

**T.C
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KOYUN VE İNEK SADEYAĞ (URFA YAĞI) KARIŞIMLARININ
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Suat ÖZDEMİR

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2022**

**T.C
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KOYUN VE İNEK SADEYAĞ (URFA YAĞI) KARIŞIMLARININ
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Suat ÖZDEMİR

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2022**

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	v
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM	10
3.1. Materyal	10
3.2. Yöntem	10
3.2.1. Fiziksel ve kimyasal analizler	11
3.2.1.1. pH tayini	11
3.2.1.2. Kuru madde tayini	12
3.2.1.3. Serbest asitlik tayini	12
3.2.1.4. Titrasyon asitliği tayini	13
3.2.1.7. Refraktometre indeksi	13
3.2.1.6. Su aktivitesi	13
3.2.1.7. Sabunlaşma sayısı	14
3.2.1.8. Erime noktası	14
3.2.1.9. Reichert– Meissl sayısının tayini (RMS)	15
3.2.1.10. Polenske sayısı	15
3.2.1.11. Peroksit sayısı	16
3.2.1.12. İyot sayısı	16
3.2.2. Renk tayini	17
3.2.3. Tekstür analizi	17
3.2.3.1. Örneklerin kesme (cutting) değerleri	17
3.2.3.2. Örneklerin penetrasyon (penetration) değerleri	18
3.2.3.3. Örneklerin sürülebilirlik (spreadability) değerleri	18
3.2.4. Mikrobiyolojik analizler	18
3.2.4.1. Lipolitik mikroorganizma değerinin belirlenmesi	18
3.2.4.2. Maya-Küf sayısının belirlenmesi	19
3.2.4.3. Laktik asit bakteri sayısının (M17-MRS) belirlenmesi	19
3.2.5. Duyusal analiz	19
3.2.6. İstatistiksel analiz	20
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	21
4.1. Fizikokimyasal özellikler	21
4.1.1. pH tayini	21
4.1.2. Kuru madde değerleri	23
4.1.3. Serbest asitlik değerleri	24
4.1.4. Titrasyon asitliği değerleri	25
4.1.5. Refraktometre indeksi değerleri	26
4.1.6. Su aktivitesi değerleri	28
4.1.7. Sabunlaşma sayısı	29
4.1.8. Erime noktası değerleri	30
4.1.9. Reichert- Meissl sayısı	31
4.1.10. Polenske sayısı	32
4.1.11. Peroksit sayısı	33
4.1.12. İyot sayısı	34
4.2. Renk değerleri	35
4.2.1. L* değerleri	35
4.2.2. a* değerleri	36

4.2.3 b* değerleri	37
4.2.4 C* değerleri	38
4.2.5 h* değerleri	39
4.2.6 CI* değerleri	40
4.3. Tekstür değerleri	41
4.3.1. Kesme (sertlik/sıkılık) değerleri	41
4.3.2. Penetrasyon değerleri	42
4.3.3. Sürülebilirlik değerleri	45
4.4. Mikrobiyolojik özellikler	47
4.4.1. Lipolitik bakteri sayısı	47
4.4.2. Maya-küf sayısı	48
4.4.3. Laktik asit bakteri (aerotolerant Laktobasil- aerotolerant Streptokok) sayısı	49
4.5. Duyusal özellikler	52
4.5.1. Renk değerleri	52
4.5.2. Yapı ve tekstür değerleri	53
4.5.3. Koku değerleri	54
4.5.4. Lezzet değerleri	55
4.5.5. Yabancı tat ve aroma değerleri	56
4.5.6. Genel kabul edilebilirlik puanı değerleri	57
4. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	58
KAYNAKLAR	60
EKLER	63

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KOYUN VE İNEK SADEYAĞ (URFA YAĞI) KARIŞIMLARININ ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Suat ÖZDEMİR

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. A. Ferit ATASOY
Yıl: 2022, Sayfa:68

Bu çalışmada Şanlıurfa koyun sadeyağı ve inek sadeyağı belirli oranlarda karıştırılarak saf koyun (%100), saf inek (%100) ve sadeyağ karışımların (%90 koyun: %10 inek, %80 koyun: %20 inek, %70 koyun: %30 inek, %60 koyun: %40 inek, %50 koyun: %50 inek, %40 koyun: %60 inek, %30 koyun: %70 inek, %20 koyun: %80 inek, %10 koyun: %90) fizikokimyasal, renk, tekstür, mikrobiyolojik ve duyuşal özellikleri belirlenmiştir. Şanlıurfa koyun sadeyağına inek sadeyağı ilavesiyle kurumadde, renk indisi, erime noktası, Reichert-Missl ve Polenske sayılarının, L* değerinin, koku, lezzet, yabancı tat ve aroma ile genel kabul edilebilirlik puanlarının değişmediği ($p>0.05$) belirlenmiştir. Koyun sadeyağına inek sadeyağı ilavesiyle titrasyon asitliği, pH, C*, kesme (sertlik/sıklık), penetrasyon (sertlik/sıklık), yapışkanlık, direnç ve sürülebilirlik (sertlik/sıklık) değerlerinin, lipolitik bakteri, maya-küf ve laktik asit bakterilerin (aerotolerant laktobasil, aerotolerant streptokok) sayısının arttığı ($p<0.05$) saptanmıştır. İnek sadeyağı ilavesi artıkça serbest asitlik, su aktivitesi, iyot, sabunlaşma ve peroksit sayılarının ve h* değerinin azaldığı tespit edilmiştir. Sadeyağlara yapılan taklit ve tağşişlerde a*, b*, CI* ve sürülebilirlik değerlerin ayırt edici nitelik olarak kullanılması tavsiye edilebilir.

ANAHTAR KELİMELEER: Urfa yağı, koyun sadeyağ, inek sadeyağ, taklit, tağşiş

ABSTRACT

MSc Thesis

DETERMINATION OF PROPERTIES OF OVINE AND BOVINE SADEYAG (URFA YAĞI)

Suat ÖZDEMİR

**Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Food Engineering**

Supervisor: Prof. Dr. A. Ferit ATASOY

Year: 2022, Page:68

In this study, physicochemical, color, texture, microbiological and sensorial characteristics of pure sheep (100%), pure cow (100%) and sadeyag mixtures by mixing sheep sadeyag and cow sadeyag in certain proportions (%90 ovine: %10 bovine, %80 ovine: %20 bovine, %70 ovine: %30 bovine, %60 ovine: %40 bovine, %50 ovine: %50 bovine, %40 ovine: %60 bovine, %30 ovine: %70 bovine, %20 ovine: %80 bovine, %10 ovine: %90 bovine). It was determined that the dry matter, color index, melting point, Reichert-Missl and Polenske numbers, L* value, odour, flavor, foreign taste and aroma and general acceptability scores did not change ($p>0.05$) with the addition of bovine sadeyag into Sanliurfa ovine sadeyag. It was stated that titration acidity, pH, C*, shear (hardness/firmness), penetration (hardness/firmness), stickiness, resistance and spreadability (hardness/firmness) values, lipolytic bacteria, yeast-mold and lactic acid bacteria (aerotolerant lactobacilli, aerotolerant streptococcus) numbers increased ($p<0.05$) with the addition of bovine sadeyag into Sanliurfa ovine sadeyag. It was found that the free acidity, water activity, iodine, saponification and peroxide numbers and h* value decreased ($p<0.05$) with the addition of bovine sadeyag into Sanliurfa ovine sadeyag. It can be recommended to use a*, b*, CI* and spreadability values as distinguishing features in imitation and adulteration of sadeyag.

KEY WORDS: Urfa fat, sheep sadeyag, cow sadeyag, imitation, adulteration

TEŞEKKÜR

Bu tezin her aşamasında emeği olan ve bana kattığı çok değerli bilgiler için Sayın Prof. Dr. Ahmet Ferit ATASOY'a, çalışmalarım sırasında bana yardımcı olan Dr. M. Şükrü KARAKUŞ ve Gıda Yüksek Mühendisi Zahide POLAT'a ve hayatım boyunca hep arkamda duran aileme çok teşekkür ederim.



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3. 1. İnek ve koyun sadeyağ karışımlarının hazırlanması	11
Şekil 3. 2. Duyusal değerlendirme formu	20
Şekil 4. 1. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının pH değerler	22
Şekil 4. 2. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının kurumadde değerleri	23
Şekil 4. 3. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının serbest asitlik değerleri.....	24
Şekil 4. 4. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının titrasyon asitliği değerleri.....	26
Şekil 4. 5. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının kırılma indisi değerleri	27
Şekil 4. 6. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının su aktivitesi değerleri	28
Şekil 4. 7. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının sabunlaşma sayısı değerleri.....	29
Şekil 4. 8. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının erime noktası değerleri.....	30
Şekil 4. 9. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının reichert-Meissl sayısı değerleri	31
Şekil 4. 10. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının Polenske sayısı değerleri	32
Şekil 4. 11. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının peroksit sayısı değerleri.....	33
Şekil 4. 12. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının iyot sayısı değerleri	34
Şekil 4. 13. İnek ve koyun sadeyağ karışımların L* değerleri	35
Şekil 4. 14. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının a* değerleri.....	37
Şekil 4. 15. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının b* değerleri	38
Şekil 4. 16. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının C* değerleri.....	39
Şekil 4. 17. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının h* değerleri	40
Şekil 4. 18. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının CI* değerleri	41
Şekil 4. 19. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının kesme değerleri	42
Şekil 4. 20. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının sertlik/sıkılık değerleri	43
Şekil 4. 21. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının yapışkanlık değerleri	44
Şekil 4. 22. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının direnç değerleri	45
Şekil 4. 23. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının sertlik/sıkılık (sürülebilirlik) değerleri	46
Şekil 4. 24. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının sürülebilirlik değerleri.....	47
Şekil 4. 25. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının lipolitik bakteri sayısı.....	48
Şekil 4. 26. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının maya-küf sayısı	49
Şekil 4. 27. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının M17 sayısı	50
Şekil 4. 28. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının MRS sayısı	51
Şekil 4. 29. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının renk değerleri	52
Şekil 4. 30. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının yapı ve tekstür değerleri	53
Şekil 4. 31. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının koku değerleri	54
Şekil 4. 32. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının lezzet değerleri	55
Şekil 4. 33. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının yabancı tat ve aroma değerleri	56
Şekil 4. 34. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının genel kabul edilebilirlik değerler.....	57

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

aw	Su aktivitesi
G	Gram
HCl	Hidro Klorik asit
Kob	Koloni oluşturan birim
Log	Logaritma
KOH	Potasyum hidroksit
NaOH	Sodyum Hidroksit
RM	Reichert-Meissl
S	Saniye
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
%	Yüzde



1. GİRİŞ

İnsanların yaşamları boyunca sağlıklı bir hayat sürdürebilmek için tükettiği gıdalara ve özelliklerine dikkat etmeleri gerekmektedir. Bu gıdalar içerisinde süt ve süt ürünleri son derece önemlidir. Süt, içerdiği protein, laktoz, yağ, vitamin ve mineraller gibi besin öğeleri nedeniyle önemli bir kaynaktır. Süt ürünleri içerisinde süt yağı sağlık, ekonomik ve duyuşal özellikleri bakımından çok önemlidir. Süt yağının içinde bulunan kısa zincirli yağ asitleri sütü diğer ürünlerden ayıran en önemli özelliklerindendir (Temiz, 2003). Yine, yapısında bulunan bir takım esansiyel yağ asitleri ve yağ içinde çözünmüş olarak bulunan A, D, E, K vitaminleri yer almaktadır (Tekinşen, 1996). Sütün yapısında bulunan konjugelinoleik asit (KLA) süte kıymetli bir yapı kazandırmaktadır (Üçüncü, 2012). Ayrıca KLA'nın anti kanserojen, antidiyabedik, vücut yağ birikimini azaltıcı ve damar tıkanıklığını azalttığı yapılan araştırmalarda belirtilmektedir (Aydın, 2005; Bell ve Kenelly, 2001; Khanal ve Olson, 2004).

Ülkemiz süt ve süt ürünleri açısından yüksek bir potansiyele ve çeşitliliğe sahiptir. Bu ürünlerden bir kısmı da süt yağının işlenmesiyle elde edilen gıda maddeleridir. Ülkemizde süt yağından genel olarak tereyağı üretilmektedir. Bunun yanında, tereyağı kadar olmasa da bir miktar sadeyağ üretimi de yapılmaktadır. Türk Gıda Kodeksi Tereyağı Diğer Süt Yağı Esaslı Sürülebilir Ürünler Sadeyağ Tebliğinde (Tebliğ No: 2005/19); tereyağı: ağırlıkça en az %80, en fazla %90 oranında süt yağı, en fazla %2 oranında yağsız süt kuru maddesi ve en fazla %16 oranında su içeriğine sahip ürün olarak ifade edilmektedir. Yine, bu Tebliğde sadeyağ, süt ve/veya süt ürünlerinden elde edilen su ve yağsız kuru madde unsurlarından tamamına yakın bölümünün uzaklaştırılıp ağırlıkça en az %99 oranında süt yağına sahip ürün olarak tanımlanmaktadır.

Türkiye'de 2020 yılında 78 000 ton tereyağı üretimi gerçekleşirken 2021 yılında bu miktar %7.9 artışla 84 826 tona yükselmiştir (TÜİK, 2022). Sadeyağ; Türkiye'de hemen hemen her bölgede üretiliyor olmasına karşın, çoğu yörede olduğu gibi

tüketicilerin kendi tüketimlerini karşılamak maksadıyla üretim yapmalarından dolayı Doğu ve Güneydoğu Anadolu dışında ticari bir değer olarak önem kazanmamıştır. Ancak, bu bölgelerde de küçük işletmelerde veya evlerde üretilen bir süt ürünüdür (Kılıç, Altun ve ark., 2017). Şanlıurfa’ da Urfa yağı diye tanımlanan ürün Türkiye’de genel olarak sadeyağ olarak bilinmektedir ve Şanlıurfa Ticaret Borsası tarafından 2018 yılında Şanlıurfa sadeyağı (Urfa yağı) adı ile coğrafi işaret tescili alınmıştır (Şanlıurfa Ticaret Borsası, 2018). Türkiye’de hem üretimi hem de ticareti yapılıyor olmasına rağmen sadeyağ miktarı ile ilgili herhangi bir veri bulunmamaktadır (TÜİK, 2022). Sadeyağ ülkemizde genel olarak büyükbaş ve küçük baş hayvanların sütünden de üretilmektedir.

Sadeyağ süt ürünleri arasında katma değeri en yüksek olan üründür. Şanlıurfa ilinde üretilen sadeyağ diğer sadeyağlara göre farklılık göstermektedir. Şanlıurfa sadeyağını diğer yağlardan ayıran temel özelliği tadı, rayıhası (koku) ve aromasının farklı olmasıdır. Şanlıurfa sadeyağının (Urfa Yağı) kendine özgü tadı ve aroması nedeniyle başta baklava üreticileri olmak üzere tatlıcılık ve pastacılık sektöründe tercih edilmektedir. Ayrıca, tüketicilerin doğal özelliklere sahip olan geleneksel ürünlere yönelim artmaktadır. Şanlıurfa sadeyağını ulusal ve uluslararası piyasada pazarlanabilen ürün haline gelmesini sağlamıştır. Ancak, bu nedenden dolayı tüketiciye yanlış yönlendirip sadece dış görünüş olarak aynı özellikte kalitesi düşük olan ürünlerin üretimi artmıştır. Ayrıca, bazı işletmeler, Türkiye’nin farklı bölgelerinden temin ettikleri kremaları ve tereyağları Şanlıurfa sadeyağına işleyerek piyasaya sunmaktadırlar. Bu ayrımı gerçekleştirmek için Şanlıurfa sadeyağlarına ait karakteristik özelliklerin belirlenmesi gerekmektedir.

Ülkemizde birçok alanda olduğu gibi maalesef süt ve süt ürünlerinde tağşiş ve taklit yapılmaktadır. Tağşiş gıda maddelerin ve gıda ile temas eden malzemelerin mevzuata yada sahip olduğu özelliklere aykırı şekilde üretilmesi veya ürünlerin temel özelliği olan öğelerin ve besin değerlerinin hepsinin yada bir kısmının mevzuata uygun olmayacak şekilde çıkarılması yada miktarın değiştirilmesi yada gerçek değerine sahip olmayan bir ürünün o ürünmüş gibi katılmasıdır. Taklit tanımı ise gıda maddesinin ve gıda maddesi ile temas eden madde ve malzemelerinin şekil, bileşim ile nitelik

itibariyle kendisinde bulunmayan özelliklere varmış gibi gösterilmesidir. Son yıllarda süt yağına düşük maliyetli margarin veya farklı yağlar eklenerek tereyağı veya sadeyağ üretmek, yoğurdun kuru maddesini yükselterek daha sert yapı elde etmek için jelatin katılması, ürünlere nişasta katılması, Kaşar peynirinde son kullanma tarihi geçmiş veya iade gelmiş ürünlerin karıştırılması gibi hilelere başvurulmaktadır (Anonim, 2010).

Urfa sadeyağı bölgedeki birçok ailenin ekonomisine katkı sağlamaktadır. Bir ürünün sürekli aynı kalitede olması için kesinlikle kaliteli ham madde kullanılmalıdır. Son yıllarda Şanlıurfa sadeyağında yapılan taklit ve tağşiş hem üreticiler ve hem de tüketiciler için büyük bir problem haline gelmiştir. Son yıllarda koyun sütünün yeterli olmaması ve Şanlıurfa sadeyağın üretiminin tüketimi karşılayamamasından dolayı tağşiş ve taklitte büyük artış olduğu belirtilmektedir.

Bu çalışmada inek ve koyun sadeyağ karışımlarının özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, Şanlıurfa koyun sadeyağına farklı oranlarda (%10-90) inek sadeyağı eklenmiş ve bu şekilde elde edilen sadeyağ örneklerinde fizikokimyasal, renk, tekstür, mikrobiyolojik ve duyuusal analizleri gerçekleştirilmiştir. Böylelikle;

✓ Şanlıurfa sadeyağı (Urfa Yağı), inek sadeyağı ve karışımlarına ilişkin fizikokimyasal, renk, tekstür, mikrobiyolojik ve duyuusal özellikleri saptayarak, gıda güvenliği ve gıda güvencesini ilişkin parametreler oluşturmak,

✓ Sadeyağının yerel/ulusal pazarda potansiyelini artırmak,

✓ Sadeyağ üreten küçük işletmelerin piyasa koşullarından ve küreselleşmenin getirdiği olumsuz sonuçlardan etkilenmemesi için stratejilerin oluşturulmasına katkı sağlamak,

✓ Şanlıurfa sadeyağı (Urfa Yağı) ve inek sadeyağının farklılıklarını ortaya çıkarmak,

✓ Literatüre katkıda bulunmak hedeflenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yokuş (2018), Şanlıurfa'da geleneksel olarak üretilen koyun ve inek sadeyağların (Urfa yağı) kalite karakteristiklerinin belirlenmesi için çalışma yapmıştır. Yapılan bu çalışmada, koyun ve inek sadeyağların fiziksel özellikleri olan L^* , a^* , b^* ve kırılma indisi değerleri sırasıyla 71.23-90.70, -1.90 ile -3.57, 10.21-19.70, 1.4565-1.4625 ve 75.01-85.14, 1.72-8.74, 24.30-44.43, 1.4250-1.4625 olarak tespit edilmiştir. Bu araştırmacı yağ oranı, yağsız kurumadde, tuz miktarı, serbest asitlik değeri, peroksit sayısı, iyot sayısı, titrasyon asitliği, sabunlaşma sayısı, kurumadde değeri ve indüksiyon süresi değerlerini sırasıyla %98-%99.25, %0.17-%1.94, %0-%0.05, , 0.050-1.451 mg KOH/g yağ, 0.122-0.338 meqO₂/kg yağ, %0.02-%0.05, 10.75-43.45, 251.02-306.02 mg KOH/g yağ, 0.23-13.64 h ve %95-%99, %98.3-%99.91, %0.31-%4.71, %0-%0.03, %0.03-%0.17, 0.520-8.208 mg KOH/g yağ. 0.012-0.385 meq O₂/kg, 2.51-50.25, 200.63-246.42 mg KOH/g yağ, %98.17-%99.94 0.520-8.208 h aralıklarında olduğunu tespit etmiştir. Koyun ve inek sadeyağı örneklerinin mikrobiyolojik özellikleri olan lipolitik bakteri sayıları 0.84-3.69 log kob g⁻¹ ile 1-4.87 log kob g⁻¹, maya-küf sayısı 0.00-5.06 log kob g⁻¹ ile 1.88-4.74 log kob g⁻¹, laktik asit bakteri (M-17 ve MRS) sayısı ise sırasıyla, , 0.27-4.74 log kob g⁻¹ ile 0-4.61 log kob 0.70-5.25 log kob g⁻¹ ile 0-4.60 log kob g⁻¹ arasında bulunmuştur.

Batun ve ark. (2004), çalışmalarında Van ve yakın çevresinde üretimi yapılan sadeyağların bazı özelliklerini araştırmışlardır. Bu çalışmada örneklerin yağ oranının %93.95-%99.40 arasında, peroksit sayısının 0.87 ile 12.84 meq O₂/kg ve asit sayılarının ise %0.18 ile %1.79 arasında olduğu bulunmuştur.

Kaya (2000), yoğurt ve sütten üretilen sadeyağların peroksit değerlerinin, toplam doymamış yağ asitleri ve doymuş yağ asitleri miktarlarının sırasıyla 0.21 meq O₂/kg yağ, 0.25 meq O₂/kg yağ, %41.76, %40.08, %55.73 ve %57.50 olduğunu tespit etmiştir.

