



**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**



DOKTORA TEZİ

**KEDİ VE KÖPEKLER İÇİN HAZIRLANAN TİCARİ ÇİĞ MAMALAR İLE ÖDÜL
MAMALARININ BESİN MADDESİ ANALİZLERİ VE MİKROBİYOLOJİK
YÖNDEN İNCELENMESİ**

Gülşah Emre Mantar

**DANIŞMAN
Prof. Dr.Gülcan Demirel**

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları, Doktora Programı

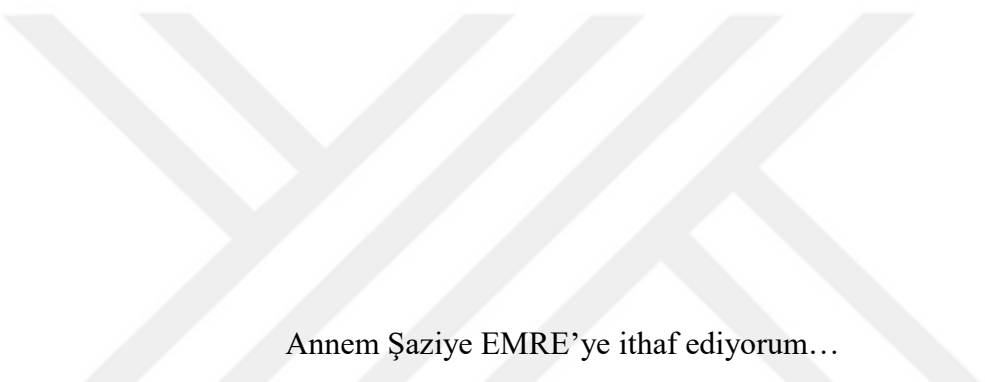
Haziran, 2025

TEZ KABUL VE ONAYI

Gülşah EMRE MANTAR tarafından, **Prof. Dr.Gülcan DEMİREL** danışmanlığında hazırlanan **"KEDİ ve KÖPEKLER İÇİN HAZIRLANAN TİCARİ ÇİĞ MAMALAR ile ÖDÜL MAMALARININ BESİN MADDESİ ANALİZLERİ VE MİKROBİYOLOJİK YÖNDEN İNCELENMESİ"**başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından tarihinde yapılan sınav sonucunda **oy birliği**ile başarılı bulunarak **Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

	İmza	Sonuç
DANIŞMAN	Prof. Dr.Gülcan DEMİREL	☐
	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa	Kabul
	Hayvan Besleme ve Beslenme	☐
	Hastalıkları Anabilim Dalı	Ret
ÜYE	Prof. Dr.Tanay BİLAL	☐
	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa	Kabul
	Hayvan Besleme ve Beslenme	☐
	Hastalıkları Anabilim Dalı	Ret
ÜYE	Prof. Dr.Funda BAĞCIGİL	☐
	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa	Kabul
	Üniversitesi	☐
	MikrobiyolojiAnabilim Dalı	Ret
ÜYE	Prof. Dr.Pınar SAÇAKLI	☐
	Ankara Üniversitesi	Kabul
	Hayvan Besleme ve Beslenme	☐
	Hastalıkları Anabilim Dalı	Ret
ÜYE	Doç. Dr.İsmail ÇETİN	☐
	Namık Kemal Üniversitesi	Kabul
	Hayvan Besleme ve Beslenme	☐
	Hastalıkları Anabilim Dalı	Ret



Annem Şaziye EMRE'ye ithaf ediyorum...

BÜTÇE DESTEKLERİ

KEDİ VE KÖPEKLER İÇİN HAZIRLANAN TİCARİ ÇİĞ MAMALAR İLE ÖDÜL MAMALARININ BESİN MADDESİ ANALİZLERİ VE MİKROBİYOLOJİK YÖNDEN İNCELENMESİ

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından Proje numarası:37132 ve Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'nun (TÜBİTAK) 123O767 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

TEŞEKKÜR

Doktora sürecim boyunca bilgi ve birikimini sabırla aktararak desteklerini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Gülcan DEMİREL'e, analizler ve istatistik verilerinin değerlendirilmesi aşamasında yardımlarını esirgemeyen Araştırma Görevlisi Dr. Refik SEVİM ve Dr. Onur KESER'e, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Tanay BİLAL'e, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Mikrobiyoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Funda BAĞCIGİL'e katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Hayatımın her alanında olduğu gibi tüm öğrenim sürecim boyunca beni destekleyen ve her zaman yanımda olan sevgili ailem Gökberk MANTAR, Deniz MANTAR, Ali EMRE, Şaziye EMRE, Berfu EMRE ve Hayal EMRE'ye teşekkür ederim.

Haziran 2025

Gülşah EMRE MANTAR

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ KABUL VE ONAYI.....	ii
BEYAN	iii
BÜTÇE DESTEKLERİ	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ŞEKİL LİSTESİ	xi
TABLO LİSTESİ.....	xii
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ.....	xiv
ÖZET	xv
ABSTRACT	xvii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	4
2.1. KÖPEK VE KEDİLERİN BESLENMESİ.....	4
2.1.1. Köpek ve Kedilerin Enerji ve Temel Besin Maddesi Gereksinimi.....	5
2.2. TİCARİ ÇİĞ MAMALAR VE ÖDÜL MAMALARI.....	29
2.2.1. Ticari Çiğ Mamaların İçeriği ve Üretim Süreçleri	29
2.2.2. Çiğ Beslenmenin Avantaj ve Dezavantajları	30
2.2.3. Ticari Çiğ Mamalar ile Kuru ve Konserve Mamaların Karşılaştırılması.....	32
2.2.4. Çiğ Mamaların Besin Maddesi Düzeyleri ve Mikrobiyolojik Güvenlik Açısından Değerlendirilmesi	34
2.2.5. Ödül Mamalarının İçeriği ve Besin Maddesi Düzeyi	38
2.2.6. Ödül Mamalarının Kedi ve Köpek Sağlığı Üzerine Etkileri	40

2.3. ÇİĞ MAMA VE ÖDÜL MAMALARINDAKİ BİLEŞENLER: BESİN MADDESİ DÜZEYLERİ.....	42
2.3.1. Çiğ Mama ve Ödül Mamalarında Makro Besin Maddeleri.....	42
2.3.2. Çiğ Mama ve Ödül Mamalarında Kalsiyum ve Fosfor Düzeyi	44
2.3.3. Çiğ Mama ve Ödül Mamalarında Enerji İçeriği ve Sindirilebilirlik	45
2.3.4. Çiğ Mamalarda Yağ Asidi Profili	46
2.4. ÇİĞ MAMALARDA MİKROBİYOLOJİK RİSKLER	48
2.4.1. Patojen Mikroorganizmalar.....	49
2.4.2. Çiğ Mamalarda Hijyen Önlemleri, Alternatif Sterilizasyon Yöntemleri	53
2.5. TİCARİ ÇİĞ MAMA VE ÖDÜL MAMALARI İLE İLGİLİ MEVZUAT VE STANDARTLAR	55
2.5.1. Ulusal ve Uluslararası Yasal Düzenlemeler.....	55
2.5.2. Etiketleme ve İçerik Beyanı	56
2.6. LİTERATÜRDEN ÇIKAN TEMEL BULGULAR VE TEZ ÇALIŞMASININ ÖNGÖRÜLEN KATKISI.....	57
3. YÖNTEM	58
3.1. ÇİĞ MAMA ÖRNEKLERİNİN TOPLANMASI	58
3.2. ÖDÜL MAMA ÖRNEKLERİNİN TOPLANMASI.....	59
3.3. BESİN MADDESİ ANALİZLERİ	60
3.3.1. Kuru Madde Analizi.....	60
3.3.2. Ham Protein Analizi.....	60
3.3.3. Ham Yağ Analizi.....	60
3.3.4. Ham Selüloz Analizi	61
3.3.5. Ham Kül Analizi	61
3.3.6. Fosfor Analizi.....	62
3.3.7. Kalsiyum Analizi.....	62
3.3.8. Toplam Şeker Tayini.....	62

