

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VETERİNERLİK GIDA HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ETNİK BİR ET ÜRÜNÜ OLAN DEVE SUCUĞUNUN
MİKROBİYOLOJİK KALİTESİNİN ARAŞTIRILMASI

FADİME ACAR
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Ergün Ömer GÖKSOY

AYDIN-2022

KABUL VE ONAY

T.C. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı (Veteriner) Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Fadime ACAR tarafından hazırlanan “Etnik Bir Et Ürünü Olan Deve Sucuğunun Mikrobiyolojik Kalitesinin Araştırılması” başlıklı tez, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 12.08.2022

Üye (T.D.) : Prof. Dr. Ergün Ömer GÖKSOY Aydın Adnan
Menderes Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Filiz KÖK Aydın Adnan
Menderes Üniversitesi

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Murat METLİ Muğla Sıtkı Koçman
Üniversitesi

ONAY:

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsünün tarih ve sayılı oturumunda alınan nolu Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Süleyman AYPAK

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez çalışmamda ilgi, yardım ve hoşgörüsünü esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. Ergün Ömer GÖKSOY'a çok teşekkür ederim. Ayrıca bana her konuda yardımcı ve desteğini esirgemeyen Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı öğretim üyeleri Sayın Prof. Dr. Filiz KÖK'e, Dr. Öğr. Üyesi Devrim BEYAZ'a ve Dr. Öğr. Üyesi Sadık BÜYÜKYÖRÜK'e, lisansüstü eğitim sürecimin tamamında yardımlarını hiçbir şekilde esirgemeyen Arş. Gör. Dr. Pelin KOÇAK KIZANLIK'a ve Arş. Gör. Dr. Cemil ŞAHİNER'e ve desteklerinden dolayı yüksek lisans öğrencisi Vet. Hek. Sevisu SELÇUK ve doktora öğrencisi Öğr. Gör. Alican TAŞÇIOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım süresince her an bana destek olan çok sevgili ailem, babam Mutlu ACAR annem Mucize ACAR ve kardeşim Miray ACAR'a sonsuz sevgilerimi sunarım. Örnek toplama sürecinde bana destek olan Vet. Hek. Cihan ELMACIK ve Vet. Hek. Emre TANRIBUYURDU'ya teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
TABLOLAR DİZİNİ	ix
ÖZET	xi
ABSTRACT.....	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Et ve Beslenmedeki Önemi	3
2.1.1.Bazı Esansiyel Aminoasitler ve Önemleri	5
2.1.1.1.Triptofandan Melatonin Sentezi.....	5
2.1.1.2.Triptofandan Serotonin Sentezi.....	7
2.1.1.3.Metiyonin Homosistein Sistein Dönüşümü	8
2.1.1.4.Fenilalanin Tirozin Dopamin Dönüşümü	11
2.1.2.Taurin Amino Asidi	11
2.1.3.B12 Vitamini ve Et tüketimi İlişkisi	12
2.1.4.Et Yağ Asidi İçeriği	13
2.1.4.1.Konjuge Linoleik Asit (CLA).....	14
2.2. Deve Eti ve Besin Değerleri.....	14
2.3. Et ve Et Ürünlerinin Sağlık Endişeleri ve Epigenetik.....	20
2.3.1.Nitrit, Nitrat ve Nitozaminler.....	22
2.4. Dünya ve Türkiye’de ki Hayvan Sayısı, Et Üretim ve Tüketim Değerleri	23
2.5. Türkiye’de Devecilik Kültürü	27

2.5.1. Deve Güreşleri	27
2.6. Deve Eti Ürünleri ve Deve Sucuğu	28
2.7. Sucukta Mikrobiyolojik Gelişme ve Kaliteye Etkisi	31
2.7.1. Aerobik Mezofilik Bakteriler (TMCB)	33
2.7.2. Koliform Bakterileri ve <i>Escherichia coli</i>	33
2.7.3. <i>Salmonella</i> spp.	35
2.7.4. <i>Micrococcus/Staphylococcus</i>	37
2.7.5. Laktik Asit Bakterileri (LAB)	37
2.7.6. Maya ve Küf	38
3. GEREÇ VE YÖNTEM	40
3.1. Gereç	40
3.2. Yöntem	40
3.2.1. Mikrobiyolojik Analizler	40
3.2.1.1. Toplam Canlı Bakteri Analizi	41
3.2.1.2. Laktik Asit Bakteri (LAB)	41
3.2.1.3. Maya ve Küflerin Sayımı	41
3.2.1.4. <i>Micrococcus/Staphylococcus</i> Sayımı	41
3.2.1.5. Koliform Grubu Bakterileri ve <i>Escherichia coli</i> Varlığının Tespiti	42
3.2.1.6. <i>Salmonella</i> spp. Varlığının Tespiti	43
3.3. İstatistiksel Analizler	44
4. BULGULAR	45
5. TARTIŞMA	47
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	56
KAYNAKLAR	57
BİLİMSEL ETİK BEYANI	70
ÖZ GEÇMİŞ	71

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

°C	:Santigrat Derece
µmol	: mikronmol
aw	: su aktivitesi
BPLS	: Brilliant-green Phenol-red Lactose Sucrose
CLA	: Konjuge Linoleik Asit
DAEC	: Diffuz Adherent <i>E. coli</i>
DHA	: Dokosaheksaenoik Asit
DNA	: Deoksiribo Nükleik Asit
EAEC	: Enteroagregatif <i>E. coli</i>
EHEC	: Enterohemorajik <i>E. coli</i>
EIEC	: Enteroinvazive <i>E. coli</i>
EMB	: Eosin Methylene Blue
EPA	: Eikosapentaenoik Asit
EPEC	: Enteropatojenik <i>E.coli</i>
ETEC	: Enterotoksijenik <i>E.coli</i>
FAO	: Gıda Tarım Örgütü (Food Agriculture Organization)
g	: gram
GİS	: Gastrointestinal Sistem
GRAS	: Genellikle Güvenli Olarak
HACCP	: Hazard Analysis of Critic Control Point (Kritik Kontrol Noktalarında Tehlike Anazili)
HC	: Hemorajik Colitis
HUS	: Hemolitik Üremik Sendrom

kg	: kilogram
kcal	: kalori
kob/g	: Koloni olusturan birim/numuneye ait gram içerisinde
KVH	: Kardiyovasküler Hastalık
L	: litre
LAB	: Laktik Asit Bakterileri
LB	: Lactose Broth
LDL	: Düşük Dansiteli Lipoprotein
LIA	: Lysine Iron Agar
mg	: miligram
mm	: milimetre
MR	: Metil Red
MRS	: De Man Rogosa and Sharpe
MSA	: Mannitol Salt Agar
NaCl	: Sodyum Klorür
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü)
OKB	: Obsesif Kompulsif Bozukluk
PCA	: Plate Count Agar
PDA	: Potato Dextrose Agar
RDI	: referance daily intake
RVSB	: Rappaport-Vassiliadis Enrichment Broth
SFA	: Doymuş Yağ Asidi
TEPGE	: Tarımsal Ekonomi ve Politikalar Geliştirme Enstitüsü
TGK	: Türk Gıda Kodeksi
TSIA	: Triple Sugar Iron Agar

TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TÜBER	: Türklere Özgü Beslenme Rehberi
TMCB	: Toplam Mezofilik Canlı Bakteri
VP	: Voges Proskauer
VRBA	: Violet Red Bile Agar
XLD	: Xylose Lysine Deoxycholate

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Epifiz Bezinde melatonin sentezinin düzenlenmesi	5
Şekil 2. Melatoninin sirkadyen ritm ile sentezlenmesi ve rolü	6
Şekil 3. Transmetilasyon, remetilasyon, transsülfürasyon şeması.....	9
Şekil 4. Sistein katabolizması ile sülfid oluşumu	10
Şekil 5. Sitozine Metil Grubu Eklenmesi	21
Şekil 6. Asya, Avrupa, Afrika, Amerika, Okyanusya ve Türkiye’de bulunmakta olan toplam deve, koyun, keçi, sığır, manda baş hayvan sayısı (%).....	25
Şekil 7. Sucuk üretimi genel akım şeması	30

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1. Değişik türdeki etlerin 100 gramında besin değerleri (Baysal, 2014)	3
Tablo 2. Yaş gruplarına göre esansiyel amino asit gereksinmesi (mg/kg).....	4
Tablo 3. Bazı besinlerin 100 gramlarında elzem amino asit miktarları (mg/100g)	4
Tablo 4. Et tüketimin avantajları ve vejetaryen beslenmenin dezavantajları.....	13
Tablo 5. Bölgelere göre ve Türkiye’deki deve sayısının dağılımı (baş)	15
Tablo 6. Dünya geneli devenin sütü, eti ve yağının üretimi (ton)	15
Tablo 7. Deve eti, sütü ve yağının Türkiye’ye ve bölgelere göre üretim dağılımı (ton)	16
Tablo 8. Tek hörgüçlü devenin Longissimus dorsi kas kompozisyonu üzerine yaşın etkisi.....	17
Tablo 9. Farklı türlerden etin amino asit bileşimi (g/16 g N)	18
Tablo 10. Diğer türlerin etleri ile deve eti içeriğinin karşılaştırılması	19
Tablo 11. Dünyadaki toplam büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayısı (milyon baş).....	23
Tablo 12. Dünyadaki toplam büyük baş ve küçük baş hayvan eti üretimi (ton).....	23
Tablo 13. Türkiye’deki toplam büyük baş ve küçük baş hayvan eti üretimi (ton).....	24
Tablo 14. Türkiye’deki bazı büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayıları (baş).....	24
Tablo 15. Bazı ülkelere göre 2022 yılında olması beklenen sığır ve dana eti tüketimi..	25
Tablo 16. Bazı ülkelerde günlük tüketim için önerilen et miktarları	26
Tablo 17. Sucukta limit mikrobiyolojik değerler(kob/g)	32
Tablo 18. <i>E.coli</i> ’ nin üreme koşulları.....	34
Tablo 19. Patojen <i>E.coli</i> grupları ve özellikleri.....	34
Tablo 19. Patojen <i>E.coli</i> Grupları ve Özellikleri(devam)	35
Tablo 20. <i>Salmonella</i> ’nın üreme koşulları.	36
Tablo 21. Fermente deve sucukları ve ısı işlem görmüş deve sucuklarında bulunan LAB sayıları (log kob/ g)	45

Tablo 22. Fermentasyon ve ısıtım işlem görmüş deve sucuklarında bulunan TMCB, maya/küf, coliform sayıları (log kob / g)	45
Tablo 23. Fermentasyon ve ısıtım işlem görmüş deve sucuklarında bulunan stafilocok/ mikrokok sayıları (log kob/ g).....	46
Tablo 24. Fermente deve sucuğu ve ısıtım işlem görmüş deve sucuklarında pozitif bulunan <i>e.coli</i> sayısının maksimum, minimum ve ortalama değeri için çalışılan örneklere göre dağılımı (log kob/g)	46
Tablo 25. Fermente deve sucuğu ve ısıtım işlem görmüş deve sucuklarında bulunan <i>salmonella</i> spp. pozitif sayısı ve % değeri.....	46

ÖZET

ETNİK BİR ET ÜRÜNÜ OLAN DEVE SUCUĞUNUN MİKROBİYOLOJİK KALİTESİNİN ARAŞTIRILMASI

**Acar F. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Veterinerlik
Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Programı Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 2022.**

Amaç: Bu çalışmada 2021-2022 yılının Kasım-Şubat ayları içerisinde Aydın ili İncirliova ilçesinde üretilen yakın zamanda coğrafi işaret alan deve sucuklarının mikrobiyolojik kalitesinin araştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: İncirliova sınırları içerisinde toplanan klasik yöntemle üretilen 50 adet fermente ve ısıtma işlemi gören üretilen 50 adet ısıtma işlemi görmüş sucuk olmak üzere toplamda 100 örnek numune laboratuvar ortamında analiz edilerek mikroorganizmaların varlığı araştırılmıştır. Deve sucuğu örneklerinde Toplam Canlı Bakteri (TMCB), laktik asit bakterileri (LAB), maya-küf, *Micrococcus/Staphylococcus*, koliform bakteri grubu, *Escherichia coli* (*E. coli*) sayıları ve *Salmonella* spp. varlığı araştırılmıştır. Veriler, SPSS Versiyon 22 yazılımı kullanılarak değerlendirilmiştir. Fermente ve ısıtma işlemi görmüş sucuklara ait bakteriyel kontaminasyon verileri normal dağılım göstermediğinden Mann Whitney U testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. *Salmonella* spp. varlığı açısından fark bulunup bulunmadığı ki kare testi ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Çalışmada elde edilen TMCB sonuçları fermente deve sucuğu (50/50) ve ısıtma işlemi görmüş deve sucuğu (46/50) için sırasıyla $7,76 \pm 0,13$ ve $5,73 \pm 0,40$ log kob/g olup istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0,001$). LAB sonuçları ortalama fermente deve sucuğu (50/50) ve ısıtma işlemi görmüş deve sucuğu (46/50) için sırasıyla $7,56 \pm 0,17$ ve $5,04 \pm 0,52$ logkob/g olup, bu değerler arasında istatistiksel olarak fark önemli bulunmuştur ($p < 0,001$). Maya- küf sayıları değerlendirildiğinde fermente deve sucuğu (50/50) ve ısıtma işlemi görmüş deve sucuğu (15/50) için sırasıyla $4,90 \pm 0,11$ ve $3,63 \pm 0,35$ log kob/g olup, istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0,001$). *Micrococcus/Staphylococcus* sonuçları ve varlığı değerlendirildiğinde fermente deve sucuğu (50/50) ve ısıtma işlemi görmüş deve sucuğu (45/50)

için sırasıyla $5,18 \pm 0,05$ ve $3,54 \pm 0,43$ log kob/g değerlerine ulaşılmış olup bu değerler arasında istatistiksel olarak fark önemlidir ($p < 0,001$). Koliform grubu bakterilerin varlığı değerlendirildiğinde fermente deve sucuğu (50/50) ve ısıtılmış işlem görmüş deve sucuğu (10/50) için sırasıyla $3,69 \pm 0,13$ ve $3,70 \pm 0,91$ log kob/g olup, bu değerler arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). *E.coli* kontaminasyon seviyesi değerlendirildiğinde ısıtılmış işlem görmüş sucuk numunelerinde sadece üçünde belirlenebilir seviyenin üzerinde olduğundan, fermente sucuk numuneleri *E.coli* seviyesi ile arasındaki fark istatistiksel olarak değerlendirilememiştir. Fermente deve sucuğu (24/50) ve ısıtılmış işlem görmüş deve sucuğu (3/50) için sırasıyla $3,35 \pm 0,14$ ve $1,87 \pm 0,29$ log kob/g *E. coli* değerleri bulunmuştur. Toplanan sucuk örneklerinde fermente deve sucuğunda (7/50) %14 ve ısıtılmış işlem görmüş deve sucuğunda (8/50) %18 oranında *Salmonella* spp. olduğu belirlenmiştir.

Sonuç: Deve sucuğu örneklerinde Türk Gıda Kodeksi verilerine göre olması gereken değerlerde değişikliklere rastlanmıştır. Olası kontaminasyonların önüne geçilebilmesi için iyi üretim ve iyi hijyen uygulamalarının yanında HACCP sistemlerinin uygulanmasının zorunlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Deve Sucuğu, *E. Coli*, Hijyenik Kalite

ABSTRACT

AS AN ETHNIC FOOD, INVESTIGATION OF THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF CAMEL SUCUK

Acar F. Adnan Menderes University Health Sciences Institute Veterinary Food Hygiene and Technology Programme Master Thesis, Aydin, 2022.

Objective: In this study, it was aimed to investigate the microbiological quality of camel sausages produced in Incirlioiva district of Aydin province in November-February of 2021-2022, which have recently received geographical indication.

Materials and Methods: The presence of microorganisms was investigated by analyzing a total of 100 samples, 50 of which were fermented and 50 heat-treated sausages produced by heat treatment, produced by the classical method collected from the borders of Incirlioiva, in the laboratory environment. Total Viable Bacteria (TVC), lactic acid bacteria (LAB), yeast-mold, Micrococcus/Staphylococcus, coliform bacteria group, *Escherichia coli* (*E. coli*) numbers and Salmonella spp. existence was investigated. The data were evaluated using SPSS Version 22 software. Since the bacterial contamination data of fermented and heat-treated sausages did not show normal distribution, they were compared using the Mann Whitney U test. *Salmonella* spp. was compared with the chi-square test whether there was a difference in terms of presence or not.

Results: The TVC results obtained in the study for fermented camel sausage (50/50) 7.76 ± 0.13 and heat-treated camel sausage (46/50) were 5.73 ± 0.40 log cfu/g and were statistically significant ($p < 0.001$). The average LAB results were 7.56 ± 0.17 log cfu/g for fermented camel sausage (50/50) and 5.04 ± 0.52 log cfu/g for heat-treated camel sausage (46/50). There is a statistically significant difference between these values ($p < 0.001$). When yeast and mold numbers are evaluated, it is 4.90 ± 0.11 and 3.63 ± 0.35 log cfu/g for fermented camel sausage (50/50) and heat-treated camel sausage (15/50), respectively, which is statistically significant ($p < 0.001$). When Micrococcus/Staphylococcus results and presence were evaluated, values of 5.18 ± 0.05 and 3.54 ± 0.43 log cfu/g were reached for fermented camel

sausage (50/50) and heat-treated camel sausage (45/50), respectively. The difference between these values is statistically significant ($p < 0.001$). When the presence of coliform group bacteria is evaluated, it is 3.69 ± 0.13 and 3.70 ± 0.91 log cfu/g for fermented camel sausage (50/50) and heat-treated camel sausage (10/50), respectively. No statistical difference was found ($p > 0.05$). When the *E.coli* contamination level was evaluated, it was found above the detectable level in only three of the heat-treated sausage samples, and the difference between fermented sausage samples and the heat-treated sausage samples could not be evaluated statistically. *E. coli* values of 3.35 ± 0.14 and 1.87 ± 0.29 log cfu/g were found for fermented camel sausage (24/50) and heat-treated camel sausage (3/50), respectively. It was determined that *Salmonella* spp. in the collected sausage samples was 18% in fermented camel sausage (7/50), 14% in heat treated camel sausage (8/50).

Conclusion: In the samples of camel sausage, results different from the desired values were found in the Turkish Food Codex data. It has been concluded that in order to prevent possible contamination, it is necessary to implement HACCP systems as well as good production and good hygiene practices.

Keywords: Camel Sausage, *E. Coli*, Hygienic Quality,

1. GİRİŞ

Birçok Afrika ve Asya ülkelerinde özellikle iklim koşullarının diğer çiftlik hayvanlarının yetişmesi için elverişli olmayan ülkelerde deve eti çokça tercih edilen kırmızı ete alternatif hayvansal protein kaynağıdır (Abrehaley ve Leta, 2018). Genel olarak genç develerden (<5 yaş) elde edilen etler, et kalite özellikleri açısından sığır etine benzemektedir (Baba ve diğerleri, 2021). Deve eti besin değerleri ve düşük yağ içeriği nedeniyle oldukça ilgi görmektedir (Maqsood ve diğerleri, 2016; Mejri ve diğerleri, 2017).

Deve etinden elde edilen geleneksel bir et ürünü olan sucuk formu hem etin lezzetini hem de raf ömrünü arttırmaktadır (Kök ve diğerleri, 2006; Baba ve diğerleri, 2021). Yalnız sucuk formunda değil kendi beslenme alışkanlıklarına uygun olarak dünyanın çeşitli bölgelerinde geleneksel olarak deve eti ürünlerinin tüketimi aile ve dini kutlamalarda tercih edilmektedir (Baba ve diğerleri, 2021).

Sucuk üretiminin temeli mikroorganizmaların oluşturduğu fermentasyon işlemine dayanmaktadır ve üretiminde kullanılan etin pastörizasyonu mümkün olmadığından, sucuk hamurunun mikroflorası et, yağ ve kullanılan diğer malzemelerin hijyenik şartlarına bağlı olarak değişiklik göstererek mikrobiyolojik kaliteyi ortaya koymaktadır (Heperkan ve Sözen, 1988; Pehlivanoğlu ve diğerleri, 2015).

Ege bölgesinde yaygın olarak festival amaçlı kutlanan deve güreşleri çok eski tarihlere dayanmaktadır. Özellikle Aydın ve çevre illerinde yaygın olarak kutlanan festival kış aylarında birçok turistin katılımı ile düzenlenmektedir. Güreşler süresince veya sonrasında sakatlanan ya da yaşlanan develer güreş kazanamamaya başlayınca sucuk yapılmak üzere kasaplara gönderilmektedirler. Aydın'da oldukça önemli olan devcilik kültürünün bir diğer gelir kaynağı ise yapılan sucukların satışlarından elde edilir. İncirlioiva ilçesinde üretilen bu sucuklar 29.03.2021 tarihinde Türk Patent ve Marka Kurumu'ndan tescil onayı ile 'Coğrafi Tescil' almıştır (Çalışkan, 2009; Yılmaz ve diğerleri, 2011; Yılmaz ve Ertuğrul, 2015; Gözgeç Mutlu ve diğerleri, 2020).

Bu çalışmada Aydın ili İncirlioiva ilçesinde üretilen deve sucuklarının mikrobiyolojik kalitesinin araştırılması amaçlanmıştır. İncirlioiva sınırları içerisinde toplanan klasik yöntemle üretilen 50 adet fermente ve ısıtma işlemiyle üretilen 50 adet ısıtma işlemi görmüş

sucuk olmak üzere toplamda 100 örnek numune laboratuvar ortamında analiz edilerek mikroorganizmaların varlığı araştırılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Et ve Beslenmedeki Önemi

Antropolojik kaynaklara göre et ve et ürünleri binlerce yıldır geleneksel besinlerin önemli gruplarından olup, tarih boyunca insan beslenmesinin temelinde yer almış değerli bir besin kaynağıdır. Başlangıçta insanlar hayvanları et dışı ürünleri (deri, post vb.) için avlasalar da ateşin keşfiyle beraber ete uyguladıkları ısı işleminden sonra daha lezzetli ve sindirimi daha kolay hale getirmişlerdir (Boler ve Woerner, 2017; Grujić, 2010; Halagarda ve Wojciak, 2022).

Et, insanlar için sağlığa yararlı makro ve mikro besinler içeren, beslenme açısından önemli bir besin olup, özellikle biyolojik değeri yüksek proteinlerin yanı sıra demir, selenyum, çinko ve B12 vitamini gibi mikro besinler açısından da zengin temel besin kaynağıdır (Grujić, 2010; Mwangi ve diğerleri, 2019; Pereira ve Vicente, 2013). Etin besinsel içeriği; et ürünleri ve hayvan türleri arasında farklılık göstermektedir (Pereira ve Vicente, 2013).

Sığır etinin 100 gramlık porsiyonu otoritelerce önerilen (Reference Daily Intake, RDI) günlük protein, B3 vitamin, B6 vitamini, B12 vitamini, çinko ve selenyum alımının %25'inden fazlasını ve fosfor, demir ve B2 vitamin alımının %10'dan fazlasını sağlamaktadır (Mwangi ve diğerleri, 2019). Tablo 1'de farklı hayvan türlerine göre besin değerleri belirtilmiştir.

Tablo 1. Değişik türdeki etlerin 100 gramında besin değerleri (Baysal, 2014)

Et türleri	Su (mg)	Kalori(kkal)	Protein (g)	Yağ (g)
Sığır eti, orta yağlı	62,1	240	18,7	18,2
Koyun eti, orta yağlı	61,0	267	17,0	21,0
Domuz eti	50	377	13	36
Keçi eti	71,5	157	18,4	9,2

Et yaklaşık olarak %20 protein içermektedir ve proteinlerin yapıtaşları olan aminoasitlerce zengindir. Esansiyel amino asit olarak adlandırılan ve vücut tarafından sentezlenemeyen aminoasitlerin sağlıklı bir diyetle karşılanması gerekmektedir (Boler ve Woerner, 2017; Pereira ve Vicente, 2013; Williams, 2007). Esansiyel amino asitler izolösin, lösin, lizin, triptofan, treonin, valin, metiyonin ve fenilalanin ve histidin. Histidin, bebekler için esansiyel bir amino asittir, ancak yakın zamana kadar yetişkinler tarafından gerekli olduğu gösterilmemiştir. (Cho ve diğerleri, 1984; Kopple and Swendseid, 1981; Pereira ve Vicente, 2013). Esansiyel amino asit gereksinmesi Tablo 2’de ve bazı besinlerin 100 gramlarındaki amino asit miktarları Tablo 3’te verilmiştir (Baysal, 2014).