Çelik ve ark. (2020), Karacadağ bölgesinde üretilen Şanlıurfa sadeyağının su aktivitesi, kırılma indisi, iyot sayısı, RM sayısı ve Polenske sayısı değerlerinin sırasıyla 0.788, 1.4624, 33.806, 25.477 ve 2.406 olduğunu tespit etmişlerdir. Örneklerin L*, a* ve b* değerlerini 68.116, -2.664, 8.241 olarak bulmuşlardır. Serbest asitlik, pH, asit değeri, peroksit sayısı ve indüksiyon süresi değerlerini %0.214 LA, 4.696, 1.323 mg KOH/g, 0.746 meq O₂/kg, 5.752 saat olarak saptamışlardır. Yağın tekstürel özellikleri olan sürülebilirlik, sertlik 122.66 ve esneklik -224.45 N.min, dış yapışkanlık 1003.4 N ve elastikiyet ise 0.0114, esneklik, iç yapışkanlık, sakızimsılık ve çiğnenebilirlik değerlerini ise sırasıyla, 1.04, 0.247, 240.4 N, 254.1, olarak belirtmişlerdir.

Polat (2021), Şanlıurfa koyun sadeyağı (Urfa yağı) ile tereyağ aromalı bitkisel susuz karışımların bazı özelliklerinin belirlemesi için çalışma yapmıştır. Yaptığı bu çalışma sonucunda koyun sadeyağı ve bitkisel sadeyağ karışımlarının pH değerlerini 4.06-4.68, yağ oranlarını %99'dan yüksek, kurumadde değerlerinin %99.23- %99.99, su aktivitesi değerlerinin 0.624-0.420, titrasyon asitliğinin %0.030-%0.008, serbest asitliğinin 1.94-0.35 mg KOH/g yağ, iyot sayısının 37.24-54.61, sabunlaşma sayısının 234.03-191.42 mg KOH/g yağ, RM sayısının 25.33-1.07, Polenske sayısının 3.25-1.25, , peroksit sayısının 0.31-0.09 meq O₂/kg yağ erime noktasının 32.85-42.25 °C ve kırılma indisinin 1.4603-1.4666 arasında olduğunu tespit etmiştir. Aynı çalışmada yapılan renk analizi sonuçları ise L* değerlerinin 81-86.10, a* değerlerinin -3.04 ile -2.46, b* değerlerinin 11.33-17.07, c* değerlerinin 11.73-17.24, h° değerlerinin 105.02-98.21, renk indeksi değerlerinin ise -3.314 ile -1.674 arasında değiştiğini bulmuştur. Tekstür analizinde kesme değerinin sıklık/sertlik değerlerinin 1622.00-1201 g, penetrasyon analizinin sıklık/sertlik değerlerinin 511.04-402.04 g, yapışkanlık değerlerinin 1766.45-1539.86 g.s, direnç değerlerinin -380.44 ile -330.85 g.sec, sürülebilirlik analizinde ise sıklık/sertlik değerlerinin 1360.28-2565.24 g, sürülebilirlik değerlerinin ise 1655.48-3695.76 arasında olduğunu tespit etmiştir. Laktik asit bakteri (M17) sayısının 4.27-1 log kob g⁻¹, laktik asit bakteri (MRS) sayısının 3.65-1 log kob g⁻¹, lipolitik bakteri sayısının 4.20-1 log kob g⁻¹ ile maya-küf değeri 3.41-1.00 log kob g⁻¹ arasında olduğunu tespit etmiştir.

İnek sadeyağı ve bitkisel sadeyağ karışımların pH değerleri 4.09-4.68, yağ oranları %99'dan yüksek, kurumadde değerlerinin %99.43- %99.97, su aktivitesi değerlerinin 0.602-0.420, titrasyon asitliği değerlerinin %0.012-%0.008, serbest asitlik değerlerinin 1.78-0.35 mg KOH/g yağ, peroksit sayısının 0.06-0.09 meqO₂/kg yağ, iyot sayısının 34.16-54.61, sabunlaşma sayısının 232.97-191.42 mg KOH/g yağ, Reichert-Meissl sayısının 25.33-1.07, Polenske sayısının 3.25-1.25, erime noktasının 25.58-42.25 °C, kırılma indisinin 1.4603-1.4666 arasında olduğu tespit edilmiştir. Aynı çalışmada yapılan renk analizi sonuçları ise L* değerinin 79.81-86.10, a* değerlerinin 2.78 ile -2.46, b* değerlerinin 27.99-17.07, c* değerlerinin 27.43-17.24, h° değerlerinin 84.19-98.21, renk indeksi değerlerinin ise 1.276 ile -1.674 arasında değiştiği belirtilmektedir. Tekstür analizinde kesme değerinin sıklık/sertlik değerlerinin 1798.76-1201 g, penetrasyon analizinin sıklık/sertlik değerlerinin 531.04-402.04 g, yapışkanlık değerlerinin 1927.92-1539.86 g.s, direnç değerlerinin -364.78 ile -330.85 g.sec, sürülebilirlik analizinde ise sıklık/sertlik değerlerinin 3007.40-2565.24 g, sürülebilirlik değerinin ise 4344.74-3695.76 arasında tespit edilmiştir. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarından laktik asit bakteri (M17) sayısının 5.22-1 log kob g⁻¹, Maya-Küf sayısının 4.56-1.00 log kob g⁻¹, laktik asit bakteri (MRS) sayısının 4.74-1 log kob g⁻¹, lipolitik bakteri sayısının 4.93-1 log kob g⁻¹, arasında olduğu saptanmıştır (Polat, 2021).

Kirazcı ve Javidipour (2008), Doğu Anadolu Bölgesinde temin edilen saf yağ örneklerin kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini araştırdığı çalışmada örneklerin yağ oranlarını %93.85-%99.40, çoklu doymamış yağ asitlerini %2.31-%12.32, serbest yağ asitlerini %0.14-%4.30, peroksit sayısını 0.87-12.84 meq O₂/kg arasında olduğunu saptamıştır.

Özkanlı ve Kaya (2007), pastörize olmuş ile pastörize olmamış sütlerden ayrı ayrı olarak üretilen sadeyağları üzerinde çalışma yapmışlardır. Yaptıkları çalışma sonucunda sadeyağ örneklerin peroksit sayısını 1.21 ile 0.98 meq O₂/kg yağ, doymuş yağ asitleri, doymamış yağ asitleri ve diğer yağ asitleri miktarlarını sırasıyla %57.53-%59.13, %39.75-%38.18, ile %2.72-%2.69 olarak bildirmiştir.

Kamacı (2021), tereyağı eritme sıcaklığının Şanlıurfa sadeyağının (Urfa yağı) kalite özelliklerine olan etkisini araştırılmak için çalışma yapmıştır. Yapılan çalışmada tereyağı ve tereyağının farklı sıcaklıkta eritilmesiyle elde edilen örneklerde yapılan analizlerin sonucunda yağ oranı % 83.00-%99.50, kurumadde oranı %83.9-%99.73, su aktivitesi değeri 0.920 -0.511, kırılma indisi değerleri 1.4605-1.4600, pH değeri 3.80-4.40, titrasyon asitliği %0.264-%0.011 LA, serbest asitlik değerleri 2.130-0.488 KOH/g, peroksit değeri 0.270-0.4184 meq O₂/kg yağ, iyot sayısı 30.1341-36.5863, Reichert-Meissl sayısı 22.55-26.40, Polenske sayısı 4.47-4.75, sabunlaşma sayısı 200.000-238.200 mg KOH/g yağ, kreis sayısı 0.2460-1.2200, TBA değeri 0.8210-1.0634 mg malonaldehit/kg örnek, L* değerleri 91.73-78.84, a* değerleri 3.50-4.74, b* değerleri 20.82-29.53, C* değerleri 21.11-29.60, h* değeri 80.47-82.27, lipolitik bakteri sayısı, laktik asit bakteri sayısı (M17 ile MRS) ve maya-küf sayıları sırasıyla 5.74-2.52 log kob/g, 7.25-3.10 log kob/g, 7.60-3.22 log kob/g, 3.51-2.26 log kob/g, sertlik/sıklık (kesme) değerleri 571.47-2570.00 g, sertlik/sıklık (penetrasyon) sayısı 430.30-1145.56 g, yapışkanlık (penetrasyon) değerleri 1630.44-300.00 g.s, direnç(penetrasyon) değeri -270.27 ile -418.68 g.s, sertlik/sıklık (sürülebilirlik) değeri 2400.00-5302.48 g, sürülebilirlik değeri 3142.47-7678.77 g.s, arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Mariod ve ark., (2010) Sudan'da üretilen sadeyağların (samn) peroksit değerlerini 1.5-2.0 meq O₂/kg yağ, doymuş yağ asidi ve çoklu doymamış yağ asidi miktarlarını sırasıyla %68.76-%68.81 ile %28.94-%27.9 arasında bulmuşlardır. Aynı çalışmada Palmitik asit (C16:0), Oleik asit (C18:1) , Stearik asit (C18:0) ile palmitoleik asit (C16:1) miktarlarını %34.25-%35.71, %26.1-%23.1 , %15.02-%16.0 ve %1.44-%3.60 olarak tespit etmişlerdir.

Fındık (2011) Van ilinde toplanan sadeyağ örneklerin süt yağı, asitlik değerleri su aktivitesi, toplam serbest yağ asitleri ve KLA miktarının değerleri sırasıyla %99.07-%99.89, %0.05-1.67, 0.48-0.82, 2025.98-14665.75 ve 0.23-0.91 g/100g arasında olduğunu saptamıştır.

Sadeyağ örneklerin kaprilik, palmitik, butirik, oleik, kaprolik, kaprik, miristik, stearik, linoleik ve laurik asit oranları %0.25-%0.79, %27.62-%36.30, %0.31-%0.74, %32.43-%38.53, %0.32-1.06, %1.32-%2.65, %11.12-%14.38, %9.14-%14.50, %0.14-%0.54 ve %2.54-%3.70 arasında değiştiği bildirilmiştir (Atasoy ve Türkoğlu, 2010).

Erzurum'da satışa sunulan 34 tereyağı numunesi üzerinde yapılan bir araştırmada numunelerin Reichert-Meissl değerlerinin 4.35-47.30, yağ oranları %72.5-%86, kurumadde'nin %75.92-%90.86, koliform bakteri sayılarının 1-5.09 log kob/g ve maya-küf sayılarının 5.60-8.04 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çakmakçı ve ark., 2020).

Keçi, koyun ve inek sütünden üretilen sadeyağ örneklerinden 15 adet örnek araştırılmıştır. İnek ve koyun sadeyağların analiz sonuçları sırasıyla serbest asitlik değerinin %0.808-%1.765 ile %0.193-%0.202, iyot sayısının 37.4-45.2 ve 28.4-44.6, asit sayılarının 1.770-3.855 mg KOH/g yağ ve 0.423-0.488 mg KOH/g yağ, sabunlaşma sayısının 14.49-222.21 ile 199.04-202.95 arasında olduğu belirtilmiştir. İnek ve koyun sadeyağların kaynama noktaları 31.5°C -32.5°C ve 33°C -33.5°C, kırıma indisi 1.4510-1.4555 ile 1.4535-1.4540 olarak saptanmıştır. Koyun ve inek sadeyağ örneklerin toplam doymuş yağ asidi ve toplam doymamış yağ asidi içerikleri sırasıyla %69.45, %31.79, %65.73 ve %38.80 olarak bildirmektedir (Uruk, 2021).

Bir başka çalışmada, sadeyağ ve tereyağı örneklerinin peroksit sayıları karşılaştırılmıştır. Araştırmada, sadeyağ örneklerinin daha yüksek peroksit değerine sahip olduğu saptanmıştır. Sadeyağın daha yüksek değere sahip olmasının sebebi ısı uygulama aşamasında oluşan etkenlerin olduğu bildirmektedir (Nawar, 1996).

İnek ve koyundan elde edilen sadeyağların kolesterol değerleri 252-284 arasında değiştiği bulunmuştur (AI-Khalifah ve AI-Kahtani, 1993).

Gaziantep ilinin çeşitli bölgelerinden toplanan süt ile yoğurt yayıkla yöntemiyle ve 70 °C sıcaklıkta eritilmesiyle üretilen sadeyağların akışkanlık

özellikleri üzerine çalışma yapılmıştır. Yapılan bu çalışmada, HAAKE rheometre cihazıyla ölçüm yapılmıştır. Newtonyen akış özelliğinin 30°C'den sonra gösterildiği bildirilmiştir. Sütten elde edilen sadeyağın aktivasyon enerjisi 20.8 ± 0.2 kJ/mol iken yoğurttan ile üretilen sadeyağın aktivasyon enerjisi 21.9 ± 0.2 j/mol olduğu saptanmıştır (Kaya, 2006).

Tereyağın farklı sıcaklıkta eritilmesiyle elde Ghenin özellikleri hakkında çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda 121 °C'nin nem içeriği kalitesini, tekstür, lezzet ve renk değerleri için en uygun sıcaklık olduğu belirtilmiştir. Ayrıca kalite kriterleri için en uygun olan sıcaklığın 118-121 °C arasında olduğu tespit edilmiştir (Kınake, 2011).

Nuami ve Najdi koyun türlerinde yapılan çalışmada sabunlaşma sayıları, iyot sayıları, kırılma indisi değerleri ve asit sayıları sırasıyla 228 mg KOH/g yağ ile 207 mg KOH/g yağ, 31.8 ile 28.4, 1.4608 ve 1.4591, 1.82 mg KOH/g yağ ile 1.91 mg KOH/g yağ olduğu bildirilmektedir (Sawaya ve ark., 1984).

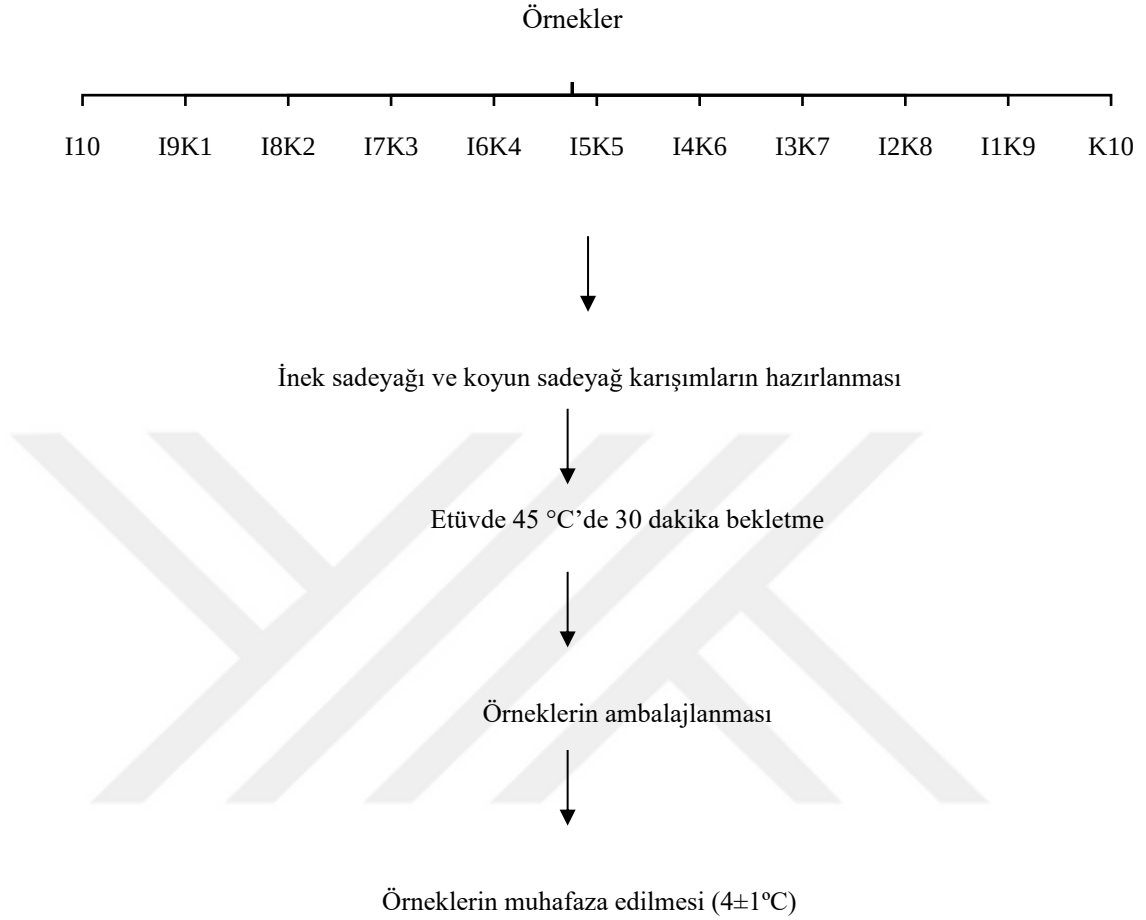
3. MATERYAL ve YONTEM

3.1. Materyal

Araştırmanın materyalini, Şanlıurfa'da geleneksel yöntemlerle (yoğurttan sadeyağ üreten) sadeyağ üretimi yapan bir işletmeden alınan inek ve Şanlıurfa koyun sadeyağları (Urfa yağı) oluşturmaktadır. Yapılan analizlerde sülfürik asit, amilalkol, sodyum hidroksit, fenolfitaleyn, gliserin, potasyum hidroksit, dietil eter, kloroform, asetik asit, hidroklorik asit, nişasta, glasial asit, etil alkol ve iyot triklorür kimyasal maddeler kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Şanlıurfa koyun sadeyağına ağırlık hesabıyla değişik oranlarda (%10, %20, %30, %40, %50, %60, %70, %80, %90 g/g) inek sadeyağı ilave edilerek karışımlar, saf koyun (%100) ve saf inek (%100) sadeyağ örnekleri olmak üzere toplam 11 adet örnek (her biri 1 kg) hazırlanmıştır. Hazırlanan örnekler, daha iyi bir şekilde karışabilmeleri için etüvde 30 dakikada ve sıcaklığı 45 °C olacak şekilde bekletilmiştir. Bu süre bittikten sonra örnekler 200 ml'lik plastik kaplara dolum yapıp $4\pm1^{\circ}\text{C}$ 'de muhafaza edilmiştir. Yapılan çalışma 2 tekerrürlü gerçekleştirilmiş ve analizler ise iki paralelli olarak yapılmıştır. Örneklerin hazırlanması aşamaları aşağıda Şekil 3.1.'de gösterilmektedir.



Şekil 3. 1. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının hazırlanması

I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

3.2.1. Fiziksel ve kimyasal analizler

3.2.1.1. pH tayini

Örneklerin pH değerlerini bulmak için pH metre kullanılarak tespit edilmiştir. Sadeyağı numunesi miktar olarak 50 g tartımı yapıp daha sonra santrifüj tüpüne konulup ve sıcaklığı 65 °C olan su banyosuna tüpler yerleştirilerek sadeyağın erimesi

sağlanmış bunun sonucu olarak serum ile yağ fazlarının birbirinden ayrılması sağlanmıştır. Numunelerimiz eridikten sonra üzerine saf su (20 ml) eklenmiştir. Sıcaklık 20 °C olduktan sonra değer ölçülmüştür (IDF, 1981).

3.2.1.2. Kuru madde tayini

Sadeyağı örneklerinde kuru maddelerinin belirlemek için nikel kaplar kullanılmıştır. Kurutma dolabında nikel kaplar 15 dakika boyunca 100 °C’de bekletilmiştir. Daha sonrasında nikel kaplar uygun sıcaklığa gelene kadar desikatöre alınıp daha sonra darası alınarak 2.5-3 g arasında örnek tartımı gerçekleştirilmiştir. Kurutma dolabında 100-102 °C arasında 3 saat bekletilmiştir. Süre bittikten sonra desikatörde soğutulup son tartım işlemi gerçekleştirmiştir (AOAC, 2000).

$$\% \text{ Yağsız Kuru Madde} = ((M_1 - M_0) / m) \times 100$$

$$M_1 = \text{Kurutma işleminden sonra tara + örnek ağırlığı}$$

$$M_0 = \text{Kap darası (g)}$$

$$m = \text{Örnek miktarı (g)}$$

3.2.1.3. Serbest asitlik tayini

Sadeyağı örneklerinden yaklaşık 5 g 250 ml’lik koyulup tartılarak 50 ml etilalkol-dietil eter (1/1) karışımı eklenip %1’lik fenolftalein 0.1 ml eklenmiştir. Daha sonra 0.1N KOH ile minimum 10 saniye sabit pembe renk olana kadar titre edilmiştir.

$$\% \text{Süt asidi} = \frac{A \times N \times 0.09}{B} \times 100$$

$$A = \text{harcanan NaOH miktarı (ml)}$$

$$N = \text{harcanan NaOH normalitesi}$$

$$B = \text{örnek miktarı (g)}$$

3.2.1.4. Titrasyon asitliği tayini

Sadeyağı örneği 250 ml' lik erlenlere 18 g tartılmıştır. Örnekleri çözdürmek için üzerine daha önceden kaynatılmış saf sudan 90 ml ilave edilmiştir. Daha sonra bileşim sıcaklığı aynı iken %1'lik fenolftalein eklenmiştir. Ardından 0.02 N NaOH kullanılarak 30 saniye süresince boyunca hafif pembe renk olana kadar titrasyon işlemi yapılmıştır.

$$\% \text{ Asitlik} = V \cdot 0.0018 \cdot 100 / m$$

V= 0.02 NaOH harcanan miktar (ml)

m= Örnek miktarı (g)

0.0018= 1 ml 0.02 N NaOH karşılık gelen laktik asit miktarı

3.2.1.7.Refraktometre indeksi

Yağların refraktif indeksi için otomatik refraktometre ilk önce saf su ile kalibre edilmiştir. Daha sonra refraktometre prizmasına 1-2 damla ekstrakte yağ damlatılarak okuma yapılmıştır ve refraktometrenin prizması etrafındaki kanaldan 40 °C'deki su geçilerek örneklerin sıcaklığı 40 °C'de olması sağlanmıştır. Refraktometrenin mercek kısmından bakılarak aydınlık karanlık bölgeden değer okunmuştur (Kurt ve ark., 2003).

3.2.1.6. Su aktivitesi

Sadeyağ örneklerinin su aktivite değerlerini AquaLab LITE (Decagon Devices, Inc. Washington, USA) cihazı ile belirlenmiştir. Cihaz ölçüm yapılmadan önce su aktivitesi değeri bilinen çözeltiler ile standardize edilmiştir. Ardından ölçüm kaplarına 3.5-4 g numune konularak cihazın okuma kısmına yerleştirilerek ölçüm yapılmıştır.