3.3.9. Yağ Asitleri Analizi	63
3.3.10. İstatiksel Analiz.....	63
3.4. KEDİ VE KÖPEKLER İÇİN ÜRETİLEN ÇİĞ MAMALARDA MİKROBİYOLOJİK ANALİZLER	64
3.4.1. <i>Salmonella</i> spp. analizleri	64
3.4.2. <i>Listeria monocytogenes</i> analizi	64
3.4.3. <i>Campylobacter</i> spp. analizi	64
3.4.4. <i>E.coli</i> sayımı.....	65
4. BULGULAR	65
4.1. ÇİĞ MAMALARDA BESİN MADDESİ ANALİZLERİ	65
4.1.1. Çiğ Mamaların Kuru Madde Düzeyleri	66
4.1.2. Çiğ Mamaların Ham Protein Düzeyleri	66
4.1.3. Çiğ Mamaların Ham Yağ Düzeyleri	67
4.1.4. Çiğ Mamaların Ham Selüloz Düzeyleri	67
4.1.5. Çiğ Mamaların Ham Kül Düzeyleri	67
4.1.6. Çiğ Mamaların Fosfor Düzeyleri	68
4.1.7. Çiğ Mamaların Kalsiyum Düzeyleri	69
4.1.8. Çiğ Mamaların Yağ Asidi Profili	72
4.2. ÇİĞ MAMALARIN MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ: PATOJENİK MİKROORGANİZMA BULGULARI.....	78
4.2.1. <i>Salmonella</i> spp.	80
4.2.2. <i>Campylobacter</i> spp.....	80
4.2.3. <i>Listeria monocytogenes</i>	80
4.2.4. <i>E.coli</i>	80
4.3. ÖDÜL MAMALARINDA BESİN MADDESİ ANALİZLERİ.....	81
4.3.1. Ödül Mamalarının Kuru Madde Düzeyleri	81
4.3.2. Ödül Mamalarının Ham Protein Düzeyleri	81

4.3.3. Ödül Mamalarının Ham Yağ Düzeyleri	82
4.3.4. Ödül Mamalarının Ham Selüloz Düzeyleri.....	82
4.3.5. Ödül Mamalarının Ham Kül Düzeyleri.....	82
4.3.6. Ödül Mamaların Toplam Şeker Düzeyleri	82
5. TARTIŞMA.....	83
5.1. ÇİĞ MAMALARDA BESİN MADDELERİ.....	83
5.1.1. Mamaların Etiket Beyanlarına Uyumlulukları.....	101
5.2. ÖDÜL MAMALARINDA BESİN MADDELERİ	102
5.3. ÇİĞ MAMALARDA PATOJENLER	106
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	111
KAYNAKLAR.....	113
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI	158
ETİK KURUL İZİN YAZISI	159
KURUM İZNİ YAZILARI.....	160
ÖZGEÇMİŞ.....	161

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 4.1: Çiğ Köpek Mamalarında Fosfor Düzeyleri (gr/ 1000 kcal ME).....	68
Şekil 4.2: Çiğ Kedi Mamalarında Fosfor Düzeyleri (gr/1000 kcal/ME)	68
Şekil 4.3: Çiğ Köpek Mamalarında Kalsiyum Düzeyleri (gr/1000 kcal/ME)	69
Şekil 4.4: Çiğ Kedi Mamalarında Kalsiyum Düzeyleri (gr/1000 kcal/ME)	70
Şekil 4.5: Çiğ Köpek Mamalarında Tespit Edilen Ca:P Oranları	71
Şekil 4.6: Çiğ Kedi Mamalarında Tespit Edilen Ca:P Oranları	71
Şekil 4.7: Çiğ Mamaların Yağ Asidi Kompozisyonuna Dayalı Toplam Σ SFA, Σ MUFA ve Σ PUFA Düzeyleri (%)	76
Şekil 4.8: Çiğ Mamaların AA, EPA ve DHA Düzeyleri (%)	76
Şekil 4.9: Çiğ Mamaların LA, ALA ve GLA Düzeyleri (%).....	77
Şekil 4.10: Çiğ Mamaların Yağ Asidi Kompozisyonuna Dayalı Toplam ω 3, ω 6 ve ω 6: ω 3 Oranları	77

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 2.1: Kedi ve Köpeklerde Günlük Enerji Gereksinimleri (DER)	6
Tablo 2.2: Doymuş Yağ Asitleri Kaynakları	13
Tablo 2.3: Doymamış Yağ Asitleri Kaynakları	15
Tablo 2.4: Ülke Bazında Çiğ Mama Kontaminasyonları	38
Tablo 2.5: Çiğ Mamalarda Mikrobiyolojik Kriterler.....	55
Tablo 2.6: Ödül Mamalarında Mikrobiyolojik Kriterler	55
Tablo 2.7: Besin Maddesi Beyanları Tolerans Değerleri	57
Tablo 3.1: Proje Kapsamında Temin Edilen Çiğ Mamalara Ait Etiket Bilgileri.....	59
Tablo 4.1: Kedi ve Köpek Çiğ Mamalarında Tespit Edilen Besin Maddesi Düzeyleri (%) ve Metabolik Enerji Değerleri (kcal/100 gr)	65
Tablo 4.2: Ruminant ve Kanatlı Etli Köpek Çiğ Mamalarının Protein Kaynaklarına Göre Besin Maddesi (%) ve Enerji Düzeylerinin (kcal/100g KM) Karşılaştırılması.....	66
Tablo 4.3: Köpek Çiğ Mamalarında Protein Kaynağına Göre Kalsiyum ve Fosfor Ortalamaları ve Standart Hataları ve Önemlilik Düzeyleri	71
Tablo 4.4: Kedi ve Köpek Çiğ Mamalarında Doymuş Yağ Asidi Düzeyleri (Toplam Yağ Asidinin %'si).....	72
Tablo 4.5: Kedi ve Köpek Çiğ Mamalarında Tekli Doymamış Yağ Asidi Düzeyleri (Toplam Yağ Asidinin %'si)	73
Tablo 4.6: Kedi ve Köpek Çiğ Mamalarında Çoklu Doymamış Yağ Asidi Düzeyleri (%)	74
Tablo 4.7: Köpek Çiğ Mamalarında Protein Kaynaklarına Göre Yağ Asidi Ortalamaları, Standart Hataları ve Önemlilik Düzeyleri	75
Tablo 4.8: Çiğ Mamaların Marka ve Protein Kaynaklarına Göre Dağılımı	78
Tablo 4.9: Çiğ Mamalarda Patojen Mikroorganizma Analizi Bulguları	78

Tablo 4.10: Çiğ Mamalarda Tespit Edilen Patojen Mikroorganizmaların Hayvansal Protein Kaynaklarına Göre Dağılımı	79
Tablo 4.11: Çiğ mamalarda E.coli sayımı	79
Tablo 4.12: Kedi ve Köpek Ödül Mamalarında Besin Maddesi Düzeyleri.....	81
Tablo 4.13: Kedi ve Köpek Ödül Mamalarının Toplam Şeker Düzeyleri.....	83



SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Kısaltmalar	Açıklama
AA	:Araşidonik Asit
AAFCO	:Amerikan Yem Kontrol Yetkilileri Derneği
ALA	:Alfa Linoleik Asit
ALT	:Alanin aminotransferaz
AST	:Aspartat Aminotransferaz
BUN	:Kan Üre Azotu
DER	:Günlük Enerji İhtiyacı
DHA	:Dokosaheksaenoik asit
EPA	:Eikosapentaenoik asit
FEDIAF	:Avrupa Evcil Hayvan Gıda Endüstrisi Federasyonu
IL-6	:İnterlökin 6
IL1-β	:İnterlökin-1 beta
LA	:Linoleik asit
LDL	:Düşük yoğunluklu lipoprotein
LTB4	:Lökotrien B4
LTB5	:Lökotrien B5
ME	:Metabolik enerji
MUFA	:Tekli doymamış yağ asitleri
NRC	:Ulusal Araştırma Konseyi
PGI2	:Prostaglandin I2
PGI3	:Prostaglandin I3
PPAR γ	:Peroksizom proliferatör ile etkinleştirilen reseptörler
PUFA	:Çoklu doymamış yağ asitleri
RER	:Dinlenme Enerji İhtiyacı
TNF α	:Tümör nekrozis faktör-alfa
TXA2	:Tromboksan A2
TXA 3	:Tromboksan A3

ÖZET

DOKTORA TEZİ

KEDİ VE KÖPEKLER İÇİN HAZIRLANAN TİCARİ ÇİĞ MAMALAR İLE ÖDÜL MAMALARININ BESİN MADDESİ ANALİZLERİ VE MİKROBİYOLOJİK YÖNDEN İNCELENMESİ

Gülşah Emre Mantar

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları, Doktora Programı

Danışman :Prof. Dr.Gülcan Demirel

Son yıllarda yapılan çalışmalarda çiğ mamaların yararlarını kanıtlayacak somut veriler elde edilemezken, çiğ mamaların yaratabileceği riskler hakkında endişeler mevcuttur. Çiğ mamaların neden olabileceği riskler arasında patojen mikroorganizmalar ve besin maddesi dengesizlikleri yer almaktadır. Çalışmamızda 25 kedi ve köpek çiğ mamasının mikrobiyolojik analizleri ile besin maddesi tayinleri yapılmıştır. Ayrıca, ödül maması kullanımlarının hayvan sağlığına olan etkilerini araştırmak amacıyla da 25 adet ödül mamasının şeker ve besin maddesi analizleri yapılmıştır. Çiğ mamaların %28'inde *Salmonella spp.*, %72'sinde *E.coli* ve %4'ünde *Listeria monocytogenes* saptanmıştır. Çiğ mamaların besin maddesi analizleri sonucunda ise köpek mamalarının %70'inin AAFCO ve FEDIAF tarafından yavru köpek mamalarında bulunması önerilen fosforu karşılamadığı, kedi mamalarından %80'inin AAFCO,FEDIAF,NRC tarafından yavru kedi mamalarında bulunması önerilen fosforu karşılamadığı görülmüştür. Kalsiyum analizleri sonucunda kedi mamalarının %80'nin, köpek mamalarından %95'inin AAFCO,FEDIAF tarafından yavru ve yetişkin kedi ve köpek mamalarında bulunması önerilen kalsiyumu karşılamadığı bulunmuştur.Çiğ mamalarda

yapılan yağ asidi analizleri sonucunda, mamaların %40'ının EPA içermediği saptanırken, mamalardan 1'inde ise linoleik asit saptanamamıştır. Ödül mamalarının protein düzeyleri %6-62 arasında, yağ düzeyleri %0.2-18 arasında, selüloz düzeylerinin ise %0.2-5 arasında olduğu tespit edilmiştir. Kedi ödül mamalarında ortalama %0,352, köpek ödül mamalarında ise %0,225 düzeyinde toplam şeker tespit edilmiştir. Çalışmamızda elde edilen bulgularla çiğ mamaların insan ve hayvan sağlığı için risk yaratabileceği, hem ödül mamaları hem çiğ mamaların etiket beyanlarının doğru olmayabileceği, besin maddesi dengesizlikleri tespit edilen çiğ mamaların kedi ve köpeklerde metabolik ve ortopedik rahatsızlıklara yol açabileceği sonucuna varılmıştır.

Haziran 2025 , 179sayfa.

Anahtar kelimeler:çiğ mama, ödül maması, kedi, köpek



ABSTRACT

Ph.D. THESIS

NUTRIENT ANALYSIS AND MICROBIOLOGICAL EXAMINATION OF COMMERCIAL RAW FOODS AND TREATS PREPARED FOR CATS AND DOGS

Gülşah EMRE MANTAR

İstanbul University-Cerrahpaşa

Institute of Graduate Studies

Department of Animal Nutrition and Nutritional Diseases

Animal Nutrition and Nutritional Diseases PhD Programme

Supervisor: Prof. Dr.Gülcan DEMİREL

In recent studies, while no concrete data have been obtained to prove the benefits of raw foods, there are concerns about the risks that raw foods may pose. The risks of raw foods include pathogenic microorganisms and nutrient imbalances. In our study, microbiological analyses and nutrient determinations of 25 cat and dog raw foods were performed. In addition, sugar and nutrient analyses of 25 treats were performed to investigate the effects of treats on animal health. *Salmonella* spp. was detected in 28%, *E.coli* in 72% and *Listeria monocytogenes* in 4% of the raw foods. As a result of the nutrient analysis of the raw foods, it was seen that 70% of the dog foods did not meet the phosphorus recommended by AAFCO and FEDIAF in puppy foods, and 80% of the cat foods did not meet the phosphorus recommended by AAFCO, FEDIAF, NRC in kitten foods. As a result of calcium analysis, it was found that 80% of cat foods and 95% of dog foods did not meet the calcium recommended by AAFCO, FEDIAF in kitten and adult cat and dog foods. As a result of fatty acid analysis of raw foods, it was found that 40% of the foods did not contain EPA, while linoleic acid was not detected in 1 of the foods. Protein levels of the treats were between 6-62%, fat levels were between 0.2-18% and cellulose levels were between 0.2-5%. Total sugars in cat treats were 0,352%, while total sugars in dog treats were 0,225%. With the findings obtained in our study, it was concluded that raw foods may pose a risk to human and animal health, label declarations of both treats and raw foods may not be accurate, and raw

foods with nutrient imbalances may cause metabolic and orthopedic disorders in cats and dogs.

June 2025, 179 pages.

Keywords: dog, cat, raw pet food, pet treats



1. GİRİŞ

Günümüzde hem insanlarda hem hayvanlarda başlıca görülen problemler arasında beslenme hastalıkları öne çıkmaktadır. Güvenli gıdaya ulaşmak giderek daralan kaynaklar ile birlikte hem hayvanlar hem insanlar için zorlaşmaktadır. Yetersiz ve dengesiz beslenme pek çok kronik hastalığın gelişiminde rol oynayabilir, tedavi süreçlerinde ise hastalık gidişatlarını etkileyebilir.