Tablo 2. Yaş gruplarına göre esansiyel amino asit gereksinmesi (mg/kg)

Amino Asit	3-6 Ay	2 Yaş	10-12 Yaş	Yetişkin
İzolösin	70	31	30	10
Lösin	161	73	45	14
Lizin	103	64	60	12
Metionin+sistein	58	27	27	13
Fenilalanin+trozin	125	69	27	14
Treonin	87	37	35	7
Triptofan	17	12,5	4	4
Valin	93	38	33	10
Histidin	28	-	-	-

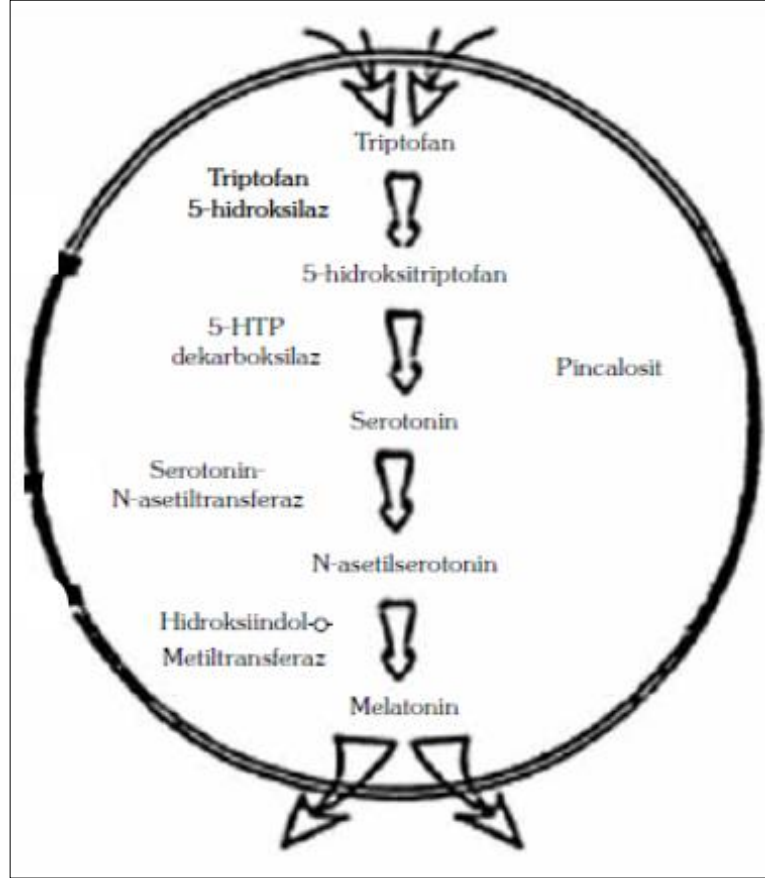
Tablo 3. Bazı besinlerin 100 gramlarında elzem amino asit miktarları (mg/100g)

Amino Asit	Kuzu Eti	Dana Eti	Tavuk Eti	Balık
İzolösin	814	1008	1125	1040
Lösin	1216	1400	1540	1548
Lizin	1271	1595	1871	1797
Metionin	377	437	556	597
Fenilalanin	638	776	842	761
Treonin	718	825	907	889
Triptofan	240	251	250	203
Valin	774	987	750	1092

2.1.1. Bazı Esansiyel Aminoasitler ve Önemleri

2.1.1.1. Triptofandan Melatonin Sentezi

Triptofan amino asidinin dönüşümü ile sentezlenen melatonin diğer adıyla 5-metoksi N-asetiltriptamin epifiz (pineal) bezi başta olmak üzere; ek olarak karaciğer, retina, ovaryum, kan damarları, gastrointestinal sistem (GİS), kemik iliği, platelet (trombosit), deri, lenfosit gibi diğer periferik kaynaklardan da sentezlenen bir hormon olup uyku ve bazı biyolojik ritimler üzerinde etkilidir (Güvel ve diğerleri, 2021; Reiter ve diğerleri, 2006; Yücel ve diğerleri, 2018). Şekil 1’de Triptofandan melatoninin epifiz bezinde sentezlenmesi şematize edilmiştir.

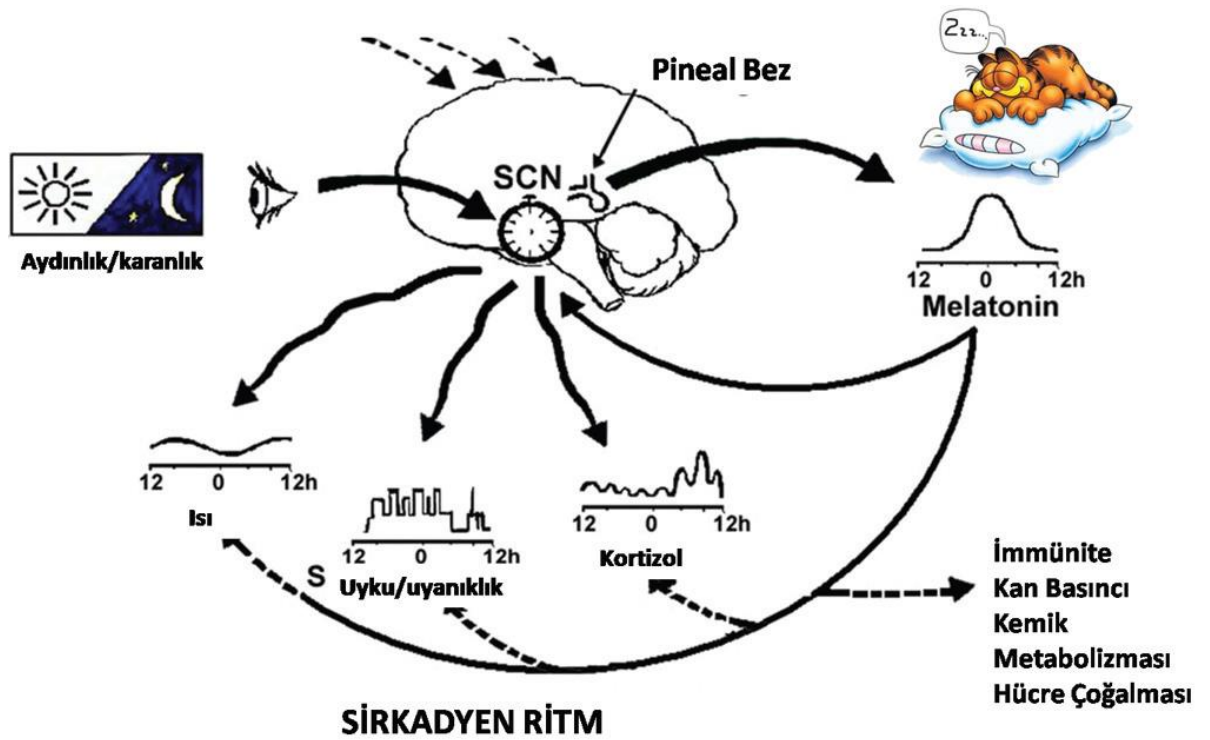


Şekil 1. Epifiz Bezinde melatonin sentezinin düzenlenmesi (Şener, 2010; Atasoy ve Erbaş, 2017).

Triptofan, triptofan hidroksilaz enzimi tarafından 5- hidroksitriptofona çevrilip 5- hidroksitriptofan, aminoasit dekorbaksilaz ile serotonine; serotonin, N-asetil transferaz ile N-

asetil serotonine; N-asetil serotonin ise metiltransferaz enzimi aracılığı ile melatonine dönüştürülmektedir. Üretilen lipofilik yapıdaki melatonin kapillerlere ve oradan da hücrelere geçmektedir (Güvel ve diğerleri, 2021; Yücel ve diğerleri, 2018).

Melatonin salgılanması karanlık ortamda artmakta olup salınımının %80'i gece gerçekleşmektedir ayrıca ışık varlığında yani aydınlık maruziyetinde epifiz bezinden melatonin salgılanmasını bloke olmaktadır (Emet ve diğerleri, 2016; Güvel ve diğerleri, 2021). Karanlığa yanıt olarak epifiz bezinden salgılanırken; GİS tarafından üretilen melatonin beslenmeye yanıt olarak salgılanır (Çalışlar ve diğerleri, 2018). Şekil 2'de karanlık ortamda Epifiz (pineal) bezinde melatoninin sirkadyen ritmi ve rolü şematize edilmiştir.



Şekil 2. Melatoninin sirkadyen ritim ile sentezlenmesi ve rolü (Şener, 2010)

Işığın varlığı retina ve suprakiazmatik çekirdek (SCN) üzerinden superior servikal ganglionu (SCG) inhibe eder ve SCG aydınlık periyod süresince epifiz bezini uyarmaz. Karanlıkta retinal inhibisyonun kalkmasıyla, SCG adrenerjik yolak tarafından epifiz bezinin uyarılması ile N-asetiltransferaz aktivasyonu melatoninin üretimini uyarmaktadır (Yücel ve diğerleri, 2018).

Melatonin karaciğer tarafından hızlıca metabolize edilen bir hormon olup esas olarak CYP1A2 tarafından metabolize edilerek inhibisyonu gerçekleştirir (Yücel ve diğerleri, 2018; Güvel ve diğerleri, 2021).

Hücreler ve organizmalar için çeşitli etkileri olduğu bilinen melatoninin sirkadyen ritim düzenlemesinin yanı sıra vücutta pek çok farklı sistemlerde role sahiptir. Pubertal gelişimde ve mevsimsel adaptasyonda rol oynar, kardiyovasküler sistem ve immün sistemin düzenlenmesinde etkili olup yardımcı T hücreleri (*T-helper*) immün yanıtı güçlendirir. Yağ dokuda bulunan reseptörler aracılığı ile vücut ağırlığı düzenlenmesinde etkilidir. Melatonin, hipokampal nöronları doğrudan etkileyerek hafıza oluşumunu düzenler. Antidepresan, anksiyolitik, antineofobik (yeni şeylerden korkma) ve lokomotor aktivite düzenleyici etkilere sahiptir. Melatoninin nöroprotektif, antiinflamatuvar, ağrı düzenleyici, tansiyon düşürücü, retinal, vasküler, mevsimsel üreme, yumurtalık fizyolojisi, osteoblast farklılaşması, antitümör ve antioksidan etkileri vardır. Antioksidan etki ile vücuttan serbest radikallerin uzaklaştırılmasında yardımcı rol oynar (Çalışlar ve diğerleri, 2018; Emet ve diğerleri, 2016; Güvel ve diğerleri, 2021; Reiter ve diğerleri, 2006).

Azalmış veya bozulmuş melatonin sentezi inme, obsesif kompulsif bozukluk (OKB) ve şizofreni gibi nörolojik/nöropsikiyatrik hastalıklarla ilişkilendirilmektedir. Melatonin dopamin salınımını engelleyerek dopamin bağımlılığına bağlı davranış bozukluklarını düzeltmekte ve kokain yoksunluğu bulgularını hafifletmektedir (Emet ve diğerleri, 2016; Güvel ve diğerleri, 2021).

Melatonin verilmesiyle düzeldiği bildirilen nörolojik bozukluklar şunlardır: Parkinsonizm, Alzheimer hastalığı, beyin ödemi ve travmatik beyin hasarı, alkolizm, depresyon, serebral iskemi, hiperhomosisteinüri, glioma ve fenilketonüri (Emet ve diğerleri, 2016).

2.1.1.2. Triptofandan Serotonin Sentezi

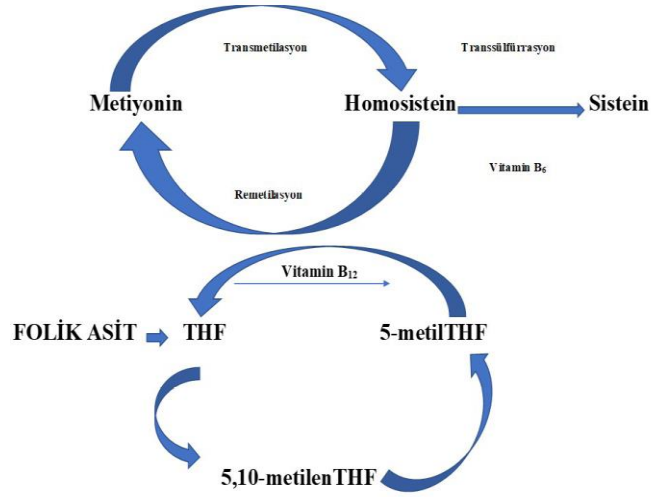
İnsanlar için esansiyel bir aminoasit olan triptofandan sentezlenen serotonin sinir sistemi içerisinde kimyasal iletimi sağlayan bir nörotransmitter olup melatonin hormon sentezinin bir ara ürünüdür (Özenoğlu, 2018; Özkardeşler, 2008). Trombositlerde, beyinde ve mide bağırsak sisteminde triptofan, triptofan 5-hidroksilaz (T5H) tarafından 5-hidroksitriptofan üretimi ve 5-hidroksitriptofan, daha sonra bulunan 5-hidroksitriptamine (5-HT, serotonin) dönüştürülür (Özenoğlu, 2018). Triptofandan serotonin sentezi Şekil 1'de belirtilmiştir.

Serotonin (5-hidroksitriptamin, 5HT) çok sayıda davranışla ya da işlevle yakından ilişkisi olup eksikliği depresyona zemin hazırlarken, artmış serotonin seviyesi iyi ruh hali ile ilişkilendirilmektedir (Albayrak ve Ceylan, 2004; Irak, 2012; Özenoğlu, 2018). Serotonin sistemindeki bozulmalar ile birlikte depresyon, OKB, bipolar bozukluk gibi davranış bozuklukları şekillenebilmekte, şizofreni, migren patogenezinde, Parkinson gibi nörolojik hastalık belirtileri de şekillenebilmekte, uyku düzenine olumsuz yönde etki etmektedir (Albayrak ve Ceylan, 2004; Irak, 2012).

Her ne kadar proteince zengin besin alımı ile serotonin sentezlenmesi sağlansa da triptofanın besinlerde en az bulunan aminoasitlerden olması nedeniyle diğer aminoasitler triptofanın beyne geçişini düşürerek serotonin salınımını azaltırken, karbonhidratça zengin besinler ters etki yaparak salınımı arttırmaktadırlar. Bu durumun esas nedeni kan şekerinin yükselmesi ile artan insülin miktarının albümine bağlı olan triptofan dışında kandaki çoğu amino asidin kas dokuları tarafından emilmesini sağlamasıyla, kan triptofan seviyesinin göreceli olarak artması ve böylelikle triptofanın taşıyıcılara bağlanarak beyne girmesi ile serotonin sentezini başlatılması olarak açıklanmaktadır (Özenoğlu, 2018).

2.1.1.3. Metiyonin Homosistein Sistein Dönüşümü

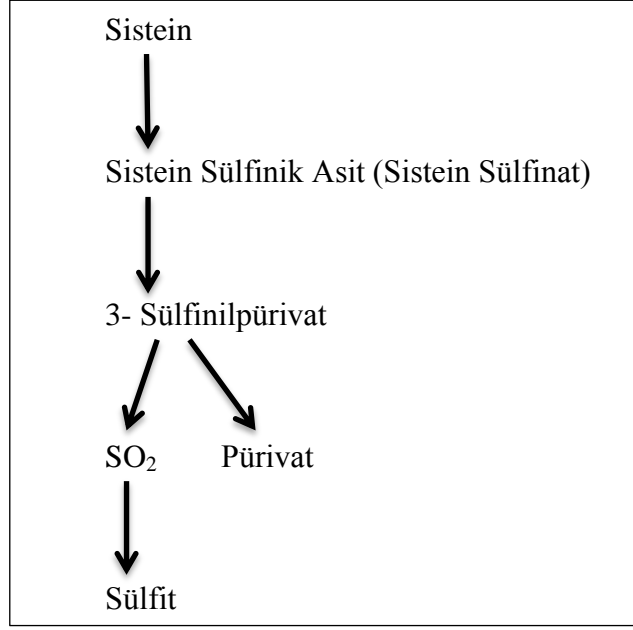
Homosistein, metiyonin transmetilasyon ve transsülfürasyon süreçleri ile sisteine dönüşmesi esnasında oluşan sülfür (thiol)'lü ara aminoasittir (Biçer ve diğerleri, 2016; Tekin, 2019; Temel ve Özerol, 2002). Kofaktör olarak vitamin B12 varlığında remetilasyon ile tekrar metiyonine veya vitamin B6 olması durumunda transsülfürasyonla sisteine metabolize olmaktadır (Temel ve Özerol, 2002). Transmetilasyon, remetilasyon, transsülfürasyon şeması Şekil 3' de özetlenmiştir.



Şekil 3. Transmetilasyon, remetilasyon, transsülfürasyon şeması (Tekin, 2019)

Homosistein amino asidinin oluşumundaki ilk basamak metiyoninin metiyonin adenozil transferaz (MAT) enzimi ile adenillenmesi sonucu S-adenozilmetiyonin (SAM) oluşmasıdır. SAM birçok metilasyon reaksiyonunda metil vericisi olarak görev alarak metil transferaz aracılığı ile demetile olması sonucu S-adenozilhomosistein (SAH) oluşmaktadır. Homosisteine ise SAH hidrolazlar ile dönüştürülmektedir (Biçer ve diğerleri, 2016; Tekin, 2019). Metiyoninin fazla olduğu veya sistein sentezinin gerektiği durumlarda ise homosistein transsülfürasyonu şekillenmektedir. Transsülfürasyon sonucunda meydana gelen sistein sülfata hidrolize olarak idrar ile atılmaktadır. Sisteinin sentezlenmesine ek olarak, transsülfürasyon yolu, metil transferi için gerekli olmayan ya da fazla homosisteini etkili bir şekilde katabolize etmektedir (İşbilen ve Tüylü Küçükkılınç, 2020; Sezgin, 2019). Sistein katabolizması ile sülfid oluşumu Şekil 4’de gösterilmiştir.

Sisteinin merkezi sinir sistemindeki görevleri net olarak açığa çıkarılamamış olsa da fizyolojik olarak nöronlarda glutatyon sentezinde öncül madde olarak rol almaktadır. Ayrıca detoksifikasyon reaksiyonları için inorganik sülfat sağladığı da bilinmektedir (Tekin, 2019).



Şekil 4. Sistein katabolizması ile sülfir oluşumu

Homosisteinin oksidatif strese yol açmasının yanında direkt olarak kan damarları duvarını ve özellikle de endotel hücrelerini etkileyerek fonksiyonel değişikliklere neden olduğu bilinmektedir. Aynı zamanda, nörotoksik peptitlerin hücrelerde ekstrasellüler alanda birikimine neden olmakta, plazma trigliserit düzeylerini ve düşük dansiteli lipoprotein (LDL) oksidasyona yatkınlığı arttırmakta, lipid metabolizmasını değiştirmekte, hücrenin metilasyon kapasitesini azaltmaktadır. Homosistein oluşuktan sonra fizyolojik olarak remetilasyona ve transsülfürasyon yolları ile metabolize edilerek bahsedilen toksik etkilerinden korunulmaya çalışılmaktadır (Biçer ve diğerleri, 2016; Sezgin, 2019; Tekin, 2019). Biçer ve diğerleri (2016), plazma homosistein düzeyinde 3 µmol/L'lik bir azalmanın iskemik kalp hastalığı riskini %16, derin ven trombozu riskini %25 ve inme riskini ise %24 azalttığını belirtmişlerdir.

Homosisteinin metabolizmasında remetilasyon ve transsülfürasyon yolları arasındaki denge nedeniyle sağlıklı bireylerde düşük düzeyde plazma homosistein konsantrasyonları izlenmekte olup plazma homosistein düzeylerindeki artış ise bu aminoasidin hücre içi metabolizmasındaki bir bozukluğa işaret etmektedir (Tekin, 2019). Bazı enzim defektleri, fizyolojik değişimler, olumsuz yaşam biçimi alışkanlıkları, homosistein yüksekliğinin nedenleri arasında sayılırken, bazı kronik hastalıklar da orta düzey hiperhomosisteinemi ile ilişkili görülmektedir. Nörodejeneratif hastalıklar, romatoid artrit, Behçet hastalığı, Raynaud

fenomeni, böbrek disfonksiyonu, hipotiroidi gibi bazı hastalıklarda orta derecede homosistein yükselmesi tablosuyla karşılaşılmaktadır (Biçer ve diğerleri, 2016).

2.1.1.4. Fenilalanin Tirozin Dopamin Dönüşümü

Dopamin sentezi direkt olarak tirozin hidroksilaz (TH) ve aromatik amino dekarboksilaz enzimleri tarafından tirozinden şekillenirken, indirekt olarak fenilalaninin fenilalanin hidroksilazla tirozine dönüşmesi ile sentezlenebilmektedir. Tirozinle başlayan dopamin sentezinde oksijen ve demir varlığında L-dihidroksifenilalanine (L-DOPA) dönüşüm ile devam ederek L-DOPA'dan dopamin meydana gelmektedir (Aslan ve Karahalil, 2019; Güzel ve diğerleri, 2019; Kurtbeyoğlu ve diğerleri, 2021). Kan beyin bariyerini geçen tirozin ayrıca folik asit, bakır ve C vitamini varlığında dopamine dönüştürülmektedir. Bu nedenle beslenme tarzı dopamin sentezlenmesini etkilemektedir. (Kurtbeyoğlu ve diğerleri, 2021).

Dopamin reseptörleri yoğun olarak merkezi sinir sisteminde ayrıca kan damarları, böbrekler, kalp, retina ve adrenal bezde de bulunmaktadır. Dopamin fizyolojik fonksiyonlarını bu aracılığı reseptörler oluşturmaktadır. Dopaminin kardiyovasküler, renal ve gastrointestinal sistemleri, immun sistemi, motor hareketleri, ödüllendirme, uykunun düzenlemesi, beslenme, duygu, odaklanma, bilişsel fonksiyonlar, görme ve koklama, sempatik regülasyon ve ereksiyon olmak üzere birçok fonksiyon üzerine etkisi bulunmaktadır (Güzel ve diğerleri, 2019). Dopaminerjik nöronlar motivasyon ve ruh hâli ile ilişkili olup beyin nöronların çift yönlü kontrolünü (inhibisyon veya uyarma) sağlamaktadır (Kurtbeyoğlu ve diğerleri, 2021). Dopaminin eksikliğinde Parkinson hastalığı, şizofreni, bipolar bozukluk, Huntington hastalığı, dikkat eksikliği, hiperaktivite bozukluğu, çeşitli nörolojik ve psikiyatrik bozukluklar ile karşılaşılabilmektedir. Ayrıca dopaminerjik nörotransmisyonu hedef alan farmakolojik ajanlarda bu hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır (Güzel ve diğerleri, 2019).

2.1.2. Taurin Amino Asidi

Taurin (2-aminoetansülfonik asit), peptit bağı oluşturmadığı için vücutta serbest halde bulunan kükürtlü bir amino asididir. Memelilerde beyin, retina, karaciğer, iskelet kasları, kalp kası, kan trombositleri ve lökositler de bulunmaktadır (Büyükdere ve Akyol Mutlu, 2020;

Kulczyński ve diğeri, 2019). Taurin, metionin ve sistein metabolizmasından türetilmektedir (Williams, 2007). Esas olarak beyin ve karaciğerde gerçekleşen bu süreç için metionin ve sisteinin yanında B6 vitamini sentezin gerçekleşmesi için gereklidir. Vücuttan atımı ise hem idrar hem de dışkı yolu ile gerçekleşir (Kulczyński ve diğeri, 2019).

İnsanlar için birincil taurin kaynakları, et ve hayvansal kaynaklı ürünleri içeren diyetir, kuzuda 110 mg/100g ve sığırdada 77 mg/100g taurin bulunmaktadır (Kulczyński ve diğeri, 2019; Williams, 2007). Bitkisel ürünler eser miktarda içerir, bunun sonucunda vejetaryenlerde düşük serum taurin konsantrasyonları gözlenmektedir. Taurinin uzun süreli düşük alımı, çeşitli bozukluklarla ilişkilendirilebilir: retinopati, büyüme ve gelişme geriliği, kardiyovasküler bozukluklar, merkezi sinir sistemi işlev bozukluğu veya karaciğer işlev bozukluğu gibi (Kulczyński ve diğeri, 2019).

Taurin antioksidan, nörotransmitter ve nöromodülatör işlevlerinin yanında aynı zamanda hücresel düzeyde bir anti-obezite ajanı olarak görev yapabilmektedir (Büyükdere ve Akyol Mutlu, 2020; Kulczyński ve diğeri, 2019). Lipit ve glikoz metabolizmasını düzenlemesi, enerji harcamasını arttırması ve iştahı inhibe etmesi obezite ile ilişkilendirilmektedir. Beslenme ile düzenli taurin alınması ile obezite, diyabet, hipertansiyon, hiperlipidemi gibi metabolik hastalıkların risklerinin azaltılabileceği öne sürülmektedir (Büyükdere ve Akyol Mutlu, 2020).

2.1.3. B12 Vitamini ve Et tüketimi İlişkisi

Vücutta üretilmeyen B12 vitamininin ana besin kaynağı hayvansal gıdalar olup dışarıdan alınması gerekmektedir (Pereira ve Vicente, 2013; Sezgin, 2019). Günlük ihtiyaç 2,5 mikrogram olup çocuklarda bu miktar daha düşük hamilelerde daha yüksektir ihtiyaç vücuttaki depolardan sağlanırken karaciğerde 2 mg, diğeri dokularda da 2 mg B12 depolamaktadır. Bu depoların korunması için insanların hayvansal besinler tüketmesi gerekmektedir (Biçer ve diğeri, 2016; Sezgin, 2019). Vejetaryen bir diyet düşük B12 vitamini alımı ile ilişkilidir (Pereira ve Vicente, 2013).

Vitamin B12 intrinsik faktöre (IF) bağlanır ve ileum mukozadaki spesifik reseptörlere bağlandığında emilimi gerçekleşir, IF-B12'nin emilimi, diyet B12 vitamini biyoyararlanımını önemli ölçüde belirler (Pereira ve Vicente, 2013).

