lif alımını teşvik etmelidir (Biswas vd., 2011). Diyet bileşeni açısından zengin et tüketimi yoluyla lif alımı, plazma ve LDL-kolesterolde azalma, glisemik ve insülin tepkisini hafifletme, dışkı hacmini artırma ve dışkılamayı iyileştirme ile ilişkilidir (Schneeman, 1999).

Sağlığa yararlı etkilerinin yanı sıra, diyet lifi takviyeleri et ürünlerinde hacmi artırır ve pişirme kaybını önler. Su bağlama yeteneklerini artırarak tekstürel parametrelerde hiç veya daha az değişiklik ve hem tüketiciler hem de işleyiciler için büyük ekonomik avantajlar sağlar (Biswas vd., 2011). Lif su tutma özelliği, pişirme kaybını azaltması ve nötr tadı nedeniyle et ürünleri hazırlamaya uygundur. Çeşitli bitkilerden izole edilen diyet lifleri ürün kalitesini ve

özelliklerini etkileyen çözünürlük, viskozite, jel oluşturma yeteneği, su bağlama kapasitesi, yağ adsorpsiyon kapasitesi ve mineral ve organik molekül bağlama kapasitesi gibi çeşitli fonksiyonel özelliklere sahiptir (Tungland ve Meyer, 2002).

Meyve ve sebze liflerinin C ve E vitamini, karotenoid, glutatyon, flavonoidler ve fenolik asitler gibi antioksidan bileşenlerine sahip olması koruyucu etki kazandırmaktadır (Biswas vd., 2011). Bitki metabolizmasının ürünleri ve meyve ve sebzelerde doğal olarak bulunan polifenolikler, süpürücü özellikleri, metal iyonlarının şelatörleri olması nedeniyle etkili antioksidanlardır ve dokuları serbest oksijen radikallerine ve lipid peroksidasyonuna karşı koruyabilmektedirler (Kandaswami ve Middleton, 1994; Hollman vd., 1997).

Diyet lifi çoğu meyve, tahıl ve sebzede doğal olarak bulunmasına rağmen miktarı ve bileşimi bir gıdadan diğerine farklılık göstermektedir (Das vd., 2020). Kullanılan lifin kaynağı önemlidir, çünkü farklı bitki hücresi dizilimleri lif özelliklerini etkileyebilmektedir. Tahıllardan elde edilen diyet lifleri, meyvelerden elde edilenlere göre daha sık tüketilmekte, ancak meyve ve sebze lifi daha iyi su ve yağ bağlama kapasitesine, kolonik fermente edilebilirliğe ve ayrıca daha düşük fitik asit içeriğine ve enerjiye sahiptir (Larrauri, 1999; Fernández-López vd., 2004; Biswas vd., 2011).

Yukarıdaki bahsedilen faydaları nedeniyle diyet lifi, çeşitli çalışmalarda farklı işlenmiş et ürünlerinde kullanılmıştır. Yulaf lifi (Claus ve Hunt, 1991), yulaf kepeği (Dawkins vd., 1999), buğday lifi (Mansour ve Khalil, 1997), fındık zarı (Turhan vd., 2005), buğday kepeği (Yılmaz vd., 2005), bezelye lifi (Besbes vd., 2008), üzüm lifi (Sáyago-Ayerdi vd., 2009), elma posası (Verma vd.2010), nohut kabuğu unu (Verma vd., 2012), şeker pancarı lifi (Ağar vd., 2016), ananas lifi (Henning vd. 2016), havuç lifi (Eim vd., 2008), guava (*Psidium guajava* L.) tozu (Verma vd., 2013), lahana tozu (Malav vd., 2015), nilüfer kökü (Ham vd., 2017), şeker kamışı lifi (Fang vd., 2019), Moringa bitkisi çiçeği (*Moringa oleifera*) (Madene vd., 2019), ejder meyvesi kabuğu (Madane vd., 2020) vb. diyet lifleri literatürde yer alan çalışmalarda kullanılan çalışmalara birkaç örnek olarak verilebilir.

1.3 Limon Lifi

Portakal, greyfurt ve limon gibi narenciye meyvelerinden meyve suyunun ekstraksiyonu sonrası kalıntı olarak narenciye posası sağlanmaktadır (Méndez-García vd., 2011) . Bu nedenle, narenciye suyu endüstrileri, esas olarak hayvan yemlerinde kullanılan önemli miktarda yan ürün üretmektedir (Lario vd., 2004). Narenciye meyvelerinden elde edilen kalıntı miktarı, bütün meyvenin orijinal miktarının %50' sini oluşturmaktadır (Lario vd., 2004). Narenciye suyu üretiminin kalıntıları esas olarak su, çözünür şekerler, lif, organik asitler, amino asitler, proteinler, mineraller, yağlar ve lipidlerden oluşmakta ve ayrıca flavonoidler ve vitaminler içermektedir. Bu bileşenlerin tümü meyve suyu, albedo, flavedo, posa ve çekirdekler gibi meyve fraksiyonuna bağlı olarak farklı miktarlarda bulunmaktadır (Fernández-López vd., 2004). Bu nedenle, oluşan bu yan ürünler gıda formülasyonunda bileşen olarak kullanım için oldukça potansiyel bir kaynak haline gelmektedir (Méndez-García vd., 2011).

Narenciye yan ürünlerinden elde edilen bu malzemelerin çoğu (özellikle sindirilemeyen karbonhidratlar (diyet lifi) ve biyoaktif bileşikler (askorbik asit ve flavonoidler)) fonksiyonel gıdalar tasarlanırken fonksiyonel bileşenler olarak kullanılabilir (Marín vd., 2002).

Turunçgillerden elde edilen diyet lifi (turunçgillerde yaklaşık %33) tahıllar gibi alternatif lif kaynaklarıyla karşılaştırıldığında (buğday kepeğinde sadece %7) daha yüksek oranda çözünebilir diyet lifi içermektedir (Griguelmo Miguel vd., 1999; Gorinstein vd., 2001; Fernández-López vd., 2004). Narenciye kabuklarının tüm diyet lif fraksiyonlarının (toplam, çözünür ve çözünmez) içeriği (yaklaşık %65) ve askorbik asit miktarı soyulmuş narenciye meyvelerinden daha fazladır (Gorinstein vd., 2001; Fernández-López vd., 2004). Narenciye yan ürünlerindeki ana diyet lifi fraksiyonları selüloz, ligninler, pektinler ve hemiselülozdur (Marlett, 1992; Gorinstein vd., 2001).

Flavonoidler çoğunlukla posa, kabuk ve turunçgilin etrafındaki zar dokularında yer almaktadır. Hesperidin, narirutin, naringin ve eriocitrin narenciye türlerinde bulunan başlıca flavonoidlerdir (Mouly vd., 1994; Schieber vd., 2001). Turunçgiller, antioksidan özelliklere sahip ilişkili biyoaktif bileşiklerin (flavonoidler ve C vitamini) varlığı nedeniyle diğer diyet lifi kaynaklarından daha kalitelidir (Lario vd., 2004).

Limon kabuğu ve posası antioksidan diyet lifinin başlıca kaynaklarından (Das vd., 2020). Turunçgiller arasında en yüksek antioksidan potansiyeline sahip olan limon, kardiyovasküler ve diğer hastalıkların diyetle önlenmesi için uygun lif kaynağıdır (Gorinstein vd., 2001). Limon posası fenolik, flavonoid, karotenoid ve pektin gibi birçok fitokimyasal madde içermektedir (Fu vd., 2015). Soyulmuş limon ve kabuklarındaki toplam polifenol içeriği soyulmuş portakal ve greyfurt ve kabuklarından daha yüksektir (Gorinstein vd., 2001; Fernández-López vd., 2004). Limon atıklarının kabuğu ve diğer katı kalıntıları esas olarak hesperidin ve eriocitrin içermektedir. Sıvı artıklarda ise naringin ve eriocitrin baskındır (Coll vd., 1998).

1.4 Sucuk ve Diyet Lifi Kullanımı

Etin uzun süre saklanması için çeşitli teknolojik işlemler uygulanmaktadır. Böylece, farklı tat ve koku, renk, görünüş ve yapıda et ürünleri elde edilmektedir. Bu ürünler arasında, sucuk ve sucuk benzeri ürünler (Lebanon Bologna, cervelat, pepperoni, thuringer vb.) dünyanın birçok bölgesine yaygın bir şekilde üretilmektedir (Sadullahoğlu, 2010).

Sucuk (Türk kuru fermente sucuk), en önemli ve yaygın olarak tüketilen geleneksel Türk et ürünlerinden birisidir. Sucuk, Türk Gıda Kodeksi Et, Hazırlanmış Et Karışımları ve Et Ürünleri Tebliği' ne göre 'Büyükbaş ve/veya küçükbaş hayvan karkas etlerinin ve yağlarının kıyılarak lezzet vericiler ile karıştırıldıktan sonra doğal veya yapay kılıflara doldurularak belirli koşullarda fermentasyon ve kurutma işlemleri uygulanarak kesit yüzeyi mozaik görünümünde olan ısıtılmış işlem uygulanmamış fermente et ürününü' olarak tanımlanmaktadır (T.C. Resmi Gazete, 29 Ocak 2019, sayı: 30670). Sucuk, fermente ve ısıtılmış işlem görmüş sucuk olarak iki gruba ayrılmaktadır. Türk Gıda Kodeksi Et, Hazırlanmış Et Karışımları ve Et Ürünleri Tebliği'nde geçen sucuk tanımı fermente sucuğu ifade etmektedir. Fermente sucukların üretimi, kasap sucuğu (ısıtılmış işlem uygulanmaksızın doğal bir şekilde kurutularak) veya endüstriyel tip sucuk (sıcaklığı ve nemi ayarlanmış ortamda kurutularak) olarak gerçekleştirilebilmektedir. Endüstriyel tip sucukların üretiminde, standart kalitede ve güvenilir fermente gıda üretmek amacıyla sıklıkla starter kültürler kullanılmaktadır. Kontrollü koşullar altında üretim sonrası, standart ürün elde edilmekte ve ürünler daha kısa sürede üretilmiş olmaktadır. Bu nedenle endüstri tip sucuklar endüstride daha tercih edilir durumdadır (Sezer, 2021).

Sucukların yağ içeriği üretimden hemen sonra %20-25 civarında iken, sucuk kurutulduktan sonra bu değer yaklaşık %40'a kadar çıkmaktadır (Saygi vd., 2018). Sucuğun yüksek oranda yağ, doymuş yağ asitleri ve kolesterol içeriğinden dolayı tüketiciler arasında daha sağlıklı sucuklara talep artmaktadır (Ercoşkun ve Ercoşkun, 2009).

Literatürde farklı kaynaklardan elde edilen yağ ikame maddelerinin yağ oranı azaltılmış sucuk üretiminde kullanımına yönelik çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Birkaçını saymak gerekirse;

Cofrades vd. (2000), yaptıkları bir çalışmada soya lifinin farklı yağ seviyelerine sahip bologna sosislerinin pişirme kaybı, renk ve tekstür gibi özellikleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda soya lifi içeriğinin pişirme kaybı, sarılık değerleri ve tekstürel özellikleri üzerine önemli derece etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Yapılan bir çalışmada, yulaf lifinin yağsız frankfurter sosisinin kalite özellikleri üzerindeki etkilerini belirlemek için her biri üç farklı oranda olmak üzere iki farklı yulaf lifi çeşidi kullanılmıştır. Çalışma sonuçlarının, her iki yulaf lifi türünün eklenmesinin daha yüksek verim, daha açık ve daha az kırmızı renk gösterdiğini bildirmişlerdir (Steenblock vd., 2001).

Claus ve Hunt (1991) yaptıkları bir çalışmada, bologna sosislere eklenen lif çeşitlerinin az yağlı, yüksek su ilaveli bolognaların özellikleri üzerinde faydalı etkilere sahip olduğunu ve böylece ürün özelliklerini değiştirmek için bir yol sağladığını belirtmişlerdir.

Piliç frankfurter sosislerinin yağ içeriğinin çeşitli oranlarda yulaf kepeği ve su ilave edilerek azaltıldığı bir çalışmada, frankfurterler kalite açısından değerlendirilmiştir. Farklı oranlarda yulaf kepeği ilave edilen frankfurterler arasında springiness değerleri açısından fark olmadığı; bununla birlikte, yulaf kepeği oranı daha yüksek olanların, tat panelistleri tarafından daha az sulu ve daha pütürlü olarak derecelendirildiği bildirilmiştir (Chang ve Carpenter, 1997).

Salazar vd. (2009), tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada ise, kısa zincirli fruktooligosakkaritlerin (%2, %4 ve %6) farklı oranlarda yağ içeriğine (%2, %4 ve %6) sahip kuru fermente sosislerde renk, tekstür ve duyu özellikleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Olgunlaşma sürecindeki fiziko-kimyasal parametrelerin ve mikrobiyota gelişiminin lifin varlığından etkilenmediği tespit edilmiştir. Ayrıca, renk parametreleri, özellikle parlaklığın, dâhil edilen kısa zincirli fruktooligosakkaritlerin miktarı arttıkça azaldığını, kısa zincirli

fruktooligosakkaritlerin varlığının sertliği azaltarak sucukların çiğnenmesini kolaylaştırdığını ve yüksek kabul edilebilirliğin orta düzeyde yağ seviyesine (%15) sahip ürünlere ait olduğunu bildirmişlerdir.

Felisberto vd. (2015)' nin yaptıkları çalışmada, yağ ve nişasta ikameleri olarak çeşitli seviyelerde prebiyotik liflerinin (inülin, fosfruktooligosakkarit, polidekstroz ve dirençli nişasta) düşük yağlı ve sodyumu azaltılmış bologna sosislerin teknolojik ve reolojik özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, özellikle inülin ve polidekstroz içeren işlemlerde düşük emülsiyon stabilitesi gözlemlendiği belirtilmiştir. Ayrıca, prebiyotik lifler içeren az yağlı bologna sosislerin daha fazla yumuşaklığa sahip olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan bir diğer çalışmada, fermente sosislerin yağ içeriğini azaltmak için diyet lifi ve probiyotik türler yenilikçi ve daha sağlıklı et ürünlerinin geliştirilmesi için kullanılmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarının, Salchichón (İspanyol kuru fermente sosisi) 'a benzer doku, renk ve duyu özelliklere sahip yeni bir et ürünü üretmek için fruktooligosakkarit kullanılarak yağ içeriği azaltılmış fermente bir sosis geliştirilebileceğini doğruladığı ve bu bağlamda, fruktooligosakkaritin dahil edilmesi, yağ içeriğinin %29 oranında azaltılması ve fruktooligosakkaritin bilinen prebiyotik etkileri nedeniyle daha sağlıklı bir sosis elde etmek için iyi bir strateji olarak kabul edilebileceği belirtilmiştir (Bis-Souza vd., 2020).

Yang vd. (2007), doku değiştirici maddeler olarak %10, %15 ve %25 seviyelerinde eklenen hidratlı yulaf ezmesi ve tofu ile hazırlanan düşük yağlı sosislerin fiziksel ve duyu özelliklerini araştırmışlardır. Çalışma sonuçları, sosis ürünlerinde su tutma kapasitesinin, hidratlı yulaf ezmesi seviyesinin artmasıyla arttığını, tofu ilavesiyle ise önemli bir fark gözlemlendiğini göstermiştir.

Düşük yağlı sosis üretiminde diyet lifi katkı maddesi olarak, farklı şekilde homojenize edilmiş ve ısı işlem görmüş patates posasının kullanıldığı bir çalışmada, kontrol örneğinin patates posası ilave edilmiş örneklerle göre daha sulu yapıda olduğu ancak duyu olarak önemli bir farkın olmadığı tespit edilmiştir (Bengtsson vd., 2011).

Vural vd. (2004), frankfurter sosislerde şeker pancarı kullanımının, duyu puanlarda önemli bir değişiklik olmaksızın diyet lifi içeriğini ve su tutma kapasitesini artırdığını tespit etmişlerdir.

Yapılan bir çalışmada, sosislere %17 ve %29 oranında şeftali diyet lifi süspansiyonu eklenmesinin, düşük yağlı (%5-%20) frankfurter sosislerin pişme kaybını, protein ve kolajen içeriğini ve duyuşal değeriendirmesini etkilemeden viskoziteyi artırdığı ve pH' ı düşürdüğü bildirilmiştir (Grigelmo-Miguel vd., 1999).

Garcia vd., (2002), tahıl (buğday ve yulaf) ve meyve (şeftali, elma ve portakal) diyet liflerinin ilavesinin yağı azaltılmış kuru fermente edilmiş sosislerin duyuşal özellikleri üzerindeki etkisini araştırdıkları bir çalışmada, yüksek oranda (%3) kullanılan liflerin, düşük yağlı kuru fermente edilmiş sosislerde sertlik ve yapışkanlığın artmasına ve duyuşal ve tekstürel özelliklerin azalmasına neden olduğunu bulmuşlardır.

Yapılan bir başka çalışmada, üç farklı konsantrasyonda (%0, 1 ve %2) portakal lifi ilave edilerek üretilen İspanyol kuru fermente sosislerinin fiziko-kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda, kuru kütleme sırasında diyet liflerinin pH, su aktivitesi ve nitrit kalıntısında değerişikliklere neden olduğu bildirilmektedir (Fernández-López vd., 2008).

Diyet lifi içeren, sağlıklı ve az yağlı balık sosisi geliştirmek için gerçekleştirilen bir çalışmada, bezelye ve hindiba kökünden elde edilen diyet lifinin eklenmesi, sosislerin tekstürel ve renk parametrelerini etkilemeden, az yağlı balık sosislerinin sertliğini iyileştirdiği tespit edilmiştir (Cardoso vd., 2008).

Ho vd. (1997) yaptıkları çalışmada, tofu tozu ilavesinin franskfurter sosislerde, kontrole kıyasla renk, doku veya genel kabul edilebilirlik açısından önemli bir fark olmaksızın yağı azalttığını ifade etmişlerdir.

Bu çalışmamızda, geleneksel bir ürünümüz olan sucuğun doymuş hayvansal yağ miktarının azaltılması, azaltılan yağın ise limon lifi ile ikame edilmesi ve böylece sağlık açısından daha yararlı fonksiyonel bir et ürünü elde edilmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL ve METOT

2.1 Materyal

Çalışmada kullanılacak olan sucuk örnekleri, et ürünleri işleme tesisinde gerçekleştirilmiştir. Sucuk üretiminde kullanılacak olan et, yağ (gömlek yağı), baharatlar ve katkı maddeleri üretim yapılan fabrikadan temin edilmiştir. Limon lifi (Herbacel AQ Plus Citrus F) ise, lif satışı yapan bir firmadan temin edilmiştir (Herbafood Ingredients GmbH, Almanya).

2.2 Örnekleme ve Deney Planı

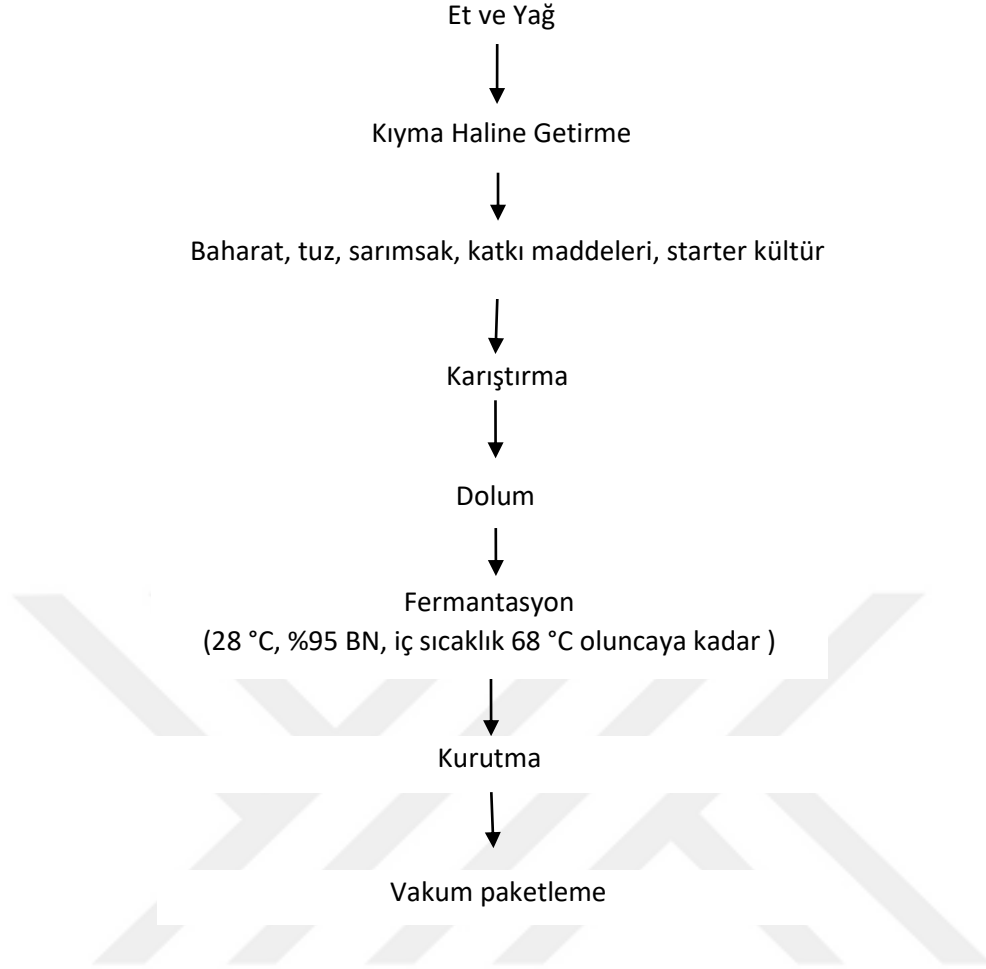
İki farklı yağ (%24 ve %28) içeriğine sahip formülasyon ve her formülasyon da 3 farklı oranda lif içeriğine (%0, %1 ve %2) sahip olacak şekilde 7 kg' lık sucuk hamurları oluşturulmuştur. Limon lifleri toplam sucuk hamuru miktarı üzerinden yüzde olarak ilave edilmiştir. Böylelikle, 6 farklı grupta sucuk hamuru oluşturulmuştur. Katkı maddeleri ve üretim koşulları açısından gruplar arasında fark olmamıştır.

Sucuk üretim ve analizleri; üç tekerrürlü ve iki paralel olarak gerçekleştirilmiştir. Analizler sucuk hamuru, fermantasyon sonrası ve kurutma sonrası aşamalarında gerçekleştirilmiştir.

2.3 Metot

2.3.1 Sucuk Üretimi

Üretimin yapıldığı fabrikada ön deneme koşullarına bağlı olarak örneklerin et ve yağ miktarları belirlenmiştir. Endüstriyel üretim koşullarına göre üretilen sucukların üretim akış şeması Şekil 3.1' de verilmiştir.



Şekil 2.1 Endüstriyel sucuk üretim akış şeması

2.3.2. Mikrobiyolojik Analizler

2.3.2.1. Laktik Asit Bakteri Sayımı

Laktik asit bakteri (LAB) sayımı için MRS agar (De Man Rogosa Sharpe Agar) besiyeri kullanılmış ve yayma yöntemi ile ekim gerçekleştirilmiştir. Plaklar, 37° C’ de 48 saat süreyle anaerobik şartlar altında inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonrası plaklarda gelişen koloniler sayılarak değerlendirme yapılmıştır (Halkman, 2005).

2.3.2.2. Toplam *Enterobacteriaceae* Sayımı

Hazırlanan uygun dilüsyonlardan VRBD (Violet Red Bile Dextrose) agar besiyerine yayma yöntemi ile ekim yapılmıştır. Ekimi tamamlanan besiyerleri 30° C’ de 48 saat anaerobik

şartlarda inkübasyona bırakılmış ve inkübasyon sonrası sayım gerçekleştirilmiştir (Halkman, 2005).

2.3.3. Fiziksel ve Kimyasal Analizler

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi içeren sucuklardan üretimin belirli aşamalarında (sucuk hamuru, fermentasyon sonrası ve kurutma sonrası) alınan örneklerde aşağıda belirtilen fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Ancak pişirme kaybı, tekstür, Na-nitrit, Na-nitrat, kolesterol miktarı, duyuşal analizler sadece kurutma sonrası örneklerde gerçekleştirilmiştir. Ağırlık kaybı analizi ise fermentasyon sonrası ve kurutma sonrası örneklerinde yapılmıştır.

2.3.3.1. pH Tayini

Sucuk örneklerinin pH değerleri et pH ölçüm cihazı (Testo 205) ile ölçülmüştür.

2.3.3.2. Nem Miktarının Tayini

Örneklerin nem miktarları Foss Food Scan Et Analiz cihazı (Hilleroed, Denmark) ile gerçekleştirilmiştir.

2.3.3.3. Su Aktivitesi (aw) Tayini

Örneklerin aw değerleri, Novasina marka (Lab Touch-aw, Lachen, İsviçre) su aktivitesi cihazı kullanılarak belirlenmiştir (Troller, 2012).

2.3.3.4 Yağ miktarı tayini

Örneklerin yağ miktarları Foss Food Scan Et Analiz cihazı (Hilleroed, Denmark) ile gerçekleştirilmiştir.

2.3.3.5 Protein Miktarı Tayini

Örneklerin protein miktarları Foss Food Scan Et Analiz cihazı (Hilleroed, Denmark) ile gerçekleştirilmiştir.

2.3.3.6 Kalıntı Na-Nitrit ve Na-Nitrat Miktarı Tayini

Nitrit ve nitrat miktarları, analizi yapılacak örnekteki nitrit ve nitratın sıcak su ile ekstrakte edilerek, proteinlerin çöktürülmesini takiben spektrofotometrik olarak ölçülmesi esasına dayanan yöntemle göre gerçekleştirilmiştir (Schormüller, 1968).

2.3.3.7 Tiyoarbitürikasit Reaktif Maddeler (TBARS) Miktarı Analizi

Sucuk örneğinden 10 gr tartılarak üzerine 30 ml % 7,5'lik TCA (trikloroasetik asit) çözeltisi ilave edilmiştir. TCA ilave edilen örnekler 15–20 s süreyle ultraturax ile homojenize edildikten sonra filtre kâğıdından süzölmüştür. Elde edilen süzöntüden 5 ml alınıp deney tüpüne aktarılmış ve üzerine 5 ml 0,02 M TBA (tiyoarbitürik asit) çözeltisi aktarılıp iyice karıştırılmıştır. Deney tüpleri 100° C' de 35 dk su banyosunda bekletildikten sonra 5 dk soğuk su içerisinde soğutulmuş ve ardından 532 nm' de şahit numuneye karşı spektrofotometrede (Shimadzu UV-1800 Spectrophotometer, Kyoto, Japan) absorbansı okunmuştur. Ardından hazırlanan TEP (1,1,3,3, tetraethoxy propane) standardına göre hesaplamalar yapılarak sonuç μmol malonaldehit/g olarak verilmiştir (Mielnik vd., 2006).

2.3.3.8 Kolesterol Miktarı Tayini

Örneklerin kolesterol miktarları Fenton ve Sim (1991)' in belirttiği yöntemle göre gerçekleştirilmiştir.

2.3.3.9 Ağırlık Kaybı

Sucuklar kılıflara doldurulduktan hemen sonra tartılmıştır. Daha sonra ise fermentasyon sonrası ve kurutma sonrası aşamalarından sonra tekrar tartım yapılmıştır. Tartımlar arası fark % olarak ifade edilmiştir.

2.3.3.10 Pişirme Kaybının Belirlenmesi

Kurutma sonrası sucuk örneklerinden 3 mm kalınlığında 6'şar dilim kesilmiş ve tartılmıştır. Her bir dilim ızgarada her bir yüzü birer dakika olmak üzere toplam ikişer dakika pişirilmiş ve soğuduktan sonra tartılmıştır. Dilimlerin başlangıç ve son ağırlıkları dikkate alınarak % pişirme kayıpları belirlenmiştir.

2.3.3.11 Renk Analizi

Örneklerin CIE L* (parlaklık), a* (kırmızılık), b* (sarılık) değerleri sucuk hamurlarında örnek yüzeyinde, fermentasyon sonrası ve kurutma sonrası örneklerde ise iç ve dış yüzeylerin farklı noktalarından Minolta Chroma Meter (CR400 Konica Minolta, Inc., Japan) kolorimetre cihazı kullanılarak ölçülmüştür ve ölçümlerin aritmetik ortalaması alınmıştır (Hunt, 1991).

2.3.4. Tekstür Profil Analizi (TPA)

Kurutma sonrası, tekstür analizi için her sucuk grubundan alınan örnekler keskin bir bıçak kullanılarak 1,5 cm uzunluğunda kesilmiştir. Silindir şeklinde kesilen sucukların tekstür analizleri TA. XT Plus Texture Analyser cihazı (Stable Micro Systems Ltd, UK) ile gerçekleştirilmiş ve sucuk örnekleri için tekstürel parametreler (Sertlik (hardness, N), İç yapışkanlık (adhesiveness, Nxmm), Dış yapışkanlık (cohesiveness), Elastikiyet (springiness, mm), Sakızimsılık (gumminess, N), Çiğnenebilirlik (chewiness, Nxmm), Geri kazanım (resilience) belirlenmiştir (Crehan vd., 2000; Herrero vd., 2007).

2.3.5. Duyusal Analiz

Kurutma işlemi tamamlanmış sucuklar eğitimli 16 panelist tarafından hedonik tip skala (1–9) kullanılarak duyusal olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirmede kullanılacak duyusal panel formu Ek:1 ve Ek:2 de verilmiştir (Babaoğlu 2020).

2.3.6. İstatistik Analizi

Araştırmada tanımlayıcı istatistikler olarak, nicel desenli veriler için ortalama değerler ve standart sapma skorları hesaplanmıştır. Normal dağılım gösteren veriler için, ortalamalar arasındaki farklılığı göstermek adına yağ ve lif değişkenleri ile etkileşimsel etkilerini görmek adına iki yönlü Varyans analizi yapılmıştır. Gruplar arasındaki farklılığı görmek adına hesaplanan F değerlerine ait anlamlılık düzeylerinin yanı sıra, anlamlı farkın kaynağını görmek adına Duncan çoklu grup karşılaştırması yapılmıştır. %5 anlamlılık düzeyinde yapılan analizler SPSS 26 Paket Programı (ABD) kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuçlar ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

3.BULGULAR

3.1 Sucuk Hamurlarına Ait Sonuçlar

3.1.1 Protein Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının protein değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.1’ de, sucuk hamurlarının protein değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.2, Çizelge 3.3 ve Çizelge 3.4’ te verilmiştir. Sucuk hamurlarının protein değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.1’ de verilmiştir.

Çizelge 3.1: Sucuk hamurlarının protein değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,148	0,314
Lif (L)	2	1,741	3,684
Yağ*Lif	2	0,473	0,354

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.2: Farklı oranlarda yağ kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının protein değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Protein (%)
24	15,59±0,27 ^a
28	15,46±0,27 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.3: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının protein değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Protein (%)
0	15,44±0,33 ^a
1	15,19±0,33 ^a
2	15,94±0,33 ^a

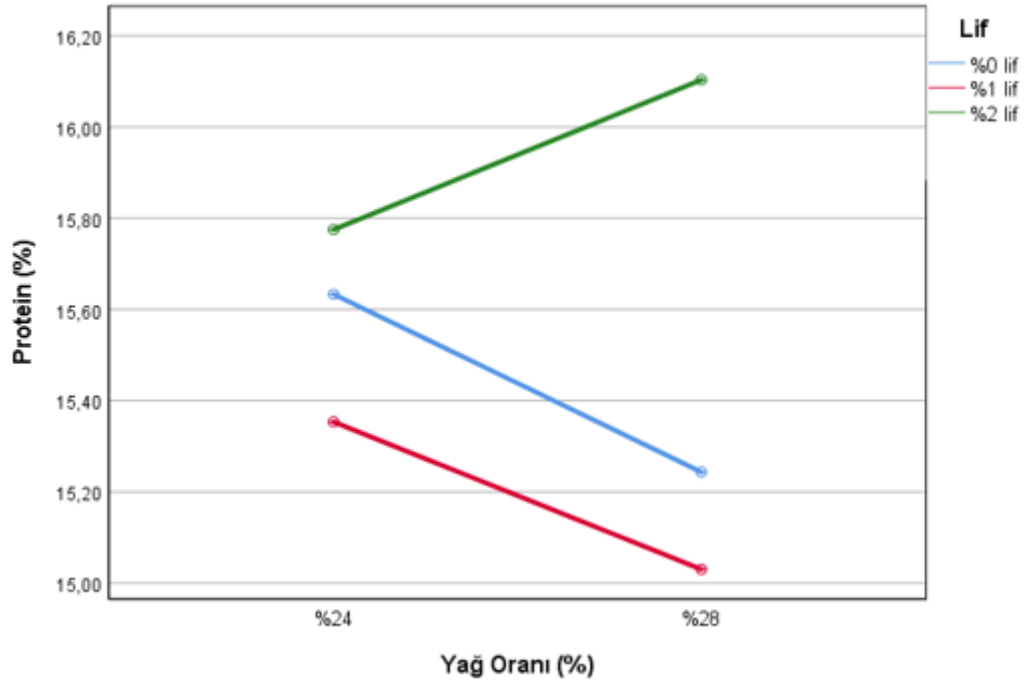
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05)

Çizelge 3.4: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının protein değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.

Örnek	Protein (%)
S1	15,63±0,47 ^a
S2	15,35±0,47 ^a
S3	15,78±0,47 ^a
S4	15,24±0,47 ^a
S5	15,03±0,47 ^a
S6	16,10±0,47 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.1: Sucuk hamurlarının protein değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.1.2 Yağ Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının yağ değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.5’ te, sucuk hamurlarının yağ değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.6, Çizelge 3.7 ve Çizelge 3.8’ de verilmiştir. Sucuk hamurlarının yağ değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.2’ de verilmiştir.

Çizelge 3.5: Sucuk hamurlarının yağ değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	57,937	10,931**
Lif (L)	2	4,478	0,845
Yağ * Lif	2	1,722	0,325

*p < 0,05 seviyesinde önemli.

**p < 0,01 seviyesinde önemli.

Çizelge 3.6: Farklı oranlarda yağ kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının yağ değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Yağ (%)
24	26,34±0,54 ^b
28	28,88±0,54 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.7: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının yağ değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Yağ (%)
0	28,32±0,66 ^a
1	27,27±0,66 ^a
2	27,25±0,66 ^a

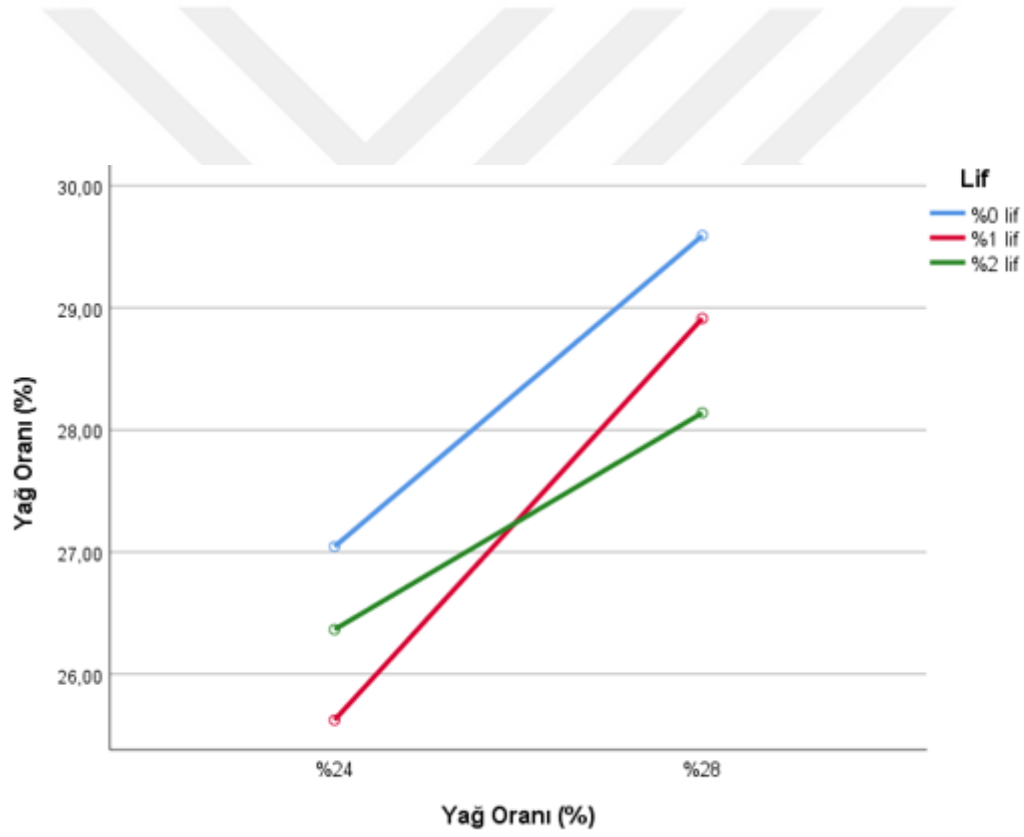
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.8: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının yağ değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Yağ (%)
S1	27,05±0,94 ^{abc}
S2	25,62±0,94 ^c
S3	26,37±0,94 ^{bc}
S4	29,59±0,94 ^a
S5	28,91±0,94 ^{ab}
S6	28,14±0,94 ^{abc}

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1 lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.2: Sucuk hamurlarının yağ değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi

3.1.3 Nem Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının nem değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.9’ da, sucuk hamurlarının nem değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.10, Çizelge 3.11 ve Çizelge 3.12’ de verilmiştir. Sucuk hamurlarının nem değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.3’ te verilmiştir.

Çizelge 3.9: Sucuk hamurlarının nem değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	24,486	5,470*
Lif (L)	2	0,210	0,047
Yağ*Lif	2	0,725	0,162

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 10: Farklı oranlarda yağ kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının nem değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Nem (%)
24	53,56±0,49 ^a
28	51,91±0,49 ^b

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.11: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının nem değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.

Lif (%)	Nem (%)
0	52,77±0,61 ^a
1	52,85±0,61 ^a
2	52,59±0,61 ^a

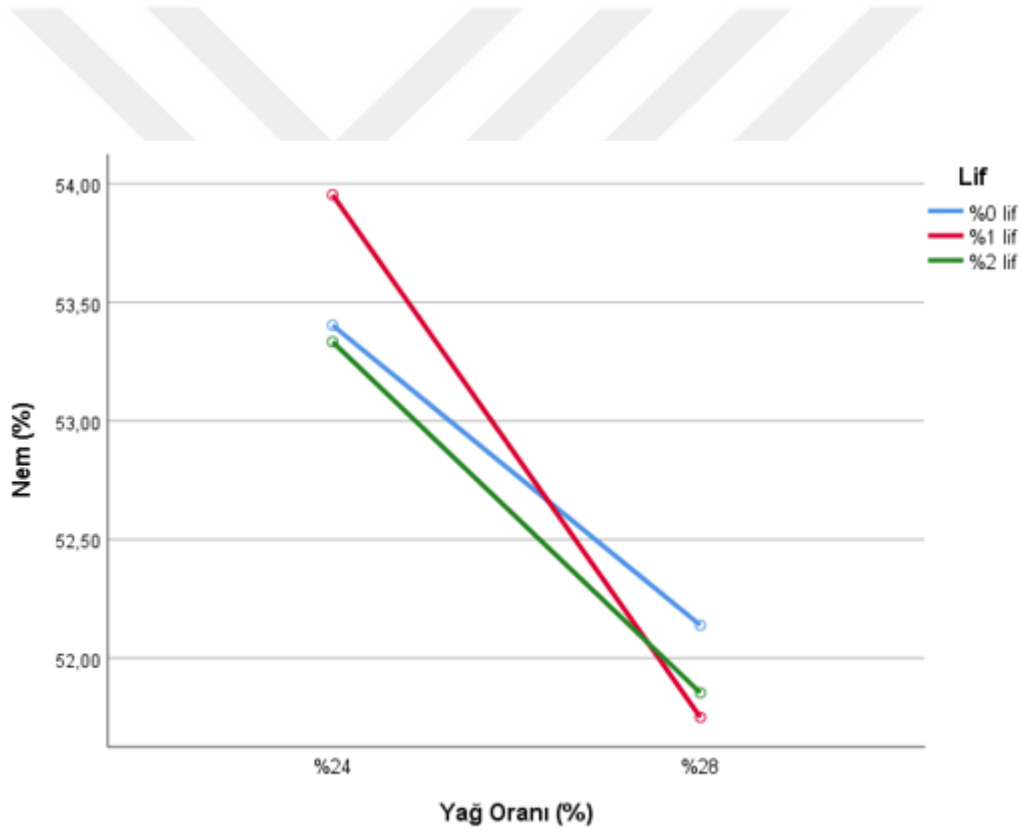
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.12: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının nem değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.

Örnek	Nem (%)
S1	53,40±0,86 ^a
S2	53,95±0,86 ^a
S3	53,33±0,86 ^a
S4	52,14±0,86 ^a
S5	51,75±0,86 ^a
S6	51,85±0,86 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1 lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.3: Sucuk hamurlarının nem değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.1.4 Tuz Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının tuz değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.13’ da, sucuk hamurlarının tuz değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.14, Çizelge 3.15 ve Çizelge 3.16’ da verilmiştir. Sucuk hamurlarının tuz değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.4’ te verilmiştir.

Çizelge 3.13: Sucuk hamurlarının tuz değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,048	15,525**
Lif (L)	2	0,002	0,739
Yağ* Lif	2	0,004	1,309

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.14: Farklı oranlarda yağ kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının tuz değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Tuz (%)
24	2,74±0,01 ^b
28	2,81±0,01 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.15: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının tuz değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.

Lif (%)	Tuz (%)
0	2,76±0,02 ^a
1	2,79±0,02 ^a
2	2,59±0,02 ^a

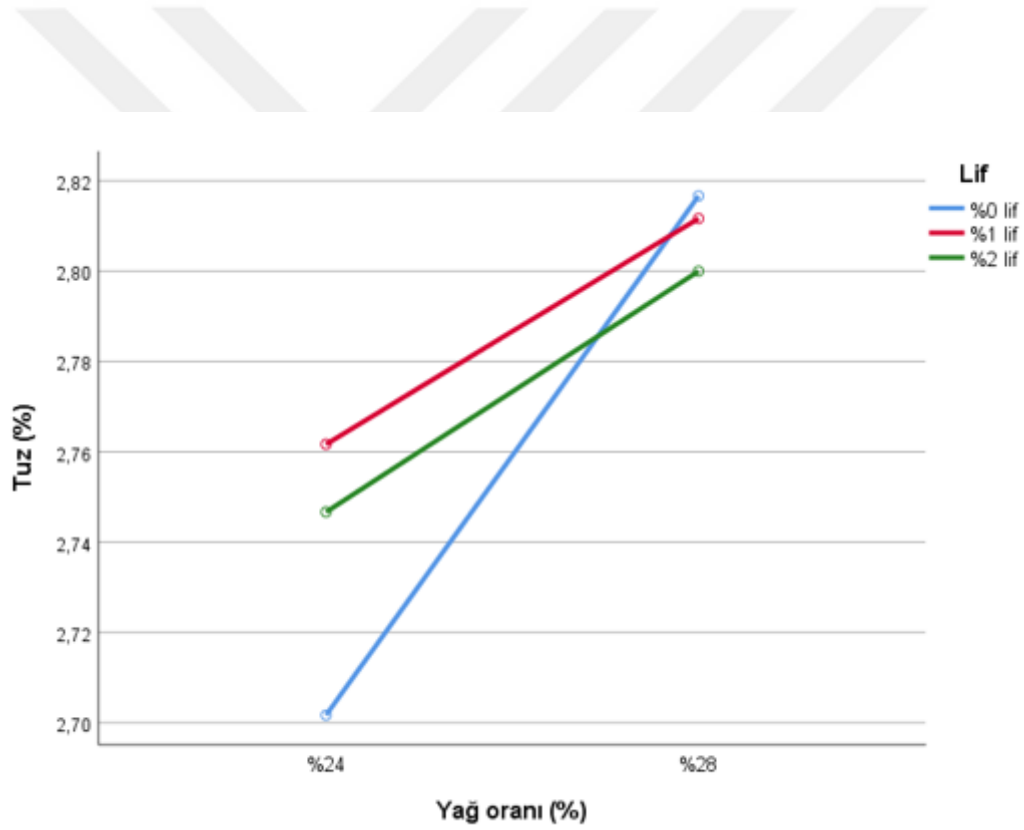
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.16: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının tuz değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.

Örnek	Tuz (%)
S1	2,70±0,02 ^b
S2	2,76±0,02 ^{ab}
S3	2,75±0,02 ^{ab}
S4	2,82±0,02 ^a
S5	2,81±0,02 ^a
S6	2,80±0,02 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.4: Sucuk hamurlarının tuz değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisinin etkisi

3.1.5 Kolajen Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının kolajen değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.17’ de, sucuk hamurlarının nem değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.18, Çizelge 3.19 ve Çizelge 3.20’ de verilmiştir. Sucuk hamurlarının nem değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.5’ te verilmiştir.

Çizelge 3.17: Sucuk hamurlarının kolajen değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,038	0,517
Lif (L)	2	0,165	2,248
Yağ * Lif	2	0,044	0,598

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.18: Farklı oranlarda yağ kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının kolajen değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Kolajen (%)
24	2,79±0,06 ^a
28	2,72±0,06 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.19: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının kolajen değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.

Lif (%)	Kolajen (%)
0	2,62±0,08 ^a
1	2,85±0,08 ^a
2	2,79±0,08 ^a

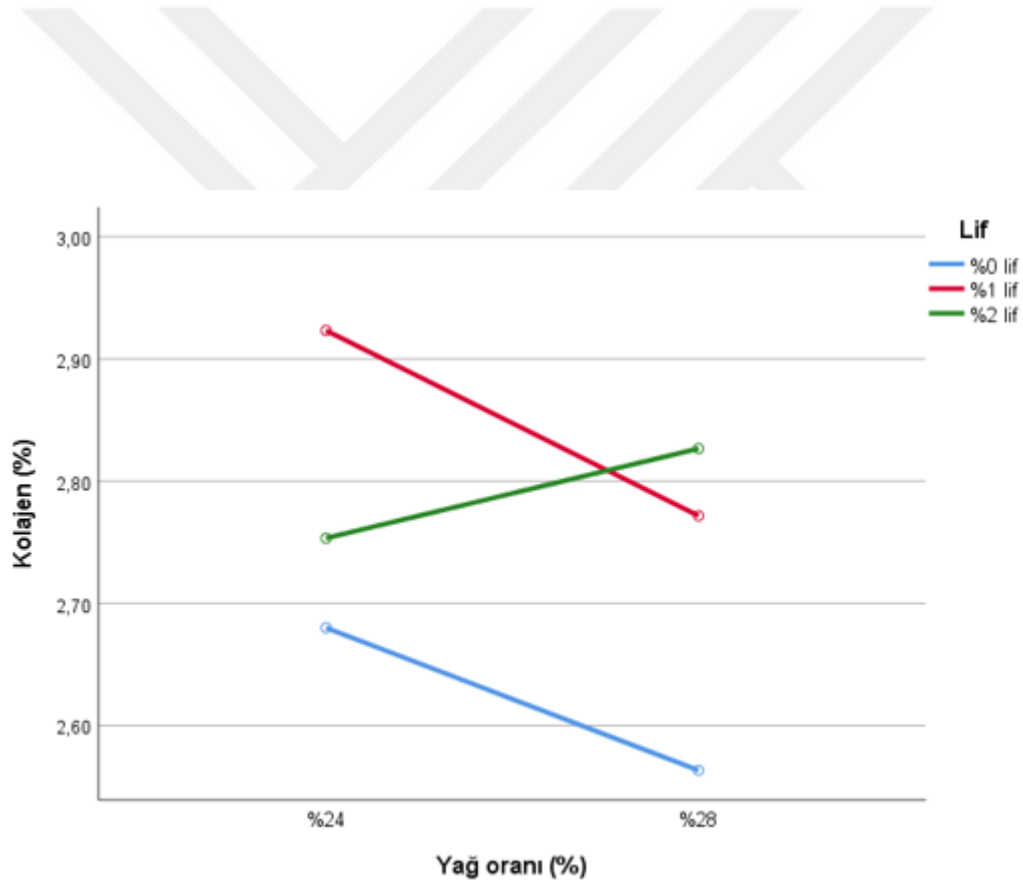
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.20: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının kolajen değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Kolajen (%)
S1	2,68±0,11 ^{ab}
S2	2,92±0,11 ^a
S3	2,75±0,11 ^{ab}
S4	2,56±0,11 ^b
S5	2,77±0,11 ^{ab}
S6	2,83±0,11 ^{ab}

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif, S4: %28 yağx%0 lif, S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.5: Sucuk hamurlarının kolajen değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.1.6. Su Aktivitesi (aw) Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının aw değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.21’de, sucuk hamurlarının aw değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.22, Çizelge 3.23 ve Çizelge 3.24’ te verilmiştir. Sucuk hamurlarının aw değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.6’ da verilmiştir.

Çizelge 3.21: Sucuk hamurlarının aw değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,001	0,129
Lif (L)	2	0,003	0,365
Yağ * Lif	2	0,001	0,080

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.22: Farklı oranlarda yağ kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının aw değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	aw
24	0,66±0,02 ^a
28	0,67±0,02 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.23: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının aw değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	aw
0	0,65±0,03 ^a
1	0,65±0,03 ^a
2	0,68±0,03 ^a

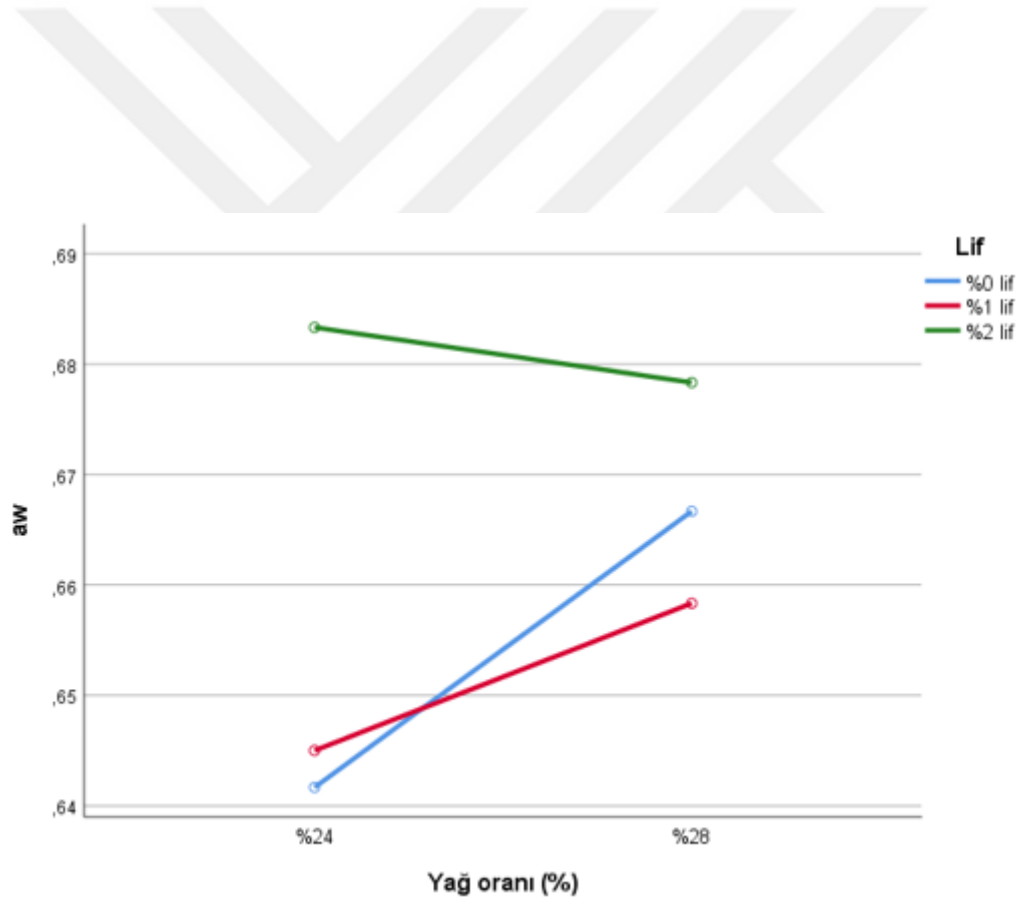
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.24: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının aw değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	aw
S1	0,64±0,04 ^a
S2	0,65±0,04 ^a
S3	0,68±0,04 ^a
S4	0,67±0,04 ^a
S5	0,66±0,04 ^a
S6	0,68±0,04 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1 lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.6: Sucuk hamurlarının aw değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.1.7 pH Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.25’ te, sucuk hamurlarının pH değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.26, Çizelge 3.27 ve Çizelge 3.28’ de verilmiştir. Sucuk hamurlarının pH değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.7’ de verilmiştir.