3.2.1.7. Sabunlaşma sayısı

Şilifli erlenlere kenarlarını bulaşmayacak şekilde sadeyağ örneklerinden 1.5 -2 g numuneler tartılmıştır. Daha sonra erlenlerde bulunan numunelere alkollü KOH'dan 25 ml ilave edilmiştir. Geri soğutucudaki örnekler 30-45 dakika süresince kaynatılıp, karışımlardaki yağların sabunlaşmıştır. Örnekler tümüyle sabunlaşması için erlenler ara sıra karıştırılmıştır. Belirtilen sürenin sonunda erlenler soğutulmuş ve erlenlere 4-5 damla %1'lik fenolftalein katılarak N/2'lik HCl ile titre edilmiştir. Tanık deneyde yapıldıktan sonra aşağıda belirtilen formül yardımı ile sabunlaşma sayısı hesaplanmıştır (Atamer, 1993).

$$\text{Sabunlaşma Sayısı} = (V_0 - V_1) \times N \times 0.0561 / m$$

V_0 = Tanık deneyde harcanan HCl miktarı (ml)

V_1 = Örnek için harcanan HCl miktarı (ml)

m = Numune miktarı (g)

N = HCl'nin normalitesi

3.2.1.8. Erime noktası

Sadeyağ örnekleri 20 g behere aktararak ısıtılıp örnek içindeki su uçurulmuştur. Daha sonra süzme işlemi için filtre kâğıdı kullanılmıştır. Kapiler tüp örneğin içine batırılarak 1 cm oluncaya kadar içinde bekletilmiştir. Kapiler tüp termometre alt kısmına tutturularak daha önceden 10 °C'ye ayarlanmış olan buzdolabında 10 dakika bekletilmiştir. Ardından 0 °C'ye ayarlanmış olan dolapta ufak buz taneleri arasında 10 dakika bekletilmiştir. 150 ml'lik behere sıcaklığı 10 °C geçmeyecek şekilde su doldurulup ispirto ocağının üzerine yerleştirilmiştir. Daha sonra termometre ispirto ocağının yanına asılarak ve termometrenin beherdeki suya daldırılarak ispirto ocağı yakılmıştır. Ardından kapiler tüp suya daldırılarak saf yağ örneğinin yukarı kaydığı andaki sıcaklık derecesi termometreden okunarak not alınmıştır. Aynı işlem ikinci kez

yapılmıştır ve çıkan sonuçların ortalaması alınarak yağların erime noktası bulunmuştur (Marsan Gıda, 2009b).

3.2.1.9. Reichert– Meissl sayısının tayini (RMS)

Sadeyağ örneklerinden 5 g numune alınarak 300 ml' lik balona tartılıp 20 g gliserin ilave edilmiştir. Örnek bulunan her bir balona 2 ml'lik %50'lik NaOH eklenerek balonlara alınan örnekler alevde karıştırılarak sabunlaştırılmıştır. Örnekleri içeren balonlar 90 °C'ye kadar soğutularak üzerlerine en az 15 dakika kaynatılmış ve 90 °C'de bekletilen 90 ml sudan ve 1 N' lik H₂SO₄ 50 ml eklenmiştir. Balonlara sünger taşı (ısının homojen dağılmasını sağlar ve taşmasını engeller) eklenerek damıtma ünitesine yerleştirilmiştir. Distilasyonla 110 ml elde edilince işlem sonlandırılmıştır. Elde edilen miktar Whatman 4 filtre kâğıdı ile süzülerek balona 100 ml alınarak ve üzerine 0.5 ml %5'lik fenolftalein ilave edilerek 0.1 N NaOH ile çözeltisi ile açık pembe rengi alana kadar titrasyon işlemi uygulanmıştır. Ardından aşağıdaki formül kullanılarak Reichert-Meissl sayısı bulunmuştur (Atamer. 1993).

$$RMS = N \times 11 \times (V_1 - V_0)$$

N = NaOH'ın normalitesi

V₁ = Harcanan NaOH miktarı (ml)

V₀ = Tanık deney için harcanan NaOH miktarı (ml)

3.2.1.10. Polenske sayısı

Reichert-Meissl analizinden sonra kalan 10 ml destilat süzülme işlemi için fitre kâğıdı kullanılarak balon jojeye toplanmıştır. Daha sonra 300 ml'lik destilasyon balonu ve buna bağlı olan diğer ekipmanlar önce 15 ml saf su ve 15 ml alkol ile 3 kere yıkanarak destilatın toplandığı balonjoje'ye aynı fitre kâğıdı ile süzülmüştür. Ardından süzüntüler erlen içine boşaltılarak üzerine 0.5 fenolftalein eklenerek 0.1 N Sodyum Hidroksit ile titre edilmiştir. Şahit deneme için analizde kullanılan su ve alkol için deneme yapılmıştır. Sonucu belirlemek için aşağıdaki formül kullanılmıştır.

Polenske Sayısı= $V_1 - V_0$

V_1 = Titrasyonda harcanan Sodyum Hidroksit miktarı (ml)

V_0 = Şahit denemede harcanan Sodyum Hidroksit miktarı (ml)

3.2.1.11. Peroksit sayısı

250 ml'lik kapaklı bir erlenmayer içine 5 g yağ tartılacak üstüne 30 ml asetik asit ile kloroform (3:2) karışımı ilave edilip yağ çözündürülmüştür. Doymuş potasyum iyodür çözeltisinden ise 0.5 ml ilave edilerek erlenmayerin ağzı derhal kapatılıp karıştırılmıştır. 1 dakika sonra 30 ml saf su ilave edilip iyot nişasta çözeltisi indikatörlüğünde 0.1 N sodyum tiyosülfat ile titre edilecek ve aşağıdaki formülden peroksit sayısı hesaplanmıştır (Kurt ve ark., 2003).

Peroksit Sayısı = $A \times N \times 1000 / \text{Örnek miktarı (g)}$

A: Harcanan sodyum tiyosülfat çözeltisi (ml)

N: Sodyum tiyosülfatın normalitesi

3.2.1.12. İyot sayısı

Şilifli erlenlere sadece yağ örnekleri 0.40 ve 0.45 g aralığında tartılmıştır. Tartımdan sonra 15 ml kloroform ilave edilerek sadece yağ örnekleri eritilmiştir. Ardından erlenlere Wijs çözeltisinden 25 ml ilave edildikten sonra kapağı kapatılıp yavaşça karıştırılmıştır. İşlem bittikten sonra karanlık bir ortamda erlenler 1 saat bekletilmiştir. Süre sonunda potasyum iyodür'den 20 ml ve saf sudan 150 ml eklenerek çalkalanmıştır. 0.1 N sodyum tiyosülfat çözeltisi ile titre edilerek sarı renk oluşumu gözlemlendiğinden 2 ml nişasta ilave edilerek mavi rengin oluştuğu görülmüştür. Oluşan rengin kaybolması için aynı şekilde 0.1 N sodyum tiyosülfat ile titre edilerek analiz devam edilmiştir. Tanık deney içinde saf su kullanılarak aynı işlem yapılmıştır. (Atamer, 1993).

$$\text{İyot sayısı} = 1.27(a-b) / S$$

a = Tanık deney sarfedilen sodyum tiyosülfat çözelti miktarı (ml)

b = Geri titrede sarf olunan sodyum tiyosülfat çözelti miktarı (ml)

S = Yağın ağırlığı (g)

3.2.2. Renk tayini

Örneklerin renk tayini için HunterLab (ColourQuset XE. UK) cihazı kullanılmıştır. Kalibrasyon için cihazda bulunan siyah ve beyaz renk skalalarının okutulmasıyla yapılmıştır. Örneklerin L*, a* ve b* değerleri okunarak kaydedilmiştir (Simsek, 2011). Ayrıca çıkan bu değerler kullanılarak ΔE , C (yoğunluk) ve h° (renk açısı) değerleri hesaplanmıştır (Mcguire, 1992).

3.2.3. Tekstür analizi

Sadeyağ örneklerin tekstür analizini belirlemek için TextureAnalyser (TPA) TA-XT plus (Stable Micro Systems Ltd..Godalming. Surrey. UK) cihazı kullanılarak yapılmıştır. Çıkan sonuçlar software (Stable Micro Systems Ltd..Godalming. Surrey. UK) yararlanılarak belirlenmiştir.

3.2.3.1. Örneklerin kesme (cutting) değerleri

Örnekler tekstür cihazına yerleştirilip okuma yapılmıştır. Kesme verilerine ait sonuçlar A/BC probu kullanılarak elde edilmiştir. Analiz koşulları test, ilk test ve son test hızları 0.50 mm/s, 1 mm/s, 10 mm/s, mesafesi 25 mm; tetikleme kuvveti ise 50 g'dır.

3.2.3.2. Örneklerin penetrasyon (penetration) değerleri

Örnekler tekstür cihazına yerleştirilip okuma yapılmıştır. Penetrasyon verilerine ait sonuçlar P/3 probu kullanılarak elde edilmiştir. Analiz koşulları test, ilk test, son test hızları sırasıyla 2 mm/s, 1 mm/s, 2 mm/s. Ayrıca mesafe 12 mm; tetikleme kuvveti 5 g'dır.

3.2.3.3. Örneklerin sürülebilirlik (spreadability) değerleri

Örnekler katı halde bulunmaktadır. Örneklerin tekstür kabına koyulabilmesi için belirli bir süre oda sıcaklığında bekletilmiştir. Uygun hale gelen örnekler tekstür kabına doldurulmuş ve analiz sıcaklığına (5°C) gelmesi için buzdolabında bu sıcaklıkta 30 dakika bekletilmiştir. Ardından dolaptan örnek alınıp tekstür cihazına yerleştirilip okuma yapılmıştır. Sürülebilirlik verilerine ait sonuçlar HDP/SR probu kullanılarak elde edilmiştir. Analiz koşulları test hızı 3 mm/s; son test hızı 10 mm/s; mesafe 52 mm'dir.

3.2.4. Mikrobiyolojik analizler

3.2.4.1. Lipolitik mikroorganizma değerinin belirlenmesi

Lipolitik mikroorganizma değerini belirlemek için önce numunelerimizi standart seyreltme işlemi yapılarak olması gereken dilisyonlarda steril petri kaplarına miktar olarak 1 ml boşaltılmıştır. Analizden önce hazırlanan 15 ml TBA'dan ilave edilmiştir. Numunelerin bulunduğu petri kapları 3 gün 30 °C'de bekletilmiştir. Süre sonunda etrafında petri kaplarındaki lipolitik mikroorganizmalar şeffaf zon olarak oluşup bakteriler sayılmıştır (Frank ve Yousef, 2004).

3.2.4.2. Maya-Küf sayısının belirlenmesi

Steril petri kaplarına örneklerinin dilisyonlarından miktar olarak 1 ml aktarılarak pH'sı 3.5 ayarlanmış PDA'dan %10'luk tartarik asitle ile 15- 20 ml eklenmiştir. Karıştırma ve katılaşma olan petriler 7 gün boyunca 21 °C'de inkübeye bırakılmıştır. Daha sonra koloniler sayılarak sonuçlar cfu/g olarak belirlenmiştir (Frank ve Yousef, 2004).

3.2.4.3. Laktik asit bakteri sayısının (M17-MRS) belirlenmesi

MRS agar ve M17 agar kullanılarak sadece örneklerinden laktik asit bakteri sayımı yapılmıştır. MRS ve M17 agardan petri kaplarına 15 -20 ml aktarılmıştır. Agarlar katılaştıktan sonra petrilere sadece örneklerinden uygun dilisyonlar yapılarak örneklerden 0.1 ml aktararak ve drigalski spatülü ile yüzeye yayılmıştır. Hazırlanan agarlar 35 °C'de 72 saat inkübe edilmiştir. Kontamasyon kontrü amacıyla ekim yapılmamış iki petri kabı aynı koşullarda inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon süresi sonunda gelişen koloniler sayılarak canlı laktik asit bakterileri sayısı belirlenmiştir (Halkman, 2005).

3.2.5. Duyusal analiz

Örneklerimizin tüketici için kabul edilebilirliğini araştırmak için duysal analiz yapılmıştır. Değerlendirme Harran Üniversitesinde bulunan Gıda Mühendisliği Bölümündeki toplam 10 panelistin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Renk değerleri ise 0 değerine yaklaştıkça sarımsı, 10 puanına yaklaştıkça ise beyazımsı renk yoğunluğunu temsil etmektedir. Özellikler 10 üzerinden değerlendirilerek 1-2 çok puan kötü, 3-4 puan kötü, 5-6 puan orta, 7-8 puan iyi ve 9-10 puan ise çok iyi temsil edilecek şekilde değerlendirilmiştir. Panelistlerin verdiği puanlara karekök dönüşümü uygulandıktan sonra istatistiksel analiz yapılmıştır.

Özellikler	Örnekler										
Renk											
Koku											
Lezzet											
Yapı ve kıvam											
Yabancı tat ve aroma											
Genel Kabul Edilebilirlik											
Panelistin Adı ve Soyadı:						Tarih:					
Notlar:											

Şekil 3. 2. Duyusal değerlendirme formu

3.2.6. İstatistiksel analiz

İstatistiksel analizler için SPSS 16.0 kullanılarak tek yönlü varyans analizi kullanılarak yapılmıştır. Verilerin karşılaştırmasında Duncan çoklu karşılaştırma algoritmasında yararlanarak gerçekleştirilmiştir.

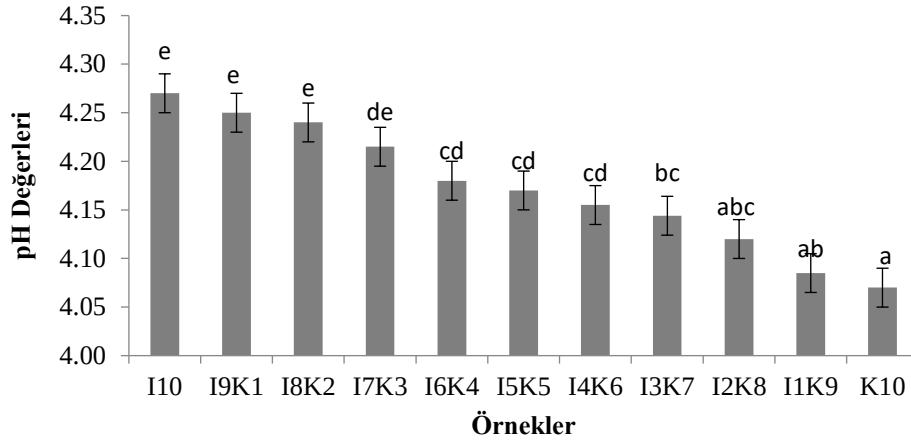
4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Bu çalışmada Şanlıurfa koyun sadeyağına ağırlık hesabıyla değişik oranlarda (%10, %20, %30, %40, %50, %60, %70, %80, %90 g/g) inek sadeyağı ilave edilerek karışımlar ile, saf koyun (%100) ve saf inek (%100) sadeyağ örneklerine ait fizikokimyasal, renk, tekstür, mikrobiyolojik ve duyusal özellikleri belirlenip tartışılmıştır.

4.1. Fizikokimyasal özellikler

4.1.1. pH tayini

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının pH değerleri aşağıda verilen Şekil 4.1. ve EK 1’de verilmiştir. Sadeyağ karışımların pH değerleri 4.07-4.27 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Koyun sadeyağının (K10) pH değeri inek sadeyağından (I10) düşük olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Koyun sadeyağına %20 oranına kadar inek sadeyağı ilave edildikçe pH değerinin değişmediği belirlenmiştir ($p>0.05$). Daha fazla oranda inek sadeyağ ilavesi karışımların pH değerini arttırdığı saptanmıştır ($p<0.05$). Okereke ve Montville (1991) Laktik asit bakterilerin ve organik asitlerin pH değerin düşük olmasına neden olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 4. 1. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının pH değerler

I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı

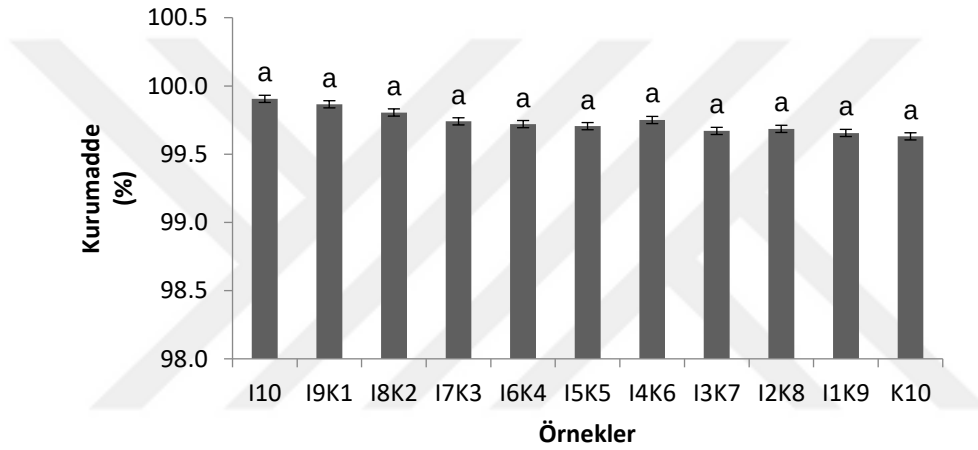
Şanlıurfa Sadeyağı (Urfa yağı) ile tereyağ aromalı bitkisel susuz karışımların bazı özelliklerinin belirlemesi amacıyla yapılan çalışmada Şanlıurfa koyun sadeyağı ve inek sadeyağı örneklerinin pH değerlerinin sırasıyla 4.06 ve 4.09 olduğu belirtilmektedir (Polat,2021).

Tereyağı farklı sıcaklıklarda eritilen sadeyağların özelliklerine üzerinde etkisinin araştırıldığı çalışmada Şanlıurfa sadeyağ örneklerinin pH değerlerinin 3.60 ile 4.40 arasında değiştiği bildirilmektedir (Kamacı, 2021). Şanlıurfa sadeyağ ile tulum yağının bazı kalite karakteristiklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada Şanlıurfa sadeyağının pH değerinin ortalama 4.696 olduğu tespit edilmiştir. (Çelik ve ark., 2020)

Örneklerimizin pH değerleri Polat (2021)'ın bildirmiş olduğu değerlerden yüksek, Çelik ve ark. (2020)'nın bildirdikleri değerden düşük ve Kamacı (2021)'nın bildirdiği değerler ile uyumlu olduğu belirlenmiştir.

4.1.2. Kuru madde değerleri

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının kurumadde değerleri Şekil 4.2. ve EK 1’de verilmiştir. Sadeyağ karışımların kurumadde değerleri %99.63-%99.95 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Koyun sadeyağının (K10) kurumadde değeri inek sadeyağıyla (I10) benzer ve sadeyağ karışımların aynı kurumadde değerine sahip olduğu belirlenmiştir ($p>0.05$).



Şekil 4. 2. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının kurumadde değerleri

I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

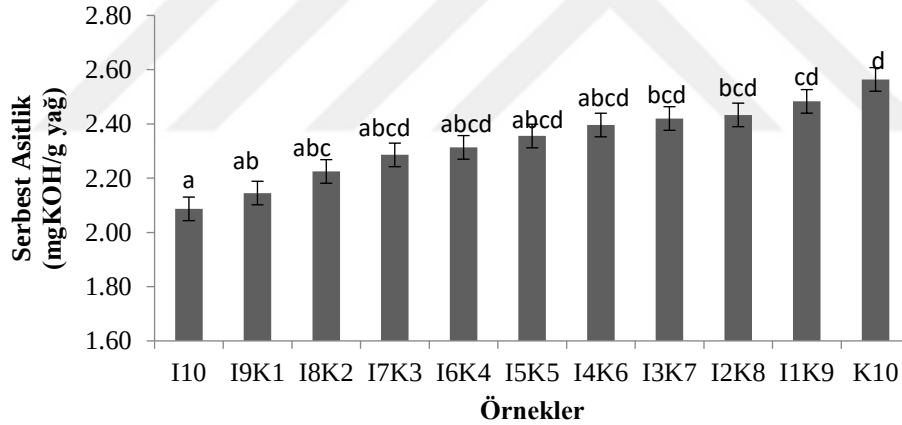
Şanlıurfa koyun sadeyağının %99.99 ve inek sadeyağının %99.65 kurumadde değerine sahip olduğu tespit edilmiştir (Polat, 2021). Şanlıurfa sadeyağ örneklerin kurumadde değerlerinin %96.90 ile %99.73 arasında değiştiği bildirilmektedir (Kamacı, 2021).

Şanlıurfa’da üretilen koyun ve inek sadeyağların kurumadde değerleri sırasıyla %98.17-%99.94 ile %98.03-%99.91 arasında olduğu saptanmıştır (Yokuş, 2018).

Çalışmamızda bulunan kurumadde değerleri Yokuş (2018), Polat (2021) ve Kamacı (2021) tarafından tespit edilen değerler ile uyumlu olduğu bulunmuştur.

4.1.3. Serbest asitlik değerleri

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının serbest asitlik değerleri Şekil 4.3. ve EK 1’de verilmiştir. Sadeyağ karışımların serbest asitlik değerleri en düşük %100 inek sadeyağında 2.0869 mg KOH/g yağ en yüksek ise koyun sadeyağında 2.5642 mg KOH/g yağ olduğu tespit edilmiştir. Koyun sadeyağının (K10) serbest asitlik değeri inek sadeyağından (I10) yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). İnek sadeyağına %60 oranına kadar koyun sadeyağ ilavesinin serbest asitlik değerinde değişime neden olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). Daha fazla oranda koyun sadeyağ ilavesinin karışımların serbest asitlik değerini arttırdığı tespit edilmiştir ($p<0.05$).