Besinlerden özellikle hayvansal kökenli proteinlerde vücudun ihtiyacını karşılayacak kadar B12 vitamini alınabilmesinin yanında eksikliği toplumumuzda sık görülen bir sağlık problemidir (Tuzcu ve diğerleri, 2018). B12'den fakir diyetlerle beslenme, emilim veya depolama bozukluğu gibi sebeplerden dolayı eksiklikler gözlenmektedir (Sezgin, 2019).

B12 vitamini eksikliği megaloblastik aneminin ana nedenidir. Aynı zamanda bir kardiyovasküler hastalık risk faktörü olan yüksek kan homosistein seviyeleri ile de güçlü şekilde ilişkilidir. Depresif belirtilere ve nörolojik bozukluğa neden olabilir. Et tüketimin avantajları ve vejetaryen beslenmenin dezavantajları Tablo 4'te belirtilmiştir (Pereira ve Vicente, 2013).

Tablo 4. Et tüketimin avantajları ve vejetaryen beslenmenin dezavantajları

Et Tüketiminin Avantajları	Vejetaryen Beslenmenin Dezavantajları
Enerji ve besin içeriği yüksek Biyolojik değeri yüksek protein Demir, çinko ve kompleks B vitaminleri, özellikle B12 için en iyi kaynak	Daha düşük demir biyoyararlanımı Çinko ve B12 vitamini eksikliği riski EPA+DHA kaynaklarının eksikliği Düşük protein biyolojik değeri

2.1.4. Et Yağ Asidi İçeriği

Kırmızı etin yağ içeriği hakkındaki tartışmaların çoğu, doymuş yağ içeriğinden kaynaklansa da Avustralya sığır ve kuzu etindeki doymuş yağ miktarı, yenilebilir porsiyon bazında toplam doymamış yağ miktarından daha azdır. Sağlıklı bir diyetle çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA), toplam yağ asitlerinin %11 ila %29'u arasında değişmektedir (Williams, 2007). PUFA içeriğinde toplam enerjinin %5-10'u omega-6, %0,6-1,2'si omega-3, α -linolenik asitten (ALA) en az %0,5 ile günde 250 mg eikosapentaenoik asit (EPA) ve dokosaheksaenoik asit (DHA) olmalıdır. Doymuş yağ asidi (SFA) tüketimi toplam enerjinin %10'undan fazla olmamalıdır (Pogorzelska-Nowicka ve diğerleri, 2018). Kırmızı ette doymuş yağ asitleri, ortalama olarak yağsız bileşende toplam yağ asitlerinin %40'ını ve kırmızı etin yağ bileşeninde %48'ini oluşturur. Sığır eti ve kuzu eti ayrıca tavuk veya domuz etinden daha fazla omega-3 yağ asidine sahiptir, Avustralyalıların beslenmesinde balıktan sonra en önemli omega-3 kaynakları kırmızı ettir. Kırmızı et porsiyonu başına 60 mg'dan fazla EPA + DHA içeren koyun eti, uzun zincirli çoklu doymamış yağların iyi bir kaynağı olarak tanımlanabilir. (Williams, 2007).

EPA ve DHA, fetal gelişimde, bebeklerde alerji vakalarını azaltmada, antiinflamatuvar etkilerde bulunmada ve bilişsel işlevleri iyileştirmede anahtar role sahiptir. İnsan vücudunda DHA ve EPA'ya dönüştürülebilen linolenik asit (ALA)'de alternatif kaynak olarak keten tohumu veya kolza yağının kullanılıyor olması çok verimli bir yöntem değildir çünkü aynı biyoyararlanımı elde etmek için yaklaşık beş kat daha fazla ALA'nın emilmesi gerekir. (Pogorzelska-Nowicka ve diğerleri, 2018).

2.1.4.1. Konjuge Linoleik Asit (CLA)

Konjuge Linoleik Asit (CLA), linoleik asit'in çift bağdan oluşan izomeri olup biyotransformasyonunun bir sonucu olarak sığır, koyun, keçi ve geyiklerin rumeninde sentezlenirken, esas olarak yağ dokularında birikmektedir. (Köknaroğlu, 2007; Kulczyński ve diğerleri, 2019). CLA'nın insanlar için ana kaynağı ruminant hayvanlardan elde edilen et ve süt ürünleridir (Köknaroğlu, 2007). Etin CLA içeriği, cins, yaş ve gıda bileşimi gibi çeşitli faktörlerden etkilenir. Çoğunlukla kırmızı etin yağ bileşeninde bulunur (yaklaşık 1g/100g), ancak kas etinde de bulunur: çiğ ette 10-46mg/100g ve pişmiş kırmızı ette 30-100mg/100g (Williams, 2007).

CLA, antioksidan özelliklere sahip olup kanser, ateroskleroz, diyabet gibi hastalıklarda kullanımı avantajlarının yanında bağışıklık sistemini güçlendirebilir ayrıca obezitenin kontrolünde rol oynayabilmektedir (Köknaroğlu, 2007; Williams, 2007). Vücut kütlesini azaltmada avantajlı etkisinin yanında LDL oksidasyonuna, yüksek kolesterol seviyelerine karşı koruyucu olabilmektedir (Kulczyński ve diğerleri, 2019).

2.2. Deve Eti ve Besin Değerleri

Develer memeliler sınıfı, *Camelidae* ailesi'dir. Eski Dünya Develeri (*Camelini*) ve Yeni Dünya Develeri (*Lamini*), *Camelidae*'nin iki alt ailesidir. Eski Dünya develeri, bir hörgüçlü ve iki hörgüçlü deve olmak üzere iki türden oluşmaktadır. *Camelus dromedarius* (bir hörgüçlü deve) esas olarak Orta Doğu ve Afrika'nın sıcak ve kurak bölgesinde yayılım gösterirken, *Camelus bactrians* (iki hörgüçlü deve) Çin ve Orta Asya'da bulunmaktadır (Sabahat ve diğerleri, 2021). Yeni Dünya Develerinden Guanako (*Lama guanocoe*) ve Vikunya (*Vicugna*

vicugna) vahşi türlerden olup; Lama (*Lama glama*) ve Alpaka (*Lama pacos*) evcilleştirilmiştir. Yeni Dünya Develeri çoğunlukla Güney Amerika'da yaşamaktadırlar (Kadim ve diğerleri, 2013).

Evrensel olarak tüketilmeyen deve eti Asya ve Afrika'nın çeşitli toplumlarında sığır etine potansiyel bir alternatif besin ve protein kaynağı olarak tüketilmesinin dışında ulaşım ve yün üretimi için kullanılmaktadır (Abrhaley ve Leta, 2018; Sabahat ve diğerleri, 2021; Soltanzadeh ve diğerleri, 2010). Tablo 5'te son yıllarda dünya üzerinde çeşitli bölgelere göre dağılmakta olan deve sayısı belirtilmiştir. Günümüzde deve eti ürünlerini tüketmeyi tercih eden ülkeler ve ürünleri ilerleyen bölümlerde verilmiştir. Son yıllarda Dünya genelindeki devenin süt, yağ ve et üretimi Tablo 6'da Türkiye'ye ve bölgelere göre üretim dağılımı ise Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 5. Bölgelere göre ve Türkiye'deki deve sayısının dağılımı (baş) (FAOSTAT, 2022; TÜİK,2021)

Yıllar	Asya	Afrika	Avrupa	Türkiye
2015	4,479,579	28,494,450	7,415	1,543
2016	4,584,474	29,274,746	7,335	1,599
2017	4,684,235	30,279,700	7,185	1,703
2018	4,756,831	31,107,628	6,568	1,708
2019	4,906,110	33,243,498	6,707	1,651
2020	4,955,955	33,691,906	6,517	1,293

Tablo 6. Dünya geneli devenin sütü, eti ve yağının üretimi (ton) (FAOSTAT, 2022)

Yıllar	Deve Sütü	Deve Yağı	Deve Eti
2015	2,763,634	25,430	552,087
2016	2,745,259	25,885	556,868
2017	2,970,244	26,971	572,930
2018	2,871,985	27,159	576,291
2019	3,087,052	28,805	623,403
2020	3,149,997	28,285	607,284

Tablo 7. Deve eti, sütü ve yağının Türkiye'ye ve bölgelere göre üretim dağılımı (ton) (FAOSTAT, 2022)

	Avrupa			Afrika			Asya			Türkiye		
	Et	Süt	Yağ	Et	Süt	Yağ	Et	Süt	Yağ	Et	Süt	Yağ
2016	178	78	10	351,481	2,502,828	11,368	205,209	242,353	14,507	Ulaşılabılır veri yok		
2017	179	78	10	358,270	2,723,119	11,650	214,481	247,047	15,311			
2018	137	77	8	353,573	2,621,003	11,484	222,581	250,905	15,667			
2019	143	78	8	385,555	2,829,913	12,286	237,705	257,061	16,511			
2020	131	77	8	373,201	2,888,626	12,131	233,952	261,294	16,146			

Deve eti özellikle iklim koşullarının diğer çiftlik hayvanlarının yetişmesi için elverişli olmayan birçok Afrika ve Asya ülkelerinde çokça tercih edilen hayvansal protein kaynağıdır (Abrhaley ve Leta, 2018). İbn-i Battuta seyahatnamesinde gezdiği ve gördüğü coğrafyalardaki yemek kültürlerine yer vermiştir ve Afrikalıların deve etini tükettiklerini belirtmiştir (Candan, 2019).

Çoğu Afrika ve Arap ülkelerinde deve etinin tercih edilmesinin nedenleri arasında bu etin belirtilen ülkelerde yaşayan insanların damak tadına uygunluğu, yemek pişirme alışkanlıkları, sağlık için faydalı olduğuna inanmaları ile uygun fiyatlı olarak kabul edilmesi sayılabilir (Abrhaley ve Leta, 2018). Besin değerleri ve düşük yağ içeriği nedeniyle deve eti gösterilen ilgi gün geçtikçe artmaktadır (Maqsood ve diğerleri, 2016; Mejri ve diğerleri, 2017).

Deve etinin besinsel kompozisyonu devenin ırkına, yaşına, cinsiyetine, kondisyonuna ve karkasın üzerindeki yerine göre farklılık göstermektedir (Bülbül ve Koç, 2018; Kadim ve diğerleri, 2008). Ayrıca paketlenme ve saklama koşulları ile zamandan etkilenebilmektedir (Kadim ve diğerleri, 2008). Ancak genel olarak genç develerden elde edilen etler, et kalite özellikleri açısından sığır etine benzemektedir (Baba ve diğerleri, 2021).

Devenin yaşlanması ile birlikte etindeki rutubet ve protein miktarı azalırken, yağ miktarı artmakta, kül miktarı ise aynı kalmaktadır. Genel olarak 5 yaş altı genç kabul edilen develerin etleri 5 yaş üstü deve etlerine göre daha az yağ ve kül içerirken, daha yüksek oranda su içermektedir (Baba ve diğerleri, 2021; Kadim ve diğerleri, 2008). Tablo 8'de tek hörgüçlü devenin *Longissimus dorsi* kas kompozisyonunda yaşın etkisi gösterilmektedir (Kadim ve diğerleri, 2008).

Tablo 8. Tek hörgüçlü devenin Longissimus dorsi kas kompozisyonu üzerine yaşın etkisi

BİLEŞEN	Yaş (Yıl)		
	1-3	3-5	5-8
Rutubet (%)	71,7	71	70,03
Protein (%)	22,7	20,9	20,5
Yağ (%)	4,4	7	8,3
Kül (%)	1,1	1,1	1,1
Kalsiyum (mg/100 g)	13,7	18,6	29,6
Magnezyum (mg/100 g)	36,8	41,4	43,6
Sodyum (mg/100 g)	142	165	163
Potasyum (mg/100 g)	704	787	833
Fosfor (mg/100 g)	373	437	499
Kadmiyum (mg/100 g)	0,012	0,013	0,015
Krom (mg/100 g)	0,036	0,051	0,067
Nikel (mg/100 g)	0,073	0,101	0,123
Kurşun (mg/100 g)	0,066	0,114	0,138
Kobalt (mg/100 g)	0,01	0,012	0,014
Molibden (mg/100 g)	0,102	0,126	0,144
Berilyum (mg/100 g)	0,012	0,019	0,024
Vanadyum (mg/100 g)	0,072	0,09	0,11

Deve etinin bileşimi ortalama %66-78 su, %19 protein, %3 yağ ve %1,2 külden oluşmaktadır ayrıca bileşimi nedeniyle zengin bir mikro ve makro besin kaynağı olarak kabul edilmektedir (Abrahaley ve Leta, 2018; Baba ve diğerleri, 2021; Bülbül ve Koç, 2018; Kadim ve diğerleri, 2008).

Protein içeriği diğer çiftlik hayvanlarının protein içeriği ile benzerlik gösteren deve eti tüketicileri için proteine alternatif bir kaynaktır (Kadim ve diğerleri, 2008; Baba ve diğerleri, 2021). Deve eti amino asit içeriği, devenin tür veya kesim şeklinden bağımsız olarak sabit olup lizin dışındaki diğer aminoasitler bakımından kuzu eti ile benzer özellik göstermektedir

(Bülbül ve Koç, 2018; Kadim ve diğerleri, 2008). Tablo 9’da türlere göre aminoasit içerikleri belirtilmiştir.

Tablo 9. Farklı türlerden etin amino asit bileşimi (g/16 g N) (Baba ve diğerleri, 2021; Kadim ve diğerleri, 2008)

Tür				
Esansiyel Aminoasitler	Deve	Bufalo	Sığır	Tavuk
Lizin	8,25	9,7	9,12	8,96
Treonin	4,4	4,75	4,64	4,16
Valin	5,16	4,51	5,28	4,8
Metiyonin	2,41	4,51	2,72	2,4
İzolösin	5,23	1,31,	5,12	4,64
Lösin	8,41	7,24	8	7,52
Fenilalanin	4,24	4,23	4,48	4,48
Histidin	4,33	3,33	3,2	3,04
Esansiyel Olmayan Aminoasitler				
Arginin	7,38	1,42	6,72	6,24
Aspartik Asit	9,09	7,62	9,6	9,12
Serin	3,63	3,3	4,48	4
Glutamik Asit	16,91	12,51	17,28	16,48
Prolin	5,39	3,6	5,12	4,16
Glisin	5,65	4,5	5,6	4,82
Trozin	3,233	3,19	3,84	3,52
Alanin	6,25	3,24	6,4	5,76
Sistidin		1,27	1,28	1,28
Triptofan	0,6		1,28	1,12

Deve etinin %1,1 ile %10,0 arasında değişiklik gösteren yağ içeriğinin, sığır eti ve koyun eti ile kaynaklarıyla karşılaştırıldığında, daha düşük olduğu belirtilmektedir. Etin yağ içeriği hayvanın yaşına ve besleme durumuna göre değişiklik göstermektedir. Diğer birçok

çiftlik hayvanından elde edilen etlere göre daha düşük yağ içeriği nedeniyle deve etinin besinsel üstünlüğü, sağlık bilincine sahip tüketiciler tarafından önemli bir özellik olarak değerlendirilebilmektedir. Bu durumun deve etinin pazarlanmasında bir stratejisi olarak kullanılabilirliği belirtilmiştir (Baba ve diğerleri, 2021). Deve etindeki %1,1 ile %1,5 arasında değişiklik gösteren kül içeriği yani mineral madde oranı diğer çiftlik hayvanları ile uyumlu değerler aralığındadır (Bülbül ve Koç, 2018; Kadim ve diğerleri, 2008). Deve eti ve bazı hayvan etlerinin kompozisyonlarının karşılaştırılması Tablo 10'da belirtilmiştir. Yine deve eti göreceli olarak sığır ve tavuk etine oranla daha düşük oranda kolesterol içermektedir. 100 g sığır ve tavuk etinde sırasıyla 59 ve 57 mg kolesterol seviyesi belirtilirken deve etinde bu sayı 50 mg/100g'dir. Bu nedenle tüketiminin diğer çiftlik hayvanı etlerine kıyasla sağlık açısından daha avantajlı olduğu belirtilmektedir (Baba ve diğerleri, 2021; Bülbül ve Koç, 2018).

Tablo 10. Diğer türlerin etleri ile deve eti içeriğinin karşılaştırılması (Baba ve diğerleri, 2021; Kadim ve diğerleri, 2008)

Tür	Nem (Su) %	Protein %	Yağ %	Kül %
Deve	71,0	21,4	4,4	1,1
Sığır	71,5	21,5	5,5	0,9
Koyun	68,9	21,0	8,5	1,2
Keçi	76,5	20,8	1,6	0,87
Tavuk	75,5	22,4	1,5	0,6
Ördek	76,8	21,0	1,68	1,0
Hindi	73,5	22,2	0,3	1,4

Deve etinin tüketilmesinin önerildiği hastalıklar arasında hiperasidite, hipertansiyon, pnömoni ve solunum yolu hastalıkları ile kalp-damar hastalıkları gibi sağlık durumları ve hastalıklar açısından önerilmektedir (Abrhaley ve Leta, 2018).

Ette bulunan yağ asidi kompozisyonunda şekillenen değişiklikler devenin tüketmiş olduğu rasyondan ve devenin kesim yaşından etkilenmekte olup bir yaşından küçük hayvanların etinde yaşlı hayvanlara oranla daha fazla doymamış yağ asidi ve daha az doymuş yağ asidinin bulunduğu belirtilmektedir (Bülbül ve Koç, 2018). Deve etindeki toplam yağ asitlerinin yaklaşık üçte birlik kısmını tekli doymamış yağ asitleri oluşturmaktadır. Deve etinin çoklu doymamış yağ asidi kompozisyonu (%18,6), sığır ve manda eti ile karşılaştırıldığında sığır etinden yüksek (%8,8) ancak manda etinden düşük (%28,6) olarak bulunmuştur (Kadim ve diğerleri, 2008). Doymuş yağ içeriğine karşı endişeli olan tüketiciler

için deve eti alternatif bir besin kaynağı olabilecektir (Abrhaley ve Leta, 2018; Baba ve diğerleri, 2021).

Kadim ve ark (2008), deve etinin vitamin ve mineral içerikleri karkas üzerindeki incelendikleri bölgeye göre farklılıklar gösterebileceğini rapor etmişlerdir. Deve eti, vitamin içeriği olarak sığır eti, koyun eti ve kümes hayvanlarından elde edilen etlere kıyasla önemli ölçüde daha yüksek seviyelerde C, B3, B6, B12, D ve E vitaminleri içeriğine sahiptir (Baba ve diğerleri, 2021). Deve eti yüksek düzeyde potasyum, ardından sırasıyla fosfor, sodyum, magnezyum ve kalsiyum elementlerini içermektedir (Abrhaley ve Leta, 2018; Baba ve diğerleri, 2021; Bülbül ve Koç, 2018; Kadim ve diğerleri, 2008).

Yakın gelecekte tüm dünyada kırmızı ete artan bir talep olması beklenmektedir. Bu nedenle, diğer kırmızı etlere alternatif olarak iyi bir sağlıklı kırmızı et kaynağı olarak deve karkaslarından yararlanma olanaklarının araştırılmasına ihtiyaç vardır (Maqsood ve diğerleri, 2016). Islah çalışmaları ile geliştirilen ırklar sayesinde elde edilen verim ve deve etinden elde edilen ürün çeşidinin artırılması sonucu mevcut deve eti pazarının genişletilebileceği ve bu az yağlı kırmızı etten yararlanan tüketici sayısının arttırılabileceği belirtilmektedir (Maqsood ve diğerleri, 2016; Sabahat ve diğerleri, 2021). Bu nedenle deve etinden sucuk üretmek, taze deve etine değer katmanın, ürün çeşitliliğini ve raf ömrünü arttırmanın iyi bir yolu olarak kullanılabilir.

2.3. Et ve Et Ürünlerinin Sağlık Endişeleri ve Epigenetik

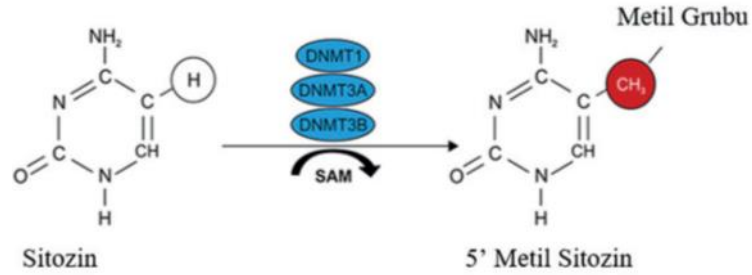
Et ve et ürünlerinin sahip olduğu besin kompozisyonu içerisinde bulunan kolesterol, yağ ve yağ asitleri, sodyum gibi bileşenler bazı tüketicilerde endişeler uyandırsa da bu durumun genellikle et ve ürünlerini önerilen miktarların üzerinde yenmesi ile ilişkilendirildiği; endişelerin de kalp hastalığı, kardiyovasküler hastalık (KVH), kolon kanseri ve yüksek tansiyon riski ile bağlantılı olabileceği belirtilmektedir (Grujić, 2010). Epigenetik mekanizma sürecinin bozulması kronik inflamasyonun kardiyovasküler hastalık, diyabet ve insülin direnci, kanser, otoimmün hastalıklar, astım ve alerji, kronik eklem hastalığı, deri ve sindirim bozuklukları, nörolojik hastalıklar gibi sağlık problemlerinin patogeneze etki edebileceği bilinmektedir (İzmirli, 2013; Yıldırım ve Erge, 2021).

Epigenetik, DNA nükleotid dizisinde değişiklik olmaksızın gen ekspresyonundaki varyasyonun kalıtımını ve farklılıkları inceleyen bilim dalıdır (Arslan ve Yıldırım, 2021;

İzmirli, 2013). Moleküler temeli karmaşık olsa da belli genlerin aktivasyonunun ne zaman ve nasıl olacağını belirlemektedir (İzmirli, 2013).

Epigenetik mekanizma yaşlanma, çevresel faktörler, diyetle alınan fazla ya da eksik enerjiye ve besin öğeleri; metiyonin, B12, D ve B6 vitaminleri, biotin, kolin, selenyum, çinko ile sigara, alkol gibi etkenlerin kullanılmasıyla etkileşim halindedir (Mıhçıoğlu, 2019).

Epigenetiğin bilinen mekanizmaları arasında temel olarak DNA metilasyonu, histon modifikasyonları ve kodlanmayan RNA'lar yer almaktadır (Arslan ve Yıldırım, 2021; Mıhçıoğlu, 2019). DNA metilasyonu yaygın olarak karşılaşılabilen DNA düzeyindeki modifikasyondur. DNA metilasyonu sitozin bazının 5. C atomuna metil (CH₃) grubunun eklenmesi ile meydana gelmektedir. Şekil 5'te sitozine metil grubu eklenmesi gösterilmiştir. Metilasyon DNA'nın inaktive olmasına neden olarak protein ekspresyonunu engelleyen bir sistemdir; hücre gelişimi, homeostazı ve fonksiyonları, gen ekspresyonu kontrolü, tekrarlayan DNA elemanlarının susturulması, genomik baskılama ve kromatin yapının düzenlenmesinde rol oynar. Sağlıklı hücrelerde DNA metilasyon seviyesi iyi bir şekilde dengelenmiş olup bireysel olarak genomik bölgelerdeki epigenetik modifikasyonlar genetik ve çevresel faktörlerden etkilenmektedir (Arslan ve Yıldırım, 2021; İzmirli, 2013; Mıhçıoğlu, 2019). DNA metilasyonunda yer alan beslenme ile ilgili faktörler DNA metiltransferaz (DNMT) gibi enzimlerin aktivitelerini etkileyebildiği gibi, S-adenozil metiyonin (SAM) sentezi için metil kaynaklarının kullanılabilirliğini değiştirebilmektedir (Mıhçıoğlu, 2019).



Şekil 5. Sitozine Metil Grubu Eklenmesi

Bir diğer epigenetik mekanizma mRNA degradasyonu ya da translasyonun oluşumunu engelleyerek genlerin sessizleştirilmesinde etkili olmakta olan kodlanmayan RNA'lardır (Mıhçıoğlu, 2019). Histon modifikasyonları ise karmaşık bir epigenetik mekanizma olup hücre içindeki kromatin yapısını, erişilebilirliği ve transkripsiyon aktivitelerini düzenler böylece lokalize genlerin ekspresyonuna etki eder. Histon modifikasyonunda etkili olan enzimler histon kuyruklarına epigenetik işaretler ekler veya çıkarırlar (Arslan ve Yıldırım,

2021). Epigenetik mekanizmalara genel olarak bakıldığında transkripsiyonel düzensizliklere sebep olarak onkogenlerin ya da tümör baskılayıcı genlerin uygun olmayan ekspresyonu ve inaktivasyonları görülmektedir (Mihçioğlu, 2019).