Çizelge 3.25: Sucuk hamurlarının pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	1,000	0,019
Lif (L)	2	0,034	6,396**
Yağ * Lif	2	0,675	0,517

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.26: Farklı oranlarda yağ kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının pH değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	pH
24	5,82±0,02 ^a
28	5,82±0,02 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.27: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının pH değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	pH
0	5,88±0,02 ^a
1	5,81±0,02 ^b
2	5,78±0,02 ^b

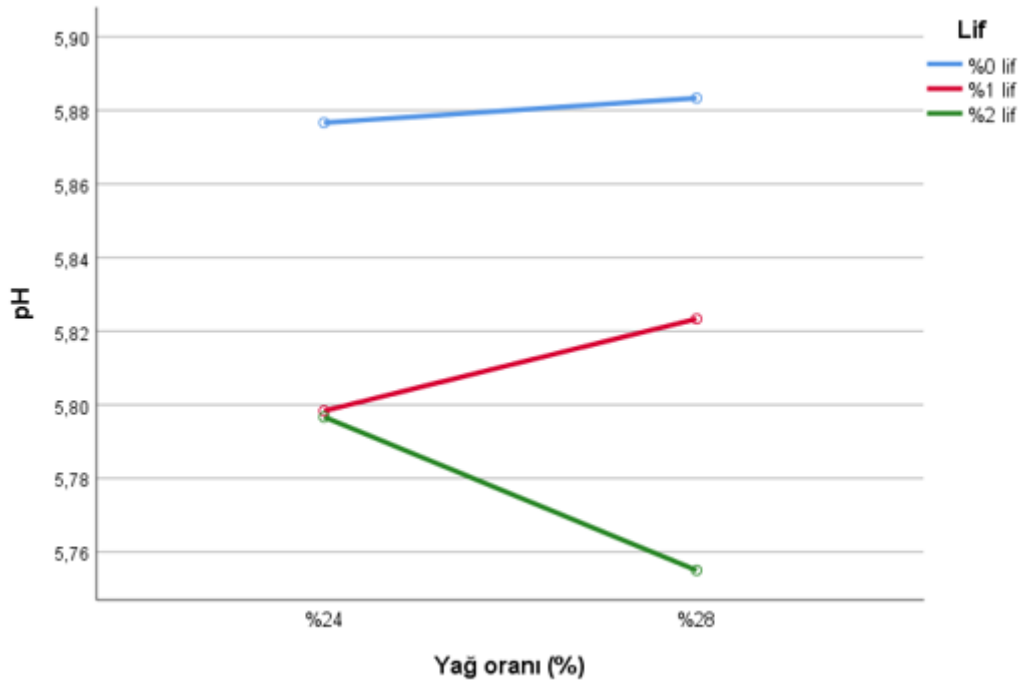
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.28: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının pH değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	pH
S1	5,88±0,03 ^a
S2	5,80±0,03 ^{ab}
S3	5,80±0,03 ^{ab}
S4	5,88±0,03 ^a
S5	5,82±0,03 ^{ab}
S6	5,76±0,03 ^b

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.7: Sucuk hamurlarının pH değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.1.18. Renk Analiz Sonuçları

3.1.18.1 L^* (Parlaklık) Değeri Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının L^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.29’da, sucuk hamurlarının L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.30, Çizelge 3.31 ve Çizelge 3.32’ de verilmiştir. Sucuk hamurlarının L^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.8’ de verilmiştir.

Çizelge 3.29: Sucuk hamurlarının L^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	23,766	2,369
Lif (L)	2	17,296	1,724
Lif * Yağ	2	14,101	1,406

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.30: Farklı oranlarda yağ kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	L^*
24	46,87±0,75 ^a
28	48,50±0,75 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p < 0,05).

Çizelge 3.31: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	L^*
0	46,73±0,91 ^a
1	47,30±0,91 ^a
2	49,03±0,91 ^a

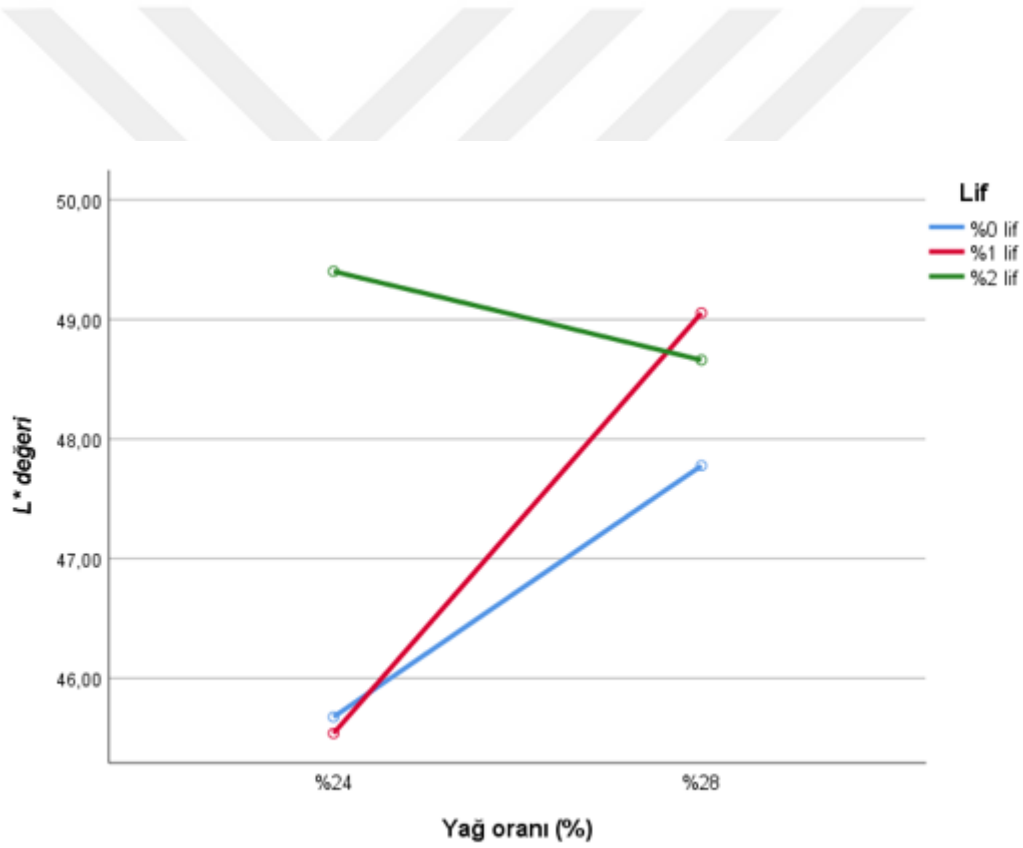
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p < 0,05).

Çizelge 3.32: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	L^*
S1	45,68±1,29 ^a
S2	45,54±1,29 ^a
S3	49,40±1,29 ^a
S4	47,78±1,29 ^a
S5	49,05±1,29 ^a
S6	48,66±1,29 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.8: Sucuk hamurlarının L^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.1.18.2 a^* (Kırmızılık) Değeri Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının a^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.33' te, sucuk hamurlarının a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.34, Çizelge 3.35 ve Çizelge 3.36' da verilmiştir. Deneme sucuk hamurlarının a^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.3' te verilmiştir.

Çizelge 3.33: Deneme sucuk hamurlarının a^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,000	0,000
Lif (L)	2	22,374	4,840*
Lif * Yağ	2	0,795	0,172

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.34: Farklı oranlarda yağ kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	a^*
%24	24,72±0,51 ^a
%28	24,73±0,51 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p < 0,05).

Çizelge 3.35: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	a^*
0	26,14±0,62 ^a
1	24,63±0,62 ^{ab}
2	23,41±0,62 ^b

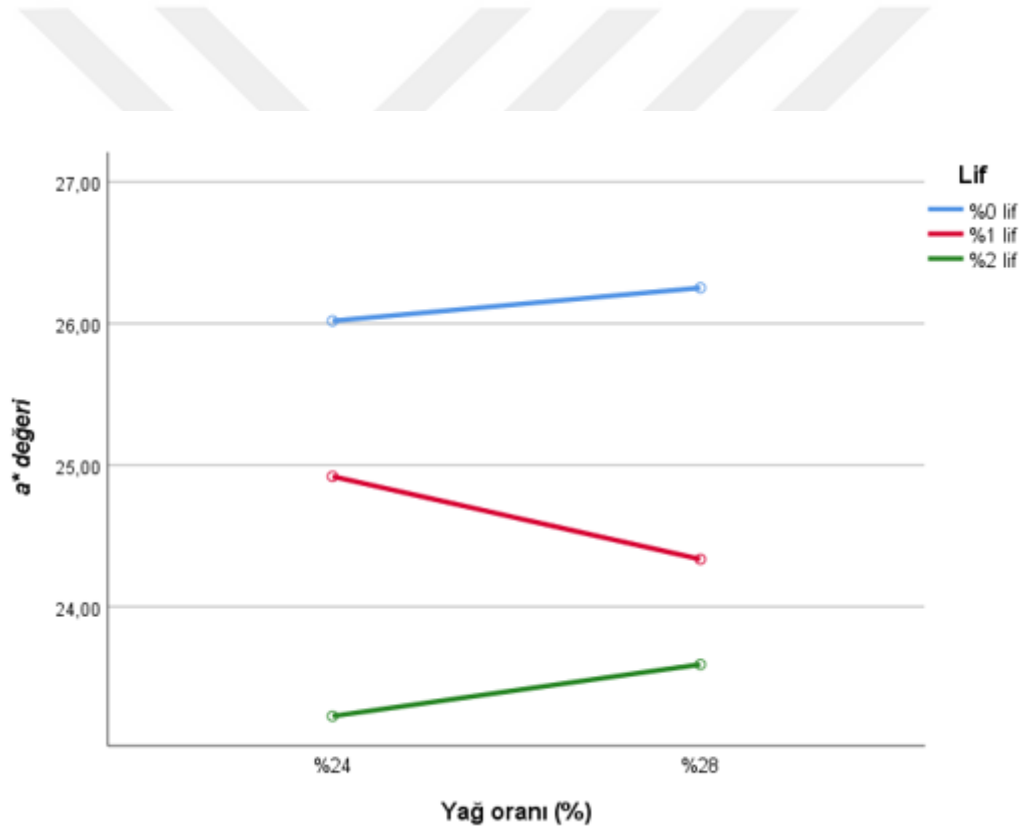
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p < 0,05).

Çizelge 3.36: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	a^*
S1	26,02±0,88 ^{ab}
S2	24,92±0,88 ^{ab}
S3	23,23±0,88 ^b
S4	26,25±0,88 ^a
S5	24,34±0,88 ^{ab}
S6	23,59±0,88 ^{ab}

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1 lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.9: Sucuk hamurlarının a^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisinin etkisi

3.1.18.3 b^* (Sarılık) Değeri Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının b^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.9’da, sucuk hamurlarının b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.10, Çizelge 3.11 ve Çizelge 3.12’ de verilmiştir. Sucuk hamurlarının b^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.10’ da verilmiştir.

Çizelge 3.37: Sucuk hamurlarının b^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,431	0,158
Lif (L)	2	11,250	4,129*
Yağ * Lif	2	6,662	2,445

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.38: Farklı oranlarda yağ kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	b^*
24	18,80±0,39 ^a
28	19,02±0,39 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.39: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının b^* ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	b^*
0	19,70±0,48 ^a
1	19,21±0,48 ^a
2	17,83±0,48 ^b

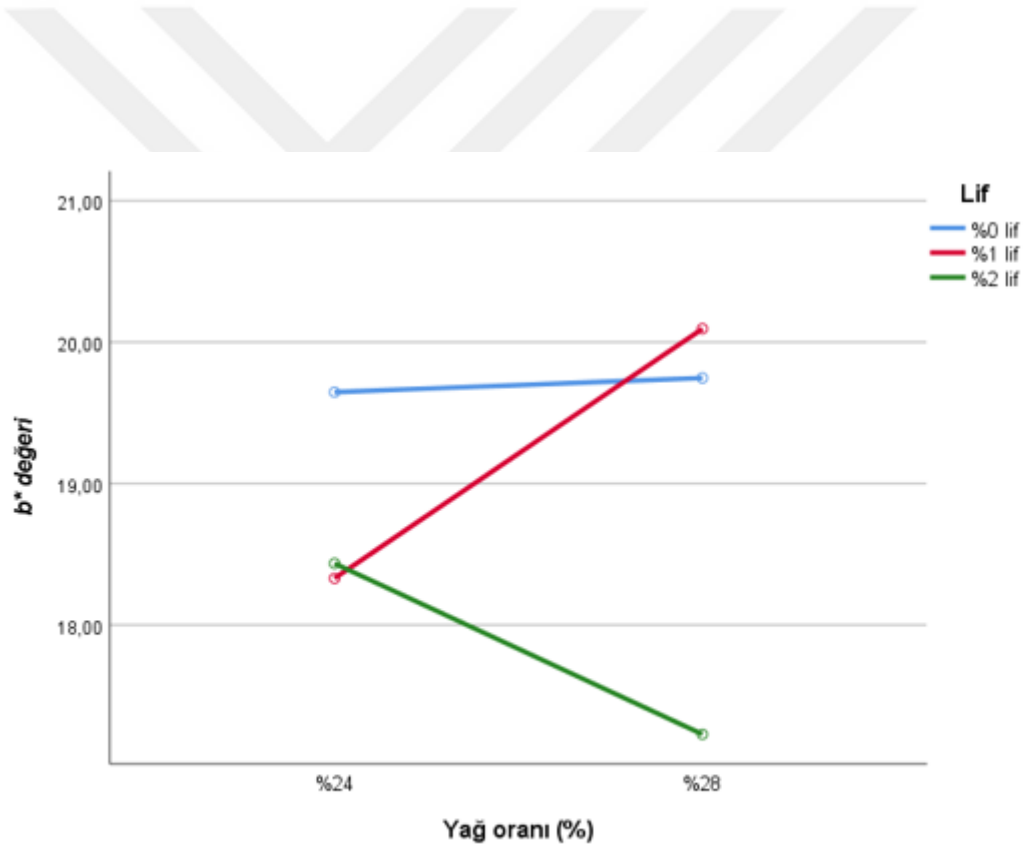
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.40: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	b^*
S1	19,65±0,67 ^a
S2	18,33±0,67 ^{ab}
S3	18,44±0,67 ^{ab}
S4	19,75±0,67 ^a
S5	20,10±0,67 ^a
S6	17,23±0,67 ^b

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.10: Sucuk hamurlarının b^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisinin etkisi

3.1.19 Tiyobarbitürikasit Reaktif Madde (TBARS) Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının TBARS değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.41’ de, sucuk hamurlarının TBARS değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.42, Çizelge 3.43 ve Çizelge 3.44’ te verilmiştir. Sucuk hamurlarının TBARS değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.11’ de verilmiştir.

Çizelge 3.41: Sucuk hamurlarının TBARS değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,792	0,251
Lif (L)	2	0,156	0,049
Lif * Yağ	2	1,854	0,588

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.42: Farklı oranlarda yağ kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının TBARS değerlerine (μmolMDA/kg) ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	TBARS (μmolMDA/kg)
24	9,78±0,42 ^a
28	9,49±0,42 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p < 0,05).

Çizelge 3.43: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının TBARS değerlerine (μmolMDA/kg) ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	TBARS (μmolMDA/kg)
0	9,58±0,51 ^a
1	9,77±0,51 ^a
2	9,57±0,51 ^a

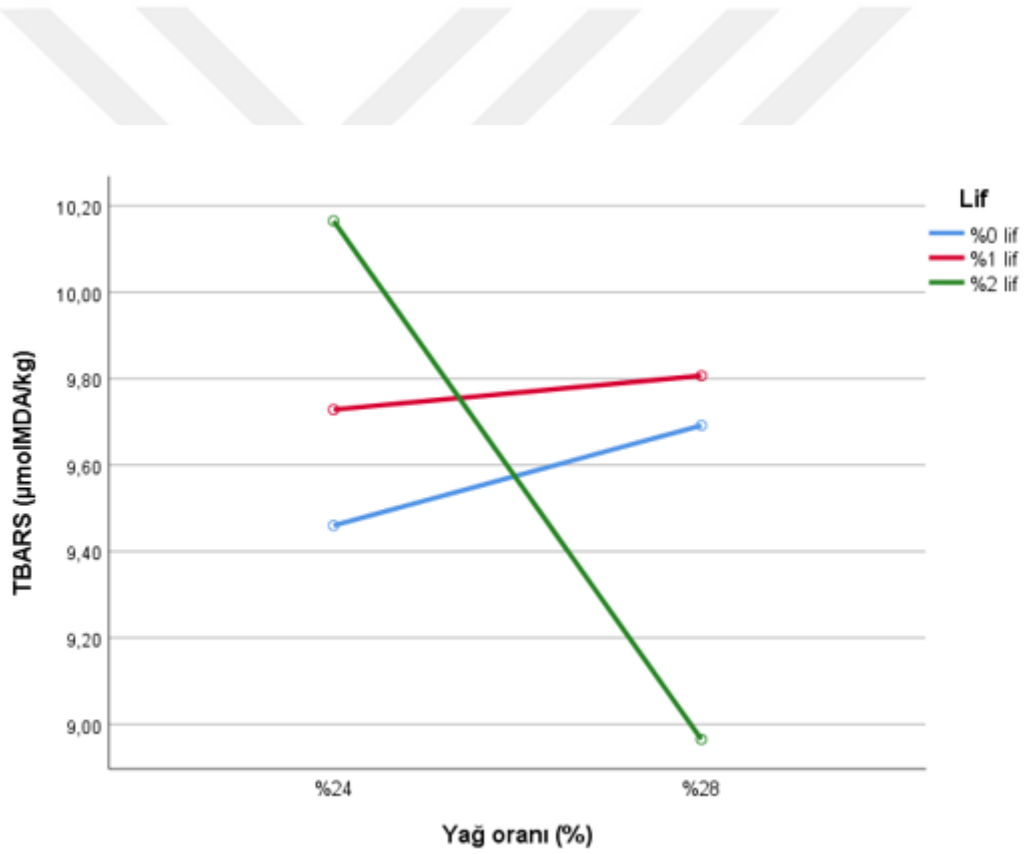
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p < 0,05).

Çizelge 3.44: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının TBARS değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	TBARS ($\mu\text{molMDA/kg}$)
S1	9,46 $\pm$ 0,73 ^a
S2	9,73 $\pm$ 0,73 ^a
S3	10,17 $\pm$ 0,73 ^a
S4	9,69 $\pm$ 0,73 ^a
S5	9,81 $\pm$ 0,73 ^a
S6	8,97 $\pm$ 0,73 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.11: Sucuk hamurlarının TBARS değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi

3.1.20. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

3.1.20.1. *Enterobactericea* Sayısı

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının *Enterobactericea* değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.45’ te, sucuk hamurlarının *Enterobactericea* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.46, Çizelge 3.47ve Çizelge 3.48’ de verilmiştir. Deneme sucuk hamurlarının nem değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.12’ de verilmiştir.

Çizelge 3.45: Sucuk hamurlarının *Enterobactericea* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,433	40,997**
Lif (L)	2	0,086	8,106*
Yağ * Lif	2	0,033	3,154

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p< 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.46: Farklı oranlarda yağ kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının *Enterobactericea* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	<i>Enterobactericea</i> (log kob/g)
24	4,35±0,04 ^b
28	4,73±0,04 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.47: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının *Enterobactericea* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	<i>Enterobactericea</i> (log kob/g)
0	4,69±0,05 ^a
1	4,40±0,05 ^b
2	4,53±0,05 ^{ab}

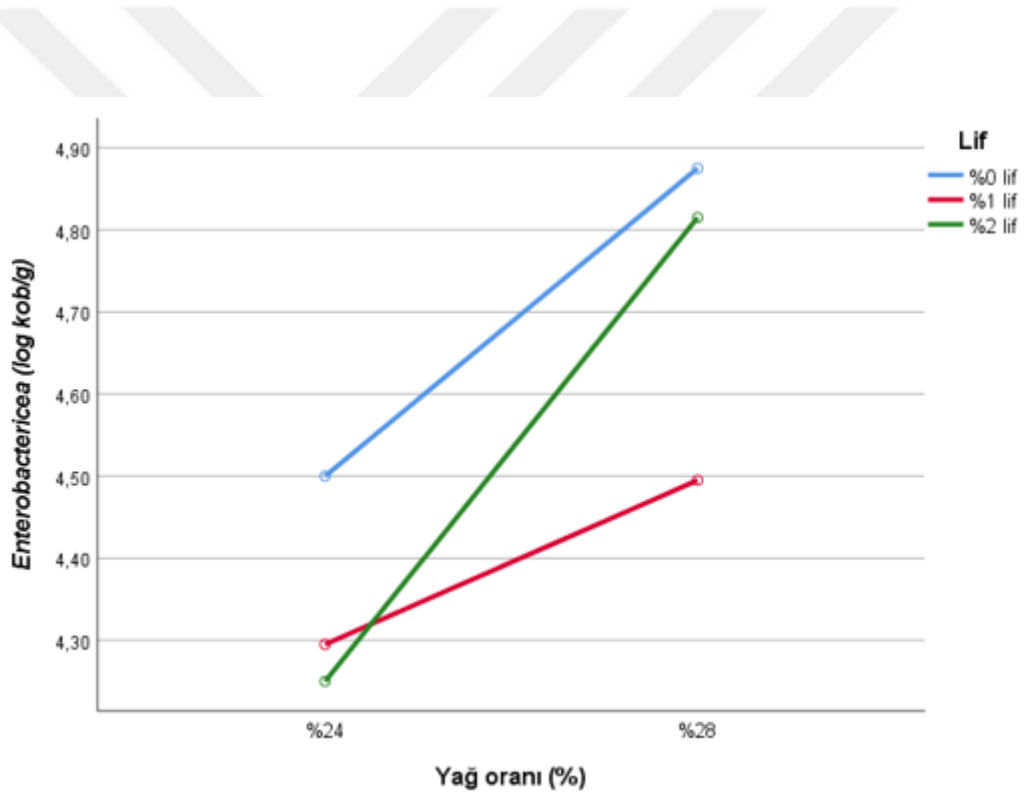
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.48: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının *Enterobactericea* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	<i>Enterobactericea</i> (log kob/g)
S1	4,50±0,07 ^b
S2	4,30±0,07 ^b
S3	4,25±0,07 ^b
S4	4,88±0,07 ^a
S5	4,50±0,07 ^b
S6	4,82±0,07 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.12: Sucuk hamurlarının *Enterobactericea* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisinin etkisi

3.1.20.2. Laktik Asit Bakteri Sayısı (LAB)

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının laktik asit bakteri değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.49’ da, sucuk hamurlarının laktik asit bakteri değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.50, Çizelge 3.51 ve Çizelge 3.52’ de verilmiştir. Sucuk hamurlarının laktik asit bakteri değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.13’te verilmiştir.

Çizelge 3.49: Sucuk hamurlarının laktik asit bakteri değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,555	0,165
Lif (L)	2	0,019	0,006
Yağ * Lif	2	0,284	0,084

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.50: Farklı oranlarda yağ kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının laktik asit bakteri değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Laktik Asit Bakteri (log kob/g)
24	6,57±0,43 ^a
28	6,32±0,43 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.51: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının laktik asit bakteri değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Laktik Asit Bakteri (log kob/g)
0	6,49±0,53 ^a
1	6,42±0,53 ^a
2	6,43±0,53 ^a

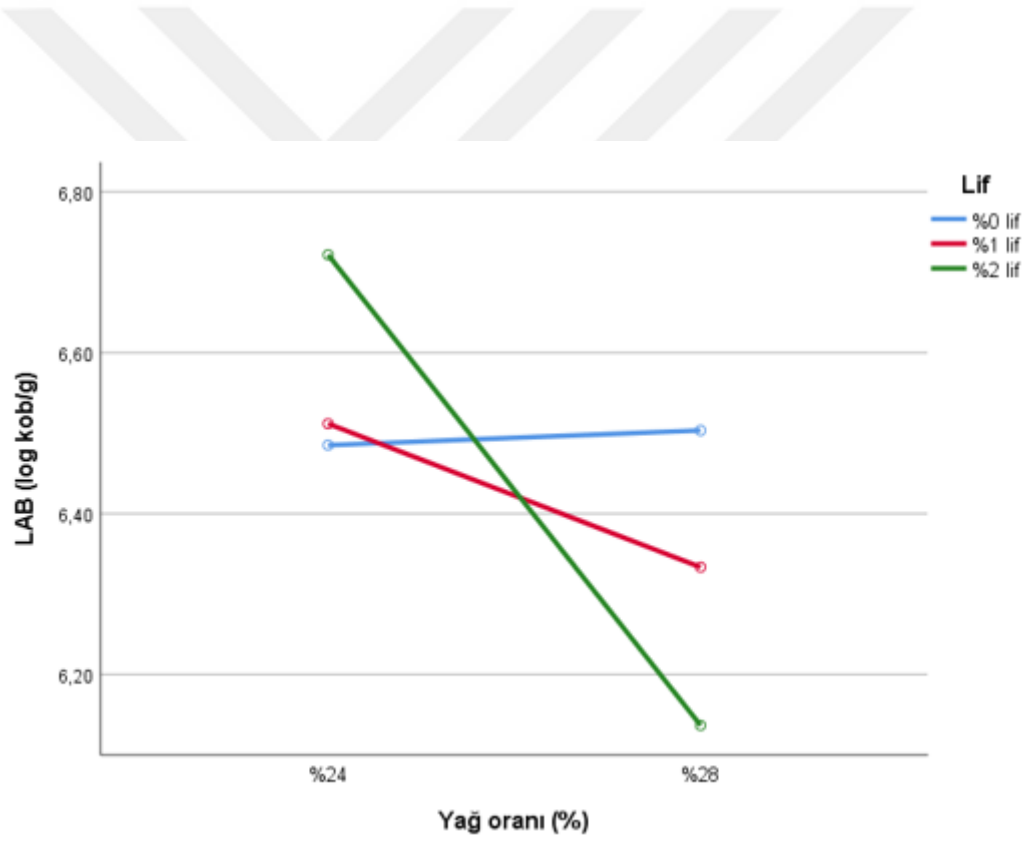
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.52: Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının laktik asit bakteri değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Laktik Asit Bakteri (log kob/g)
S1	6,49±0,75 ^a
S2	6,51±0,75 ^a
S3	6,72±0,75 ^a
S4	6,50±0,75 ^a
S5	6,33±0,75 ^a
S6	6,14±0,75 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif, S4: %28 yağx%0 lif, S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.13: Sucuklarının laktik asit bakteri değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.2 Fermantasyon Sonrası Ürünlere Ait Sonuçlar

3.2.1. Protein Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası protein değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.53’ te, sucukların fermantasyon sonrası protein değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.54, Çizelge 3.55 ve Çizelge 3.56’ da verilmiştir. Sucukların fermantasyon sonrası protein değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.14 ‘ te verilmiştir.

Çizelge 3.53: Sucukların fermantasyon sonrası protein değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	1,686	0,106
Lif (L)	2	0,039	0,002
Yağ * Lif	2	0,223	0,014

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.54: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası protein değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Protein (%)
24	16,02±0,94 ^a
28	15,59±0,94 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.55: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası protein değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Protein (%)
0	15,75±1,15 ^a
1	15,82±1,15 ^a
2	15,86±1,15 ^a

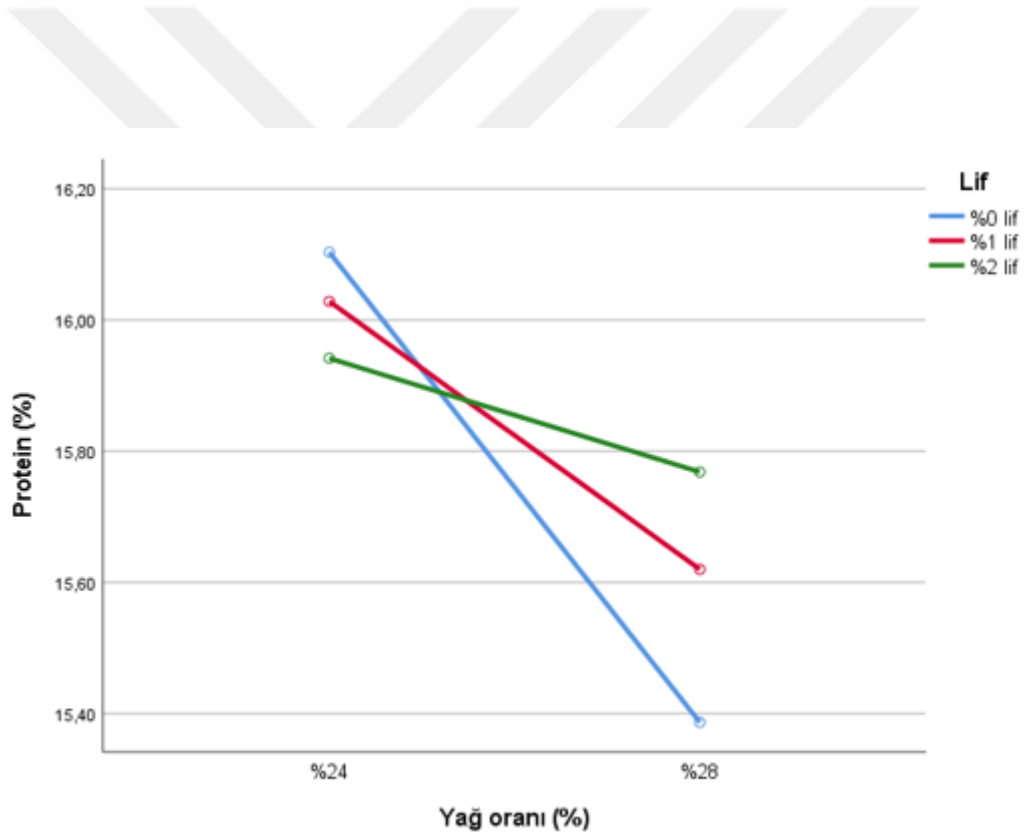
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.56: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası protein değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Protein (%)
S1	16,10±1,63 ^a
S2	16,03±1,63 ^a
S3	15,94±1,63 ^a
S4	15,39±1,63 ^a
S5	15,62±1,63 ^a
S6	15,77±1,63 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.14: Sucukların fermantasyon sonrası protein değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisi

3.2.2 Yağ Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası yağ değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.57’ de, sucukların fermantasyon sonrası yağ değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.58, Çizelge 3.59 ve Çizelge 3.60’ da verilmiştir. Sucukların fermantasyon sonrası yağ değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.15’ te verilmiştir.

Çizelge 3.57: Sucukların fermantasyon sonrası yağ değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	51,099	15,924**
Lif (L)	2	5,195	1,619
Yağ * Lif	2	0,587	0,183

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.58: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası yağ değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Yağ (%)
24	27,49±0,42 ^b
28	29,87±0,42 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p < 0,05).

Çizelge 3.59: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası yağ değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

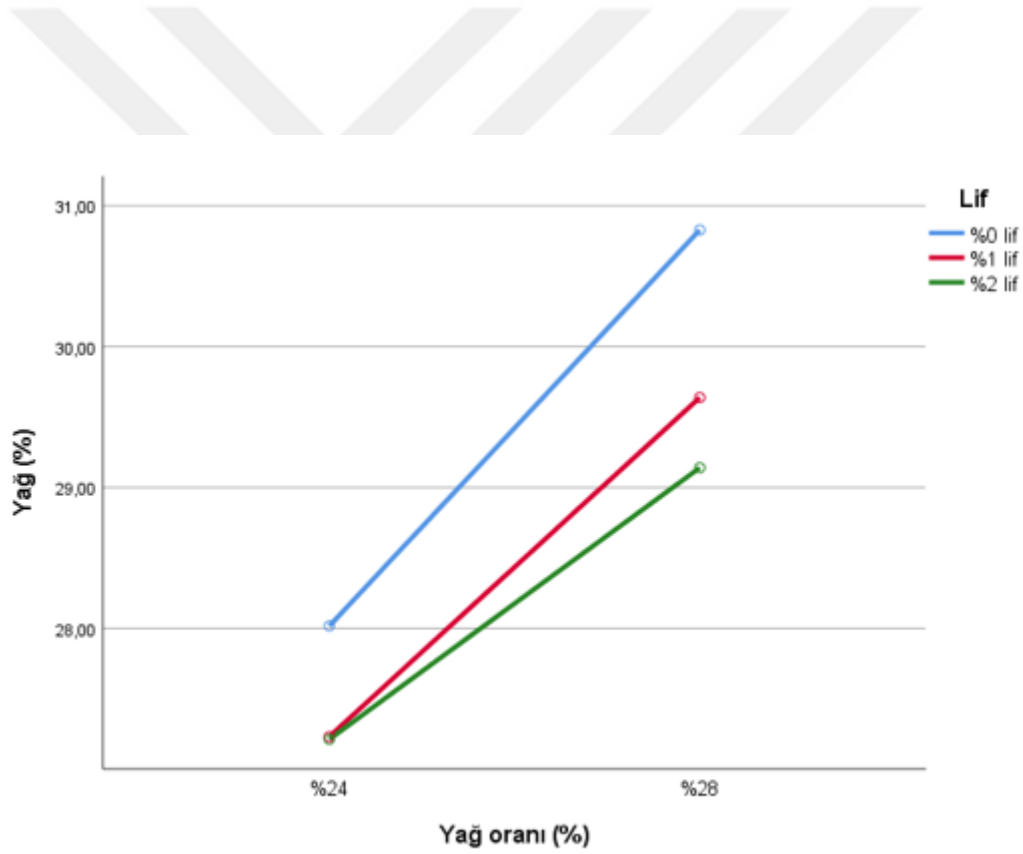
Lif (%)	Yağ (%)
0	29,42±0,52 ^a
1	28,43±0,52 ^a
2	28,18±0,52 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p < 0,05).

Çizelge 3.60: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası yağ değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Yağ (%)
S1	28,02±0,73 ^{bc}
S2	27,23±0,73 ^c
S3	27,21±0,73 ^c
S4	30,83±0,73 ^a
S5	29,64±0,73 ^{ab}
S6	29,14±0,73 ^{abc}

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).



Şekil 3.15. Sucukların fermantasyon sonrası yağ değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.2.3 Nem Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası nem değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.61’ de, sucukların fermantasyon sonrası nem değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.62, Çizelge 3.63 ve Çizelge 3.64’ de verilmiştir. Sucukların fermantasyon sonrası nem değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.16’ da verilmiştir.

Çizelge 3.61: Sucukların fermantasyon sonrası nem değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	34,516	11,540**
Lif (L)	2	0,582	0,194
Yağ * Lif	2	0,052	0,017

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p< 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.62: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası nem değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Nem(%)
24	52,32±0,41 ^a
28	50,37±0,41 ^b

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.63: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası nem değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Nem (%)
0	51,10±0,50 ^a
1	51,53±0,50 ^a
2	51,53±0,50 ^a

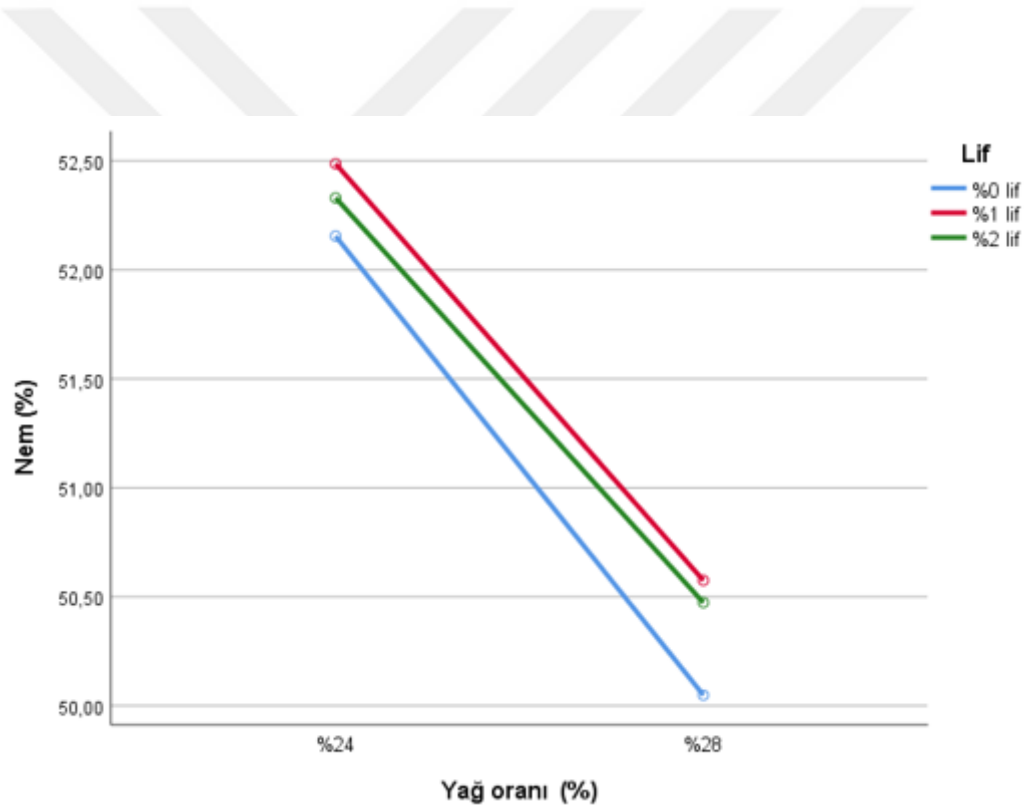
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.64: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası nem değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Nem (%)
S1	52,16±0,71 ^{ab}
S2	52,49±0,71 ^a
S3	52,33±0,71 ^a
S4	50,05±0,71 ^b
S5	50,58±0,71 ^{ab}
S6	50,47±0,71 ^{ab}

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif, S4: %28 yağx%0 lif, S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.16: Sucukların fermantasyon sonrası nem değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.2.4 Tuz Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası tuz değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.65’ te, sucukların fermantasyon sonrası tuz değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.66, Çizelge 3.67 ve Çizelge 3.68’ de verilmiştir. Sucukların fermantasyon sonrası tuz değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.17’ de verilmiştir.

Çizelge 3.65: Sucukların fermantasyon sonrası tuz değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,009	0,084
Lif (L)	2	0,020	0,179
Yağ * Lif	2	0,019	0,176

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.66: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası tuz değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Tuz (%)
24	2,33±0,08 ^a
28	2,37±0,08 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.67: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası tuz değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Tuz (%)
0	2,38±0,10 ^a
1	2,37±0,10 ^a
2	2,30±0,10 ^a

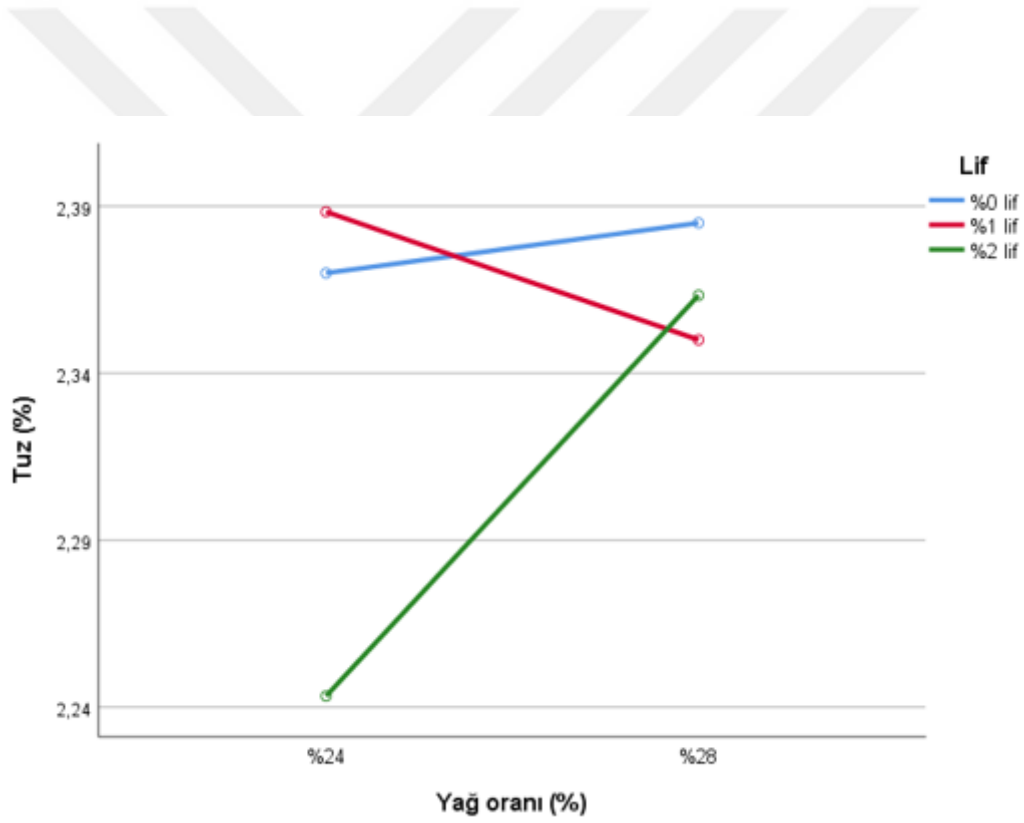
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.68: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası tuz değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Tuz (%)
S1	2,37±0,14 ^a
S2	2,39±0,14 ^a
S3	2,24±0,14 ^a
S4	2,39±0,14 ^a
S5	2,35±0,14 ^a
S6	2,36±0,14 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.17: Sucukların fermantasyon sonrası tuz değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisinin etkisi

3.2.5 Kolajen Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası kolajen değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.69’ da, sucukların fermantasyon sonrası kolajen değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.70, Çizelge 3.71 ve Çizelge 3.72’ de verilmiştir. Sucukların fermantasyon sonrası kolajen değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.18’ de verilmiştir.

Çizelge 3.69: Sucukların fermantasyon sonrası kolajen değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,151	0,251
Lif (L)	2	0,104	0,172
Yağ * Lif	2	0,121	0,201

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.70: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası kolajen değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Kolajen (%)
24	1,72±0,18 ^a
28	1,59±0,18 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.71: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası kolajen değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Kolajen (%)
0	1,75±0,22 ^a
1	1,66±0,22 ^a
2	1,56±0,22 ^a

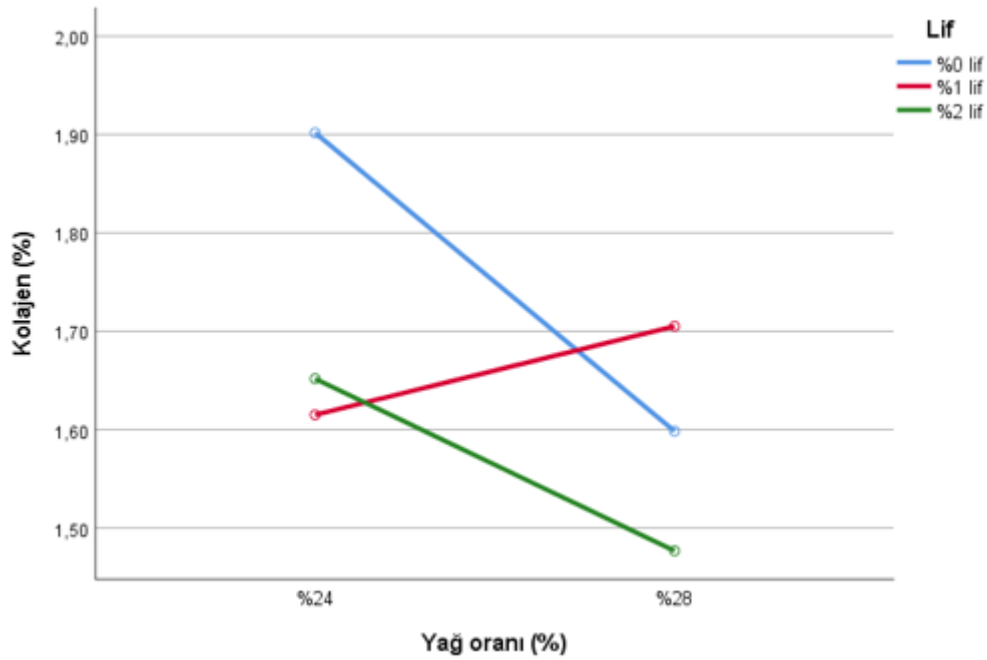
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.72: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası kolajen değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Kolajen (%)
S1	1,90±0,32 ^a
S2	1,62±0,32 ^a
S3	1,65±0,32 ^a
S4	1,60±0,32 ^a
S5	1,71±0,32 ^a
S6	1,48±0,32 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.18: Sucukların fermantasyon sonrası kolajen değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisi

3.2.6 Su Aktivitesi (aw) Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası protein değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.73’ te, sucukların fermantasyon sonrası protein değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.74, Çizelge 3.75 ve Çizelge 3.76’ da verilmiştir. Sucukların fermantasyon sonrası protein değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.19’ da verilmiştir.

Çizelge 3.73: Sucukların fermantasyon sonrası aw değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,001	0,613
Lif (L)	2	0,002	0,394
Yağ * Lif	2	0,001	0,239

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.74: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası aw değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	aw
24	0,65±0,02 ^a
28	0,63±0,02 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.75: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası aw değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	aw
0	0,63±0,02 ^a
1	0,65±0,02 ^a
2	0,63±0,02 ^a

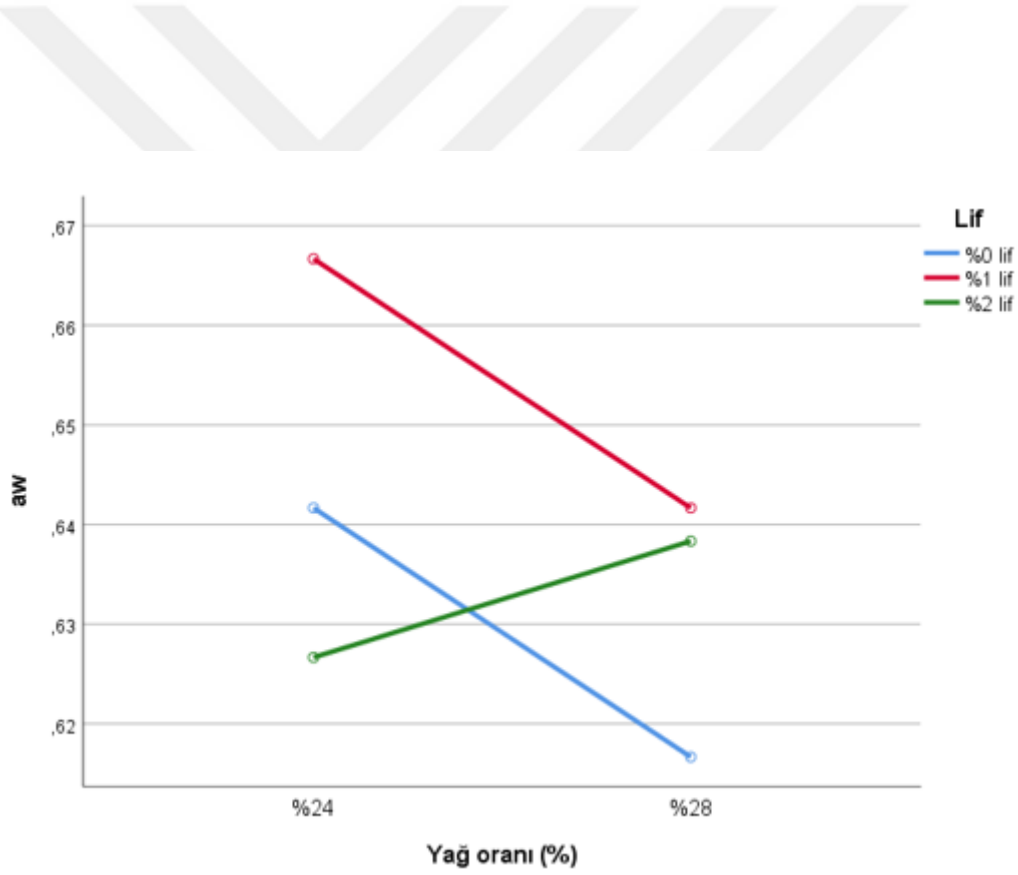
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.76: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası aw değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	aw
S1	0,64±0,03 ^a
S2	0,67±0,03 ^a
S3	0,63±0,03 ^a
S4	0,62±0,03 ^a
S5	0,64±0,03 ^a
S6	0,64±0,03 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1 lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.19: Sucukların fermantasyon sonrası aw değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.2.7 pH Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.77’ de, sucukların fermantasyon sonrası pH değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.78, Çizelge 3.79 ve Çizelge 3.80’ de verilmiştir. Sucukların fermantasyon sonrası pH değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.14’ te verilmiştir.