Şekil 4. 3. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının serbest asitlik değerleri

I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

Koyun sadeyağının serbest asitlik değerleri 1.94 mg KOH/g yağ ve inek sadeyağın serbest asitlik değerleri 1.78 mg KOH/g yağ olduğu bildirilmektedir (Polat,

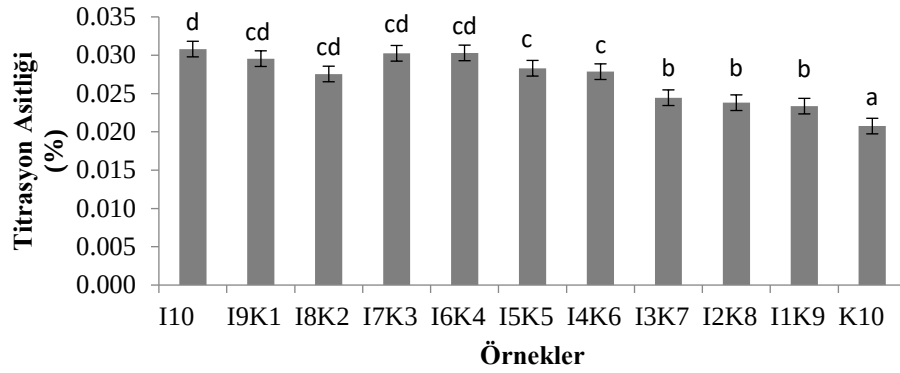
2021). İnek sadeyağın serbest asitlik değerlerinin 0.488-1.154 mg KOH/g yağ arasında değiştiği tespit edilmiştir (Kamacı, 2021).

Koyundan elde edilen sadeyağ örneklerin serbest asitlik değerleri 0.050-1.451 mg KOH/g yağ ve inekten elde edilen sadeyağların serbest asitlik değerleri ise 0.520-8.208 mg KOH/g yağ arasında değiştiği belirtilmektedir (Yokuş, 2018).

Çalışmamızda bulunan serbest asitlik değerleri Polat (2021) ve Kamacı (2021)'nın buldukları değerlerden düşük, Yokuş (2018)'un bulduğu değerlerle uyumlu olduğu saptanmıştır. Değerlerin düşük olmasının sebebinin üretim farklılıkları, depolama şartları ve örneklerin depolama sürelerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.4. Titrasyon asitliği değerleri

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının titrasyon asitlik değerleri Şekil 4.4. ve EK 1'de verilmiştir. Sadeyağ karışımlarının titrasyon asitliği değerleri %0.0207 ile %0.0308 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Koyun sadeyağının (K10) titrasyon asitliği değerinin inek sadeyağından (I10) düşük olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Koyun sadeyağına ilave edilen inek sadeyağının karışımların titrasyon asitliği değerinde artışa neden olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Raynal-Ljutovac ve ark., (2007) koyun sütünde bulunan mineral ve kazein miktarının inek sütünden daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Bundan dolayı koyun sadeyağının titrasyon asitliği değerinin daha düşük olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4. 4. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının titrasyon asitliği değerleri

I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

Yokuş (2018), koyun sadeyağlarının titrasyon asitliği değerini %0.02-%0.05 inek sadeyağlarının ise %0.03-%0.17 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Polat (2021), titrasyon asitliği değerinin koyun sadeyağında %0.030 inek sadeyağında ise %0.037 olduğunu bildirmiştir.

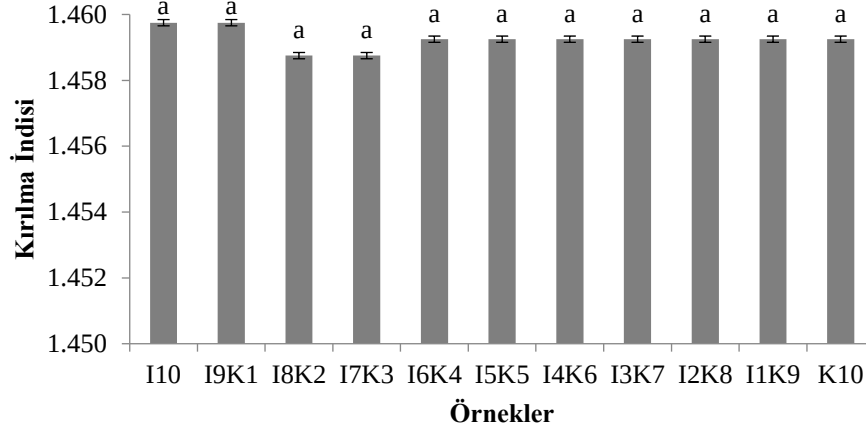
Kamacı (2021), inek sadeyağlarının titrasyon asitliği değerini %0.025-%0.033 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Çelik ve ark. (2020), sadeyağ örneklerinin ortalama titrasyon asitliği değerini %0.214 olduğunu bildirmiştir.

Örneklerimize ait titrasyon asitliği değerleri Yokuş (2018), Polat (2021) ve Kamacı (2021)'nin buldukları değerleri ile paralel, Çelik ve ark. (2020)'in bulduğu değerden düşük olduğu saptanmıştır

4.1.5. Refraktometre indeksi değerleri

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının refraktometre indeksi değerleri Şekil 4.5. ve EK 1'de verilmiştir. Sadeyağ karışımların refraktometre indeksi değeri 1.4588 ile 1.4598 arasında değiştiği saptanmıştır. Koyun sadeyağın (K10) refraktometre indeksi

değeri inek sadeyağıyla (I10) benzer ve sadeyağ karışımlarının aynı refaktometre değerine sahip olduğu tespit edilmiştir ($p>0.05$).



Şekil 4. 5. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının kırılma indisi değerleri

I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

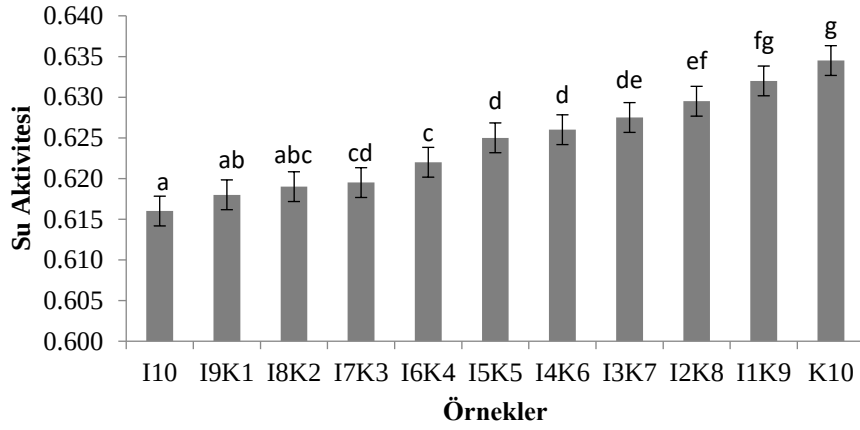
Polat (2021) inek ve koyun sadeyağı örneklerinin kırılma indisi değerlerinin 1.4603, Kamacı (2021) tereyağını farklı sıcaklıklarda eriterek elde ettiği sadeyağların kırılma indisini 1.4578 ile 1.4605 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Yokuş (2018) koyun sadeyağlarında kırılma indisi değerlerini 1.4565-1.4625 ve inek sadeyağında ise 1.4250-1.4625 arasında, Çelik ve ark. (2020) Şanlıurfa sadeyağının kırılma indisi değerini 1.4624 olduğunu belirtmiştir.

Çalışmamızda bulunan kırılma indisi değerleri Yokuş (2018) ve Kamacı (2021)'nin değerleri ile uyumlu, Polat (2021) ile Çelik ve ark. (2020)'nin buldukları değerlerden düşük olduğu tespit edilmiştir.

4.1.6. Su aktivitesi değerleri

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının su aktivitesi değerleri Şekil 4.6. ve EK 1’de verilmiştir. Sadeyağ karışımlarının su aktivitesi değerleri 0.616 ile 0.634 arasında olduğu tespit edilmiştir. İnek sadeyağının (K10) su aktivitesi değeri koyun sadeyağından (I10) düşük bulunmuştur ($p<0.05$). Koyun sadeyağına %10 oranına kadar ilave edilen inek sadeyağının su aktivitesi değerinde değişime neden olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). Koyun sadeyağına %10 oranından sonra ilave edilen inek sadeyağının karışımların su aktivitesi değerinde azalışa neden olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$).



Şekil 4. 6. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının su aktivitesi değerleri

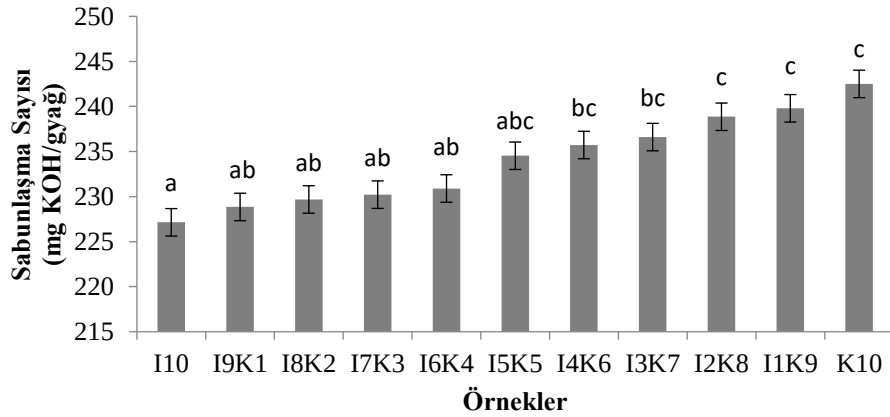
I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

Çelik ve ark. (2020), sadeyağının su aktivitesi değerini 0.788, Kamacı (2021) sadeyağların su aktivitesi değerlerini 0.878 ile 0.511 arasında, Polat (2021) koyun ve inek sadeyağlarının su aktivitesi değerlerini sırasıyla 0.624 ve 0.602 olduğunu belirtmiştir.

Örneklerimizin su aktivitesi değerleri Kamacı (2021) ve Polat (2021) buldukları değerler ile paralel, Çelik ve ark. (2020)'nın buldukları değerden düşük olduğu belirlenmiştir. Değerlerin düşük olmasının sebebi kurumadde oranı ve yapımı sırasında uzaklaştırılan su miktarlarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.7. Sabunlaşma sayısı

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının sabunlaşma sayısı Şekil 4.7. ve EK 2’te verilmiştir. Sadeyağ karışımlarının sabunlaşma sayısı değeri en düşük (I10) 227.1418 mg KOH /g yağ ve en yüksek (K10) 242.5013 mg KOH /g yağ olduğu tespit edilmiştir. Koyun sadeyağının (K10) sabunlaşma sayısı inek sadeyağından (I10) yüksek bulunmuştur ($p>0.05$). Koyun sadeyağına %50 oranına kadar ilave edilen inek sadeyağının karışımların sabunlaşma sayısını değiştirmedığı ($p>0.05$), daha fazla oranda ilave edilen miktarın sabunlaşma sayısını düşürdüğü saptanmıştır ($p<0.05$). Yağların oksidasyonunun sabunlaşma sayısı üzerinde etkili olduğu bildirilmektedir (Gosewade ve ark., 2017).



Şekil 4. 7. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının sabunlaşma sayısı değerleri

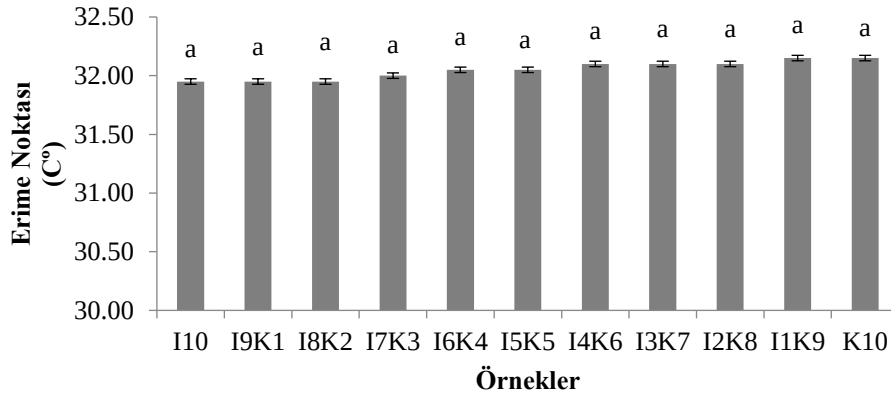
I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

İnek ve koyun sadeyağların sabunlaşma sayıları sırasıyla 232.97 ve 234.03 mg KOH/yağ (Polat, 2021), inek sadeyağlarının sabunlaşma sayısının 216.822-238.200 mg KOH/yağ (Kamacı, 2021) arasında değiştiği bildirilmektedir.

Koyun ve inek sadeyağların sabunlaşma sayıları sırasıyla 251.02-306.2 mg KOH/yağ ve 200.63-246.42 mg KOH/yağ (Yokuş, 2018) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Örneklerimizin sabunlaşma sayısı değerleri Kamacı (2021), Polat (2021) ve Yokuş (2018)'un buldukları değerlere yakın olduğu saptanmıştır.

4.1.8. Erime noktası değerleri

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının erime noktası değerleri Şekil 4.8. ve EK 2'de verilmiştir. Sadeyağ karışımların erime noktası değerleri 31.95 ile 32.15 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Koyun sadeyağı (K10) ile inek sadeyağının (I10) erime noktaları benzer ve sadeyağ karışımlarının erime noktalarının aynı olduğu belirlenmiştir ($p>0.05$).



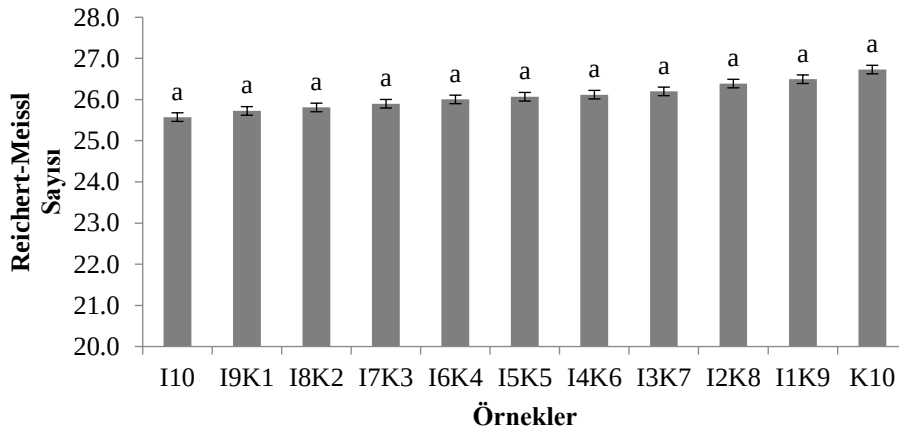
Şekil 4. 8. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının erime noktası değerleri

I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

Şanlıurfa koyun sadeyağı ve inek sadeyağı örneklerinin erime noktası değerleri 32.85 C° (Polat, 2021) olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda bulunan erime noktası değerlerinin Polat (2021)'ın bildirmiş olduğu değerler ile uyumlu olduğu saptanmıştır.

4.1.9. Reichert- Meissl sayısı

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının Reichert- Meissl sayısı Şekil 4.9. ve EK 2'de verilmiştir. Sadeyağ karışımlarının Reichert- Meissl değerleri 25.5750 ile 26.7300 arasında değiştiği bulunmuştur. Koyun sadeyağı (K10) ile inek sadeyağının (I10) Reichert- Meissl sayısı benzer ve sadeyağ karışımlarının Reichert- Meissl sayısı aynı olduğu belirlenmiştir ($p>0.05$).



Şekil 4. 9. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının Reichert-Meissl sayısı değerleri

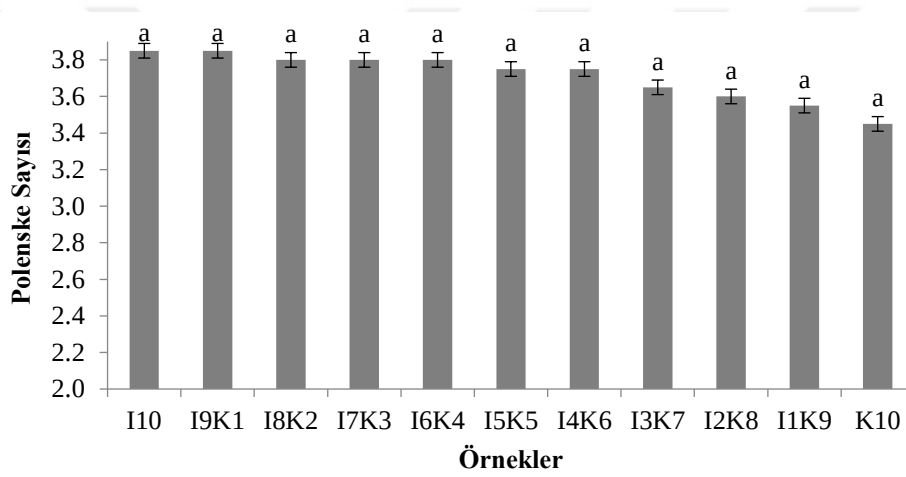
I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

İnek sadeyağının RM sayısı 25.58 koyun sadeyağının ise 25.33 (Polat, 2021), sadeyağ örneklerinin RM sayısı ortalama 25.477 (Çelik ve ark., 2020), tereyağının farklı sıcaklıkta eritilmesiyle elde edilen sadeyağların RM sayısı ise 23.43 ile 26.40 (Kamacı, 2021) arasında değiştiği bildirilmektedir.

Çalışmamızda bulunana RM sayıları Polat (2021), Çelik ve ark. (2019) ve Kamacı (2021)'nın bildirmiş olduğu değerlere yakın olduğu tespit edilmiştir.

4.1.10. Polenske sayısı

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının Polenske sayısı Şekil 4.10. ve EK 2’de verilmiştir. Sadeyağ karışımların Polenske sayısı 3.45 ile 3.85 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Koyun sadeyağı (K10) ile inek sadeyağının (I10) Polenske sayısının benzer ve sadeyağ karışımlarının Polenske sayısının aynı olduğu belirlenmiştir ($p>0.05$).



Şekil 4. 10. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının Polenske sayısı değerleri

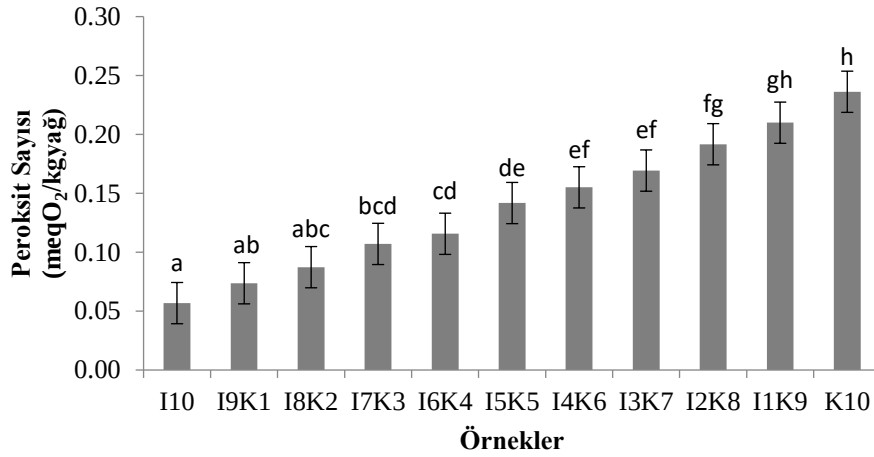
I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

Sadeyağın Polenske sayısı ortalama 2.406 (Çelik ve ark., 2020), inek sadeyağında 3.65-4.75 (Kamacı, 2021), koyun ve inek sadeyağlarında sırasıyla 3.25 ile 3.55 (Polat, 2021) olduğu bildirilmektedir.

Çalışmamızda örneklerin Polenske sayısı Kamacı (2021) ve Polat (2021)'nin bildirmiş olduğu değerlerle uyumlu, Çelik ve ark. (2020)'nin bildirmiş olduğu değerden düşük olduğu belirlenmiştir

4.1.11. Peroksit sayısı

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının peroksit sayısı Şekil 4.11. ve EK 2’de verilmiştir. Sadeyağ karışımların peroksit sayısı 0.0568 ile 0.2362 meq O₂/kg yağ arasında değiştiği tespit edilmiştir. İnek sadeyağının (I10) peroksit sayısının koyun sadeyağın (K10) peroksit sayısından düşük olduğu tespit edilmiştir (p<0.05). Koyun sadeyağına %10 oranına kadar inek sadeyağı ilave edildiğinde peroksit sayısının değişmediği, daha fazla ilave edildiğinde ise peroksit sayısının azaldığı saptanmıştır (p<0.05).



Şekil 4. 11. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının peroksit sayısı değerleri

I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

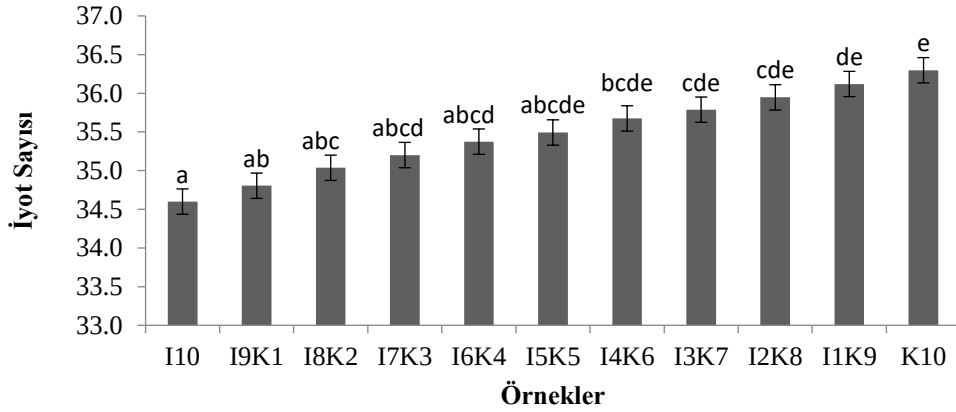
Koyun ve inek sadeyağların peroksit sayılarının sırasıyla 0.122-0.338 meq O₂/kg yağ ve 0.012-0.385 meq O₂/kg yağ arasında olduğu bildirilmektedir (Yokuş, 2018).

Sadeyağ örneklerinin peroksit sayısı 0.2702-0.4184 meq O₂/kg yağ (Kamacı, 2021), inek sadeyağının peroksit sayısı 0.06 meq O₂/kg yağ ve koyun sadeyağının peroksit sayısı 0.31 meq O₂/kg yağ olduğu tespit edilmiştir (Polat, 2021).