Fetal gelişim sırasında gen ekspresyonu epigenetik mekanizmalardan etkilenebilmektedir. DNA metilasyonu, histon modifikasyonları, mikroRNA varyasyonları yaşamın sonraki dönemlerinde metabolik bozukluklara etki edebilmektedirler (Arslan ve Yıldırım, 2021). Aynı zamanda son yıllarda yapılmakta olan çalışmalar epigenetik mekanizmaların kalori kısıtlı diyetler ile ilişkisi olabileceğini ve kronik hastalıkların azaltılabileceğini öne sürmektedir. Bu alanda çalışmalar hızla devam etmekte olup, diyet bileşenlerinin alınması gereken optimum dozunun ve olası risklerinin belirlenmesi için daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. (Mihçioğlu, 2019). Gebelik sürecinde düşük proteinli diyet, fetüs pankreasında insülin sekresyonu ve glikoz homeostazını etkileyerek ve tip 2 diyabete yatkınlığını artırmaktadır aynı zamanda hipertansiyon vasküler fonksiyon bozuklukları, bağışıklık sisteminde bozulmalar, oksidatif strese yatkınlık, yağ deposunda artış ve beslenme alışkanlığında farklılıklar oluşmasına etki etmektedir. Gebelik öncesi ve süresince, laktasyon dönemi boyunca aşırı beslenen annelerin yavrularında obezitenin yanı sıra hiperfazji (aşırı yeme), yağ miktarında artma, kas kütlelerinde azalma ile erken ergenliğe girme görülmektedir (Arslan ve Yıldırım, 2021).

2.3.1. Nitrit, Nitrat ve Nitrozaminler

Fermente et ürünlerinde nitrat ve nitritlerin sodyum ve potasyum tuzları gıdaların raf ömrünü uzatma, anti-mikrobiyal etki, renk, lezzet ve doku üstündeki olumlu etkileri sayesinde 1926 yılından bu yana kullanılırken; sodyum nitrit, proteinlerle reaksiyona girdiğinde veya pişirme esnasında yüksek sıcaklığa maruz kaldığı durumlarda kanserojen etki gösterebilmektedir (Baydan ve Ceyhan Sezgin, 2021; Kaya Cebioğlu ve Önal, 2018). Et ve et ürünlerinin korunması için kullanılan nitrit ve nitrat üründe gelişim gösterebilen *Clostridium botulinum*'un üremesini engelleyerek, tüketicide oluşabilecek olası toksik etkiyi önlemektedir (Özgün ve Seylan Küşümler, 2020). Nitritin gıdalara katılması ile patojenlerin inhibe edilmesi sağlansa toksik etkileri göz önüne alındığında et ürünlerinde nitrat ve nitrit düzeyleri, ürün kalite ve güvencesi açısından kontrol edilmesi gereken önemli içerikleridir (Özdehan ve Üren, 2010). Besinlerdeki nitrat seviyelerinin artması ile Alzheimer, Parkinson ve Tip 2

diyabet artışı arasında bir bağlantı olduğunu düşünülmektedir (Baydan ve Ceyhun Sezgin, 2021).

2.4. Dünya ve Türkiye’de ki Hayvan Sayısı, Et Üretim ve Tüketim Değerleri

Tüketilen etin türü ve miktarı geçmişte coğrafi bölgelere, inanışlara ve sosyal statü gibi farklı faktörlerin etkisi altında kalmıştır. Et tüketim oranı aynı zamanda bireysel/hane gelirine ülkelerdeki teşvik ve et fiyatlarına da bağlı olarak da değişkenlik göstermektedir (Grujić, 2010).

Son yıllardaki Dünya üzerindeki toplam büyük ve küçükbaş hayvan sayısı Tablo 11’de gösterilmektedir. Tablo 12’de ise Dünya üzerindeki toplam büyük ve küçükbaş hayvan eti üretimi ve Tablo 13’de Türkiye’deki Toplam Büyük Baş ve Küçük Baş Hayvan eti üretimi verilmiştir.

Tablo 11. Dünyadaki toplam büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayısı (milyon baş) (FAOSTAD, 2022)

Yıllar	Sığır	Manda	Koyun	Keçi	Deve	Devegiller (diğer)
2015	1451	199	1182	1004	32	8
2016	1470	200	1197	1029	33	8
2017	1477	201	1206	1045	34	8
2018	1493	202	1213	1066	35	8
2019	1511	202	1240	1108	38	8
2020	1525	203	1263	1128	38	8

Tablo 12. Dünyadaki toplam büyük baş ve küçük baş hayvan eti üretimi (ton) (FAOSTAD, 2022)

Yıllar	Sığır Eti	Manda Eti	Koyun Eti	Keçi Eti	Deve Eti
2015	63.434.353	4.028.373	9.057.843	5.499.425	552.087
2016	63.975.547	4.020.803	9.178.328	5.619.130	556.868
2017	65.193.519	4.138.590	9.265.103	5.844.468	572.930
2018	66.739.789	4.262.056	9.402.270	5.905.847	576.291
2019	67.915.624	4.124.188	9.476.541	6.073.653	623.403
2020	67.883.097	4.187.212	9.885.475	6.142.140	607.284

Tablo 13. Türkiye’deki toplam büyük baş ve küçük baş hayvan eti üretimi (ton) (FAOSTAD, 2022)

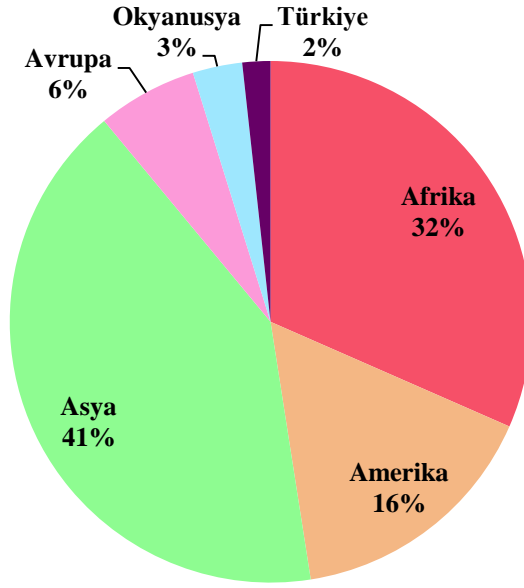
Yıllar	Sığır Eti	Manda Eti	Koyun Eti	Keçi Eti
2015	1014926	326	100021	3990
2016	1059195	351	82485	31011
2017	987482	1339	100058	37525
2018	1003859	402	100831	13603
2019	1075479	73	109382	16536
2020	961519	491	94584	15499

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)’nin 9 Şubat 2022’de yayınladığı Aralık 2021 Hayvansal Üretim İstatistiklerine göre büyükbaş hayvan sayısı bir önceki yıla göre %0,7 azalma göstererek 18 milyon 36 bin baş olurken, küçükbaş hayvan sayısı bir önceki yıla göre %6,3 oranında artış göstererek 57 milyon 519 bin başa ulaşmıştır. Büyükbaş hayvanlar arasında yer alan sığır sayısı %0,6 azalarak 17 milyon 851 bin baş, manda sayısı %3,6 azalarak 185 bin 574 baş seviyelerine gelmiştir. Küçükbaş hayvanlar arasında yer alan koyun sayısı bir önceki yıla göre %7,2 oranında artarak 45 milyon 178 bin baş, keçi sayısı ise yine bir önceki yıla göre %3 oranında artarak 12 milyon 342 bin başa yükselmiştir. Tür ve ırklarına göre diğer hayvan sayıları istatistiklerine göre 2021 yılında deve sayısı 1204 baş olarak belirtilmiştir (TÜİK 2022). Türkiye’deki bazı büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayıları Tablo 14’te özetlenmiştir

Tablo 14. Türkiye’deki bazı büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayıları (baş)

	Sığır	Manda	Koyun	Keçi	Deve
2021	17.851.000	185.574	45.178.000	12.342.000	1204

FAOSTAT (2020) verileri değerlendirildiğinde Avrupa, Asya, Amerika, Okyanusya, Afrika’da bulunmakta olan toplam 4,168,342,533 baş deve, koyun, keçi, sığır, manda sayısı içerisinde Türkiye’nin almış olduğu dilim %2’dir. Toplam baş deve, koyun, keçi, sığır, manda sayısı Şekil 3’de belirtilmiştir.



Şekil 6. Asya, Avrupa, Afrika, Amerika, Okyanusya ve Türkiye’de bulunmakta olan toplam deve, koyun, keçi, sığır, manda baş hayvan sayısı (%)

Günlük et tüketim miktarı ülkelerin gelişmişlik seviyelerine, ekonomilerine, kültürlerine, dini inanışlarına göre değişiklik gösterebilmektedir (Grujić, 2010). Dünyada 2021 yılındaki ortalama dana eti tüketimi 59.951.000 ton iken Türkiye’nin bu tüketimdeki payı 2021 yılı TÜİK ve TEPGE hesaplamaları verilerine göre 1.076.978 tondur (TEPGE 2021). OECD Outlook (2018) verilerine göre 2022 yılında olması beklenen et tüketiminin bazı ülkelerdeki miktarı Tablo 15’de belirtilmiştir.

Tablo 15. Bazı ülkelere göre 2022 yılında olması beklenen sığır ve dana eti tüketimi (kg/kişi) (OECD, 2018)

	Avustralya	Kanada	Kuzey Amerika	Avrupa Birliği	ABD	Türkiye	Rusya	Japonya
2021	19,25	17,01	26,30	10,45	27,36	11,03	10,68	7,23
2022	19,20	16,92	26,06	10,40	27,10	11,24	10,81	7,26

Gıda otoriteleri tarafından 2027 yılına kadar et tüketiminin 2015-2017 ortalamasına göre gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde sırasıyla %8 ve %21 oranında daha yüksek olacağı tahmin edilmektedir (Mwangi ve diğerleri, 2019). Bazı ülkelerde hazırlanan ulusal beslenme kılavuzlarına göre önerilen günlük et tüketim miktarları Tablo 16’da belirtilmiştir.

Tablo 16. Bazı ülkelerde günlük tüketim için önerilen et miktarları

Ülke, Beslenme Kılavuzu	Önerilen Miktar
Amerika Birleşik Devletleri (Amerikalılar için beslenme kuralları 2020-2025)	~155 g/gün Proteinli gıdalarından sağlıklı bir ABD tarzı yeme düzeninin bir parçası olarak tüketilmesi (2000 cal düzeyinde).
Kanada (Kanada yemek rehberi ile iyi yemek)-2011	Kadınlar: 2 porsiyon/gün; Erkekler:3 porsiyon/ gün tüketilmesi 75 g pişmiş sığır, domuz veya av hayvanlarının eti.
İrlanda (Yaşam için sağlıklı gıda -sağlıklı beslenme yönergeleri ve gıda piramidi-2016	2 porsiyon/gün tüketilmesi 50-75 g pişirilmiş yağsız sığır eti, kuzu, domuz eti, kıyma.
İngiltere (Eatwell kılavuzu)- 2018	Ortalama günlük tüketim 70 g/gün kırmızı ve işlenmiş et
Avrupa klinik uygulamada kardiyovasküler hastalıklardan korunma kılavuzunda (versiyon 2016) (European Society of Cardiology)	Kırmızı et tüketimi haftada bir kez bir el ayası kadar et ya da 3-4 köfte ile sınırlandırılması. Yağlı kırmızı et yerine, yağsız kırmızı et veya derisiz tavuk, hindi eti ya da balık etinin tercih edilmesi.
Türkiye (TÜBER, 2019)	Pişmiş kırmızı et ve tavuğun 80 g (3-4 ızgara köfte veya 1 el ayası kadar), pişmiş balığın 150 g' lık miktarlarda tüketilmesi
Avusturya, Avusturya besin piramidi (Die österreichische Ernährungspyramide, 2020)	Haftada en az 1-2 porsiyon balık tüketilmesi (1 porsiyon = 1 avuç içi, parmak kalınlığında parça olacak şekilde tanımlanmaktadır). Haftada en fazla 3 porsiyon yağsız et (balık boyutunda) veya yağsız sosis (3 avuç içi boyutuna kadar ince dilim) tüketilmesi. Kırmızı et (örneğin sığır, domuz, kuzu) ve sosislerin daha az tüketilmesi.
Danimarka, Diyet Pusulası (Kostkompasset)	Haftada birkaç kez balık ve balıklı sandviç tüketilmesi. Yağdan tasarruf edilmesi- özellikle süt ürünleri ve etten alınacak yağ miktarının sınırlandırılması.
Fransa, Le Guide Alimentaire Pour Tous	Etler: tür çeşitliliğinin ve en az yağlı etlerin tercih edilmesi. Balık etinin haftada en az iki kez tüketilmesi
İtalya, Piramide Alimentare Italiana	Etin çiğ ağırlık 100 g olacak porsiyonlar halinde haftada en fazla 5 kez tüketilmesi.

2.5. Türkiye’de Devecilik Kültürü

2.5.1. Deve Güreşleri

Anadolu’da yapılmakta olan çeşitli yöresel festivallerden birisi deve güreşleridir. Tarihsel olarak çok eski zamanlara dayanan deve güreşlerinin geçmişi 4000 yıllık olduğu ve Türk kültüründe yapıldığı bilinmektedir. Geçmiş yıllarda yük taşımacılığı işinde develerin yaygın olarak kullanılması, göçebe toplumların Anadolu’da Yörük kültürü ile kesiştiği noktalarda deve güreşlerinin yaygın olduğu yöreleri oluşturmuştur. 1950’li yıllardan itibaren azalmayan başlayan deve popülasyonu sebebiyle göçebe Yörükler tarafından develerin çok az bir kısmı yük taşımacılığı için kullanılmakta olup geri kalan çoğunluğu güreşler için yetiştirilmektedir (Beyru, 2000; Gözgeç Mutlu ve diğerleri, 2020; Gürakan ve diğerleri, 1995)

Deve güreşi festivallerinde yöre halkı güreşleri ve etrafında yapılacak olan eğlenceleri organize ederek çok daha eğlenceli çok daha fazla kültürel paylaşımın olduğu birer etkinliğe dönüştürürler. Yöreye dışarıdan gelen kişiler arasında bilgi, kültürel, ticari alışverişler gerçekleşir. Özellikle Ege bölgesinde yaygın olarak kutlanan deve güreşleri II Mahmut döneminde (1808-1839) bu yörede yaygınlaşmaya başlamıştır. Festival amaçlı deve güreşleri Aydın dışında Antalya, Balıkesir, Çanakkale, Denizli, İzmir, Manisa, Muğla, Mersin illeri ve bu illere bağlı ilçelerde kış aylarında yapılmaktadır. Yapılmakta olan bu güreşler yöreye dışarıdan gelen binlerce seyircinin de katılımıyla ekonomik olarak fayda sağlamakta olup güreşler süresince veya sonrasında sakatlanan ya da yaşlanan develer güreş kazanamamaya başlayınca sucuk yapılmak üzere kasaplara gönderilirler. İncirliova ilçesinde üretilen sucuklar 29.03.2021 tarihinde Türk Patent ve Marka Kurumu’ndan tescil onayı ile ‘Coğrafi Tescil’ almıştır (Çalışkan, 2009; Gözgeç Mutlu ve diğerleri, 2020; Yılmaz ve Ertuğrul, 2015).

Deve güreşlerinde güreşen develer Tülü diye adlandırılan erkek develer olup *Camelus dromedarius* dişisi ve *Camelus bactrianus* türü erkek develerin çiftleştirilmesiyle elde edilen melez develerdir. Kasım- Mart aylarında gerçekleşen deve güreşlerindeki amaç çiftleşme dönemindeki erkek develerin dişilerine güç gösterisi olarak yapmış oldukları güçlerine ve yeteneklerine dayalı güreşler izleyici topluluğu önünde sergilenerek zamanla festival haline gelip kültüre yerleşmiştir (Çalışkan, 2013).

2.6. Deve Eti Ürünleri ve Deve Sucuğu

Türkiye’de üretilen önemli geleneksel et ürünlerinden bir tanesi de sucuk olup sığır, manda, deve eti ve kuzu etinden yapılmaktadır. Bu tür geleneksel et ürünlerini üretmek için farklı yöntemler (kurutma, fermantasyon, tuzlama ve pişirme veya bunların kombinasyonunu), deve etinin lezzetini ve raf ömrünü iyileştirmek amacıyla kullanılmaktadır (Baba ve diğerleri, 2021; Kök ve diğerleri, 2006). Türk usulü fermente sucuk ise Türkiye’de çok popüler bir et ürünüdür ve benzer ürünler Orta Doğu Ülkelerinin çoğunda ve Avrupa’da da bilinmektedir (Kök ve diğerleri, 2006).

İlk olarak Divan-ı Lügatit Türk’te kullanılan sucuk terimi, koyun bağırsaklarına doldurulmuş et ve baharat karışımı olarak tanımlanmıştır (Geçgel ve diğerleri, 2016).

Türk Gıda Kodeksi Et, Hazırlanmış Et Karışımları ve Et Ürünleri Tebliği (2019)’a göre sucuk; büyükbaş ve küçükbaş hayvan etlerinin ve yağlarının kıyılarak lezzet vericiler ile karıştırıldıktan sonra doğal veya yapay kılıflara doldurularak belirli koşullarda fermantasyon ve kurutma işlemleri uygulanarak elde edilmiş, kesit yüzeyi mozaik görünümünde olan ürün olarak tanımlanmıştır. Fermente sucuklar, nem oranı %40 ve altına düşürülmüş, ısıl işlem uygulanmamış fermente et ürünleridir. Isıl işlem görmüş sucuk, nem oranı %50’nin altına düşürülmüş, ısıl işlem uygulanmış et ürünüdür. Aynı tebliğe göre; Sucuğa et kaynaklı olmayan proteinler, nişasta ve nişasta içeren maddeler ile soya ve soya ürünleri katılamaz.

i) Sucukta;

- (a) Toplam et proteini değeri kütlece en az %16,
- (b) Toplam et proteinindeki kolajen bağ doku proteini oranı en fazla %20,
- (c) Nem miktarının toplam et proteinine oranı 2,5’in altında,
- (d) Yağ miktarının toplam et proteinine oranı 2,5’in altında,
- (e) pH değeri en yüksek 5.4 olmalı.

ii) Isıl işlem görmüş sucukta;

- (a) Toplam et proteini değeri kütlece en az %14,
- (b) Toplam et proteinindeki kolajen bağ doku proteini oranı en fazla %25,
- (c) Nem miktarının toplam et proteinine oranı 3,6’nın altında,
- (d) Yağ miktarının toplam et proteinine oranı 2,5’in altında,
- (e) pH değeri en yüksek 5.6 olmalı.

Ülkemizde fermente et ürünü denildiğinde üretimde kullanılan et, yağ, baharat ve katkı maddeleri bölgelere göre değişmekle birlikte; yapı, lezzet ve renginde alışılmış özellikler ile Türk sucuğu akla gelmektedir (Heperkan ve Sözen, 1988).

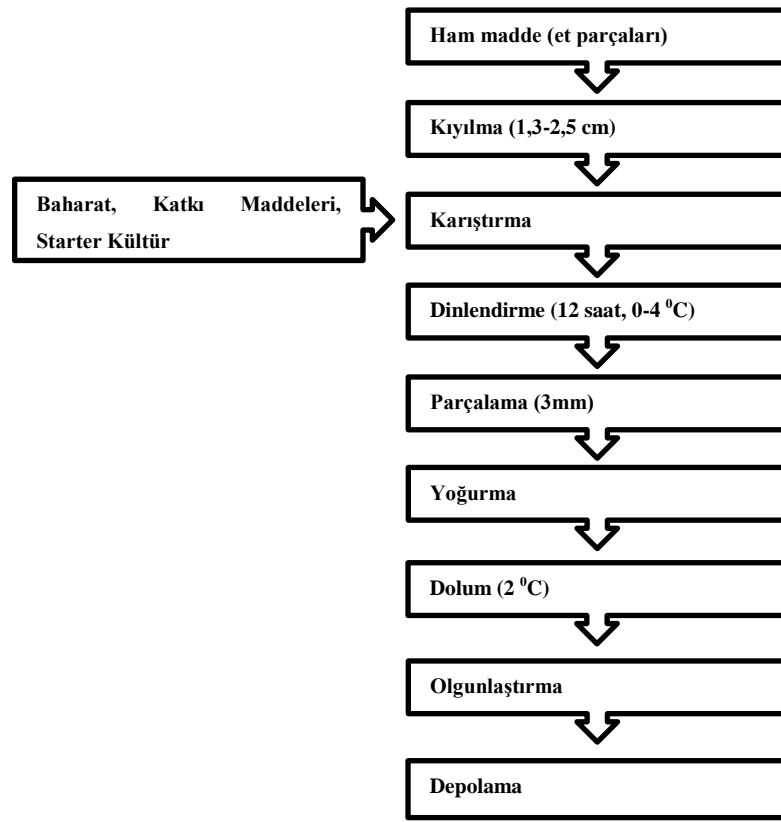
Sucuk yapımı çok eski bir gıda muhafaza tekniği olarak bilinmektedir (Soltanzadeh ve diğerleri, 2010). Sucuk yapımında da kullanılan fermantasyon işlemi etin korunmasını, mikroorganizmaların üremesinin engellenmesi ve gıda raf ömrünü uzatarak son ürünün güvenli ürün olarak kabul edilmesinde etkili olmaktadır (Al ve Yıldırım, 2020; Faleeha ve diğerleri, 2019). Et ürünlerinin fermantasyonu geleneksel olarak yerel mikrofloraya bağlı şekillenmektedir. Bununla birlikte, standart kalitede ve istenen teknolojik özelliklere sahip güvenli ürünlere duyulan ihtiyaç, fermente ürünler üretimi için starter kültürlerin kullanılmasına yol açmıştır (Faleeha ve diğerleri, 2019). Günümüzde, sucuk üretimi için uygun metabolik performansa ve iyi implantasyon kabiliyetine sahip seçilmiş starter kültürlerin kullanımı, gıda güvenliğini garanti etmek, fermantasyon süresini azaltmak, raf ömrünü uzatmak ve nihai ürünün organoleptik özelliklerini geliştirmek için giderek daha gerekli hale gelmektedir (Mejri ve diğerleri, 2017). Starter kültür olarak kullanılan laktik asit bakterileri (LAB) sucukta istenilen organoleptik özelliklerin oluşumuna, ürünün renk stabilitesini sağlayarak, acılaşmayı önleyerek ve çeşitli aromatik maddeleri oluşmasını sağlayarak yardımcı olmaktadır (Al ve Yıldırım, 2020; Maltı ve Amarouch, 2007; Mejri ve diğerleri, 2017). LAB son ürünün hem teknolojik özelliklerini hem de mikrobiyal stabilitesini etkilediği için et muhafaza ve fermantasyon süreçlerinde önemli bir rol oynamaktadır (Mejri ve diğerleri, 2017).

Kullanılan başlıca LAB türleri *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus sakei*, *Lactobacillus curvatus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus pentosus*, *Pediococcus pentosaceus* ve *Pediococcus acidilactici*'dir (Mejri ve diğerleri, 2017). Türk usulü fermente sucuklar geleneksel olarak doğal floraları ile üretilmektedirler ve baskın laktik asit mikroorganizmaları *Lactobacillus sakei*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus curvatus* ve *Lactobacillus brevis* olarak belirtilmektedir (Kök ve diğerleri, 2006).

Sucuk yapımı sırasında hammadde seçiminde stressiz kesim, tendon ve sinir bulunmayan, pH değeri (5,4-5,8) uygun olan ve uzun süre kötü şartlarda depo edilmemiş etler tercih edilmelidir. (Heperkan ve Sözen, 1988).

Ülkemizde sucuk üretimi için standart ve teknolojik bir yöntem geliştirilmemiştir (Bozkurt ve Erkmen, 2007). Genel olarak sucuk, kıyım makinasında veya kuterde kıyılan et

ve yağın, sarımsak, tuz, şeker, baharat ve diğer katkı maddeleri ile karıştırılarak, doğal veya yapay bağırsaklara doldurulup olgunlaşması ile elde edilen bir et ürünüdür, üretim esnasında fermantasyon ve kurutma aşamaları birbirini izler (Bozkurt ve Bayram, 2006; Heperkan ve Sözen, 1988). Sucuk üretim akım şeması şekil 4’de gösterilmiştir. Starter kültürlerin kullanıldığı fermantasyonda süre ortalama 18-24 saatte kadar inmekte iken kullanılmadıkları doğal fermantasyonda süre 3-7 gün arasındadır. Starter kültür kullanılarak üretilen sucuklarda standart kalite, üründe daha iyi renk, aroma ve tat oluşumu sağlanmasının yanında pH’nın hızlı düşmesi olgunlaşma süresini de kısaltmaktadır (Tayar, 2015).



Şekil 7. Sucuk üretimi genel akım şeması (Bozkurt ve Erkmen, 2007; Heperkan ve Sözen, 1988; Şanes, 2006).

Sığır eti, manda eti ve dana eti karışımı ile üretilen sucuk Türkiye’de popüler ve yaygın bir ürünken, bazı yörelerde deve eti ile kullanılarak da üretilmektedir (Büyükcinal ve diğerleri, 2016; Kamiloğlu ve diğerleri, 2020; Kök ve diğerleri, 2006). Türkiye’de sucuk üretimi iki farklı yöntem ile yapılmakta olup bu yöntemler doğal fermantasyon ve ısıl işlem uygulamasıdır (Büyükcinal ve diğerleri, 2016; Kök ve diğerleri, 2006). Isıl işlem geleneksel sucuk üretim teknolojisinin bir parçası olmamasına rağmen ürünün raf ömrünü uzatmak, patojen mikroorganizmaları yıkımlamak, üretim maliyetini düşürmek ve üretim süresini

kısaltmak amacıyla sıklıkla tercih edilen bir uygulamadır (Kök ve diğerleri, 2006; Pehlivanoğlu ve diğerleri, 2015; Saraç, 2019). Geleneksel yöntemlerle sucuk üretiminde olgunlaşma için 10-12 günlük bir süreye ihtiyaç varken, ısıtılmış sucuk için birkaç günlük süreç yeterli olmaktadır (Saraç, 2019).