Çizelge 3.77: Sucukların fermantasyon sonrası pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,000	0,005
Lif (L)	2	0,006	0,116
Yağ * Lif	2	0,003	0,047

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.78: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası pH değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	pH
24	5,16±0,06 ^a
28	5,16±0,06 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.79: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası pH değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	pH
0	5,15±0,07 ^a
1	5,19±0,07 ^a
2	5,15±0,07 ^a

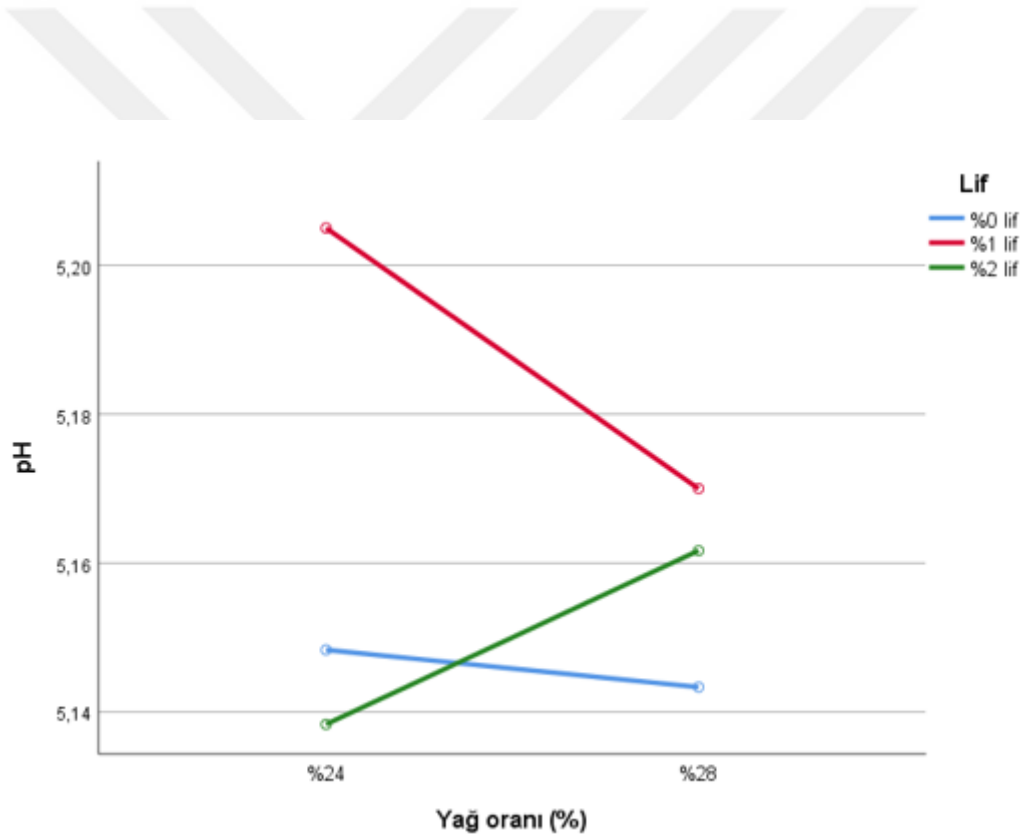
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.80: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası pH değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	pH
S1	5,15±0,10 ^a
S2	5,21±0,10 ^a
S3	5,14±0,10 ^a
S4	5,14±0,10 ^a
S5	5,17±0,10 ^a
S6	5,16±0,10 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.20: Sucukların fermantasyon sonrası pH değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.2.18. Renk Analiz Sonuçları

3.2.18.1. Dış Yüzey L^* (Parlaklık) Değeri Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey L^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.81’ de, sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.82, Çizelge 3.83 ve Çizelge 3.84’ de verilmiştir. Sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey L^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.21’ de verilmiştir.

Çizelge 3.81: Sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey L^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	3,051	0,339
Lif (L)	2	0,175	0,019
Yağ * Lif	2	8,196	0,910

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.82: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Dış Yüzey L^*
24	46,14±0,71 ^a
28	45,56±0,71 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.83: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Dış Yüzey L^*
0	45,74±0,87 ^a
1	45,98±0,87 ^a
2	45,84±0,87 ^a

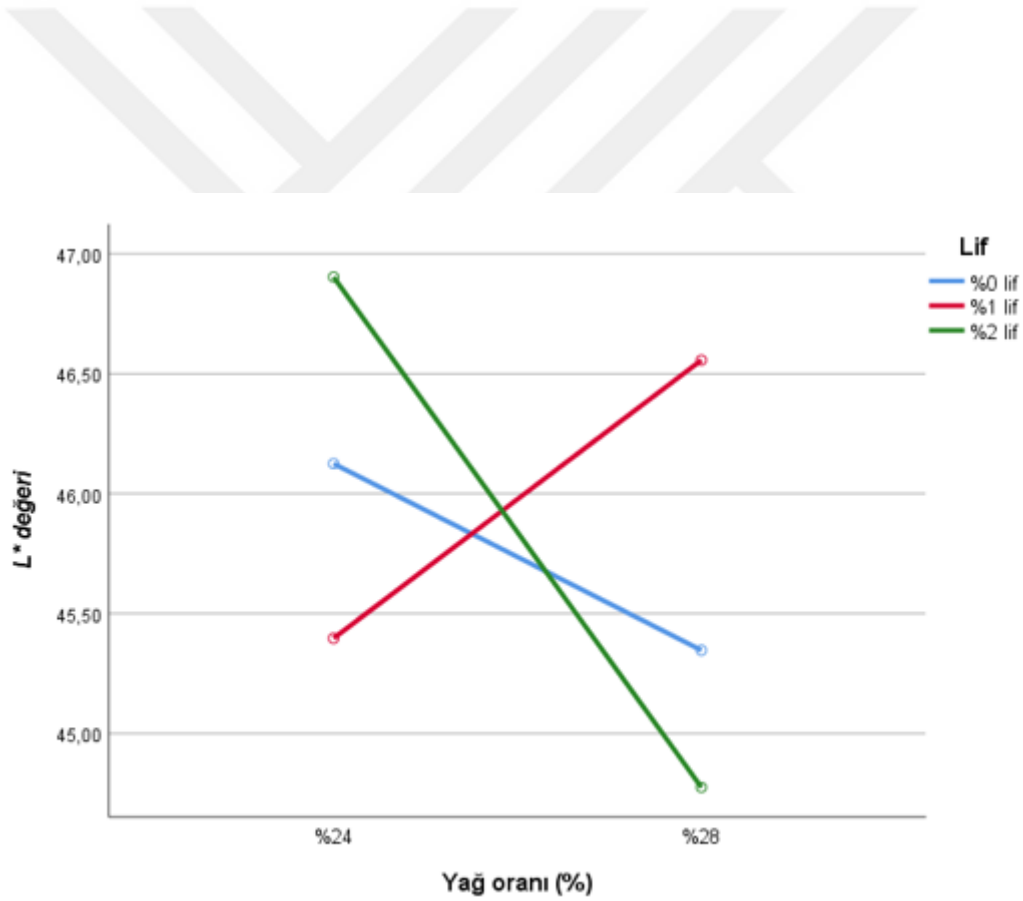
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.84: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Dış Yüzey L^*
S1	46,13±1,23 ^a
S2	45,40±1,23 ^a
S3	46,90±1,23 ^a
S4	45,35±1,23 ^a
S5	46,56±1,23 ^a
S6	44,78±1,23 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif, S4: %28 yağx%0 lif, S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.21: Sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey L^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.2.18.2. Dış Yüzey a^* (Kırmızılık) Değeri Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey a^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.85’ te, sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.86, Çizelge 3.87 ve Çizelge 3.88’ de verilmiştir. Sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey a^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.22’ de verilmiştir.

Çizelge 3.85: Sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey a^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	19,507	15,505**
Lif (L)	2	3,449	2,742
Yağ * Lif	2	1,212	0,964

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.86: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Dış Yüzey a^*
24	22,24±0,26 ^b
28	23,71±0,26 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p < 0,05).

Çizelge 3.87: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Dış Yüzey a^*
0	23,41±0,32 ^a
1	23,14±0,32 ^{ab}
2	22,38±0,32 ^b

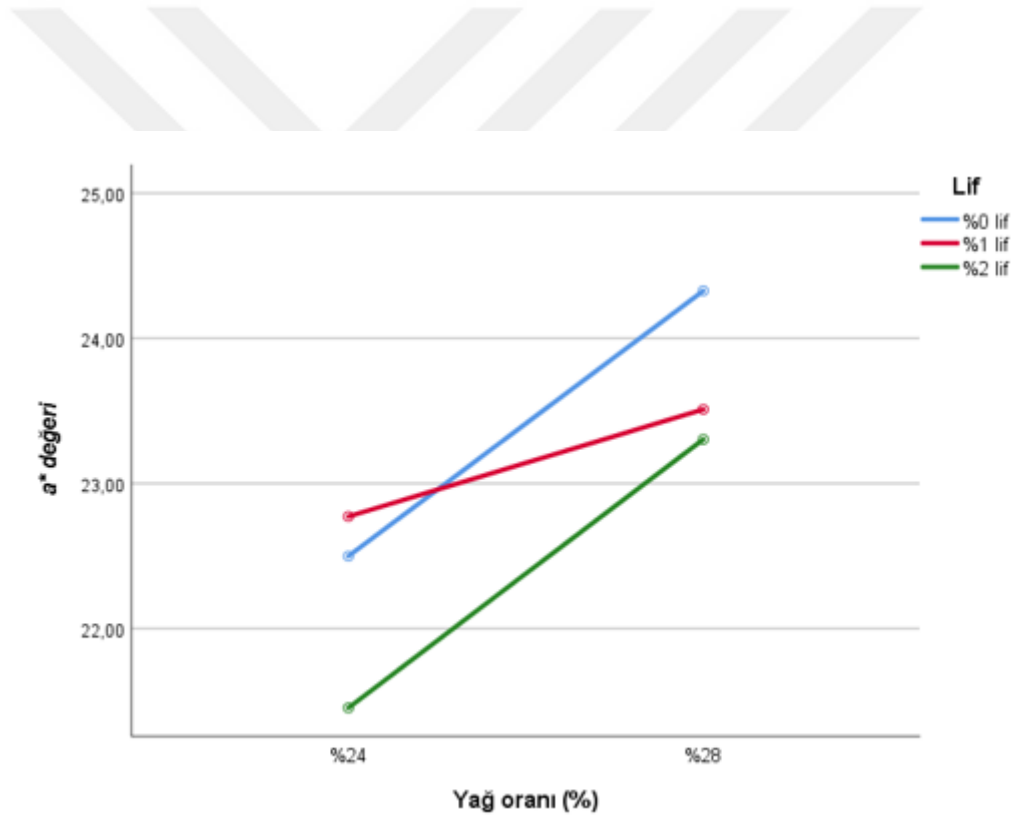
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p < 0,05).

Çizelge 3.88: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Dış Yüzey a^*
S1	22,50±0,46 ^{bc}
S2	22,77±0,46 ^{bc}
S3	21,45±0,46 ^c
S4	24,33±0,46 ^a
S5	23,51±0,46 ^{ab}
S6	23,30±0,46 ^{ab}

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.22: Sucukların fermantasyon sonrası a^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.2.18.3. Dış Yüzey b^* (Sarılık) Değeri Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey b^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.89’ da, sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.90, Çizelge 3.91 ve Çizelge 3.92’ de verilmiştir. Sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey b^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.23’ te verilmiştir.

Çizelge 3.89: Sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey b^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	13,141	4,319*
Lif (L)	2	0,173	0,057
Lif * Yağ	2	0,136	0,045

* $p < 0,05$ seviyesinde önemli

** $p < 0,01$ seviyesinde önemli

Çizelge 3.90: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Dış Yüzey b^*
24	7,80±0,41 ^b
28	9,01±0,41 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

Çizelge 3.91: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Dış Yüzey b^*
0	8,41±0,50 ^a
1	8,28±0,50 ^a
2	8,52±0,50 ^a

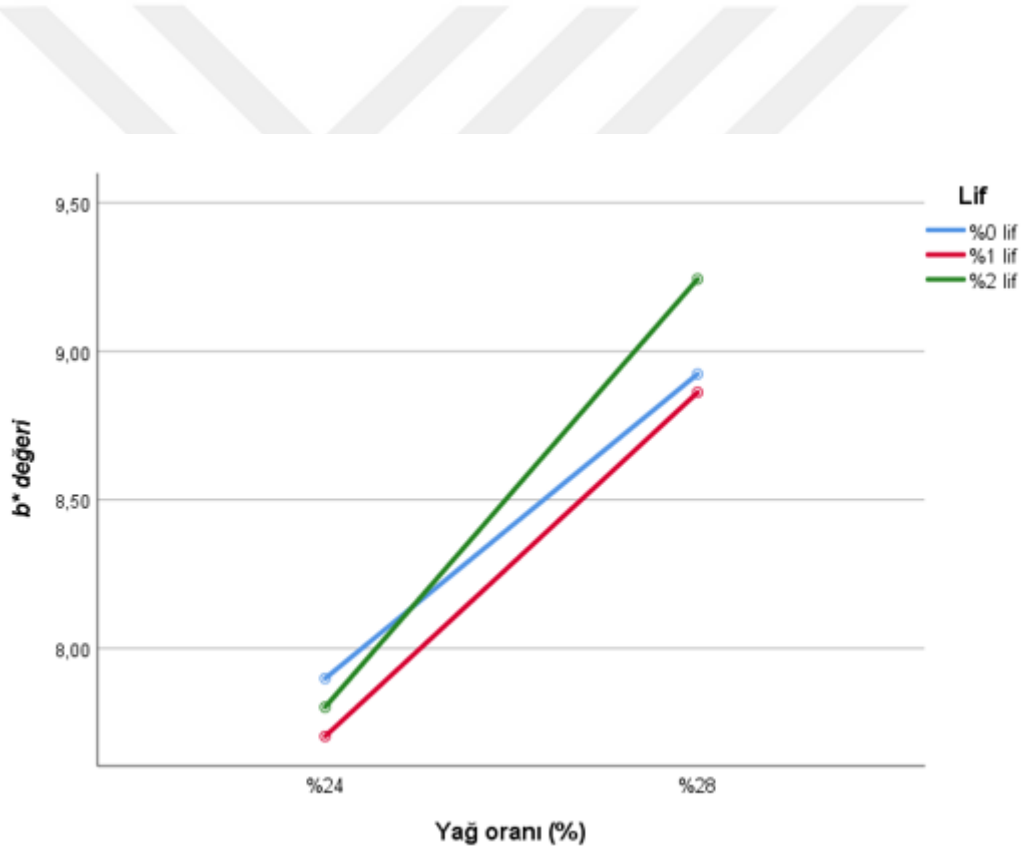
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

Çizelge 3.92: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Dış Yüzey b^*
S1	7,90±0,71 ^a
S2	7,70±0,71 ^a
S3	7,80±0,71 ^a
S4	8,92±0,71 ^a
S5	8,86±0,71 ^a
S6	9,24±0,71 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1 lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.23: Sucukların fermantasyon sonrası dış yüzey b^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.2.18.4. İç Yüzey L^* (Parlaklık) Değeri Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey L^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.93’ te, sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.94, Çizelge 3.95 ve Çizelge 3.96’ da verilmiştir. Sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey L^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.24’ te verilmiştir.

Çizelge 3.93: Sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey L^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	36,804	7,828**
Lif (L)	2	7,141	1,519
Yağ * Lif	2	0,355	0,076

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.94: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	İç Yüzey L^*
24	47,91±0,51 ^b
28	49,93±0,51 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.95: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	İç Yüzey L^*
0	49,78±0,63 ^a
1	48,72±0,63 ^a
2	48,28±0,63 ^a

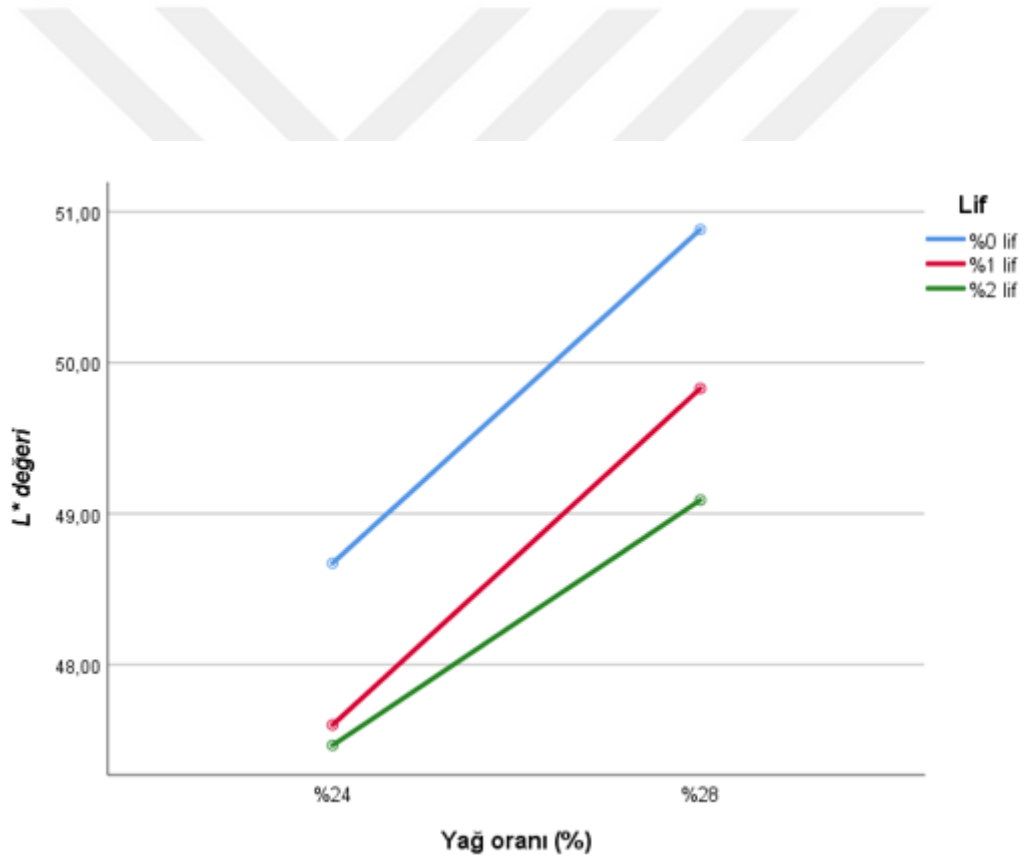
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.96: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	İç Yüzey L^*
S1	48,67±0,89 ^{ab}
S2	47,60±0,89 ^b
S3	47,47±0,89 ^b
S4	50,88±0,89 ^a
S5	49,83±0,89 ^{ab}
S6	49,09±0,89 ^{ab}

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.24: Sucukların fermantasyon sonrası protein değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisi

3.2.18.5. İç Yüzey a^* (Kırmızılık) Değeri Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey a^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.97’ de, sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.98, Çizelge 3.99 ve Çizelge 3.100’ de verilmiştir. Sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey a^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.25’ te verilmiştir.

Çizelge 3.97: Sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey a^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	13,555	11,648**
Lif (L)	2	2,497	2,146
Yağ * Lif	2	1,651	1,419

* $p < 0,05$ seviyesinde önemli

** $p < 0,01$ seviyesinde önemli

Çizelge 3.98: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	İç Yüzey a^*
24	29,11±0,25 ^a
28	27,88±0,25 ^b

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

Çizelge 3.99: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	İç Yüzey a^*
0	28,25±0,31 ^a
1	28,21±0,31 ^a
2	29,02±0,31 ^a

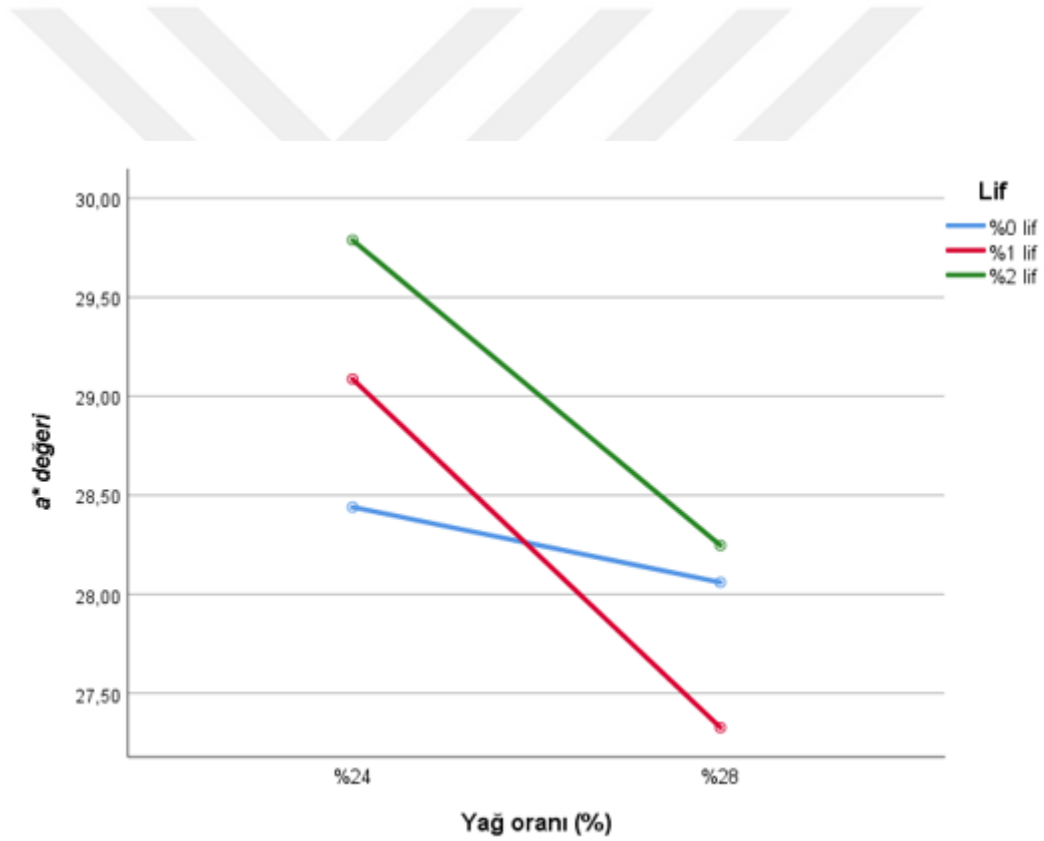
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

Çizelge 3.100: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	İç Yüzey a^*
S1	28,44±0,44 ^{bc}
S2	29,09±0,44 ^{ab}
S3	29,79±0,44 ^a
S4	28,06±0,44 ^{bc}
S5	27,33±0,44 ^c
S6	28,25±0,44 ^{bc}

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1 lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.25: Sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey a^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.2.18.6. İç Yüzey b^* (Sarılık) Değeri Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey b^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.101’ de, sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.102, Çizelge 3.103 ve Çizelge 3.104’ te verilmiştir. Sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey b^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.26’ da verilmiştir.

Çizelge 3.101: Sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey b^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	9,466	4,653*
Lif (L)	2	7,959	3,913*
Lif * Yağ	2	3,780	1,858

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.102: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	İç Yüzey b^*
24	17,87±0,34 ^a
28	16,84±0,34 ^b

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p < 0,05).

Çizelge 3.103: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	İç Yüzey b^*
0	16,50±0,41 ^b
1	17,45±0,41 ^{ab}
2	18,12±0,41 ^a

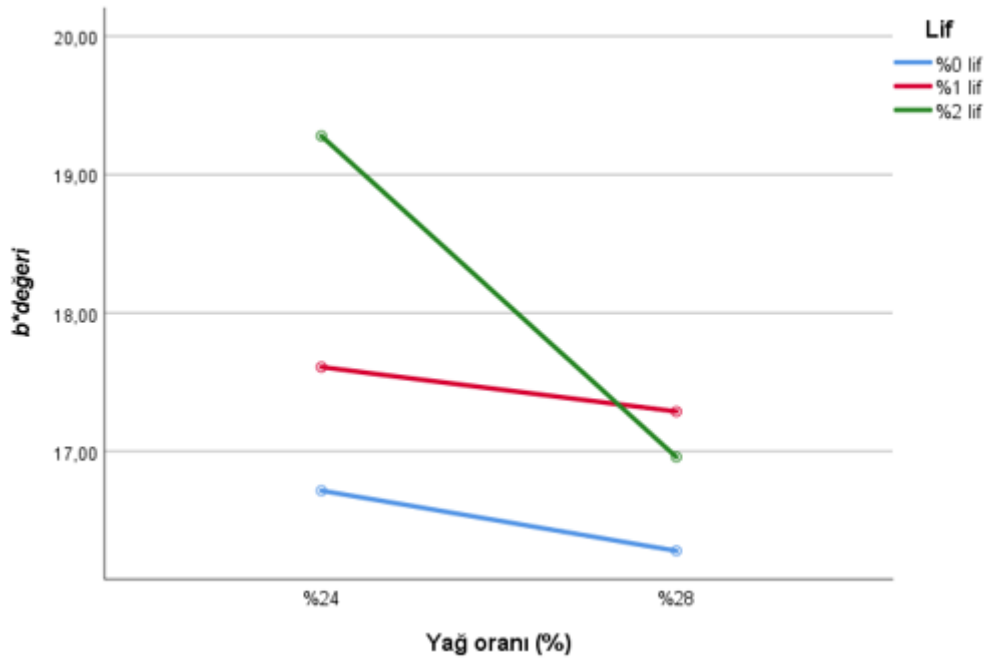
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p < 0,05).

Çizelge 3.104: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	İç Yüzey b^*
S1	16,72±0,58 ^b
S2	17,61±0,58a ^b
S3	19,28±0,58 ^a
S4	16,28±0,58 ^b
S5	17,29±0,58 ^b
S6	16,96±0,58 ^b

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.26: Sucukların fermantasyon sonrası iç yüzey b^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.2.19. Tiyoobarbitürikasit Reaktif Madde (TBARS) Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası TBARS değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.105’ te, sucukların fermantasyon sonrası TBARS değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.106, Çizelge 3.107 ve Çizelge 3.108’ de verilmiştir. Sucukların fermantasyon sonrası TBARS değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.27’ de verilmiştir.

Çizelge 3.105: Sucukların fermantasyon sonrası TBARS değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	4,148	2,288
Lif (L)	2	1,001	0,552
Yağ * Lif	2	0,713	0,393

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.106: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası TBARS değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	TBARS (μmolMDA/kg)
24	8,24±0,32 ^a
28	8,92±0,32 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.107: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası TBARS değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	TBARS (μmolMDA/kg)
0	8,25±0,39 ^a
1	8,77±0,39 ^a
2	8,73±0,39 ^a

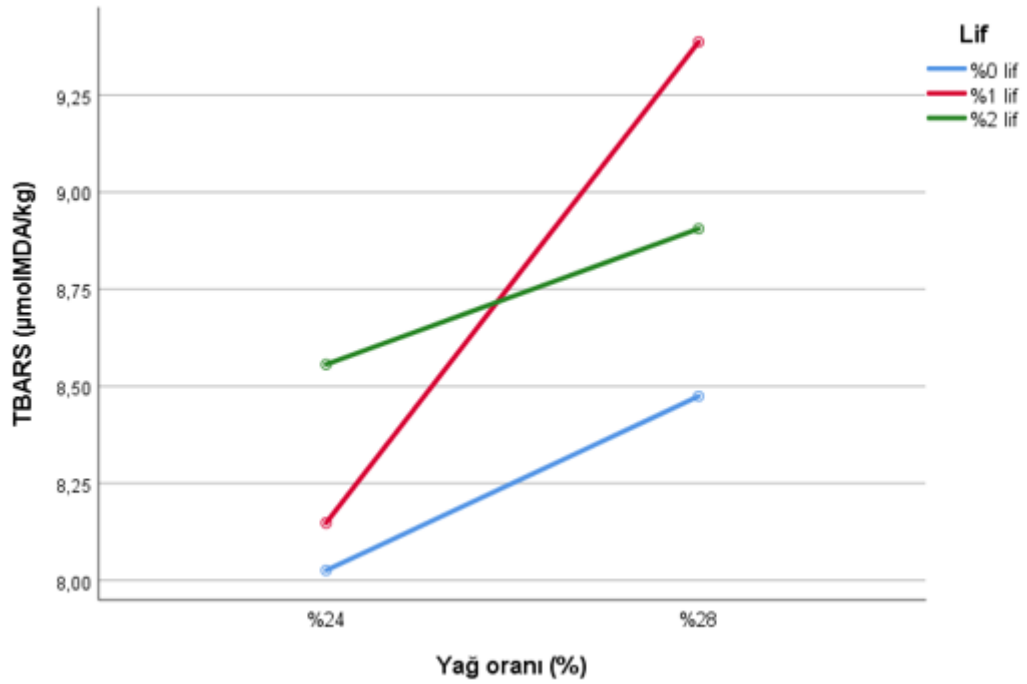
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.108: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermentasyon sonrası TBARS değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	TBARS ($\mu\text{molMDA/kg}$)
S1	8,03 $\pm$ 0,55 ^a
S2	8,15 $\pm$ 0,55 ^a
S3	8,56 $\pm$ 0,55 ^a
S4	8,47 $\pm$ 0,55 ^a
S5	9,39 $\pm$ 0,55 ^a
S6	8,91 $\pm$ 0,55 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif, S4: %28 yağx%0 lif, S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.27: Sucukların fermentasyon sonrası TBARS değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisinin etkisi

3.2.20. Ağırlık Kaybı Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası ağırlık kaybı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.109’ da, sucukların fermantasyon sonrası ağırlık kaybı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.110, Çizelge 3.111 ve Çizelge 3.112’ de verilmiştir. Sucukların fermantasyon sonrası ağırlık kaybı değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.28’ de verilmiştir.

Çizelge 3.109: Sucukların fermantasyon sonrası ağırlık kaybı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,037	0,058
Lif (L)	2	0,916	1,437
Yağ * Lif	2	0,912	1,431

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.110: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası ağırlık kaybı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Ağırlık Kaybı (%)
24	4,01±0,19 ^a
28	4,08±0,19 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p < 0,05).

Çizelge 3.111: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası ağırlık kaybı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Ağırlık Kaybı (%)
0	4,36±0,23 ^a
1	3,94±0,23 ^a
2	3,83±0,23 ^a

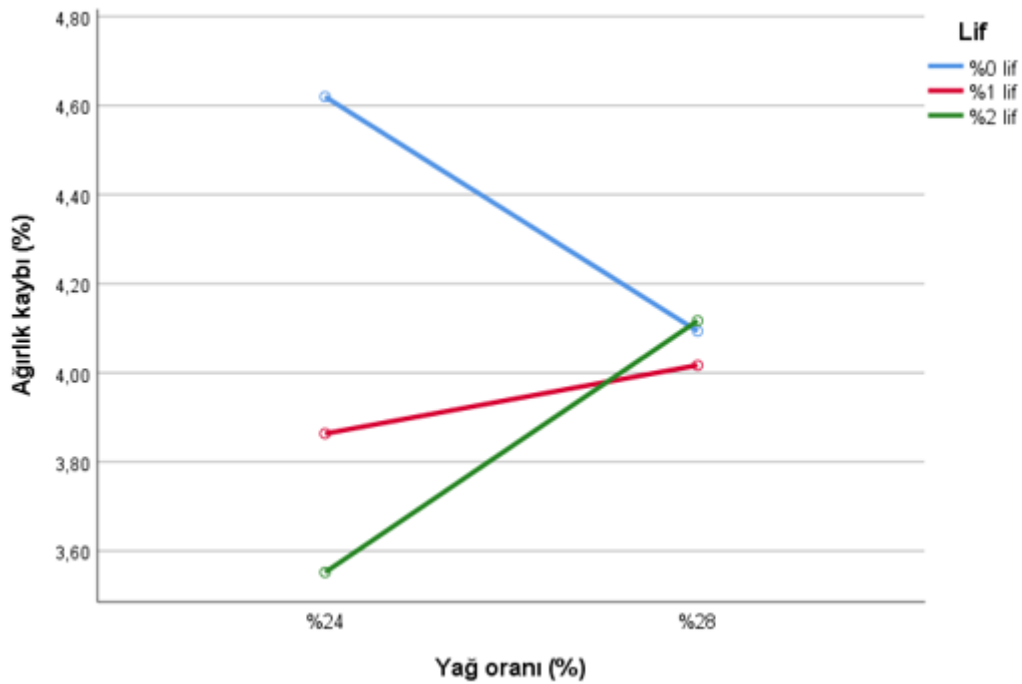
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p < 0,05).

Çizelge 3.112: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası ağırlık kaybı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Ağırlık Kaybı (%)
S1	4,62±0,33 ^a
S2	3,86±0,33 ^a
S3	3,55±0,33 ^a
S4	4,09±0,33 ^a
S5	4,02±0,33 ^a
S6	4,12±0,33 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1 lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.28: Sucukların fermantasyon sonrası ağırlık kaybı değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisinin etkisi

3.2.21. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

3.2.21.1. *Enterobactericea* Sayısı

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası *Enterobactericea* değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.113’ te, sucukların fermantasyon sonrası *Enterobactericea* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.114, Çizelge 3.115 ve Çizelge 3.116’ da verilmiştir. Sucukların fermantasyon sonrası *Enterobactericea* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.29’ da verilmiştir.

Çizelge 3.113: Sucukların fermantasyon sonrası *Enterobactericea* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,145	6,004*
Lif (L)	2	0,002	0,094
Yağ * Lif	2	0,037	1,527

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.114: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası *Enterobactericea* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	<i>Enterobactericea</i> (log kob/g)
24	3,15±0,06 ^a
28	2,93±0,06 ^b

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.115: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası *Enterobactericea* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	<i>Enterobactericea</i> (log kob/g)
0	3,03±0,08 ^a
1	3,01±0,08 ^a
2	3,06±0,08 ^a

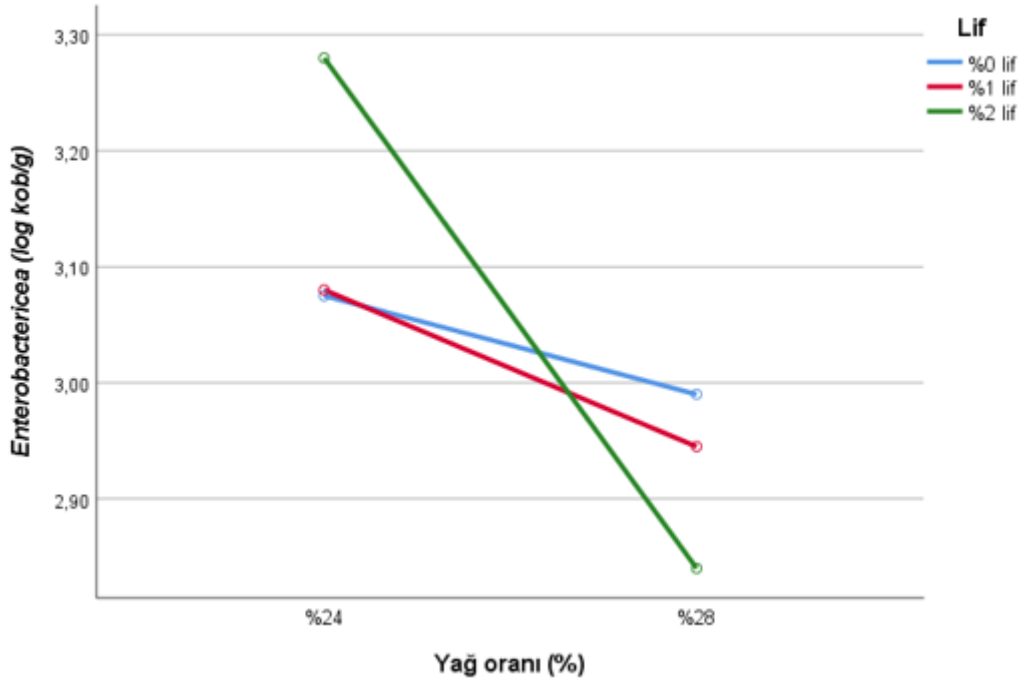
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.116: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası *Enterobactericea* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	<i>Enterobactericea</i> (log kob/g)
S1	3,08±0,07 ^{ab}
S2	3,08±0,07 ^{ab}
S3	3,28±0,07 ^a
S4	2,99±0,07 ^{ab}
S5	2,95±0,07 ^{ab}
S6	2,84±0,07 ^b

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.29: Sucukların fermantasyon sonrası *Enterobactericea* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisinin etkisi

3.2.21.2. Laktik Asit Bakteri Sayısı (LAB)

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası laktik asit bakteri değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.117’ de, sucukların fermantasyon sonrası laktik asit bakteri değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.118, Çizelge 3.119 ve Çizelge 3.120’ de verilmiştir. Sucukların fermantasyon sonrası laktik asit bakteri değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksyonunun etkisi ise Şekil 3.30’ da verilmiştir.

Çizelge 3.117: Sucukların fermantasyon sonrası laktik asit bakteri değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,001	0,014
Lif (L)	2	0,016	0,409
Yağ * Lif	2	0,036	0,931

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.118: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası laktik asit bakteri değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Laktik Asit Bakteri (log kob/g)
24	8,81±0,05 ^a
28	8,80±0,05 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.119: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların fermantasyon sonrası laktik asit bakteri değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Laktik Asit Bakteri (log kob/g)
0	8,79±0,06 ^a
1	8,78±0,06 ^a
2	8,85±0,06 ^a

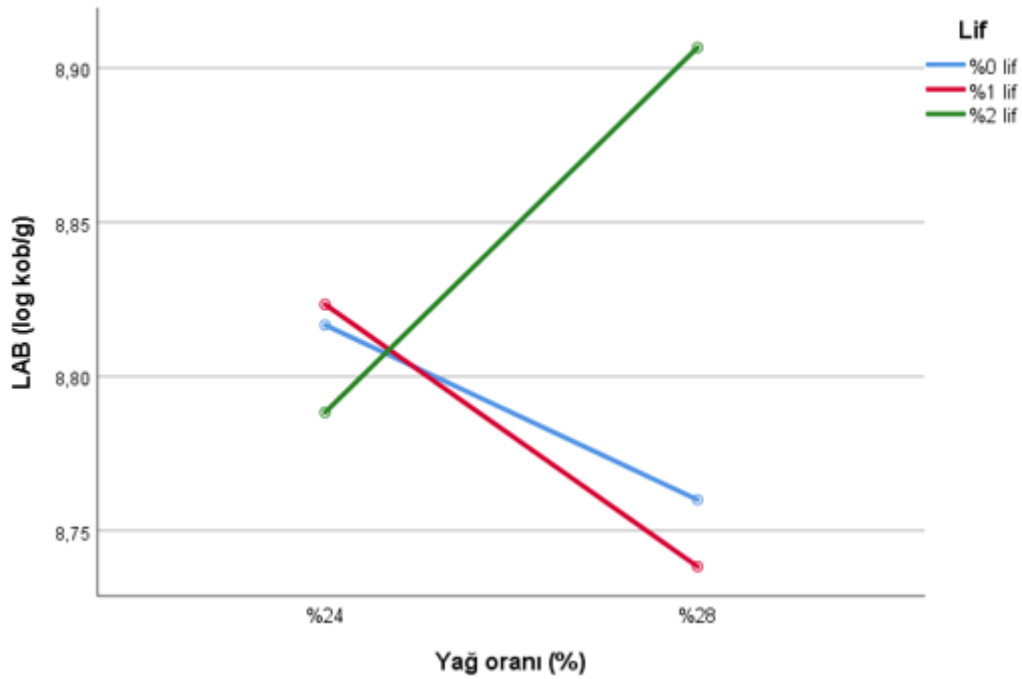
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.120: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların fermantasyon sonrası laktik asit bakteri değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Laktik Asit Bakteri (log kob/g)
S1	8,82±0,08 ^a
S2	8,82±0,08 ^a
S3	8,79±0,08 ^a
S4	8,76±0,08 ^a
S5	8,74±0,08 ^a
S6	8,91±0,08 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1 lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.30: Sucukların fermantasyon sonrası laktik asit bakteri değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisinin etkisi

3.3 Kurutma Sonrası Ürünlere Ait Sonuçlar

3.3.1. Protein Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası protein değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.121’ de, sucukların kurutma sonrası protein değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.122, Çizelge 3.123 ve Çizelge 3.124’ te verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası protein değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.31’ de verilmiştir.

Çizelge 3.121: Sucukların kurutma sonrası protein değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	1,269	3,286
Lif (L)	2	0,146	0,377
Yağ * Lif	2	0,298	0,770

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.122: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası protein değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Protein (%)
24	15,30±0,15 ^a
28	14,93±0,15 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.123: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası protein değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Protein (%)
0	15,22±0,18 ^a
1	15,13±0,18 ^a
2	15,00±0,18 ^a

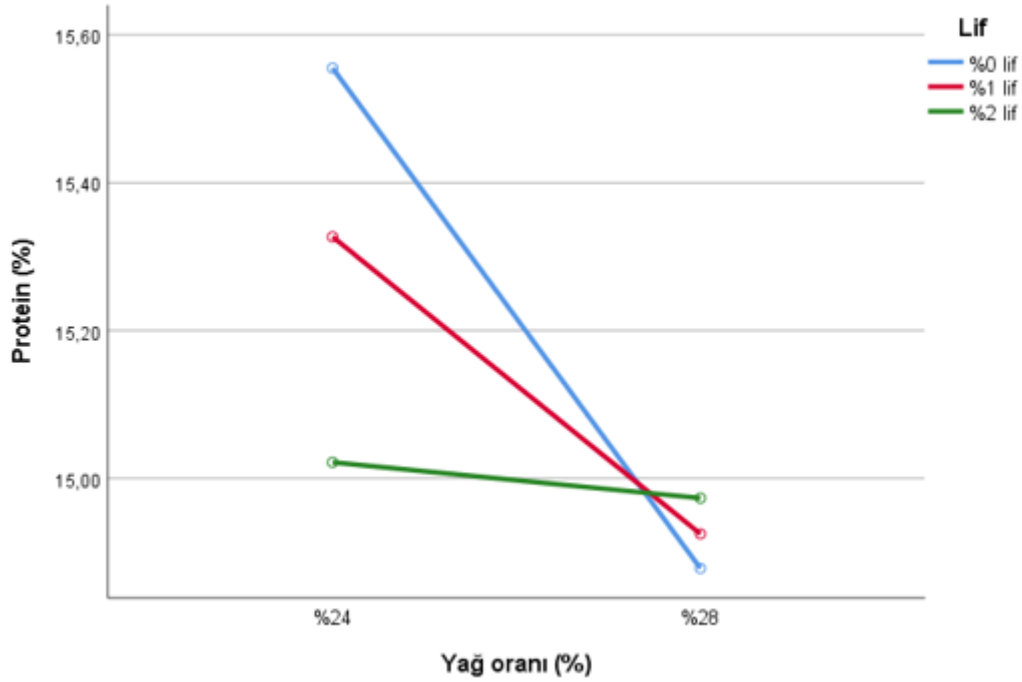
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.124: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası protein değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Protein (%)
S1	15,56±0,25 ^a
S2	15,33±0,25 ^a
S3	15,02±0,25 ^a
S4	14,88±0,25 ^a
S5	14,93±0,25 ^a
S6	14,97±0,25 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif, S4: %28 yağx%0 lif, S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.31. Sucukların kurutma sonrası protein değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisinin etkisi

3.3.2 Yağ Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası yağ değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.125’ te, sucukların kurutma sonrası yağ değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.126, Çizelge 3.127 ve Çizelge 3.128’ de verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası yağ değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.32’ de verilmiştir.

Çizelge 3.125: Sucukların kurutma sonrası yağ değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	32,718	8,933**
Lif (L)	2	1,720	0,470
Yağ * Lif	2	1,007	0,275

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.126: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası yağ değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Yağ (%)
24	27,92±0,45 ^b
28	29,83±0,45 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.127: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası yağ değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Yağ (%)
0	29,30±0,55 ^a
1	28,74±0,55 ^a
2	28,58±0,55 ^a

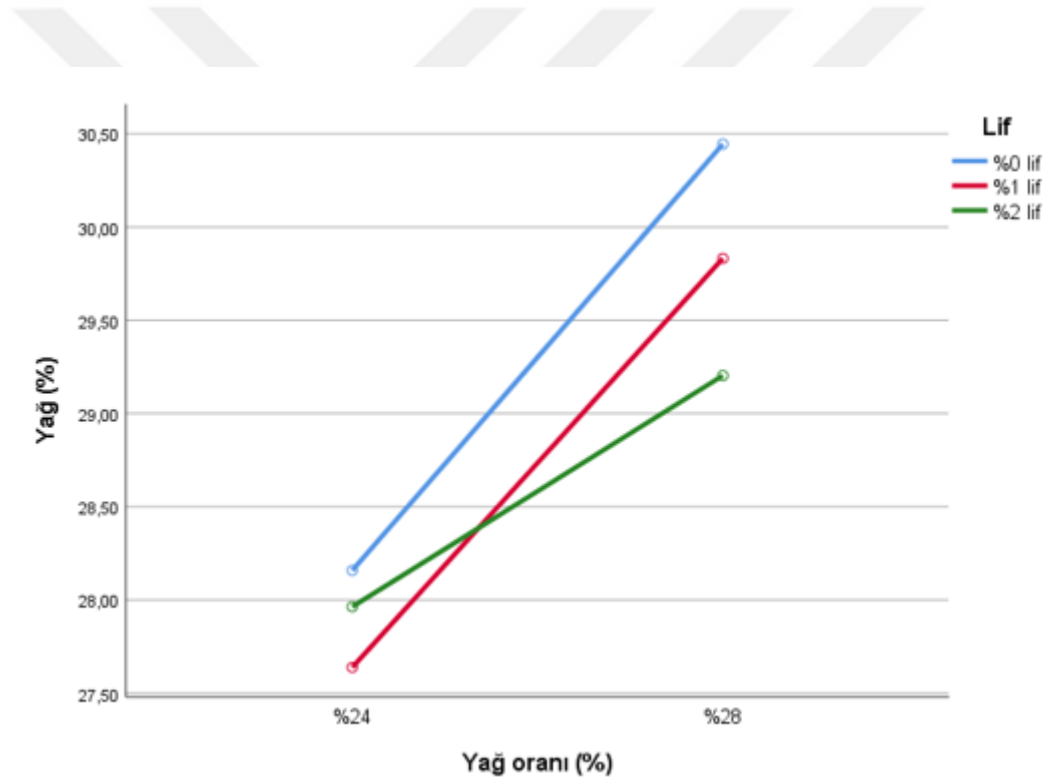
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.128: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası yağ değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Yağ (%)
S1	28,16±0,78 ^{ab}
S2	27,64±0,78 ^b
S3	27,96±0,78 ^{ab}
S4	30,45±0,78 ^a
S5	29,83±0,78 ^{ab}
S6	29,20±0,78 ^{ab}

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.32: Sucukların kurutma sonrası yağ değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.3.3 Nem Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası nem değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.129’ da, sucukların kurutma sonrası nem değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.130, Çizelge 3.131 ve Çizelge 3.132’ de verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası nem değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.33’ de verilmiştir.

Çizelge 3.129: Sucukların kurutma sonrası nem değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	17,682	7,265*
Lif (L)	2	0,117	0,048
Yağ * Lif	2	0,337	0,138

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.130: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası nem değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Nem (%)
24	49,53±0,37 ^a
28	48,12±0,37 ^b

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.131: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası nem değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Nem (%)
0	48,84±0,45 ^a
1	48,91±0,45 ^a
2	48,72±0,45 ^a

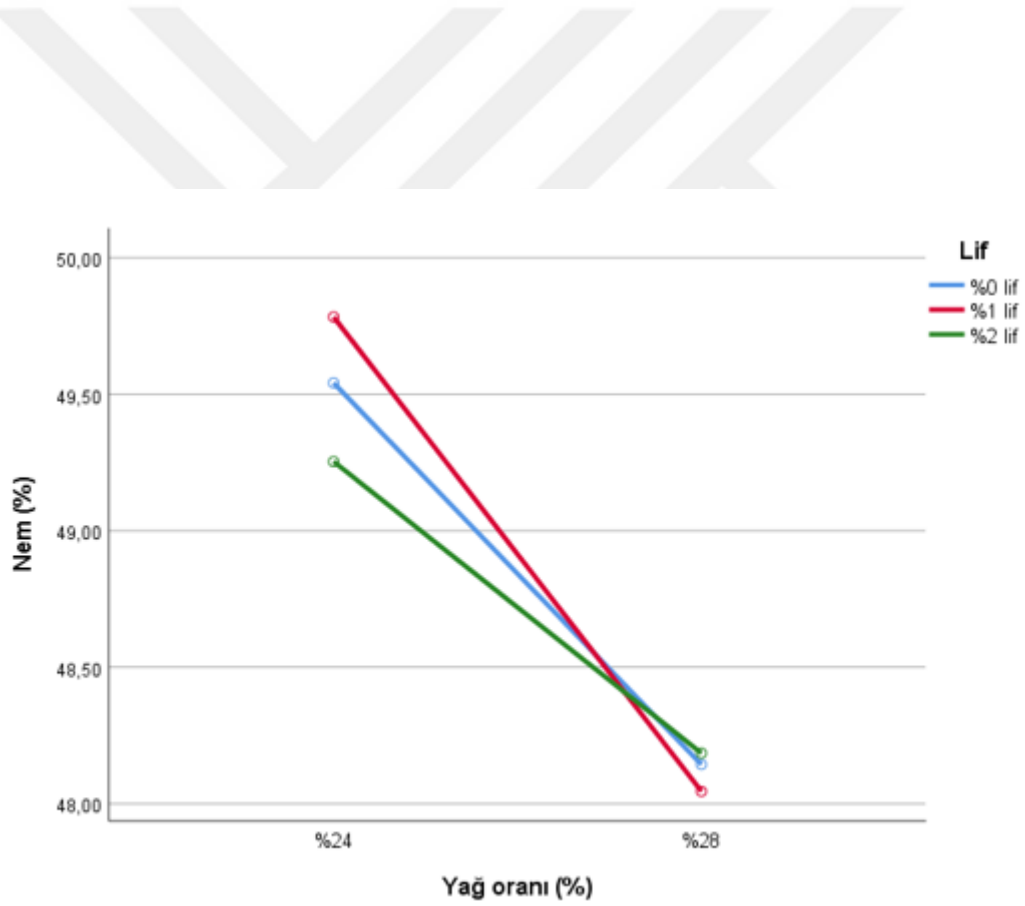
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.132: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası nem değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Nem (%)
S1	49,54±0,64 ^a
S2	49,78±0,64 ^a
S3	49,25±0,64 ^a
S4	48,14±0,64 ^a
S5	48,05±0,64 ^a
S6	48,19±0,64 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif, S4: %28 yağx%0 lif, S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.33: Sucukların kurutma sonrası nem değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.3.4. Tuz Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası tuz değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.133’ de, sucukların kurutma sonrası tuz değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.134, Çizelge 3.135 ve Çizelge 3.136’ da verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası tuz değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.34’ te verilmiştir.

Çizelge 3.133: Sucukların kurutma sonrası tuz değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,007	0,216
Lif (L)	2	0,018	0,568
Yağ * Lif	2	0,001	0,037

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.134: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası tuz değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Tuz (%)
24	2,43±0,04 ^a
28	2,45±0,04 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.135: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası tuz değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Tuz (%)
0	2,47±0,05 ^a
1	2,46±0,05 ^a
2	2,40±0,05 ^a

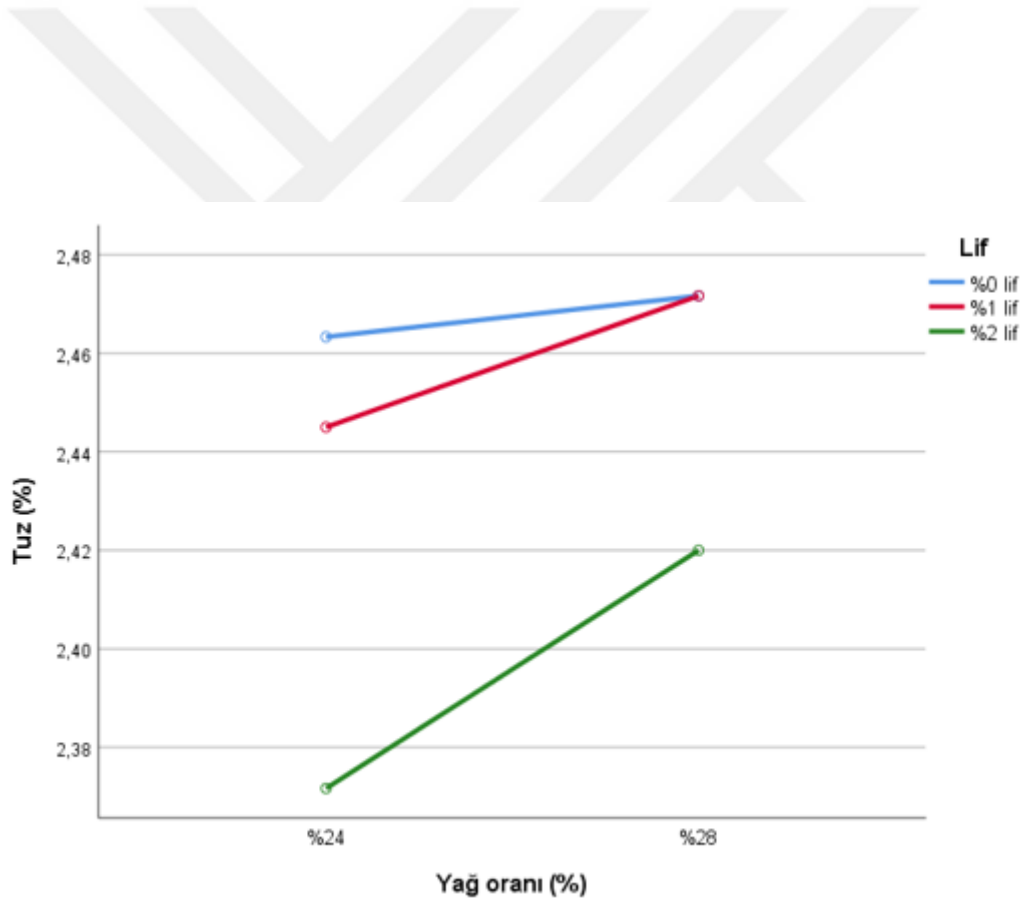
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.136: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası tuz değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Tuz (%)
S1	2,46±0,07 ^a
S2	2,45±0,07 ^a
S3	2,37±0,07 ^a
S4	2,47±0,07 ^a
S5	2,47±0,07 ^a
S6	2,42±0,07 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1 lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.34. Sucukların kurutma sonrası tuz değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.3.5 Kolajen Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası kolajen değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.137’ de, sucukların kurutma sonrası kolajen değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.138, Çizelge 3.139 ve Çizelge 3.140’ da verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası kolajen değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.35’ te verilmiştir.