Ticari mamaların üretimi başlamadan önce kedi ve köpekler evdeki yemek artıkları ile beslenmekteydi. Evlerde insanların tüketimine uygun olmayan çeşitli hayvan kemikleri ve parçaları ile evde yemeklerden kalan artıklar evcil hayvanların beslenmesinde kullanılmaktaydı. Kedi ve köpekler için özel üretilen mamaların ilk örnekleri İngiltere'ye uzanmaktadır. 1860'lı yıllarda Pratt isimli bir firma tarafından kedi ve köpeklere özel mamalar geliştirilmiştir. 1930'lu yıllarda ise konserve kedi ve köpek mamaları kuru mamalara göre daha yaygın bir şekilde kullanılmaktayken, II. Dünya Savaşı nedeni ile konserve ihtiyacı artmış ve kedi ve köpek konserve mamalarının üretimi mecburen azaltılmıştır (Hand ve diğ., 2011). Kuru mamaların üretiminde ekstrüzyon yöntemi kullanılmaya başlandıktan sonra tüketimi artmıştır. Günümüzde dünya geneline bakıldığında köpekler için kuru mama daha sık olarak tercih edilmektedir (Hand ve diğ., 2011). Kedi ve köpek mamalarında hammadde olarak kullanılan protein kaynakları arasında hayvanların insan tüketimine uygun olmayan parçaları (böbrek, kalp gibi çeşitli organlar, dişler, tüyler, toynaklar vb.), sığır, kuzu, domuz, ördek, tavuk, hindi ve balık gibi hayvanların etleri bulunmaktadır. Karbonhidrat ve tahıl kaynakları olarak ise pirinç, arpa, yulaf, mısır gibi hammaddeler sıklıkla tercih edilmektedir (Hand ve diğ., 2011). Kedi ve köpek mamaları için hammadde seçimlerinde Kuru mamaların üretiminde ekstrüzyon yöntemi kullanılmaya başlandıktan sonra tüketimi artmıştır. Günümüzde dünya geneline bakıldığında köpekler için kuru mama daha sık olarak tercih edilmektedir (Hand ve diğ., 2011). Kedi ve köpek mamalarında hammadde olarak kullanılan protein kaynakları arasında hayvanların insan tüketimine uygun olmayan parçaları (böbrek, kalp gibi çeşitli organlar, dişler, tüyler, toynaklar vb.), sığır, kuzu, domuz, ördek, tavuk, hindi ve balık gibi hayvanların etleri bulunmaktadır. Karbonhidrat ve tahıl kaynakları olarak ise pirinç, arpa, yulaf, mısır gibi hammaddeler sıklıkla tercih edilmektedir (Hand ve diğ., 2011).

Kedi ve köpek mamaları için hammadde seçimlerinde hammaddelerin ulaşılabilirliği, besin maddesi içerikleri, sindirilebilirlikleri, maliyetleri ve kedi ve köpek tarafından sevilerek tüketilmesi gibi durumlar etkilidir. Sık kullanılan hammaddelerden olan taze sığır eti, işlenmiş sığır eti, taze tavuk eti, tavuk yan ürünlerinde protein ve yağ sindirimleri benzerdir (Murray ve diğ., 1997).

Son 25 yılda ise çiğ mamalar doğal oldukları gerekçesiyle kedi ve köpek sahipleri arasında popülerleşmeye başlamıştır. İnsanların paketli ve koruyucu içeren, işlenmiş gıdalara karşı geliştirdiği farkındalık evlerinde birey olarak gördükleri kedi ve köpek beslenmesi için de değişimi getirdi. İnsanlarda olduğu gibi daha doğal, katkı ve koruyucu içermeyen gıdaların daha sağlıklı olduğu düşüncesi kedi ve köpeklerin beslenmesinde kullanılan mama çeşitlerini de artırmıştır (Morgan, 2017). Kedi ve köpek sahiplerinin çiğ besleme isteklerinin altında evcil hayvanlarını daha sağlıklı ve uzun yaşatabilme kaygısı olduğu açıktır. Çiğ mama tüketiminin dünyada olduğu gibi ülkemizde de popülerleşmesinde bu nedenlerin etkili olduğu görülmektedir.

Çiğ beslenmenin temelinde, kedi ve köpeklerin vahşi ataları gibi beslenmesi yatmaktadır. İçeriklerinin çoğunluğunu hayvanların kas etleri ve iç organları, kemikleri, yumurta ve süt ürünleri oluşturmaktadır. Bazı çiğ mama formüllerinde tahıl, sebze ve meyvelerin de kullanıldığı bilinmektedir. Köpeklerin evcilleşme sürecinde insanlarla ortak alanlarda yaşamaları sonucunda beslenme düzenlerinin ve besin maddesi sindirimlerinin etkilendiği düşünülmektedir. Köpekler ve kurtların genetik dizilimleri karşılaştırıldığında, nişasta ve yağ sindirimini etkileyen genler arasında farklılıklar olduğu saptanmıştır (Główny ve diğ., 2024).

Çiğ mamaların kullanımının artmasıyla gıda güvenliği soruları da artış göstermiştir. Kuru mama ve konserve mamalarda uygulanan ısıt işlemler ile patojen mikroorganizmalar kontrol edilebilir hale gelmiştir. Çiğ mamalar ise ısıt işlem görmeden üretildiklerinden hem insan hem hayvan sağlığı için tehlike oluşturabilecek patojenlerle kontamine olma riski taşımaktadırlar (van Bree, 2018). Bazı çiğ mamalarda ısıt olmayan çeşitli dekontaminasyon yöntemleri uygulansa da uygulanan yöntemlerin patojen riskini tamamen yok edemeyeceği raporlanmaktadır. Çiğ mama ile besleme yapanlarda ise kedi ve köpeklerin doğal yollarla patojenlere karşı bağışıklık geliştirdiği ve hastalık riski yaratmadığı görüşü hakimdir. Bu görüşü destekleyebilecek bilimsel veri mevcut değilken, patojenlerin kedi ve köpeklerde

enfeksiyonlara neden olduğuna dair yayınlanan çalışmalar mevcuttur (Stiver ve diğ., 2003; Ramos ve diğ., 2021). Dünyada yapılan çalışmalar incelendiğinde, çiğ mamaların patojen riskleri daha yaygın şekilde araştırılmaktayken, besin maddesi içeriğine ait çalışmaların ise daha az olduğu görülmektedir. Mamaların etiket beyanları ile gerçek besin maddesi değerleri arasında farklılıklar olabileceği birçok çalışmada görülmüştür (Hill ve diğ., 2009; Gosper ve diğ., 2016).

Ülkemizde daha önce çiğ mamaların yarattığı mikrobiyolojik risk ve besin maddesi analizlerinin yapıldığı bir çalışma mevcut değildir. Bu nedenle kedi ve köpek çiğ mamalarında mikrobiyolojik analizler yapılması ve besin maddesi içeriklerinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Kedi ve köpek sağlığını doğrudan ve insanları da dolaylı yoldan etkileyen bu beslenme biçimini araştırmak ülkemizdeki hayvan sağlığı açısından önem arz etmektedir. Evcil hayvan sahiplerinin daha doğal ve iyi besleme niyetlerinin kedi ve köpeklerin sağlığını nasıl etkileyebileceği değerlendirilmelidir.