Develerin genel olarak az gelişmiş ülkelerde yetiştirilmesi ve çalışma koşullarının kısıtlı olmasından dolayı deve ürünleri üzerine yapılan araştırmalar ve genel bilgiler hakkında bilgi eksikliği bulunmaktadır (Faleeha ve diğerleri, 2019; Sabahat ve diğerleri, 2021; Soltanzadeh ve diğerleri, 2010).

Deve etinden elde edilen geleneksel et ürünleri, çok eski zamanlardan beri Ortadoğu, Kuzey Afrika ve Akdeniz gibi dünyanın çeşitli bölgelerinde tüketilmektedir. Bu bölgelerde çeşitli geleneksel deve eti ürünlerinin aile ve dini kutlamalarda tüketilmesi mutfağın önemli bir parçasıdır. Dünya çapında tüketilen deve etine dayalı etnik ürünler Guedid, Khliia ezir, Fregate, Tarfa-Gara, Cachir, Maynama (Cezayir, Fas), Tidkit, Khlii, Mkila, Tehal/tehane (Fas), Madfoon (Birleşik Arap Emirlikleri, Suudi Arabistan), Soudjouk, Suçuk, Nakanek, Pastırma ve Merdouma (Mısır) şeklinde çeşitlendirilebilir (Baba ve diğerleri, 2021). Türkiye’de ise deve eti ticari olarak satılmaz ve sucuk şeklinde tüketimi sağlanır. Üretimi ise 1949 yılından beri belediye denetiminde yılda yaklaşık 70 devenin kesimi ile İncirliova (Aydın)’da yapılır (Çalışkan, 2013).

İklim şartlarının diğer hayvanların üretim verimliliğini olumsuz etkilediği bölgelerde deve iyi bir besinsel kaynak olurken deveden elde edilen et ürünleri bu bölgelerde çokça tüketilmektedir (Mejri ve diğerleri, 2017). İşlenmiş deve eti ürünlerinde tat ve lezzetin artması ile ete özgü karakteristik doku ve kokunun maskelenmesiyle yağ oranı düşük etten elde edilen deve sucuğu yerli tüketiciler için sevilen ve tercih edilen bir form olmaktadır. Aynı zamanda deve sucuğunun kimyasal bileşimi dana sucuğunun bileşimi ile benzer özellik göstermektedir (Kadim ve diğerleri, 2008; Maqsood ve diğerleri, 2016). Daha az yağlı karkastan üretildikleri ve yağda daha az kolesterol içerdiği için deve etinden üretilen sucuklar daha sağlıklı alternatiflerdir (Mejri ve diğerleri, 2017).

2.7. Sucukta Mikrobiyolojik Gelişme ve Kaliteye Etkisi

Sucuk üretiminin temelini mikroorganizmalar oluşturmakta ve üretiminde kullanılan etin pastörizasyonu mümkün olmadığından, sucuk hamurunun mikroflorası et, yağ ve

kullanılan diğer malzemelerin hijyenik koşullarına bağlı olarak büyük değişim göstermekte, sucukta tespit edilen mikroflora, mikrobiyolojik kaliteyi ortaya koymaktadır (Heperkan ve Sözen, 1988; Pehlivanoglu ve diğerleri, 2015).

Üretimde kullanılan hayvanların gastrointestinal kanallarında bulunabilen gıda kaynaklı patojenler fermantasyon periyotlarına rağmen insan sağlığı için potansiyel risk oluşturmaktadır. Salgın raporları dikkate alındığında fermente ve kürlenmiş et ürünlerinin güvenliği konusundaki endişeler bulunmaktadır (Al ve Yıldırım, 2020; Büyükunal ve diğerleri, 2016).

Et ürünlerinde mikrobiyal gelişme hızı, metabolik aktivite ve mikroorganizmanın sucuğun yüzeyinde veya iç kısmında gelişmesi; sıcaklık, su aktivitesi (aw), pH, redoks potansiyeli (Eh), nitrat ve nitrit gibi katkı maddelerine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Heperkan ve Sözen, 1988).

Et sucuk hamuruna işlenmeye başlandığında etin aw'si ve Eh'sinin azalmasıyla birlikte oksijene gereksinim duyan tuz ve nitrate duyarlı *Pseudomonas* spp. inaktive olmakta, *Enterobacteriaceae* sayısı da azalmaktadır. pH düşmesiyle birlikte mikrofloranın kompozisyonu gram pozitif *Lactobacillus* spp. ve *Micrococcus* spp.'ye doğru değişmektedir. *Micrococcus* spp. ve *Staphylococcus* spp. ise asit ve anaerobik ortama duyarlı, düşük aw değerlerine ise dirençlidirler. Maya ve küfler ise düşük pH ve aw değerlerine en dirençli mikroorganizmalar olup yaşayıp çoğalabilmeleri için oksijene gereksinme duymaları nedeniyle ürünün yüzeyinde gelişebilmektedirler (Heperkan ve Sözen, 1988).

Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (2011)'ne göre fermente sucuk ve ıslı işlem görmüş et ürünlerinde olası bulunabilecek mikroorganizmaların sınır değerleri Tablo 17'de belirtilmiştir (TGK, 2011).

Tablo 17. Sucukta limit mikrobiyolojik değerler (TGK, 2011). (kob/g)

Mikroorganizma	N	C	m*	M*
Maya ve küf	5	2	10 ²	10 ³
<i>S. aureus</i>	5	2	10 ²	10 ³
<i>Salmonella</i> spp.	5	0	0/25 g-mL	
<i>L. monocytogenes</i>	5	0	0/25 g-mL	
<i>E.coli</i> O157:H7	5	0	0/25 g-mL	
<i>C. perfiringens</i>	5	2	10 ²	10 ³
Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri**	5	2	10 ⁵	10 ⁶

n: Analize alınacak numune sayısı, c: M değeri taşıyabilecek en fazla numune sayısı

m:n-c sayıdaki numunenin gramında bulunabilecek en fazla değer, M: c sayıdaki numunenin gramında bulunabilecek en fazla değer, *: Aksi belirtilmedikçe limit kob/g-mL olarak değerlendirilir. kob: Koloni oluşturan birim (katı besi yerinde)

** Kasaplık hayvanların karkası, çiğ kırmızı et ve kıyma

2.7.1. Aerobik Mezofilik Bakteriler (TMCB)

Mezofil bakterilerin ortalama gelişme sıcaklık sınırları 15–45°C arasında olup, genellikle 4-5°C'nin altındaki sıcaklıklarda gelişmemektedirler. Pastörizasyonda sıcaklık ve süre iyi ayarlanamazsa ısıya dayanıklı mezofil bakteriler canlı kalabilmektedirler. Mezofilik bakteriler genellikle ek besin öğelerine ihtiyaç duymadan ve farklı pH değerlerinde rahatlıkla üreyebilmektedirler (Erkmen, 2010; Omurtag Korkmaz ve diğerleri, 2021)

Mezofilik bakteriler insan ve hayvanlarda hastalık etmenidirler ve oda koşullarında gıdaların bozulmasına da neden olmaktadır. Gıdalarda toplam canlı bakteri sayımı genellikle hijyen kontrolü amacıyla yapılmakta olup toplam canlı bakteri terimi ile “toplam mezofilik aerobik bakteriler” kastedilmektedir (Omurtag Korkmaz ve diğerleri, 2021).

2.7.2. Koliform Bakterileri ve *Escherichia coli*

Koliform grubu bakteriler *Enterobacteriaceae* ailesinin üyesi olan, gram negatif, fakültatif anaerob, spor oluşturmayan, 35-37°C'de 24-48 saatte laktozdan gaz oluşturan çubuk şeklinde bakterilerdir (Avcı ve diğerleri, 2006; Doğan ve Türkel, 2003). *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Hafnia*, *Serratia*, *Yersinia*'lar total koliform grubu bakteriler olarak değerlendirilmektedirler (Avcı ve diğerleri, 2006).

Escherichia coli (*E.coli*), *Enterobacteriaceae* ailesinden olup, gram negatif, sporsuz, fakültatif anaerob, flagellalı, çomak ya da basil şekilli bir bakteridir (Elitok ve Bingöler, 2018; Özkan, 2009). *E.coli*'nin üreme koşulları tablo 18'de gösterilmiştir.

Tablo 18. *E.coli*' nin üreme koşulları (Erol, 2007).

	Sınır Değerler	Optimal
Sıcaklık (°C)	7-45	37
pH	4,4-9,0	6-7
A _w	0,95-0,99	0,99

İnsan ve çoğu sıcakkanlı hayvanın doğal bağırsak florasında bulunmakta olan *E.coli*, gıda mikrobiyolojisi için su ve çeşitli gıdalarda fekal kontaminasyonun indikatörü olarak değerlendirilmektedir. Kontamine sulara doğrudan temas etme sonucu veya kontamine sular ile sulanmış sebze ve meyvelere yetersiz sanitasyon uygulama ve pişirme esnasında uygun ısı işlem uygulamama ayrıca hayvansal besinleri çiğ ya da yeteri kadar ısı işlem uygulamadan tüketme ile canlılara bulaşmaktadır (Avcı ve diğerleri, 2006; Özkan, 2009).

E.coli'nin patojenik suşları ishale yol açan enfeksiyonlardan ölümcül sistemik enfeksiyonlara kadar çeşitli spektrumda hastalıklara neden olmanın yanı sıra olası taşımış oldukları antibiyotik direnç genleri yoluyla antibiyotik dirençliliği konusunda halk sağlığını da tehdit etmektedirler (Avcı ve diğerleri, 2006; Özkan, 2009).

E.coli patojenite özelliğine göre 6 gruba ayrılmaktadır; *Enterohemorajik* (EHEC), *Enteropatojenik* (EPEC), *Enterotoksijenik* (ETEC), *Enteroinvaziv* (EIEC), *Difüzadeziv* (DAEC) ve *Enterogregatif* (EaggEC) *E. coli* (Harris,2005). *E.coli* patojenite özelliğine göre ayrıldığı gruplar Tablo 19'da belirtilmiştir.

Tablo 19. Patojen *E.coli* grupları ve özellikleri (Elitok ve Bingüler, 2018; Güllü, 2019; Koçak, 2014; Kuba, 2012)

Patojen Grup	Özellikleri
<i>Enterotoksijenik E.coli</i> (ETEC):	Turist ve infant diyarelerinin başlıca nedenleri arasındadır. Kontamine su ve besinlerle alınmaktadır. Önce kolonize olur, daha sonra toksin oluşturur. Klinik tablo; basit rahatsızlık hissi şeklinde olabileceği gibi, bol sulu, kolera benzeri diyare ile de seyredebilir.
<i>Enteropatojenik E.coli</i> (EPEC):	Daha çok süt çocuklarında görülür ve salgınlara yol açar. Mikrovillusların tahribine ince bağırsak epitel dokusuna yapışarak neden olur.

Tablo 19. Patojen *E.coli* Grupları ve Özellikleri (Kuba, 2012; Koçak, 2014; Elitok ve Bingüler, 2018; Güllü, 2019) (devam)

<i>Enteroinvazif</i> (EIEC):	<i>E.coli</i>	Shigella dizantesine benzer kanlı ishal benzeri bir patoloji ve klinik tabloya neden olur. Distal ileum ve kolonda epitel hücrelerine penetre olarak makrofajlar ile mücadele eder ve hücrelerin apoptozisine neden olur.
<i>Enterohemorajik</i> (EHEC)	<i>E.coli</i>	<i>E.coli</i> O157:H7 serotipi <i>Shigella</i> ve EIEC'e benzer diyareye neden olur. Shiga toksinine benzeyen sitotoksini vardır. Bu toksinlere vero hücrelerine olan sitotoksik etkileri nedeniyle verotoksin 1 ve 2 ismi verilmiştir. Bu toksinler Hemorajik Kolitis (HC), Hemolitik Üremik Sendrom (HUS) ve Trombotik Trombositopenik Purpuraya (TTP) neden olmaktadır
<i>Enteroaggregatif</i> (EAEC):	<i>E. coli</i>	Barsak epiteline bağlanıp tuğla gibi dizilmiş bakteriler şeklinde görünürler. Bakterilerin salgıladığı toksinler mukozaya zarar verip kronik diyareye yol açarlar. Tropikal ve subtropikal bölgere giden kişilerde görülmektedir.
<i>Diffusely Adherent coli</i> (DAEC):	<i>E.</i>	Bir yaşından küçük çocuklarda diyareye yol açar. Bu grup hakkında bilgi azdır

2.7.3. *Salmonella* spp.

Enterobacteriaceae ailesinde yer alan *Salmonella*'lar, gram negatif, çubuk formunda, spor oluşturmayan, kapsülsüz, çoğunluğu hareketli, fakültatif anaerob, katalaz pozitif, oksidaz negatif özellikte, mezofilik bir bakteridir (Erol, 2007; Yücel, 2020). *Salmonella*'nın üremesi için optimum değerler Tablo 20'de belirtilmiştir.

Salmonella'lar birçok karbonhidratı fermente ederek asit ve gaz oluşturur, sitratı karbon kaynağı olarak kullanır, laktozu ve sakkarozu fermente edemez, H₂S oluşturur, nitratı nitrite indirir, indol ve üreaz negatiftir (Erol, 2007).

Tablo 20. *Salmonella*'nın üreme koşulları (Erol, 2007).

	Sınır Değerler	Optimal
Sıcaklık (°C)	5,8-47	35-37
pH	4-9,5	6,5-7,5
A _w	0,94-0,99	>0,99

Salmonella'lar gıdalarda kullanılan koruyucu maddelere, uygulanan ısıya ve gıda endüstrisinde kullanılan dezenfektanlara karşı duyarlı olup asidik çevre koşullarına kolay uyum sağlarlar. *Salmonella* spp. pastörizasyon işlemi ile kolayca öldürülebilmesine rağmen, soğuk ve kuru ortamda muhafazaya karşı dayanıklı mikroorganizmalar arasında olması nedeniyle yetersiz pastörizasyon ve sanitasyon uygulamaları sonucu *Salmonella* enfeksiyonlarına neden olabilmektedirler (Erol, 2007; Sağlam ve Şeker, 2016; Ünlütürk, 1999).

İnfektif canlı bakterinin ince bağırsağın son kısmında epitel hücrelerine penetre olup çoğalması ve endotoksin salgılamasıyla oluşan salmonelloz zoonotik bir enfeksiyondur (Erol, 2007; Nuraloğlu ve Yardımcı, 2016). Semptomları; diyare, yüksek ateş, bulantı, kusma, karın ve baş ağrısı ile ortaya çıkmaktadır. *Salmonella* enfeksiyonlarında oluşan semptomların şiddeti alınan suşa, tüketilen gıdaya, etkenin virulans faktörlerine, konağın yaşına ve sağlık durumuna bağlı olarak değişiklik gösterirken, en çok etkilenen gruplar bebekler, yaşlılar ve immun sistemi baskılanmış kişilerdir (Erol, 2007; Yücel, 2020).

Salmonella türleri birçok çiftlik ve kümes hayvanlarının bağırsaklarında bulunmaktadır (Bilici ve diğerleri, 2012). Hayvansal gıdalardan başta kontamine kanatlı hayvan etleri ve yumurta, kırmızı et ve et ürünleri, kontamine süt, pastacılık ürünleri, krema, dondurma, soslar ve kabuklu deniz ürünleri çoğunlukla insanlarda *Salmonella* enfeksiyonuna sebep olabilen başlıca kaynakları oluştururken, kafeslerde suyun fekal kontaminasyonu ile kümes hayvanlarında enfeksiyonun hızla yayılması şekillenebilmektedir (Erol, 2007; Özkan, 2009).

Korunmak için özellikle yetiştirilen hayvanların sağlığına dikkat edilmeli, hayvan barınakları, yem ve yem katkı maddelerinin kontaminasyonu önlenmeli, çapraz kontaminasyona karşı dikkatli olunmalıdır (Erol, 2007; Özkan, 2009).

2.7.4. *Micrococcus/Staphylococcus*

Micrococcus ve *Staphylococcus* kok şekliinden, çift, dörtlü veya üzüm salkımı şeklinde görülen gram ve katalaz pozitif, mezofilik ve hareketsiz bakterilerdir. Stafilokoklar *Staphylococcaceae* ailesi içerisinde yer alırken, mikrokoklar *Micrococcaceae* ailesinde yer alırlar. Düşük sıcaklıklara direnç gösterirler, yüksek NaCl içeren ortamlarda üreyebilirler, asit ve anaerobik ortama hassas, düşük aw değerlerine ise dirençlidirler. Fermente et ürünlerinde pH'da ki hızlı azalma aside hassas aroma gelişiminde ve renk oluşumunda olumlu yönde etkileyen mikrokok ve stafilokokların gelişmelerini de engellemektedir (Erkmen, 2010; Ertekin, 2020; Procop ve diğerleri,2017; Heperkan, 1988).

Micrococcus aerobik, *Staphylococcus* ise fakültatif anaerob bakterilerdir. *Staphylococcus* spp. insanlarda birçok hastalığa ve gıda kaynaklı zehirlenmelere neden olan *S. aureus*'u içermektedir. *Staphylococcus* spp. doğada yaygındır ve ağız, kan, meme bezleri ve enfekte konakçıların bağırsak, genitoüriner ve üst solunum yollarına ek olarak memelilerin ve kuşların deri ve deri bezlerinde bulunabilir (Bintsis, 2017; Erkmen, 2010).

2.7.5. Laktik Asit Bakterileri (LAB)

Laktik asit bakterileri (LAB) spor oluşturmeyen, anaerobik veya fakültatif aerobik gram pozitif, laktozu parçalayarak laktik asit oluşturabilen mikroorganizmalardır (Makki ve diğerleri, 2020; Tekinşen ve Atasever, 1994). *Streptococcaceae* ve *Lactobacillaceae* aileleri LAB'ı oluştururlar *Streptococcaceae* ailesinde *Streptococcus*, *Leuconostoc* ve *Pediococcus* türleri; *Lactobacillaceae* ailesinde ise *Lactobacillus* türleri bulunmaktadır. Lactobasiller anaerobik ortamda iyi gelişim göstermekte ancak ortamdaki su aktivitesi değerindeki azalma gelişmelerini sınırlandırmaktadır (Heperkan, 1988). LAB GRAS (Genellikle Güvenli Olarak) Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç Dairesi tarafından güvenli olarak kabul edilir (Makki ve diğerleri 2020). Üretilen fermente et ürünlerinde genel olarak en çok izole edilen laktik asit bakterileri *Lactobacillus sakei*, *L. curvatus* ve *L. plantarum* iken Türk sucuklarında ise baskın laktik asit bakterileri *L. sakei*, *L. plantarum*, *L. curvatus* ve *L. brevis* olduğu belirlenmiştir (Başyığıt ve diğerleri, 2007; Güllü, 2019; Tunail ve Köşker, 1989).

LAB'nin ana rolü, proteolitik ve lipolitik aktiviteyi yavaşlatmak, glikoz ve sakkarozu fermente ederek laktik asite dönüştürerek pH düşmesiyle sucuğu asitlendirerek su tutma özelliğini azaltmaktadır. Bu asitleştirmenin olumlu teknolojik yönleri, bozulma ve patojenik mikroorganizmaların inhibisyonu, proteinlerin denatürasyonu ve pıhtılaşması yoluyla daha hızlı kuruma sağlamak şeklinde sayılabilir. LAB'ın koruyucu etkisi, asetik asit, hidrojen peroksit, bakteriyosinler gibi organik ve antimikrobiyal bileşikler üretme yeteneklerinden kaynaklanmaktadır. Bu yetenekleri çeşitli gıda bozulma mikroorganizmalarına ve gıda kaynaklı patojenlere karşı katyonik bir yapı, yüksek bir izoelektrik nokta, hidrofobik ve hidrofilik yapı ile gıdayı korur canlı patojen sayısını azaltır. Ancak, et ürünlerinde bozulma ile ekşi koku oluşumuna da neden olabilmektedirler (Bozkurt ve Erkmen, 2007; Faleeha ve diğerleri, 2019; Mejri ve diğerleri, 2017; Heperkan, 1988).

2.7.6. Maya ve Küf

Küfler bir araya gelerek miselyum oluşturabilen, mayalar ise miselyum oluşturmayan mikroorganizmalardır. Bazı küf ve maya türleri sucukların renk, tat, koku, aroma özelliklerini etkilerken saprofit özellik gösteren türleri sucukta bozulmaya neden olabilmekte, besini kirleten küfler mikotoksin üretebilmekte ve potansiyel bir sağlık riski oluşturabilmektedirler (Atlan ve İşleyici, 2012; Banjara ve diğerleri, 2015; Chen ve diğerleri, 2022; Ertekin, 2020 Gürsel ve diğerleri, 2004; Güllü, 2019; Turhan, 2010).

Besinde bulunan maya ve küf miktarı ürünün raf ömrüne etki etmektedir. Üretim esnasında gerekli hijyen koşullarının oluşturulmaması halinde son ürünün tat, koku ve görüntüsünde istenmeyen özellikler şekillenebilmektedir (Güllü, 2019; Gürsel ve diğerleri, 2004; Yılsay ve Bayizit, 2002). Starter kültür olarak kullanılmayan maya ve küflerin türleri ve miktarı, farklı ürünler arasında, farklı üreticiler tarafından üretilen aynı çeşit ürünler arasında hatta aynı üreticinin farklı üretim serileri arasında farklılık gösterebilmektedir (Banjara ve diğerleri, 2015).

Küf ve mayaların benzer özellik göstermeleri benzer ortamlarda üreyebilmelerini sağlamaktadır. Bu mikroorganizmalar geniş pH ve aw aralığında üreme gösterebilmektedirler. Soğuğa dayanıklı olup ısıya duyarlıdırlar ve optimum üreme sıcaklığı 20-25°C'ler arasındadır (Tayar ve Hecer, 2015). Küfler, hızlı yayılım gösterme ve karışık kümeler halinde gelişme ve özelliğine sahiptirler (Ayhan, 2000).

Fermantasyon (mayalanma); Yiyecek ve içecek üretiminde kullanılan mantarlar tarafından karbon kaynaklarının fermantasyonu, tüm biyoteknolojik uygulamalar içerisinde belki de en eski ve ekonomik olanıdır. Ayrıca, bazı geleneksel fermente gıdalar, en iyi duyuşsal özelliklerini geliştirmek için bir olgunlaşma süresine ihtiyaç duyarlar (Copetti, 2019). Fermente et ürünlerinde maya ve küfler karakteristik renk verirler. Düşük su aktivitelerinde yaşayan *Debaryomyces hansenii* sucukta baskın mayalardan birisidir ve renk stabilitesini sağlar, protein ve karbonhidratları parçalayarak aroma oluşumu üzerinde etkili olur (Copetti, 2019; Tayar, 1993). Mayalar gıda endüstrisinde yararlı özelliklerinden dolayı tercih edilirken buna karşılık, küf varlığı gösteren gıdalar genel olarak tüketim için yetersiz kabul edilmektedirler (Copetti, 2019).

Sucukta küf ve maya gelişimi üretin sektörünün önemli sorunları arasında yer alırken üretim esnasında eklenen baharatlar küf bulaşının önemli kaynaklarındanıdır. Bazı Avrupa ülkelerinde küf ve maya gelişimi arzu edilen aroma ve görüntüyü sağladığı için istenilen bir durumdur. İtalya, İspanya, Fransa, Macaristan, Almanya gibi ülkeler geleneksel et ürünleri üretiminde küf ve maya kullanmaktadır. İspanya'ya özgü 'chorizo de Cantimpalos' isimli fermente sucukta küfler tarafından meydana getirilen beyaz renkli katman arzu edilen bir yapıdır. Küflerin her ne kadar sucukta aroma üzerinde, olgunlaşma süresinde olumlu etkileri olsa da küf gelişimi, toksik ikincil metabolitlerin üretmelerine ortam sağlamayabilmesi ihtimaline karşı istenmeyen bir durum olarak görülmektedir (Turhan, 2010).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

Çalışmada 2021-2022 yılının Kasım-Şubat ayları içerisinde Aydın ili İncirliova ilçesinde üretilen ve yakın zamanda coğrafi işaret alan deve sucuğunun mikrobiyolojik kalite özellikleri araştırmak amacıyla İncirliova sınırları içerisinde klasik yöntemle üretilen 50 adet fermente ve ısıtılarak üretilen 50 adet ısıtılarak görmüş sucuk olmak üzere toplamda 100 örnek ile çalışılmıştır. Bölgede üretilen ve numune olarak kullanılan sucuklar 5 farklı periyotta rastgele toplanılarak, soğuk muhafaza altında ADÜ Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, mikrobiyoloji laboratuvarına getirilip aynı gün içerisinde mikrobiyolojik analizlere tabi tutulmuştur. Çalışma kapsamında geleneksel yöntemle özel olarak üretilen fermente sucuklarda, olgunlaşma periyodu 7 gün olarak belirlenmiştir. Isıtılarak uygulanan sucuklarda da üretim tarihi gözetilerek 10 günü geçmemiş ürünler analiz edilmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Mikrobiyolojik Analizler

Analizler için, sucuk numuneleri 10 g tartılıp aseptik koşullarda stomacher torbalarına aktarılıp üzerine 90 ml steril tamponlanmış peptonlu su (Buffet Pepton Water, Oxoid CM1049) ilave edilerek, stomacher cihazında (Bagmixer, Interscience, France) 2 dakika süreyle homojenize edilmiştir. Elde edilen homojenizattan uygun oranlarda seri dilüsyonlar (10^5) hazırlanarak, besi yerlerine inokulasyonu takiben petri kapları inkübasyona bırakılmışlardır. Mikrobiyolojik analiz sonuçları log kob/g olarak verilmiştir.