İnek ve koyun sadeyağ karışımı örneklerimizin peroksit değerleri Yokuş (2018) ve Polat (2021)'ın değerleri ile uyumlu, Kamacı (2021)'nın değerlerinden düşük bulunmuştur.

4.1.12. İyot sayısı

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının iyot değerleri Şekil 4.12. ve EK 2'de verilmiştir. Sadeyağ karışımların iyot değerleri 34.5993 ile 36.2973 arasında değiştiği tespit edilmiştir. İnek sadeyağının (I10) iyot değerleri koyun sadeyağından (K10) düşük bulunmuştur ($p<0.05$). Koyun sadeyağına %50 oranına kadar yapılan inek sadeyağı ilavesi ile iyot değerlerinin değişmediği tespit edilmiştir ($p>0.05$). Daha fazla inek sadeyağ ilavesi, karışımların iyot sayısında azalışa neden olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). İyot sayısı yağların doymamışlık ölçüsü olup, laktasyon dönemi, mevsim ve hayvanın yediği yemlere bağlı olarak değişkenlik gösterdiği saptanmıştır (Atamer, 1993 a ve Metin, 1996).



Şekil 4. 12. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının iyot sayısı değerleri

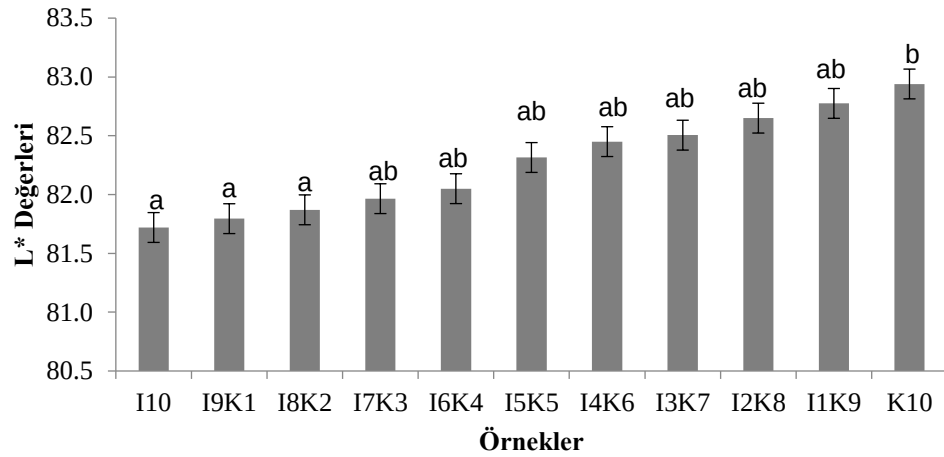
I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

Koyun sadeyağlarında iyot sayısı Polat (2021) 37.24, Yokuş (2018) 10.75-43.45 arasında ve Çelik ve ark., (2020), inek sadeyağlarındaki iyot sayısı ise Polat (2020) 34.16, Yokuş (2020) 2.51-50.25 arasında ve Kamacı (2021) 35.7511 ile 36.5863 arasında değiştiğini belirtmektedir. Çalışmamızda bulunan iyot sayısı değerleri bildirilen değerler ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

4.2. Renk değerleri

4.2.1. L* değerleri

İnek ve koyun sadeyağ karışımlarının L* değerleri Şekil 4.13. ve EK 3'te gösterilmiştir. Karışımların L* değerlerinin 81.72 ile 82.94 arasında değiştiği tespit edilmiştir. İnek sadeyağının (I10) L* değerinin koyun sadeyağından (K10) düşük olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Sadeyağ karışımlarının ise L* değerinin aynı olduğu tespit edilmiştir ($p>0.05$). L* değerinin 0.0 olması siyahlığı, 100.0 olması ise beyazlığı temsil etmektedir (Fairchild. 2005).



Şekil 4. 13. İnek ve koyun sadeyağ karışımların L* değerleri

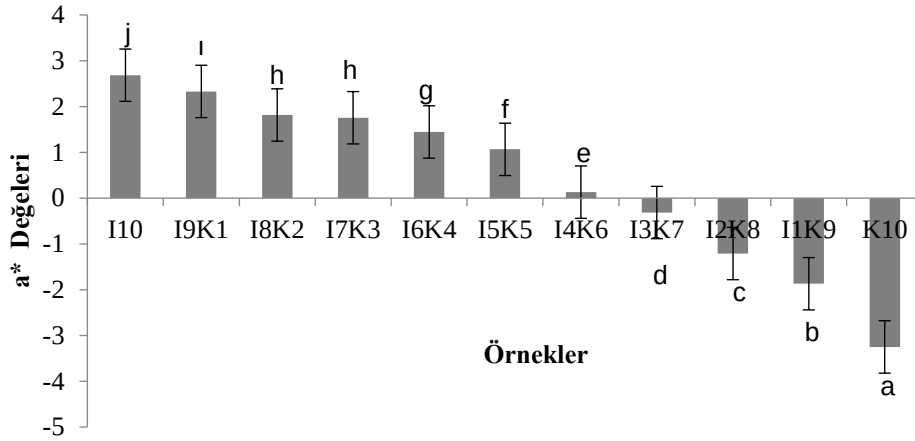
I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

Yokuş (2018), Şanlıurfa’da satışa sunulan koyun sadeyağlarının L* değerlerini 71.23-90.70, inek sadeyağlarının ise 75.01- 85.14 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Polat (2021), yaptığı çalışmada L* değerlerinin koyun sadeyağında 81,00 inek sadeyağında ise 79.81, Kamacı (2021) ise 78.54 ile 83.38 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çalışmamızda bulunan L* değerleri Yokuş (2018) ve Kamacı (2021)’nın buldukları değerler ile uyumlu, Polat (2021)’ın bulduğu değerden yüksek bulunmuştur.

4.2.2. a* değerleri

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının a* değerleri Şekil 4.14. ve EK 3’de verilmiştir. İnek ve koyun sadeyağ karışımların a* değerleri -3.25 ile 2.68 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Koyun sadeyağın negatif, inek sadeyağın ise pozitif değere sahip olduğu belirlenmiştir. Koyun sadeyağına %30’a kadar ilave edilen inek sadeyağı a* değerinin negatif olduğu, %30’tan sonra a* değerinin pozitif olduğu belirlenmiştir. Koyun sadeyağına %10 artışla yapılan inek sadeyağı ilavesiyle a* değerinin sürekli arttığı (%70 ile %80 arası hariç) tespit edilmiştir (p<0.05). İnek sadeyağının a* değerinin pozitif olması kırmızı, Şanlıurfa koyun sadeyağın negatif olması ise yeşil renk olduğunun göstergesidir.



Şekil 4. 14. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının a* değerleri

I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

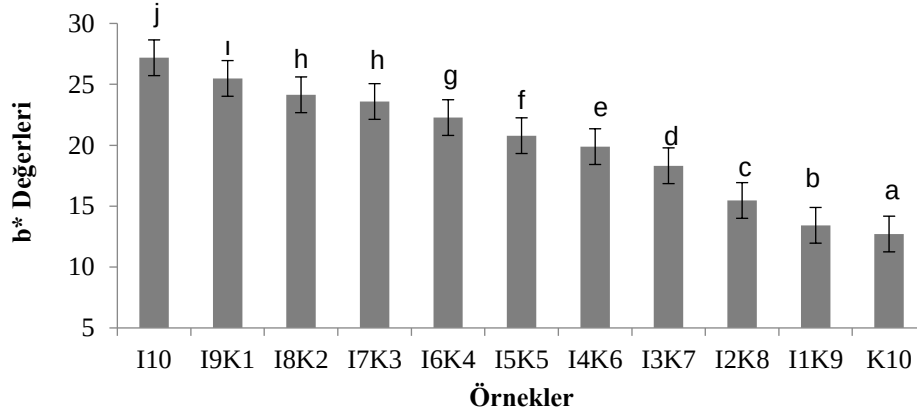
Sadeyağın a* değeri ortalama -2.664 (Çelik ve ark., 2020), koyun ve inek sadeyağ örneklerinin a* değerleri sırasıyla -1.90 ile -3.57 ve 1.71-8.74 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Yokuş, 2018). İnek sadeyağının a* değeri 3.98 ile 4.74 (Kamacı, 2021), koyun sadeyağının a* değerini -3.04 inek sadeyağının a* değerinin ise 2.78 (Polat, 2021) olduğu belirtilmektedir.

Örneklerimizin a* değerleri Yokuş (2018), Polat (2021)'ın bulduğu değerler ile uyumlu, Kamacı (2021)'nın bulduğu değerden düşük, Çelik ve ark. (2020)'nın bulduğu değer in çalışmamızdaki koyun sadeyağından yüksek olduğu gözlenmiştir.

4.2.3 b* değerleri

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının b* değerleri Şekil 4.15. ve EK 3'de verilmiştir. Sadeyağ karışımlarının b* değerleri en düşük (K10) 12.71, en yüksek (I10) ise 27.18 olarak bulunmuştur. Koyun sadeyağına %10 artışla yapılan inek sadeyağı ilavesiyle b* değerinin sürekli arttığı (%70 ile %80 arası hariç) tespit edilmiştir

($p<0.05$). İnek sadeyağında bulunan β - karoten miktarının fazla olmasından dolayı bu sonuçlara neden olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4. 15. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının b* değerleri

I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

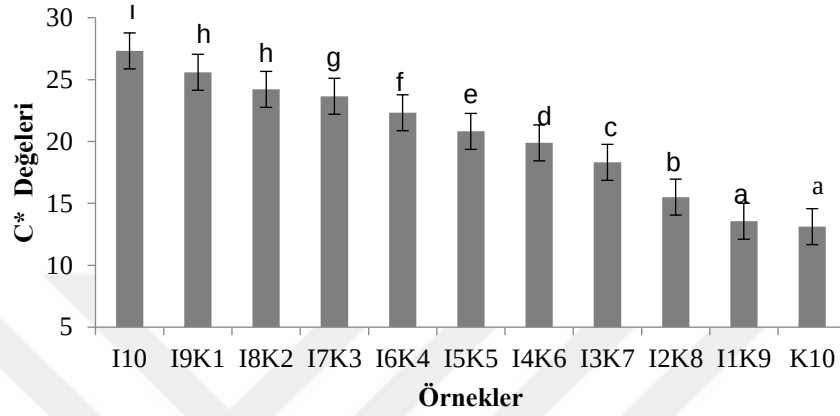
Kamacı (2021) örneklerin b* değerini 27.21 ile 29.33 arasında, Polat (2021) koyun sadeyağı örneğinde 11.33 inek sadeyağında ise 27.29 olduğu belirtmiştir. Yokuş (2018) koyun sadeyağlarının b* değerini 10.21-19.70 arasında inek sadeyağlarının b* değerini ise 24.30-44.43, Çelik ve ark. (2020) sadeyağ örneklerinin b* değerini 8.341 olduğunu tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda bulunan b* değerleri Polat (2021) ve Yokuş (2018)'un bulduğu değerler ile uyumlu, Kamacı (2021)'nın bulduğu değerlerden düşük, Çelik ve ark. (2020)'nın buldukları değerden yüksek olduğu tespit edilmiştir.

4.2.4 C* değerleri

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının C* değerleri Şekil 4.16. ve EK 3'de verilmiştir. Sadeyağ karışımlarının C* değerleri 13.12 -27.31 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Koyun sadeyağına %10 oranında inek sadeyağı ilavesiyle C* değerlerinde sürekli bir artışın (%10-20 ve %90-100 arası hariç) olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

C* değeri ürün renginin tonu ifade etmektedir değerin düşük olması rengin mat, yüksek olması ise parlak olduğunun göstergesidir. Koyun sadeyağının (K10) inek sadeyağından (I10) daha mat olduğu, koyun sadeyağına inek sadeyağı ilavesiyle karışımların daha parlak bir yapı aldığı tespit edilmiştir.



Şekil 4. 16. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının C* değerleri

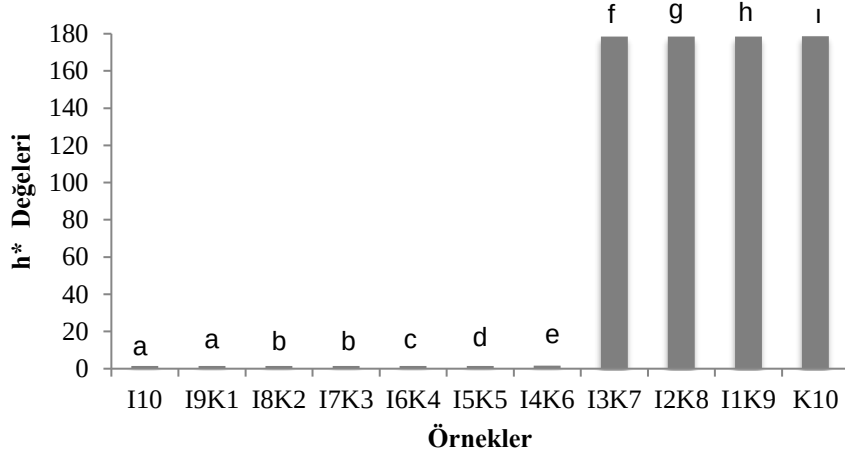
I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

Şanlıurfa sadeyağlarının C* değerleri 27.53 ile 29.60 arasında (Kamacı, 2021), koyun sadeyağında 11.73 inek sadeyağında ise 27.43 (Polat, 2021) olduğu bildirilmektedir. Çalışmamızda tespit edilen C* değerleri Polat (2021)'ın buldukları değerler ile uyumlu, Kamacı (2021)'nın buldukları değerlerden düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu sonucun sebebi sadeyağ üretimi yapılırken kullanılan sıcaklıkların farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2.5 h* değerleri

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının h* değerleri Şekil 4.17. ve EK 3'de verilmiştir. H* değeri gri renk referans alınarak rengin açıklığı hakkında bilgi vermektedir. Sadeyağ karışımlarının h* değerleri 1.47 ile 178.68 arasında olduğu

tespit edilmiştir. Koyun sadeyağına %10 oranında inek sadeyağı ilavesiyle h^* değerinde sürekli azalışın (%90-100 ve %70-80 arası hariç) olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). H^* derecesi hue açısını göstermekte olup 270° eksenini maviye, 180° eksenini yeşile ve 0° ise kırmızılığa karşılık gelmektedir. Koyun sadeyağının h^* açısı yeşile inek sadeyağının h^* açısı ise kırmızılığa yakın olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4. 17. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının h^* değerleri

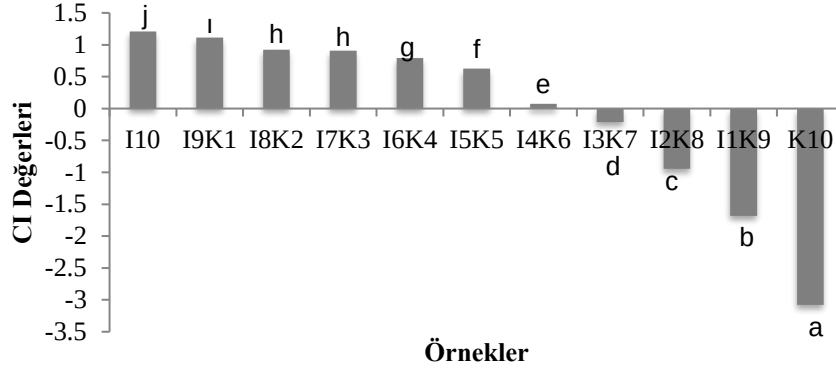
I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

Kamacı (2021) Şanlıurfa sadeyağlarının h^* değerlerini 80.68 ile 82.27 arasında, Polat (2021) koyun sadeyağının h^* değerini 105.2 inek sadeyağının h^* değerini ise 84.19 olarak bildirilmiştir.

4.2.6 CI^* değerleri

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının CI değerleri Şekil 4.18. ve EK 3'de verilmiştir. Sadeyağ karışımlarının CI^* değerleri 1.22 ile -3.08 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Koyun sadeyağına %30'a kadar ilave edilen inek sadeyağı CI^* değerinin negatif olduğu, %30'dan sonra CI^* değerinin pozitif olduğu belirlenmiştir. Koyun

sadeyağına %10 oranında inek sadeyağı ilavesiyle CI* değerlerinde sürekli artış (%20-30 arası hariç) olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).



Şekil 4. 18. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının CI* değerleri

I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

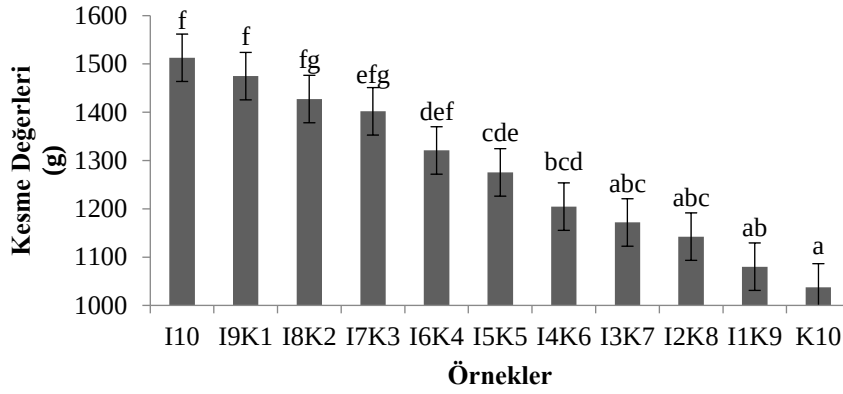
Polat (2021), Şanlıurfa koyun sadeyağında CI* değerini -3.314 ve inek sadeyağında ise 1.276 olduğunu tespit etmiştir. Çalışmamızda bulunan CI* değerleri Polat (2021)'ın bulduğu değerler ile uyumlu olduğu gözlenmiştir.

4.3.Tekstür değerleri

4.3.1. Kesme (sertlik/sıklık) değerleri

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının kesme değerleri Şekil 4.19. ve EK 4'de verilmiştir. Sadeyağ karışımlarının kesme değerleri 1512.83 g ile 1037.25 g arasında değiştiği tespit edilmiştir. İnek sadeyağın (I10) kesme değeri koyun sadeyağından (K10) yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). İnek sadeyağına %40 oranına kadar ilave edilen koyun sadeyağının kesme değerini değiştirmediği ($p>0.05$) belirlenmiştir. Daha fazla oranlarda ilave edilen koyun sadeyağının kesme değerini azalttığı tespit edilmiştir ($p<0.05$). İnek sütünün yağ kristallerinin koyun sütünden daha yoğun olduğu

belirlenmektedir (Deman and Beers, 1987). Bu nedenle koyun sadeyağının kesme değerinin daha düşük olduğu tahmin edilmektedir.



Şekil 4. 19. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının kesme değerleri

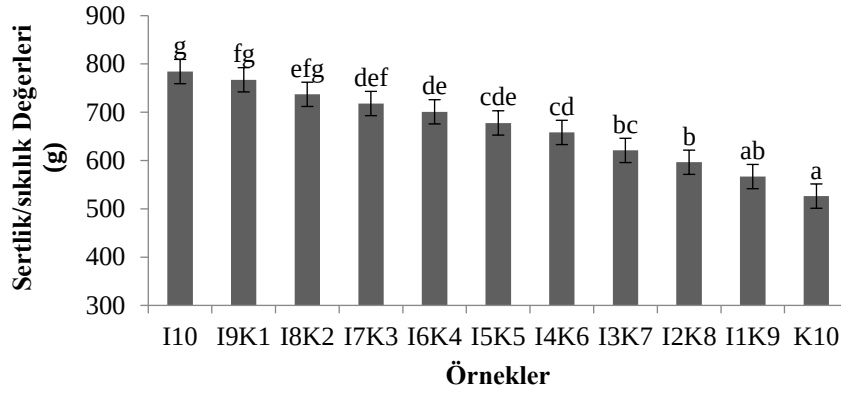
I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

Koyun sadeyağlarının kesme değerleri 1057.69 g ile 2570.00 g (Kamacı, 2021), Şanlıurfa koyun sadeyağının kesme değerinin 1622.00 g inek sadeyağının ise 1798.76 g (Polat, 2021) olduğu bildirilmektedir. Çalışmamızda bulunan değerler Kamacı (2021)'nın belirttiği değerler ile uyumlu, Polat (2021)'ın belirttiği değerlerden düşük bulunmuştur.

4.3.2. Penetrasyon değerleri

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının sertlik/sıkılık (penetrasyon) değerleri Şekil 4.20. ve EK 4'de verilmiştir. Sadeyağ karışımlarının sertlik/sıkılık (penetrasyon) değerleri 784.23 g ile 526.26 g arasında değiştiği tespit edilmiştir. İnek sadeyağının (I10) sertlik/sıkılık (penetrasyon) değeri koyun sadeyağından (K10) yüksek bulunmuştur ($p < 0.05$). Koyun sadeyağına %10 oranına kadar ilave edilen inek sadeyağının sertlik/sıkılık (penetrasyon) değerini değiştirmediği ($p > 0.05$), daha fazla

oranda ilave edilen inek sadeyağının sertlik/sıklılık (penetrasyon) değerini arttırdığı saptanmıştır ($p<0.05$).



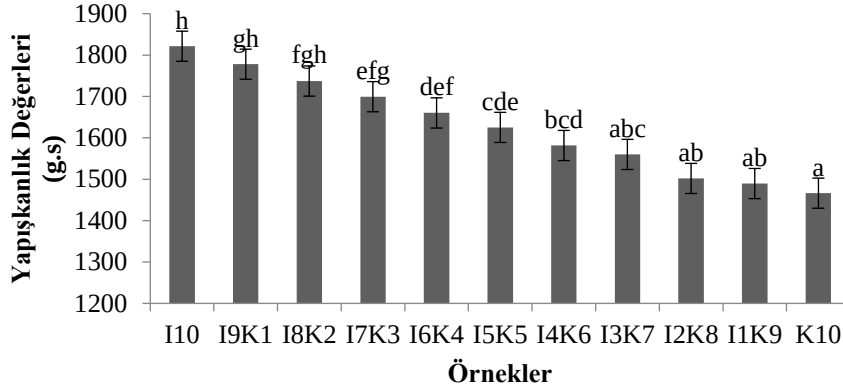
Şekil 4. 20. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının sertlik/sıklılık değerleri

I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

Koyun sadeyağında sertlik/sıklılık değeri 511.04 g ve inek sadeyağında 531.04 g (Polat, 2021), Şanlıurfa sadeyağında sertlik/sıklılık değerlerinin 552.37-1145.56 g arasında (Kamacı, 2021) olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda bulunan değerler Kamacı (2021)'nın bulduğu değerler ile paralel, Polat (2021)'ın bulduğu değerlerden yüksek bulunmuştur.