Ödül mamaları evcil hayvanlar ve sahipleri arasında duygusal ilişkiyi geliştirme, eğitim ve ödüllendirme gibi pek çok amaçla kullanılabilir. Çiğneme amacıyla geliştirilen ödül mamalarının diş sağlığını olumlu yönde etkileme gibi sağlık faydaları da olabilir. Sık kullanılan ödül mamaları arasında bisküviler yer almaktadır (He ve diğ., 2020). Gün içerisinde kontrolsüz verilen ödül mamalarının obezite riskini artırabileceği bir gerçektir (Calancea, 2024). Kemik, çiğneme çubukları gibi ödül mamaları köpeklerde yabancı cisim obstrüksiyonlarına ve sindirim sisteminde yaralanmalara neden olabilmektedir (Leib ve Sartor, 2008; De Goy ve diğ., 2014). Ödül mamalarının besin maddesi beyanları ile analiz sonuçları arasında farklılıklar olabildiği bildirilmiştir (Morelli ve diğ., 2018; Stern ve Martin, 2021). Besin maddesi analizlerinin doğru biçimde paylaşılmaması kronik rahatsızlığı olan kedi ve köpekler için risk oluşturabilir. Mevcut çalışmamızda ödül mamalarının besin maddesi içerikleri incelenerek kedi ve köpek sağlığı üzerindeki etkileri yorumlanmıştır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. KÖPEK VE KEDİLERİN BESLENMESİ

Kedi ve köpekler Carnivora takımına dahil olan evcil hayvanlardır. Köpekler Canidea isimli aileye, kediler ise Felidea isimli aileye aittirler. Carnivora takımında omnivor ve karnivor beslenen hayvanlar bulunmaktadır. Canis lupus olarak bilinen kurtlar bu takımda yer alır ve köpeklerin bilinen en yakın atası olarak kabul edilmektedir.

Arkeolojik bulgulara göre köpekler, ilk evcilleştirilen hayvanlar olarak kabul edilirler. Yaklaşık 13.000 ile 17.000 yıl önce, kurtların insanların bulundukları bölgelerdeki av artıklarıyla beslenmeye alışması sonucunda evcilleşmenin başladığı düşünülmektedir (Driscoll ve Macdonald, 2010). Köpekler, avlanma ve koruma yetenekleri ile insanlarla uyumlu bir şekilde yaşamışlardır (Driscoll ve Macdonald, 2010).

Kurtlar, bulundukları bölgede avlanarak ya da leşçilik yaparak yaşamlarını sürdürürler. Yiyecek buldukları zaman hızlı bir şekilde tüketirler ve sonraki ava kadar aç kalabilirler. Avladıkları hayvanlar genellikle herbivorlardır ve bu hayvanların iç organları da tüketilir. Kurtların bölgelerinde bulunan çeşitli sebze ve meyveleri de tükettikleri bilinmektedir. Dolayısıyla ataları gibi köpeklerin sindirim sistemleri de bitkisel besinleri tüketmeye uygun halde evrimleşmiştir. Canidea ailesinden olan köpekler omnivor olarak sınıflandırılmışlardır. Köpeklerin sindirim sistemleri incelendiğinde, omnivor beslenen hayvanlardakine benzer anatomik yapıları olduğu, ataları gibi midelerinin fazla miktarda tüketebilecekleri öğünler için genişleyebildiği görülmektedir. Omnivor olarak sınıflandırılan hayvanlarda, hem bitkisel hem de hayvansal besinler tüketildiği için ihtiyaç duydukları besin maddelerinin sentezi karnivor hayvanlara göre daha gelişmiştir (Hand ve diğ., 2011).

Kedilerin yaklaşık olarak 10.000 yıl önce evcilleştiği düşünülmektedir (Clutton-Brock, 1999). İnsanların tahıl içeren öğünlerle beslenmesiyle birlikte yaşadıkları ortamda kemirgenlerin artışına bağlı olarak kedilerin atalarının bu çevrede yaşamaya adapte olduğu düşünülmektedir (Plantinga ve diğ., 2011). Kediler, yakın ataları olan Felis silvestris gibi gün içerisinde sık ve az beslenmeye adapte olmuşlardır (Bradshaw, 2006). Kedilerin

evcilleştirilme süreçleri köpeklerden daha kısa sürmüştür ve avlanma yetenekleri hala mevcuttur (Bradshaw, 2006). Kediler atalarından gelen genetik, morfolojik ve davranışsal özellikleri taşımaktadırlar (Plantinga ve diğ., 2011).

Her iki hayvanda etçil takımında olsalarda metabolizmaları ve besin maddesi ihtiyaçları arasında bazı farklılıklar vardır (Bradshaw, 2006). Köpekler omnivor olarak, kediler ise gerçek karnivor olarak kabul edilirler.

2.1.1. Köpek ve Kedilerin Enerji ve Temel Besin Maddesi Gereksinimi

2.1.1.1. Kedi ve Köpeklerin Enerji Gereksinimleri

Kedi ve köpeklerin günlük enerji ihtiyaçları, fizyolojik durumlarına ve yaşlarına göre değişkenlik göstermektedir. Kedi ve köpeklerin günlük enerji ihtiyaçları belirlenirken, dinlenme sırasındaki enerji ihtiyaçları, yaş, kısırlaştırılma, gebelik ve aktivite durumları göz önüne alınarak hesaplama yapılır. Köpeklerin incelendiği bir çalışmada, sadece vücut ağırlığı baz alınarak günlük enerji ihtiyacının belirlenmesinin yetersiz olduğu, cinsiyetin enerji ihtiyacını değiştirmediği, kısırlaştırılmamış köpeklerin enerji ihtiyacının daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır (Bermingham ve diğ., 2014).

Enerji Hesaplamaları

Yaşama Payı Enerji İhtiyacı (RER): Hayvanların, tok haldeyken normal sıcaklıktaki bir çevrede dinlenirken ihtiyaç duydukları enerji miktarıdır. Bazal metabolizmada enerji ihtiyacından farkı, gıdaların sindirimi, emilimi ve gıdaların sindirilmesi ile ortaya çıkan enerjiyi de kapsamasıdır.

Günlük Enerji İhtiyacı: Hayvanların günlük aktiviteleri, gebelik ve emzirme durumları gibi fizyolojik durumlarına göre gereken enerji miktarıdır.

Kedi ve köpeklerin günlük enerji ihtiyaçları belirlenirken boyutlarına bağlı olmaksızın belirlenen kriterlere göre Yaşama Payı Enerji İhtiyacından yola çıkılarak hesaplama yapılması daha tutarlı bir yaklaşımdır.

Kedi ve köpeklerin Yaşama Payı Enerji İhtiyaçları (RER): $70x$ (Vücut Ağırlığı)^{0.75} denklemi ile bulunmaktadır. Günlük Enerji İhtiyaçları (DER) ise birden fazla faktöre göre değişkenlik göstermektedir (Hand ve diğ., 2011). Tablo 2.1’de kedi ve köpeklerin fizyolojik ihtiyaçlarına göre değişen enerji gereksinimleri için hesaplama detayları verilmiştir.

Tablo 2.1: Kedi ve Köpeklerde Günlük Enerji Gereksinimleri (DER)

Kedi ve Köpeklerde Enerji Gereksinimi(DER)	Kısırlaştırılmış Yetişkin	Yetişkin	Yüksek aktivite	Düşük aktivite/Obezite eğilimli	Kilo kaybı	Gebe	Yavru
Kedi	1.2 x RER	1.4 x RER	1.6 x RER	1.0 x RER	0.8 x RER	2 x RER	2,5 x RER
Köpek	1.6 x RER	1.8 x RER	2 x RER	1.4 x RER	1 x RER	3 x RER	3 x RER

RER: Yaşama Payı Enerji İhtiyacı

Kedi ve köpeklerde yetersiz enerji alımı söz konusu olduğunda enerji ihtiyacının karşılanması için, kas dokularda azalma meydana gelmekte ve zaman içerisinde vücut ağırlığında kayıp görülmektedir. Özellikle gelişim döneminde olan yavru hayvanlarda, iskelet gelişiminde yavaşlama gözlemlenir. Vücuttaki derialtı, perirenal yağ depolarında kayıp başlar, dalak ve lenf nodlarının boyutlarında azalma görülür (NRC,2006).