3.2.1.1. Toplam Canlı Bakteri Analizi

Plate Count Agar (PCA, Oxoid CM0325) besiyeri dökülmüş steril petriler homejenizattan uygun dilüsyonlarda yayma plak yöntemi ile inoküle edilerek toplam canlı bakteri yükünü belirlemek üzere 30°C'de 48-72 saat inkübasyona bırakılmıştır. Süre sonunda petrilere üreyen tüm koloniler sayılmıştır (ISO 4833-I, 2013).

3.2.1.2. Laktik Asit Bakteri (LAB)

Laktik asit bakteri sayısını belirlemek üzere De Man ve diğerleri (1960)'nın belirttiği yöntem kullanılmıştır. De Man Rogosa and Sharpe (MRS) Agar (Merck 1.10660) besi yeri kullanılarak aseptik şartlarda hazırlanan petrilere uygun dilüsyonlardan yayma plak yöntemi ile ekim yapılmıştır. Petriler, 35°C'de 48-72 saat inkübe edilmiştir. Süre sonunda üreyen beyaz renkli opak koloniler sayılarak, sonuçlar rapora yazılmak üzere kaydedilmiştir.

3.2.1.3. Maya ve Küflerin Sayımı

Maya ve küflerin sayılarının belirlenmesi amacıyla %10'luk tartarik asit (Merck 1.00804) ile pH 3,5'in altına düşürülerek hazırlanan Potato Dextrose Agar (PDA, Oxoid CM0139) besiyeri kullanılmıştır. Homejenizattan uygun dilüsyonlarda seyreltilerek dökme plak yöntemiyle ekimler yapılmış ve petriler 22°C'de 5 gün süre ile inkübasyona bırakılmıştır. Süre sonunda üreyen tüm koloniler sayılmıştır (US ISO 21527-2, 2008).

3.2.1.4. *Micrococcus/Staphylococcus* Sayımı

Kök ve diğerleri (2006), tarafından belirtilen yöntemler kullanılarak, homojenizattan uygun dilüsyonlar hazırlanarak Mannitol Salt Agar, (MSA; Oxoid CM 85) yayma plak yöntemi ile ekimler yapılmış ve petriler 37°C'de 24-48 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda meydana gelen siyah renkli koloniler sayılarak mikrokok-stafilakok sayısı belirlenmiştir.

3.2.1.5. Koliform Grubu Bakterileri ve *Escherichia coli* Varlığının Tespiti

Koliform grubu bakteri sayısının belirlenmesinde TS ISO 4832 (2006) standardı kullanılmıştır. *E. coli* varlığı ise Roberts ve Greenwood (2003) ile Halkman (2005) tarafından belirtilen yöntemler kullanılarak yapılmıştır.

Hazırlanmış olan homojenizattan yapılan dilüsyonlar Violet Red Bile Agar (VRBA, Oxoid CM0107) besiyerine dökme plak yöntemi ile 1 ml inoküle edilmiştir. 37°C'de 24-48 saat inkübasyon sonucunda oluşan 1-2 mm çapında, laktozun fermantasyonu ile kırmızı ve etrafında halka şeklinde hale oluşturarak üreyen koloniler koliform grubu bakteri sayısı olarak belirlenmiştir (Feng ve Hartman, 1982).

E. coli varlığının ve kontaminasyon seviyesinin saptanması amacıyla ilk olarak asit ve gaz oluşturma testi yapılmıştır. İçerisinde durhaim tüpü bulunan Lactose Broth (LB, Oxoid CM0137) içeren tüplere loop uçlu öze ile şüpheli kolonilerden 1'er adet inoküle edilmiş, 44°C'de 18-24 saat inkübasyon sonucunda durhaim tüpünde gaz ve Lactose Broth'ta asit oluşturan (bulanıklık veren) örneklerden Eosin Methylene Blue (EMB, Oxoid CM0069) besi yerine ekimler yapılarak analizlere devam edilmiştir. 37°C'de 24 saat inkübasyon sonucunda laktozu hızlı fermente etmesiyle EMB agar üzerinde parlak metalik yeşilimsi renk veren kolonilere İndol, Metil Red (MR), Voges Proskauer (VP) ve Sitrat testleri (İMVİC Testleri) yapılmıştır (De la Maza ve diğerleri, 1997).

İndol Testi: EMB agarda parlak metalik yeşilimsi kolonilerden öze yardımıyla içinde Tryptone Water (Oxoid CM0087) besiyeri bulunan tüplere geçiş yapılarak 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon bitiminde tüplere 0,5 ml Kovacs' İndol (Merck 1.09293) ayırıcı ilave edilerek tüplerin üst kısmında bir iki dakika içerisinde kırmızı halkanın oluşumu pozitif, sarımsı halka oluşumu indol negatif olarak değerlendirilmiştir.

Metil Red Testi: MR/VP Medium (Oxoid CM0043) besi yeri bulunan tüplere EMB agarda üreyen şüpheli kolonilerden geçişler yapıldıktan sonra 37°C'de 24 saat inkübasyon bitiminde tüplere 5 damla Metil Red indikatörü (Merck 1.06076) ilave edilmiştir. Tüplerde oluşan kırmızı renk pozitif olarak, sarı veya turuncuya yakın bir renk oluşumu ise negatif olarak değerlendirilmiştir.

Voges Proskauer Testi: İçerisinde MR/VP Medium (Oxoid CM0043) besi yeri bulunan tüplere EMB agarda bulunan *E. coli* şüpheli kolonilerden inokulasyonlar yapılarak 37°C'de 24 saat inkübasyon sonunda tüplere 0,6 ml alpha-naphthol (Merck 8.22289) ve 5 ml %40'lık

NaOH (Merck 1.06498) çözeltisi ilave edilmiş, tüpler iyice karıştırılmış ve tüpte renk oluşumu gözlenmeyen örnekler negatif olarak değerlendirilmiştir.

Sitrat Testi: Simmons Citrate Agar (Oxoid CM0155) besi yerine şüpheli kolonilerden iğne uçlu öze yardımıyla ile geçişler yapılmış ve 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Agarda meydana gelen mavi renk pozitif, besi yerinin renginin değişmeyip yeşil kalması ise negatif olarak değerlendirilmiştir.

İMVİC sonuçlarında sırası ile indol pozitif, metil red pozitif, voges proskauer negatif, sitrat negatif (+,+,-,-) sonuçlarını veren örnekler ile petri kabındaki şüpheli üreyen koloni sayısı çarpılıp, test uygulanan koloni sayısına bölünmesiyle *E.coli* sayısı belirlenmiştir (Roberts ve Greenwood, 2003; Halkman, 2005)

3.2.1.6. *Salmonella* spp. Varlığının Tespiti

Analiz için 25 g sucuk örneği 225 ml tamponlanmış peptonlu su ile 2 dakika stomacher cihazında homojenize edildikten sonra 37°C'de 24 saat ön zenginleştirme işlemine tabi tutulmuştur. Ön zenginleştirme sonunda kültürden; 0,1 ml alınarak 10 ml Rappaport-Vassiliadis Enrichment Broth (RVSB, Oxoid CM0669) besi yerine ekim yapılarak 41,5 °C'de ve 24 saat inkübe edilerek selektif zenginleştirme yapılmıştır. İnkübasyondan sonra selektif besiyerleri olan Xylose Lysine Deoxycholate (XLD) Medium (OXOID CM0469) Agar'a ve Brilliant-green Phenol-red Lactose Sucrose (BPLS, Merck 1.07237) Agar'a öze yardımı ile ekim yapıp 37°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. *Salmonella* şüpheli koloni varlığı durumunda XLD Medium agar'da inkübasyon sonunda siyah renkte ya da merkezi siyah olan kırmızı renkte koloniler ve laktoz sakkaroz negatif olan *Salmonella* Brilliant Green agarda kırmızı zonlu pembe koloniler oluşturmaktadırlar. Bu koloniler *Salmonella* spp. şüpheli olarak değerlendirilmiştir. Seçilen tipik kolonilere biyokimyasal testler yapılmıştır. Bu amaçla Üre Broth (Oxoid CM0071), Triple Sugar Iron Agar (TSIA, Oxoid CM0277) ve Lysine Iron Agar (LIA, Oxoid CM0381)'a öze yardımıyla geçişleri yapılarak 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. TSIA yatık agara çizme yöntemi ile yapılan ekim sonrası 24 saat inkübasyon sonucunda dipte sarı, yatık kısımda kırmızı renk ve siyah koloni oluşumu incelenmiştir. TSIA'nın içerdiği laktoz, sükroz ve früktozun fermente edilmesi sonucu oluşan asit ortam için sarı renk meydana gelir. Mor renkli LIA yatık agara ince uçlu öze inokülasyon sonucunda istenilen sonuç lizin dekarboksilasyonu ile uç kısımlardan agar renginin

değişmemesi ve hidrojen sülfid üretimi ile dipte siyah renkli koloni oluşumudur. Üre Brotha loop uçlu öze ile ekim yapılmasının ardından 37°C’de 24 saat inkübasyon sonucunda test tüpünde kırmızı renk oluşturması *Salmonella* şüpheli olarak tanımlanır. Bu şartları sağlayan *Salmonella* spp. şüpheli kolonilerini doğrulamak için *Salmonella* Latex Test (Oxoid DR1108A) kiti kullanılmıştır (ISO 6579 2017).

3.3. İstatistiksel Analizler

İstatistik analizler SPSS Versiyon 22 yazılımı kullanılarak yapıldı. P değerinin 0,05’in altında olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar olarak değerlendirilmiştir. Fermente deve sucukları ve ısıtılmış işlem görmüş deve sucukları arasında *Salmonella* spp. varlığı açısından fark bulunup bulunmadığı ki kare testi ile karşılaştırılmıştır. Fermente ve ısıtılmış işlem görmüş sucuklara ait bakteriyel kontaminasyon verileri normal dağılım (Shapiro- Willk Testleri) göstermediğinden Mann Whitney U testi kullanılarak karşılaştırılmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmamızda Aydın ili İncirlioğa ilçesinde ısıt işlem ve fermentasyon yoluyla üretilen 29.03.2021 tarihinde Türk Patent ve Marka Kurumu'ndan tescil onayı 'Coğrafi Tescil' almış 50 adet ısıt işlem görmüş deve sucuğu ile 50 adet fermente sucuğunun mikrobiyolojik özelliklerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Tablo 21'de fermente deve sucukları ve ısıt işlem görmüş deve sucuklarında bulunan LAB sayıları log kob/ g şeklinde verilmiştir.

Tablo 21. Fermente deve sucukları ve ısıt işlem görmüş deve sucuklarında bulunan LAB sayıları (log kob/ g)

	Fermente Deve Sucuğu (N: 50)	Isıt İşlem Görmüş Deve Sucuğu (N: 46)	Önemlilik
LAB (X±sx)	7,56 ± 0,17	5,04 ± 0,52	***

N: numune sayısı, ***: p<0.001.

Fermente deve sucuğu ve ısıt işlem görmüş deve sucuklarında bulunan TMCB, Maya/Küf, Coliform Sayıları log kob/g şeklinde Tablo 22'de belirtilmiştir.

Tablo 22. Fermentasyon ve ısıt işlem görmüş deve sucuklarında bulunan TMCB, maya/küf, coliform sayıları (log kob / g)

	N	Fermente Deve Sucuğu	N	Isıt İşlem Görmüş Deve Sucuğu	Önemlilik
TMCB (X±sx)	50	7,76 ± 0,13	46	5,73 ± 0,40	***
Maya/Küf (X±sx)	50	4,90 ± 0,11	15	3,63 ± 0,35	***
Coliform (X±sx)	50	3,69 ± 0,13	10	3,70 ± 0,91	ÖD

N: numune sayısı, ***: p<0.001, ÖD: p>0,05

Fermente deve sucuğu ve ısıt işlem görmüş deve sucuklarında bulunan Stafilokok / Mikrokok sayıları log kob/g şeklinde Tablo 23'te belirtilmiştir.

Tablo 23. Fermentasyon ve ısıtım işlem görmüş deve sucuklarında bulunan stafilocok/mikrokok sayıları (log kob/ g)

	Fermente Deve Sucuğu (N: 50) (X±sx)	Isıl İşlem Görmüş Deve Sucuğu (N: 45) (X±sx)	Önemlilik
Stafilocok /Mikrokok	5,18 ± 0,05	3,54 ± 0,43	***

N: numune sayısı, ***: p<0.001.

E.coli kontaminasyon seviyesi değerlendirildiğinde ısıtım işlem görmüş sucuk numunelerinde sadece üçünde belirlenebilir seviyenin üzerinde olduğundan, fermente sucuk numuneleri *E.coli* seviyesi ile arasındaki fark istatistiksel olarak değerlendirilememiştir. Tablo 24'te pozitif *E.coli* değerlerinin maksimum, minimum ve ortalama değerleri verilmiştir.

Tablo 24. Fermente deve sucuğu ve ısıtım işlem görmüş deve sucuklarında pozitif bulunan *e.coli* sayısının maksimum, minimum ve ortalama değerlerinin çalışılan örneklere göre dağılımı (log kob/g)

	N	N	Maksimum	Minimum	Ortalama (X±sx)
Fermente Deve Sucuğu	50	24	4,05	1,0	3,35 ± 0,14
Isıl İşlem Görmüş Deve Sucuğu	50	3	2,26	1,3	1,87 ± 0,29

N: çalışılan numune sayısı, n: *E. coli* pozitif numune sayısı.

Salmonella spp. varlığı sucuk türüne göre pozitif numune sayıları ve % değeri Tablo 25'te verilmiştir.

Tablo 25. Fermente deve sucuğu ve ısıtım işlem görmüş deve sucuklarında bulunan *salmonella* spp. pozitif sayısı ve % değerleri

	N	Fermente Deve Sucuğu	N	Isıl İşlem Görmüş Deve Sucuğu
<i>Salmonella</i> spp	50	7 (%14)	50	8 (%16)

N: çalışılan numune sayısı

5. TARTIŞMA

Çalışmamız, 2021-2022 yılının Kasım-Şubat ayları içerisinde Aydın ili İncirliova ilçesinde üretilen ve yakın zamanda coğrafi işaret alan İncirliova deve sucuğunun mikrobiyolojik kalite özelliklerini araştırmak amacıyla planlanmıştır. Bu çalışma kapsamında klasik yöntemle üretilen 50 adet fermente ve 50 adet ısıt işlem uygulanarak üretilen toplamda 100 adet deve sucuğunda mikrobiyolojik analizler yapılmıştır. Çalışmada Toplam Canlı Bakteri (TMCB), Laktik Asit Bakteri (LAB), Koliform Bakteri sayıları ile *E. coli*, Maya-Küf ve Mikrokok-Stafilokok sayımı, *Salmonella* spp. varlığı araştırılmıştır.

Sucuklardan elde edilen TMCB sayıları değerlendirildiğinde ısıt işlem görmüş sucukların (5,73 log kob/g), fermente edilerek üretilen klasik deve sucuklarından (7,76 log kob/g) daha düşük mikrobiyal yoğunluğa sahip olarak saptanmıştır ($p<0.001$). Bu farklılık ürün işleme sırasındaki farklılıklardan ve su aktivitesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Mejri ve diğerleri (2017) kendi formülleri ile hazırladıkları fermente deve sucukları ile yaptıkları çalışmada TMCB sayısının 6,0 log kob/g değerlerine ulaştığını belirtirken, Şimşek (2022) Aydın ilinde iki farklı zamanda topladıkları fermente deve sucuklarında fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve hijyenik kalite üzerine yaptığı çalışmada TMCB sayını 4,51 ile 8,31 log kob/g arasında, ortalama olarak 6,58 log kob/g olarak belirtmiştir. Faleeha ve diğerleri (2019) 30 °C'de 24 saat fermente edilen deve sucuklarının TMCB sayılarını, 4 °C'de 45 gün depolama süresi boyunca 0, 10, 20, 30, 40 ve 45. günlerde incelemişler ve bu süreçte artış gözlemlemişlerdir. Buzdolabında saklanma süresinin sonunda 45. günde 6,63 log kob/g değerine ulaşmışlardır. Bulunan bu ortalama değerler bizim bulduğumuz değerler arasındadır.

Kalalou ve diğerleri (2004) 21 gün boyunca 15 ila 18°C ve % 70-80 bağıl nemde gerçekleşen fermantasyon ve olgunlaşma süreleri boyunca deve sucuklarına 0, 3, 7, 14, 21. günlerinde yapmış oldukları analizler sonucunda TMCB sayılarını 0. Gün ve 21. gün sırasıyla 7,45 log kob/g ve 4,41 log kob/g şeklinde rapor etmişlerdir. Yirmi bir günlük süre boyunca su aktivitesi azalarak 0,7'ye yaklaşmıştır bu düşük seviyeye inmesi mikrobiyolojik kısıtlamaya neden olmuş olabilir. Başlangıç değeri bizim çalışmamızda bulduğumuz fermente deve sucuğu sonuçlarımıza yakın bulunmuştur.

Kök ve diğerleri (2006) deve etinden yapılmış olan 100 adet 10. olgunlaşma gününde olan fermente deve sucuğunda yaptıkları çalışmada ortalama TMCB sayısını 4,85 log kob/g olarak belirtmişlerdir. Maltı ve Amarouch (2008) 13 °C'de %90 nemde 7 günlük olgunlaşma süresi sonunda fermente deve sucuklarında yaptıkları diğer bir çalışmada TMCB değerini 4,51 log kob/g olarak belirtmişlerdir. Olgunlaşma süreleri yapmış olduğumuz çalışma ile benzerlik gösterse de hava akımı kontrolü tam sağlamadığı için farklı sonuçlar elde edilmiştir ve bulunmuş olan sonuçlar bizim bulduğumuz değerlerinin altında kalmıştır. Maltı ve Amarouch (2008) tarafından yapılan çalışmanın sonuçlarının diğer çalışmalara kıyasla daha düşük TMCB yükünün bulunması hammaddelerin ilk yükü, fermentasyon süresi ve fermentasyon ortamı özellikleri, hava akımı ve nemin kontrol ediliyor olması ile hijyenik uygulamalarda ki değişikliklere bağlı olabilir.

Gönülalan ve diğerleri (2004) yapmış oldukları çalışmada farklı starter kültür kombinasyonlarında üretilen fermente sucuklarda 6. gün kontrol gruplarında toplam canlı bakteri miktarını 7,88 log kob/g olarak rapor etmişler, starter kültür kullanılan sucuklarda ise bu miktarın 8,33 ile 9,96 log kob/g arasında, kontrol grubundan farklı olduğunu belirtmişlerdir. Gürakan ve diğerleri (1995) *Lactobacillus* suşları ile inoküle edilmiş 5 farklı Türk stili fermente sucuğunda toplam canlı bakteri miktarını ortalama 8,77 log kob/g olarak belirtmişlerdir. Bu değerlerin burada rapor edilen çalışmanın değerlerinden yüksek çıkmasının sebebinin starter kültür kullanılmış olmasına bağlı olduğu düşünülmektedir.

Faleeha ve diğerleri (2019) depolama süresinin mikrobiyal yük üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmalarında, deve sucuklarına starter kültür olarak kilogram başına 2 ml *L. casei* ve *L. paracasei* ile inoküle etmişler ve örneklerde sırası ile 7,23 ve 6,80 log kob/g toplam bakteri miktarına ulaşmışlardır, buldukları bu değerlerin başlangıç değerlerinden yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Mejri ve diğerleri (2017) *S. carnosus* ve *L. sakei*'nin starter kültür olarak (25 g/100 kg) kullanıldığı deve sucuklarını kontrol grubu ile karşılaştırdıklarında kontrol grubunda 6,0 log kob/g değerine ulaşılırken inoküle edilen grupta bu değeri 6,35 log kob/g ile kontrol grubundan daha yüksek bulmuşlardır. TMCB sayılarındaki bu artış, başlangıçtaki bileşenlerden ve kullanılmış etin özelliklerinden kaynaklanabilmektedir (Şimşek, 2022). Depolama sırasında mikrobiyal çoğalma, et ürünlerinin kalitesini etkileyen, bozulmaya ve dolayısıyla ekonomik kayıplara neden olan ana faktörlerden birisidir. Sucuklar, dolum işlemi de dahil olmak üzere tüm süreçler sırasında kontamine olmuş olabilir. Bu değerler bizim çalışmamızda fermente deve sucuğu sonuçlarımıza yakın bulunmuştur.

Türk Gıda Kodeksi (2011)'a göre TMCB sayısı 5-6 log kob/g olarak belirlenmiş olup burada rapor edilen tez çalışmasında ısıl işlem görmüş deve sucuklarından elde edilen veriler ile Kalalou ve diğerleri (2004), Mejri ve diğerleri (2017), Şimşek (2022)'in elde ettiği bulgular yakınlık göstermektedirler, ancak rapor edilen diğer çalışmalarda değerler bu aralığın dışında yüksek veya düşük bulunmuştur.

Deve sucuklarını kullanarak yapmış olduğumuz çalışmada elde ettiğimiz laktik asit bakterisi (LAB) mikroorganizmalarının sayıları değerlendirildiğinde ısıl işlem görmüş sucukta 5,04 log kob/g ve fermantasyonla üretilen deve sucuklarında ortalama 7,56 log kob/g değerleri ile karşılaşılmıştır ($p<0.001$). Bu farklılık LAB'nin ortama adaptasyonu ile fermantasyon sırasında hızla büyümesi kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Maltı ve Amarouch (2008) fermente deve sucuklarında ilk gün yaptıkları analizlerde LAB sayısını 4,35 log kob/g, 28 günlük olgunlaşmanın sonunda ise 8,28 log kob/g olarak tespit etmişlerdir. LAB et ortamına iyi adaptasyonu ve sucukların fermantasyonu ile olgunlaşması sırasında hızlı bir şekilde çoğalmaları nedeniyle, baskın mikroflora haline gelmektedirler (Drosinos ve diğerleri 2005). Faleeha ve diğerleri (2019) fermente deve sucuklarının 4°C'de 45 günlük depolanması sonunda yaptıkları analizlerde LAB'nin 6,67 log kob/g seviyesine ulaştıklarını belirtmektedirler. Mejri ve diğerleri (2017) hazırladıkları fermente deve sucuklarında başlangıçta 4,57 log kob/g iken olgunlaşma esnasında 14. günde bu değer 7,09 log kob/g ve 28 günü tamamlayan olgunlaşma süresinde çok az düşüşle karşılaşmışlardır. Muhtemelen bu düşüşün sebebi olgunlaşma sırasında fermente olabilen karbonhidratların azalmasından kaynaklanmaktadır (Essid ve Hassuona, 2013). Belirtilen çalışmanın sonuçları, çalışmamız ile benzerlik göstermektedir. Aynı zamanda yapılmış olan bu üç çalışmada pH sonuçları değerlendirildiğinde Maltı ve Amarouch (2008) 5,8'den 5,06'ya doğru bir düşüş belirtmiştir yine Faleeha ve diğerleri (2019) ve Mejri ve diğerleri (2017) sırası ile 5,48 ve 5,32 değerlerinden son ölçümlerinde 5,21 pH değerini raporlamışlardır. Fermentasyon ile sucuk pH'sında paralellik gözlenmiştir.

Şimşek (2022) fermente deve sucuğu ile yapmış olduğu çalışmada LAB yükünü ortalama 4,15 log kob/g olarak tespit etmiştir. Bu değer bizim bulgumuz değerlerin altında kalmıştır.

Faleeha ve diğerlerinin (2019) yapmış oldukları çalışmada *L. Casei* ile *L. paracasei* starter kültürleri kullanılmış fermente deve sucuklarında 4°C'de 45 günlük depolama süresi boyunca yapılan analizlerde LAB sayısının artarak ($p<0.05$), baskın flora haline geldiğini

rapor etmişlerdir. *L. casei* ve *L. paracasei* için LAB sayısı sırasıyla 7,92 ve 8,07 log kob/g'a ulaşmıştır. LAB soğuk depolama aşamaları sırasında çoğalmasını sürdürebilmiş, fermantasyon koşulları, etin yapısı LAB sayılarındaki artış ve büyüme için uygun ortam sağlamıştır. Mejri ve diğerleri (2017) *S. carnosus* ve *L. sakei* starter kültürleri kullanılarak hazırladıkları fermente deve sucuklarında yaptıkları analizlerde 14. günde maksimum LAB seviyesine ulaşmışlardır. Başlangıçta 6.09 log kob/g olan LAB değerleri, 14. günde 8.11 log kob/g'a ulaşmıştır. 28 günü tamamlayan olgunlaşma süresinde LAB miktarları incelendiğinde muhtemelen fermente olabilen karbohidratların azalmasından dolayı çok az düşüşle karşılaşmıştır. İnoküle edilmiş sucuklarda gözlemlenen fermantasyon ile artan LAB sayısı bizim çalışmamızla karşılaştırıldığında inkubasyon sürecinin 7. gününde olan fermente sucuklarımızda bu sürecin uzatılması ile artan bir grafikte ivmelenebileceğini göstermektedir.