Çizelge 3.137: Sucukların kurutma sonrası kolajen değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,938	17,771**
Lif (L)	2	0,151	2,870
Yağ * Lif	2	0,039	0,742

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.138: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası kolajen değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Kolajen (%)
24	2,78±0,05 ^a
28	2,46±0,05 ^b

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.139: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası kolajen değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Kolajen (%)
0	2,75±0,07 ^a
1	2,58±0,07 ^{ab}
2	2,54±0,07 ^b

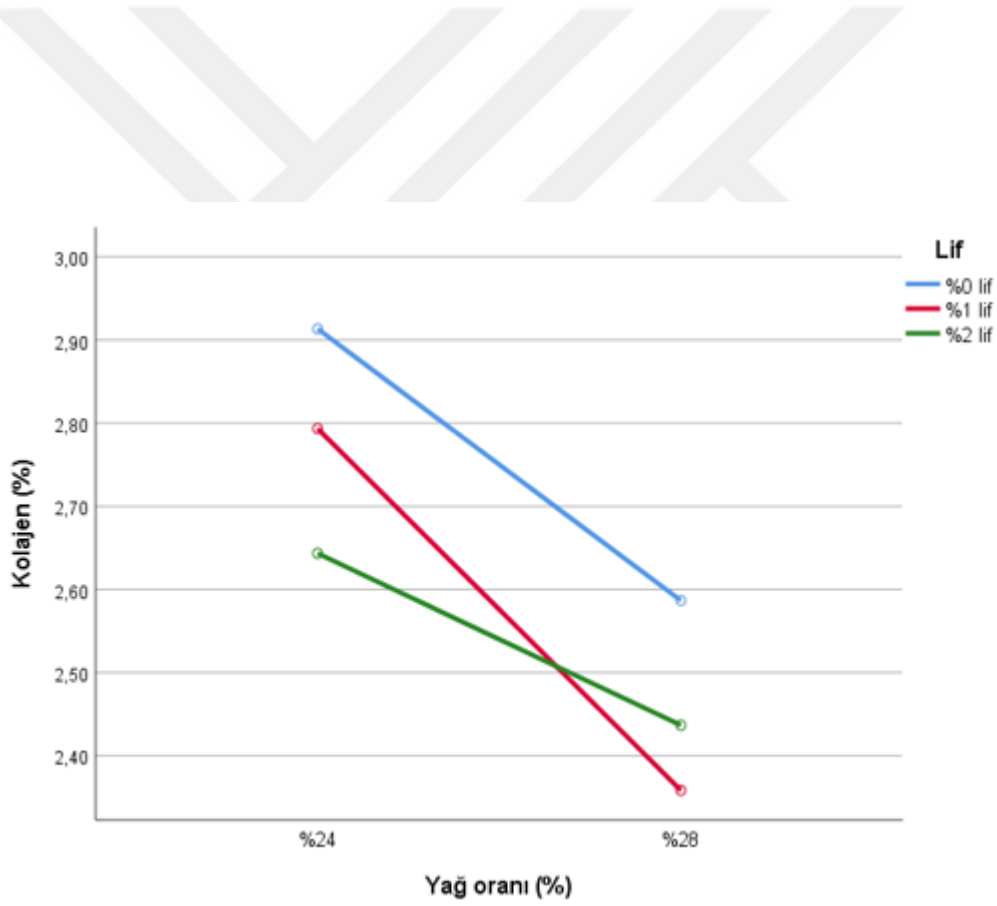
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.140: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası kolajen değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Kolajen (%)
S1	2,91±0,09 ^a
S2	2,79±0,09 ^{ab}
S3	2,64±0,09 ^{abc}
S4	2,59±0,09 ^{bc}
S5	2,36±0,09 ^c
S6	2,44±0,09 ^c

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1 lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.35: Sucukların kurutma sonrası kolajen değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisinin etkisi.

3.3.6 Su Aktivitesi (aw) Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası protein değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.141’ de, sucukların kurutma sonrası protein değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.142, Çizelge 3.143ve Çizelge 3.144’ te verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası protein değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.36’ da verilmiştir.

Çizelge 3.141: Sucukların kurutma sonrası aw değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,000	0,219
Lif (L)	2	0,000	0,062
Yağ * Lif	2	0,000	0,098

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.142: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası aw değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	aw
24	0,65±0,01 ^a
28	0,66±0,01 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.143: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası aw değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	aw
0	0,66±0,01 ^a
1	0,66±0,01 ^a
2	0,66±0,01 ^a

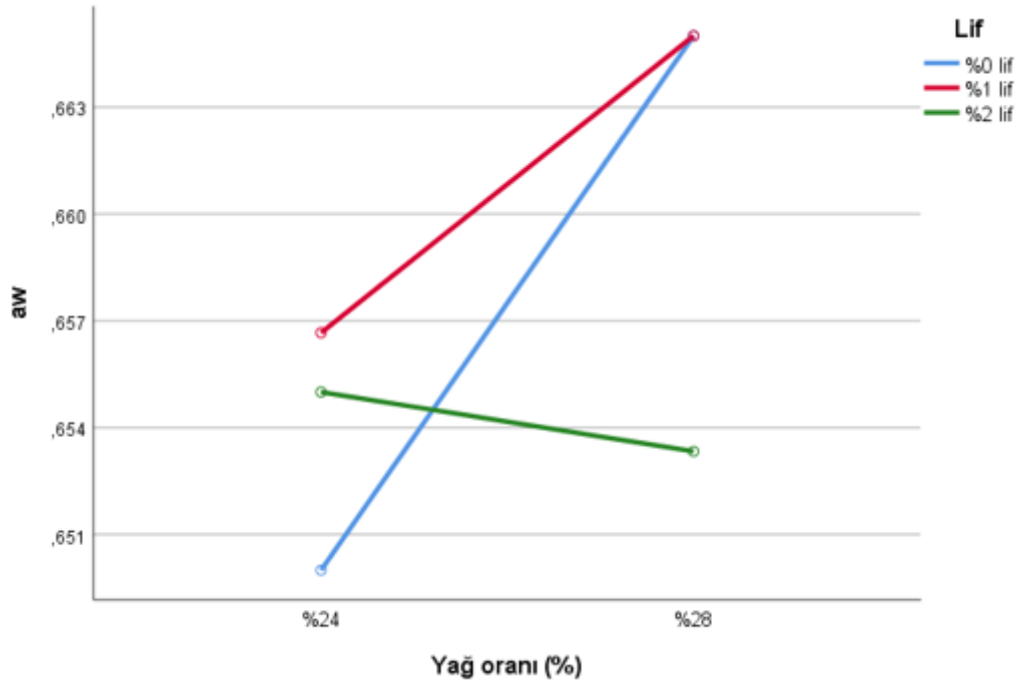
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.144: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası a_w değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	a_w
S1	$0,65 \pm 0,02^a$
S2	$0,66 \pm 0,02^a$
S3	$0,66 \pm 0,02^a$
S4	$0,67 \pm 0,02^a$
S5	$0,67 \pm 0,02^a$
S6	$0,65 \pm 0,02^a$

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.36: Sucukların kurutma sonrası a_w değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.3.7 pH Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.145’ te, sucukların kurutma sonrası pH değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.146, Çizelge 3.147 ve Çizelge 3.148’ de verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası pH değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.37’ de verilmiştir.

Çizelge 3.145: Sucukların kurutma sonrası pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,020	0,790
Lif (L)	2	0,005	0,199
Yağ * Lif	2	0,069	0,934

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.146: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası pH değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	pH
24	5,23±0,04 ^a
28	5,28±0,04 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.147: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası pH değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	pH
0	5,28±0,05 ^a
1	5,26±0,05 ^a
2	5,24±0,05 ^a

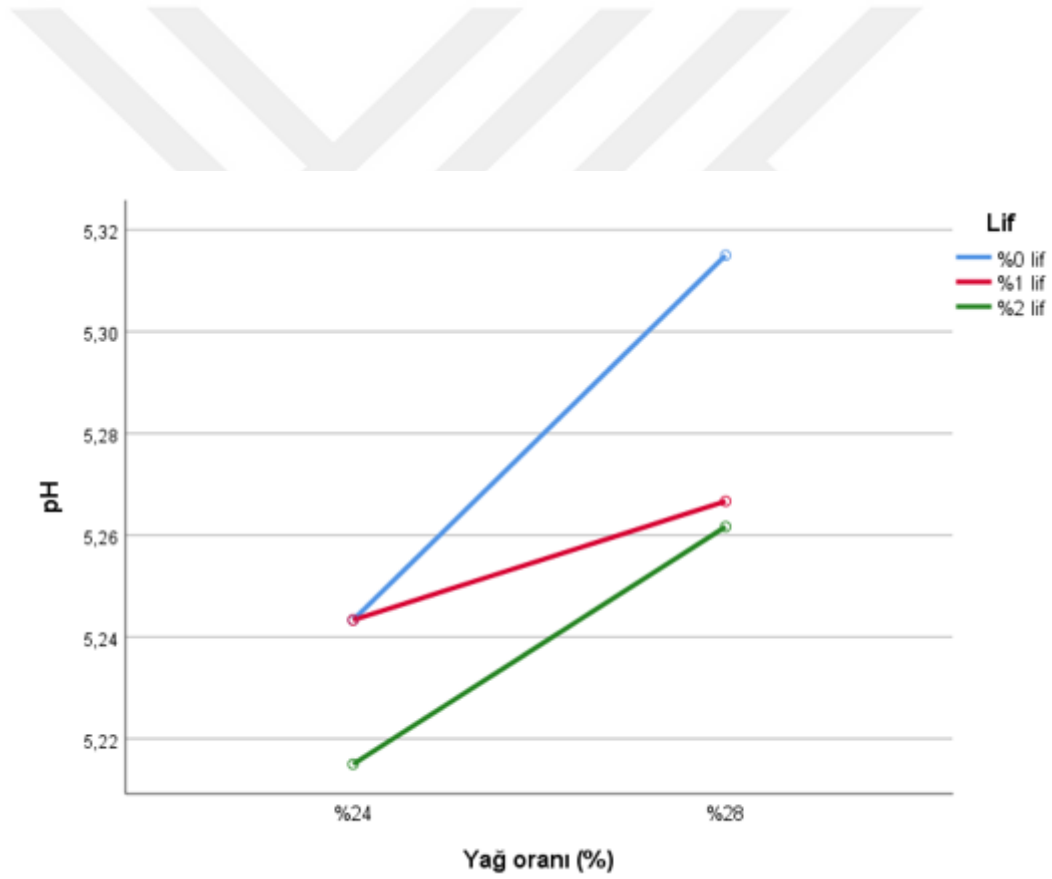
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.148: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası pH değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	pH
S1	5,24±0,07 ^a
S2	5,24±0,07 ^a
S3	5,22±0,07 ^a
S4	5,32±0,07 ^a
S5	5,27±0,07 ^a
S6	5,26±0,07 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.37: Sucukların kurutma sonrası pH değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.3.18. Renk Analiz Sonuçları

3.3.18.1. Dış Yüzey L^* (Parlaklık) Değeri Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası dış yüzey L^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.149’ da, sucukların kurutma sonrası dış yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.150, Çizelge 3.151 ve Çizelge 3.152’ de verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası dış yüzey L^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.38’ de verilmiştir.

Çizelge 3.149: Sucukların kurutma sonrası dış yüzey L^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,980	0,050
Lif (L)	2	0,072	0,004
Yağ * Lif	2	1,175	0,060

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.150: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası dış yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Dış Yüzey L^*
24	40,19±1,04 ^a
28	40,52±1,04 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p < 0,05).

Çizelge 3.151: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası dış yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Dış Yüzey L^*
0	40,37±1,27 ^a
1	40,27±1,27 ^a
2	40,42±1,27 ^a

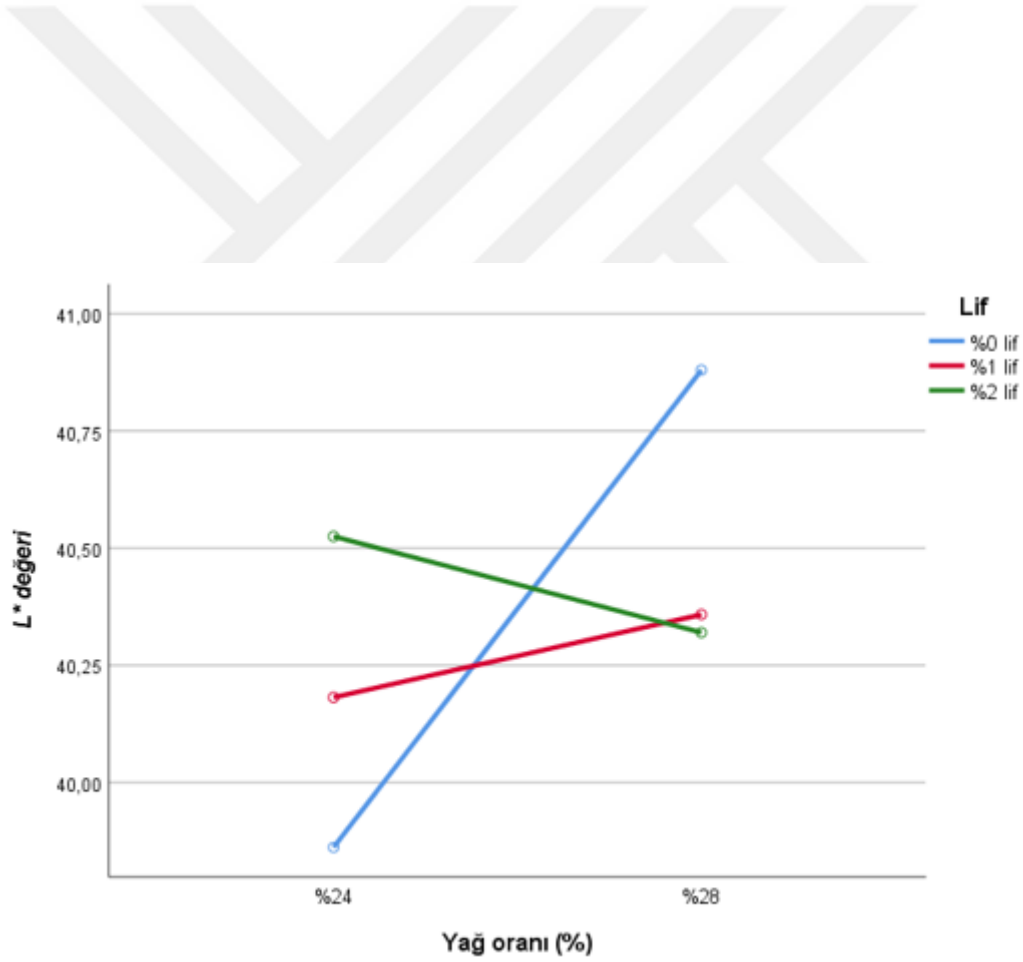
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p < 0,05).

Çizelge 3.152: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası dış yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Dış Yüzey L^*
S1	39,86±1,80 ^a
S2	40,18±1,80 ^a
S3	40,53±1,80 ^a
S4	40,88±1,80 ^a
S5	40,36±1,80 ^a
S6	40,32±1,80 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.38: Sucukların kurutma sonrası dış yüzey L^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisinin etkisi

3.3.18.2. Dış Yüzey a^* (Kırmızılık) Değeri Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası dış yüzey a^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.153’ te, sucukların kurutma sonrası dış yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.154, Çizelge 3.155ve Çizelge 3.156’ da verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası dış yüzey a^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.38’ de verilmiştir.

Çizelge 3.153: Sucukların kurutma sonrası dış yüzey a^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	2,635	0,462
Lif (L)	2	4,553	0,798
Yağ * Lif	2	0,173	0,030

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.154: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası dış yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Dış Yüzey a^*
24	24,09±0,56 ^a
28	24,63±0,56 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.155: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası dış yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Dış Yüzey a^*
0	25,04±0,69 ^a
1	23,85±0,69 ^a
2	24,19±0,69 ^a

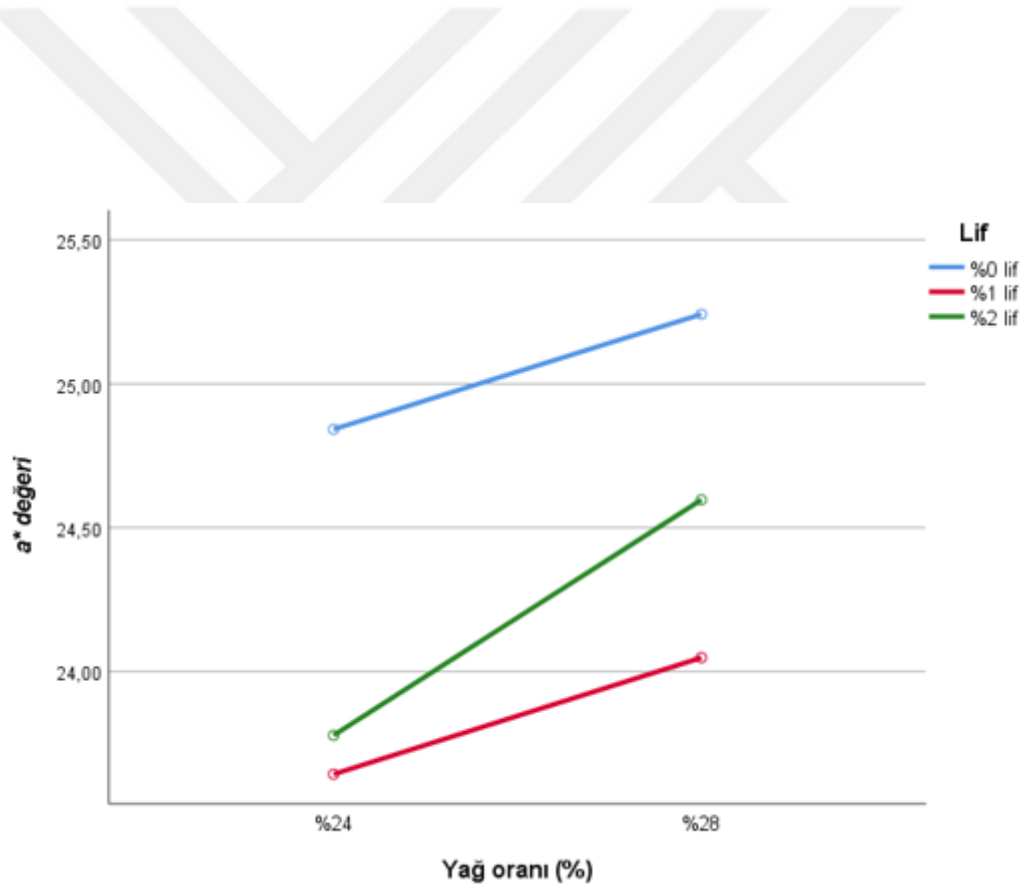
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.156: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası dış yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Dış Yüzey a^*
S1	24,84±0,98 ^a
S2	23,64±0,98 ^a
S3	23,78±0,98 ^a
S4	25,24±0,98 ^a
S5	24,05±0,98 ^a
S6	24,60±0,98 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.39: Sucukların kurutma sonrası a^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.3.18.3. Dış Yüzey b^* (Sarılık) Değeri Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası dış yüzey b^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.157’ de, sucukların kurutma sonrası dış yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.158, Çizelge 3.159 ve Çizelge 3.160’ da verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası dış yüzey b^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.40’ da verilmiştir.

Çizelge 3.157: Sucukların kurutma sonrası dış yüzey b^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	8,075	2,676
Lif (L)	2	2,983	0,988
Yağ * Lif	2	1,001	0,332

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.158: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası dış yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Dış Yüzey b^*
24	9,92±0,41 ^a
28	10,86±0,41 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p < 0,05).

Çizelge 3.159: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası dış yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Dış Yüzey b^*
0	10,92±0,50 ^a
1	9,92±0,50 ^a
2	10,33±0,50 ^a

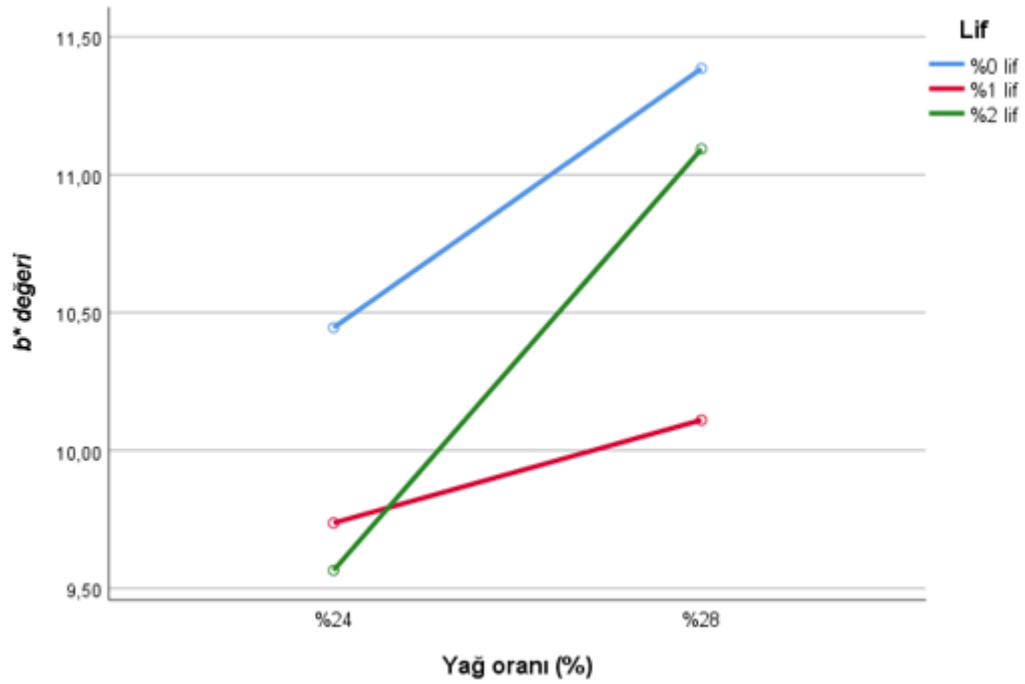
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p < 0,05).

Çizelge 3.160: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası dış yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Dış Yüzey b^*
S1	10,45±0,71 ^a
S2	9,74±0,71 ^a
S3	9,57±0,71 ^a
S4	11,39±0,71 ^a
S5	10,11±0,71 ^a
S6	11,09±0,71 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.40: Sucukların kurutma sonrası dış yüzey b^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.3.18.4. İç Yüzey L^* (Parlaklık) Değeri Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası iç yüzey L^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.161’ de, sucukların kurutma sonrası iç yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.162, Çizelge 3.163 ve Çizelge 3.164’ te verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası iç yüzey L^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.41’ de verilmiştir.

Çizelge 3.161: Sucukların kurutma sonrası iç yüzey L^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	11,045	1,177
Lif (L)	2	0,701	0,075
Yağ * Lif	2	3,013	0,321

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.162: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası iç yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	İç Yüzey L^*
24	48,97±1,021 ^a
28	50,08±1,021 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.163: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası iç yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	İç Yüzey L^*
0	49,56±0,88 ^a
1	49,26±0,88 ^a
2	49,74±0,88 ^a

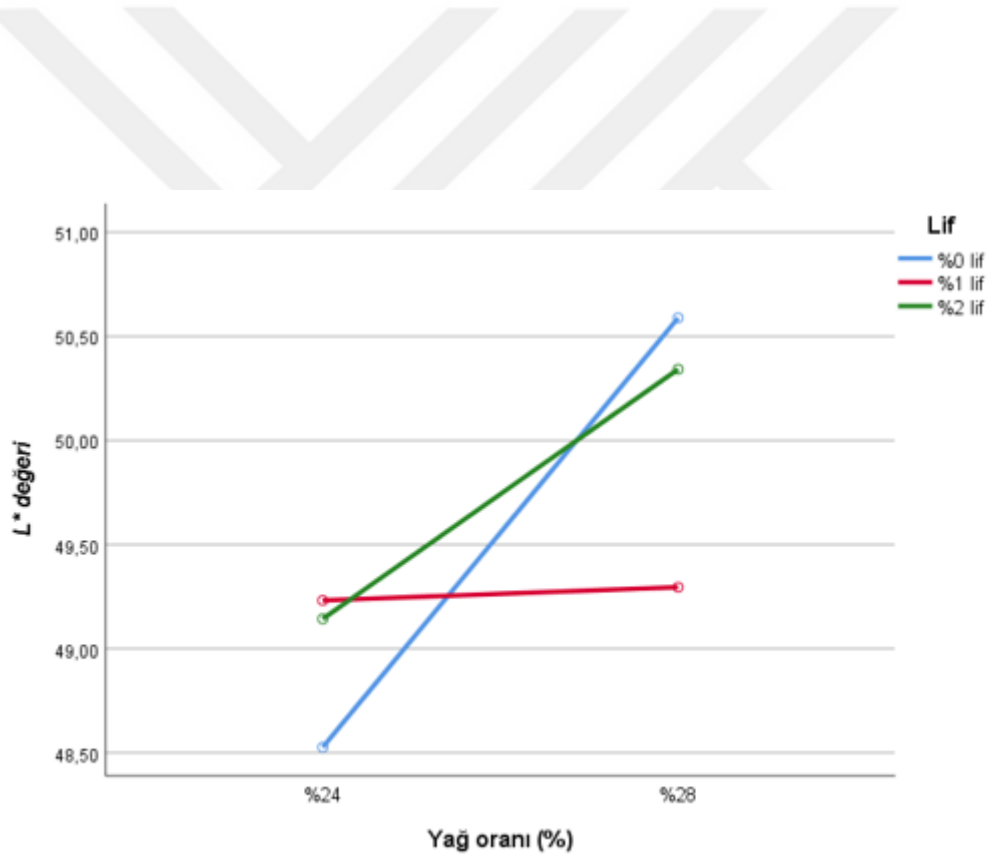
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.164: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası iç yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	İç Yüzey L^*
S1	48,53±1,25 ^a
S2	49,23±1,25 ^a
S3	49,14±1,25 ^a
S4	50,59±1,25 ^a
S5	49,30±1,25 ^a
S6	50,34±1,25 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.41: Sucukların kurutma sonrası iç yüzey L^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisi

3.3.18.5. İç Yüzey a^* (Kırmızılık) Değeri Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası iç yüzey a^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.165’ Te, sucukların kurutma sonrası iç yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.166, Çizelge 3.167 ve Çizelge 3.168’ de verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası iç yüzey a^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.42’ de verilmiştir.

Çizelge 3.165: Sucukların kurutma sonrası iç yüzey a^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	4,855	2,119
Lif (L)	2	0,745	0,325
Yağ * Lif	2	0,142	0,062

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.166: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası iç yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	İç Yüzey a^*
24	26,76±0,36 ^a
28	26,02±0,36 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.167: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası iç yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	İç Yüzey a^*
0	26,32±0,44 ^a
1	26,67±0,44 ^a
2	26,19±0,44 ^a

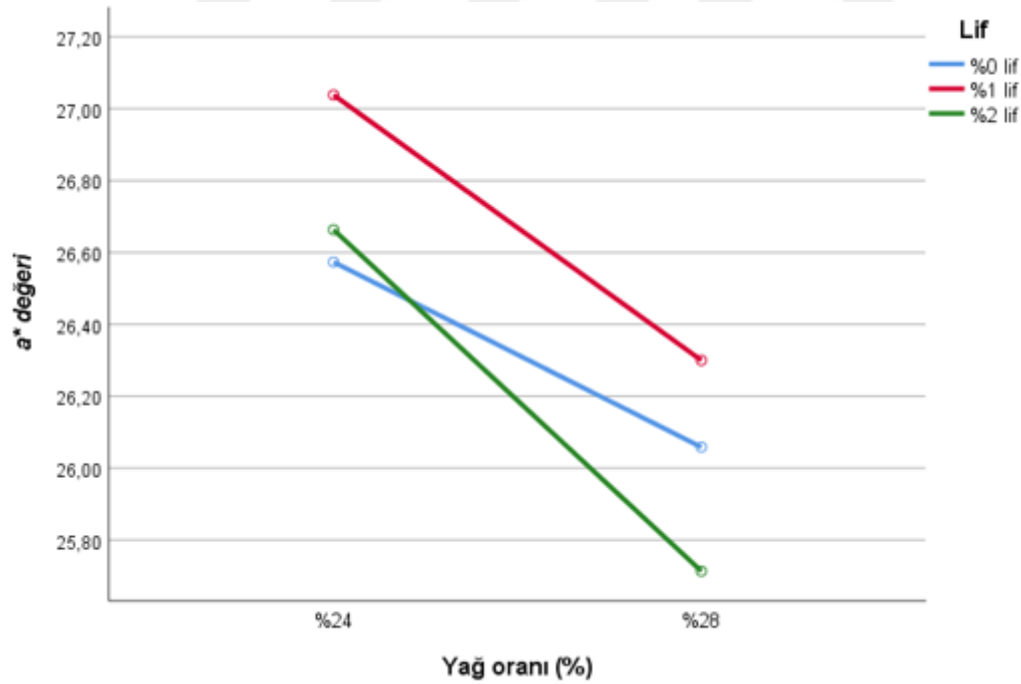
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.168: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası iç yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	İç Yüzey a^*
S1	26,57±0,62 ^a
S2	27,04±0,62 ^a
S3	26,66±0,62 ^a
S4	26,06±0,62 ^a
S5	26,30±0,62 ^a
S6	25,71±0,62 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.42: Sucukların kurutma sonrası iç yüzey a^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisinin etkisi

3.3.18.6. İç Yüzey b^* (Sarılık) Değeri Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası iç yüzey b^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.169’ da, sucukların kurutma sonrası iç yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.170 Çizelge 3.171 ve Çizelge 3.172’ de verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası iç yüzey b^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.43’ te verilmiştir.

Çizelge 3.169: Sucukların kurutma sonrası iç yüzey b^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,575	0,236
Lif (L)	2	2,487	1,021
Yağ * Lif	2	4,045	1,661

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.170: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası iç yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	İç Yüzey b^*
24	15,76±0,37 ^a
28	16,01±0,37 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.171: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası iç yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	İç Yüzey b^*
0	15,41±0,45 ^a
1	16,32±0,45 ^a
2	15,92±0,45 ^a

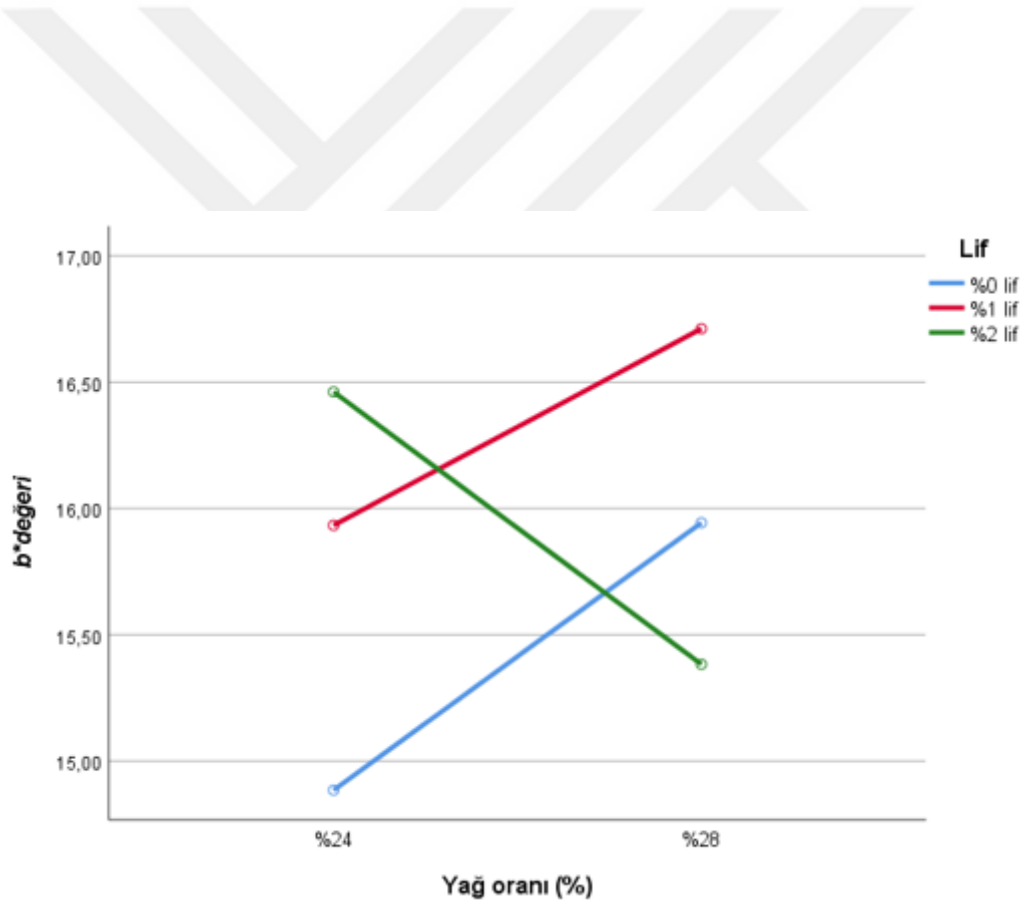
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.172: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası iç yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	İç Yüzey b^*
S1	14,89±0,64 ^a
S2	15,93±0,64 ^a
S3	16,46±0,64 ^a
S4	15,94±0,64 ^a
S5	16,71±0,64 ^a
S6	15,38±0,64 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.43: Sucukların kurutma sonrası iç yüzey b^* değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisi

3.3.19. Tiyoobarbitürikasit Reaktif Madde (TBARS) Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası TBARS değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.173’ te, sucukların kurutma sonrası TBARS değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.174, Çizelge 3.175ve Çizelge 3.176’ da verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası TBARS değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.44’ te verilmiştir.

Çizelge 3.173: Sucukların kurutma sonrası TBARS değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	1,232	0,508
Lif (L)	2	0,030	0,013
Yağ * Lif	2	1,955	0,807

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p< 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.174: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası TBARS değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	TBARS (μmolMDA/kg)
24	8,78±0,37 ^a
28	9,15±0,37 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.175: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası TBARS değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	TBARS (μmolMDA/kg)
0	9,02±0,45 ^a
1	8,92±0,45 ^a
2	8,97±0,45 ^a

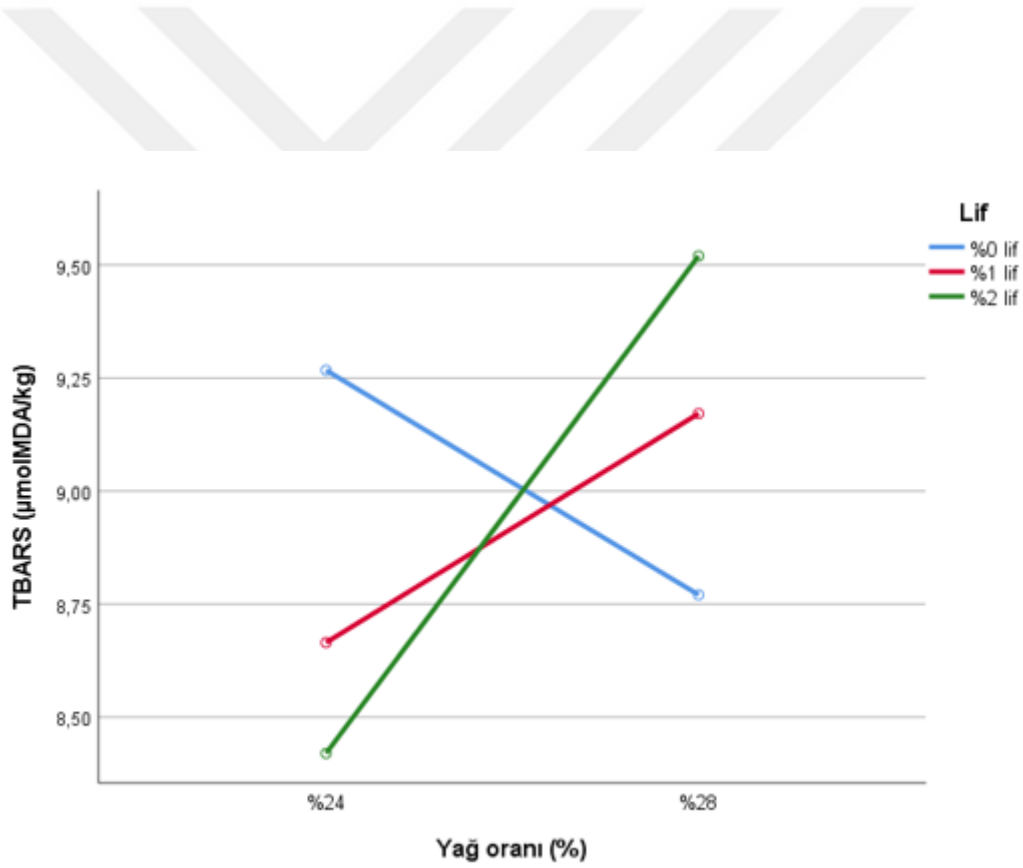
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.176: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası TBARS değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	TBARS ($\mu\text{molMDA/kg}$)
S1	9,27 $\pm$ 0,64 ^a
S2	8,67 $\pm$ 0,64 ^a
S3	8,42 $\pm$ 0,64 ^a
S4	8,77 $\pm$ 0,64 ^a
S5	9,17 $\pm$ 0,64 ^a
S6	9,52 $\pm$ 0,64 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.44: Sucukların kurutma sonrası TBARS değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisinin etkisi

3.3.20. Ağırlık Kaybı Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası ağırlık kaybı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.177’ de, sucukların kurutma sonrası ağırlık kaybı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.178, Çizelge 3.179 ve Çizelge 3.180’ de verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası ağırlık kaybı değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.45’ te verilmiştir.

Çizelge 3.177: Sucukların kurutma sonrası ağırlık kaybı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	3,216	0,575
Lif (L)	2	0,636	0,114
Yağ * Lif	2	0,227	0,041

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.178: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası ağırlık kaybı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Ağırlık Kaybı (%)
24	9,09±0,56 ^a
28	8,49±0,56 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.179: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası ağırlık kaybı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

% Lif	Ağırlık Kaybı (%)
0	9,03±0,68 ^a
1	8,75±0,68 ^a
2	8,58±0,68 ^a

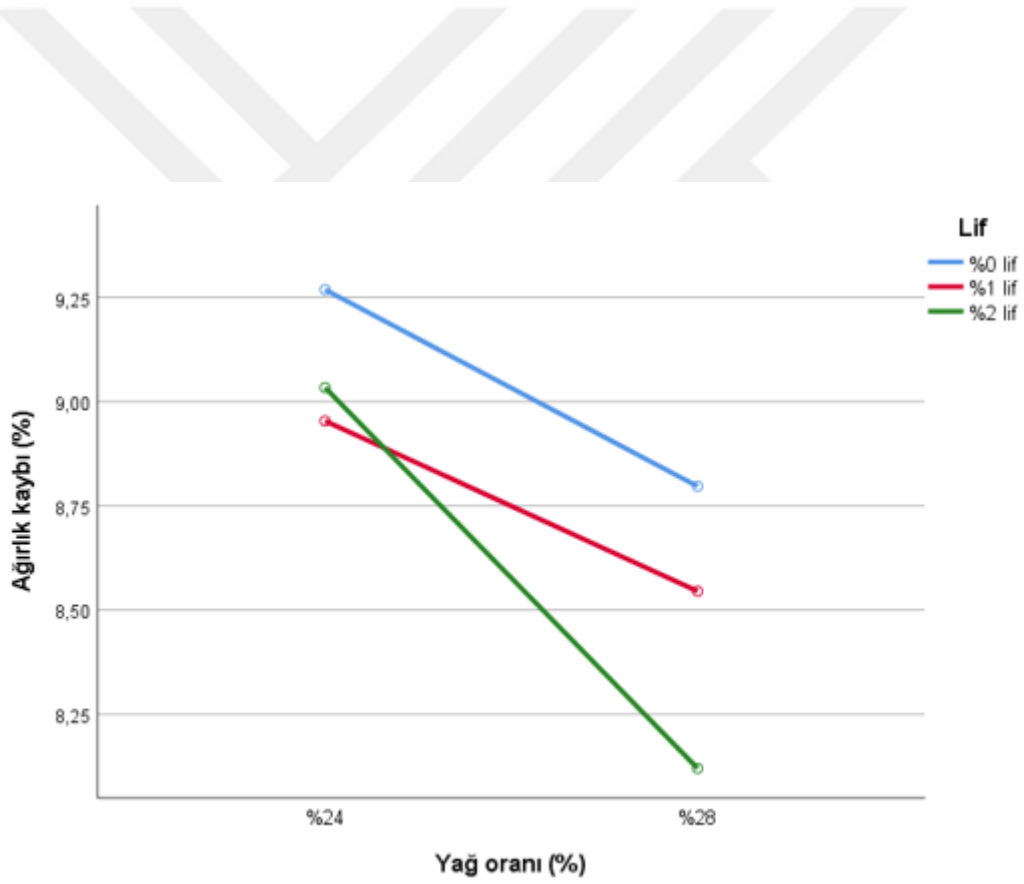
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.180: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası ağırlık kaybı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Ağırlık Kaybı (%)
S1	9,27±0,97 ^a
S2	8,95±0,97 ^a
S3	9,03±0,97 ^a
S4	8,80±0,97 ^a
S5	8,55±0,97 ^a
S6	8,12±0,97 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif, S4: %28 yağx%0 lif, S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.45: Sucukların kurutma sonrası ağırlık kaybı değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisi

3.3.21. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

3.3.21.1. *Enterobactericea* Sayısı

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucuklarda kurutma sonrası *Enterobactericea* tespit edilememiştir.

3.3.21.2. Laktik Asit Bakteri Sayısı (LAB)

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası laktik asit bakteri değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.177’ de, sucukların kurutma sonrası laktik asit bakteri değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.178, Çizelge 3.179 ve Çizelge 3.180’ de verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası laktik asit bakteri değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.46’ da verilmiştir.

Çizelge 3.177: Sucukların kurutma sonrası laktik asit bakteri değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,678	0,567
Lif (L)	2	1,532	1,281
Yağ * Lif	2	2,749	2,299

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p< 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.178: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası laktik asit bakteri değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Laktik Asit Bakteri (log kob/g)
24	3,56±0,26 ^a
28	3,83±0,26 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.179: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası laktik asit bakteri değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Laktik Asit Bakteri (log kob/g)
0	3,64±0,32 ^a
1	4,08±0,32 ^a
2	3,37±0,32 ^a

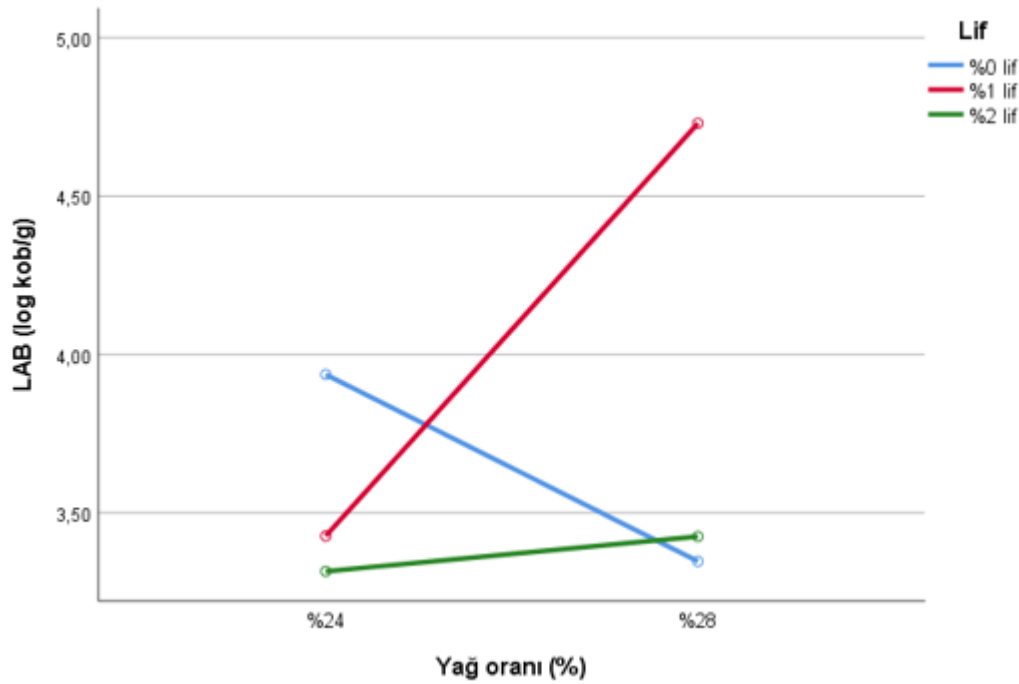
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.180: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası laktik asit bakteri değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Laktik Asit Bakteri (log kob/g)
S1	3,94±0,45 ^a
S2	3,43±0,45 ^a
S3	3,32±0,45 ^a
S4	3,35±0,45 ^a
S5	4,73±0,45 ^a
S6	3,43±0,45 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.46: Sucukların kurutma sonrası laktik asit bakteri değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisinin etkisi

3.3.22. Kolesterol Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası kolesterol değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.181’ de, sucukların kurutma sonrası kolesterol değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.182, Çizelge 3.183 ve Çizelge 3.184’ de verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası kolesterol değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.47’ de verilmiştir.

Çizelge 3.181: Sucukların kurutma sonrası kolesterol değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	118,084	5,168*
Lif (L)	2	9,176	0,402
Yağ * Lif	2	0,765	0,033

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.182: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası kolesterol değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Kolesterol (mg/100g)
24	101,62±1,13 ^b
28	105,25±1,13 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p < 0,05).

Çizelge 3.183: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası kolesterol değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Kolesterol (mg/100g)
0	104,34±1,38 ^a
1	102,59±1,38 ^a
2	103,38±1,38 ^a

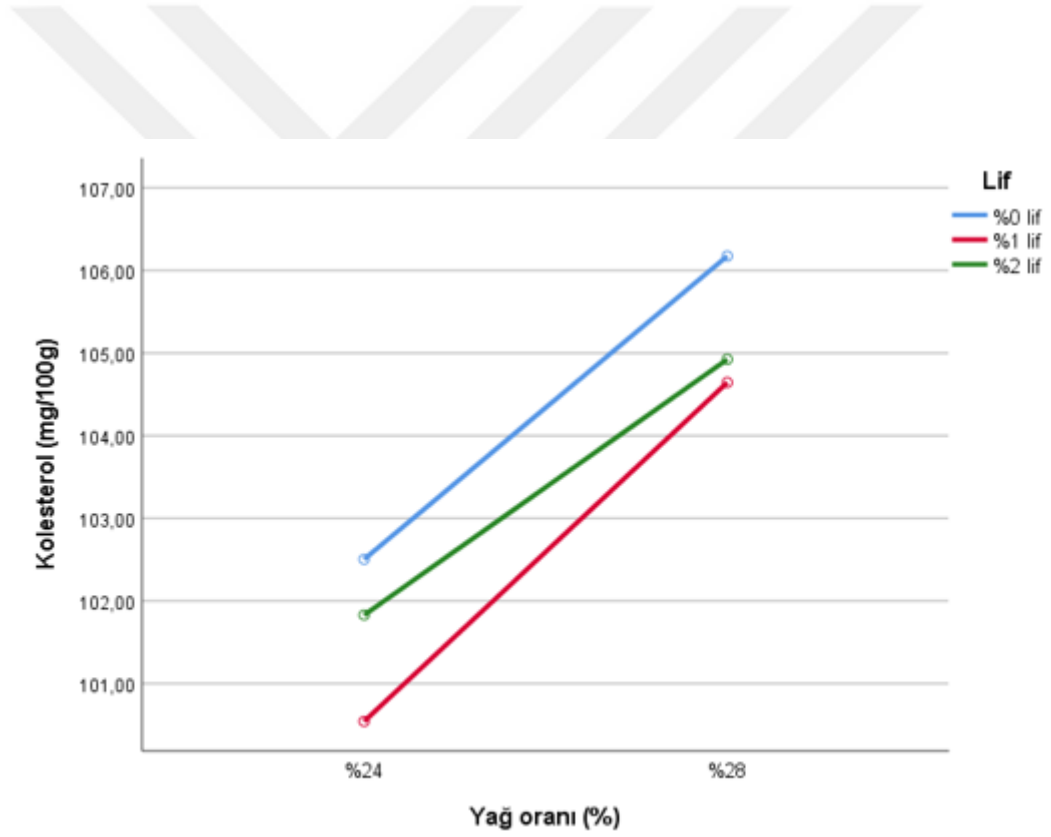
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p < 0,05).

Çizelge 3.184: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası kolesterol değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Kolesterol (mg/100g)
S1	102,50±1,95 ^a
S2	100,54±1,95 ^a
S3	101,83±1,95 ^a
S4	106,17±1,95 ^a
S5	104,64±1,95 ^a
S6	104,92±1,65 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1 lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.47: Sucukların kurutma sonrası kolesterol değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisinin etkisi

3.3.23. Na-Nitrit Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası Na-Nitrit değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.185’ de, sucukların kurutma sonrası Na-Nitrit değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.186, Çizelge 3.187 ve Çizelge 3.188’ de verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası Na-Nitrit değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.48’ de verilmiştir.