Kedi ve köpeklerin diyetleriyle ihtiyaçlarından fazla enerji alımları sonucunda ise vücuttaki yağ dokularında artış görülmektedir. Enerji dengesinin sağlanamaması halinde bu durum obeziteye yol açmaktadır. Büyük ırk köpeklerde fazla enerji alımı ile büyüme hızlarında artış ve iskelet yapısından bozukluklar görülebilmektedir (NRC, 2006).

Obezite kedi ve köpeklerde giderek yaygınlaşan yağ dokunun aşırı artması ile ilişkili bir rahatsızlıktır (Weeth, 2016). İdeal vücut ağırlığından %10-20 fazlası olan kedi ve köpekler kilolu, %20'den fazlası olanlar ise obez olarak nitelendirilmektedirler (Cline ve Murphy, 2019). Obeziteye neden olan faktörler arasında genetik, yaş, kısırlık durumu, beslenme, fiziksel aktivite ve sahiplerinin davranışları etkili olmaktadır. Kedilerde kısırlaştırılma, fiziksel aktivite yetersizliği ve yaşlanma obezite riskini artırmaktadır (Chiang ve diğ., 2022). Köpeklerde obezite beklenen yaşam süresini etkileyebilmektedir (Weeth, 2016). Obezite kedi ve köpeklerde ortopedik hastalıklar, diyabet, solunum hastalıkları, üriner sistem ve karaciğer hastalıklarının riskini artırmaktadır (Weeth, 2016).

Enerji ve yağ içeriği yüksek ve lezzetli olan mamalar, kontrolsüz bir şekilde verildiğinde kedi ve köpeklerde obezite gelişme riski artmaktadır (Cline ve Murphy, 2019). Evcil hayvanlara mamaları dışında kontrolsüzce verilen ödül mamaları, insan gıdaları günlük kalori alımını artırmakta ve enerji dengesinde bozulmalara yol açmaktadır. Kedi ve köpeklerde obezite riskini azaltmak için kullanılan mamaların enerji içerikleri tespit edilmeli ve hayvanların aktivite, yaş, kısırlık durumlarına uygun olarak porsiyonlandırılmalıdır.

2.1.1.2. Kedi ve Köpek Beslenmesinde Proteinlerin Rolü ve Gereksinimleri

Proteinler, çok sayıda aminoasitlerden oluşan büyük ve karmaşık yapıdaki moleküllerdir. Protein kedi ve köpeklerde pek çok vücut dokusunda bulunur ve vücut fonksiyonlarının normal devamlılığını sağlar. Proteinlerden olan kolajen ve elastin kıkırdak yapısında, keratin tüy ve tırnak yapısında, aktin ve miyosin kas yapısında, hemoglobin, albumin ve globulin ise kanda bulunurlar (Hand ve diğ., 2011). Protein, hormon ve enzim aktivitelerinde, büyüme ve üreme dönemlerinde rol oynar. Kedi ve köpek mamalarında protein kaynağı olarak sıklıkla tavuk, hindi, balık, dana ve kuzuların doku ve organları kullanılır (Hand ve diğ., 2011). Protein kaynağı olarak kullanılan akciğer, işkembe ve etin aminoasit içeriklerinin ve sindirilebilirliklerinin benzer olduğu bildirilmiştir (Neirinck ve diğ., 1991).

Kedi ve köpeklerde protein ihtiyacı belirlenirken azot dengesi ve fizyolojik ihtiyaçları göz önüne alınmaktadır. Proteinin %16 azot içerdiği kabul edilir. Dışkı ve idrar ile kaybedilen azot ile yem tüketimleri arasında denge olması gerekmektedir. Denge negatife kaydığında hayvanlarda protein alımı, vücutta kullanılan ve atılan protein oranını karşılayamaz. Azot dengesinin özellikle büyüme dönemlerinde pozitif olması gerekmektedir.

Protein kalitesi sindirilebilirliğe, biyoyararlanıma ve aminoasit içeriğine göre değerlendirilebilir. Belirli aminoasitler hem bitki hem hayvanlarda bulunsun da hayvansal kökenli protein kaynaklarının aminoasit içeriklerinin, bitki kökenli protein kaynaklarına göre daha kaliteli olduğu düşünülmektedir. Aminoasit yararlanımının sadece kaynaklarından değil ayrıca uygulanan işlemlerden ve sindirim sırasında diğer aminoasit etkileşimlerine bağlı olarak değişebileceği de göz önünde bulundurulmalıdır (Guoyao Wu, 2021). Mama pişirme sırasında uygulanan ısı işlemler protein biyoyararlanımını etkileyebilmektedir (Damodaran, 1996).

Protein ihtiyacı belirlenirken sadece azot dengesini baz almak yeterli olmamaktadır. Kedi ve köpeklerin diyet ile almaya ihtiyaç duyduğu esansiyel aminoasit dengesi de protein ihtiyacı belirlenirken göz önüne alınmalıdır. Protein ihtiyacı kullanılan protein kaynaklarının kalitesine, esansiyel aminoasit içeriklerine, protein sindirilebilirliğine ve mamanın enerji yoğunluğuna göre değişmektedir. Diyetteki karbonhidrat ve yağlardan gelen enerjinin hayvanın enerji ihtiyacını karşılamadığı durumlarda proteinde enerji kaynağı olarak kullanılır ve vücut dokularında kullanılacak olan protein kaynakları, enerji için kullanılmış olur. Diyetteki enerji yoğunluğunun yüksek olması ile protein düzeylerinin de yükselmesi gerekmektedir. Kedi ve köpeklerde tüketilen mama miktarları enerji ihtiyacı karşılanmasına

göre düzenlenmektedir. Dolayısıyla yüksek enerji yoğunluğu ile protein oranlarının dengeli bir şekilde artırılıyor olması gerekmektedir. Bu denge sağlanmadığında hayvanlarda yetersiz protein alımı söz konusu olmaktadır. Düşük kalitede protein kaynağı içeren hammadde kullanımları söz konusu olduğunda esansiyel aminoasit ihtiyacının dengeli olarak karşılanması için protein seviyelerinin daha yüksek olması gerekmektedir. Köpeklerde aminoasit sindirilebilirliği ırk, yaş, mama ve mamanın hazırlanma şekline göre farklılık gösterebilir (Li ve Wu, 2023).

Proteinin yetersiz alımı ile kedi ve köpeklerde büyümede gecikme, kas kütlesinde kayıp, vücut ağırlığında azalma, üreme bozuklukları, tüy bozuklukları, enerji metabolizmasında bozulma, bağışıklığın azalması gibi durumlar görülmektedir (Zoran ve Buffington, 2011). Yetersiz protein alımı sebebiyle köpeklerde anemi, dehidrasyon, anoreksi, ekstremitelerde ödem şekillenmektedir (Li ve Freeman, 1946).

Diyet ile verilen protein kaynakları esansiyel olmayan aminoasit sentezinde, enzim ve hormon sentezlerinde, deaminasyon ve transaminasyonda kullanılırlar. Protein ve esansiyel aminoasit ihtiyacı karşılandıktan sonra diyetle proteinin fazla olmasının sağlık açısından bir faydası olmamakta ve proteinler enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Esansiyel aminoasitlerin yetersiz alımı ise kedilerde iştahsızlık köpeklere göre daha şiddetli olarak görülür (Li ve Wu, 2023).