İnek ve koyun sadeyağı karışımların yapışkanlık (penetrasyon) değerleri Şekil 4.21. ve EK 4'de verilmiştir. Sadeyağ karışımlarının yapışkanlık (penetrasyon) değerleri 1821.38 g.s ile 1466.35 g.s arasında değiştiği tespit edilmiştir. İnek sadeyağın (I10) yapışkanlık (penetrasyon) değeri koyun sadeyağından (K10) yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Koyun sadeyağına %30 oranına kadar ilave edilen inek sadeyağı yapışkanlık değerinin değiştirmedığı ($p<0.05$) belirlenmiştir. Daha fazla oranda yapılan inek sadeyağ ilavesinin yapışkanlık değerini arttırdığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Yapışkanlık değeri en yüksek olan I10 örneğinin en sert, değeri en düşük olan K10 örneğinin ise en yumuşak olduğu belirlenmiştir. Bundan dolayı Şanlıurfa

koyun sadeyağına inek sadeyağı ilave edildikçe örneklerin sertleştiğini düşünülmektedir.

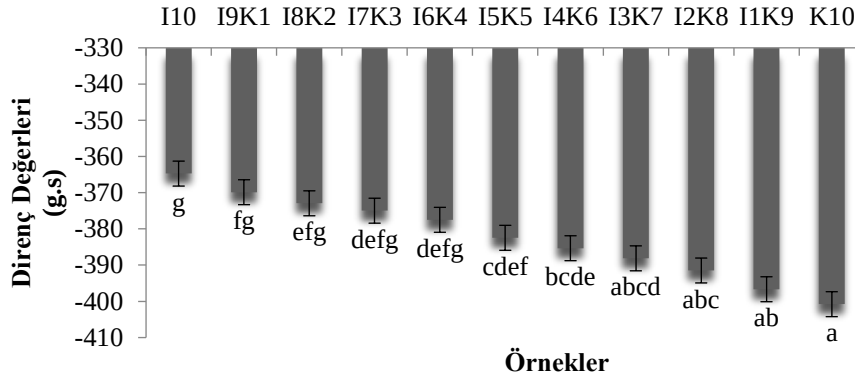


Şekil 4. 21. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının yapışkanlık değerleri

I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

Koyun sadeyağının yapışkanlık değerinin 1766.45 g.s ve inek sadeyağının yapışkanlık değerinin 1927.92 g.s (Polat, 2021), sadeyağı örneklerin yapışkanlık değerlerinin 1900.15-3000.00 g.s arasında (Kamacı, 2021) olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda bulunan yapışkanlık değerleri değerler Kamacı (2021) ve Polat (2021)'ın buldukları değerlerden düşük olduğu gözlenmiştir.

İnek ve koyun sadeyağı karışımların direnç (penetrasyon) değerleri Şekil 4.22. ve EK 4'de verilmiştir. Sadeyağ karışımlarının direnç değerleri -364.72 g.s ile -400.78 g.s arasında değiştiği tespit edilmiştir. İnek sadeyağın (I10) direnç (penetrasyon) değeri koyun sadeyağından (K10) yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Koyun sadeyağına %30 oranına kadar ilave edilen inek sadeyağı direnç değerinin değiştirmedeği ($p<0.05$) belirlenmiştir. Daha fazla oranda yapılan inek sadeyağ ilavesinin direnç değerinin arttırdığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Direnç (penetrasyon) ürünün yapışkanlığa karşı gösterdiği direnç değerini temsil etmektedir.



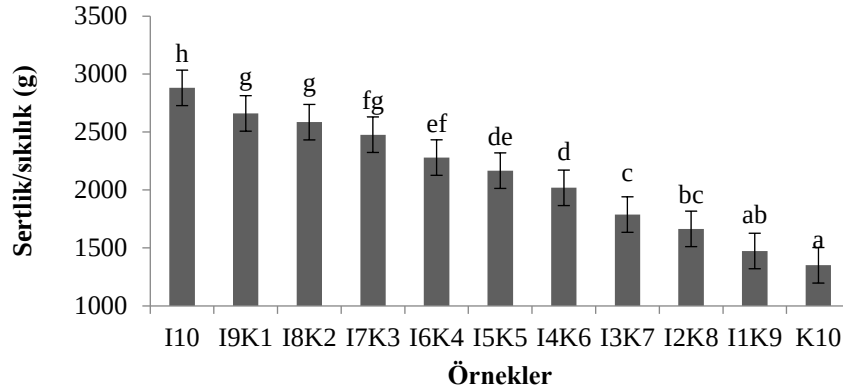
Şekil 4. 22. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının direnç değerleri

I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

Koyun sadeyağının direnç değerinin -380.44 g.s ve inek sadeyağının direnç değerinin ise -364.78 g.s (Polat, 2021), sadeyağ örneklerin direnç değerleri minimum -418.65 g.s maksimum -286.27 olduğu tespit edilmiştir. (Kamacı, 2021). Örneklerimizin direnç değerleri Kamacı (2021) ve Polat (2021)'ın buldukları değerler ile benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.

4.3.3. Sürülebilirlik değerleri

İnek ve koyun sadeyağı karışımların sertlik/sıklık (sürülebilirlik) değerleri Şekil 4.23. ve EK 4'de verilmiştir. Sadeyağ karışımlarının sertlik/sıklık değerleri 1350.91g ile 2881.83 g arasında değiştiği tespit edilmiştir. Koyun sadeyağının sertlik/sıklık (sürülebilirlik) değerleri inek sadeyağından düşük bulunmuştur ($p<0.05$). Koyun sadeyağına %10 oranına kadar ilave edilen inek sadeyağının sertlik/sıklık (sürülebilirlik) değerini değiştirmede ($p>0.05$), daha fazla oranda ilave edildiğinde artışa neden olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Yağ kristalleri arasındaki farklılıklar sertlik/sıklık değerlerin farklı olmasına neden olabileceği düşünülmektedir (Kashaninejad ve ark., 2017)



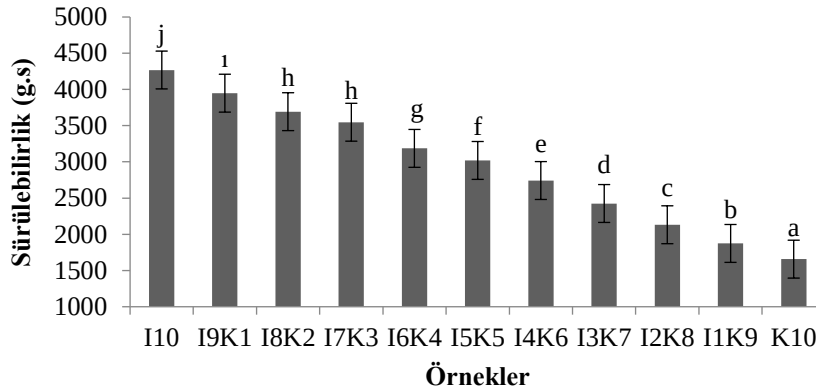
Şekil 4. 23. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının sertlik/sıklık (sürülebilirlik) değerleri

I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

Polat (2021), koyun sadeyağının sertlik/sıklık değerini 1360.28 g ve inek sadeyağının sertlik/sıklık değerini ise 3007.40 g olduğunu tespit etmiştir. Kamacı (2021) sadeyağ örneklerinin sertlik/sıklık değerinin 3041.60-5302.48 g arasında olduğunu bildirmiştir.

Çalışmamızda bulunan sertlik/sıklık değerleri Polat (2021)'ın tespit ettiği değerleri ile uyumlu, Kamacı (2021)'nın bulduğu değerlerden düşük olduğu tespit edilmiştir.

İnek ve koyun sadeyağı karışımların sürülebilirlik değerleri Şekil 4.24. ve EK 4'de verilmiştir. Sadeyağ karışımlarının sürülebilirlik değerleri 1657.66 g.s ile 4268.27 g.s arasında değiştiği tespit edilmiştir. Koyun sadeyağına %10 artışla yapılan inek sadeyağı ilavesiyle sürülebilirlik değerinin sürekli arttığı (%70 ile %80 arası hariç) saptanmıştır ($p<0.05$).



Şekil 4. 24. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının sürülebilirlik değerleri

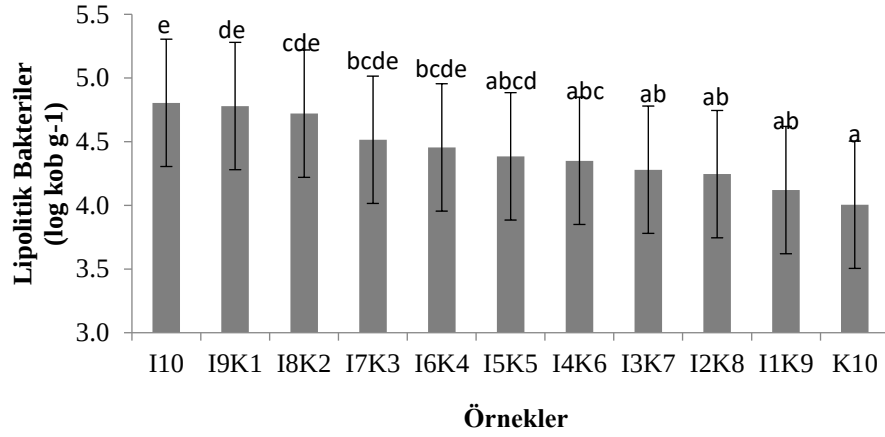
I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

Şanlıurfa sadeyağı örneklerinin sürülebilirlik değerleri 4006.80-7678.77 g.s arasında (Kamacı, 2021), koyun sadeyağın sürülebilirlik değeri 1655.48 g.s ve inek sadeyağının sürülebilirlik değerinin ise 4344.74 g.c olduğu belirtilmektedir (Polat, 2021). Örneklerimizin sürülebilirlik değerleri Polat (2021)' in bulduğu sonuçlar ile paralel, Kamacı (2021)' nın bulduğu değerlerden düşük olduğu tespit edilmiştir.

4.4. Mikrobiyolojik özellikler

4.4.1. Lipolitik bakteri sayısı

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının lipolitik bakteri sayıları Şekil 4.25. ve EK 5'de verilmiştir. Sadeyağ karışımlarının lipolitik bakteri sayılar 4.00-4.80 log kob g⁻¹ arasında değiştiği tespit edilmiştir. İnek sadeyağının (I10) lipolitik bakteri sayısı koyun sadeyağından (K10) yüksek olduğu tespit edilmiştir (p<0.05). Koyun sadeyağına %50 oranına kadar ilave edilen inek sadeyağın lipolitik bakteri sayısını değiştirmediği (p>0.05), daha fazla oranda ilave edildiğinde ise belirli bir artışın olduğu saptanmıştır (p<0.05).



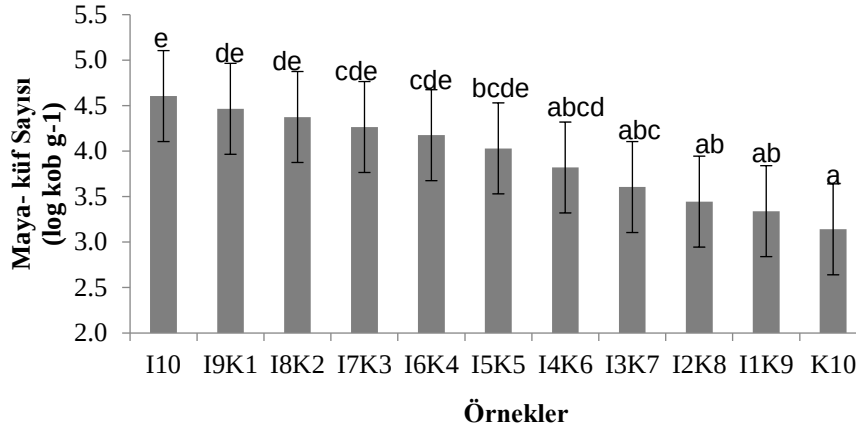
Şekil 4. 25. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının lipolitik bakteri sayısı

I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

Yokuş (2018), koyun sadeyağlarının lipolitik bakteri sayısını 0.84-3.69 log kob g⁻¹ ve inek sadeyağlarının lipolitik bakteri sayısını ise 1.00-4.87 log kob g⁻¹ arasında, Kamacı (2021) sadeyağ örneklerinin lipolitik bakteri sayısını 2.52-5.54 log kob g⁻¹ arasında değiştiğini tespit etmiştir. Polat (2021), koyun sadeyağının lipolitik bakteri sayısını 4.20 log kob g⁻¹, inek sadeyağın ise 4.93 log kob g⁻¹ olduğunu belirtmiştir.

4.4.2. Maya-küf sayısı

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının maya-küf sayıları Şekil 4.26. ve EK 5’de verilmiştir. Sadeyağ karışımların maya-küf sayıları 3.14-4.60 log kob g⁻¹ arasında değiştiği belirlenmiştir. İnek sadeyağının (I10) maya-küf sayısı koyun sadeyağın (K10) maya-küf sayısında yüksek olduğu tespit edilmiştir (p<0.05). Koyun sadeyağına %40 oranına kadar ilave edilen inek sadeyağının maya-küf sayısının değerini değiştirmedeği (p>0.05) tespit edilmiştir. Daha fazla oranda ilave edilen inek sadeyağının karışımlarının maya-küf sayısında artışa neden olduğu saptanmıştır (p<0.05).



Şekil 4. 26. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının maya-küf sayısı

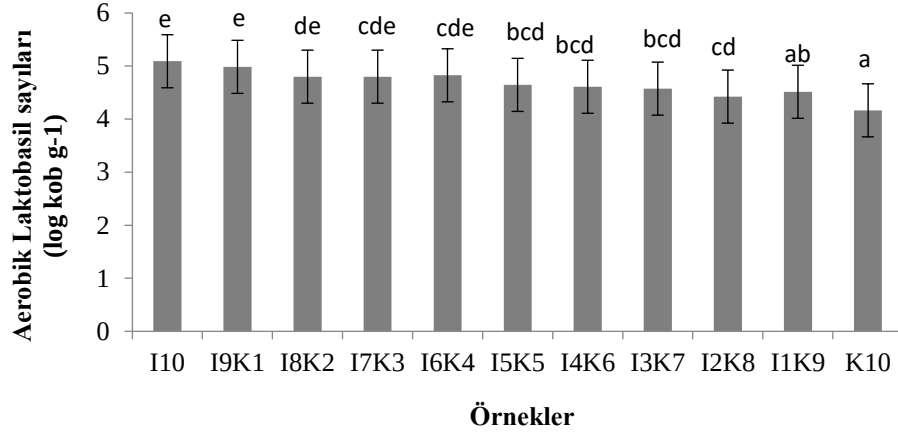
I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

İnek ve koyun sadeyağlarının maya-küf sayıları sırasıyla 4.56 log kob g⁻¹ ile 3.41 log kob g⁻¹ (Polat,2021), sadeyağ örneklerinin maya-küf sayıları 2.26-3.50 log kob g⁻¹ arasında olduğu tespit edilmiştir. Koyun ve inek sadeyağlarının maya-küf sayıları sırasıyla 0.00-5.06 log kob g⁻¹ ve 1.88-4.74 log kob g⁻¹ arasında değiştiği saptanmıştır (Yokuş, 2018).

4.4.3. Laktik asit bakteri (aerotolerant Laktobasil- aerotolerant Streptokok) sayısı

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının M17'de gelişen laktik asit bakteri (aerotolerant laktobasil) sayıları Şekil 4.27. ve EK 5'de verilmiştir. M17'de gelişen laktik asit bakteri sayıları 4.16 log kob g⁻¹ ile 5.09 log kob g⁻¹ arasında değiştiği tespit edilmiştir. İnek sadeyağının (I10) laktik asit bakteri (aerotolerant laktobasil) sayısı koyun sadeyağından (K10) yüksek olduğu tespit edilmiştir (p<0.05). Koyun sadeyağına %10 oranına kadar ilave edilen inek sadeyağının laktik asit bakteri (aerotolerant laktobasil) sayısını değiştirmedeği (p>0.05), daha fazla oranda ilave

edilen koyun sadeyağının ise laktik asit bakterisi (aerotolerant laktobasil) sayısını azalttığı belirlenmiştir ($p<0.05$).



Şekil 4. 27. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının M17 sayısı

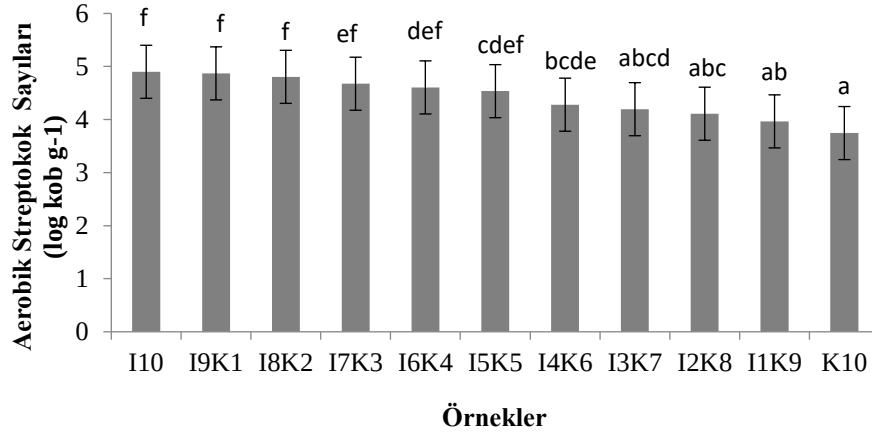
I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

Koyun ve inek sadeyağlarının laktik asit bakterisi (aerotolerant laktobasil) sayıları sırasıyla 0.27-4.74 log kob g⁻¹ ve 0.00-4.61 log kob g⁻¹ arasında (Yokuş, 2018), inek sadeyağ örneklerinin laktik asit bakterisi (aerotolerant laktobasil) sayısının 3.10-7.11 log kob g⁻¹ arasında olduğu bildirilmektedir (Kamacı, 2021).

İnek sadeyağının laktik asit bakterisi (aerotolerant laktobasil) sayısı 5.22 log kob g⁻¹ ve koyun sadeyağının laktik asit bakterisi (aerotolerant laktobasil) sayısı 4.27 log kob g⁻¹ olduğu belirtilmektedir (Polat, 2021).

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının MRS'de gelişen laktik asit bakterisi (aerotolerant streptokok) sayıları Şekil 4.28. ve EK 5'te verilmiştir. Sadeyağ karışımlarının laktik asit bakterisi (aerotolerant streptokok) sayısı 3.74- 4.90 log kob g⁻¹ arasında değiştiği tespit edilmiştir. İnek sadeyağının (I10) laktik asit bakterisi (aerotolerant streptokok) sayısı koyun sadeyağından (K10) yüksek olduğu tespit

edilmiştir ($p<0.05$). Koyun sadeyağına %30 oranına kadar ilave edilen inek sadeyağının laktik asit bakteri (aerotolerant streptokok) sayısını değiştirmedığı ($p>0.05$), daha fazla oranda yapılan koyun sadeyağı ilaveyle laktik asit bakteri (aerotolerant streptokok) sayısının azaldığı saptanmıştır ($p>0.05$).



Şekil 4. 28. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının MRS sayısı

I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

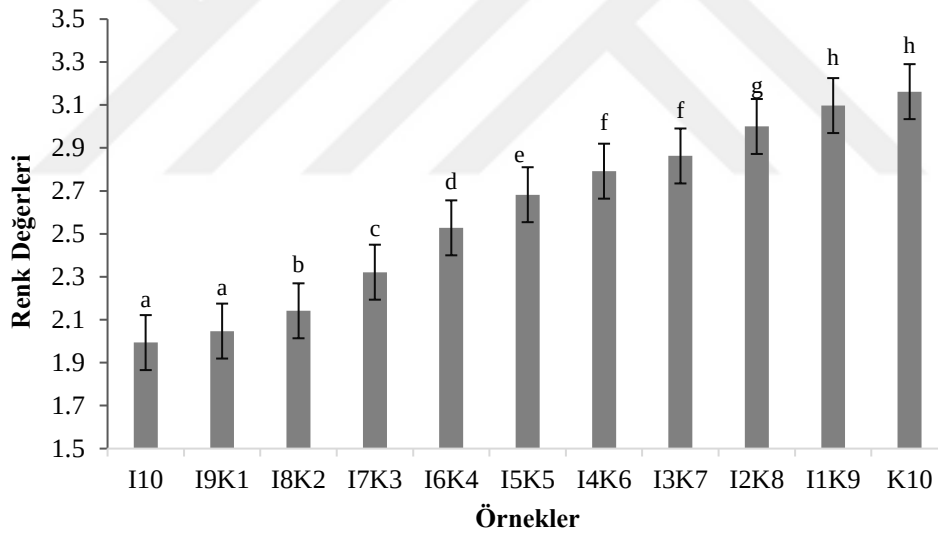
Koyun ve inekten elde edilen sadeyağların laktik asit bakteri (aerotolerant streptokok) sayıları 0.70-5.25 log kob g⁻¹ ve 0.00-4.60 log kob g⁻¹ (Yokuş, 2018), tereyağından eritilerek elde edilen sadeyağ örneklerin laktik asit bakteri (aerotolerant streptokok) sayıları 3.22-7.42 log kob g⁻¹ arasında (Kamacı, 2021) değiştiği tespit edilmiştir.

İnek sadeyağının laktik asit bakteri (aerotolerant streptokok) sayısı 4.74 log kob g⁻¹ ve koyun sadeyağın laktik asit bakteri (aerotolerant streptokok) sayısı ise 3.65 log kob g⁻¹ (Polat, 2021) olduğu bildirilmiştir.