Çizelge 3.185: Sucukların kurutma sonrası Na-Nitrit değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	3,300	1,586
Lif (L)	2	1,165	0,560
Yağ * Lif	2	3,427	1,646

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.186: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası Na-Nitrit değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Na-Nitrit (ppm)
24	3,93±0,34 ^a
28	3,32±0,34 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.187: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası Na-Nitrit değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Na-Nitrit (ppm)
0	3,66±0,42 ^a
1	3,92±0,42 ^a
2	3,30±0,42 ^a

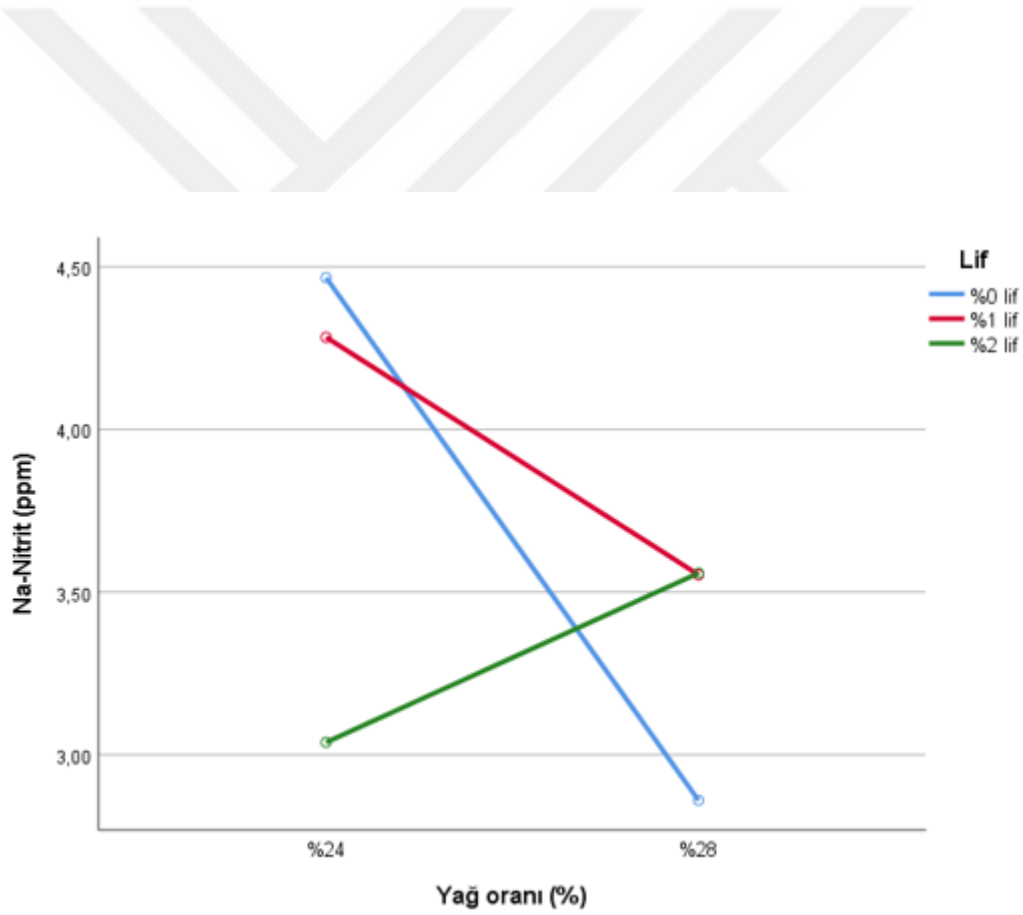
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.188: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası Na-Nitrit değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Na-Nitrit (ppm)
S1	4,47±0,59 ^a
S2	4,28±0,59 ^a
S3	3,04±0,59 ^a
S4	2,86±0,59 ^a
S5	3,55±0,59 ^a
S6	3,56±0,59 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif, S4: %28 yağx%0 lif, S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.48: Sucukların kurutma sonrası Na-Nitrit değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.3.24. Na-Nitrat Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası Na-Nitrat değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.189’ da, sucukların kurutma sonrası Na-Nitrat değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.190, Çizelge 3.191 ve Çizelge 3.192’ de verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası Na-Nitrat değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.49’ da verilmiştir.

Çizelge 3.189: Sucukların kurutma sonrası Na-Nitrat değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	108,854	0,572
Lif (L)	2	199,404	1,048
Yağ * Lif	2	42,961	0,226

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.190: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası Na-Nitrat değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Na-Nitrat (ppm)
24	40,33±3,25 ^a
28	43,81±3,25 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p < 0,05).

Çizelge 3.191: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası Na-Nitrat değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Na-Nitrat (ppm)
0	37,36±3,98 ^a
1	44,40±3,98 ^a
2	44,44±3,98 ^a

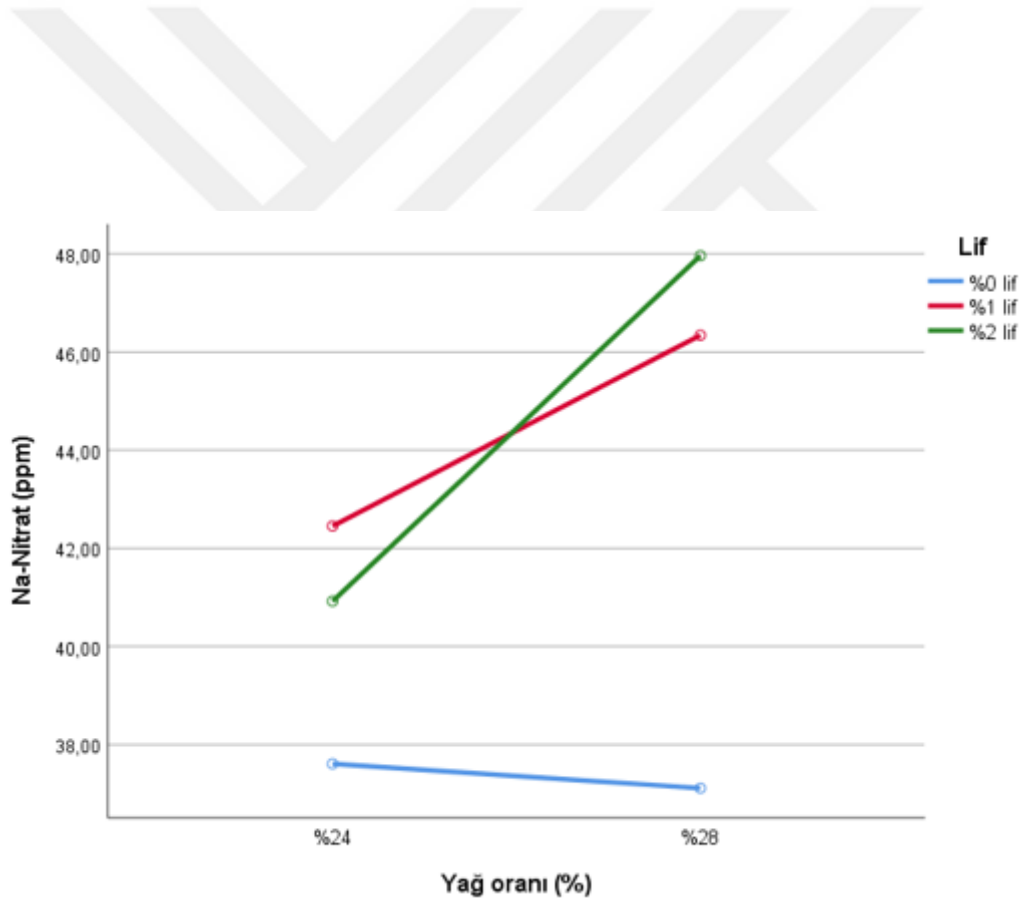
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p < 0,05).

Çizelge 3.192: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası Na-Nitrat değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Na-Nitrat (ppm)
S1	37,61±5,63 ^a
S2	42,45±5,63 ^a
S3	40,92±5,63 ^a
S4	37,11±5,63 ^a
S5	46,34±5,63 ^a
S6	47,96±5,63 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.49: Sucukların kurutma sonrası laktik asit bakterisi değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisi

3.3.25. Toplam Na-Nitrit ve Nitrat Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası toplam Na-Nitrit ve Nitrat değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.193’ de, sucukların kurutma sonrası toplam Na-Nitrit ve Nitrat değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.194, Çizelge 3.195 ve Çizelge 3.196’ da verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası toplam Na-Nitrit ve Nitrat değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.50’ de verilmiştir.

Çizelge 3.193: Sucukların kurutma sonrası toplam Na-Nitrit ve Nitrat değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	74,247	0,459
Lif (L)	2	197,298	1,219
Yağ * Lif	2	70,195	0,434

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.194: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası toplam Na-Nitrit ve Nitrat değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Toplam Na-Nitrit ve Nitrat (ppm)
24	44,26±2,99 ^a
28	47,13±2,99 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.195: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası toplam Na-Nitrit ve Nitrat değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Toplam Na-Nitrit ve Nitrat (ppm)
0	41,02±3,67 ^a
1	48,32±3,67 ^a
2	47,74±3,67 ^a

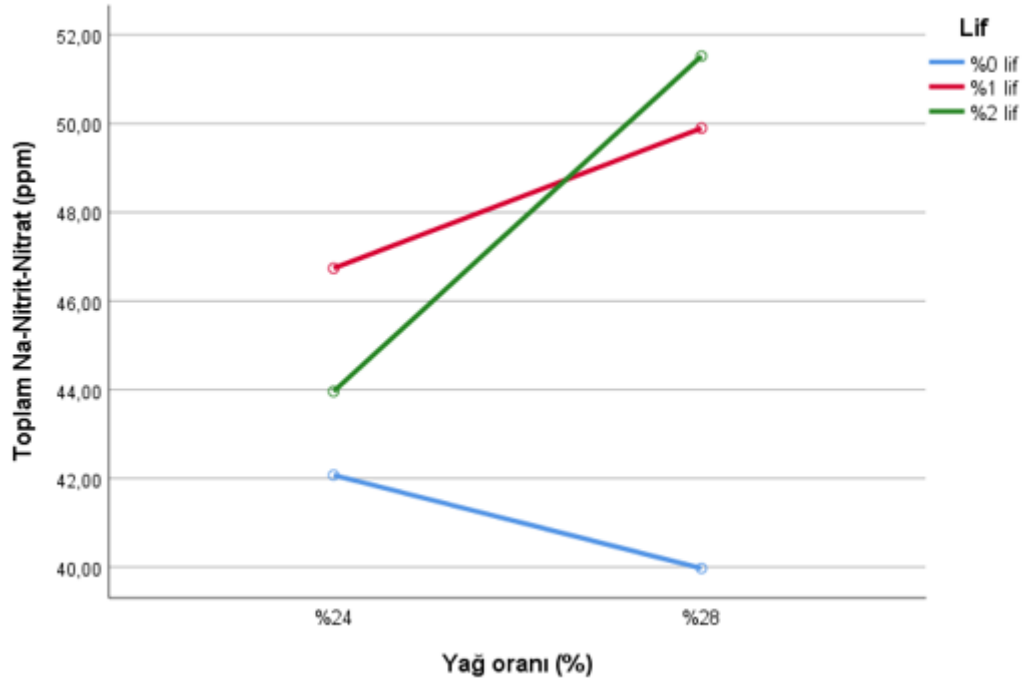
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.196: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası toplam Na-Nitrit ve Nitrat değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Toplam Na-Nitrit ve Nitrat (ppm)
S1	42,07±5,19 ^a
S2	46,74±5,19 ^a
S3	43,96±5,19 ^a
S4	39,97±5,19 ^a
S5	49,90±5,19 ^a
S6	51,52±5,19 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif, S4: %28 yağx%0 lif, S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.50: Sucukların kurutma sonrası toplam Na-Nitrit ve Nitrat değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisi

3.3.26. Tekstür Profil Analiz Sonuçları

3.3.26.1. Sertlik (Hardness)

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası hardness değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.197’ de, sucukların kurutma sonrası hardness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.198, Çizelge 3.199 ve Çizelge 3.200’ de verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası hardness değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.51’ de verilmiştir.

Çizelge 3.197: Sucukların kurutma sonrası hardness değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	70115901,19	6,515*
Lif (L)	2	19489195,09	1,811
Yağ * Lif	2	61604690,87	5,724**

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.198: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası hardness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Hardness (N)
24	28820,88±525,33 ^a
28	26924,65±525,33 ^b

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.199: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası hardness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Hardness (N)
0	27258,21±643,40 ^a
1	27497,15±643,40 ^a
2	28862,92±643,40 ^a

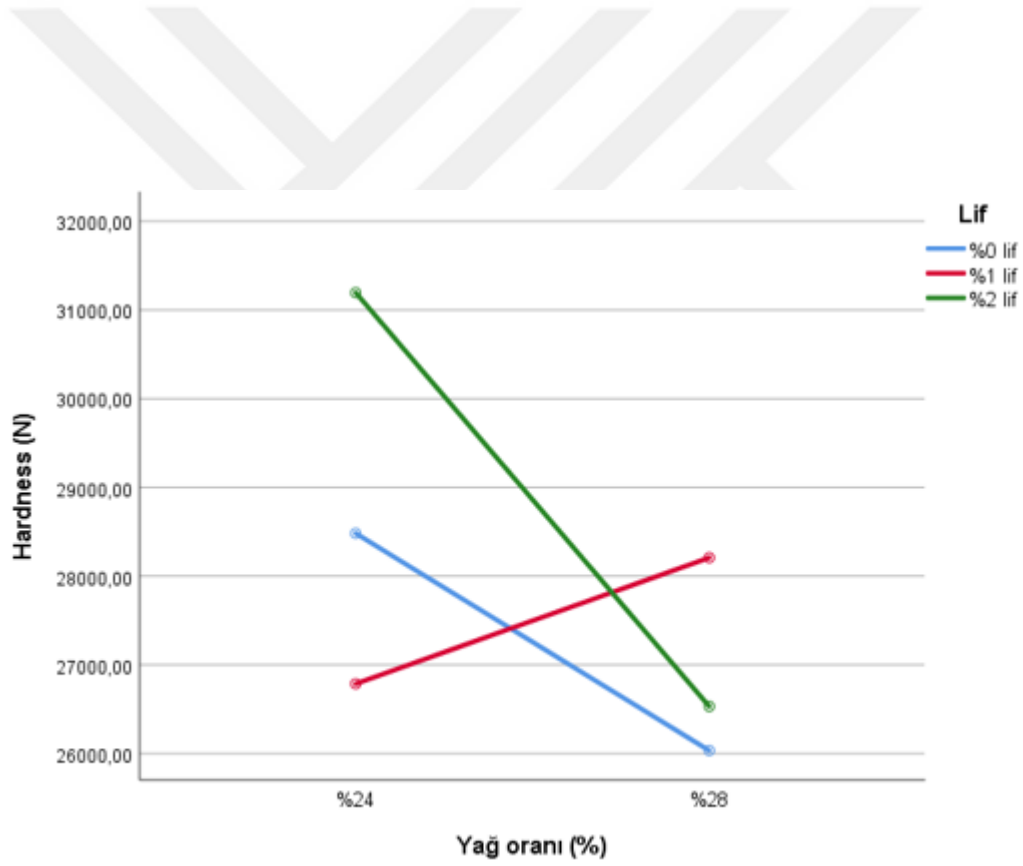
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.200: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası hardness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Hardness (N)
S1	28482,13±909,9 ^b
S2	26786,72±909,90 ^b
S3	31193,78±909,90 ^a
S4	26034,30±909,90 ^b
S5	28207,58±909,90 ^b
S6	26532,06±909,90 ^b

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif, S4: %28 yağx%0 lif, S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.51: Sucukların kurutma sonrası hardness değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.3.26.2. Dış Yapışkanlık (Adhesiveness)

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası adhesiveness değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.201’ de, sucukların kurutma sonrası adhesiveness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.202, Çizelge 3.203 ve Çizelge 3.204’ de verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası adhesiveness değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.52’ de verilmiştir.

Çizelge 3.201: Sucukların kurutma sonrası adhesiveness değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	844,938	7,635**
Lif (L)	2	174,043	1,573
Yağ * Lif	2	301,468	2,724

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.202: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası adhesiveness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Adhesiveness (N.s)
24	11,20±1,69 ^b
28	17,78±1,69 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.203: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası adhesiveness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Adhesiveness (N.s)
0	11,56±2,06 ^a
1	15,46±2,06 ^a
2	16,46±2,06 ^a

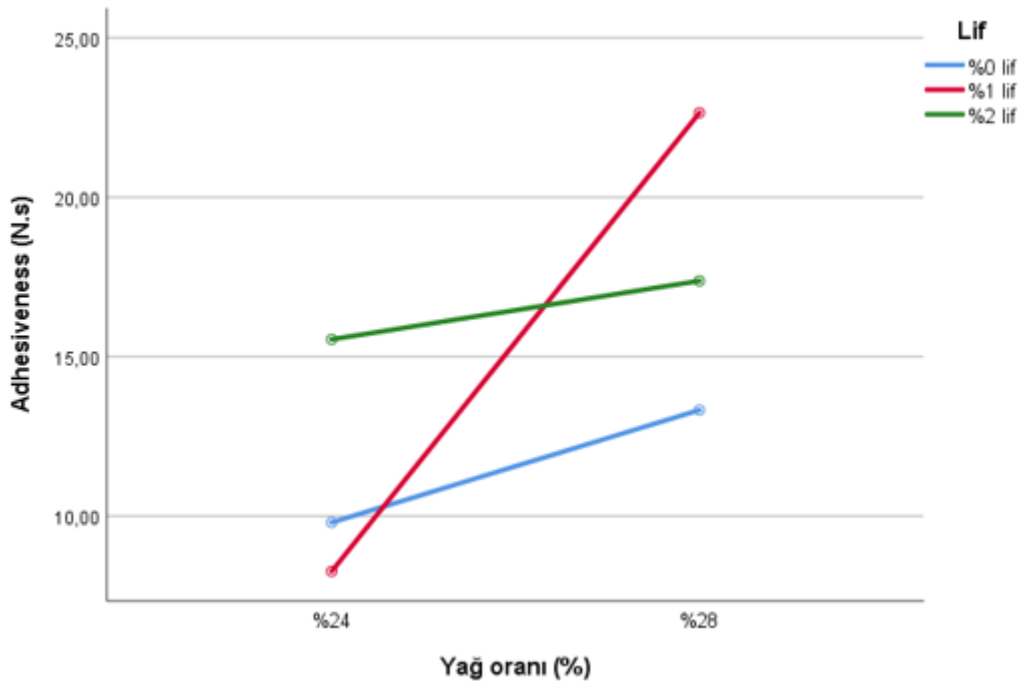
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.204: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası adhesiveness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Adhesiveness (N.s)
S1	9,80±2,92 ^b
S2	8,26±2,92 ^b
S3	15,54±2,92 ^{ab}
S4	13,32±2,92 ^b
S5	22,65±2,92 ^a
S6	17,37±2,92 ^{ab}

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.52: Sucukların kurutma sonrası adhesiveness değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.3.26.3. Elastikiyet (Springiness)

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası springiness değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.205’ te, sucukların kurutma sonrası springiness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.206, Çizelge 3.207 ve Çizelge 3.208’ de verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası springiness değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.53’ te verilmiştir.

Çizelge 3.205: Sucukların kurutma sonrası springiness değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,003	1,393
Lif (L)	2	4,615	0,019
Yağ * Lif	2	0,010	4,100*

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.206: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası springiness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Springiness
24	0,82±0,01 ^a
28	0,82±0,01 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.207: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası springiness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Springiness
0	0,83±0,01 ^a
1	0,81±0,01 ^a
2	0,81±0,01 ^a

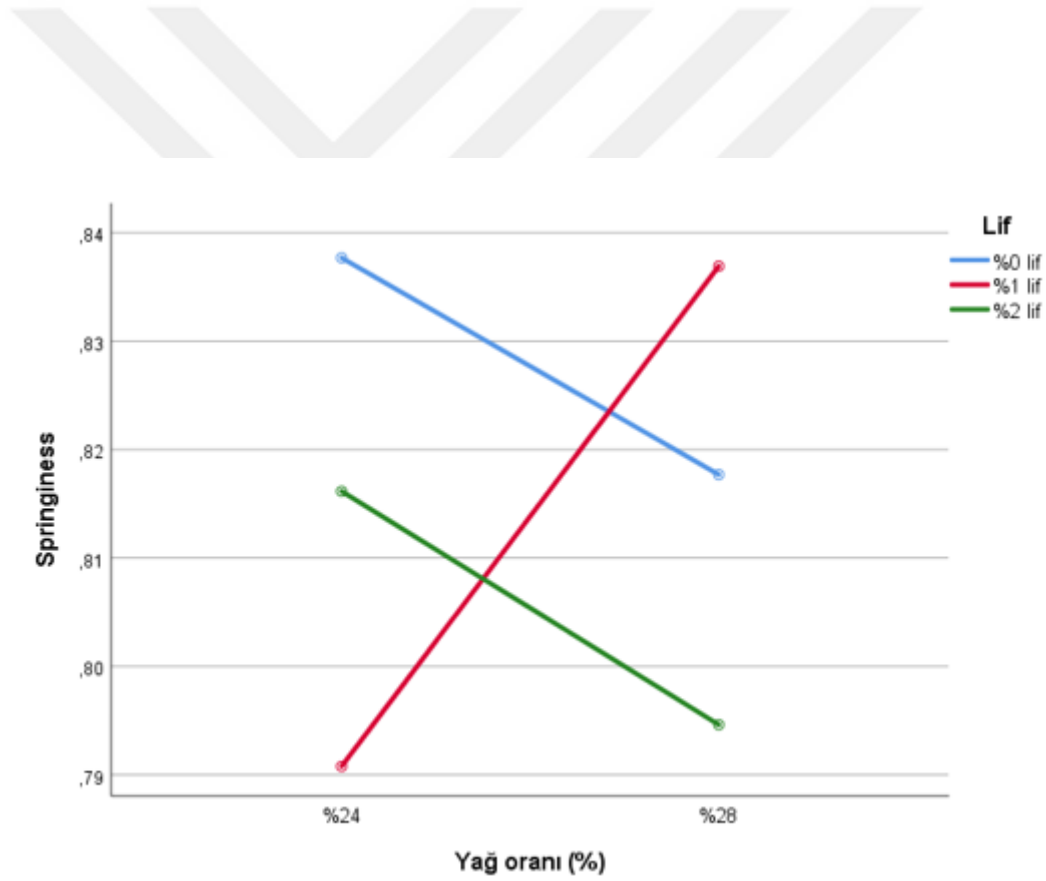
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.208: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası springiness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Springiness
S1	0,84±0,01 ^a
S2	0,79±0,01 ^b
S3	0,82±0,01 ^{ab}
S4	0,82±0,01 ^{ab}
S5	0,84±0,01 ^a
S6	0,80±0,01 ^b

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1 lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.53: Sucukların kurutma sonrası springiness değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisi

3.3.26.4. İç Yapışkanlık (Cohesiveness)

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası cohesiveness değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.209’ da, sucukların kurutma sonrası cohesiveness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.210, Çizelge 3.211 ve Çizelge 3.212’ de verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası cohesiveness değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.54’ te verilmiştir.

Çizelge 3.209: Sucukların kurutma sonrası cohesiveness değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,000	0,233
Lif (L)	2	0,000	0,534
Yağ * Lif	2	0,001	1,284

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.210: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası cohesiveness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Cohesiveness
24	0,67±0,01 ^a
28	0,66±0,01 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.211: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası cohesiveness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Cohesiveness
0	0,66±0,01 ^a
1	0,66±0,01 ^a
2	0,67±0,01 ^a

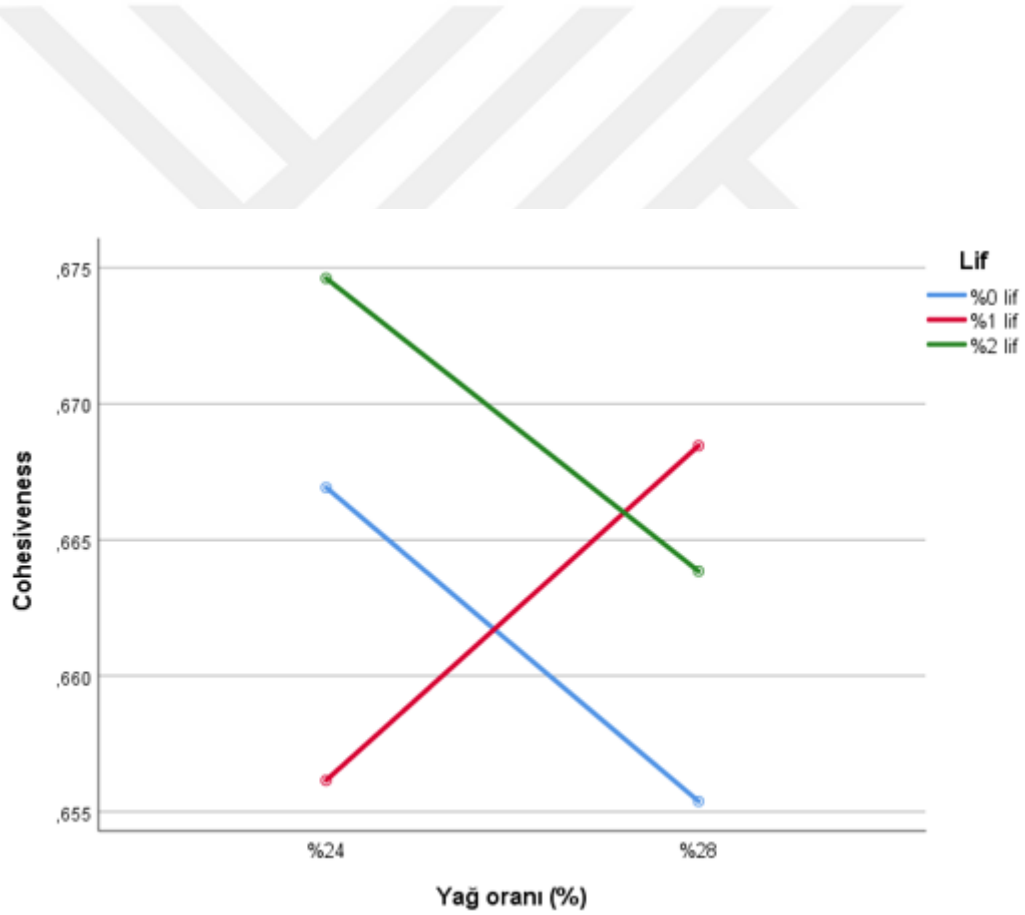
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.212: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası cohesiveness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Cohesiveness
S1	0,67±0,01 ^a
S2	0,66±0,01 ^a
S3	0,68±0,01 ^a
S4	0,66±0,01 ^a
S5	0,67±0,01 ^a
S6	0,66±0,01 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif, S4: %28 yağx%0 lif, S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.54: Sucukların kurutma sonrası cohesiveness değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisinin etkisi

3.3.26.4. Sakızimsılık (Gumminess)

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası gumminess değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.213’ te, sucukların kurutma sonrası gumminess değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.214, Çizelge 3.215 ve Çizelge 3.216’ da verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası gumminess değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.55’ te verilmiştir.

Çizelge 3.213: Sucukların kurutma sonrası gumminess değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	35141360,64	6,516*
Lif (L)	2	13677715,53	2,536
Yağ * Lif	2	39473787,00	7,319**

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.214: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası gumminess değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Gumminess (N)
24	19175,92±371,87 ^a
28	17833,49±371,87 ^b

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.215: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası gumminess değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Gumminess (N)
0	17998,46±455,45 ^a
1	18180,03±455,45 ^a
2	19335,63±455,45 ^a

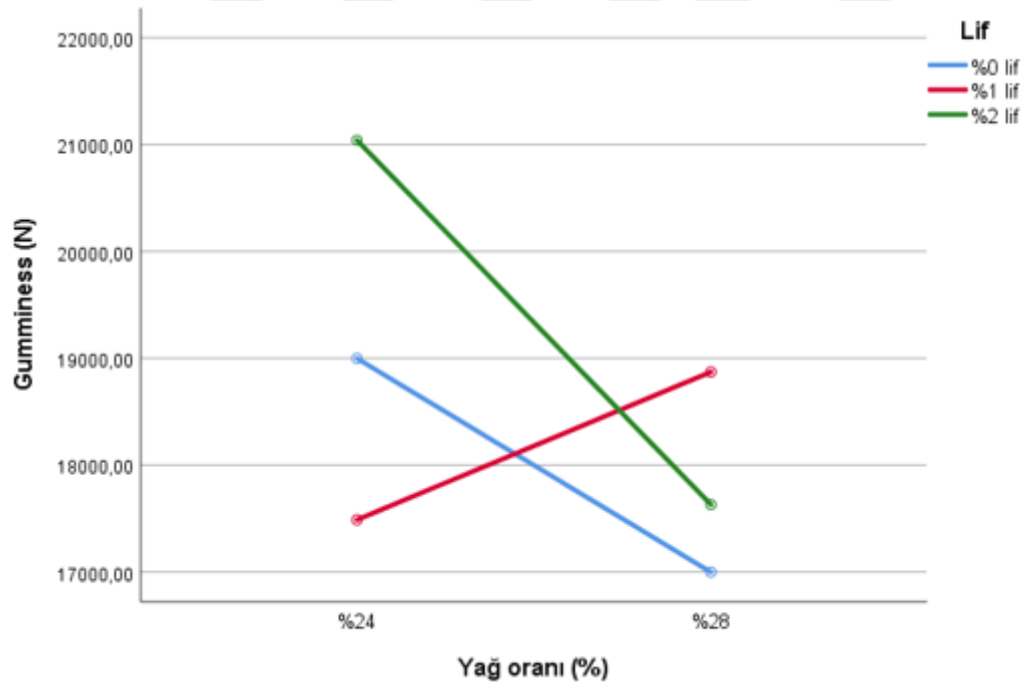
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.216: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası gumminess değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Gumminess (N)
S1	18998,69±644,10 ^b
S2	17487,97±644,10 ^b
S3	21041,10±644,10 ^a
S4	16998,23±644,10 ^b
S5	18872,09±644,10 ^b
S6	17630,16±644,10 ^b

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.55: Sucukların kurutma sonrası gumminess değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisinin etkisi

3.3.26.5. Çiğnenebilirlik (Chewiness)

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası chewiness değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.217’ de, sucukların kurutma sonrası chewiness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.218, Çizelge 3.219 ve Çizelge 3.220’ de verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası chewiness değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.56’ da verilmiştir.

Çizelge 3.217: Sucukların kurutma sonrası chewiness değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	20468106,44	3,658
Lif (L)	2	4617254,81	0,825
Yağ * Lif	2	44173481,38	7,895**

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.218: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası chewiness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Chewiness (N)
24	15645,73±378,77 ^a
28	14621,21±378,77 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.219: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası chewiness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Chewiness (N)
0	14964,56±463,90 ^a
1	14822,72±463,90 ^a
2	15613,14±463,90 ^a

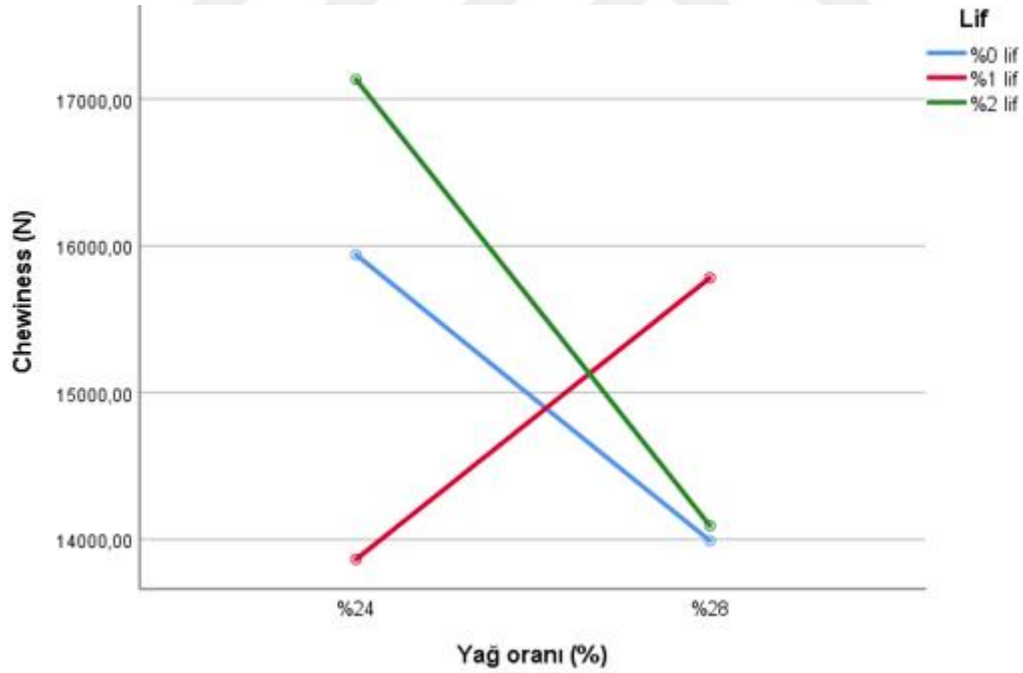
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.220: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası chewiness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Chewiness (N)
S1	15939,67±656,05 ^{ab}
S2	13863,27±656,05 ^c
S3	17134,26±656,05 ^a
S4	13989,45±656,05 ^{bc}
S5	15782,17±656,05 ^{abc}
S6	14092,01±656,05 ^{bc}

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.56: Sucukların kurutma sonrası chewiness değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisi

3.3.26.6. Geri Kazanım (Resilience)

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası resilience değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.221’ de, sucukların kurutma sonrası resilience değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.222, Çizelge 3.223 ve Çizelge 3.224’ te verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası resilience değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.57’ de verilmiştir.

Çizelge 3.221: Sucukların kurutma sonrası resilience değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,001	3,494
Lif (L)	2	0,000	0,444
Yağ * Lif	2	0,000	0,728

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.222: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası resilience değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Resilience
24	0,33±0,01 ^a
28	0,32±0,01 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.223: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası resilience değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Resilience
0	0,32±0,01 ^a
1	0,32±0,01 ^a
2	0,32±0,01 ^a

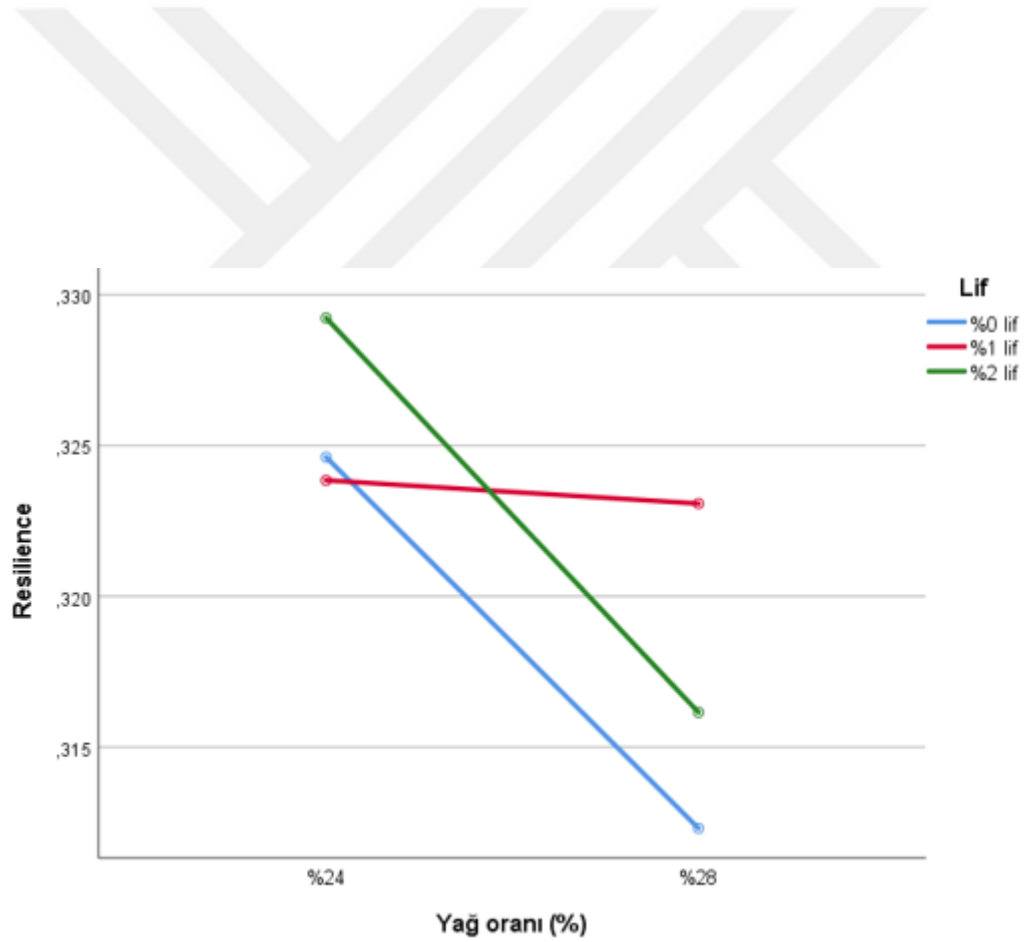
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.224: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası resilience değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Resilience
S1	0,33±0,01 ^a
S2	0,32±0,01 ^a
S3	0,33±0,01 ^a
S4	0,31±0,01 ^a
S5	0,32±0,01 ^a
S6	0,32±0,01 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif, S4: %28 yağx%0 lif, S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.57: Sucukların kurutma sonrası resilience değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisi

3.3.27. Pişirme Kaybı Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası pişirme kaybı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.225’ te, sucukların kurutma sonrası pişirme kaybı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.226, Çizelge 3.227 ve Çizelge 3.228’ de verilmiştir. Sucukların kurutma sonrası pişirme kaybı değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.58’ da verilmiştir.

Çizelge 3.225: Sucukların kurutma sonrası pişirme kaybı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	23,880	1,504
Lif (L)	2	110,667	6,969**
Yağ * Lif	2	57,414	0,031*

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.226: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası pişirme kaybı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Pişirme Kaybı (%)
24	18,42±0,58 ^a
28	19,41±0,58 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.227: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen sucukların kurutma sonrası pişirme kaybı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Pişirme Kaybı (%)
0	20,06±0,70 ^a
1	19,91±0,70 ^a
2	16,77±0,70 ^b

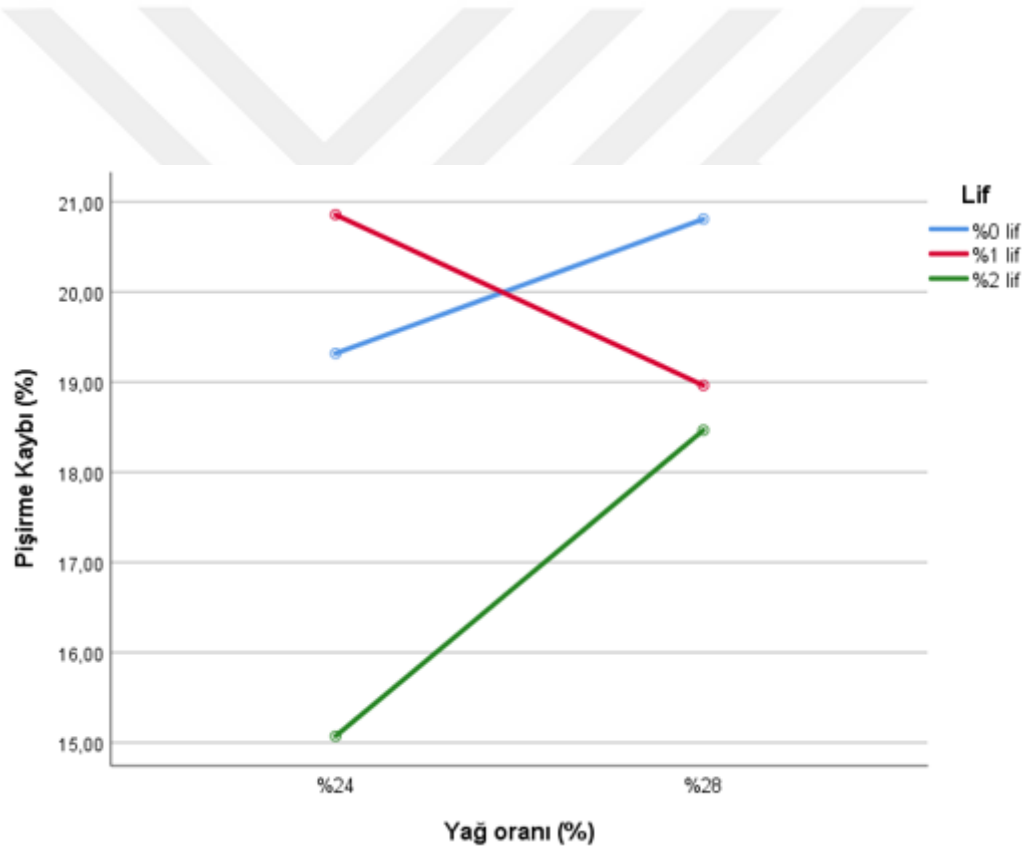
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.228: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip sucukların kurutma sonrası pişirme kaybı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Pişirme Kaybı (%)
S1	19,32±1,00 ^a
S2	20,86±1,00 ^a
S3	15,07±1,00 ^b
S4	20,81±1,00 ^a
S5	18,96±1,00 ^a
S6	18,47±1,00 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif, S4: %28 yağx%0 lif, S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.58: Sucukların kurutma sonrası pişirme kaybı değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisinin etkisi

3.3.27. Duyusal Analiz Sonuçları

3.3.27.1. Çiğ Sucuklara Ait Duyusal Analiz Sonuçları

3.3.27.1.1. Koku

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen çiğ sucukların koku değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.229’ da, çiğ sucukların koku değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.230, Çizelge 3.231 ve Çizelge 3.232’ de verilmiştir. Çiğ sucukların koku değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.59’ da verilmiştir.

Çizelge 3.229: Çiğ sucukların koku değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,667	0,309
Lif (L)	2	0,594	0,275
Yağ * Lif	2	4,260	1,974

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.230: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen çiğ sucukların koku değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Koku
24	7,40±0,21 ^a
28	7,23±0,21 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p < 0,05).

Çizelge 3.231: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen çiğ sucukların koku değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Koku
0	7,22±0,70 ^a
1	7,25±0,70 ^a
2	7,47±0,70 ^a

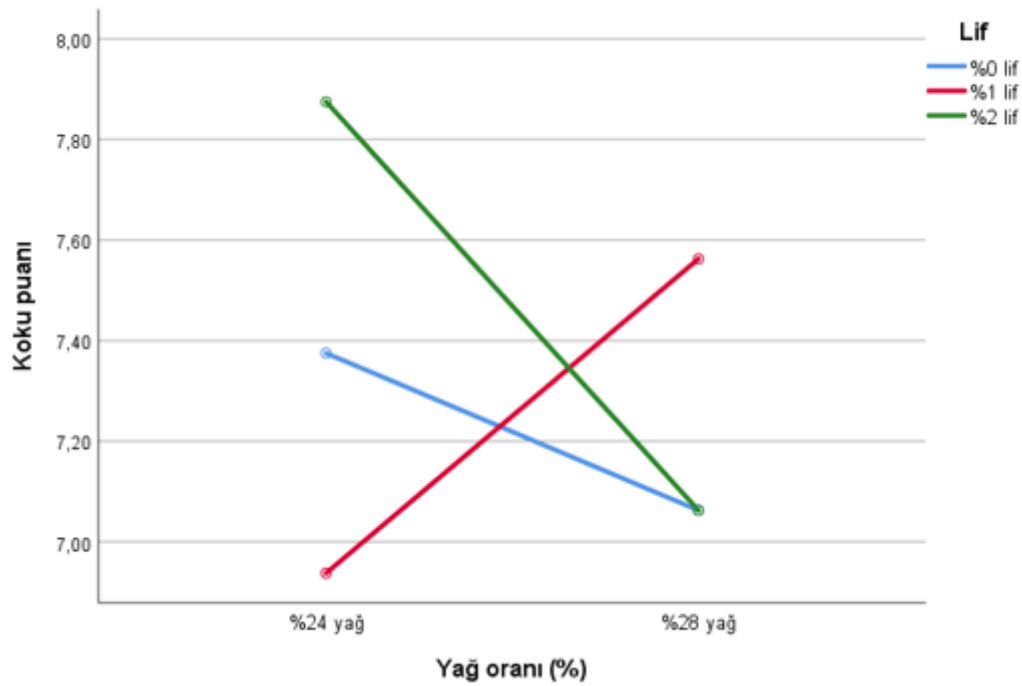
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p < 0,05).

Çizelge 3.232: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip çiğ sucukların koku değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Koku
S1	7,38±0,37 ^a
S2	6,94±0,37 ^a
S3	7,88±0,37 ^a
S4	7,06±0,37 ^a
S5	7,56±0,37 ^a
S6	7,06±0,37 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1 lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.59: Çiğ sucukların koku değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisinin etkisi

3.3.27.1.2. Renk

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen çiğ sucukların renk değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.233’ te, çiğ sucukların renk değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.234, Çizelge 3.235 ve Çizelge 3.236’ da verilmiştir. Çiğ sucukların renk değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.60’ da verilmiştir.

Çizelge 3.233: Çiğ sucukların renk değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,260	0,144
Lif (L)	2	5,760	3,194*
Yağ * Lif	2	4,573	2,536

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.234: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen çiğ sucukların renk değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Renk
24	7,85±0,19 ^a
28	7,75±0,19 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.235: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen çiğ sucukların renk değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Renk
0	8,03±0,24 ^a
1	8,06±0,24 ^a
2	7,31±0,24 ^b

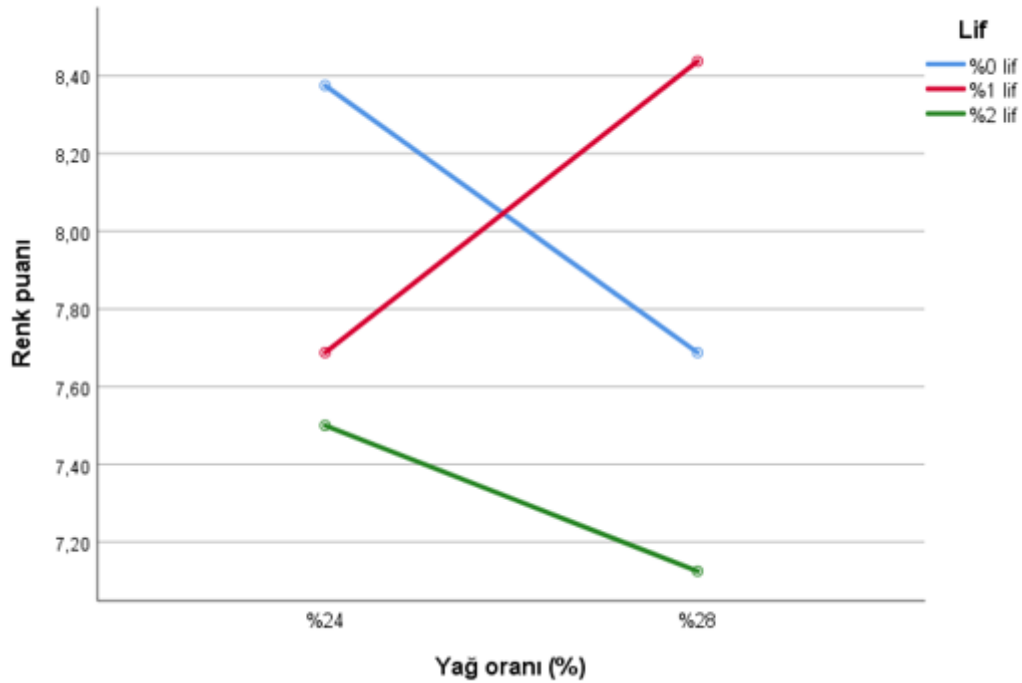
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.236: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip çiğ sucukların renk değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Renk
S1	8,38±0,34 ^a
S2	7,69±0,34 ^{ab}
S3	7,50±0,34 ^{ab}
S4	7,69±0,34 ^{ab}
S5	8,44±0,34 ^a
S6	7,13±0,34 ^b

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1 lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.60: Çiğ sucukların koku değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.3.27.1.3. Yağ Dağılımı

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen çiğ sucukların yağ dağılımı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.237’ de, çiğ sucukların yağ dağılımı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.238, Çizelge 3.239 ve Çizelge 3.240’ da verilmiştir. Çiğ sucukların yağ dağılımı değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.61’ de verilmiştir.

Çizelge 3.237: Çiğ sucukların yağ dağılımı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,000	0,000
Lif (L)	2	3,135	2,077
Yağ * Lif	2	1,906	1,263

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.238: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen çiğ sucukların yağ dağılımı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Yağ Dağılımı
24	7,85±0,18 ^a
28	7,85±0,18 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.239: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen çiğ sucukların yağ dağılımı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Yağ Dağılımı
0	8,16±0,22 ^a
1	7,88±0,22 ^a
2	7,53±0,22 ^a

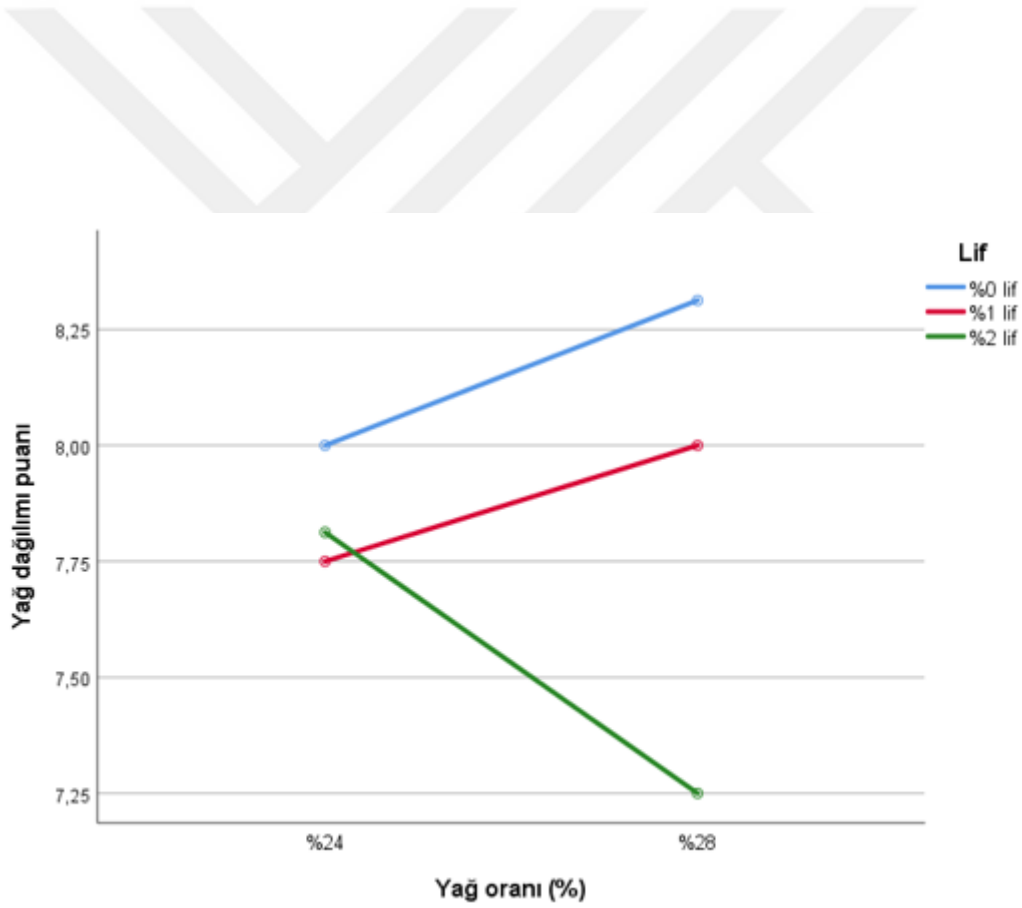
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.240: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip çiğ sucukların yağ dağılımı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Yağ Dağılımı
S1	8,00±0,31 ^{ab}
S2	7,75±0,31 ^{ab}
S3	7,81±0,31 ^{ab}
S4	8,31±0,31 ^a
S5	8,00±0,31 ^{ab}
S6	7,25±0,31 ^b

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1 lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.61: Çiğ sucukların yağ dağılımı değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisinin etkisi

3.3.27.1.4. Genel Beğeni

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen çiğ sucukların genel beğeni değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.241’ de, çiğ sucukların genel beğeni değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.242, Çizelge 3.243 ve Çizelge 3.244’ te verilmiştir. Çiğ sucukların genel beğeni değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.62’ de verilmiştir.