Arjinin kedi ve köpekler için esansiyel aminoasitlerden biridir, amonyanın üreye çevrilmesinde rol oynar (Dor ve diğ., 2018). Ornitin aminotransferaz ve pirolin-5-karboksilatın düşük aktiviteleri, gastrointestinal sistemde sitrulinin minimal üretimine neden olur (Costello ve diğ., 1980). Arjinin endojen sentezinin kedilerde yetersiz olması sebebiyle, diyetle yeterli alınmaması durumunda kandaki amonyak seviyesi yükselmekte ve buna bağlı olarak kedilerde kusma, kas spazmları, hiperestezi gibi klinik bulgular görülmektedir. Arjinin içermeyen mama verilen kedilerde, ilk günden itibaren kilo kaybı gözlemlenmiştir (Morris, 2002).

Köpeklerin ince bağırsağında sentezlenen sitrulin, arjinin sentezinde kullanılır (Li ve Wu, 2023). Ancak arjinin sentezi metabolik gereksinimleri karşılayacak düzeyde olmamaktadır (Li ve Wu, 2023). Bu nedenle amonyak detoksifikasyonu için diyetleriyle arjinin almaları gerekmektedir. Arjinin yetersizliğinde, köpeklerde de amonyak seviyesinde yükselme, kusma ve kaslarda tremor görülür (Li ve Wu, 2023).

Köpekler ve kediler, metiyonin aminoasitinden sistin sentezi gerçekleştirirler. Kedilerin sistin ihtiyacı ise diğer türlere göre daha yüksektir. İhtiyacın fazla olmasına neden olarak kedilerin metiyonin ve sistinden felinine adı verilen bir aminoasiti sentezlediği ve idrarla attığı, ayrıca tüy yoğunlukları sebebiyle kükürtlü aminoasit ihtiyaçlarının daha fazla olması gösterilmektedir (Case ve diğ., 2012).

Köpekler, metiyonin ve sistinden taurin sentezi gerçekleştirir, ancak kedilerde sistin deoksijenaz ve sistin sülfonik asit dekarboksilaz enzimlerinin yetersiz aktiviteleri sebebiyle taurini ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde sentezleyemezler ve diyetleriyle almaları gerekmektedir (Fascetti ve diğ., 2012). Taurinin kedilerde karaciğerde, safra asitleriyle konjuge olduğu bilinmektedir. Taurinden yetersiz beslenen kedilerde konjuge safra asitlerinin azaldığı görülmüştür (Miyazaki, 2019). Kedilerin taurini yeterli içermeyen diyetlerle beslenmesi ile kardiyomiyopati (Pion ve diğ., 1987), üreme bozuklukları, retina yapısında bozukluklar (Zaghini ve Biagi, 2005) ve körlük (Chaves ve diğ. , 2023) görülür. Köpeklerde taurin sentezi, ırklar arasında farklılık gösterebilir. Bu durumun enzim aktivitesi ya da sistin yetersizliği ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Dengeli diyetlerle beslenen New Foundlad ırkı köpeklerin %1.3-2.5 'inde taurin yetersizliği bildirilmiştir (Li ve Wu, 2023).

Sistin ve taurin metiyonine dönüştürülemez. Lizin kedi ve köpekler için sınırlayıcı aminoasitlerden biri olarak bilinir. Kedi ve köpek mamalarında kullanılan işlenmiş hayvansal ürünler ya da ısıt işlemler etkisiyle oluşan Maillard reaksiyonu lizin biyoyararlanımını etkileyebilmektedir (Van Rooijen, 2015). Köpeklerde bitki bazlı diyetlerde metiyonin, lizin gibi sınırlayıcı aminoasitlerden biri olarak kabul edilir (Li ve Wu, 2023). Metiyonin yetersizliği yavru kedilerde perioral lezyonlara neden olabilir. Buna eşlik eden sistin fazlalığı ise ayak tabanlarında lezyonlara neden olabilmektedir (Strieker, 2006).

Triptofan ihtiyacının ırklar arasında farklılık gösterebileceği bildirilmiştir (Templeman ve diğ., 2019). Niasin, hayvanlarda triptofan üretiminin son ürünlerinden biridir ve bu sebeple diyetle alınmasa bile vücut tarafından sentezlenebilir. Ancak kedilerde, pikolinikkarboksidaz enziminin aktivitesi yüksektir ve triptofan üretimi sonunda niasin açığa çıkmaz ve bu sebeple kedilerin niasin ihtiyaçları diyetleriyle karşılanmak zorundadır (Case ve diğ., 2012). Fenilalanin ve tirozinin yetersiz alımı ile kedilerde nöropati, tüy renginde değişimler görülmüştür (Dickinson ve diğ., 2004).

Köpeklerin yavru dönemlerinde mamalarında bulunması gereken protein düzeyinin kuru maddede minimum %22.5, yetişkin köpeklerde ise %18 olması önerilmektedir (AAFCO, 2023). Sağlıklı köpeklerde günlük protein alımı 2.55g/kg olarak belirlenmiştir. Protein alımı için belirlenen güvenli üst sınır değeri yoktur (Ephraim, 2020). Geriatrik olarak değerlendirilen ortalama 7 yaş üzerindeki köpekler için AAFCO, NRC, FEDIAF tarafından önerilen bir protein düzeyi yoktur. Geriatrik köpeklerde, kas yıkımının artması ile protein ihtiyacının %50 düzeyinde artış gösterebileceği düşünülmektedir (Laflamme, 2008). Proteinin metabolik ihtiyaçların karşılanması dışında bilişsel fonksiyonda etkilerinin olduğu ve sarkopeniye karşı koruma sağladığı bilinmektedir (Guoyao Wu, 2021). Geriatrik köpeklerde kuru maddede %32 düzeyinde kaliteli protein bulunmasının yaşlanmanın kaslar üzerindeki etkilerini hafifletici etkilerinin olabileceği düşünülmektedir (Li ve Wu, 2023). Bu nedenle protein kısıtlaması gerektirecek hastalıkları olmayan geriatrik köpeklerde protein alımının kısıtlanması önerilmemektedir.

Köpeklerde protein yetersizliği serum albumin seviyesi ve kas kütlesinde değişimlere neden olmaktadır (Guoyao Wu, 2021). İleri derecedeki protein yetersizliği nedeniyle kilo kaybı gözlenir ancak daha düşük seviyedeki yetersizliklerde kas kütlesinde azalma ve yağ dokusunda artış söz konusu olur ve kilo kaybı gözlemlenmeyebilir (Laflamme, 2008). Yüksek protein içeren diyetlerle beslenen obez köpeklerde kilo kaybının daha hızlı olabileceği ve kas kütlesinin daha iyi korunabileceği düşünülmektedir (Diez ve diğ., 2002; Spears ve diğ., 2023). Düşük proteinle beslenen böbrek fonksiyonunda bozulma olan köpeklerde, yüksek protein içeren diyetlerle beslenen köpeklere göre böbrek fonksiyonlarında değişiklik gözlemlenmemiş, sadece kan üre nitrojeninde (BUN) azalma olduğu saptanmıştır (Bovée, 2004). Yapılan 2 çalışmada normal ve yüksek protein içeren diyetlerle beslenen yaşlı köpeklerde, yüksek protein alımının böbrek üzerinde olumsuz bir yan etkisi olmadığı bildirilmiştir (Finco ve diğ., 1994; Churchill, 1997). Yapılan diğer bir çalışmada ise köpeklerde kuru maddede proteinin %45 üzerinde bulunduğu diyetlerle beslenmesi sonucunda böbrek hasarı ile ilişkili yangısal değişimler olduğu bildirilmiştir (Ephraim ve diğ., 2020). Yüksek protein içeren mamalarla beslemenin olumsuz etkileri olabileceğine vurgu yapılan bir çalışmada ise yüksek protein içeren diyetle beslenen köpeklerde böbrek hemodinamiğinin etkilendiği ve glomerular filtrasyon hızında artış gözlemlendiği raporlanmıştır (Zawada ve diğ., 1994).