4.5. Duyusal özellikler

4.5.1. Renk değerleri

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının renk değerleri Şekil 4.29. ve EK 6'da verilmiştir. Sadeyağ karışımlarının renk değerleri 1.99 ile 3.16 ile arasında değiştiği tespit edilmiş. Yapılan duyusal değerlendirmede 0 (sıfır) rakamı sarı, 10 (on) ise beyaz renk yoğunluğunu göstermektedir. Koyun sadeyağına %10 oranına kadar ilave edilen inek sadeyağının renk değerini değiştirmedeği ($p>0.05$), daha fazla ilave edildiğinde ise rengin sarımtırağa yaklaştığı tespit edilmiştir ($p<0.05$). Koyun sadeyağına inek sadeyağı ilavesiyle rengin sarımtırağa yaklaşmasının sebebi inek sadeyağında bulunan β - karoten miktarının fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.



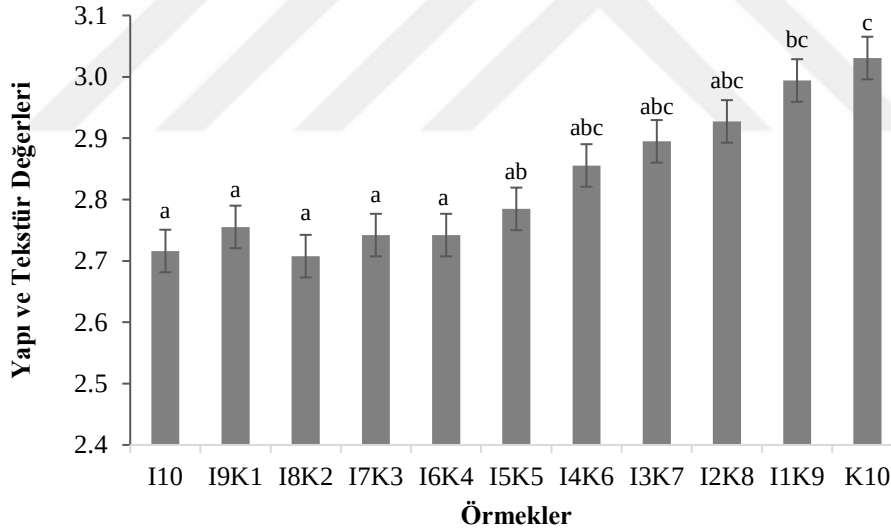
Şekil 4. 29. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının renk değerleri

I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

Koyun ve inek sadeyağının renk değerlerinin sırasıyla 2.654 ve 3.072 (Polat, 2021) olduğu bildirilmektedir. Örneklerimizin renk değerleri Polat (2021)'ın tespit ettiği değerleri ile benzer olduğu gözlenmiştir.

4.5.2. Yapı ve tekstür değerleri

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının yapı ve tekstür değerleri Şekil 4.30. ve EK 6'da verilmiştir. Sadeyağ karışımlarının yapı ve tekstür puanı 2.71 ile 3.03 ile arasında değiştiği tespit edilmiştir. Koyun sadeyağı (K10) ile inek sadeyağının (I10) yapı ve tekstür değerleri birbirinden farklı olduğu tespit edilmiştir. Koyun sadeyağına %40 oranına kadar ilave edilen inek sadeyağının karışımların yapı ve tekstür değerini değiştirmedeği ($p>0.05$), daha fazla oranda ilave edildiğinde ise değer azaldığı tespit edilmiştir ($p<0.05$).



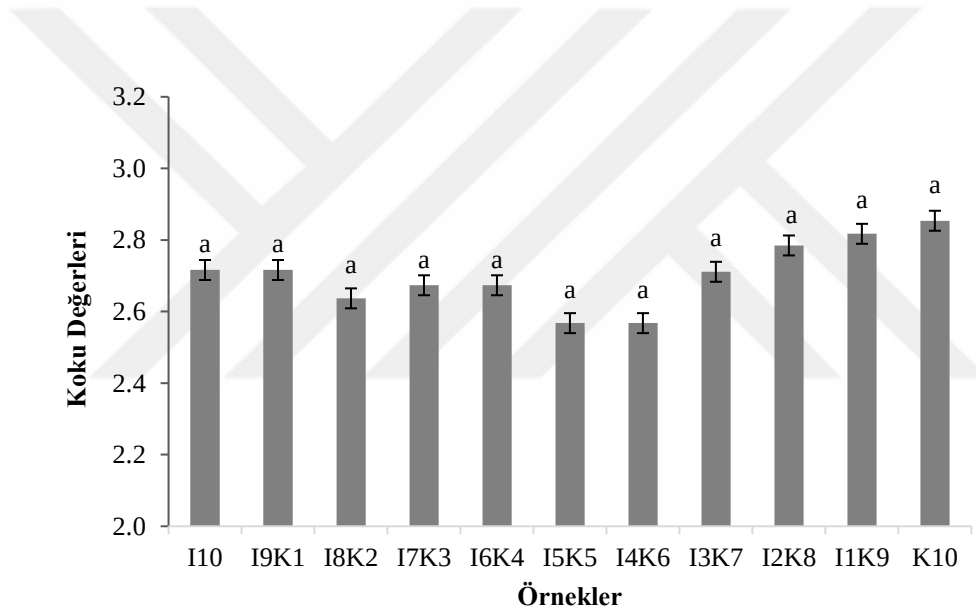
Şekil 4. 30. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının yapı ve tekstür değerleri

I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

Koyun sadeyağında yapı ve tekstür değeri 2.848 inek sadeyağında ise 3.021 (Polat, 2021) olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda bulunan yapı ve tekstür değerleri Polat (2021)'ın tespit ettiği değerlerden benzer olduğu gözlenmiştir.

4.5.3. Koku değerleri

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının koku puanı Şekil 4.31. ve EK 6'da verilmiştir. Sadeyağ karışımlarının koku puanı 2.56 ile 2.85 ile arasında değiştiği tespit edilmiş. Koyun sadeyağı (K10) ile inek sadeyağının (I10) koku puanı benzer ve sadeyağ karışımlarının koku puanı ise aynı olduğu saptanmıştır ($p>0.05$).



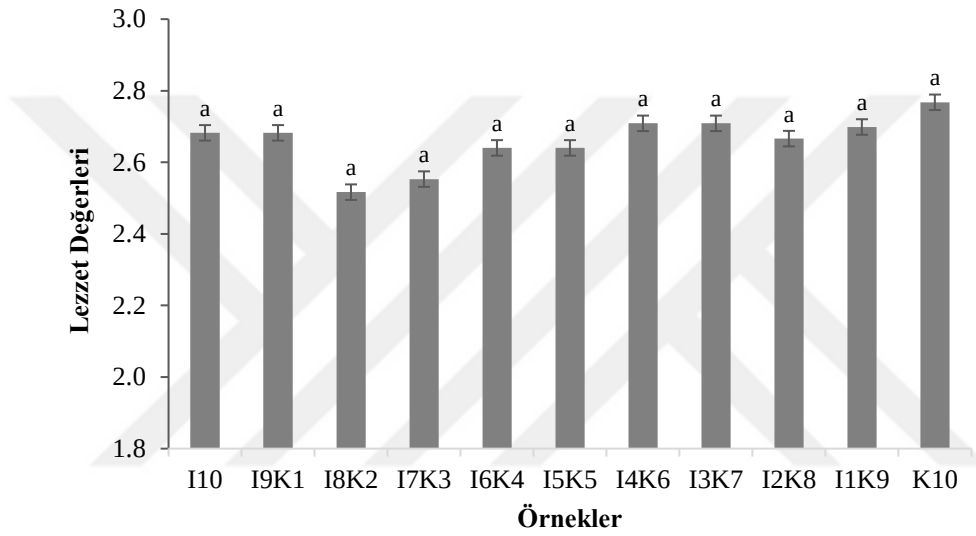
Şekil 4. 31. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının koku değerleri

I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

Koyun sadeyağının koku değeri 3.045 ve inek sadeyağının ise 3.002 (Polat, 2021) olduğu belirtilmektedir. Karışımlarımızda tespit edilen koku değerleri Polat (2021)'ın bulmuş olduğu değerlerden düşük olduğu gözlenmiştir.

4.5.4. Lezzet değerleri

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının lezzet puanı Şekil 4.32. ve EK 6'da verilmiştir. Sadeyağ karışımlarının lezzet puanı 2.68 ile 2.76 arasında değiştiği tespit edilmiş. Koyun sadeyağı (K10) ile inek sadeyağının (I10) lezzet puanı değerleri benzer ve sadeyağ karışımlarının lezzet puanı değerleri ise aynı olduğu belirlenmiştir ($p>0.05$).



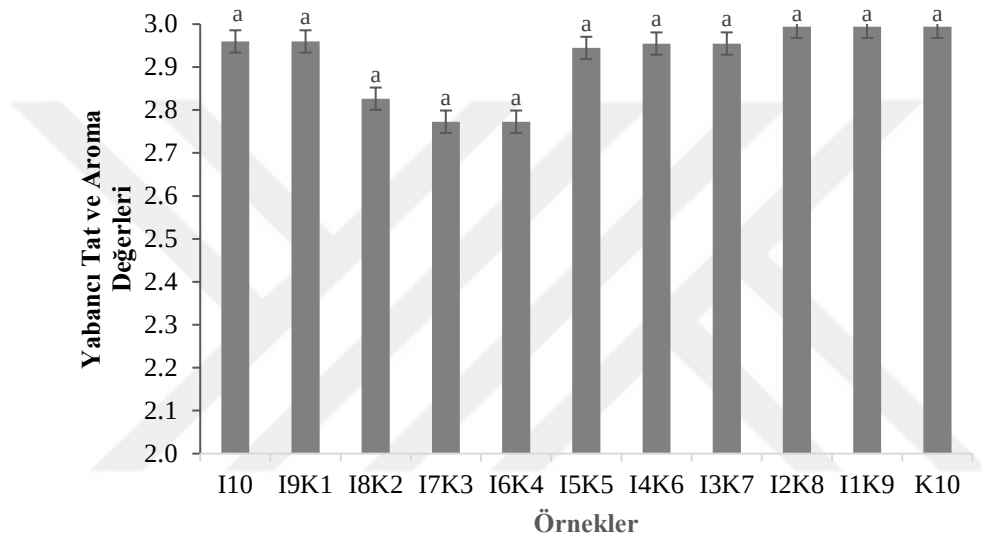
Şekil 4. 32. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının lezzet değerleri

I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

Polat (2021), lezzet değerinin koyun sadeyağında 2.905 ve inek sadeyağında ise 2.949 olarak tespit etmiştir. Çalışmamızda bulunan lezzet değerleri Polat (2021)'in bulduğu değerlerden düşük olduğu tespit edilmiştir.

4.5.5. Yabancı tat ve aroma değerleri

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının yabancı tat ve aroma değerleri Şekil 4.33. ve EK 6’da verilmiştir. Sadeyağ karışımlarının yabancı tat ve aroma puanı 2.77 ile 2.99 ile arasında değiştiği tespit edilmiş. Koyun sadeyağı (K10) ile inek sadeyağının (I10) yabancı tat ve aroma puanı değerleri benzer, sadeyağ karışımların ise aynı olduğu saptanmıştır ($p>0.05$).



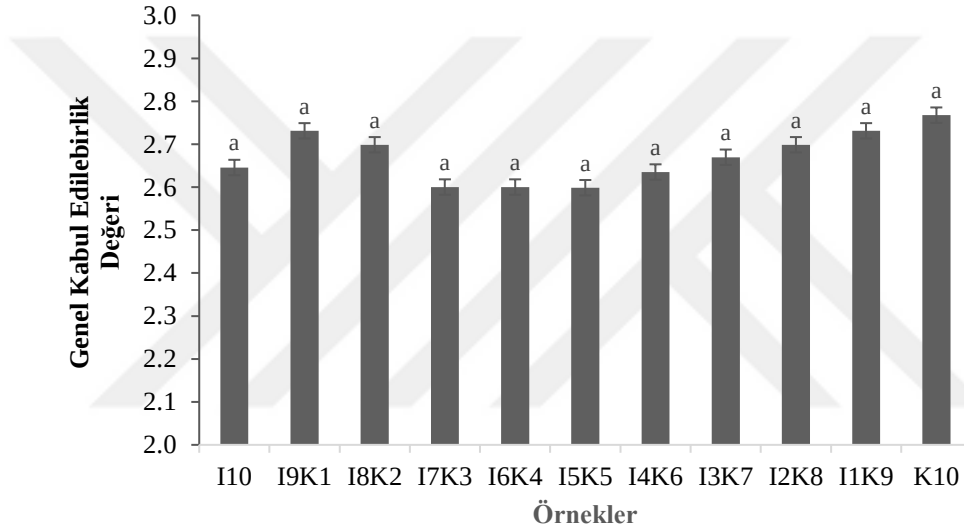
Şekil 4. 33. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının yabancı tat ve aroma değerleri

I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

Polat, (2021) koyun sadeyağının yabancı tat ve aroma değerini 2.922 inek sadeyağının ise 2.829 olarak tespit etmiştir. Örneklerimizin yabancı tat ve aroma değerleri Polat (2021)’ın tespit ettiği değerler ile benzer olduğu gözlenmiştir.

4.5.6. Genel kabul edilebilirlik puanı değerleri

İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının genel kabul edilebilirlik değerleri Şekil 4.34. ve EK 6'da verilmiştir. Sadeyağ karışımlarının genel kabul edilebilirlik puanı değerleri 2.64 ile 2.76 arasında değiştiği bulunmuştur. Koyun sadeyağı (K10) ile inek sadeyağının (I10) genel kabul edilebilirlik puanı değerleri benzer ve sadeyağ karışımlarının genel kabul edilebilirlik değerlerinin ise aynı olduğu tespit edilmiştir ($p>0.05$).



Şekil 4. 34. İnek ve koyun sadeyağı karışımlarının genel kabul edilebilirlik değerler

I10: %100 inek sadeyağı, I9K1: %90 inek sadeyağı ile %10 koyun sadeyağı, I8K2 %80 inek sadeyağı ile %20 koyun sadeyağı, I7K3 %70 inek sadeyağı ile %30 koyun sadeyağı, I6K4 %60 inek sadeyağı ile %40 koyun sadeyağı, I5K5 %50 inek sadeyağı ile %50 koyun sadeyağı, I4K6 %40 inek sadeyağı ile %60 koyun sadeyağı, I3K7 %30 inek sadeyağı ile %70 koyun sadeyağı, I2K8 %20 inek sadeyağı ile %80 koyun sadeyağı, I1K9 %10 inek sadeyağı ile %90 koyun sadeyağı, K10 %100 koyun sadeyağı.

Polat (2021), koyun sadeyağının genel kabul edilebilirlik değerini 2.864 inek sadeyağının ise 3.046 olduğunu tespit etmiştir. Çalışmamızda tespit edilen genel kabul edilebilirlik değerleri Polat (2021)'ın bulduğu değerlerden düşük olduğu gözlenmiştir.

4. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu çalışmada Şanlıurfa koyun sadeyağına ağırlık hesabıyla değişik oranlarda (%10, %20, %30, %40, %50, %60, %70, %80, %90 g/g) inek sadeyağı ilave edilerek karışımlar, saf koyun (%100) ve saf inek (%100) sadeyağ örneklerin pH, kurumadde miktarı, serbest asitlik, titrasyon asitliği, kırılma indisi, su aktivitesi, sabunlaşma sayısı, erime noktası, Reichert-Meissl sayısı, Polenske sayısı, peroksit sayısı, iyot sayısı, L*, a*, b*, c*, h*, CI*, kesme, delme, sürülebilirlik, lipolitik bakteri, maya-küf, laktik asit bakterileri (M17-MRS), renk, yapı ve tekstür, koku, lezzet, yabancı tat ve aroma ve genel kabul edilebilirlik değerleri araştırılmıştır.

Şanlıurfa koyun sadeyağına inek sadeyağı ilave edildikçe:

- Kurumadde, kırılma indisi, erime noktası, Reichert-Meissl ve Polesnske sayısının değişmediği ($p>0.05$)
- Titrasyon asitliği ve pH değerlerinin arttığı ($p<0.05$)
- Serbest asitlik, su aktivitesi, iyot sayısı, sabunlaşma sayısı ve peroksit sayısının azaldığı
- L* değerinin saf koyun (K10) ve saf inek (I10) sadeyağında farklı olduğu ($p<0.05$), sadeyağ karışımlarında ise benzer olduğu ($p>0.05$)
- C* değerinde arttığı ve h* değerinde azaldığı ($p<0.05$)
- a*, b* ve CI* değerlerin istatiksel olarak birbirinden farklı (I8K2 ile I7K3 arası hariç) olduğu ($p<0.05$)
- Kesme (sertlik/sıklık), penetrasyon (sertlik/sıklık), yapışkanlık, direnç ve sürülebilirlik (sertlik/sıklık) değerlerinin arttığı ($p<0.05$)
- Sürülebilirlik değerlerin arttığı ve bu artışın istatiksel olarak birbirlerinden farklı (I8K2 ile I7K3 arası hariç) olduğu tespit edilmiştir.
- Lipolitik bakteri, maya-küf ve laktik asit bakterilerin (aerotolerant laktobasil, aerotolerant streptokok) sayısının arttığı ($p<0.05$)
- Renk değerleri ve yapı ve tekstür değerlerinin farkı olduğu ($p<0.05$), koku değerleri, lezzet değerleri, yabancı tat ve aroma değerleri ile genel kabul edilebilirlik değerleri benzer olduğu tespit edilmiştir ($p>0.05$).

Şanlıurfa koyun sadeyağı, inek sadeyağı ve karışımları üzerinde yapılan duyusal analiz sonuçlarından yola çıkılarak insanların aralarındaki farkı anlaması çok zor olduğu belirlenmiştir. Şanlıurfa koyun sadeyağına inek sadeyağı ilavesi edildiğinde yapılan taklit ve tağşişin tespit edilmesi için a^* , b^* , CI^* ve sürülebilirlik değerlerinin ayırt edici nitelik olarak kullanılabileceği tavsiye edilebilir.



KAYNAKLAR

- ACKMAN, R.G., 1998. Remarks on official method employing boron trifluoride in the preparation of methyl esters of the fatty acids of fish oils. J. Am. Oil Chem. Soc., 75: 541–545.
- AL-KHALİFA, A., AL-KAHTANİ H., 1993. Composition of Ghee (Samn Barri's) From Cow's and Sheep's Milk. Food Chemistry, 46: 373-375.
- ANONİM, 2005. Türk Gıda Kodeksi. Tereyağı. Diğer Süt Yağı Esaslı Sürülebilir Ürünler ve Sadeyağ Tebliği (Tebliğ No: 2005/19).
- ANONİM, 2010. 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu
- ATAMER, M., 1983. Ankara'da Tereyağına İşlenen Kremaların Özellikleri ve Bunlardan Elde Edilen Tereyağlarının Niteliklerinin Saptanması (doktora tezi, basılmamış), Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- ATAMER, M. 1993a. Tereyağı Teknolojisi, A.Ü.Z.F. Yay. No:1313 Ders Kitabı: 380, Ankara.89s
- ATASOY, A. F., TÜRKOĞLU. H., 2010. Şanlıurfa'da Üretilen ve Satışa Sunulan Sadeyağların (Urfa yağı) Serbest Yağ Asitleri Bileşiminin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 14(2): 9-12.
- AYDIN, R., 2005. Conjugated Linoleic Acid: Chemical Structure, Sources and Biological Properties, Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences 29:189-195.
- BANNON, C.D., CRASKE J.D., HAI N.T., HARPER N.L., O'ROURKE K.L., (1982). Analysis of fatty acid methyl esters with high accuracy and reliability :II. Methylation of fats and oils with boron trifluoride-methanol, Journal of Chromatography A, 247(1), 63-69.
- BATUN, P., KİRAZCI, A., KÜÇÜK, M., ÇOKSÖYLER, N., JAVİDİDİPOUR, İ, 2004. Van ve Çevresinde İmal Edilen Yemeklik Sadeyağların Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri, Geleneksel Gıdalar Sempozyumu Bildirileri. 23-24 Eylül 2004. Van, 201-205.
- BELL, J. A., KENNELLY, J. J., 2001. Conjugated Linoleic Acid Enriched Milk: A Designer Milk With Potential, Advances in Dairy Technology. 13:213-238.
- ÇAKMAKÇI, S., ÇELİK, K., ERTEM, H. ve ÇALIŞKAN, H., 2020. Tereyağı Olarak Satılan Yağlarda Bazı Hileler ve Kalite Özelliklerinin Tespiti: Erzurum Örneği. GIDA (2020) 45(4) 800-813 doi: 10.15273/gida.GD20053.
- ÇELİK, Ş., ÜNVER, N. ve YAKAR, Y., 2020. Karacadağ Bölgesinde Üretilen Şanlıurfa Sadeyağı ile Tulum Yağının Bazı Kalite Karakteristikleri, KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi, 23 (5): 1200-1208.
- DEETH, H.C., FITZ-GERALD, C. H., SNOW, A.J., (1983). Agas Chromatographic Method For the Quantitative Determination of Free Fatty Acids in Milk and Milk Products. New Zealand J. Dairy Science and Technology, 18. 13–20.
- DEMAN, J.M., and BEERS, A.M., 1987. Fat crystal networks: Structure and rheological properties. Journal of Texture Studies, 18: 303-318.
- DEMİR, N., 2012. AB ve Türkiye'de Hayvancılık Politikalarında Son Gelişmelerin Uyum Süreci Açısından Belirlenmesi Açısından Karşılaştırılması, Atatürk

- Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Alınan Ziraat Bilimler Dergisi. 23(B). 58-63
- DEMİRCİ, M., YÜKSEL, A. N., SOYSAL, M. İ. 1991. Memeden Mamul Maddeye Süt, Hasat Yay. Hayvancılık Serisi 1. İstanbul. 364.
- FRANK, J.F., YOUSEF, A. E., 2004. Tests for Groups of Microorganisms. Chap. 8. Standart Methods for the Examination of Dairy Products (Editor: H. M. Wehr. J. F. Frank). American Public Health Association. Washington DC. USA. 552.
- IDF, 1991. International Dairy Federation. Routine methods for determination of free fatty acids in milk. 1991.Bulletin IDF No.265.pp. 26-32.
- KAMACI, S., 2021. Tereyağı Eritme Sıcaklığının Şanlıurfa Sadeyağının (Urfa Yağı) Kalite Özelliklerine Olan Etkisinin Araştırılması. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 88s.
- KASHANINEJAD, M., RAZAVI, S.M.A., TEHRANI, M.M., and KASHANINEJAD, M., 2017. Effect of extrusion conditions and storage temperature on texture, colour and acidity of butter. International Journal of Dairy Technology, 70: 102-109.
- KAYA, A., 2000. Properties and Stability of Butter Oil Obtained From Milk and Yoghurt. Nahrung, 44:126– 129.
- KAYA, S., 2006. Sütten ve Yoğurttan Elde Edilen Sadeyağın Reolojik Özellikleri. 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs, Bolu, s.565-568.
- KHANAL, R. C., OLSON, K. C., 2004. Factors Affecting Conjugated Linoleic Acid (CLA) Content in Milk, Meat and Egg: A review, Pakistan Journal of Nutrition.3(2): 82-98.
- KILIÇ ALTUN, S., SAVRUNLU, M. ve PAKSOY, N., 2017. Şanlıurfa ilinde üretilen sadeyağların Reichert Meissl Sayılarının Tespiti. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi, 2 (2):109-115.
- KİRAZCI, A., Javidipour, I., 2008. Some chemical and microbiological properties of ghee produced in Eastern Anatolia. International Journal of Dairy Technology. 61: 300-306.
- KINAKE, S. M., 2011. Mechanization of ghee making using three stage scraped surface heat exchanger. Deemed University, Division of Dairy Engineering National Dairy Research Institute, Master of Technology Dairy Engineering, Havana, 50.
- KURT, A., ÇAKMAKÇI, S., ÇAĞLAR, A., 2003. Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi, Atatürk Üniversitesi, Yayın, 252/D. Ziraat Fak. Yayın 18. Erzurum, 284.
- KUTLU, H., RÜŞTÜ; AYKUT Gül; MURAT, G., “Türkiye Hayvancılığı; Hedef 2023-Sorunlar, Çözüm Yolları ve Politika Arayışları”, Adana 2003.
- MARİO, A., Ali, R. T., AHMED, Y. M., ABDELWAHAB, S. I., ABDUL, A. B., 2010. Effect of The Method of Processing on Quality and Oxidative Stability of Anhydrous Butter Fat (samn). African Journal of Biotechnology. 9(7): 1046-1051.
- MCGUIRE, R.G., (1992). Reporting of Objective Color Measurements, HortScience 27:1254-1255.
- METİN, M., 1996. Süt Teknolojisi, E. Ü. Müh. Fak. Yay. No: 33, E.Ü. Basımevi, Bornova-İzmir, 623 s
- NAWAR, W. W., 1996. Lipids. In FENNEMA, O.R., (Ed.), Food chemistry, 3rd ed., pp.225-331.