Çizelge 3.241: Çiğ sucukların genel beğeni değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,510	0,346
Lif (L)	2	1,219	0,827
Yağ * Lif	2	1,760	1,194

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.242: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen çiğ sucukların genel beğeni değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Genel Beğeni
24	7,67±0,18 ^a
28	7,52±0,18 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.243: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen çiğ sucukların genel beğeni değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Genel Beğeni
0	7,81±0,22 ^a
1	7,53±0,22 ^a
2	7,44±0,22 ^a

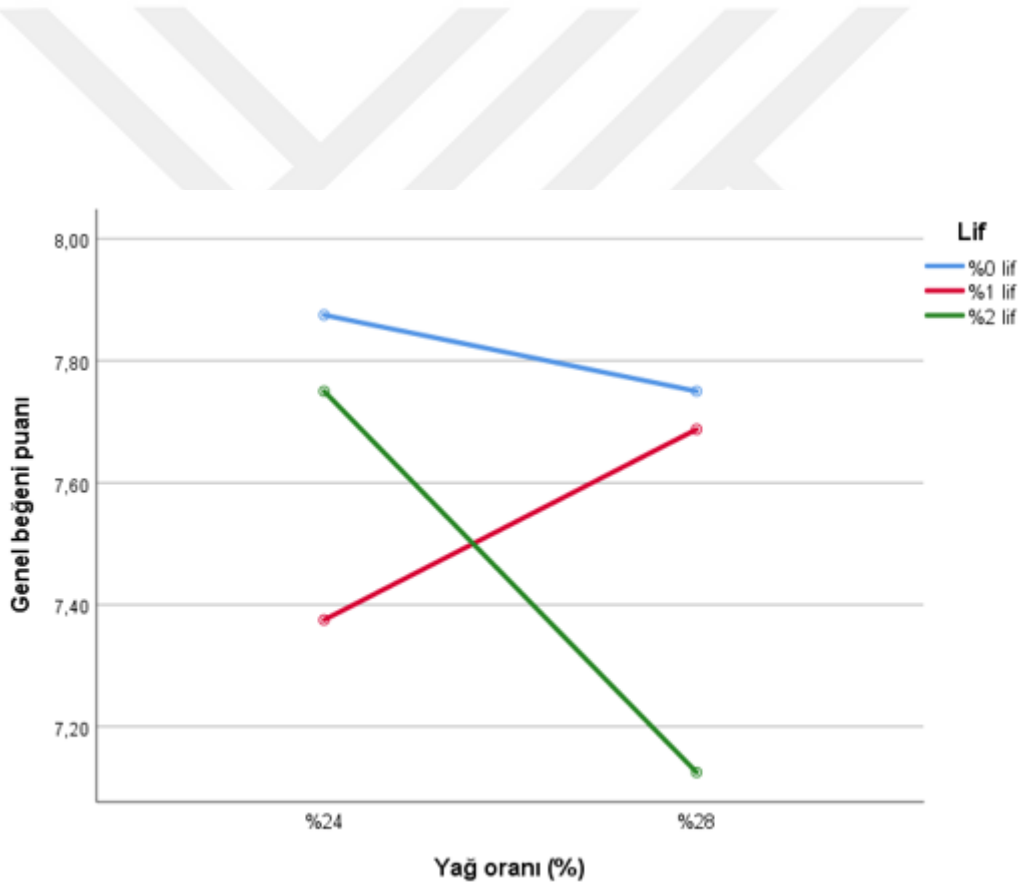
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.244: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip çiğ sucukların genel beğeni değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Genel Beğeni
S1	7,88±0,30 ^a
S2	7,38±0,34 ^a
S3	7,75±0,34 ^a
S4	7,75±0,34 ^a
S5	7,69±0,34 ^a
S6	7,13±0,34 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1 lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.62: Çiğ sucukların genel beğeni değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisinin etkisi

3.3.27.2. Pişmiş Sucuklara Ait Duyusal Analiz Sonuçları

3.3.27.2.1. Koku

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen pişmiş sucukların koku değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.245’ te, pişmiş sucukların koku değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.246, Çizelge 3.247 ve Çizelge 3.248’ de verilmiştir. Pişmiş sucukların koku değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.63’ te verilmiştir.

Çizelge 3.245: Pişmiş sucukların koku değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,042	0,018
Lif (L)	2	1,823	0,771
Yağ * Lif	2	4,385	1,854

*p < 0,05 seviyesinde önemli
**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.246: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen pişmiş sucukların koku değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Koku
24	7,31±0,22 ^a
28	7,35±0,22 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.247: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen pişmiş sucukların koku değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Koku
0	7,28±0,27 ^a
1	7,13±0,27 ^a
2	7,59±0,27 ^a

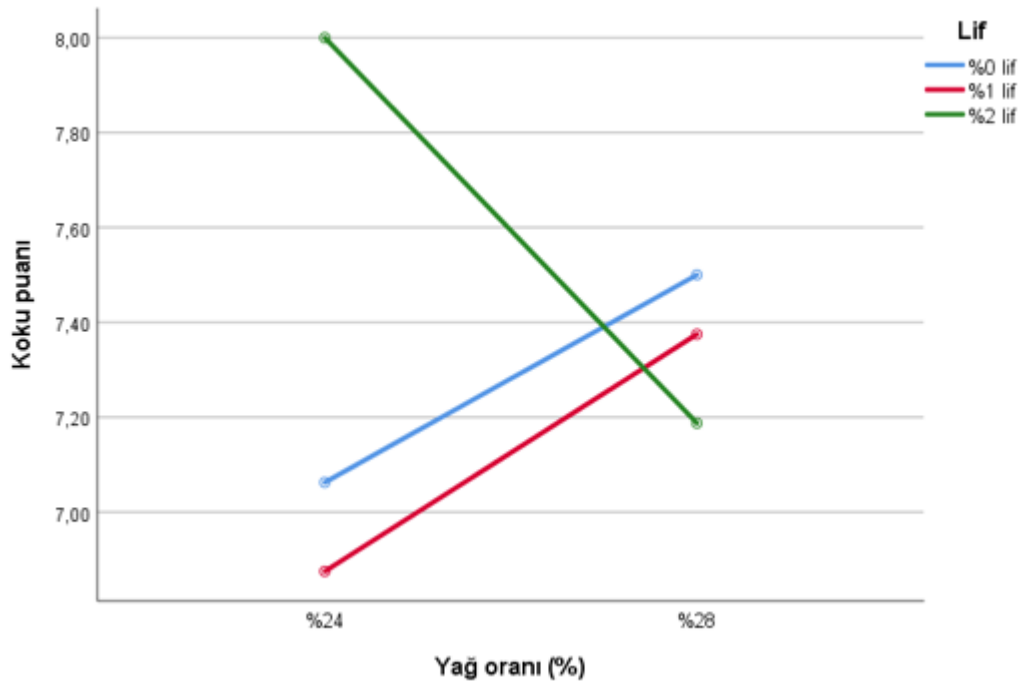
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.248: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip pişmiş sucukların koku değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Koku
S1	7,06±0,38 ^a
S2	6,88±0,38 ^a
S3	8,00±0,38 ^a
S4	7,50±0,38 ^a
S5	7,38±0,38 ^a
S6	7,19±0,38 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1 lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.63. Çiğ sucukların koku değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.3.27.2.2. Renk

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen pişmiş sucukların renk değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.249’ da, pişmiş sucukların renk değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.250, Çizelge 3.251 ve Çizelge 3.252’ de verilmiştir. Pişmiş sucukların renk değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.64’ te verilmiştir.

Çizelge 3.249: Pişmiş sucukların renk değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,167	0,089
Lif (L)	2	0,385	0,206
Yağ * Lif	2	1,385	0,741

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.250: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen pişmiş sucukların renk değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Renk
24	7,98±0,20 ^a
28	8,06±0,20 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.251: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen pişmiş sucukların renk değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Renk
0	7,91±0,24 ^a
1	8,03±0,24 ^a
2	8,13±0,24 ^a

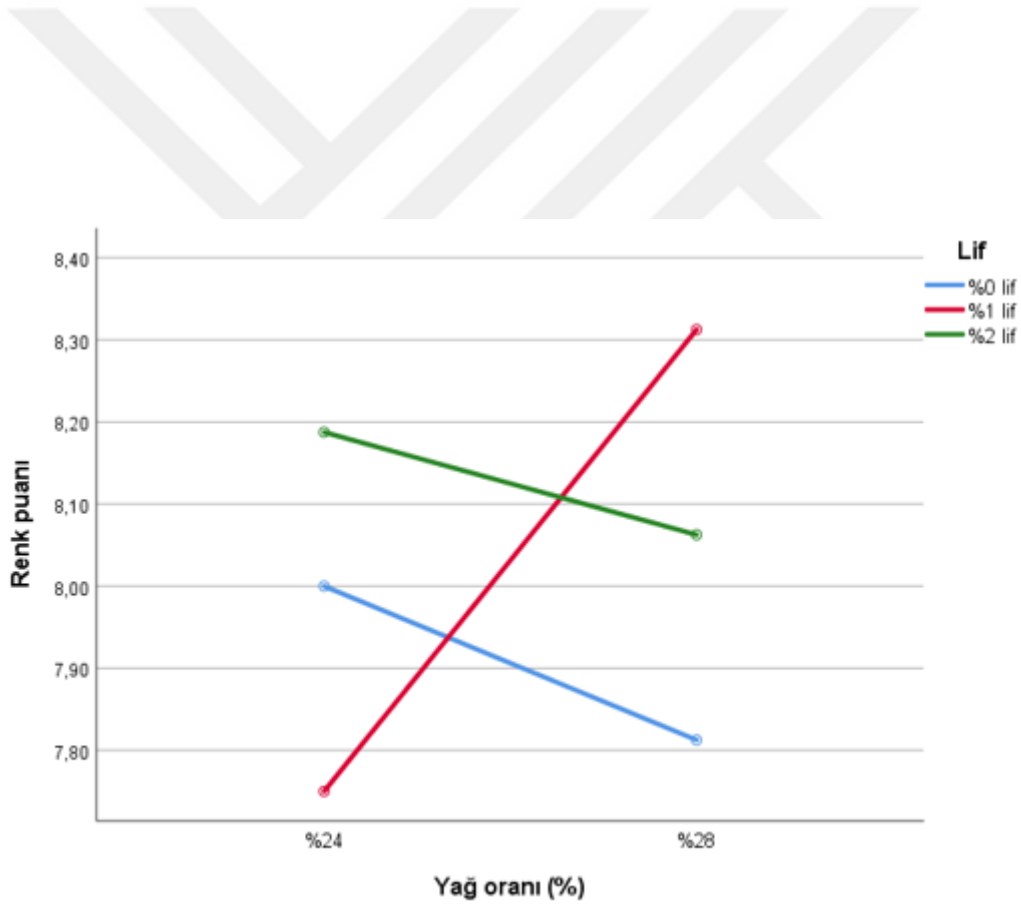
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.252. Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip pişmiş sucukların renk değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Renk
S1	8,00±0,34 ^a
S2	7,75±0,34 ^a
S3	8,19±0,34 ^a
S4	7,81±0,34 ^a
S5	8,31±0,34 ^a
S6	8,06±0,34 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1 lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.64: Pişmiş sucukların renk değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı etkisinin etkisi

3.3.27.2.3. Lezzet

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen pişmiş sucukların lezzet değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.253’ te, pişmiş sucukların renk değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları ise Çizelge 3.254, Çizelge 3.255 ve Çizelge 3.256’ da verilmiştir. Pişmiş sucukların lezzet değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.65’ te verilmiştir.

Çizelge 3.253: Pişmiş sucukların lezzet değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,667	0,324
Lif (L)	2	5,010	2,434
Yağ * Lif	2	5,010	2,434

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.254: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen pişmiş sucukların lezzet değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

% Yağ	Lezzet
%24	7,56±0,21 ^a
%28	7,40±0,21 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.255: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen pişmiş sucukların lezzet değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Lezzet
0	7,03±0,25 ^a
1	7,63±0,25 ^a
2	7,78±0,25 ^a

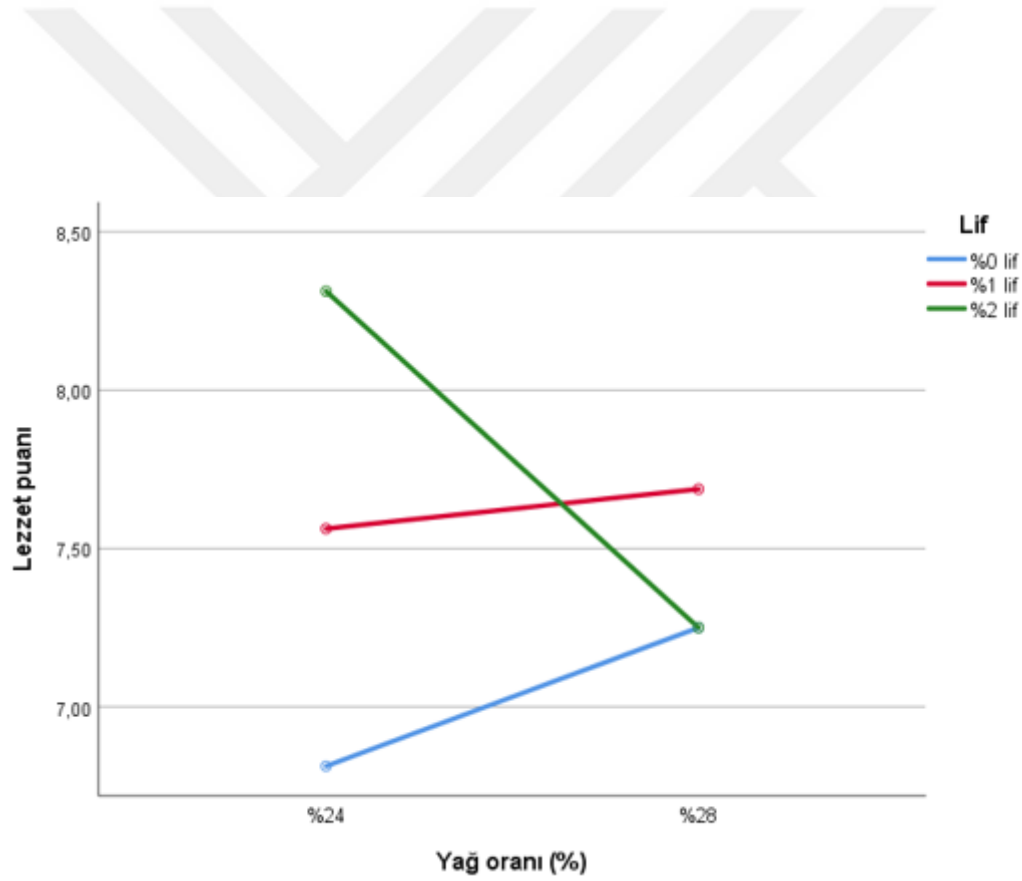
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.256: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip pişmiş sucukların lezzet değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Lezzet
S1	6,81±0,36 ^b
S2	7,56±0,36 ^{ab}
S3	8,31±0,36 ^a
S4	7,25±0,36 ^{ab}
S5	7,69±0,36 ^{ab}
S6	7,25±0,36 ^{ab}

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.65: Pişmiş sucukların lezzet değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.3.27.2.4. Tekstür

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen pişmiş sucukların tekstür değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.257’ de, pişmiş sucukların tekstür değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma tekstür sonuçları ise Çizelge 3.258, Çizelge 3.259 ve Çizelge 3.260’ da verilmiştir. Pişmiş sucukların tekstür değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.66’ da verilmiştir.

Çizelge 3.257: Pişmiş sucukların tekstür değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,010	0,006
Lif (L)	2	5,375	3,186*
Yağ * Lif	2	1,542	0,914

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p < 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.258: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen pişmiş sucukların tekstür değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Tekstür
%24	7,65±0,19 ^a
%28	7,67±0,19 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.259. Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen pişmiş sucukların tekstür değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Tekstür
0	7,22±0,23 ^b
1	7,72±0,23 ^{ab}
2	8,03±0,23 ^a

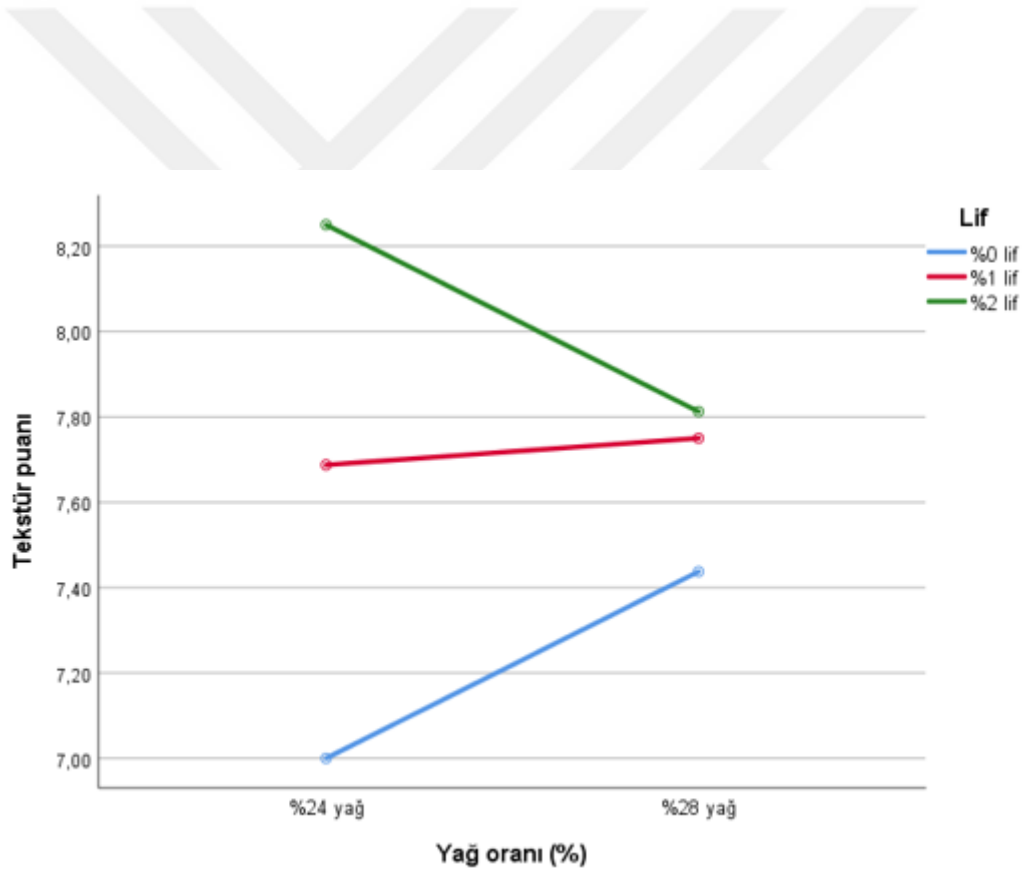
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.260: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip pişmiş sucukların tekstür değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Tekstür
S1	7,00±0,33 ^b
S2	7,69±0,33 ^{ab}
S3	8,25±0,33 ^a
S4	7,44±0,33 ^{ab}
S5	7,75±0,33 ^{ab}
S6	7,81±0,33 ^{ab}

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1 lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.66: Pişmiş sucukların tekstür değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

3.3.27.2.5. Genel Beğeni

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak üretilen pişmiş sucukların genel beğeni değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 3.261’ de, pişmiş sucukların genel beğeni değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma tekstür sonuçları ise Çizelge 3.262, Çizelge 3.263 ve Çizelge 3.264’ te verilmiştir. Pişmiş sucukların genel beğeni değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi ise Şekil 3.67’ de verilmiştir.

Çizelge 3.261: Pişmiş sucukların genel beğeni değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Yağ (Y)	1	0,042	0,028
Lif (L)	2	1,448	0,973
Yağ * Lif	2	5,510	3,704*

*p < 0,05 seviyesinde önemli

**p< 0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3.262: Farklı oranlarda yağ kullanılarak üretilen pişmiş sucukların genel beğeni değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Yağ (%)	Genel Beğeni
24	7,73±0,18 ^a
28	7,69±0,18 ^a

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.263: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen pişmiş sucukların genel beğeni değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Lif (%)	Genel Beğeni
0	7,47±0,22 ^a
1	7,78±0,22 ^a
2	7,88±0,22 ^a

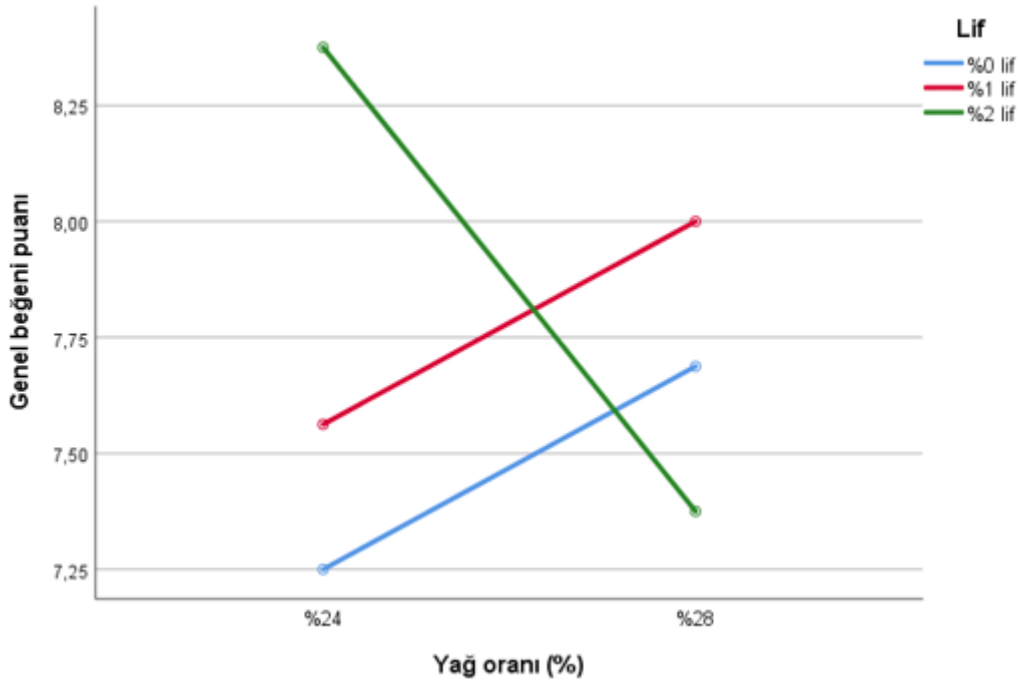
Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır (p< 0,05).

Çizelge 3.264: Farklı oranlarda lif kullanılarak üretilen farklı yağ içeriğine sahip pişmiş sucukların genel beğeni değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Örnek	Genel Beğeni
S1	7,25±0,31 ^b
S2	7,56±0,31 ^{ab}
S3	8,38±0,31 ^a
S4	7,69±0,31 ^{ab}
S5	8,00±0,31 ^{ab}
S6	7,38±0,31 ^b

Aynı sütundaki farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$).

S1: %24 yağx%0 lif; S2: %24 yağx%1lif; S3: %24 yağx%2 lif; S4: %28 yağx%0 lif; S5: %28 yağx%1 lif; S6: %28 yağx%2 lif



Şekil 3.67: Pişmiş sucukların genel beğeni değerleri üzerine yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun etkisi

4.TARTIŞMA

4.1. Protein Analiz Sonuçları

Sucuk hamurlarına ait varyans analizi sonuçları incelendiğinde ana varyasyon kaynaklarının (yağ oranı, lif oranı ve yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun) protein değerleri üzerine etkili olmadığı tespit edilmiştir. Sucuk hamurlarına ilave edilen yağ miktarı arttıkça protein değerleri azalmaktadır. Farklı oranlarda lif kullanılarak elde edilen farklı yağ içeriğine sahip sucuk hamurlarının protein değerleri % 15,03 ile % 16,10 arasında değişmektedir ($p>0,05$) (Çizelge 3.4).

Varyasyon kaynaklarının fermantasyon sonrası sucuk örneklerinin protein değerleri üzerine etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Yağ oranının artışı sonucu örneklerle ait protein değerleri azalırken lif oranındaki artış protein değerlerinde artışa neden olmuştur ($p>0,05$). Örneklerin protein değerleri karşılaştırıldığında ise, protein değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (Çizelge 3.56).

Kurutma sonrası sucuk örneklerinin protein değerleri üzerine varyasyon kaynaklarının etkisinin önemli olmadığı bulunmuştur. Üretimde kullanılan yağ ve lif oranı arttıkça sucuk örneklerinin protein değerleri azalmaktadır ($p>0,05$). Sucukların kurutma sonrası protein değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre örneklerin protein değerleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır .En düşük protein değeri (% 14,88) % 28 yağlı % 0 lif içeren örneğe, en yüksek protein değeri (% 15,56) ise % 24 yağlı % 0 lif içeren örneğe aittir (Çizelge 3.124).

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuca benzer şekilde, Akoğlu vd. (2015) gerçekleştirdiği çalışmada farklı oranlarda (% 0, % 5,% 20 ve % 15) bakteriyel selülozu farklı oranlarda yağ (% 5, % 10, % 15 ve % 20) içeren sucuklarda yağ ikame maddesi olarak kullanmış ve çalışma sonucunda yağ seviyesi azaldıkça protein değerlerinin arttığını tespit etmiştir. Bunun nedenin ise, yağın yağsız et ile değiştirildiğinden kaynaklandığını belirtmiştir.

Ruiz-Capillas vd. (2012) yağı azaltılmış kuru fermente sosislere yağ ikamesi kullandığı bir çalışmada, yağ oranındaki azalışın fermente sosislerin protein içeriklerinde artışa neden olduğunu belirtmiştir.

Sucuklara farklı oranlarda yulaf kepeğinin ilave edildiği bir çalışmada, ilave edilen yulaf kepeğinin protein değerlerinde genel olarak düşüşe neden olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun nedeni, ilave edilen yulaf kepeğinin nemi tutmasından dolayı örneklerdeki kuru maddenin daha az olması ve ilave edilen yulaf kepeğinin protein içeriğinin ete göre daha düşük olması olarak ifade etmiştir. % 1 oranında yulaf kepeği ilavesinin protein değerlerinde gösterdiği azalışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ve yulaf kepeğinin protein değerlerini en fazla düşüren oranın %5 olduğunu ifade etmiştir (Kozan 2018).

Aleson-Carbonell vd. (2003), kuru kürlenmiş sosis örneklerine limon albedosu ilave ettiği bir çalışmada, lif artışı ile birlikte örneklerde protein değerlerinin düştüğünü tespit etmiştir.

Çoksever (2009) sucuklara turuncu albedosu ilavesi yaptığı bir çalışmada, 21 günlük olgunlaştırma süresi sonunda albedo içeren örneklerin kontrol örneklerine göre daha az protein içeriğine sahip olduğunu tespit etmiştir. Bu durumun, farklı oranda albedo içeriğine sahip sucuk örneklerinde su içeriğinin azalması sonucu lif içeriğinin oransal olarak artmasından kaynaklandığını ifade etmiştir.

Fernández-Ginés vd. (2004), gerçekleştirdiği çalışmada, fermente sosislere yağ ikame maddesi olarak farklı oranlarda limon albedosu ilave etmiştir. Çalışma sonucunda, ilave edilen limon albedosunun protein değerlerinde artışa neden olduğu ve ilave edilen konsantrasyon arasında fark olduğu sonucuna varmıştır.

Yapılan başka bir çalışmada, yağı azaltılmış sosis örneklerine yağ ikame maddesi olarak domates kabuğu ilavesi yapılmıştır. Çalışma sonucunda, domates lifi ile formüle edilen hamurlarda protein içeriğinin kontrol örneğinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Wang vd. 2017).

Yuca vd. (2019) gerçekleştirdiği çalışmada fermente sucuklara β -glukan ilavesinin sucuk örneklerinin protein değerleri üzerine etkisinin olmadığı belirlemiştir.

4.2 Yağ Analiz Sonuçları

Çizelge 3.5 incelendiğinde sucuk hamurlarının yağ değerleri üzerine yağ oranı tek başına etkiliyken ($p<0,01$), lif oranı ve yağ oranı x lif oranı interaksiyonun etkili olmadığı görülmektedir. Yağ oranı arttıkça sucuk hamurlarının yağ oranının arttığı ($p<0,05$) ve lif oranının artması ile de sucuk hamurlarının yağ oranının azaldığı ($p>0,05$) tespit edilmiştir. % 28 yağlı %0 lif içeren sucuk hamuru örneği ile % 24 yağlı % 1 ve % 2 lif içeren sucuk hamuru örneklerinin yağ değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

Fermantasyon sonrası sucuk örneklerinin yağ değerleri üzerine varyasyon kaynaklarından yağ oranının çok önemli etkisi bulunmaktadır ($p<0,01$). Lif oranı ve yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun ise yağ değerleri üzerinde etkisi önemli değildir. Yağ oranının artışı yağ miktarında artışa sebep olurken ($p<0,05$) lif oranının artışı fermantasyon sonrası örneklerin yağ oranında azalmaya neden olmuştur ($p>0,05$). Fermantasyon sonrası sucuk örneklerinin yağ değerlerinin % 27,21 ile % 30,83 arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 3.60). % 24 yağlı % 2 lif içeren örnek ile % 28 yağlı % 0 lif içeren örnekler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

Kurutma sonrası sucuk örneklerinin yağ değerleri üzerine varyasyon kaynaklarından sadece yağ oranının etkisi çok önemlidir ($p<0,01$). Diğer varyasyon kaynaklarının ise etkisi önemli değildir. Yağ oranı artışı ürünlerin yağ değerlerinde artışa ($p<0,05$), lif oranının artışı ise yağ değerlerinde azalışa ($p>0,05$) neden olmuştur. Kurutma sonrası sucuk örneklerinin yağ değerleri % 27,96 ile % 30,45 değerleri arasında değişmektedir. Üretimde lif ilave edilen örneklerin lif ilave edilmeyen örneklere göre daha yüksek yağ içeriğine sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 3.128). En yüksek yağ değeri (% 30,45) % 28 yağlı % 0 lif içeren örneğe, en düşük değer (% 27,64) ise % 24 yağlı % 1 lif içeren örneğe aittir ($p<0,05$).

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuca benzer şekilde, farklı oranlarda (% 2,5, % 5, % 7,5 ve % 10) limon albedosu ilave edilerek üretilmiş Bologna tipi sosislerde, ilave edilen limon albedosu miktarı artışı ile birlikte ürüne ait yağ miktarında azalma meydana geldiği ancak konsantrasyonlar arasında fark olmadığı bildirilmiştir (Fernandez-Gines vd. 2004).

Uz vd. (2008), yağı azaltılmış sucuk üretiminde farklı oranlarda kepek ilavesinin etkisini incelediği çalışmada, kepek ilavesinin artması ile birlikte sucuk hamurunda ve sucuklarda yağ miktarının azaldığını ifade etmiştir.

Sucuklara turunc albedosu ilave edilerek gerçekleştirilen bir başka çalışmada da, turunc albedosu ilavesinin yağ oranını azalttığı belirlenmiştir (Çoksever 2009). Benzer şekilde, Aleson-Carbonell vd. (2003) de albedo ilavesinin yağ oranını azalttığını bildirmiştir.

Wang vd. (2017) gerçekleştirdikleri bir çalışmada yağı azaltılmış sosis örneklerine domates kabuğu ilavesi sonucunda kontrol örneklerinin daha yüksek yağ içeriğine sahip olduğu belirlemiştir.

Farklı yağ içeriğine (% 0, % 5, % 20 ve % 15) sahip sucuklara yağ ikame maddesi (bakteriyel selüloz) ilave edilen bir çalışmada, grupların yağ içerikleri nispi bir düşüş gösterse de, sonuçların hamura eklenen yağ ile ilişkili olmadığı ve sonuçların sucuktaki yağ dağılımından kaynaklanan farklılıklara bağlanabileceği belirtilmiştir (Akoğlu vd. 2015).

Gerçekleştirilen bir çalışmada farklı yağ içeriğine sahip fermente sucuklara β -glukan ilavesi yapılmıştır. Çalışma sonucunda, β -glukan ilavesinin örneklerin yağ değerlerini etkilemediği sonucuna varılmıştır (Yuca vd. 2019).

4.3 Nem Analiz Sonuçları

Varyans analiz sonuçlarına göre yağ oranının sucuk hamurlarının nem değerleri üzerine etkisi önemlidir ($p<0,05$). Diğer varyasyon kaynakları olan lif oranı ve yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun önemli bir etkisi olmamıştır. Sucuk hamuru örneklerinin nem değerleri % 51,75 ile % 53,95 arasında değişmekte ve sucuk hamuru örneklerinin nem değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir (Çizelge 3.12).

Fermantasyon sonrası ürünlerin nem değerleri üzerine yağ oranının etkisinin çok önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0,01$). Lif oranı ve yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun nem değerleri üzerine etkisi önemli değildir. Yağ oranının artışı fermantasyon sonrası sucuk örneklerinin nem miktarlarında azalmaya neden olmuştur ($p<0,05$). Lif ilavesi ise örneklerin nem değerlerinde artışa neden olmuştur ($p>0,05$). Örneklerin fermantasyon sonrası nem değerleri % 50,05 ile %52,49 arasında değişmektedir (Çizelge 3.64). % 28 yağlı % 0 lif içeren örnekler ile % 24 yağlı % 1 ve % 2 lif içeren örneklerin nem değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,05$).

Varyans analiz sonuçlarına göre, kurutma sonrası sucuk örneklerinin nem değerleri üzerine yağ oranının etkisi önemlidir ($p<0,05$). Diğer varyasyon kaynaklarının etkisi ise önemli değildir. Sucukların kurutma sonrası nem değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre sucuk örneklerinin nem değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Örneklerin nem değerleri % 48,05 ile % 49,54 arasında değişmektedir (Çizelge 3.132). Yağ oranının artışı örneklerin nem değerlerinde azalışa neden olmuştur ($p<0,05$).

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuca benzer şekilde, Cengiz ve Gökoğlu (2005) farklı oranlarda (% 5, % 10 ve % 20) yağ içeren Frankfurter tipi sosislere turuncu lifi ilave ettikleri çalışmada, yağ oranının artışı ile birlikte ürünlerdeki nem miktarının azaldığını bildirmiştir.

Sosis örneklerine diyet lifi olarak çiğ ve pişmiş limon albedosu ilave edilen bir çalışmada, diyet lifi ilavesi sonucunda örneklerin nem değerlerinin arttığı sonucuna varılmıştır (Fernandez-Gines vd. 2004).

Aleson-Carbonell vd. (2003) gerçekleştirdiği çalışmada, limon albedosu ilavesinin kuru kürlenmiş sosis örneklerinde nem içeriğini arttırdığını belirlemiştir. Limon albedosunun % 25' ini başta pektin olmak üzere çözünür bileşenlerin oluşturabildiğini ve nem oranındaki artışın albedonun yüksek su tutma kabiliyetinden kaynaklanabileceğini ifade etmiştir.

Yapılan bir çalışmada, farklı oranlarda yağ içeriğine sahip fermente sosislerde yağ ikame maddesi kullanımı sonucunda nem içeriklerinin artış gösterdiği ifade etmişlerdir (Campagnol vd. 2012)

Farklı oranlarda yağ içeren sucuklara yağ ikame maddesi olarak bakteriyel selülozun ilave edildiği çalışmada, yağı azaltılmış örneklerin kontrol örneklerine göre daha fazla nem içeriğine sahip olduğu ve bu durumun da kullanılan bakteriyel selülozun su tutma kapasitesinden kaynaklandığı belirtilmiştir (Akoğlu vd. 2015).

Garcia vd. (2002) düşük yağlı kuru fermente sosislerde yağ ikame maddesi olarak tahıl ve meyve lifleri kullandıkları bir çalışmada, yağ ikamesi kullanımı sonucunda yüksek nem değerlerinin elde edildiğini belirtmiştir.

Yapılan başka bir çalışmada, fermente sosis örneklerine kitosan ve turp tozu ilave edilmiş ve çalışma sonucunda kitosan ve turp tozu ilavesinin örneklerin nem değerlerinde artışa neden olduğu tespit edilmiştir (Ozaki vd. 2020).

Wang vd. (2017)'nin gerçekleştirdiği çalışmada farklı yağ oranlarına sahip sosis örneklerine yağ ikame maddesi olarak domates kabuğu ilavesi yapılmıştır. Çalışma sonucunda, domates kabuğu ilavesi yapılan örneklerin daha fazla nem içerdiği belirlenmiştir.

Yapılan bir çalışmada, farklı oranlarda yağ içeren fermente sucuk örneklerinin nem değerleri üzerine β -glukan ilavesinin etkili olmadığı sonucuna varılmıştır (Yuca vd. 2019).

Kozan (2018) gerçekleştirdiği bir çalışmada ise, sucuklara farklı oranlarda yulaf kepeği ilavesi ile sucuk örneklerinin nem değerlerinde düşüş gözlemlendiğini belirlemiştir. % 2.5 ve % 5 oranlarında ilave edilen kepeğin nem değerinde istatistiksel anlamda önemli bir düşüş

sağladığını, % 1 yulaf kepeği ilavesinin ise kontrol örneklerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş sağlamadığını belirtmiştir.

4.4 Tuz Analiz Sonuçları

Sucuk hamurlarının tuz değerleri üzerine ana varyasyon kaynaklarından yağın etkisinin çok önemli ($p<0,01$) olduğu, diğer varyasyon kaynaklarının ise etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 3.13). % 28 oranında yağ içeren sucuk hamurlarının % 24 yağ içeren sucuk hamurlarına göre daha yüksek tuz değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir. En yüksek tuz değeri % 28 yağlı % 2 lif içeren örneğe, en düşük tuz değeri ise % 24 yağlı % 0 lifli örneğe ait olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

Örneklerin fermantasyon sonrası tuz değerlerine ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde tuz değerlerinin varyasyon kaynaklarından etkilenmediği görülmektedir (Çizelge 3.65). Sucuk üretiminde kullanılan yağ oranı arttıkça fermantasyon sonrası ürünlerde tuz değerleri artmakta, ilave edilen lif miktarı arttıkça ise tuz değerleri azalmaktadır ($p>0,05$). Örneklerin fermantasyon sonrası tuz değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları incelendiğinde örneklerin tuz değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir (Çizelge 3.68).

Kurutma sonrası sucuk örneklerinin tuz değerleri üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi önemli değildir. Üretimde kullanılan yağ oranı arttıkça sucuk değerlerinin tuz değerleri artmakta, lif oranı arttıkça ise tuz değerleri azalmaktadır ($p>0,05$). Örneklerin tuz değerleri % 2,37 ile % 2,47 arasında değişmektedir. Sucukların kurutma sonrası tuz değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre örneklerin tuz değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. En düşük tuz değeri % 24 yağlı % 2 lif içeren örneğe aittir. En yüksek tuz değeri ise % 28 yağlı % 0 ve % 1 lif içeren örneklere aittir ($p>0,05$) (Çizelge 3.136).

4.5. Kolajen Analiz Sonuçları

Çizelge 3.17' ye göre sucuk hamurlarının kolajen değerleri üzerine varyasyon kaynaklarının etkisinin olmadığı görülmektedir. Yağ oranı arttıkça sucuk hamuru örneklerinin kolajen değerleri azalmaktadır. Her iki yağ grubuna ait sucuk hamuru örneklerinde lif içermeyen örneklerle göre lif içeren örneklerin daha fazla kolajen içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Sucuk örneklerinin fermantasyon sonrası kolajen değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre, ürünlere ait kolajen değerlerinin varyasyon kaynaklarından etkilenmediği görülmüştür (Çizelge 3.69). Üretimde kullanılan yağ ve lif oranları arttıkça ürünlere ait kolajen değerleri azalmaktadır ($p>0,05$). Sucuk örneklerinin fermantasyon sonrası kolajen değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre örnekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemektedir. En yüksek değerler % 24 yağlı % 0 lifli örnekte, en düşük kolajen değerleri ise % 28 yağlı % 0 lifli örneklerde ($p>0,05$).

Sucukların kurutma sonrası kolajen değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre varyasyon kaynaklarından yağ oranının örneklerin kolajen değerleri üzerine etkisinin çok önemli olduğu görülmektedir ($p<0,01$). Diğer varyasyon kaynaklarının örneklerin kolajen değerleri üzerine etkisi önemli değildir. Üretimde kullanılan yağ miktarı ($p<0,05$) ve lif miktarı arttıkça ($p>0,05$) kolajen değerleri azalmaktadır. Kurutma sonrası sucuk örneklerinin kolajen değerleri % 2,91 ile % 2,36 arasında değişmektedir (Çizelge 3.140). En yüksek kolajen değeri % 24 yağlı %0 lifli örnekte, en düşük kolajen değeri ise % 28 yağlı % 1 ve % 2 lif içeren örneklerde görülmektedir ($p<0,05$).

4.6. Su Aktivitesi (a_w) Analiz Sonuçları

Sucuk hamurlarının a_w değerleri üzerine varyasyon kaynakları etkili değildir (Çizelge 3.21). Yağ oranı artışı a_w değerlerini artırmıştır ($p>0,05$). Sucuk hamurlarının a_w değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Varyasyon kaynaklarının sucuk örneklerinin fermentasyon sonrası aw değerleri üzerinde etkisi önemli değildir. Sucukların örneklerinin fermentasyon sonrası aw değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre örneklerin aw değerleri arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamaktadır.

Kurutma sonrası sucuk örneklerinin aw değerleri üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi önemli değildir. Yağ artışı örneklerin aw değerlerinde artışa neden olmuştur ($p>0,05$). Sucukların kurutma sonrası aw değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre sucuk örneklerin aw değerleri arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamaktadır.

Çalışmamızda bulduğumuz sonuca benzer şekilde, Yalınkılınç (2009) farklı oranlarda yağ içeren sucuklara farklı oranlarda portakal lifi ilave ettiği çalışmasında yağ oranının ve lif oranının aw değerleri üzerinde önemli etkisinin olmadığı sonucuna varmıştır.

Gerçekleştirilen başka bir çalışmada da, farklı oranlarda yağ içeren fermente sosislerde çeşitli (buğday, yulaf, elma şeftali ve portakal lifi) kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, yağın azaltılmasının ve diyet lifi ilavesinin aw değerlerini etkilemediği sonucuna varılmıştır (García vd. 2002).

Campagnol vd. (2012), yağı azaltılmış fermente sosislerde yağ ikame maddesi kullanımının örneklerin aw değerlerinde değişikliğe neden olmadığını bildirmiştir. Ruiz-Capillas vd. (2012) gerçekleştirdiği çalışmada da, yağ oranlarındaki düşüşün su aktivitesi değerlerini etkilediğini belirtmiştir.

Kozan (2018), sucuğa ilave edilen yulaf kepeği miktarının sucuk örneklerinin aw değerleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak çok önemli olduğunu belirlemiştir. % 1 oranında yulaf kepeği ilave edilmiş gurubun aw değerlerinin sırasıyla kontrol, % 2.5 ve % 5 oranında yulaf kepeği eklenen gruplara göre daha yüksek olduğunu ifade etmiştir.

Eim vd. (2008) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, bir kuru fermente sosis türüne farklı oranlarda (% 3, % 6, % 9 ve % 12) havuç lifi ilave edilmiş ve çalışma sonucunda kontrol grubu

örneklerin aw değerlerinin lif ilave edilen örneklerin aw değerlerine göre daha yüksek olduğunu tespit edilmiştir.

Çoksever (2009) gerçekleştirdiği çalışmada, sucuklara farklı muamele görmüş (çiğ olarak kurutulmuş ve ısıtılmış kurutulmuş) turunç albedolarından farklı konsantrasyonlarda ilave etmiştir. Çalışma sonucunda, aw değerlerinin depolama boyunca düşüş gösterdiği ve bu düşüşün olgunlaştırma boyunca su miktarındaki azalmadan kaynaklandığını ifade etmiştir. % 1 ve % 2,5 oranında çiğ olarak kurutulmuş turunç albedosu ilave edilmiş örneklerin aw değerlerinin kontrol örneklerinden daha düşük olduğunu belirlemiştir.

Gerçekleştirilen bir çalışmada, farklı yağ oranlarına sahip fermente sucuk örneklerine β -glukan ilavesi yapılmış ve çalışma sonucunda β -glukan ilavesi yapılmış örneklerin aw değerlerinde düşüş gözlemlendiği bildirilmiştir. Elde edilen sonucun, β -glukanın su tutma kapasitesini artıran hidrokolloid özelliği ile ilişkilendirilebileceği ifade edilmiştir (Yuca vd. 2019).

Ozaki vd. (2020), fermente sosislere kitosan ve turp tozu ilave ettikleri çalışmada aw değerlerinin 0. günde farklılık göstermediğini ancak kurutmadan sonra, su kaybının aw' yi etkilediğini tespit etmişlerdir. Turp ve kitosan ilavesinin, muhtemelen kitosanın su tutma kapasitesinden dolayı su kaybına karşı bir engel oluşturduğunu ifade etmişlerdir.

Dos Santos vd. (2021) yaptığı çalışmada fermente sosislerde diyet lifi kullanımının su aktivitesi değerlerinin azalttığı sonucuna varmıştır.

4.7. pH Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynaklarından sadece lif oranı sucuk hamuru örneklerinin pH değerleri üzerine çok önemli etkide bulunmuştur ($p<0,01$). Diğer varyasyon kaynaklarının etkisi önemli değildir. Lif ilavesi sucuk hamuru örneklerinin pH değerlerini azaltmaktadır ($p<0,05$). Sucuk örneklerinin

pH değerleri 5,76 ile 5,88 arasında değişmektedir. Sucuk hamuru örnekleri karşılaştırıldığında en düşük pH değerine (5,76) sahip örneğin % 28 yağlı % 2 lif içeren örnek olduğu belirlenmiştir.

Sucuk örneklerinin fermantasyon sonrası pH değerlerine ait varyasyon analiz sonuçlarına göre varyasyon kaynaklarının örneklerin pH değerleri üzerinde etkisi önemli değildir. Örneklerin pH değerleri 5,14 ile 5,21 arasında değişmektedir. Fermantasyon sonrası pH değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre örneklerin pH değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$).

Varyasyon kaynaklarının sucukların kurutma sonrası pH değerleri üzerine etkisi önemli değildir. Üretimde kullanılan yağ oranı artışı pH değerlerinde artışa neden olurken ilave edilen lif oranının artışı pH değerlerinde azalışa neden olmuştur ($p>0,05$). Kurutma sonrası sucuk örneklerinin pH değerleri 5,22 ile 5,32 değerleri arasında değişmektedir (Çizelge 3.148). Sucukların kurutma sonrası pH değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına sucuk örneklerinin pH değerleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır ($p>0,05$). En yüksek pH değeri (5,32) % 28 yağlı % 0 lif içeren örneğe, en düşük değer (5,22) ise % 24 yağlı % 2 lif içeren örneğe aittir (Çizelge 3.148).

Sucuk örneklerinin pH değerlerinde fermantasyon sırasında sucuk hamuru pH değerlerine göre bir düşüş olmuştur. Bu aşamada, üretimde kullanılan starter kültürün sucuk hamurundaki şekerleri parçalayarak oluşturduğu laktik asidin pH'ı düşürmesi etkili olmuştur. Daha sonra kurutma sonrası pH değerlerinde biraz da olsa bir artış gözlemlenmiştir. Bunun nedeninin, bazı amino asitlerin dekarboksilasyon veya deaminasyonu sonucunda protein olmayan azotlu bileşiklere (amonyum ve amin gibi) dönüşmesi ve bu bileşiklerin artan konsantrasyonlarından kaynaklanabileceği ifade edilmektedir (Kozan 2018).

Sucuk örneklerine turunc albedosu eklenerek gerçekleştirilen bir çalışmada, ilave edilen turunc konsantrasyonu arttıkça pH değerinin düştüğü belirlenmiştir. pH değerindeki bu düşüşün nedenin ise, ilave edilen albedonun bileşiminde yer alan organik asitlerden kaynaklanmış olabileceği ifade edilmiştir (Çoksever 2009).

Yalınkılınç (2009), farklı oranlarda yağ kullanarak ve portakal lifi ilavesi yaparak sucuk örnekleri ürettiği çalışma sonucunda, çalışmamıza benzer şekilde, farklı yağ oranının sucuk

hamurlarının pH'ı üzerinde fark edilebilir bir değişikliğe sebep olmadığı, buna karşın kullanılan miktara bağlı olarak lifin sucuk hamurunda pH değerlerini düşürdüğünü bildirmiştir.

Fernández-López vd. (2007) gerçekleştirdiği çalışmada, kuru kürlenmiş sosislerde portakal lifi kullanımının pH değerinde düşüşe neden olduğunu tespit etmiştir. İlave edilen lifin yapısında bulunan organik asitler ve diğer asidik bileşenlerin pH değerindeki düşüşün nedeni olduğu belirtmiştir.

Yapılan bir çalışmada, sucuğa kepek ilavesinin sucuk hamurunda ve sucuklarda pH değerlerinde azalmaya neden olduğu gözlemlenmiştir. Olgunlaştırma süresince, kullanılan starter kültür ve bulaşan mikroorganizmaların ürettikleri laktik asit ile kepek lifinin bu duruma neden olduğu belirtilmiştir (Uz 2008).

Yine başka bir çalışmada, Bologna tipi sosislere farklı oranlarda (% 2,5, % 5, % 7,5 ve % 10) limon albedosu ilavesinin pH değerlerinde değişikliğe neden olmadığı tespit edilmiştir (Fernandez-Gines vd. 2004).

Garcia vd. (2002)' nin gerçekleştirdiği çalışmada da, buğday lifi ilavesinin yağı azaltılmış sosislerde pH değerlerinde hızlı bir düşüşe neden olduğu bildirilmiştir.

Grigelmo-Miguel vd. (1999) ise farklı oranlarda yağ içeren (% 5, % 10, % 15, % 20 ve % 25) sosis örneklerine farklı oranlarda (% 17 ve % 29) şeftali lifi ilave ettiği çalışma sonucunda, % 29 oranında şeftali lifi ilavesinin % 17 oranında şeftali lifi ilavesinden daha düşük pH değerleri sağladığını ifade etmiştir.

Aleson-Carbonell vd. (2003) gerçekleştirdiği çalışmada, çiğ albedo ilave edilen örneklerin % 5 konsantrasyona kadar pH değerlerinde önemli bir değişiklik oluşturmadığı ancak % 7.5 ve % 10 konsantrasyonlarında pH değerlerinde önemli düşüşe neden olduğunu tespit etmiştir.

Campagnol vd. (2012), yağı azaltılmış fermente sosislerde yağ ikame maddesi kullanımı sonucunda, kontrol örneklerinin yağ ikame maddesi ilave edilmiş düşük yağlı sosislere göre daha yüksek pH değerlerine sahip olduğunu tespit etmiştir.