Kamiloğlu (2022) 3 farklı yerden aldığı 100 adet sucuk örneğinde LAB sayılarını belirlemiş ve üreticilere göre örneklerin 9,72 ile 10,33 log kob/g arasında farklılık gösterdiğini belirlemiştir. Üreticiler arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > 0.05$). Bulunan değerler burada rapor edilen çalışmadaki değerlerden yüksek çıkmıştır.

Schillinger ve Lücke (1989) LAB izolatlarının indikatör patojenlere karşı antibakteriyel aktiviteleri olduğunu belirtmişlerdir. Mikrobiyal kirleticilerin et üzerinde neden olduğu etkiler arasında etin bozulması, gıda zehirlenmesi ve karkasların tüketilememesi yer almaktadır, bu da çiftçilerin yanı sıra et satıcılarının gelirinin azalmasına neden olmaktadır (Pal ve diğerleri, 2018).

Sucuklardan elde ettiğimiz koliform sayıları değerlendirildiğinde ısıtılmış sucuk (3,70 log kob/g) ve fermantasyon ile üretilen deve sucuklarında (3,69 log kob/g) birbirine benzer değerler saptanmıştır ($p > 0,05$). *E.coli* kontaminasyon seviyesi değerlendirildiğinde ısıtılmış sucuk numunelerinin sadece üçünde *E. coli* saptanması nedeniyle, fermente sucuk numuneleri ile arasındaki fark istatistiksel olarak değerlendirilememiş olup, elde edilen veriler ısıtılmış sucuk için 1,87 log kob/g ve fermente deve sucuklarında 3,35 log kob/g olarak bulunmuştur.

Şimşek (2022) Aydın ilinden iki farklı zamanda topladığı 40 adet fermente deve sucuğu örneğinde yaptığı çalışmada 29 örnekte koliform saptamıştır. Bu sayıyı 3.10 ± 0.87 log kob/g olarak bulmuştur. Örneklerde minimum <1.00 log kob/g ve maksimum 5.37 log kob/g değerlerine ulaşılmıştır. Bu çalışmada bulunmuş olan değerle bizim çalışmamızda bulduğumuz fermente deve sucuğu ve ısıtılmış sucuk için 1,87 log kob/g ve fermente deve sucuklarında 3,35 log kob/g olarak bulunmuştur.

göstermektedir. *E.coli* açısından değerlendirdiğinde çalışmada hiçbir numunede tespit etmemiştir. Bu değer ise kodekste belirtilen 0/25 g değeri ile uyumludur.

Maltı ve Amarouch (2008) fermente deve sucuklarının mikrobiyolojik kalitesini inceledikleri çalışmada 5 günlük olgunlaşma süresinin sonunda koliform bakteri seviyesini 1 log kob/g'dan düşük bulmuşlardır. Buldukları sonuç burada rapor edilen tez çalışmasında elde edilen sonuçtan düşüktür. Sucuğa yapım aşamasında *Elettaria cardamomum* (kakule), *Laurus nobilis* (Akdeniz defnesi) ve *Myristica fragrans* (Hindistan cevizi) baharatlarının %0,01 oranında eklenmiş olması ve pH'nın düşmesini koliform sayısındaki azalmanın kaynağı olarak düşünmüşlerdir. *E. cardamomum*, *L. nobilis* ve *M. fragrans* gibi baharatların antibakteriyel etkisi bulunmaktadır (Chung ve diğerleri 2006).

Mejri ve diğerleri (2017) deve eti ve hörgüç yağı ile yeniden formüle ettikleri fermente sucuğa başlangıç kültürü olarak *S. carnosus* ve *L. sakei* karışımı kullanılmışlardır. Kontrol grubu ile paralel çalıştıkları çalışmada başlangıçta ve 7, 14, 21 ve 28. günlerde yaptıkları analizlerde başlangıçta >3 log kob/g, 28 günlük olgunlaşma sonunda >2 log kob/g olarak ölçülen *Enterobacteriaceae* sayısında ($p < 0.05$) azalma ile karşılaşmışlardır. Bu düşüşe, LAB'nin neden olduğu pH düşüşü ve bakteriyosin salgılarının neden olduğunu belirtmişlerdir. Başlangıç değerleri irdelendiğinde bu çalışmada rapor edilen sonuçlarla örtüşmektedir.

Kalalou ve diğerleri (2004) fermente deve sucuklarında starter kültür olarak *L. plantarum* kullanmışlardır fermantasyon süresi boyunca 1, 3, 7, 14 ve 21. günlerde yaptıkları mikrobiyolojik analizler boyunca koliform sayılarının 2.4 log kob/g'dan 1 log kob/g kadar düştüğünü gözlemlemişlerdir. Düşüşün sebebi olarak pH'daki değişimleri işaret etmektedirler. Post mortem et pH'nın 5,4 civarında nihai bir değere ulaştığı varsayılmaktadır, ancak bu değer olgunlaşmadan sonra 6,5 ve daha fazlasına kadar çıkabilmektedir. Kalalou ve diğerlerinin (2004) yapılmış oldukları çalışmada sucukta pH'ın 6,5'ten 4'e düşmesinin, *L. plantarum* starter kültürü tarafından laktik asit üretiminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca LAB'nin floranın üzerindeki güçlü rekabetçi etkisinden kaynaklanmaktadır (Spyropoulou ve diğerleri 2001).

Al Hilphy ve diğerleri (2013) 7 gün güneşte kuruttukları deve sucuğu ile 20 gün doğal fermentasyona bırakılan deve sucuklarını karşılaştırdıkları çalışmada *E.coli* sayısını güneşte kurutulan sucuklarda 2,9 log kob/g, doğal kurutmadaki sucuklarda 4,9 log kob/g olarak bulmuşlardır. Güneşte kurutma ile olgunlaşma süresince su kaybının hızlı olması bakteri çoğalmasını inhibe etmesinden dolayı daha az patojen miktarı ile karşılaşmışlardır.

E. coli, fekal veya oral yolla bulaşan en önemli gıda kaynaklı patojen bir bakteridir ve gıdada bulunması, işleme alanında, sırasında yetersiz hijyen koşullarının olduğunu gösterdiği için gıda güvenliği ve hijyeninde fekal kontaminasyon için bir indikatör bakteri olarak kabul edilmektedir (Ekici ve Dümen, 2019).

Gıdalarda olmasını istemediğimiz koliform bakterilerin varlığı çalışmamızda ayrıca Kalalou ve diğerleri (2004), Kozan (2018), Maltı ve Amarouch (2008), Mejri ve diğerleri (2017), Şimşek'in (2022) yapmış oldukları çalışmalarda tespit edilmiştir. Koliform bakterilerin gıdada var oluşu kontaminasyonu belirttiği için üretimde hijyene daha çok dikkat edilmeli, bulaş kaynakları ile temas önlenmelidir.

Çalışmada deve sucuklardan elde ettiğimiz maya ve küf sayıları değerlendirildiğinde ısı işlem görmüş sucukta toplamda 15 örnekte $3,63 \pm 0,35$ log kob/g ve 50 adet fermentasyonla üretilen deve sucuğunda $4,90 \pm 0,11$ log kob/g değerleri ile karşılaşılmıştır ($p < 0.001$). Bu farklılığın sebebi su aktivitesi ve hijyenik kalite farkından kaynaklana bileceği düşünülmektedir.

Faleeha ve diğerleri (2019) fermente deve sucukları ile yaptıkları çalışmada başlangıçta >4 log kob/g maya küf değerine ulaşırlarken, 45 günlük depolama süresi sonunda yapılan analizlerde 3.17 log kob/g sonucunu bulmuşlardır. Kök ve diğerleri (2006) 100 adet deve sucuğu ile yaptıkları çalışmada maya küf sayısını <10 ve $7,5 \times 10^4$ kob/g (<1 ve $4,88$ log kob/g) arasında ortalama $2,88$ log kob/g olarak belirtmişlerdir. Şimşek (2022) yapmış olduğu 40 adet fermente deve sucuğu üzerindeki çalışmada ortalama $3,29$ log kob/g maya küf değeri tespit ederken Maltı ve Amarouch (2008) çeşitli baharatlar ile hazırladıkları fermente deve sucuklarında ilk gün yaptıkları analizlerde maya sayısını $3,22$ log kob/g ve küf sayısını $<2,00$ log kob/g olarak tespit etmişlerdir. 28 günlük olgunlaşmanın sonunda maya ve küf sayısı $<1,00$ log kob/g olarak tespit edilmiştir. Bu azalmaya sebep olarak artan asidik bakteri florası ile maya ve küflerin zayıf rekabet güçlerinden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Mejri ve diğerleri (2017) fermente deve sucuklarında yaptıkları analizlerde 28 günlük olgunlaşma sonunda başlangıç değerinden daha düşük maya-küf sayısını gözlemlemişlerdir. Rapor ettikleri değer $3,12$ log kob/g'dır. Yapılmış olan bu çalışmalarda bulunan değerler burada rapor edilen çalışmanın sonuçlarından düşük olarak bulunmuştur. Faleeha ve diğerleri (2019) starter kültür kullandıkları fermente deve sucukları ile yaptıkları çalışmada starter kültür olarak *L. casei*, *L. paracasei* kullanmışlardır. 45 günlük depolama süresi boyunca yapılan analizlerde maya-küf sayısı her grup için azalarak 2.15 ve 2.33 log kob/g arasında değişiklik göstermektedir. Başlangıçta ölçülen değer ise >4 log kob/g'dır. Mejri ve diğerleri (2017) *S.*

carneus ve *L. sakei* starter kültürleri kullanılarak hazırladıkları fermente deve sucuklarında yaptıkları analizlerde 28 günlük olgunlaşma sonunda başlangıç değerinden daha düşük maya küf sayısını gözlemlemişlerdir. Başlangıçta ölçülen değer >4 log kob/g iken, olgunlaşma süresi sonucunda ise 2.02 log kob/g olarak belirtilmiştir. Bu iki çalışmanın sonuçları birbirine benzemektedir. Başlangıç değerleri bu çalışmada rapor edilen sonuçlar ile örtüşmektedir. Maya-küf sayısındaki düşüşün sebebi laktik asit bakterileri ile rekabetten ve su aktivitesindeki azalmalardan kaynaklanabilir.

Samelis ve diğerleri (1998), gıdalardaki bozucu mikroorganizmaların inhibisyonu düşük aw değerleri ve fermantasyon sürecinde baskın floranın LAB olması ile sağlanabilir. LAB bu mikroorganizmalara antagonist etki etmektedir. Çalışmalarda kullanılan fermente sucukların tek tip olmaması farklılıkların nedeni kabul edilirken, kullanılan etin veya baharatların mikrobiyolojik yükleri, farklı işleme teknikleri de sonucu etkilemektedir (Kök ve diğerleri, 2006). Ahmad ve Srivastava (2007), bozulmaya neden olmak için maya ve küf sayılarının 4 log kob/g seviyesini aşması gerektiğini belirtmişlerdir. Burada karşılaştırmış olduğumuz çalışmaların çoğunluğu her ne kadar bu sınırlamanın altında kalsa da TKG (2011)'e göre sınır değer 10^3 kob/g olarak belirlenmiştir. Bazı sucuklar bu yasal sınır açısından eşik değerinin üzerindedir. Şimşek (2022) deve sucuklarının hijyenik kalitesinin yetersiz olduğunu gösteren bu sonuçlar için mevcut durum tüketici sağlığı açısından risk oluşturma potansiyeline sahiptir. Bu ürünlerin patojen bakterilerle kontaminasyonu, hammadde, işleme ve saklama koşulları gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanabilir. Bu kontaminasyonları önlemek için hijyenik işleme teknikleri uygulanmalıdır.

Çalışmada deve sucuklarından elde ettiğimiz Stafilocok/Mikrokok sayıları değerlendirildiğinde ısıtma işlem görmüş sucukların (3,54 log kob/g) fermente deve sucuklarından (5,18 log kob/g) yaklaşık 2 log daha düşük bakteri yoğunluğuna sahip olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.001$). Bu farklılık üretim şekline kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kök ve diğerleri (2006) 100 adet deve sucuğu ile yapmış oldukları çalışmada Stafilocok / Mikrokok sayısını $9,0 \times 10^3$ kob/g (4,0 log kob/g) ile $5,6 \times 10^5$ kob/g (5,7 log kob/g) arasında bulmuşlardır. Mejrri ve diğerleri (2017) fermente deve sucuklarında yaptıkları analizlerde başlangıçta stafilocok sayısı 5.23 log kob/g olarak tespit ettiler. Bir hafta olgunlaşma süresinde bu değerde artış gözlemlemişlerdir. Bu değerler bizim çalışmamızda fermentasyonla üretilen sucuklarda bulduğumuz 5,18 log kob/g değeri ile benzerlik göstermektedir.

Kalalou ve diğeri (2004) starter kültür kullanarak ürettikleri fermente deve sucuklarında fermentasyon süresi boyunca 1, 3, 7, 14 ve 21. günlerde yaptıkları mikrobiyolojik analizlerde stafilocok sayısında 2 log'luk bir azalma gözlemlemişlerdir, başlangıçtaki stafilocok sayısı 10^5 kob/g civarında olup bu sayı 21 gün sonra 10^3 kob/g'a düşmüştür. Bu değer fermente deve sucuğunda bulduğumuz değerden düşük olması ilerleyen fermentasyon süresi boyunca baskın mikroflora haline gelen LAB ile göstermiş olabileceği rekabetten kaynaklanabilir.

Mejri ve diğeri (2017) *L. sakei* ve *S. carnosus* starter kültürlerinin inokule edildiği fermente deve sucuklarında inokülasyon sonrası stafilocok sayısını 6.35 log kob/g olarak tespit etmişlerdir. Olgunlaşma süresinde bu değer düşüş göstererek yaklaşık 4 log kob/g 'a ulaşmıştır. Maltı ve Amarouch (2008) kendi formülleri ile hazırladıkları fermente deve sucuklarında ilk gün yaptıkları analizlerde mikrokok sayısını 2,32 logkob/g tespit ederlerken olgunlaşma sonundaki ortalama sayı yaklaşık 4,12 log kob/g artış göstermiştir.

Samelis ve diğeri (1998), mikrokokların nitratı kullanarak nitrite indirgeyebildiklerini, aynı zamanda LAB'e karşı rekabetçi özellik gösterdiklerini belirtmektedirler. Bonomo ve diğeri (2011) ise olgunlaşması sırasında stafilocok sayılarındaki azalmanın, bu bakterilerin rekabet güçlerinin zayıf olması nedeniyle şekillendiğini belirtmektedirler.

Aydın ilinde yapmış olduğumuz çalışmamızda deve sucuklarında *Salmonella* spp. varlığı değerlendirildiğinde ısıtma işlem görmüş 8 sucuk (%16) ve 7 fermente sucuk (%14) örneğinde *Salmonella* spp. varlığı tespit edilmiştir. Özbey ve diğeri (2007) Aydın ilinde farklı maketlerden temin ettikleri 100 adet deve sucuğu üzerinde yaptıkları çalışmalarında 7 (%7) *Salmonella* spp. pozitif örnek tespit etmişlerdir.

Maltı ve Amarouch (2008) kendi formüllerine göre hazırladıkları fermente deve sucuklarının mikrobiyolojik kalitesini inceledikleri çalışmada kılıflara dolum anından itibaren tüm fermentasyon ve olgunlaşma süreci boyunca haftalık aralıklarla yaptıkları analizlerde *Salmonella* spp. tespit etmemişleridir. Şimşek (2022) farklı satış yerlerinden satın alınan 40 adet deve sucuğu ile yapmış olduğu çalışmada hiçbir örnekte *Salmonella* spp. tespit etmemiştir.

Mejri ve diğeri (2017) *S. carnosus* ve *L. sakei*'nin starter kültür olarak kullanıldığı fermente deve sucuklarını kontrol grubu ile karşılaştırmalı yapmış oldukları analizlerde

dolumdan sonra ve 28 günlük olgunlaşma süresince yapılan analizlerde hiçbir grupta *Salmonella* spp. rastlanmamıştır.

TGK (2011) gıdada olması istenilmeyen *Salmonella* spp. yukarıda sonuçları verilen son üç çalışma için analiz ettikleri tüm sucuklarda *Salmonella* spp. varlığı açısından Türk Gıda Kodeksi' ne uygun değerde sonuç bulmuşlardır. Zehirlenmeye neden olan *Salmonella* spp.'nin starter kültür kullanılmadan üretilen veya kısa fermantasyon süresi ile hazırlanan sucuklardan bulaşabilmektedir (Gaier, 1995).

Etin kontaminasyonu, hijyenik olmayan kesim, işleme ve işleme koşullarından, operatörlerin ellerinden, hijyenik olmayan mezbahalardan veya hayvanların normal dokularındaki, havadaki ve çevredeki doğal mikro floradan gelebilir (Bell, 1997; Kozaëinski ve diğeri, 2006). Kesimden sonra et işlemenin her aşamasında farklı bakteriler sisteme girmektedirler ve bunlar eti kontamine etme eğilimindedir (Ebel ve diğeri, 2004; Sumner ve diğeri, 2003). Et ve et ürünlerinin mikrobiyolojik kalitesi, patojenik mikroorganizmaların varlığı, hijyenik kalite olarak değerlendirilebilir ayrıca, gıdaların mikrobiyal kontaminasyonu, gıdaların hijyenik olmayan şekilde işlenmesiyle ortaya çıkabilir (Pal ve diğeri, 2018).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Klasik yöntemle üretilen 50 adet fermente ve ısıtılarak üretilen 50 adet toplamda 100 adet deve sucuğunda halk sağlığını tehdit edebilecek bakteriyel ajanlardan sadece bir kısmı incelendiğinde iki grup arasında farklı sonuçlar ile karşılaşılmıştır.

Koliform grubu bakteriler geleneksel yöntemle üretilen tüm ürünlerde karşılaşıırken, ısıtılarak üretilen sucukların 10 tanesinde karşılaşılmıştır. Bu 10 numunenin 3 tanesinde gıdalarda olmasını istemediğimiz *E. coli* patojeninin varlığının tespit edilmesi kontaminasyon ve hijyen koşulları yetersizliğini göstermektedir. LAB, TMCB, maya ve küf, *Micrococcus* ve *Staphylococcus* deve sucuklarındaki varlığı geleneksel yöntemle üretilen ürünlerde daha yüksek değerlerde bulunmuştur. Isıtılarak uygulaması ile mikrobiyal yük sayısında azalma ile karşılaşılmıştır. *Salmonella* spp. varlığı iki farklı grup için birbirine yakın yüzdelerde bulunmuştur. Patojenlerin gıdadaki varlığı tüketiciler için olası riskleri yanında getirmektedir.

Üretim için ham madde kaynağı olarak seçilen hayvanların yetiştirilmesinden, son ürün elde edilmesine kadar geçen süreçte gıda hijyeni açısından bazı önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu önlemler arasında soğuk zincir, uygun depolama ve saklama koşullarına dikkat edilmesi, personele gerekli eğitimlerin verilmesi, kullanılan ekipmanların hijyeninin sağlanması ve gıda güvenliği sistemlerinin uygulanması sayılabilir. Tüm bu önlemlerin son ürün kalitesini artırarak üreticiye ve tüketiciye fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Abrehaley, A., Leta, S. (2018). Medicinal Value of Camel Milk and Meat. *Journal of Applied Animal Research*, 46(1), 552-558. DOI: 10.1080/09712119.2017.1357562
- Ahmad, S., Srivastava, P. K. (2007). Quality and shelf life evaluation of fermented sausages of buffalo meat with different levels of heart and fat. *Meat Science*, 75(4), 603-609.
- Al Hilphy, A.R.S., Nasser, A.K., Muhson, R.H. (2013). Drying local camel sausages by solar dryer and study their chemical, microbial and organoleptic characteristics. *American Journal of Food and Nutrition*, 3(1): 22-30.
- Al, S., Yıldırım, Y. (2020). Antimicrobial activity of *Thymbra spicata* L. essential oil in Turkish dry fermented sausages. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 67, 227-233.
- Albayrak, E. Ö., Ceylan, M. E. (2004). Depresyon Etiyolojisinde Nörobiyolojik Etkenler. *Düşünen Adam*, 17(1), 27-33.
- Arslan, S. Yıldırım, H. (2021). Maternal Beslenmenin Yavrular Üzerine Etkileri: Fetal Programlama ve Epigenetik Mekanizmalar, *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 49(1), 67-74.
- Aslan, S. N., Karahalil, B. (2019). Oksidatif Stres ve Parkinson Hastalığı. *Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi*, 43(1), 94-116.
- Atasoy, Ö. B., Erbaş, O. (2017). Melatonin hormonunun fizyolojik etkileri. *FNG ve Bilim Tıp Dergisi*, 3(1), 52-62.
- Atlan, M., İşleyici, Ö. (2012). Van İli'nde Dondurulmuş Olarak Satışa Sunulan Bazı Et Ürünlerinin Mikrobiyolojik Kalitesi. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 7 (2), 93-103.
- Avcı S., Bakıcı, M. Z., Erandaç, M. (2006). Tokat İlindeki İçme Sularının Koliform Bakteriler Yönünden Araştırılması. *Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 28 (4), 107-112.
- Ayhan K. (2000). *Gıdalarda Mikroorganizma Gelişmesini Etkileyen Faktörler, Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları (2)*. Ankara: Sim Matbaası, 522.

- Baba, W. N., Rasool, N., Selvamuthukumara, M., Maqsood, S. (2021). A Review On Nutritional Composition, Health Benefits, And Technological Interventions For Improving Consumer Acceptability Of Camel Meat: An Ethnic Food Of Middle East. *Journal of Ethnic Foods*, 8(18). <https://doi.org/10.1186/S42779-021-00089-1>
- Banjara, N., Suhr, M. J., Hallen-Adams H, E. (2015). Diversity of Yeast and Mold Species from a Variety of Cheese Types. *Curr Microbiol*, 70, 792–800.
- Başıyigit, G., Karahan, A., G., Kılıç, B. (2007). Fermente Et Ürünlerinde Fonksiyonel Starter Kültürler ve Probiyotikler. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 64 (2), 60-69.
- Baydan, S., Ceyhun Sezgin, A. (2021). Gıda Sanayinde Kullanılan Katkı Maddeleri ve Sağlık İlişkileri. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies, Special Issue*, 5, 527-542.
- Baysal, A. (2014). *Beslenme* (15. Baskı). Ankara: Hatiboğlu Yayınevi.
- Bell, R.G. (1997). Distribution and sources of microbial contamination on beef carcasses, *Journal of Applied Microbiology*, 88, 292-300.
- Beyru, R., (2000). *19. yüzyılda İzmir'de yaşam*, İstanbul: Literatür Yayınevi.
- Biçer Çakır, N., Aksoydan E., Aktuğlu Zeybek, Ç., Barut K., Kasapçopur, Ö. (2016). Juvenil İdiyopatik Artritli Hastalarda B12 Vitamini, Homosistein ve Oksidatif Stres İlişkisi. *Bakırköy Tıp Dergisi*, 12(1), 1-10.
- Bilici, S., Uyar, F., Beyhan, Y., Sağlam, F. (2012). *Besin Zehirlenmeleri, Nedenleri ve Korunma Yolları* (İkinci Baskı). Ankara: Kanguru Reklam
- Bintsis, T. (2017). Foodborne pathogens. *AIMS Microbiology*, 3(3), 529-563.
- Boler, D. D., Woerner, D. R. (2017). What is meat? A perspective from the American Meat Science Association. *Animal Frontiers*, 7(4), 8-11
- Bonomo, M., Ricciardi, A., Salzano, G. (2011). Influence of autochthonous starter cultures on microbial dynamics and chemical-physical features of traditional fermented sausages of Basilicata region. *World J. Microbiol. Biotechnol.* 27, 137-146.
- Bozkurt, H., Bayram, M. (2006). Colour and textural attributes of sucuk during ripening. *Meat Science*, 73, 344–350.
- Bozkurt, H., Erkmen, O. (2007). Effects of some commercial additives on the quality of sucuk (Turkish dry-fermented sausage). *Food Chemistry*, 101, 1465–1473.