- OKEREKE, R. and MONTVILLE, T.J., 1991. Bacteriocin Activities of Lactic Acid Bacteria in Food and Feed Fermentations, *FEMS-Microbiol. Review.*, 87, 149-164.
- ÖZKANLI, O., KAYA, A., 2007. Storage Stability of Butter Oil Produced from Sheep's Aon-Pasteurized and Pasteurized Milk, *Food Chemistry*, 100: 1026-1031.
- POLAT, Z., 2021. Şanlıurfa Sadeyağı (Urfa Yağı) ile Tereyağ Aromalı Bitkisel Susuz Yağ Karışımlarının Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 116s.
- RAYNAL-LJUTOVAC, K., PARK, Y.V., GAUCHERON, F., BOUHALLAB, S., 2007. Heat stability and enzymatic modifications of goat and sheep milk. *Small Rumin Res*, (68): 207-220.
- SANTOS, PM., PEREİRE-FİLHO, ER., RODRİGUES-SAONA LE., (2013). Rapid Detection and Quantification of Milk Adulteration Using İnfrared Microspectroscopy and Chemometrics Analysis, *Food Chemistry*, 138: 19-24.
- SAWAYA, W. N., KHAN, P., AL-SHALHAT, A.F., 1984. Physical and Chemical Characteristics of Ghee and Butter From Goat's and Sheep's Milk, *Food Chem.*,14.
- SEÇKİİN, K., GÜRSOY, O., KINIK, Ö., AKBULUT, N., 2005. Conjugated Linoleic Acid (CLA) Concentration, Fatty Acid Composition and Cholesterol Content of Some Turkish Dairy Products, *LWT*, 38: 909-915.
- SİMSEK, B., (2011). Studies on Thestoragestability of Yayık Butter. *J. Verbr. Lebensm*,6. 175–181.
- Şanlıurfa Küçükbaş Hayvan Sayıları. 2017. Türkiye İstatistik Kurumu Hayvancılık Sayıları. Erişim Adresi: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr>
- TEKİNŞEN, O.C., 1996. Süt Ürünleri Teknolojisi, Selçuklu Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, Konya, 326.
- TÜRKİYE İSTATİSTİK KURUMU, (2022). Süt ve Süt Ürünleri Üretim İstatistikleri. <https://ulusalsutkonseyi.org.tr/tuik-sut-ve-sut-urunleri-uretim-istatistikleri-aralik-2021-3741/>.
- TEMİZ, H., 2003. Süt Lipitlerinin Bazı Özellikleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Mühendislik Fakültesi. Gıda Mühendisi Bölümü Dergisi, 28(6):579-587.
- URUK, H.A., 2011. Farklı Hayvan Sütlerinden Üretilen Tereyağların Lipit Kısımında Bazı Bileşen Farklılıklarının Belirlenmesi. İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Malatya, 65 s.
- ÜÇÜNCÜ, M., 2012. Süt ve Mamulleri Teknolojisi. Meta Basım Maatbası, İzmir, 571s.
- YOKUŞ, D., 2018. Şanlıurfa'da Satışa Sunulan Farklı Tür Sütlerden Üretilen Şanlıurfa Sadeyağların (Urfa Yağı) Kalite Karakteristiklerinin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 50s.
- WHETSTİNE, C.M.E., Karagül-Yüceer. Y., Avşar Y.K., Drake M.A. (2003). IdentificationandQuantification of Character Aroma Components in FresChevre-Style GoatCheese. *Journal of FoodScience*. 68(8). 2441-2447.

EKLER

EK 1. inek ve koyun sadeyağ karışımlarının pH, kurumadde, serbest asitlik, titrasyon asitliği, kırılma indisi ve su aktivitesi değerleri

Analizler Örnekler	pH	Kurumadde (%)	Serbest Asitlik (mgKOH/gyağ)	Titrasyon Asitliği (%)	Kırılma İndisi	Su Aktivitesi
I10	4.27±0.0141 ^e	99.95±0.0495 ^a	2.0869±0.1404 ^a	0.0308±0.0005 ^d	1.4597±0.0003 ^a	0.616±0.0014 ^a
I9K1	4.25±0.0283 ^{e1}	99.86±0.0495 ^a	2.1451±0.1261 ^{ab}	0.0295±0.0006 ^{cd}	1.4597±0.0003 ^a	0.618±0.0014 ^{ab}
I8K2	4.24±0.0424 ^e	99.80±0.0071 ^a	2.2248±0.1592 ^{abc}	0.0275±0.0016 ^{cd}	1.4587±0.0003 ^a	0.619±0.0014 ^{abc}
I7K3	4.21±0.0212 ^{de}	99.74±0.3111 ^a	2.2858±0.1389 ^{abcd}	0.0302±0.0013 ^{cd}	1.4587±0.0003 ^a	0.619±0.0021 ^{cd}
I6K4	4.18±0.0283 ^{cd}	99.72±0.1980 ^a	2.3135±0.1411 ^{abcd}	0.0303±0.0001 ^{cd}	1.4592±0.0003 ^a	0.622±0.0014 ^c
I5K5	4.17±0.0283 ^{cd}	99.70±0.0191 ^a	2.3555±0.1751 ^{abcd}	0.0283±0.0016 ^c	1.4592±0.0003 ^a	0.625±0.0014 ^d
I4K6	4.15±0.0071 ^{cd}	99.75±0.0566 ^a	2.3960±0.1343 ^{abcd}	0.0278±0.0020 ^c	1.4590±0.0003 ^a	0.626±0.0014 ^d
I3K7	4.14±0.0057 ^{bc}	99.67±0.0141 ^a	2.4200±0.1135 ^{bcd}	0.0244±0.0004 ^b	1.4592±0.0003 ^a	0.627±0.0007 ^{de}
I2K8	4.12±0.0141 ^{abc}	99.68±0.1344 ^a	2.4333±0.1274 ^{bcd}	0.0238±0.0008 ^b	1.4595±0.0003 ^a	0.629±0.0007 ^{ef}
I1K9	4.08±0.0212 ^{ab}	99.65±0.0212 ^a	2.4831±0.1158 ^{cd}	0.0233±0.0007 ^b	1.4592±0.0003 ^a	0.632±0.0014 ^{fg}
K10	4.07±0.0424 ^a	99.63±0.0141 ^a	2.5642±0.0880 ^d	0.0207±0.0009 ^a	1.4592±0.0003 ^a	0.634±0.0007 ^g

EK 2. inek ve koyun sadeyağ karışımlarının sabunlaşma sayısı, erime noktası, Reichert-Meissil sayısı, Polenske sayısı ve iyot sayısı değerleri

Analizler Örnekler	Sabunlaşma Sayısı (mgKOH/gyağ)	Erime Noktası (C°)	Reichert- Meissil Sayısı	Polenske Sayısı	Peroksit Sayısı (meqO ₂ /kgyağ)	İyot Sayısı
I10	227.1418±1.4325 ^a	31.95±0.0707 ^a	25.5750±0.5444 ^a	3.85±0.0707 ^a	0.0568±0.0076 ^a	34.5993±0.5487 ^a
I9K1	228.8472±0.5495 ^{ab}	31.95±0.0707 ^a	25.7250±0.5444 ^a	3.85±0.0707 ^a	0.07365±0.0167 ^{ab}	34.8045±0.4509 ^{ab}
I8K2	229.6787±0.7858 ^{ab}	31.95±0.0707 ^a	25.8100±0.5374 ^a	3.8±0.1414 ^a	0.0873±0.0086 ^{abc}	35.0367±0.4024 ^{abc}
I7K3	230.2102±1.0981 ^{ab}	32.00±0.1414 ^a	25.9000±0.4949 ^a	3.8±0.1414 ^a	0.1070±0.0200 ^{bcd}	35.2011±0.3269 ^{abcd}
I6K4	230.8972±0.4999 ^{ab}	32.05±0.0707 ^a	26.0050±0.5727 ^a	3.8±0.1414 ^a	0.11565±0.0218 ^{cd}	35.3742±0.3803 ^{abcd}
I5K5	234.5319±3.2474 ^{abc}	32.05±0.0707 ^a	26.0700±0.5374 ^a	3.75±0.2121 ^a	0.1417±0.0246 ^{de}	35.4926±0.4043 ^{abcde}
I4K6	235.7211±3.5450 ^{bc}	32.10±0.1414 ^a	26.1200±0.5515 ^a	3.75±0.2121 ^a	0.15505±0.0086 ^{ef}	35.6745±0.4106 ^{bcde}
I3K7	236.6000±3.8529 ^{bc}	32.10±0.1414 ^a	26.2000±0.5374 ^a	3.65±0.2121 ^a	0.1693±0.0181 ^{ef}	35.7877±0.3160 ^{cde}
I2K8	238.8592±4.9696 ^c	32.10±0.1414 ^a	26.3900±0.6646 ^a	3.6±0.2828 ^a	0.19165±0.0137 ^{fg}	35.9466±0.2216 ^{cde}
I1K9	239.7957±4.5948 ^c	32.15±0.0707 ^a	26.4950±0.6010 ^a	3.55±0.2121 ^a	0.2099±0.0139 ^{gh}	36.1198±0.2777 ^{de}
K10	242.5013±5.6210 ^c	32.15±0.0707 ^a	26.7300±0.4666 ^a	3.45±0.3535 ^a	0.2362±0.0182 ^h	36.2973±0.2773 ^e

EK 3. inek ve koyun sadeyağ karışımlarının L*, a*, b*, C*, h* ve CI değerleri

Analizler Örnekler	L* Değeri	a* Değeri	b* Değeri	C* Değeri	h* Değeri	CI Değeri
I10	81.72±0.5374 ^a	2.68±0.0919 ⁱ	27.18±0.1697 ^j	27.31±0.1626 ⁱ	1.47±0.0070 ^a	1.21±0.0424 ^j
I9K1	82.77±0.4879 ^a	2.33±0.05 65 ⁱ	25.485±0.2757 ⁱ	25.59±0.2828 ^h	1.48±0 ^a	1..11±0.0070 ⁱ
I8K2	82.65±0.5091 ^a	1.81±0.0495 ^h	24.14±0.1697 ^h	24.21±0.1697 ^h	1.49±0.0070 ^b	0.92±0.0282 ^h
I7K3	82.5±0.4879 ^{ab}	1.75±0.0495 ^h	23.59±0.4101 ^h	23.65±0.4171 ^g	1.50±0 ^b	0.90±0.0070 ^h
I6K4	82.45±0.4808 ^{ab}	1.44±0.0212 ^g	22.27±0.3677 ^g	22.32±0.3677 ^f	1.51±0 ^c	0.79±0 ^g
I5K5	82.31±0.5161 ^{ab}	1.06±0.0353 ^f	20.785±0.1909 ^f	20.81±0.1909 ^e	1.52±0 ^d	0.62±0.0212 ^f
I4K6	82.05±0.3959 ^{ab}	0.13±0.0141 ^e	19.88±0.1767 ^e	19.88±0.1767 ^d	1.56±0 ^e	0.07±0.0070 ^e
I3K7	81.96±0.3891 ^{ab}	-0.31±0.0353 ^d	18.31±0.0495 ^d	18.31±0.0495 ^c	178.45±0 ^f	-0.21±0.0282 ^d
I2K8	81.87±0.3252 ^{ab}	-1.21±0.0565 ^c	15.46±0.5727 ^c	15.51±0.5656 ^b	178.50±0.0070 ^g	-0.94±0.0777 ^c
I1K9	81.79±0.1909 ^{ab}	-1.87±0.0707 ^b	13.42±0.2757 ^b	13.55±0.2616 ^a	178.56±0.0070 ^h	-1.68±0.0919 ^b
K10	82.94±0.2545 ^b	-3.25±0.0565 ^a	12.71±0.0848 ^a	13.12±0.0989 ^a	178.68±0 ⁱ	-3.08±0.0424 ^a

EK 4. inek ve koyun sadeyağ karışımlarının tekstür analiz sonuçları

Analiz ler Örnek ler	Kesme	Penetrasyon			Sürülebilirlik	
	Sertlik/Sıklık Değerleri (g)	Sertlik/Sıklık Değerleri (g)	Yapışkanlık Değerleri (g.sec)	Direnç Değerleri	Sertlik/Sıklık Değerleri (g)	Sürülebilirlik Değerleri (g.sec)
I10	1512.83±69.3247 ^g	784.23±15.5634 ^g	1821.38±61.5890 ^h	-364.72±3.5355 ^g	2881.83±143.6628 ^h	4268.27±65.6831 ^j
I9K1	1474.72±39.4494 ^g	767.17±20.4212 ^{fg}	1777.89±66.1498 ^{gh}	-369.86±2.7647 ^{fg}	2661.46±86.0478 ^g	3948.72±75.5614 ⁱ
I8K2	142.35±66.6023 ^{fg}	737.09±6.8730 ^{efg}	1737.18±49.5469 ^{fgh}	-372.93±6.6680 ^{efg}	2585.61±101.9648 ^g	3693.09±31.7137 ^h
I7K3	1401.93±70.0460 ^{efg}	718.08±7.4387 ^{def}	1699.39±9.5105 ^{efg}	-374.96±8.3650 ^{defg}	2477.66±108.9722 ^{fg}	3547.45±78.2908 ^h
I6K4	1320.85±82.1021 ^d ^{ef}	700.86±2.2203 ^{de}	1660.18±51.0955 ^{def}	-377.49±6.5336 ^{defg}	2280.49±69.3813 ^{ef}	3186.46±52.8208 ^g
I5K5	1275.41±37.9009 ^c ^{de}	677.83±21.7647 ^{cde}	1625.17±50.2823 ^{cde}	-382.45±6.1871 ^{cdef}	2167.43±68.0024 ^d ^e	3019.93±78.8919 ^f
I4K6	1204.55±75.1513 ^b ^{cd}	658.17±26.9407 ^{cd}	1581.47±45.9690 ^{bcd}	-385.33±5.6215 ^{bcd}	2019.49±87.8580 ^d	2742.69±75.1159 ^e
I3K7	1171.72±54.7159 ^a ^{bc}	620.93±21.7223 ^{bc}	1559.91±38.9474 ^{abc}	-388.13±5.2467 ^{abcd}	1788.62±75.0876 ^c	2425.28±103.980 ^d
I2K8	1142.41±43.9254 ^{abc}	596.44±9.8500 ^b	1501.87±0.5091 ^{ab}	-391.48±4.9497 ^{abc}	1665.16±90.0146 ^b ^c	2131.74±44.0386 ^c
I1K9	1080.14±17.5998 ^a ^b	566.78±43.0486 ^{ab}	1489.54±5.9184 ^{ab}	-396.66±5.3033 ^{ab}	1474.34±108.8803 ^{ab}	1874.09±40.3333 ^b
K10	1037.25±51.6753 ^a	526.26±54.4472 ^a	1466.35±16.9917 ^a	-400.78±3.4577 ^a	1350.91±67.0407 ^a	1657.66±48.2883 ^a

EK 5. inek ve koyun sadeyağ karışımlarının mikrobiyolojik analiz sonuçları

Analizler	Laktik Asit Bakterileri		Lipittik Bakteriler (log kop g ⁻¹) (TBA)	Maya- Küf Sayısı (log kop g ⁻¹)
	Aerobik Laktobasil Sayıları (log kop g ⁻¹) (M17)	Aerobik Streptokok Sayıları (log kop g ⁻¹) (MRS)		
Örnekler				
I10	5.09±0.098 ^e	4.90±0.028 ^f	4.80±0.063 ^e	4.60±0.205 ^e
I1K9	4.98±0.120 ^e	4.87±0.042 ^f	4.78±0.070 ^{de}	4.46±0.219 ^{de}
I2K8	4.80±0.113 ^{de}	4.80±0.021 ^f	4.72±0.098 ^{cde}	4.37±0.205 ^{de}
I3K7	4.80±0.042 ^{cde}	4.67±0.190 ^{ef}	4.51±0.261 ^{bcde}	4.26±0.205 ^{cde}
I4K6	4.82±0.049 ^{cde}	4.60±0.247 ^{def}	4.45±0.219 ^{bcde}	4.17±0.219 ^{cde}
I5K5	4.64±0.148 ^{bcd}	4.53±0.346 ^{cdef}	4.38±0.190 ^{abcd}	4.03±0.212 ^{bcde}
I4K6	4.61±0.042 ^{bcd}	4.28±0.155 ^{bcde}	4.35±0.183 ^{abc}	3.82±0.282 ^{abcd}
I3K7	4.57±0.007 ^{bcd}	4.19±0.233 ^{abcd}	4.28±0.197 ^{ab}	3.60±0.374 ^{abc}
I2K8	4.42±0.007 ^{cd}	4.11±0.183 ^{abc}	4.24±0.190 ^{ab}	3.44±0.417 ^{ab}
I1K9	4.51±0.275 ^{ab}	3.96±0.205 ^{ab}	4.12±0.155 ^{ab}	3.34±0.438 ^{ab}
K10	4.16±0.176 ^a	3.74±0.176 ^a	4.00±0.106 ^a	3.14±0.325 ^a

EK 6. inek ve koyun sadeyağ karışımlarının duyu analiz sonuçları

Analizler Örnekler	Renk Değerleri	Yapı ve Tekstür Değerleri	Koku Değerleri	Lezzet Değerleri	Yabancı Tat ve Aroma Değeri	Genel Kabul Edilebilirlik Değeri
I10	2.55±0.6307 ^a	2.62±0.5929 ^a	2.72±0.3072 ^a	2.68±0.3611 ^a	2.84±0.3465 ^a	2.75±0.3175 ^a
I9K1	2.38±0.7558 ^a	2.78±0.2739 ^a	2.67±0.2805 ^a	2.58±0.3332 ^a	2.80±0.3406 ^a	2.74±0.3183 ^a
I8K2	2.51±0.5341 ^a	2.62±0.4753 ^a	2.61±0.3049 ^a	2.57±0.2850 ^a	2.73±0.3666 ^a	2.69±0.2362 ^a
I7K3	2.57±0.4059 ^a	2.63±0.4351 ^a	2.56±0.36 ^a	2.55±0.3134 ^a	2.72±0.4218 ^a	2.67±0.1973 ^a
I6K4	2.69±0.3137 ^a	2.64±0.3865 ^a	2.51±0.4935 ^a	2.51±0.3293 ^a	2.67±0.4617 ^a	2.60±0.3091 ^a
I5K5	2.67±0.2168 ^a	2.59±0.4237 ^a	2.38±0.6672 ^a	2.40±0.4681 ^a	2.77±0.3397 ^a	2.57±0.2672 ^a
I4K6	2.65±0.2135 ^a	2.68±0.3475 ^a	2.45±0.6263 ^a	2.50±0.4836 ^a	2.75±0.3094 ^a	2.61±0.2881 ^a
I3K7	2.68±0.2051 ^a	2.65±0.4941 ^a	2.57±0.3380 ^a	2.59±0.2336 ^a	2.65±0.4337 ^a	2.60±0.2751 ^a
I2K8	2.61±0.4004 ^a	2.58±0.4761 ^a	2.60±0.4887 ^a	2.54±0.3569 ^a	2.68±0.4524 ^a	2.59±0.3168 ^a
I1K9	2.57±0.6401 ^a	2.45±0.6490 ^a	2.53±0.5629 ^a	2.51±0.4564 ^a	2.73±0.3511 ^a	2.59±0.4401 ^a
K10	2.61±0.6522 ^a	2.49±0.6524 ^a	2.65±0.4302 ^a	2.55±0.5258 ^a	2.73±0.3718 ^a	2.53±0.5318 ^a