Yuca vd. (2019) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, yağı azaltılmış fermente sucuk örneklerine β -glukan ilavesi ile birlikte pH değerlerinin azaldığı belirlenmiştir. β -glukan içeren gruplarda artan pH düşüşünün nedeni, laktik asit bakterilerinin β -glukan tüketimi sonucu laktik asit üretimi ile ilgili olabileceği ifade edilmiştir (Yuca vd. 2109).

Ruiz-Capillas vd. (2012), yağ oranı azaltılmış kuru fermente sosislere yağ ikame maddesi ilave ettiği çalışmasında başlangıç pH değerlerinin yağ seviyesinden etkilendiğini ve bu durumun ilave edilen yağ ikame maddesinin pH değerinin değiştirdikleri yağdan daha yüksek bir pH değerine sahip olmasından kaynaklandığını ifade etmiştir.

4.8. Renk Analiz Sonuçları

4.8.1 L^* (Parlaklık) Değeri Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının L^* değerlerine ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde varyasyon kaynaklarının L^* değeri üzerine etkisinin önemli olmadığı görülmektedir (Çizelge 3.29). Yağ ve lif oranı arttıkça sucuk hamuru örneklerinin L^* değerleri artmaktadır ($p>0,05$). Sucuk hamuru örneklerinin L^* değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Sucuk örneklerinin fermantasyon sonrası dış yüzey L^* değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre varyans kaynaklarının örneklerin dış yüzey L^* değerleri üzerine önemli bir etkisini olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 3.81). Üretimde kullanılan yağ oranı arttıkça örneklerin dış yüzey L^* değeri azalmakta, lif ilavesi ise dış yüzey L^* değerlerini artırmaktadır ($p>0,05$). Örneklere ait dış yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları incelendiğinde örnekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı görülmektedir.

Sucuk örneklerinin fermantasyon sonrası iç yüzey L^* değerleri ise üretimde kullanılan yağ oranından önemli derece etkilenmektedir ($p<0,01$). Yağ oranı artışı ile birlikte iç yüzey L^* değerleri artmaktadır ($p<0,05$). Kullanılan lif oranının artması ise iç yüzey L^* değerlerini

azaltmaktadır ($p>0,05$). Sucuk örneklerinin fermentasyon sonrası iç yüzey L^* değerleri karşılaştırıldığında ise en düşük iç yüzey L^* değeri % 24 yağlı % 2 lif içeren örnekte, en yüksek iç yüzey L^* değeri ise % 28 yağlı % 0 lif içeren örnekte belirlenmiştir ($p<0,05$).

Varyasyon kaynaklarının sucukların kurutma sonrası dış yüzey L^* değerleri üzerine etkisi önemli değildir. Yağ oranı arttıkça örneklerin dış yüzey L^* değerleri artmaktadır ($p>0,05$). Sucuk örneklerinin kurutma sonrası dış yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre sucuk örneklerinin dış yüzey L^* değerleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. En yüksek dış yüzey L^* değeri % 28 yağlı % 0 lif içeren örnekte, en düşük değer ise % 24 yağlı % 0 lif içeren örnekte tespit edilmiştir (Çizelge 3.152).

Kurutma sonrası sucuk örneklerinin iç yüzey L^* değerleri üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi önemli değildir. Sucukların kurutma sonrası iç yüzey L^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre sucuk örneklerinin iç yüzey L^* değerleri arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamaktadır. En düşük iç yüzey L^* değeri % 24 yağlı % 0 lif içeren örnekte, en yüksek iç yüzey L^* değeri ise % 28 yağlı % 0 lif içeren örnekte belirlenmiştir ($p>0,05$).

L^* değeri açıklık-koyuluk göstergesidir. Üretimde kullanılan yağ oranı arttıkça son üründe dış ve iç yüzey L^* değerleri artmaktadır ($p>0,05$). Benzer etki Fernandez-Lopez vd. (2007) ve Yalınkılınç (2009) tarafından da bildirilmiştir.

Şanes (2006) gerçekleştirdiği çalışmada, sucukta bulunan yağ miktarı ile parlaklık değerlerinin direkt ilişkili olduğunu ve ilave edilen inülinin parlaklığı artırdığını bildirilmektedir. Artan yağ seviyesi ile birlikte myogloblin miktarının seyreltiği bu nedenle en yüksek parlaklık değerlerinin yüksek yağlı sucuk örneklerinde tespit edildiğini ifade etmiştir.

Yağı azaltılmış sucuk örneklerine farklı oranlarda buğday kepeğinin ilave edildiği bir çalışmada, kepek ilavesinin örneklerin L^* değerlerinde azalmaya neden olduğu belirlenmiştir (Uz 2008).

Sucuk örneklerine farklı oranlarda yulaf kepeği ilave edilerek gerçekleştirilen bir çalışmada, en düşük dış yüzey L^* değerleri % 5 yulaf kepeği ilave edilmiş örneklerde, en yüksek dış yüzey L^* değeri ise % 1 yulaf kepeği ilave edilmiş örneklerde gözlemlenmiştir. İç kesit yüzey L^* değerlerinin ise kepek seviyesinden çok önemli derece etkilendiği ve kepek ilavesi ile birlikte L^* değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığı tespit edilmiştir. Bu artışın ilave edilen yulaf kepeğinin hammaddeye göre daha açık renkte olmasından kaynaklandığı belirtilmiştir (Kozan 2018).

Aleson-Carbonell vd. (2003) sucuklara farklı konsantrasyonlarda limon albedosu (çiğ ve pişmiş) ilave ettikleri çalışmada, pişmiş albedo ilavesinin parlaklık değerlerinde düşüşe neden olduğu, çiğ albedonun ise farklı etki gösterdiği tespit edilmiştir. Parlaklık değerlerinin %5 çiğ albedo ilavesine kadar olan konsantrasyonlarda azaldığı, % 7,5 ve % 10 albedo konsantrasyonlarında arttığı ve bu konsantrasyonlarda kontrol örnekleri ile benzer değerlere ulaştığı bildirilmiştir. Bu durumun pH ile ilişkili olabileceği ifade edilmiştir.

Akoğlu vd. (2015) farklı oranlarda yağ (% 0, % 5, % 20 ve % 15) içeren sucuklara bakteriyel selüloz ilave ettiği çalışmada, kontrol örneklerinin yağı azaltılmış örneklere göre daha fazla parlaklık değerlerine sahip olduğunu ve bu farklılığın önemli olmadığını tespit etmiştir.

Bis-Souza vd. (2019) fermente sosislerin yağ içeriğini azaltmak için diyet lifi kullandığı çalışmada, düşük yağlı formülasyonlarda daha düşük L^* değeri gözlemlendiğini bildirmiştir.

Fernández-Ginés vd. (2004) farklı oranlarda limon albedosunun yağ ikame maddesi olarak sosis örneklerine ilave ettiği çalışmada, limon albedosu ilavesi ile birlikte kontrol örneklerine göre L^* değerlerinin arttığını bildirmiştir. Bu artışın nedeninin albedo içeren örneklerdeki beyaz bileşen içeriklerinin yüksek olmasından kaynaklandığını ifade etmişlerdir.

4.8.2 a^* (Kırmızılık) Değeri Analiz Sonuçları

Sucuk hamurlarının a^* üzerine varyasyon kaynaklarından lif oranının etkisi $p < 0,05$ düzeyinde etkili olmuştur. Diğer varyasyon kaynakları etkisi ise önemli değildir. İlave edilen lif miktarı arttıkça a^* değerleri azalmaktadır. Sucuk hamuru örnekleri karşılaştırıldığında en yüksek a^*

değerine sahip örnek % 28 yağlı % 0 lif içeren örnek iken, en düşük a^* değerine sahip örnek ise % 28 yağlı % 2 lif içeren örnektir ($p<0,05$).

Sucuk örneklerinin fermentasyon sonrası dış yüzey a^* değerleri üzerine varyasyon kaynaklarından sadece yağ oranının çok önemli etkisi vardır ($p<0,01$). Diğer varyasyon kaynaklarının etkisi bulunmamaktadır. Üretimde kullanılan yağ oranı arttıkça dış yüzey a^* değerleri artmaktadır ($p<0,05$). Lif ilavesi ise örneklerin dış yüzey a^* değerlerinde azalışa neden olmuştur. Örnekler karşılaştırıldığında, en düşük dış yüzey a^* değerine sahip örneğin % 24 yağlı % 2 lif içeren örneğe ait olduğu, en yüksek dış yüzey a^* değerinin ise % 28 yağlı % 0 lif içeren örneğe ait olduğu görülmektedir ($p<0,05$) (Çizelge 3.88).

Varyasyon kaynaklarından yağ oranının sucuk örneklerinin fermentasyon sonrası sucuk örneklerinin iç yüzey a^* değerleri üzerine etkisi çok önemlidir ($p<0,01$). Diğer varyasyon kaynaklarının etkisi ise önemli değildir. Yağ oranının artışı iç yüzey a^* değerlerinde azalışa neden olmuştur. Örneklerin iç yüzey a^* değerleri karşılaştırıldığında en düşük değer % 28 yağlı % 1 lif içeren örneğe, en yüksek değer ise % 24 yağlı % 2 lif içeren örneğe ait olduğu görülmektedir ($p<0,05$) (Çizelge 3.100).

Sucuk örneklerinin kurutma sonrası dış yüzey a^* değerleri üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi önemli değildir. Üretimde kullanılan yağ oranı arttıkça artmaktadır ($p>0,05$). Kırmızı renk yoğunluğunu ifade eden a^* değeri lif artışı ile birlikte azalmaktadır. Bu da kullanılan limon lifinin renginden kaynaklanmaktadır. Sucukların kurutma sonrası dış yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre sucuk örnekleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır (Çizelge 3.156).

Sucuk örneklerinin kurutma sonrası iç yüzey a^* değerleri üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi önemli değildir. Sucukların kurutma sonrası iç yüzey a^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre sucuk örnekleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır.

Çoksever (2009) sucuklara turuncu albedosu ilave ettiği bir çalışmada, albedo ilave edilen örneklerle kontrol örnekleri arasında a^* değeri açısından fark gözlemlenmediğini bildirmiştir.

dos Santos vd. (2012) gerçekleştirdiği çalışmada, yağ oranının % 50 oranında azaltılmasının ve %3 %6 ve %9 oranında fruktooligosakkarit ilavesinin fermente sosis örneklerinin a^* değerlerini değiştirmedini tespit etmiştir.

Benzer şekilde, Bis-Souza vd. (2020) yağ azaltılmasının a^* değerleri üzerinde etkisinin olmadığını belirtmiştir.

Yuca vd. (2019) gerçekleştirdiği çalışmanın sonucunda, β -glukan ve hayvansal yağın farklı miktarlarda kullanılmasının, fermentasyon ve depolama dönemlerinde örnekler ait a^* değerlerini etkilemediğini ortaya koymuştur.

Yapılan bir çalışmada, farklı yağ içeriğine sahip sucuklara yağ ikame maddesi olarak ilave edilen bakteriyel selülozun sucuk örneklerinin a^* değerleri üzerinde etkisinin anlamlı olduğu belirlenmiştir (Akoğlu vd. 2015).

Şanes (2006), gerçekleştirdiği çalışmada, artan yağ seviyesi ile birlikte myogloblin miktarının seyredildiği bu nedenle en düşük a^* değerlerinin yüksek yağlı sucuk örneklerinde tespit edildiğini ifade etmiştir.

Yapılan bir çalışmada, sucuklara farklı oranlarda kepek ilavesinin örneklerin a^* değerini azalttığı sonucuna varılmıştır. Ancak bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirtilmiştir (Uz 2008).

Yapılan başka bir çalışmada da köftelere farklı oranlarda buğday kepeği ilave edilmiş ve çalışma sonucunda örneklerin a^* değerlerinde kepek ilavesi ile azalma olduğu belirlenmiştir (Yılmaz 2005).

Kozan (2018) yaptığı çalışmada, sucuklara ilave edilen yulaf kepeği oranının sucuk örneklerinin dış yüzey a^* değerleri üzerine istatistiksel olarak anlamlı etkisinin olduğunu belirlemiştir. İlave edilen yulaf kepeği ile birlikte sucuk örneklerine ait dış yüzey a^* değerlerinin azaldığını ifade etmiştir. İç yüzey a^* değerlerinin de ilave edilen yulaf oranından çok önemli derece etkilendiğini ve en düşük a^* değerinin kontrol örneklerinde gözlemlendiğini ifade etmiştir.

Yapılan bir çalışmada, farklı tip sucuklara (Bologna ve Frankfurter tipi) yulaf lifi ilave edilmiş ve etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda, ilave edilen yulaf lifi ile birlikte bologna tipi sucuklara ait a^* değerinin kısmen azaldığı, Frankfurter sucuklarda ise yulaf lifi ilavesi ile birlikte dış yüzey a^* renginin arttığı, iç kesit a^* renginin ise azaldığı ifade edilmiştir (Steenblock vd. 2001).

Yapılan bir çalışmada, kuru kürlenmiş sosislere çiğ ve pişmiş limon albedosu ilave edilmiştir. Çalışma sonucunda, çiğ ve pişmiş albedoların sosislerin kırmızılık değerleri üzerine etkisi aynı bulunmuştur. Her iki durumda da, örnekler için a^* değerlerinin sadece % 2,5 ve % 5' lik konsantrasyonlarda arttığı, en fazla artışın ise çiğ albedo ilavesinde sağlandığı ve % 7,5 ve % 10' luk albedo eklenmiş örnekler ve kontrol arasında a^* değerleri açısından farkın olmadığı belirtilmiştir. Çiğ ve pişmiş albedo eklenmiş sosisler arasında gözlenen farklılıkların, muhtemelen albedo pişirme işlemi sırasında kaybolan bu antioksidan bileşiklerin pişmiş albedoda bulunmamasından kaynaklanabileceği ifade edilmiştir. Albedo ilavesiyle gözlenen a^* değerlerindeki artışın, bu tür liflerde indirgenmiş miyoglobini ve nitrozomyoglobini destekleyen antioksidan özelliklere sahip bileşiklerin varlığından kaynaklanabileceği ifade edilmiştir (Aleson-Carbonell vd. 2003).

Wang vd. (2017) farklı yağ oranlarına sahip sosislere domates kabuğunu yağ ikamesi olarak ilave ettiği çalışmada, kontrol grubu örneklerin a^* değerlerinin yağ ikamesi ilavesi edilen örneklerin a^* değerlerinden daha yüksek çıktığını belirlemiştir.

Sosis örneklerine diyet lifi olarak farklı oranlarda (% 2,5, % 5, % 7,5 ve % 10) limon albedosu ilave edilen bir çalışmada, tüm konsantrasyonlarda a^* değerinin azaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca, yüksek nem içeriğine sahip örneklerde daha düşük a^* değerlerinin gözlemlendiğini ve suyun seyreltici etkisi olduğunu ifade etmişlerdir (Fernández-Ginés vd. 2004).

4.8.3 b^* (Sarılık) Değeri Analiz Sonuçları

Varyasyon kaynaklarından lif oranının sucuk hamurlarının b^* değerleri üzerine etkisi önemlidir ($p < 0,05$). Sucuk hamurlarında kullanılan yağ oranı arttıkça b^* değeri artmakta, lif oranı arttıkça ise b^* değeri azalmaktadır (Çizelge 3.38 ve Çizelge 3.39). Sucuk hamuru örnekleri karşılaştırıldığında ise en yüksek b^* değerine sahip örneğin % 28 yağlı % 1 lif içeren örnek, en

düşük b^* değerine sahip örneğin ise % 28 yağlı % 2 lif içeren örnek olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

Sucuk örneklerinin fermantasyon sonrası dış yüzey b^* değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre üretimde kullanılan yağ oranının sucuk örneklerinin dış yüzey b^* değerleri üzerine etkisi önemlidir ($p<0,05$). Yağ oranı arttıkça sucuk örneklerinin fermantasyon sonrası dış yüzey b^* değerleri artmaktadır ($p<0,05$). Örneklerin dış yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre örneklerin dış yüzey b^* değerlerine arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır.

Sucuk örneklerinin fermantasyon sonrası iç yüzey b^* değerleri üzerine varyasyon kaynaklarından hem yağ oranının hem de lif oranının etkisi önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Yağ oranının artışı ile iç yüzey b^* değerleri azalmakta, lif oranının artışı ile ise iç yüzey b^* değerleri artmaktadır. Örneklerin iç yüzey b^* değerleri karşılaştırıldığında en düşük değer % 28 yağlı % 0 lif içeren örnekte, en yüksek değer ise % 24 yağlı % 2 içeren örnekte tespit edilmiştir ($p<0,05$).

Varyasyon kaynaklarının sucukların kurutma sonrası dış yüzey b^* değerleri üzerine etkisi önemli değildir. Üretimde kullanılan yağ oranı arttıkça artmakta, lif ilavesi ise dış yüzey b^* değerlerini azaltmaktadır ($p>0,05$). Sucukların kurutma sonrası dış yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre sucuk örneklerinin dış yüzey b^* değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. En yüksek dış yüzey b^* değeri % 28 yağlı %0 lif içeren örnekte, en düşük değer ise % 24 yağlı % 2 lif içeren örnekte belirlenmiştir (Çizelge 3.160).

Sucuk örneklerinin kurutma sonrası iç yüzey b^* değerleri üzerine varyasyon kaynaklarının etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir. Yağ oranının artışı iç yüzey b^* değerlerini artırmaktadır ($p>0,05$). Sucukların kurutma sonrası iç yüzey b^* değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre örneklerin iç yüzey b^* değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Fernández-Ginés vd. (2004) gerçekleştirdiği çalışmada, sosis örneklerine farklı oranlarda limon albedosu ilavesinin b^* değerlerinde artış göstermesinin beklendiğini ancak değişikliğe sebep olmadığını tespit etmişlerdir. Bunun nedeninin ise, albedoda bulunan sarı bileşiklerin et emülsiyonu tarafından maskelenmiş olabileceğinden kaynaklandığı ifade edilmiştir.

Uz (2008) yağı azaltılmış sucuk örneklerine farklı oranlarda (% 3, % 6 ve % 9) buğday kepeği ilavesinin örneklerin b^* değerlerinde artışa neden olduğunu ama bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmiştir.

Farklı oranlarda yağ içeren (% 0, % 5, % 20 ve % 15) sucuklara farklı oranlarda bakteriyel selülozun kullanıldığı çalışmada, ilave edilen bakteriyel selülozun sucuk örneklerinin b^* değerlerini arttırdığı ancak bu artışın anlamlı olmadığı sonucuna varılmıştır (Akoğlu vd. 2015).

Şanes (2006) yaptığı çalışmada, sucuklara ilave edilen buğday lifi, inülin ve maltodekstrinin ilavesinin yağ seviyesinden bağımsız olarak sarılık değerlerini kontrol örneklerine göre artırdığını bildirmiştir.

Yine başka bir çalışmada köfte örneklerine buğday kepeği ilave edilmiş ve örneklerin b^* değerlerinde artış gözlemlenmiştir (Yılmaz 2005).

Steenblock vd. (2001) gerçekleştirdikleri çalışmada, farklı tip (Bologna ve Frankfurter) sucuklara yulaf lifi ilave etmiştir. Bologna tipi sucuklarda b^* değerindeki en yüksek artışın özellikle %3 konsantrasyonda yulaf lifi ilave edilen örneklerde olduğunu, Frankfurter tipi sucuklarda ise yulaf lifi ilavesi ile birlikte dış yüzey renginin arttığını, iç kesit renginde ise azalma meydana geldiğini belirlemiştir.

Yapılan bir çalışmada, sucuk örneklerine farklı oranlarda yulaf kepeği ilave edilmiş ve ilave edilen kepek oranının örneklerinin dış yüzey b^* değerleri üzerinde etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu, ilave edilen kepek ile birlikte dış yüzey b^* ve iç yüzey b^* değerlerinin arttığı sonucuna varılmıştır (Kozan 2018).

Kuru kürlenmiş sosislere limon albedosu (çiğ ve pişmiş) ilave edilen bir çalışmada, örneklere ait b^* değerlerinin her iki albedo türünde de % 2,5'lik albedo ilavesinden sonra farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Çiğ albedo ilavesinde b^* değerlerinde azalış, pişmiş albedo ilavesinde ise artış olduğu ifade edilmiştir (Aleson-Carnell vd. 2003).

Yapılan bir çalışmada, sucuk örneklerine turuncu albedosu ilave edilmiş ve en düşük b^* değerleri kontrol gruplarında gözlemlenmiştir. Bu durumun nedeninin ise, albedo içerisindeki sarı renk

pigmentleri ile ilişkili olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca bu etkinin, ilave edilen albedonun su ve yağ tutma özelliğinden dolayı seyreltici etki göstermesinden kaynaklandığı da belirtilmiştir (Çoksever 2009).

4.9. Tiyobarbitürikasit Reaktif Madde (TBARS) Analiz Sonuçları

Farklı oranlarda yağ ve limon lifi kullanılarak elde edilen sucuk hamurlarının TBARS değerleri incelendiğinde varyasyon kaynaklarının sucuk hamurlarının TBARS değerleri üzerine etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. % 2 oranında lif ilavesi % 0 ve % 1 lif ilavesine göre daha düşük TBARS değerleri sağlamıştır ($p>0,05$). Sucuk hamurlarının TBARS değerleri 8,97 μmol MDA/kg ile 10,17 μmol MDA/kg arasında değişmektedir. Örneklerin TBARS değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Sucukların fermantasyon sonrası TBARS değerlerine ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde varyasyon kaynaklarının örneklerin TBARS değerleri üzerine etkisinin önemli olmadığı görülmektedir (Çizelge 3.105). Yağ ve lif oranının artışı örneklerin TBARS değerlerinde artışa neden olmaktadır ($p>0,05$). Fermantasyon sonrası sucuk örneklerinin TBARS değerleri 8,15 μmol MDA/kg ile 9,39 μmol MDA/kg arasında değişmektedir ($p>0,05$).

Varyasyon kaynaklarının kurutma sonrası sucuk örneklerinin TBARS değerleri üzerine etkisi önemli değildir. Üretimde kullanılan yağ oranı arttıkça artmakta, lif ilavesi ise TBARS değerlerini azaltmaktadır ($p>0,05$). Kurutma sonrası sucuk örneklerinin TBARS değerleri 8,67 μmol MDA/kg ile 9,52 μmol MDA/kg değerleri arasında değişmektedir. En düşük TBARS değeri % 24 yağlı % 2 lif içeren örnekte, en yüksek TBARS değeri ise % 24 yağlı % 2 lif içeren örnekte belirlenmiştir. Sucukların kurutma sonrası TBARS değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre örneklerin TBARS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

Sucuk örneklerine farklı oranlarda yulaf kepeği ilavesi yapılan bir çalışmada, yulaf kepeği ilavesinin TBA değerleri üzerine etkisinin çok önemli olduğu bulunmuştur. İlave edilen yulaf kepeği miktarına paralel olarak TBA değerlerinin sürekli olarak arttığı ifade edilmiştir. Bunun nedeninin, eklenen kepeğin yapısında önemli oranda yağ içermesi ve hamura katılmadan önce yüksek sıcaklık uygulaması gördüğü için hamura oksidasyon tetiklenmiş halde ilave edilmiş

olmasından kaynaklanabileceği ifade edilmiştir. Ayrıca, lifsi maddelerin nemi tuttuğu ve su içeriği diğerlerine göre yüksek olan örneklerde su miktarındaki artışın oksidasyonu tetiklediği belirtilmiştir (Kozan 2018).

Yapılan bir çalışmada, 9 günlük olgunlaşma periyodu sonunda % 10 oranında yağ içeren sucuk örneklerinin % 20 ve % 30 yağ oranında yağ içeren sucuk örneklerine göre daha düşük TBA değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir (Soyer vd. 2005).

Yalınkılıç (2009) tarafından gerçekleştirilen çalışmada sucuk hamurunda ortalama TBARS değeri 10,77 $\mu\text{mol MDA/kg}$, olgunlaştırma sonunda ise 14,38 $\mu\text{mol MDA/kg}$ olarak tespit edilmiştir. Yapılan başka bir çalışmada ise, sucuk hamuru TBARS değerlerinin ortalama 10,77 $\mu\text{mol MDA/kg}$, olgunlaştırma sonunda ise 18,48 $\mu\text{mol MDA/kg}$ olarak bulunduğu bildirilmektedir (Kaban ve Kaya 2009).

Aleson-Carbonell vd. (2003) gerçekleştirdiği çalışmada, limon albedosu ilavesi yaptığı kuru sosislerin kontrol grubuna göre TBARS değerlerinde daha yavaş bir artış olduğunu tespit etmişlerdir.

Aynı şekilde, Fernández-López vd. (2007)' in gerçekleştirdikleri çalışmada portakal lifi ilavesi yapılan örneklerin TBARS değerlerinin kontrol örneğine göre daha düşük olduğu bildirilmektedir.

Yapılan bir çalışmada portakal lifi ilavesi yapılan sucuk örneklerinde ilave edilen lif miktarı arttıkça TBARS değerlerinin arttığı tespit edilmiştir (Yalınkılıç 2009).

Şanes (2006) tarafından yapılan bir çalışmada, yüksek yağlı sucuklara ait TBA değerlerinin düşük yağ oranına sahip sucuklara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Buğday lifi ilave edilen örneklerin kontrol örneklerine göre daha düşük TBA değerlerine sahip olduğunu, bunun nedeninin de buğday lifinin antioksidan özellik göstermesinden kaynaklandığını belirtmiştir.

Yine benzer şekilde, yapılan başka bir çalışmada da farklı yağ seviyelerinde üretilmiş karaciğer köftelerinde yağ seviyesinin azalması ile TBA değerlerinde düşüş gözlemlendiği belirtilmiştir (Estévez vd. 2005).

Çoksever (2009) gerçekleştirdiği bir çalışmada, çiğ kurutulmuş ve ısıtılmış kurutulmuş turunc albedolarını sucuk örneklerine ilave etmiştir. Çalışma sonucunda %5 oranında kurutma görmüş turunc lifi ilave edilen örneklerin en yüksek TBA değerlerine sahip olduğunu belirlemiştir. % 1 oranında çiğ kurutulmuş turunc albedosu ilave edilen örneklerin ise kontrol grubuna göre TBA değerlerinde çok önemli düzeyde düşürdüğü bulunmuştur. Bu durumun nedenin ise, albedonun yapısında antioksidan özellikli bileşenlerin bulunmasından kaynaklanmış olabileceği ifade edilmiştir. Çiğ olarak kurutulmuş albedoların % 5 oranında antioksidan etkisinde azalmanın olduğunu bunun nedenin ise, ilave edilen albedonun sahip olduğu su tutma özelliğinden dolayı sucuk örneklerinde su miktarının artırması ve bunun sonucunda oksidasyonu tetiklemesi olarak ifade etmiştir.

Özturunç (2022) fermente sucuklarda yağ ikame maddesi (tofu, buy otu ve peynir altı suyu tozları) kullandığı çalışmasında, sucuk hamuru örneklerinin TBARS değerleri arasında önemli bir farkın olmadığını belirlemiştir. Fermantasyon ve depolama süresince ise örnekler arasında farklılığın olduğunu ve kontrol grubunun en yüksek TBARS değerlere sahip olduğunu tespit etmiştir.

Yuca vd. (2019) fermente sucuklara yağ ikame maddesi olarak β -glukan ilave ettikleri çalışmada, yağ ikamesi ilavesi ve yağın azaltılması sonucunda daha düşük TBARS değerlerinin belirlendiğini ifade etmişlerdir.

Dos-Santos vd. (2021), yağı azaltılmış fermente sosislere yağ ikame maddesi ilavesinin TBARS değerlerinde artışa neden olduğunu tespit etmiştir.

Fernández-Ginés vd. (2004), fermente sosislere diyet lifi olarak limon albedosu kullanımının kalıntı nitrit değerlerinde önemli bir düşüş sağladığını bildirmiştir. Bu etkinin, nitritin albedoda bulunan aktif biyo-bileşiklerle reaksiyona girmesinden kaynaklanabileceğini ifade etmiştir.

Yapılan bir çalışmada, yağ oranı azaltılmış kuru fermente sosis örneklerine yağ ikame maddesi ilave edilmiş ve örneklerin TBARS değerlerinin yağ oranından etkilenmediği sonucuna varılmıştır (Ruiz-Capillas 2012).

4.10. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

4.10.1. *Enterobactericea* Sayısı Analiz Sonuçları

Sucuk hamurlarının *Enterobactericea* değerleri üzerine yağ oranı ($p<0,01$) ve lif oranının ($p<0,05$) etkili olduğu görülmektedir (Çizelge 3.45). Yağ miktarı arttıkça *Enterobactericea* değerleri artmaktadır ($p<0,05$). Lif ilavesi ise *Enterobactericea* değerlerini azaltmaktadır. En düşük değer % 24 yağlı % 2 lif içeren örnekte, en yüksek değer % 28 yağlı %0 lif içeren örnekte belirlenmiştir ($p<0,05$).

Sucuk örneklerinin fermantasyon sonrası *Enterobactericea* değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre, yağ oranının *Enterobactericea* değerleri üzerine etkisinin önemli olduğu ($p<0,05$) diğer varyasyon kaynaklarının ise önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.113). Yağ oranı arttıkça *Enterobactericea* değerleri azalmaktadır ($p<0,05$). Örnekler karşılaştırıldığında en yüksek *Enterobactericea* değerinin % 24 yağlı % 2 lif içeren örneğe, en düşük *Enterobactericea* değerinin ise % 28 yağlı % 2 lif içeren örneğe ait olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

Kurutma sonrası sucuk örneklerinde *Enterobactericea* tespit edilmemiştir.

4.10.2. Laktik Asit Bakteri Sayısı (LAB) Analiz Sonuçları

Çizelge 3.49’ da varyasyon kaynaklarının sucuk hamurlarının laktik asit bakteri sayıları üzerine etkisinin önemli olmadığı görülmektedir. Örneklerin laktik asit bakteri sayıları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Sucukların fermantasyon sonrası laktik asit bakteri sayılarına ait varyans analiz sonuçlarına göre varyasyon kaynaklarının fermantasyon sonrası sucuk örneklerinin laktik asit bakteri değerleri üzerine etkisinin önemli olmadığı görülmektedir. Sucukların fermantasyon sonrası laktik asit bakteri değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına örneklerin laktik asit bakteri değerleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır.

Varyasyon kaynaklarının kurutma sonrası laktik asit bakteri değerleri üzerine etkisinin önemli olmadığı bulunmuştur. Kurutma sonrası örneklerin laktik asit bakterisi sayısı 3,32 ile 4,73 log kob/ g arasında değişmektedir. Kurutma sonrası laktik asit bakteri değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre örneklerin laktik asit bakteri değerleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. En yüksek laktik asit bakteri değeri % 28 yağlı % 1 lif içeren örnekte, en düşük değer ise % 24 yağlı % 2 lif içeren örnekte belirlenmiştir (Çizelge 3.180).

Mendoza vd. (2001) ve Garca vd. (2002) gerçekleştirdikleri çalışmalarda, fermente sosislerde diyet lifi kullanımının laktik asit bakteri sayısı üzerine hiç bir etkiye sahip olmadığını bildirmişlerdir.

Benzer şekilde, Şanes (2006) sucukların laktik asit bakteri sayısı değerlerinin ilave edilen yağ ikame maddelerinden (buğday lifi, inülin ve maltodekstrin) istatistiksel olarak ($p<0,05$) etkilenmediğini tespit etmiştir.

Düşük yağlı sucuk üretiminde portakal lifinin kullanıldığı bir çalışmada, kullanılan lif oranının sucukların laktik asit bakteri sayıları üzerinde çok önemli etkilerinin olduğu, yağ oranının ise laktik asit bakteri sayısı üzerinde istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. % 10, % 15 ve % 20 oranında yağ içeren sucuk hamurlarına % 0, % 2, % 4 oranlarında portakal lifi ilave edilen çalışmada en yüksek ortalama laktik asit bakteri değerinin %4 oranında lif içeren örneklerde belirlendiği bildirilmiştir. % 2 oranında portakal lifi içeren sucuk örnekleri ile portakal lifi içermeyen kontrol örnekleri arasındaki farkın ise istatistikî olarak önemli olmadığı bildirilmiştir. % 4 lif içeren örneklerin diğer örneklere göre daha yüksek laktik asit bakteri sayısına sahip olmasının, portakal lifi ilavesinin sucuk hamurunda az da olsa pH' ı düşürmesi ve düşen pH değerlerinin laktik asit bakterileri için iyi bir gelişme ortamı sağlamasından kaynaklanabileceği ifade edilmiştir (Yalınkılıç 2009).

Kozan (2018) sucuklara yulaf kepeği ilave ettiği çalışmada, yulaf kepeği ilavesinin sucuk örneklerinin laktik asit bakteri sayıları üzerine etkisinin önemli olmadığını belirlemiştir.

Çoksever (2009) sucuklara turunc albedosu ilave ederek gerçekleştirdiği çalışmada, en düşük laktik asit bakteri sayısını kontrol örneklerinde tespit etmiştir. Bunu nedenin ise, sucuklara

turunç albedosu ilavesinin su aktivite değerlerinde artışa neden olmasından kaynaklanmış olabileceğini ifade etmiştir.

Yuca vd. (2019) gerçekleştirdiği çalışmada, fermente sucuklara β -glukan ilavesinin laktik asit sayılarını önemli derece artırdığını ve bu etkinin β -glukanın prebiyotik özelliği ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir.

Campagnol vd. (2012), yağı azaltılmış fermente sosislerde yağ ikame maddesi kullanımı sonucunda örneklerde laktik asit bakterileri sayısının kontrol örneklerine göre daha hızlı artış gösterdiğini belirlemişlerdir.

Ruiz-Capillas vd. (2012) gerçekleştirdiği çalışmada yağ oranı azaltılmış fermente sosislere yağ ikame maddesi sonrası laktik asit bakterisi sayılarının formülasyon değişikliğinden etkilenmediğini bildirmiştir.

4.11. Ağırlık Kaybı Analiz Sonuçları

Fermantasyon sonrası sucuk örneklerinin ağırlık kaybı değerleri üzerine varyasyon kaynaklarının istatistikî olarak önemli bir etkisinin olmadığı bulunmuştur. İlave edilen lif oranının artışı ağırlık kaybında azalmaya neden olmuştur ($p>0,05$). En düşük ağırlık kaybı % 24 yağlı % 2 lif içeren örnekte tespit edilmiştir.

Kurutma sonrası sucuk örneklerinin ağırlık kaybı değerleri üzerine etkisi önemli değildir. Üretimde kullanılan yağ oranı ve lif oranı arttıkça ağırlık kaybı değerleri azalmaktadır ($p>0,05$). Sucukların kurutma sonrası ağırlık kaybı değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre sucuk örnekleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. Farklı yağ oranına sahip her iki gruptaki sucuk örneklerinde lifli örneklerin lifsiz örneklere göre daha az ağırlık kaybı sağladığı görülmektedir (Çizelge 3.180).

Şanes (2006) gerçekleştirdiği çalışmada, sucuklara farklı yağ ikame maddeleri ilave etmiş ve ağırlık ayıplarında meydana gelen azalmayı istatistiksel olarak anlamlı bulmuştur.

Çoksever (2009) yaptığı bir çalışmada, sucuk örneklerine turunç albedosu ilave etmiş ve kontrol örneklerinin turunç ilave edilen örneklere göre daha fazla ağırlık kaybı gösterdiğini

belirlemiştir. Bunun nedeninin, lif içerisinde % 30 oranında çözünebilir özellikte bir bileşen olan pektinden kaynaklandığı ifade edilmiştir.

dos Santos vd. (2012) gerçekleştirdiği çalışmada, yağı azaltılmış fermente sucuklara yağ ikame maddesi olarak farklı oranlarda (% 0, % 3 % 6 % ve % 9) fruktooligosakkarit ilavesi yapılmıştır. Çalışma sonucunda, fruktooligosakkarit ilavesi yapılan örneklerde kontrol grubuna göre daha düşük ağırlık kaybının gözlemlendiği belirtilmiştir.

4.12. Kolesterol Analiz Sonuçları

Kurutma sonrası sucuk örneklerinde yapılan kolesterol varyans analizi sonuçlarına göre varyasyon kaynaklarından yağ oranının sucukların kolesterol değerleri üzerinde önemli ($p<0,05$) etkisinin olduğu belirlenmiştir. Diğer varyasyon kaynaklarının ise kolesterol değerleri üzerinde istatistikî olarak önemli bir etkisi olmamıştır. Yağ oranı azalışı ($p<0,05$) ve lif ilavesi ($p>0,05$) kolesterol değerlerinde düşüşe neden olmuştur. En düşük değerler % 24 yağlı ve % 1 ve % 2 lif ilave edilmiş örneklerde tespit edilmiştir (Çizelge 3.184).

Çalışmamıza benzer şekilde, farklı yağ oranına (% 5, % 10 ve % 20)sahip sosis örneklerine turunçgil ve soya proteini konsantresi ilavesinin yapıldığı çalışmada, yağ oranındaki azalma ile birlikte sucuk örneklerinin kolesterol miktarında azalma tespit edilmiştir. En düşük kolesterol içeren örneklerin ise turunçgil ilave edilen örneklerde olduğu belirtilmiştir (Cengiz ve Gökoğlu 2005).

Yapılan bir çalışmada, kepek ilavesinin sucuk örneklerinin kolesterol değerlerinde istatistiki olarak önemli azalmalara sebep olduğu bildirilmiştir (Uz 2008).

Şanes (2006) sucuklara buğday lifi ilavesinin sucuk örneklerine ait kolesterol değerlerinde istatistiksel anlamda önemli bir azalma sağladığını bildirmiştir.

Candoğan ve Kolsarıcı (2003), düşük yağlı sosislerde karragenan ve karagenan + pektin jeli ilavesinin örneklerin kolesterol içeriklerinde önemli ölçüde azalma meydana getirdiğini tespit etmiştir

Mansour ve Khalil (1997) buğday kepeği ilavesinin çiğ ve pişmiş köftelerde kolesterol içeriğini azalttığını bildirmiştir.

Campagnol vd. (2012), fermente sosislerde yağ ikamesi kullanımının kolesterol değerlerinde düşüş sağladığını bildirmiştir.

4.13. Na-Nitrit, Na-Nitrat ve Toplam Na-Nitrit-Nitrat Analiz Sonuçları

Sucukların kurutma sonrası Na-Nitrit değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre varyasyon kaynaklarının etkisinin önemli olmadığı görülmektedir. Sucuk örneklerinin Na-Nitrit değerlerinin 2,86 ile 4,47 ppm değerleri arasında değiştiği görülmektedir (Çizelge 3.188). Sucukların kurutma sonrası Na-Nitrit değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre sucuk örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. En düşük Na-Nitrit değeri % 28 yağlı %0 lif içeren örnekte, en yüksek değer ise % 24 yağlı % 0 lif örneğinde belirlenmiştir ($p>0,05$).

Varyasyon kaynaklarının sucuk örneklerinin kurutma sonrası Na-Nitrat değerleri üzerine etkisinin önemli olmadığı görülmektedir (Çizelge 3.189). Üretimde kullanılan yağ ve lif oranı arttıkça Na-Nitrat değerleri artmaktadır ($p>0,05$). Sucukların kurutma sonrası Na-Nitrat değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre sucuk örnekleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. En düşük Na-Nitrat değeri % 28 yağlı % 0 lif içeren örnekte, en yüksek değer ise % 28 yağlı % 2 lif içeren örnekte belirlenmiştir (Çizelge 3.192).

Sucuk örneklerinin toplam Na-Nitrat ve Nitrit değerleri üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi önemli değildir. Yağ artışı ve lif artışı toplam Na-Nitrit ve Nitrat değerlerini artırmaktadır ($p>0,05$). Sucuk örneklerinin toplam Na-nitrit ve nitrat değerleri 39,97 ile 51,20 ppm değerleri arasında değişmektedir ($p>0,05$). Sucukların kurutma sonrası toplam Na-Nitrit ve Nitrat değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre sucuk örnekleri

arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. En düşük toplam Na-nitrit ve nitrat değeri % 28 yağlı % 0 lif içeren örnekte, en yüksek değer ise % 28 yağlı % 2 lif içeren örnekte belirlenmiştir (Çizelge 3.196).

Yapılan bir çalışma sonucunda, yağı azaltılmış sucuk örneklerinde ilave edilen portakal lifi miktarının nitrit miktarı üzerine etkisinin çok önemli etkisinin olduğu, yağ değişkeninin etkisinin ise önemli olmadığı bildirilmektedir. Görülen etkinin portakal lifinde bulunan aktif biyo-bileşiklerin nitrit ile reaksiyonundan kaynaklandığı belirtilmiştir. 10 günlük olgunlaştırma süresi boyunca kalıntı nitrit miktarı düşüş gösterdiği fakat istatistiksel olarak anlamlı düşüşün ilk 3 günde gerçekleştiği gözlemlenmiştir. En düşük kalıntı nitrit değerinin % 4 lif içeren örneklerle ait olduğu ileriki günlerde değerlerin birbirine yakın olduğu bulunmuştur. Çalışmada pH' ın çok düşük seviyelerde olması portakal lifinin etkinliğini azalttığı ve düşük pH değerlerinde nitritin parçalanmasının hızlandığı belirtilmiştir (Yalınkılıç 2009).

Fermente kuru sosis örneklerinin üretiminde portakal lifi ilavesinin araştırıldığı bir çalışmada, lif ilavesi yapılan örneklerin kontrol örneklerine göre daha düşük miktarda kalıntı nitrit miktarlarına sahip oldukları bildirilmiştir (Fernández-López vd., 2008).

Aleson-Carbonell vd. (2003)' nin gerçekleştirdiği bir çalışmada ise kuru kürlenmiş sosislerde limon albedosu kullanılmıştır. Çalışma sonucunda albedosunun kalıntı nitrit seviyesinde önemli bir azalma sağladığı sonucuna varılmıştır.

Benzer şekilde, Fernández-Ginés vd. (2003) tarafından portakal lifi eklenmiş Bologna tipi sosislerde lif ilavesinin kalıntı nitrit seviyelerinde düşüş sağladığı gözlemlenmiştir. Bu durumun da ilave edilen albedonun sahip olduğu aktif biyolojik bileşiklerle nitritin reaksiyona girmesinden kaynaklanabileceği belirtilmiştir. Ayrıca, kalıntı nitrit miktarındaki bu azalışın, nitrozamin oluşumu riskini azalttığını ve bu nedenle sağlık yararları açısından önemli etkilere sahip olduğunu ifade edilmiştir.

Gerçekleştirilen bir çalışmada, farklı oranlarda yağ içeriğine sahip kuru fermente sosis örneklerine yağ ikame maddesi ilavesi yapılmıştır. Çalışma sonucunda, başlangıçta kalıntı nitrit miktarlarının formülasyondan etkilendiği ancak olgunlaşma periyodu sonunda örnekler arası kalıntı nitrit miktarlarında fark olmadığı belirlenmiştir. Başlangıçta örnekler arasında

gözlemlenen farklılığın nedeninin ise ilave edilen yağ ikame maddesi varlığından çok yağ seviyeleriyle ilişkili olduğu ifade edilmiştir (Ruiz-Capillas vd. 2012).

4.14. Tekstür Profil Analiz Sonuçları

4.14.1. Sertlik (Hardness)

Kurutma sonrası sucuk örneklerinin hardness değerleri üzerine yağ oranının etkisi önemli ($p<0,05$), yağ oranı x lif oranı interaksiyonun etkisi ise çok önemli ($p<0,01$) bulunmuştur. Lif oranının tek başına etkisinin ise önemli olmadığı bulunmuştur. Sucuk örneklerinin üretiminde kullanılan yağ oranı arttıkça hardness değerleri azalmakta ($p<0,05$), lif miktarı arttıkça da hardness değerleri artmaktadır ($p>0,05$). Sucukların kurutma sonrası hardness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları incelendiğinde % 24 yağlı % 2 lif içeren örneğin diğer örneklerle göre istatistiksel olarak farklı olduğu görülmektedir ($p<0,05$). En yüksek hardness değeri % 24 yağlı % 2 lif içeren örnekte, en düşük hardness değeri ise % 28 yağlı %0 lif içeren örnekte tespit edilmiştir (Çizelge 3.200).

Yapılan bir çalışmada, sucuk örneklerinin yağ miktarları ile sertlik değerleri arasında negatif bir korelasyon olduğu ve yüksek miktarda yağın sucuk dokusunda yumuşamaya neden olduğu tespit edilmiştir (Şanes 2006). Benzer şekilde, Gregg vd. (1993) de sosislerde gerçekleştirdiği çalışmada yağ ile sertlik değerleri arasında yüksek korelasyon bulunduğunu bildirmişlerdir. Mittal ve Barbut (1993) ise gerçekleştirdiği çalışmada, yağın sertlik değerlerini değiştirmediğini belirtmiştir. Ruiz-Capillas vd. (2012) yağ içeriğinin azalmasına bağlı olarak sertlikte bir artış olduğunu tespit etmiştir.

Aleson-Carbonell vd. (2003) kuru kürlenmiş sosislere çiğ ve pişmiş limon albedolarının etkisini incelediği bir çalışmada, çiğ albedo ilave edilen örneklerle ait sertlik değerlerinin pişmiş albedo ilave edilen örneklerle göre daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Her iki albedo türünde de % 5 konsantrasyonunda albedo ilave edilen örneklerin en yüksek sertliği gösterdiğini ifade etmiştir.

Sucuklara farklı oranlarda yulaf kepeği ilave edilen bir çalışmada, ilave edilen yulaf lifinin sucuk örneklerinin sertlik değerleri üzerine etkisinin çok önemli olduğu ve yulaf kepeği ilavesinin sucuk örneklerinin sertlik değerlerini artırdığını tespit etmişlerdir (Kozan 2018).

Farklı oranlarda (% 3, % 6 ve % 9) buğday kepeği ilavesi yapılan bir çalışmada, kepek ilavesinin hardness değerlerini arttırdığı belirlenmiştir (Uz 2008).

Farklı yağ seviyelerindeki sucuklara maltodekstrin ilavesinin yağ seviyesinden bağımsız olarak sucuk örneklerinin sertlik değerlerinde azalma meydana getirdiği ve bu etkinin maltodekstrinin et parçacıkları arasındaki bağlanmayı azaltmasından kaynaklanabildiği belirtilmiştir (Şanes 2006).

Farklı tip sucuklara (Bologna ve Frankfurter tipi) yulaf lifinin etkisinin incelendiği çalışmada, ilave edilen yulaf lifi ile birlikte Bologna tip sucuklarda sertlik değerlerinin arttığı, Frankfurter tipi sucuklarda ise ilave edilen yulaf lifinin örneklerin sertlik değerlerini çok fazla etkilemediği bildirilmiştir (Steenblock vd. 2001).

Akoğlu vd. (2015) gerçekleştirdiği çalışmada farklı oranlarda (% 0, % 5, % 20 ve % 15) bakteriyel selülozu farklı oranlarda yağ (% 5, % 10, % 15 ve % 20) içeren sucuklarda yağ ikame maddesi olarak kullanmıştır. Çalışma sonucunda, kontrol örneklerinin bakteriyel selüloz kullanılan diğer örneklerle göre daha fazla hardness değerlerine sahip olduğu ve bunun nedenin ise yüksek nem sağlayan bakteriyel selülozun su tutma kapasitesi ile açıklanabileceği belirtilmiştir.

Farklı oranlarda yağ içeriğine sahip fermente sucuk örneklerine β -glukan ilavesinin sertlik değerlerini artırdığı tespit edilmiştir (Yuca vd. 2009).

4.14.2. Dış Yapışkanlık (Adhesiveness)

Varyasyon kaynaklarından sadece yağ oranının kurutma sonrası sucuk örneklerinin adhesiveness değerleri üzerine etkisinin çok önemli ($p<0,01$) olduğu diğer varyasyon kaynaklarının ise etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.201). Yağ ve lif oranının artışı sucuk örneklerinin adhesiveness değerlerini artırmaktadır. Sucuk örneklerinin

adhesiveness değerleri karşılaştırıldığında % 28 yağlı % 1 lif içeren örneğin en yüksek adhesiveness değerine sahip olduğu, % 24 yağlı % 1 lif içeren örneğin ise en düşük adhesiveness değerine sahip olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$) (Çizelge 3.204).

Benzer şekilde, yapılan bir çalışmada buğday kepeği ilavesinin sucuk örneklerinde adhesiveness değerlerini arttırdığını ve bu artışın % 9 oranında kepek ilavesi yapılan örneklerde istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir (Uz 2008).

Kozan (2018) gerçekleştirdiği çalışmada, sucuklara ilave edilen yulaf kepeğinin sucuk örneklerinin dış yapışkanlık değerleri üzerine etkisinin önemli olmadığını tespit etmiştir.

4.14.3. Elastikiyet (Springiness)

Sucukların kurutma sonrası springiness değerlerine ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde sucuk örneklerinin springiness değerleri üzerine varyasyon kaynaklarından sadece yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun önemli etkisinin olduğu görülmektedir ($p<0,05$) (Çizelge 3.205). Diğer varyasyon kaynaklarının ise tek başına etkisinin önemli olmadığı görülmektedir ($P>0,05$). Lif ilavesi sucuk örneklerinin springiness değerlerini azaltmaktadır ($p>0,05$). Sucuk örneklerinin springiness değerleri karşılaştırıldığında en düşük değerin % 24 yağlı % 1 lif içeren örneğe, en yüksek değerin ise % 24 yağlı %0 içeren ve % 28 yağlı % 1 lif içeren örneklere ait olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$).

Aleson-Carbonell vd. (2003) gerçekleştirdiği çalışmada kuru kürlenmiş sosislere limon albedosu ilavesi yapılmış ve albedo ilave edilen örneklerin springiness değerleri kontrol örneğine göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Farklı konsantrasyonlarda ilave edilen örneklerin kendi arasında springiness değerleri açısından fark gözlemlenmemiştir.

Benzer şekilde, yapılan bir çalışmada buğday kepeği ilavesinin sucuk örneklerinin springiness değerlerini azalttığı ve bu azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirtilmiştir (Uz 2008).

Kozan (2018) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, farklı oranlarda yulaf kepeğinin ilave edildiği sucuk örneklerinin elastikiyet değerleri üzerine çok önemli etkisinin olduğu bulunmuştur. En yüksek elastikiyet değerleri % 2,5 oranında yulaf kepeği ilave edilmiş sucuk örneklerinde tespit edilmiştir.

Başka bir çalışmada da, farklı tip sucuklara (Bologna ve Frankfurter) ilave edilen yulaf lifinin sucuk örneklerinin elastikiyet değerlerinde kısmen de olsa artışa neden olduğu bildirilmektedir (Steenblock vd. 2001).

Akoğlu vd. (2015) bakteriyel bir selülozu sucuklarda yağ ikame maddesi olarak kullandığı çalışmada, springiness değerlerinin sucuğun nem içeriği ile doğrudan ilişkili olduğunu, springiness değerlerindeki azalmanın suyun uzaklaştırılmasından kaynaklandığını ifade etmiştir. Çalışma sonucunda, bakteriyel selülozun suyun uzaklaştırılmasını engellediği ve bu nedenle springiness değerlerinin değişmediğini belirtmiştir.

Ruiz-Capillas vd. (2012) yağ oranı azaltılmış kuru fermente sosislerde yağ ikame maddesi kullanımının örneklere ait springiness değerleri üzerinde önemli bir etki göstermediği sonucuna varmıştır.

4.14.4. İç Yapışkanlık (Cohesiveness)

Sucukların kurutma sonrası springiness değerleri üzerine varyasyon kaynaklarının etkisinin önemli olmadığı tespit edilmiştir. Sucuk örneklerine lif ilavesi örneklerin cohesiveness değerlerini artırmıştır ($p>0,05$). Kurutma sonrası cohesiveness değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre sucuk örneklerinin cohesiveness değerleri arasında istatistiksel bir farklılık bulunmamaktadır.