- Bülbül, A., Koç, A. (2018). Develerde Karkas ve Et Kalite Özellikleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(2), 113-117. doi: 10.25308/aduziraat.428069
- Büyükdere, Y., Akyol Mutlu, A. (2020). Taurin Amino Asidinin Obezite ve Yağ Doku Üzerindeki Etkileri. *H.Ü. Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*,7(1), 41-54.
- Büyükunal, S. K., Şakar, F. Ş., Turhan, İ., Erginbaş, Ç., Altunatmaz, S. S., Aksu, F. Y., Eker, F. Y., Kahraman, T. (2016). Presence of Salmonella spp., Listeria monocytogenes, Escherichia coli O157 and Nitrate-Nitrite Residue Levels in Turkish Traditional Fermented Meat Products (Sucuk and Pastırma). *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 22(2), 233-236.
- Candan, G. (2019). Yemek Kültüründe Coğrafyanın İzleri. *Herkes için Coğrafya*, Sayı:1
- Chen, W., Lv, X., Tran, V., Maruyama, J. , Han, K., Yu, J. (2022). Editorial: From Traditional to Modern: Progress of Molds and Yeasts in Fermented-Food Production. *Frontiers in Microbiology*, 13, 1-5.
- Cho, E.S., Anderson, H.L., Wixom, R.L., Hanson, K.C., Krause, G.F. (1984). Long-term effects of low histidine intake on men. *Journal Nutrition*, 114: 369–384.
- Chung, J.Y., Choo, J.H., Lee, M.H., Hwang, J.K. (2006). Anticariogenic activity of macelignan isolated from Myristica fragrans (nutmeg) against Streptococcus mutans. *Phytomedicine*, 13(4), 261–6.
- Copetti, M. V. (2019). Yeasts and molds in fermented food production: an ancient bioprocess. *Current Opinion in Food Science*, 25, 57–61.
- Çalışkan, V. (2009). Geography of a Hidden Cultural Heritage: Camel Wrestling in Western Anatolia. *The Journal of International Social Research*, 2 (8), 123-126.
- Çalışkan, V. (2013). Somut Olmayan Kültürel Bir Mirasın Güncel Bir Değerlendirmesi: Anadolu Devecilik Kültürü ve Geleneksel Deve Güreşi Şenlikleri. *TÜBA-KED Türkiye Bilimler Akademisi Kültür Envanteri Dergisi*, (11), 137- 166.
- Çalışlar, S., Yeter, B., Şahin, A. (2018). Importance of Melatonin on Poultry. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(6), 987-997.
- De la Maza, M., Pezzlo, M. T., Baron, E. J. (1997). *Color Atlas of Diagnostic Microbiology*. USA: Mosby- Year Book, Inc

- De Man J, C., Rogosa, M., Sharp M. E. (1960). A medium for the cultivation of lactobacilli. *Journal Of Applied Bacteriology*, 23 (1), 130-135.
- Die österreichische Ernährungspyramide. (2020). sozialministerium.at
<https://broschuerenservice.sozialministerium.at/Home/Download?publicationId=617>
- Dietary Guidelines for Americans 2020 - 2025 Make Every Bite Count With the *Dietary Guidelines* (Ninth Edition). December 2020, DietaryGuidelines.gov
- Doğan H.B., Türkel Ç. (2003). *Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları* (2. Baskı). Ankara: Sim Matbaacılık.
- Drosinos, M.M., Xiraphı, G.M., Gaitıs, J.M. (2005). Characterization of the microbial flora from a traditional Greek fermented sausage. *Meat Science*, 69, 307–317.
- Eatwell Guide. Public Health England. September 2018, https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/742750/Eatwell_Guide_booklet_2018v4.pdf
- Ebel, E., Schlosser, W., Kause, J., Orloski, K., Roberts, T., Narrod, C., Malcolm, S., Coleman, M., Powell, M. (2004). Draft risk assessment of the public health impact of *Escherichia coli* O157:H7 in ground beef. *Journal of Food Protection*, 67, 1991-1999.
- Ekici, G., Dümen, E. (2019). *Escherichia coli and food safety*. In M. S. Erjavec (Ed.), *The universe of Escherichia coli*. London: IntechOpen.
- Ekinciler, T., Yücecan. S. (1973). Etin Beslenmemizdeki Yeri ve Kullanılması. *TDD Beslenme ve Diyet Dergisi*, 2(2), 138:147
- Elitok, B., Bingüler, N. (2018). Kanatlılarda *Escherichia Coli* Enfeksiyonları. *Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 11(1), 34-38
- Elsharawy, N.T., Ahmad A.M., Abdelrahman, H.A. (2018). Quality Assessment of Nutritional Value and Safety of Different Meat. *Journal of Food: Microbiology, Safety and Hygiene*, 3(1), 132.
- Emet, M., Özcan, H., Özel, L., Yayla, M., Halici, Z., Hacimuftuoglu, A. (2016). A Review of Melatonin, Its Receptors and Drugs. *Eurasian Journal of Medicine*, 48, 135-41.
- Erkmen, O. (2010). Gıda Kaynaklı Tehlikeler Ve Güvenli Gıda Üretimi. *Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları Dergisi*, 53, 220-235.
- Erol İ. (2007). *Gıda Hijyeni ve Teknolojisi*. Ankara: Pozitif Matbaacılık Ltd. Şti., 78-92.

- Ertekin, Ö, Kayapınar Kaya, S. (2020). Determination of Microbiological Quality of Fermented Sausage Samples by Fuzzy Logic Approach. *International Journal of Pure and Applied Sciences*, 6(2), 227-236.
- Essid, I., Hassouna, M. (2013). Effect of inoculation of selected *Staphylococcus xylosus* and *Lactobacillus plantarum* strains on biochemical, microbiological and textural characteristics of a Tunisian dry fermented sausage. *Food Control*, 32, 707-714.
- Faleeha, H. H., Hadi, R. S., Zahra, E. D. (2019). Evaluation Of Physicochemical, Sensorial And Microbiological Attributes Of Fermented Camel Sausages. *Iranian Journal of Chemistry and Chemical Engineering*, 38 (2), 171-181.
- FAOSTAT, Tarım İstatistikleri İnternet Veritabanı, 2022. (<http://faostat.fao.org/>).
- Feng, P.C.S., Hartman. P.A. (1982). Fluorogenic assays for immediate confirmation of *Escherichia coli*. *Appl. Environ. Microbiol*, 43:1320-1329.
- Geçgel, Ü., Yılmaz, İ., Ay, A., Apaydın, D. Dülger, G. Ç. (2016). Soğuk Pres Yağlar İlave Edilerek Üretilen Fermente Sucukların Fizikokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13 (4).
- Gönülalan, Z., Arslan, A., Köse, A. (2004). Farklı Starter Kültür Kombinasyonlarının Fermente Sucuklardaki Etkileri. *Turk Journal of Veterinary Animal Science*, 28, 7-16.
- Gözgeç Mutlu, H., Avcıkurt, C., Filiz, A. (2020). Festival Katılımcılarının Motivasyonları Ve Turistik Deneyimleri. *International Journal of Contemporary Tourism Research*, 2, 219- 233.
- Grujic, R. (2010). Meat in Human Nutrition. *Quality of Life*, 1(1), 16-25.
- Güllü, M. (2019). *Aydın 'da tüketime sunulan süzme yoğurtların kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Gürakan, G. C., Bozoğlu, T. F., Weiss, N. (1995). Identification of *Lactobacillus* Strains from Turkish-Style Dry Fermented Sausages. *Lebensm.-Wiss. u.-Technol.*, 28, 139-144.
- Gürsel, A., Şenel, E., Yaman, Ş. (2004). Yoğurтта Maya ve Küf Gelişimine Karşı Biyokoruyucu Kültür Kullanımı. *Gıda*, 29 (4), 283-289.
- Güvel, M. C., Skenderova, A., Uluoğlu C. (2021). Melatonin ve Gastrointestinal Patolojilerdeki Rolü. *Gazi Medical Journal*, 32, 680-685.

- Güzel, D., Tanyeli, A., Kalfa, Z., Yalım, H. N. (2019) Dopamin: Hastalıklardaki Rolü ve Güncel Gelişmeler. *Academic Researches in Health Sciences*, 116-120.
- Halagarda, M., Wojciak K. M. (2022). Health and safety aspects of traditional European meat products. A review. *Meat Science*, 184, 108623.
- Halkman, K. A. (2005). *Merck Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları*. Başak Matbaacılık, Ankara, 141-182.
- Hammad, H.H.M., Jin, G., Ma, M., Khalifaa, I., Shukat, R., Elkhedira, A.E., Zenga, Q.; Nomana, A.E. (2020). Comparative characterization of proximate nutritional compositions, microbial quality and safety of camel meat in relation to mutton, beef, and chicken. *LWT - Food Science and Technology*, 118, 108714.
- Harris, L, J. (2005). *Escherichia coli, Class Notes PHR150*. Department of Food Science on Technology University of California Davis. <http://vetmed.ucdavis.edu/PHR/phr180/2005/15005Ecd/H.PDF>
- Health Canada. Eating well with Canada's food guide. (2011). <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/food-guide-aliment/index-eng.php>
- Heperkan, D., Sözen, M. (1988). Fermente Et Ürünleri Üretimi ve Mikrobiyal Proseslerin Kaliteye Etkisi. *Gıda*, 13 (5).
- Irak, M. (2012). Serotonin Bilişsel İşlevlerdeki Rolü. *Türk Psikoloji Yazıları*, 15(29), 13-22.
- Irish Department of Health. Ireland healthy eating guidelines. (2016). December 2016, <http://www.hse.ie/eng/about/Who/healthwellbeing/Our-Priority-programmes/HEAL/HEAL-docs/food-pyramid-leaflet.pdf>
- International Organization for Standardization. (2002). 6579 Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs-Horizontal Method For The Detection of *Salmonella* Spp., International Standard (ISO Standart no. 6579) Switzerland.
- International Organization for Standardization. (2006). Microbiology of food and animal feeding stuffs — Horizontal method for the enumeration of coliforms — Colony-count technique. (ISO Standart no. 4832) ISO copyright Office. Switzerland
- International Organization for Standardization. (2013). Microbiology of food chain. Horizontal method for enumeration of microorganisms. Part 1: Colony count at 30 C by pour plate technique. (ISO Standart no. 4833-1)

- İşbilen, N., Tüylü Küçükkılınç, T. (2020). Folat Metabolizmasının Nörodejeneratif Hastalıklardaki Rolü. *Fabad Journal of Pharmaceutical Sciences*, 45(3), 259-268.
- İzmirli, M. (2013). Epigenetik Mekanizmalar ve Kanser Tedavisinde Epigenetik Yaklaşımlar. *Van Tıp Dergisi*, 20(1), 48-51.
- Kadim, I. T., Mahgoub, O., Al-Marzooqi, W., Khalaf, S. K., Raiymbek, G. (2013). Composition, Quality and Health Aspect of the Dromedary (*Camelus dromedarius*) and Bactrian (*Camelus bactrianus*) Camel Meats: A Review. *Agricultural and Marine Sciences*, 18(7), 24.
- Kadim, I. T., Mahgoub, O., Purchas, R.W. (2008). A Review of the Growth, and of the Carcass and Meat Quality Characteristics of the One-humped Camel (*Camelus Dromedaries*), *Meat Science*, 80, 555–569.
- Kalalou, I., Faid, M., Ahami, T.A. (2004). Improving the Quality of Fermented Camel Sausage by Controlling Undesirable Microorganisms with Selected Lactic Acid Bacteria. *International Journal of Agriculture and Biology*, 6(3), 477-451.
- Kamiloğlu, A. (2022). Functional and technological characterization of lactic acid bacteria isolated from Turkish dry-fermented sausage (sucuk). *Brazilian Journal of Microbiology*, 53(2), 959-968.
- Kamiloğlu, A., Kaban, G., Kaya, M. (2020). Technological properties of autochthonous *Lactobacillus plantarum* strains isolated from sucuk (Turkish dry-fermented sausage). *Brazilian Journal of Microbiology*, 51, 1279–1287.
- Kaya Cebioğlu, İ., Önal, E. (2018). Gıda Katkı Maddesi İçeren Bazı Besinlerin Tüketiminin ve Sağlığa Etkilerinin Araştırılması: Gıdaların Risk Analizi. *Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(1), 21-35.
- Koçak, P. (2014). *Aydın ilindeki mandıralarda üretilip satışa sunulan beyaz, tulum, kaşar ve lor peynirlerinin mikrobiyolojik kalitesinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Kopple, J.D., Swendseid, M.E., (1981). Effect of histidine intake on plasma and urine histidine levels, nitrogen balance and N T -methylhistidine excretion in normal and chronically uremic men. *Journal of Nutrition* 111: 931–942
- Kostkompasset (2010). <https://www.alinea.dk/sites/default/files/Transparentforlg%2010.pdf>

- Kozaèinski, L., Hadžiosmanović, M. and Zdolec, N. (2006). Microbiological quality of poultry meat on the Croatian market. *Veterinarski Arhiv*, 76, 305–313.
- Kozan, H. İ. (2018). *Farklı probiyotik bakteriler inoküle edilmiş yulaf kepeği ilaveli sucukların depolama sürecinde bazı fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerindeki değişimin belirlenmesi*. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya.
- Kök, F., Öksüztepe, G., İlhak, O. İ., Patır, B. (2006). Chemical and microbiological quality of fermented sausages made from camel meat. *Medycyna Weterynaryjna* 62 (8), 893-896.
- Köknaroğlu, H. (2007). Beslemenin Sığır Eti Konjuge Linoleik Asit Miktarına Etkisi. *Hayvansal Üretim*, 48(1), 1-7.
- Kuba, M. (2012). *İçme suyu pompalarında Escherichia coli'nin oluşturduğu biyofilm yapısının incelenmesi ve oluşmasının önlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kulczyński, B., Sidor, A., Gramza-Michałowska, A. (2019). Characteristics of Selected Antioxidative and Bioactive Compounds in Meat and Animal Origin Products. *Antioxidants*, 8, 335,
- Kurtbeyoğlu, E., Akduman, G., Güneş, F.E. (2021). Depresyonda Beslenmeye Farklı Bir Bakış: Fizyopatolojik Yolaklar Üzerinde Besin Öğelerinin Önemi. *Türkiye Klinikleri Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6(2), 320-8.
- Le Guide Alimentaire Pour Tous. https://solidarites.sante.gouv.fr/IMG/pdf/guide_alimentairetout.pdf
- Makki, G, M, Kozak, S, M, Jencarelli, K, G., Alcaine, S, D. (2020). Evaluation of the Efficacy of Commercial Protective Cultures Against Mold and Yeast in Queso Fresco. *American Dairy Science Association*, 103, 9946–9957.
- Maltı, J., Amarouch, H. (2007). Microbiological and Physicochemical Characterization of Natural Fermented Camel Meat Sausage. *Journal of Food Processing And Preservation*, 32, 159–177.
- Maqsood, S., Manheem, K., Abushelaıbı, A., Kadim I. T. (2016). Retardation of quality changes in camel meat sausages by phenolic compounds and phenolic extracts. *Animal Science Journal*, 87, 1433–1442.

- Mejri, L., Ziadi, A., El Adab1, S., Boulares, M., Essid, I., Hassouna, M. (2017).Effect of commercial starter cultures on physicochemical, microbiological and textural characteristics of a traditional dry fermented sausage reformulated with camel meat and hump fat. *Food Measure*, 11, 758–767.
- Mıhçıoğlu, D. (2019). Epigenetik Mekanizmaların Besinlerin Biyoaktif Bileşenleri ile İlişkisi. *Beslenme Diyet Dergisi*, 47(3), 102-108.
- Mwangi, F. W., Charmley, E., Gardiner, C. P., Malau-Aduli, B. S., Kinobe, R. T., Malau-Aduli, A. E. O. (2019). *Foods*, 8, 648.
- Nuraloğlu, m., U, Yardımcı, H. (2016). Veteriner Mikrobiyolojide Salmonella'nın Tanısında PCR ve Bakteriyolojik Yöntemlerin Meta-Analize Uygunluğunun Belirlenmesi. *Etlik Veteriner Mikrobiyol Dergisi*, 27 (2), 113-117.
- OECD-FAO Agricultural Outlook 2018-2027 <https://stats.oecd.org/>
- Omurtag Korkmaz, B. İ., Aydın, A., Kılıç, N. (2021).Enteral Beslenme Ürünlerinin Mezofilik Aerobik Bakteri ve Cronobacter Sakazakii Kontaminasyonu Yönünden İncelenmesi. *Food Health*, 7(1), 39-44.
- Özbey, G., Kök, F., Muz, A. (2007). Isolation of Salmonella spp. in Camel Sausages from Retail Markets in Aydın, Turkey, and Polymerase Chain Reaction (PCR) Confirmation. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 31(1), 67-71.
- Özdestan, Ö., Üren A. (2010). Gıdalarda Nitrat ve Nitrit. *Akademik Gıda*, 8(6), 35-43.
- Özenoğlu, A. (2018). Duygu durumu, Besin ve Beslenme İlişkisi. *Artvin Çoruh Üniveristesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 9(4), 357-365.
- Özgün, D., Seylam Küşümler, A. (2020). Gıda katkı maddelerinin sağlık üzerine etkileri, *Sağlık ve Yaşam Bilimleri Dergisi*, 2(1), 22-26.
- Özkan, M. (2009). *Tüketime sunulan günlük hazır yemekler ve salataların mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Özkardeşler, S. (2008). Serotonin Sendromu. *Dokuz Eylül Üniversitesi, Tıp Fakültesi Dergisi*, 22(1), 27 – 38.
- Pal, M., Ayele, Y., Dulo, F. (2018). Microbiological and hygienic quality of Meat and Meat Products. *Beverage and Food World*, 45(5), 21-27.

- Pehlivanoglu, H., Nazli, B., Imamoğlu, H., Çakır, B. (2015). Piyasada Fermente Sucuk Olarak Satılan Ürünlerin Kalite Özelliklerinin Saptanması ve Geleneksel Türk Fermente Sucuğu ile Karşılaştırılması. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 41 (2), 191-198.
- Pereira, P. M. C. C., Vicente, A. F. R. B. (2013). Meat nutritional composition and nutritive role in the human diet. *Meat Science*, 93, 586–592.
- Piepoli, M.F., Hoes, A.W., Agewall, S., Albus, C., Brotons, C., Catapano, A.L., et al. (2016) European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *Atherosclerosis*, 252, 207–274.
- Piramide Alimentare Italiana. (2029). http://www.casadicuravilladellequerce.it/Alimentazione_libretto_2009.pdf
- Pogorzelska-Nowicka, E., Atanasov A. G., Horbańczuk, J., Wierzbicka, A. (2018). Bioactive Compounds in Functional Meat Products. *Molecules*, 23, 307.
- Procop GW, Church DL, Hall GS, Janda WM, Koneman EW, Schreckenberger PC, Woods GL. (2017). Gram-Positif Coccus. *Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology*, 5:670-732.
- Reiter, R.J., Gultekin, F., Flores, L. J., Terron, M. P., Xian Tan, D. (2006). Melatonin: Potential Utility For Improving Public Health. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 5 (2), 131-158.
- Roberts, D., Greenwood, M. (2003). *Practical Food Microbiology* (3rd edition). Blackwell Publishing, 150-170.
- Sabahat, S., Nadeem, A., Maryam, J. (2021). Genetic And Genomic Prospects For Camel Meat Production. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 31(3), 635-649.
- Sağlam, D, Şeker, E. (2016). Gıda Kaynaklı Bakteriye Patojenler. *Kocatepe Veterinary Journal*, 9(2), 105-113.

- Samelis, J., Kakourı, A., Georgiadou, K.G., Metaxopoulos, J. (1998). Evaluation of the extent and type of bacterial contamination at different stages of processing of cooked ham. *Journal of Applied Microbiology*, 84, 649–660.
- Samelis, J., Maurogenakis, F., Metaxopoulos, J. (1994). Characterisation of lactic acid bacteria isolated from naturally fermented Greek dry salami. *International Journal of Food Microbiol*, 23, 179–196.
- Saraç, D. (2019). *Isıl işlem görmüş sucuğun bazı fizikokimyasal ve tekstürel özellikleri*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Schillinger, U., Lucke, F. K. (1989). Antibacterial activity of *Lactobacillus sake* isolated from meat. *Applied and Environmental Microbiology Journal*, 55(8):1901–1906.
- Sezgin, Y. (2019). Vitamin B12 Yetersizliğine Yaklaşım. *Konuralp Tıp Dergisi*, 11(3), 482-488.
- Soltanzadeh, N., Kadivar, M., Keramat, J., Bahrami, H., Poorreza, F. (2010). Camel Cocktail Sausage and Its Physicochemical And Sensory Quality. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 61(2), 226–243.
- Spyropoulou, K.E., Chorianopoulos, N.G., Skandamis, P.N., Nychas, G.J.E. (2001). Survival of *Escherichia coli* O157:H7 during the fermentation of Spanish-style green table olives (conservolea variety) supplemented with different carbon sources. *International Journal of Food Microbiology*, 66, 3–11.
- Sumner, J., Petrenas, E., Dean, P., Dowsett, P., West, G., Wiering, R., Raven, G. (2003). Microbial contamination on beef and sheep carcasses in South Australia. *International Journal of Food Microbiology*, 81, 255-60.
- Şanes, A. (2006). *Kalorisi ve yağ miktarı azaltılmış fonksiyonel (diyet) sucuk üretimi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Şener, G. (2010). Karanlığın hormonu: Melatonin. *Marmara Eczacılık Dergisi*, 14, 112-120.
- Şimşek, A. (2022). An evaluation of the physicochemical and microbiological characteristics and the hygienic status of naturally fermented camel sausages (sucuks). *Food Science and Technology*, 42.
- Tarımsal Ekonomi Ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE). (2021). Dana Eti. *Tarım Ürünleri Piyasaları*, Ocak.

- Tayar, M. (1993). Türk Sucuğu Üretiminde Starter Kültür Kullanımı. *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fak. Dergisi*, 2(12), 83-88.
- Tayar, M., Hecer C. (2015). *Gıda Mikrobiyolojisi* (4. basım), Dora Basım, Ezgi Matbaası, 280.
- Tegegne,H.A., Berhanu, A., Getachew, Y., Serda, B., Nölkes, D., Tilahun, S., Sibhat, B. (2019). Microbiological safety and hygienic quality of camel meat at abattoir and retail houses in Jigjiga city, Ethiopia. *The Journal of Infection in Developing Countries*, 13(3), 188-194.
- Tekin, V. (2019). *Cystein-S-Sulfat'ın sitotoksik ve genotoksik etkilerinin nöronal hücre dizisinde incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Biliimleri Enstitüsü, Denizli
- Tekinşen, O., C, Atasever, M. (1994). Süt Ürünleri Üretiminde Starter Kültür. *Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayını*, 150.
- Temel, İ., Özerol, E. (2002). Homosistein metabolizma bozuklukları ve vasküler hastalıklarla ilişkisi. *İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 9(2) 149-157.
- TUİK, 2022. Türkiye İstatistik Kurumu, Hayvansal Üretimler Modülü <https://www.tuik.gov.tr/>
- Tunail, N., Köşker, Ö. (1989). *Süt Mikrobiyolojisi*. Ankara: A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları.
- Turhan, Ö. (2010). *Küflü sucuklarda mikrofloranın belirlenmesi ve küf gelişmesi üzerine maya izolatlarının etkisini incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tuzcu, M. S., Benli, A. R., Kumbasar, A. (2018). B12 Vitamin Eksikliğinin Etiyolojisinin Araştırılması ve B12 Vitamin Düzeyi ile Mcv, Homosistein, Folat Düzeyleri ve Tiroid Fonksiyon Testleri Arasındaki İlişkinin Saptanması. *Bozok Tıp Dergisi*, 8(1), 25-30.
- Türk Gıda Kodeksi. (2011). Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği
- Türk Gıda Kodeksi. (2019). Et, Hazırlanmış Et Karışımları ve Et Ürünleri Tebliği
- Türkiye Beslenme Rehberi TÜBER 2015. T.C. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 1031, Ankara 2016.
- US ISO 21527-2 Microbiology of food and animal feeding stuffs — Horizontal method for the enumeration of yeasts and moulds — Part 2: Colony count technique in products

with water activity less than or equal to 0.95. (2008). ISO copyright Office. Switzerland.

- Ünlütürk, A., Turantaş, F. (1999). *Gıda Mikrobiyolojisi*. İzmir: Mengi Tan Basım Evi, 25-30.
- WHO Europe. (2003). Comparative analysis of food and nutrition policies in WHO European Member States
- Williams, P. (2007). Nutritional composition of red meat. *Nutrition and Dietetics*, 64(s4), 113–S119.
- Yıldırım, A., Erge, S. (2021). Kronik Hastalıklarda İnflamasyonun Rolü, Omega-3 Yağ Asitleri ve Epigenetik Yolaklar. *Beslenme ve Diyet Dergisi*,49(3), 106-114.
- Yılmaz, O., Ertuğrul, M. (2015). Türk Kültüründe Deve Güreşleri. Bitlis Eren Üniversitesi *Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 4(1), 157-174.
- Yılsay, Ö. T., Bayizit, A. A. (2002). Bursa İlinde Tüketilen Kaymakların Mikrobiyolojik Özellikleri Ve Bazı Patojen Bakterilerin Aranması. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16, 77-86.
- Yücel, E. (2020). Salmonella Enfeksiyonları, Tanı ve Tedavisi. *Klinik Tıp Pediatri Dergisi*, 12 (3), 133-139.
- Yücel, G. N., Take Kaplanoğlu, G., Seymen, C. M. (2018). Karanlığın Mucizesi: Melatonin ve Ovaryum Etkileşimi. *Dicle Tıp Dergisi*, 45 (1), 85 – 92.

T.C.

AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLİMSEL ETİK BEYANI

“Etnik Bir Et Ürünü Olan Deve Sucuğunun Mikrobiyolojik Kalitesinin Araştırılması” başlıklı yüksek tezimdaki bütün bilgileri etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiz atıf yaptığımı bildiririm. İfade ettiklerimin aksi ortaya çıktığında ise her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Fadime ACAR

25 /07 /2022

ÖZ GEÇMİŞ

Soyadı, Adı : ACAR Fadime
Uyruk : T.C.
Doğum yeri ve tarihi : Yenipazar / 01.01.1995
Telefon : 0 535 965 66 40
E-posta : 2021600101@stu.adu.edu.tr
Yabancı dil : İngilizce

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet tarihi
Y. Lisans	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	Devam Ediyor
Lisans	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	2020