Uz (2008) gerçekleştirdikleri bir çalışmada, farklı oranlarda buğday kepeği ilave edilen sucuk örneklerinde kepek ilavesinin cohesiveness değerlerini arttırdığını ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bildirmiştir.

Şanes (2006) farklı seviyelerde yağ içeren sucuklarda gerçekleştirdiği bir çalışmada, ilave edilen maltodekstrinin ve buğday lifinin sucuk örneklerinin iç yapışkanlık değerleri üzerine

etkisinin sucuktaki yağ miktarına bağlı olduğunu ve düşük seviyede yağ içeren sucuk örneklerine maltodekstrin ilavesinin iç yapışkanlığı artırdığını ama orta yağ seviyesine sahip sucuklarda ise iç yapışkanlığı düşürdüğünü ifade etmiştir.

Kozan (2018) gerçekleştirdiği çalışmada, yulaf kepeği ilavesinin sucuk örneklerinin iç yapışkanlık değerleri üzerine etkisinin çok önemli olduğunu ve kepek ilavesinin iç yapışkanlık değerlerini artırdığını tespit etmiştir.

Farklı türde (çiğ ve pişmiş) albedoların kuru kürlenmiş sosislere ilave edildiği bir çalışmada, cohesiveness değerlerinin albedo ilave edilen tüm örneklerde kontrol örneklerine göre daha düşük çıktığı ve artan albedo konsantrasyonu ile birlikte de cohesiveness değerlerinin arttığı belirlenmiştir (Aleson-Carbonell vd. 2003).

Yapılan bir çalışmada, yağ oranı azaltılmış kuru fermente sosis örneklerine yağ ikame maddesi ilavesi yapılmış ve örneklerin cohesiveness değerlerinin azaldığı gözlemlenmiştir (Ruiz-Capillas vd. 2012).

4.14.5. Sakızımsılık (Gumminess)

Sucuk örneklerinin kurutma sonrası gumminess değerleri üzerine varyasyon kaynaklarından yağ oranının önemli ($p<0,05$), yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun ise çok önemli ($p<0,01$) etkisi vardır (Çizelge 3.213). Yağ oranı arttıkça gumminess değerleri azalmaktadır ($p<0,05$). Lif oranının ise etkisi tek başına önemli değildir. Lif oranı arttıkça gumminess artmaktadır ($p>0,05$). Sucukların kurutma sonrası gumminess değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre % 24 yağlı % 2 lif içeren örneğin diğer örneklerden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksektir. En düşük gumminess değerine ise % 28 yağlı %0 lif içeren örnek sahiptir (Çizelge 3.216).

Uz (2008) elde ettiğimiz sonuçlara benzer şekilde buğday kepeği ilavesinin gumminess değerlerini arttırdığını tespit etmiştir (Uz 2008).

Yapılan bir çalışmada, kuru kürlenmiş sosis örneklerine farklı konsantrasyonlarda (% 2,5, % 5, % 7,5 ve % 10)  iğ ve pişmiş limon albedosu ilavesi yapılmıştır. Çalışma sonucunda % 10 oranında pişmiş limon albedosu ilave edilmiş örnekler hariç diğer örneklerin gumminess değerlerinin kontrol  rneği ile benzer çıktığı tespit edilmiştir (Aleson-Carbonell vd. 2003).

Sucuk örneklerine yulaf kepeğinin eklendiği bir çalışmada, yulaf kepeği ilavesinin sucuk örneklerine ait sakızımsılık değerleri üzerine etkisinin çok önemli olduğu ve yulaf kepeği ilavesi ile birlikte örneklerin sakızımsılık değerlerinin arttığı bulunmuştur (Kozan 2018).

Farklı yağ seviyelerindeki sucuklara buğday lifi ilavesinin yapıldığı çalışmada ise, buğday lifi ilavesinin yağ seviyelerinden bağımsız olarak sakızımsılık değerlerini azalttığı bildirilmiştir (şanes 2006).

4.14.6. Çiğnenebilirlik (Chewiness)

Varyasyon kaynaklarından sadece yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun kurutma sonrası sucuk örneklerinin chewiness değerleri üzerine etkisi çok önemlidir ($p<0,01$). Diğer varyasyon kaynaklarının ise etkisi önemli değildir. Yağ oranı arttıka chewiness değerleri azalmaktadır ($p>0,05$). % 2 lif ilavesi ise kontrol örneğine göre daha yüksek chewiness değerleri sağlamıştır ($p>0,05$). Sucukların kurutma sonrası chewiness değerleri incelendiğinde en yüksek chewiness değerine sahip sucuk  rneği % 24 yağlı % 2 lif içeren örneğe aittir.

Yine benzer şekilde Uz (2008) yapmış olduğu çalışmada, buğday kepeği ilavesinin sucuk örneklerinde chewiness değerlerini arttırdığını bildirmiştir.

Kozan (2018) gerçekleştirdiği bir çalışmada sucuk örneklerine yulaf kepeği ilave etmiş ve yulaf kepeği etkisinin sucuk örneklerinin çiğnenebilirlik değerleri üzerine etkisinin çok önemli olduğunu ve yulaf kepeği ilavesi ile birlikte çiğnenebilirlik değerlerinin arttığını tespit etmiştir.

Bologna ve Frankfurter tipi sucuklara yulaf lifi ilavesi yapıldığı bir çalışmada, yulaf lifi ilavesinin Bologna tip sucuk örneklerinde  iğnenebilirliği etkilemediği, Frankfurter tip sucuklarda ise çiğnenebilirlik değerlerini arttırdığı sonucuna varılmıştır (Steenblock vd. 2001).

Yapılan bir çalışmada, pişmiş albedo ilave edilmiş kuru kürlenmiş sosislerin chewiness değerlerinin kontrol örneklerine göre daha yüksek olduğu ve çiğ albedo ilave edilmiş örneklerin chewiness değerlerinin ise kontrol örneklerine göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Aleson-Carbonell vd. 2003).

4.14.7. Geri Kazanım (Resilience)

Sucuk örneklerinin kurutma sonrası resilience değerleri üzerine varyasyon kaynaklarının etkisi önemli değildir. Üretimde kullanılan yağ miktarı arttıkça resilience değerlerinde azalma, lif ilavesinin ise resilience değerlerince artış meydana gelmiştir ($p>0,05$). Sucukların kurutma sonrası resilience değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre sucuk örneklerinin resilience değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>0,05$).

4.14.8. Pişirme Kaybı Analiz Sonuçları

Kurutma sonrası sucuk örneklerinin pişirme kaybı değerleri varyasyon kaynaklarından lif oranından çok önemli derecede ($p<0,01$), yağ oranı x lif oranı interaksiyonundan ise önemli derecede ($p<0,05$) etkilenmektedir (Çizelge 3.225). Yağ oranının etkisi ise tek başına önemli değildir. Üretimde kullanılan yağ miktarı arttıkça sucuk örneklerine ait pişirme kaybı değerleri artmaktadır ($p>0,05$). Lif oranı arttıkça da sucuk örneklerinin pişirme kaybı değerleri azalmaktadır ($p<0,05$). Sucuk örneklerinin pişirme kaybı değerleri karşılaştırıldığında en düşük pişirme kaybı değerinin % 24 yağlı % 2 lif içeren örneğe ait olduğu belirlenmiştir. % 24 yağlı % 2 lif içeren örnek diğer örneklerden istatistiksel olarak farklıdır ($p<0,05$). En yüksek pişirme kaybı değeri ise % 28 yağlı % 0 lif içeren örneğe aittir (Çizelge 3.228).

Pişme kaybı, et ürünlerinin pişirme sırasındaki fizikokimyasal davranışlarının belirlenmesinde en önemli parametre olup, genellikle proteinlerin su ve lipid bağlama yetenekleri ile ilişkilidir. Düşük yağ içeriği, et ürünlerinin su bağlama kapasitesini azaltabilmektedir (Oz vd. 2016, Han vd. 2018).

Yapılan bir çalışmada yağı azaltılmış sucuk örneklerine portakal lifi ilavesi yapılmış ve çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara benzer bir şekilde, üretimde kullanılan yağ miktarı arttıkça pişirme kaybında artış ve lif oranı arttıkça da pişirme kaybında azalış gözlemlenmiştir (Yalınkılıç 2009).

Şanes (2006) gerçekleştirdiği bir çalışmada, düşük yağlı sucuk örneklerinin yüksek yağlı sucuk örneklerine göre pişme sırasında daha az kayıp verdiği sonucuna varmıştır. Ayrıca, yağ ikame maddelerinin (buğday lifi, inülin ve maltodekstrin) ilavesi ile birlikte sucuk örneklerinin pişirme kayıplarının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde azaldığı bildirilmiştir.

Gerçekleştirilen bir çalışmada dana pirzolaya % 0,25 ila % 1 oranında kitosan ilavesi yapılmış ve pişirme kayıplarının azaldığı gözlemlenmiştir. En düşük pişirme kaybı ise % 1 kitosan ile elde edilmiştir (Oz vd. 2016).

Benzer şekilde, Pietrasik ve Duda (2000) düşük yağlı sosis örneklerine karagenan ve soya proteini ilavesinin pişirme kayıplarında azalma sağladığını rapor etmişlerdir.

4.14.9. Duyusal Analiz Sonuçları

4.14.9.1 Çiğ Sucuklara Ait Duyusal Analiz Sonuçları

Yapılan varyans analizine göre yağ oranının ve yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun çiğ sucukların duyusal değerleri üzerine etkisi önemli değildir. Lif faktörünün ise sadece renk üzerinde etkisi önemli ($p < 0,05$) iken diğer duyusal değerler üzerinde etkisi önemli değildir.

Çiğ sucuk örneklerinin yağ oranı arttıkça koku puanları azalmakta ($p > 0,05$), lif oranı arttıkça ise koku puanları artmaktadır ($p > 0,05$). Çiğ sucuk örneklerinin koku puanları karşılaştırıldığında en yüksek puanın % 24 yağlı % 2 lif içeren örneğe ait olduğu görülmektedir (Çizelge 3.232).

Çiğ sucuk örneklerinin renk puanları incelendiğinde ise yağ oranı artışı renk puanlarını azaltmaktadır ($p > 0,05$). % 2 lif ilavesi çiğ sucuk örneklerinin renk puanlarında istatistiksel

olarak düşüşe neden olmuştur. Çiğ sucuk örneklerine ait renk puanları karşılaştırıldığında en yüksek renk puanı % 24 yağlı % 2 lif içeren örneğe, en düşük renk puanı ise % 28 yağlı % 2 lif içeren örneğe aittir ($p<0,05$).

Üretimde kullanılan yağ oranı, çiğ sucuk örneklerinin yağ dağılımı puanları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmamıştır. Lif oranı arttıkça ise yağ dağılımı puanları azalmaktadır ($p>0,05$). Çiğ örneklerin yağ dağılımı puanları karşılaştırıldığında en yüksek yağ dağılımı puanı % 28 yağlı % 0 lif içeren örneğe aittir.

Çiğ sucuk örneklerinin genel beğeni puanları yağ oranının ve lif oranının artışı ile azalmaktadır. Ancak bu azalış istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$). Çiğ sucukların genel beğeni değerleri karşılaştırıldığında en yüksek değeri % 24 yağlı % 0 lif içeren örneğin, en düşük değeri ise % 28 yağlı % 2 lif içeren örneğin aldığı görülmektedir ($p>0,05$) (Çizelge 3.244).

4.14.9.2 Pişmiş Sucuklara Ait Duyusal Analiz Sonuçları

Yapılan varyans analizine göre yağ oranının pişmiş sucukların duyusal değerleri üzerine etkisi önemli değildir. Lif faktörünün ise sadece tekstür üzerinde etkisi önemli ($p<0,05$) iken yağ oranı x lif oranı interaksiyonunun ise sadece genel beğeni puanları üzerinde etkisi önemlidir ($p<0,05$). Varyasyon kaynaklarının diğer duyusal değerler üzerinde etkileri önemli değildir.

Pişmiş sucukların koku değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre pişmiş sucuk örneklerinin koku puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. En yüksek koku puanını alan örnek % 24 yağlı % 2 lif içeren örnek, en düşük koku puanını alan örnek ise % 24 yağlı % 0 lif içeren örnektir.

Pişmiş sucuk örneklerinin renk puanları üretimde kullanılan yağ ve lif oranı arttıkça artmaktadır ($p>0,05$). Pişmiş sucukların renk değerlerine ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları karşılaştırıldığında sucuk örnekleri arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. En yüksek renk puanı % 28 yağlı % 1 lif içeren örnekte, en düşük renk puanı ise % 24 yağlı % 1 lif içeren örnekte belirlenmiştir (Çizelge 3.352).

Pişmiş sucuk örneklerinin lezzet puanları yağ oranı arttıkça azalmakta, lif oranı arttıkça ise artmaktadır ($p>0,05$). En yüksek lezzet puanını % 24 yağlı % 2 lif içeren örnek, en düşük lezzet puanını ise % 24 yağlı % 0 lif içeren örnek almıştır ($p<0,05$).

Pişmiş sucuk örneklerinin tekstür puanları yağ ve lif oranı arttıkça artmaktadır.. Özellikle % 2 lif ilavesi hiç lif eklenmeyen sucuk örneklerine göre tekstür değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artışa neden olmuştur (Çizelge 3.259).

Duyusal analiz sonucunda yağ oranının artışının pişmiş sucuk örneklerinin genel beğeni puanlarını azalttığı belirlenmiştir ($p>0,05$). Lif oranı arttıkça ise genel beğeni puanları artmaktadır ($p>0,05$). Pişmiş sucuk örneklerinin genel beğeni sonuçları karşılaştırıldığında ise en yüksek genel beğeni puanını % 24 yağlı % 2 lif içeren örneğin aldığı, en düşük genel beğeni puanını ise % 24 yağlı % 0 lif içeren örneğin aldığı görülmektedir ($p<0,05$) (Çizelge 3.264).

5.SONUÇ ve ÖNERİLER

Piyasada satışa sunulan sucukların yağ oranı % 40' tır. Araştırmamızda bu yağ oranından daha düşük yağ oranına sahip sucuk üretimi gerçekleştirmek amacıyla 2 farklı yağ oranında sucuk üretimi denemesi gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, farklı yağ (%24 ve 28) ve lif oranları (%0, %1 ve %2) esas alınarak altı farklı sucuk hamuru hazırlanmıştır. Bu yağ oranları belirlenirken üretimin gerçekleştirildiği firmadaki formülasyon esas alınarak, sucuk hamuru yağının düşürülebileceği en düşük yağ oranı ön denemler yapılarak belirlenmiştir. Hazırlanan sucuk hamurları fermentasyon ve kurutma işlemlerine tabi tutulmuştur. Sucuk hamuru, fermentasyon sonrası ve kurutma sonrasında örnekler çeşitli analizlere tabi tutulmuştur. Bu analiz sonuçlarına göre, formülasyonda tercih edilebilecek yağ oranı ve lif oranına karar verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki sonuç ve öneriler çıkarılmıştır.

1. Yağ oranı azalışı örneklerin protein değerlerinde genel artışa neden olmuştur. Bunun nedeni, yağın yağsız et ile yer değiştirmesidir. Lif artışı protein değerlerinde azalışa neden olmuştur. Bunun nedeni ise, ilave edilen limon lifinin protein içeriğinin ete göre daha düşük olmasıdır. İki farklı yağ oranına sahip örnekler arasında protein değerleri açısından fark bulunmamaktadır.
2. Formülasyonda lif kullanımı örneklerin yağ değerlerinde düşüşe neden olmuştur. Hazırlanan sucuk hamuru formülasyonları ile yağ oranı %27,96-%30,45 değerleri arasında değişen sucuklar elde edilmiştir. Bu durumda, piyasada satışa sunulan sucukların yağ değerlerinden daha düşük oranda yağ içeren sucuk elde edilmiştir.
3. Yağ oranının azaltılması sucukların nem değerlerinde artışa neden olmuştur. Ancak son üründe örnekler arasında nem değerleri açısından farklılık yoktur.
4. Sucukların tuz değerleri arasında farklılık bulunmamaktadır.
5. Sucuk hamuru formülasyonunda kullanılan yağ ve lif oranı arttıkça kolajen değerleri azalmaktadır. Bunun nedeni, kullanılan et oranının oransal olarak azalmasıdır.
6. Yağ oranı azaltılmasının ve limon lifi ilavesinin sucukların aw değerleri üzerinde önemli bir etkisi olmamıştır.
7. Sucuk hamuruna ilave edilen limon lifi oranına bağlı olarak pH değerinde genel olarak düşüş görülmüştür. Bu düşüşün nedeninin ise limon lifinde bulunan organik asitler ve diğer asidik bileşiklerden kaynaklandığı tahmin edilmiştir. En düşük pH değeri sucuk hamuru formülasyonu %24 yağ ve %2 lif içeren sucuklarda görülmüştür.

8. Örnekler arasında dış düzey L^* , a^* , b^* ve iç yüzey L^* , a^* , b^* değerleri açısından farklılık yoktur.
9. Örneklerin TBARS değerleri arasında farklılık bulunmamaktadır. Ancak, yağ oranı azaltılması ve lif ilavesi ile birlikte örneklerin TBARS genel olarak değerleri azalmıştır. En düşük TBARS değeri %24 yağlı %2 lif içeren örnekte belirlenmiştir. Formülasyonda kullanılan yağ oranının azaltılması oksidasyon hızını azaltmıştır. Lif ilavesi ile birlikte ise limon lifinin yapısında bulunan antioksidan özelliklere sahip bileşikler oksidasyona karşı koruyucu etki göstermiştir.
10. Örnekler arasında laktik asit bakteri sayısı açısından farklılık bulunmamaktadır.
11. Fermantasyon sonrası ve kurutma sonrası sucuklarda görülen ağırlık kaybı, lif ilavesi yapılan örneklerde lifsiz örneklere göre daha düşüktür.
12. Yağ oranı azalışı ve lif ilavesi kolesterol değerlerinde düşüş sağlamıştır. En düşük kolesterol değerleri %24 yağlı ve %1 ve %2 lif ilave edilmiş örneklere aittir.
13. Örneklerin Na-Nitrit, Na-Nitrat, toplam Na-Nitrit-Nitrat değerleri açısından fark bulunmamaktadır.
14. Yağ oranının düşürülmesi sucuk örneklerinin hardness, gumminess, chewiness ve resilience değerlerini artırmış, adhesiveness değerlerini azaltmıştır.
15. Lif ilavesi sucuk örneklerinin springiness değerlerini azaltmış, hardness, adhesiveness, cohesiveness, gumminess ve resilience değerlerini artırmıştır.
16. Yağ oranının düşürülmesi ve lif ilavesi pişirme kaybını azaltmıştır. Lif ilavesinin pişirme kaybı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemlidir. En düşük pişirme kaybı değerinin % 24 yağlı %2 lif içeren örneğe aittir.
17. Çiğ sucukların duyusal değerlendirmesinde yağ oranı azalışı; çiğ sucukların koku, renk ve genel beğeni puanlarını artırmıştır.
18. Çiğ sucukların duyusal değerlendirmesinde lif ilavesi artışı; çiğ sucukların koku puanlarını artırmış, yağ dağılımı ve genel beğeni puanlarını ise azaltmıştır.
19. Pişmiş sucukların duyusal değerlendirmesinde yağ oranı azalışı; renk ve tekstür puanlarını azaltmış, lezzet ve genel beğeni puanlarını ise artırmıştır.
20. Pişmiş sucukların duyusal değerlendirmesinde lif ilavesi artışı; renk, lezzet, tekstür ve genel beğeni puanlarını artırmıştır.

Yağ, işlenmiş et ürünlerinde fonksiyonel ve duyuşal özelliklere katkı sağlar. Sağlıklı beslenmeye olan bilincin artması ile birlikte tüketicilerin daha az yağ içeren ürünlere yönelik talebi artmıştır. Et ürünlerinin yağ seviyelerinin düşürülmesi, sadece formülasyonda daha az yağ kullanılması ile sağlanamamaktadır. Yağın tek başına azaltılması daha sıkı, daha lastiğimsi, daha az sulu, daha koyu renkli, daha maliyetli ve daha az kabul edilebilir ürün elde edilmesine neden olmaktadır. Tüketicilere daha az yağlı et ürünleri sunabilmek için araştırmacılar ve et ürünleri üreticileri tarafından yeni yöntemler geliştirilmektedir.

Bu çalışmamızda, geleneksel bir ürünümüz olan sucuğun doymuş hayvansal yağ miktarının azaltılması, azaltılan yağın ise limon lifi ile ikame edilmesi ve böylece sağlık açısından daha yararlı fonksiyonel bir et ürünü elde edilmesi amaçlanmıştır. Üretim sonrası elde edilen sucuk örneklerinde yapılan analizlerin sonuçları karşılaştırıldığında, %24 oranında yağ kullanılan ve % 2 lif ilavesi yapılan formülasyon ile üretilen sucuğun fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik değerler açısından diğer formülasyonlar ile üretilen sucuklar arasında önemli bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Daha düşük ağırlık kaybı, pişirme kaybı, TBARS ve kolesterol değerleri göstermesi ve duyuşal değerlendirmede panelistler tarafından daha yüksek puanlar alması nedeniyle düşük yağlı sucuk üretiminde %24 oranında yağ kullanılan ve % 2 lif ilavesi yapılan formülasyonun az yağlı sucuk üretiminde tercih edilebileceği düşünülmektedir.

6.KAYNAKLAR

- Adams, S., Sello, C. T., Qin, G. X., Che, D., Han, R. (2018). Does dietary fiber affect the levels of nutritional components after feed formulation?. *Fibers*, 6(2): 29.
- Ağar, B., Gençcelep, H., Sarıcaoğlu, F. T., Turhan, S. (2016). Effect of sugar beet fiber concentrations on rheological properties of meat emulsions and their correlation with texture profile analysis. *Food and Bioproducts Processing*, 100:118-131.
- Akoğlu, A., Çakır, İ., Akoğlu, İ. T., Karahan, A. G., Çakmakçı, M. L. (2015). Effect of bacterial cellulose as a fat replacer on some quality characteristics of fat reduced sucuk. *Gıda*, 40 (3): 133-139.
- Arihara, K. (2006). Strategies for designing novel functional meat products. *Meat Science*, 74(1): 219-229.
- Babaoğlu, A.S. (2020). Kurutulmuş Bazı Sebze Tozlarının Fermente Sucuk Üretiminde Alternatif Kürleme Ajanı Olarak Kullanılabilme İmkanları, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 193s, Konya.
- Bengtsson, H., Montelius, C., Tornberg, E. (2011). Heat-treated and homogenised potato pulp suspensions as additives in low-fat sausages. *Meat Science*, 88(1): 75-81.
- Besbes, S., Attia, H., Deroanne, C., Makni, S., Blecker, C. (2008). Partial replacement of meat by pea fiber and wheat fiber: effect on the chemical composition, cooking characteristics and sensory properties of beef burgers. *Journal of Food Quality*, 31(4): 480-489.
- Biesalski, H. K. (2005). Meat as a component of a healthy diet—are there any risks or benefits if meat is avoided in the diet?. *Meat Science*, 70(3): 509-524.
- Bis-Souza, C. V., Pateiro, M., Domínguez, R., Penna, A. L., Lorenzo, J. M., Barretto, A. C. S. (2020). Impact of fructooligosaccharides and probiotic strains on the quality parameters of low-fat Spanish Salchichón. *Meat Science*, 159:107936.
- Bis-Souza, C. V., Pateiro, M., Domínguez, R., Penna, A. L., Lorenzo, J. M., & Barretto, A. C. S. (2020). Impact of fructooligosaccharides and probiotic strains on the quality parameters of low-fat Spanish Salchichón. *Meat Science*, 159: 107936.
- Biswas, A. K., Kumar, V., Bhosle, S., Sahoo, J., Chatli, M. K. (2011). Dietary fibers as functional ingredients in meat products and their role in human health. *International Journal of Livestock Production*, 2(4): 45-54.
- Aleson -Carbonell, L., Fernández-López, J., Sayas-Barberá, E., Sendra, E., Pérez-Alvarez, J. A. (2003). Utilization of lemon albedo in dry-cured sausages. *Journal of Food Science*, 68(5): 1826-1830.

- Campagnol, P.C.B., dos Santos, B.A., Wagner, R., Terra, N.N., Pollonio, M.A.R. (2012). Amorphous cellulose gel as a fat substitute in fermented sausages. *Meat Science*, 90(1):36-42.
- Candogan, K., Kolsarici, N. (2003). The effects of carrageenan and pectin on some quality characteristics of low-fat beef frankfurters. *Meat Science*, 64(2): 199-206.
- Cardoso, C., Mendes, R., Nunes, M. L. (2008). Development of a healthy low-fat fish sausage containing dietary fibre. *International Journal of Food Science & Technology*, 43(2): 276-283.
- Cavestany, M., Colmenero, F. J., Solas, M. T., Carballo, J. (1994). Incorporation of sardine surimi in bologna sausage containing different fat levels. *Meat Science*, 38(1): 27-37.
- Cengiz, E., Gokoglu, N. (2005). Changes in energy and cholesterol contents of frankfurter-type sausages with fat reduction and fat replacer addition. *Food Chemistry*, 91(3): 443-447.
- Chang, H.C., Carpenter, J.A. (1997). Optimizing quality of frankfurters containing oat bran and added water. *Journal of Food Science*, 62(1):194-197.
- Ciudad-Mulero, M., Fernández-Ruiz, V., Matallana-González, M. C., Morales, P. (2019). Dietary fiber sources and human benefits: The case study of cereal and pseudocereals. In *Advances in food and nutrition research* (Vol. 90, pp. 83-134). Academic Press.
- Claus, J. R., Hunt, M. C. (1991). Low-fat, high added-water bologna formulated with texture-modifying ingredients. *Journal of Food Science*, 56(3): 643-647.
- Claus, J. R., Hunt, M. C., & Kastner, C. L. (1990). Effects of substituting added water for fat on the textural, sensory, and processing characteristics of bologna 1. *Journal of Muscle Foods*, 1(1): 1-21.
- Cofrades, S., Guerra, M.A., Carballo, J., Fernández-Martín, F., Colmenero, F. J. (2000). Plasma protein and soy fiber content effect on bologna sausage properties as influenced by fat level. *Journal of Food Science*, 65(2): 281-287.
- Coll, M.D., Coll, L., Laencina, J., Tomas-Barberan, F.A. (1998). Recovery of flavanones from wastes of industrially processed lemons. *Zeitschrift für Lebensmitteluntersuchung und-Forschung A*, 206: 404-407.
- Colmenero, F.J. (1996). Technologies for developing low-fat meat products. *Trends in Food Science & Technology*, 7(2):41-48.
- Crehan, C.M., Hughes, E., Troy, D.J., Buckley, D.J. (2000). Effects of fat level and maltodextrin on the functional properties of frankfurters formulated with 5, 12 and 30% fat. *Meat Science*, 55(4):463-469.
- Çoksever, E. (2009). Farklı Oranlarda Turunç Albedosu İlavesinin Sucuk Kalitesi Üzerine Etkisi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 191s, Konya.

- Das, A.K., Nanda, P.K., Madane, P., Biswas, S., Das, A., Zhang, W., Lorenzo, J.M. (2020). A comprehensive review on antioxidant dietary fibre enriched meat-based functional foods. *Trends in Food Science & Technology*, 99:323-336.
- Dawkins, N.L., PHelps, O., McMillin, K.W., & Forrester, I.T. (1999). Composition and pHysicochemical properties of chevon patties containing oat bran. *Journal of Food Science*, 64(4):597-600.
- Decker, EA., Park, Y. (2010). Healthier meat products as functional foods. *Meat Science*, 86(1):49-55.
- dos Santos, B.A., Campagnol, P.C.B., Pacheco, M.T.B., & Pollonio, M.A.R. (2012). Fructooligosaccharides as a fat replacer in fermented cooked sausages. *International Journal of Food Science & Technology*, 47(6): 1183-1192.
- Dos Santos, J.M., Ignácio, E.O., Bis-Souza, C.V., da Silva-Barretto, A.C. (2021). Performance of reduced fat-reduced salt fermented sausage with added microcrystalline cellulose, resistant starch and oat fiber using the simplex design. *Meat Science*, 175: 108433.
- Eastwood, M.A. (1992). The pHysiological effect of dietary fiber: an update. *Annual Review of Nutrition*, 12(1): 19-35.
- Eim, V.S., Simal, S., Rosselló, C., Femenia, A. (2008). Effects of addition of carrot dietary fibre on the ripening process of a dry fermented sausage (sobrassada). *Meat Science*, 80(2):173-182.
- Erbaş, M. (2006). Yeni bir gıda grubu olarak fonksiyonel gıdalar. *Türkiye*, 9:24-26.
- Ercoşkun, H., Demirci-Ercoşkun, T. (2010). Walnut as fat replacer and functional component in sucuk. *Journal of Food Quality*, 33(5): 646-659.
- Ertaş, A.H. (1997). Az yağlı et ürünleri ve yağ ikame maddeleri, *Gıda*, 22(5):345-350
- Estévez, M., Ventanas, S., Cava, R. (2005). PHysicochemical properties and oxidative stability of liver pâté as affected by fat content. *Food Chemistry*, 92(3): 449-457.
- Fang, Z., Lin, P., Ha, M., Warner, R.D. (2019). Effects of incorporation of sugarcane fibre on the pHysicochemical and sensory properties of chicken sausage. *International Journal of Food Science & Technology*, 54(4): 1036-1044.
- Felisberto, M.H.F., Galvão, M.T.E.L., Picone, C.S.F., Cunha, R.L., Pollonio, M.A.R. (2015). Effect of prebiotic ingredients on the rheological properties and microstructure of reduced-sodium and low-fat meat emulsions. *LWT-Food Science and Technology*, 60(1):148-155.
- Fenton, M., Sim, J.S. (1991). Determination of egg yolk cholesterol content by on-column capillary gas chromatographHy. *Journal of ChromatographHy A*, 540:323-329.

- Fernández-Ginés, J.M., Fernández-López, J., Sayas-Barberá, E., Pérez-Alvarez, J.A. (2005). Meat products as functional foods: A review. *Journal of Food Science*, 70(2): R37-R43.
- Fernández-Ginés, J.M., Fernández-López, J., Sayas-Barberá, E., Sendra, E., Perez-Alvarez, J. A. (2004). Lemon albedo as a new source of dietary fiber: Application to bologna sausages. *Meat Science*, 67(1): 7-13.
- Fernández-López, J., Fernández-Ginés, J. M., Aleson-Carbonell, L., Sendra, E., Sayas-Barberá, E., & Pérez-Alvarez, J. A. (2004). Application of functional citrus by-products to meat products. *Trends in Food Science & Technology*, 15(3-4): 176-185.
- Fernández-López, J., Sendra, E., Sayas-Barberá, E., Navarro, C., Pérez-Alvarez, J.A. (2008). Physico-chemical and microbiological profiles of “salchichón”(Spanish dry-fermented sausage) enriched with orange fiber. *Meat Science*, 80(2): 410-417.
- Fernández-López, J., Viuda-Martos, M., Sendra, E., Sayas-Barberá, E., Navarro, C., Pérez-Alvarez, J.A. (2007). Orange fibre as potential functional ingredient for dry-cured sausages. *European Food Research and Technology*, 226: 1-6.
- Fernández-López, J., Viuda-Martos, M., Sendra, E., Sayas-Barberá, E., Navarro, C., Pérez-Alvarez, J.A. (2007). Orange fibre as potential functional ingredient for dry-cured sausages. *European Food Research and Technology*, 226:1-6.
- Fu, J.T., Chang, Y. H., Shiau, S.Y. (2015). Rheological, antioxidative and sensory properties of dough and Mantou (steamed bread) enriched with lemon fiber. *LWT-Food Science and Technology*, 61(1):56-62.
- Garcia, M.L., Dominguez, R., Galvez, M.D., Casas, C., Selgas, M.D. (2002). Utilization of cereal and fruit fibres in low fat dry fermented sausages. *Meat Science*, 60(3): 227-236.
- Garcia, M.L., Dominguez, R., Galvez, M.D., Casas, C., Selgas, M.D. (2002). Utilization of cereal and fruit fibres in low fat dry fermented sausages. *Meat Science*, 60(3): 227-236.
- Gorinstein, S., Martín-Belloso, O., Park, Y. S., Haruenkit, R., Lojek, A., Číž, M., Caspi, A., Libman, I., Trakhtenberg, S. (2001). Comparison of some biochemical characteristics of different citrus fruits. *Food Chemistry*, 74(3): 309-315.
- Grasso, S., Brunton, N.P., Lyng, J.G., Lalor, F., Monahan, F.J. (2014). Healthy processed meat products—Regulatory, reformulation and consumer challenges. *Trends in Food Science & Technology*, 39(1): 4-17.
- Griguelmo-Miguel, N., Abadías-Serós, M.I., Martín-Belloso, O. (1999). Characterisation of low-fat high-dietary fibre frankfurters. *Meat Science*, 52(3): 247-256.

- Grigelmo-Miguel, N., Abadías-Serós, M.I., Martín-Belloso, O. (1999). Characterisation of low-fat high-dietary fibre frankfurters. *Meat Science*, 52(3): 247-256.
- Halkman K. (2005). Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları.1.Baskı, Başak Matbaacılık, Ankara.
- Ham, Y.K., Hwang, K.E., Song, D.H., Kim, Y.J., Shin, D.J., Kim, K.I., Lee H.J., Kim, N.R., Kim, C.J. (2017). Lotus (*Nelumbo nucifera*) rhizome as an antioxidant dietary fiber in cooked sausage: effects on pHysicochemical and sensory characteristics. *Korean Journal For Food Science of Animal Resources*, 37(2): 219.
- Han, M., Clausen, M.P., Christensen, M., Vossen, E., Van Hecke, T., Bertram, H.C. (2018). Enhancing the health potential of processed meat: The effect of chitosan or carboxymethyl cellulose enrichment on inherent microstructure, water mobility and oxidation in a meat-based food matrix. *Food & Function*, 9(7): 4017-4027.
- Henning, S.S.C., Tshalibe, P., Hoffman, L.C. (2016). PHysico-chemical properties of reduced-fat beef species sausage with pork back fat replaced by pineapple dietary fibres and water. *Food Science and Technology*, 74: 92-98.
- Herrero, A. M., Ordóñez, J. A., de Avila, R., Herranz, B., De la Hoz, L., & Cambero, M. I. (2007). Breaking strength of dry fermented sausages and their correlation with texture profile analysis (TPA) and pHysico-chemical characteristics. *Meat Science*, 77(3): 331-338.
- Ho, K.L.G., Wilson, L.A., Sebranek, J.G. (1997). Dried soy tofu powder effects on frankfurters and pork sausage patties. *Journal of Food Science*, 62(2): 434-437.
- Hoffman, L.C., Wiklund, E. (2006). Game and venison–meat for the modern consumer. *Meat Science*, 74(1): 197-208.
- Hollman, P.C., Van Trijp, J.M., Buysman, M.N., vd Gaag, M. S., Mengelers, M. J., De Vries, J. H., Katan, M. B. (1997). Relative bioavailability of the antioxidant flavonoid quercetin from various foods in man. *FEBS Letters*, 418(1-2): 152-156.
- Huffman, D. L., Egbert, W. R. (1990). Advances in Learn Ground Beef Production. Alabama *Agricultural Experiment Station*: 5-27.
- Hughes, E., Cofrades, S., Troy, D.J. (1997). Effects of fat level, oat fibre and carrageenan on frankfurters formulated with 5, 12 and 30% fat. *Meat Science*, 45(3): 273-281.
- Hughes, E., Mullen, A.M., Troy, D.J. (1998). Effects of fat level, tapioca starch and whey protein on frankfurters formulated with 5% and 12% fat. *Meat Science*, 48(1-2): 169-180.
- Hunt, M., Acton, J., Benedict, R., Calkins, C., Cornforth, D., Jeremiah, L., Olson, D., Salm, C., Savell, J. ve Shivas, S. (1991), Guidelines for meat color evaluation, 44th Annual Reciprocal Meat Conference, 9-12.

- Jiménez-Colmenero, F., Carballo, J., Cofrades, S. (2001). Healthier meat and meat products: their role as functional foods. *Meat Science*, 59(1): 5-13.
- Jones, J., Boorman, J., Cann, P., Forbes, A., Gomborone, J., Heaton, K., Hungin, P., Kumar, D., Libby, G., Spiller, R., Read, N., Silk, D., Whorwell, P. (2000). British Society of Gastroenterology guidelines for the management of the irritable bowel syndrome. *Gut*, 47(2), ii1-ii19.
- Kaban, G., Kaya, M. (2006). Effect of starter culture on growth of *Staphylococcus aureus* in sucuk. *Food Control*, 17(10): 797-801.
- Kandaswami, C., Middleton Jr, E. (1994). Free radical scavenging and antioxidant activity of plant flavonoids. Free Radicals in Diagnostic Medicine: A Systems Approach to Laboratory Technology, *Clinical Correlations, and Antioxidant Therapy*, 351-376.
- Kausar, T., Hanan, E., Ayob, O., Praween, B., Azad, Z.R.A.A. (2019). A review on functional ingredients in red meat products. *Bioinformation*, 15(5): 358.
- Keeton, J.T. (1994). Low-fat meat products—technological problems with processing. *Meat Science*, 36(1-2): 261-276.
- Kozan, H.İ. (2018). Farklı Probiyotik Bakteriler İnoküle Edilmiş Yulaf Kepeği İlaveli Sucukların Depolama Sürecinde Bazı Fizikokimyasal Ve Mikrobiyolojik Özelliklerindeki Değişimin Belirlenmesi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 99s, Konya.
- Lario, Y., Sendra, E., Garcia-Pérez, J., Fuentes, C., Sayas-Barberá, E., Fernández-López, J., Perez-Alvarez, J.A. (2004). Preparation of high dietary fiber powder from lemon juice by-products. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 5(1): 113-117.
- Larrauri, J.A. (1999). New approaches in the preparation of high dietary fibre powders from fruit by-products. *Trends in Food Science & Technology*, 10(1): 3-8.
- Low, A.G. (1990). Nutritional regulation of gastric secretion, digestion and emptying. *Nutrition Research Reviews*, 3(1): 229-252.
- Madane, P., Das, A.K., Nanda, P. K., Bandyopadhyay, S., Jagtap, P., Shewalkar, A., Maity, B. (2020). Dragon fruit (*Hylocereus undatus*) peel as antioxidant dietary fibre on quality and lipid oxidation of chicken nuggets. *Journal of Food Science And Technology*, 57(4): 1449-1461.
- Madane, P., Das, A.K., Pateiro, M., Nanda, P. K., Bandyopadhyay, S., Jagtap, P., Barba, F.J, Shewalkar, A., Maity, Banibrata, Lorenzo, J. M. (2019). Drumstick (*Moringa oleifera*) flower as an antioxidant dietary fibre in chicken meat nuggets. *Foods*, 8(8): 307.
- Malav, O.P., Sharma, B.D., Kumar, R.R., Talukder, S., Ahmed, S.R. (2015). Antioxidant potential and quality characteristics of functional mutton patties incorporated with cabbage powder. *Nutrition & Food Science*, 45(4): 542-563.

- Mansour, E.H., Khalil, A.H. (1997). Characteristics of low-fat beefburger as influenced by various types of wheat fibers. *Food Research International*, 30(3-4): 199-205.
- Marín, F. R., Martínez, M., Uribesalgo, T., Castillo, S., & Frutos, M.J. (2002). Changes in nutraceutical composition of lemon juices according to different industrial extraction systems. *Food Chemistry*, 78(3): 319-324.
- Marlett, J.A. (1992). Content and composition of dietary fiber in 117 frequently consumed foods. *Journal of the American Dietetic Association*, 92(2): 175-187.
- Méndez-García, S., Martínez-Flores, H.E., Morales-Sanchez, E. (2011). Effect of extrusion parameters on some properties of dietary fiber from lemon (*Citrus aurantifolia* Swingle) residues. *African Journal of Biotechnology*, 10(73): 16589-16593.
- Mendoza, E., Garcia, M.L., Casas, C., Selgas, M.D. (2001). Inulin as fat substitute in low fat, dry fermented sausages. *Meat Science*, 57(4): 387-393.
- Mielnik, M.B., Olsen, E., Vogt, G., Adeline, D., Skrede, G. (2006). Grape seed extract as antioxidant in cooked, cold stored turkey meat. *Food Science and Technology*, 39(3): 191-198.
- Mittal, G. S., Barbut, S. (1994). Effects of fat reduction on frankfurters' physical and sensory characteristics. *Food Research International*, 27(5): 425-431.
- Mouly, P.P., Arzouyan, CR., Gaydou, E. M., Estienne, J.M. (1994). Differentiation of citrus juices by factorial discriminant analysis using liquid chromatography of flavanone glycosides. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 42(1): 70-79.
- Olmedilla-Alonso, B., Jiménez-Colmenero, F., Sánchez-Muniz, F.J. (2013). Development and assessment of healthy properties of meat and meat products designed as functional foods. *Meat Science*, 95(4). 919-930.
- Oz, F., Kızıl, M., Zaman, A., Turhan, S. (2016). The effects of direct addition of low and medium molecular weight chitosan on the formation of heterocyclic aromatic amines in beef chop. *Food Science and Technology*, 65: 861-867.
- Ozaki, M.M., Munekata, P. E., de Souza Lopes, A., do Nascimento, M.D.S., Pateiro, M., Lorenzo, J.M., Pollonio, M.A.R. (2020). Using chitosan and radish powder to improve stability of fermented cooked sausages. *Meat Science*, 167: 108165.
- Özturunç, Ş. (2022). Tofu, Buy Otu Ve Peyniraltı Suyu Tozlarının Fermente Sucuk Üretiminde Yağ İkame Maddesi Olarak Kullanımının Fizikokimyasal Ve Mikrobiyolojik Özellikler Üzerine Olan Etkilerinin Araştırılması, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.

- Paneras, E.D., Bloukas, J.G. (1994). Vegetable oils replace pork backfat for low-fat frankfurters. *Journal of Food Science*, 59(4): 725-728.
- Pietrasik, Z., Duda, Z. (2000). Effect of fat content and soy protein/carrageenan mix on the quality characteristics of comminuted, scalded sausages. *Meat Science*, 56(2): 181-188.
- Prosky, L. (1999). What is fibre? Current controversies. *Trends in Food Science & Technology*, 10(8): 271-275.
- Reitmeier, C.A., Prusa, K.J. (1990). Addition Of Dry-And Wet-Milled Corn Germ Flours To Model System Frankfurters Of Three Fat Levels 1. *Journal of Food Quality*, 13(4): 283-293.
- Roberfroid, M. (1993). Dietary fiber, inulin, and oligofructose: a review comparing their physiological effects. *Critical Reviews in Food Science & Nutrition*, 33(2): 103-148.
- Ruiz-Capillas, C., Triki, M., Herrero, A.M., Rodriguez-Salas, L., Jiménez-Colmenero, F. (2012). Konjac gel as pork backfat replacer in dry fermented sausages: Processing and quality characteristics. *Meat Science*, 92(2): 144-150.
- Sadullahoğlu, H. (2010). Öğütülmüş Çeşitli Bitki Tohumlarının Sucuğun Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 122s, Konya.
- Salazar, P., García, M.L., Selgas, M.D. (2009). Short-chain fructooligosaccharides as potential functional ingredient in dry fermented sausages with different fat levels. *International Journal of Food Science & Technology*, 44(6): 1100-1107.
- Sandrou, D.K., Arvanitoyannis, I.S. (2000). Low-fat/calorie foods: current state and perspectives. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 40(5): 427-447.
- Sáyago-Ayerdi, S.G., Brenes, A., Goñi, I. (2009). Effect of grape antioxidant dietary fiber on the lipid oxidation of raw and cooked chicken hamburgers. *Food Science and Technology*, 42(5): 971-976.
- Saygi, D., Ercoşkun, H., Şahin, E. (2018). Hazelnut as functional food component and fat replacer in fermented sausage. *Journal of Food Science and Technology*, 55: 3385-3390.
- Schieber, A., Stintzing, F.C., Carle, R. (2001). By-products of plant food processing as a source of functional compounds—recent developments. *Trends in Food Science & Technology*, 12(11): 401-413.
- Schneeman, B. O. (1999). Fiber, inulin and oligofructose: similarities and differences. *The Journal of Nutrition*, 129(7): 1424S-1427S.
- Schormüller, J. (1968). Handbuch der Lebensmittel Chemie. Band III/2 Teil. Trierische Lebensmittel Eier, Fleisch, Fisch, Buttermilch. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York. S.1341-1392.

- Sezer, Y.Ç. (2021). Kayseri Piyasasında Satışa Sunulan Endüstriyel Tip Fermente, Kasap ve Isıl İşlem Görmüş Sucukların Biyojen Amin Miktarlarının Belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (23): 43-51.
- Sharma, S.K., Bansal, S., Mangal, M., Dixit, A.K., Gupta, R.K., Mangal, A.K. (2016). Utilization of food processing by-products as dietary, functional, and novel fiber: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 56(10): 1647-1661.
- Soyer, A., Ertaş, A.H., Üzümcüoğlu, Ü. (2005). Effect of processing conditions on the quality of naturally fermented Turkish sausages (sucuks). *Meat Science*, 69(1): 135-141.
- Steenblock, R.L., Sebranek, J.G., Olson, D.G., Love, J.A. (2001). The effects of oat fiber on the properties of light bologna and fat-free frankfurters. *Journal of Food Science*, 66(9): 1409-1415.
- Şanes, A. (2006). Kalorisi Ve Yağ Miktarı Azaltılmış Fonksiyonel (Diyet) Sucuk Üretimi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 114s, İstanbul.
- Troller, J. (2012). Water activity and food. Elsevier, p.235.
- Tungland, B.C., Meyer, D. (2002). Nondigestible oligo-and polysaccharides (Dietary Fiber): their physiology and role in human health and food. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 1(3): 90-109.
- Turhan, S., Sagir, I., Ustun, N.S. (2005). Utilization of hazelnut pellicle in low-fat beef burgers. *Meat Science*, 71(2): 312-316.
- USDA (2015). Dietary guidelines for Americans, 2015 dietary guidelines for Americans Health.gov (ODPHP). Retrieved from <http://health.gov/dietaryguidelines/2015/>.
- Uz, A. (2008). Az Yağlı Sucuğun Renk Ve Tekstürün Buğday Kepeği İlavesinin Etkisi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 97s, Ankara.
- Verma, A.K., Banerjee, R., Sharma, B.D. (2012). Quality of low fat chicken nuggets: effect of sodium chloride replacement and added chickpea (*Cicer arietinum* L.) hull flour. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 25(2): 291-298.
- Verma, A.K., Rajkumar, V., Banerjee, R., Biswas, S., Das, A.K. (2013). Guava (*Psidium guajava* L.) powder as an antioxidant dietary fibre in sheep meat nuggets. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 26(6): 886.
- Verma, A.K., Sharma, B.D., Banerjee, R. (2010). Effect of sodium chloride replacement and apple pulp inclusion on the physico-chemical, textural and sensory properties of low fat chicken nuggets. *Food Science and Technology*, 43(4): 715-719.
- Vural, H., Javidipour, I., Ozbas, O.O. (2004). Effects of interesterified vegetable oils and sugarbeet fiber on the quality of frankfurters. *Meat Science*, 67(1): 65-72.

- Wang, Q., Wu, H., Xie, Y., Chang, H., Li, X., Liu, C., Xiong, Z. (2017). Effects of tomato peel as fat replacement on the texture, moisture migration, and sensory quality of sausages with varied fat levels. *CyTA-Journal of Food*, 15(4): 582-591.
- Yadav, S., Malik, A., Pathera, A., Islam, R.U., Sharma, D. (2016). Development of dietary fibre enriched chicken sausages by incorporating corn bran, dried apple pomace and dried tomato pomace. *Nutrition & Food Science*, 46(1): 16-29.
- Yalınkılıç, B. (2009). Sucuk Üretiminde Portakal Lifi Kullanımı, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 78s, Erzurum.
- Yang, H.S., Choi, S.G., Jeon, J.T., Park, G.B., Joo, S.T. (2007). Textural and sensory properties of low fat pork sausages with added hydrated oatmeal and tofu as texture-modifying agents. *Meat Science*, 75(2): 283-289.
- Yegin, S., Kopec, A., Kitts, D.D., Zawistowski, J. (2020). Dietary fiber: A functional food ingredient with physiological benefits. In *Dietary sugar, salt and fat in human health* (pp. 531-555). Academic Press.
- Yılmaz, I. (2005). Physicochemical and sensory characteristics of low fat meatballs with added wheat bran. *Journal of Food Engineering*, 69(3): 369-373.
- Younis, K., Yousuf, O., Qadri, O. S., Jahan, K., Osama, K., Islam, R.U. (2022). Incorporation of soluble dietary fiber in comminuted meat products: Special emphasis on changes in textural properties. *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, 27: 100288.
- Yuca, B., Topçu, İ., Yağcılar-Aydemir, H., Özer, C.O., Kılıç, B., Başığit-Kılıç, G. (2019). Effects of beta-glucan addition on the physicochemical and microbiological characteristics of fermented sausage. *Journal of Food Science and Technology*, 56: 3439-3448.
- Zhang, W., Xiao, S., Samaraweera, H., Lee, E.J., Ahn, D.U. (2010). Improving functional value of meat products. *Meat Science*, 86(1): 15-31.

7.EKLER

Ek 1:

ÇİĞ SUCUK ÖRNEKLERİ İÇİN DUYUSAL DEĞERLENDİRME FORMU

Tarih: .../.../....

Adı Soyadı:

Yaşı ve Cinsiyeti:

Örnek Kodu	Koku ^a	Renk ^b	Yağ Dağılımı (Mozaikleşme) ^c	Genel Beğeni ^d
634				
678				
623				
684				
645				
626				

*1-3 (çok kötü-kabul edilemez), 4-5(orta), 6-7(iyi), 8-9(çok iyi)

Notlar:

- Çiğ sucuk örneklerini koklayarak, fermente veya asidik koku yönünden değerlendiriniz.
- Çiğ sucuk örneklerinin kesit yüzey renklerini tipik doğal fermente sucuk rengini dikkate alarak değerlendiriniz.
- Çiğ sucuk dilimlerinde yağ parçacıklarının homojen bir şekilde dağılıp dağılmadığını değerlendiriniz.
- Yukarıda belirtilen dört özellik yönünden en beğenilenden en az beğenilene doğru puanlama yapınız.

Ek 2:

**PİŞMİŞ SUCUK ÖRNEKLERİ İÇİN
DUYUSAL DEĞERLENDİRME FORMU**

Tarih: .../.../....

Adı Soyadı:
Yaşı ve Cinsiyeti:

Örnek Kodu	Koku ^a	Renk ^b	Lezzet ^c	Tekstür ^d	Genel Beğeni ^e
634					
678					
623					
684					
645					
626					

*1-3 (çok kötü-kabul edilemez), 4-5(orta), 6-7(iyi), 8-9(çok iyi)

Notlar:

- Pişmiş sucuk örneklerini koklayarak, fermente veya asidik koku yönünden değerlendiriniz.
- Pişmiş sucuk örneklerinin kesit yüzey renklerini tipik doğal fermente sucuk rengini dikkate alarak değerlendiriniz.
- Küçük bir parça sucuk dilimi alarak arka dişlerinizle iyice çiğnedikten sonra yutunuz ve algılanan asidik ve baharatsı tadı değerlendiriniz.
- Küçük bir parça sucuk dilimini arka dişlerinizle iyice çiğneyiniz ve çiğnemeye karşı gösterdiği direnç yönünden değerlendiriniz.
- Yukarıda belirtilen dört özellik yönünden en beğenilenden en az beğenilene doğru puanlama yapınız.