Kedi ve köpeklerde mamalarında bulunması gereken minimum protein ve esansiyel aminoasitler için referans değerler NRC, AAFCO ve FEDIAF tarafından belirlenmektedir. Belirlenen değerlerin yeterlilikleri yönünden değerlendirilmesi gerekmektedir. Protein ve aminoasit biyoyararlanımlarının değişebileceği ve bu yönde gerçek yararlanım düzeylerinin test edilmesi gerektiği düşünülmektedir (Hendriks ve diğ., 2015). Kedi ve köpeklerde diyetteki proteinin yetersiz olması durumunda, mama tüketiminde artış olmaktadır.

Kedilerin diğer evcilleştirilmiş hayvanlara göre daha yüksek protein gereksinimi vardır (Zaghini ve Biagi, 2005). Bu duruma neden olarak kedilerin aminoasit metabolizmasıyla ilişkili karaciğer enzim aktivitelerinin yüksek olması ve düşük proteinle beslenseler bile enzim aktivitelerinin bu duruma adapte olamaması ile ilişkilendirilmektedir (MacDonald ve Rogers, 1984). Bunun sonucunda kediler düşük proteinle beslendiklerinde protein katabolizmasında azalma olmaz ve azot dengesi korunamaz (Rogers ve Morris, 2002).

Kedilerde için protein düzeyinin mamalarda kuru maddede yavruluk dönemlerinde minimum %30, yetişkinlik dönemlerinde ise %26 olması (AAFCO,2023) önerilmektedir. Protein içerikleri için kronik hastalıklar dışında sınırlayıcı bir değer belirlenmemiştir. Azot dengesinin negatif olması ile hayvanlarda ihtiyaç duyulan proteinin karşılanabilmesi için vücut dokularında yıkımlar meydana gelir. Kronik hastalıklar, sindirim sistemi hastalıkları ve böbrek hastalıkları sırasında azot kaybı artabilir ve bu nedenle azot dengesi negatif olabilir.

NRC verilerine göre kedilerin günlük protein alımı kilogram başına 2,5g-3,13 g, AAFCO'ya göre ise 3,25g-3,9 g olarak belirlenmiştir. Bu oranlar kedilerin azot dengesini korumalarını sağlasada, yağsız vücut kütlelerinin korunması için kilogram başına 5,2g protein tüketimi önerilmektedir (Laflamme ve Hannah, 2013). Düşük protein alınması durumunda nitrojen dengesi sağlansa bile yağsız vücut kütlelerinde azalma meydana gelir (Laflamme ve Hannah, 2013). Geriatrik kedilerde protein sindiriminin azaldığı bilinmektedir (Fahey ve diğ., 2008) ve köpeklerde olduğu gibi yaşlanma ile birlikte kas kütlelerinde kayıplar meydana gelir. Kas kütlelerinin azalmasında hareketliliğin azalması, eşlik eden kronik rahatsızlıklar da etkili olabilir. Protein alımının kısıtlanmasını gerektiren rahatsızlıklar mevcut değilse geriatrik kedilerde diyet ile alınan protein düzeyinin kuru maddede %40 olması önerilmektedir (Laflamme ve Hannah, 2013).

Kedilerde protein kısıtlaması yapılan durumlardan biri böbrek yetmezlikleridir. Protein kısıtlanmasının temel amacı azot içerikli bileşenlerin birikiminin engellenmesidir. 1. ve 2.

seviye böbrek hastalarında bu birikim oldukça düşüktür. Böbrek yetmezlikleri ile ilgili beslenme önerilerinde ise protein hastalığın her aşamasında kısıtlanmaktadır (Machado, 2022). Protein ve fosfor kısıtlaması bulunan diyetlerle beslenen kronik böbrek yetmezliğine sahip kedilerin yaşam sürelerinin uzadığı, kan üre azotunda (BUN) ve proteinüride azalma olduğu bildirilmektedir. Ancak kedilerde protein kısıtlaması ile yağsız vücut kütlelerinde azalma görüldüğü de bildirilmektedir (Scherk, 2016). Sağlıklı bir şekilde yaşlanan kedilerde, yağsız vücut kütlelerinin korunmasının mortaliteyi azalttığı düşünülmektedir (Cupp ve Kerr, 2010).

2.1.1.3. Kedi ve Köpek Beslenmesinde Yağların Rolü ve Gereksinimleri

Yağlar, diyetle hem enerji kaynağı olarak kullanılır hem de esansiyel yağ asitleri sebebiyle kedilerin ve köpeklerin dengeli beslenmesinde öneme sahiptir. Yağlar ayrıca yağda çözünen A, D, E ve K vitaminlerin emilimlerinde rol oynarlar. Diyetle alınan yağlar, enerji için kullanıldıktan sonra yağ dokularında trigliserit formunda depolanırlar. Aynı şekilde diyetle pozitif enerji dengesi mevcutken diyetle alınan fazla miktardaki karbonhidrat ve proteinlerde yağ dokularında trigliserite dönüşerek depolanırlar.

Diyetteki yağ içeriğinin yüksek olması ile kedi ve köpeğin enerji ihtiyacı daha az miktarda yemle karşılanacağından, yüksek yağ içeren diyetlerin diğer besin maddelerini de daha yoğun olarak içermesi gerekir. Aksi durumda hayvanların tükettikleri öğünler, enerji ihtiyaçlarına bağlı olarak belirlendiğinden ihtiyaç duydukları esansiyel besin maddelerini alamayabilirler.

Yağların, köpeklerin diyetlerinde yetişkinlik dönemlerinde mamaların kuru maddesinde minimum %5, büyüme dönemlerinde ise minimum %8 düzeyinde, kediler için ise kuru maddede minimum %9 düzeyinde bulunması önerilmektedir (AAFCO, 2023).

Yağ düzeylerin diyetle düşük bulunması ile enerji ve esansiyel yağ asiti eksikliği görülebilir. Bu eksikliklere bağlı olarak köpeklerde deride kuruma, kepeklenme gözlenmektedir (Wiese ve diğ., 1962). Uzun süren eksikler sonucunda alopesi ve piyoderma görülebilir (Watson, 1998). Yağ düzeyinin düşük olması ile mamaların hayvanlar tarafından kabul edilebilirliği de azalmaktadır.

Diyette yağın yüksek düzeylerde bulunması ile ishal gibi sindirim sistemi problemleri görülebilir. E vitamini, vücutta hücre zarlarındaki lipitleri peroksidasyondan korur. Doymamış yağ asitlerinin düzeyinin yükselmesi ile diyetle alınması gereken E vitamini

ihtiyacı da artış göstermektedir. Özellikle kedilerde, yüksek yağ içeren ve yeterli E vitamini içermeyen mamalar sebebiyle sarı yağ hastalığı olarak bilinen pansteatit gelişmektedir (Case ve diğ., 2011). Yüksek yağ içeren diyetler, kedilerde glukoz intoleransına (Collison ve diğ., 2011), plazmada trigliserit ve kolesterolün artmasına, insülin seviyelerinin düşmesine neden olabilir (Thiess ve diğ., 2004).

Doymuş yağ asitlerinde karbon atomları arasında tek bağ bulunur (Ergün ve diğ., 2020). Doymuş yağ asitleri, doymamış yağ asitlerini içeren diyetlere oranla karaciğerdeki lipid birikimini ve kilo alımını daha çok arttırmaktadır (De Wit ve diğ., 2012). Laurik asit, palmitik asit ve miristik asitin total kolesterol ve LDL kolesterolü artırdığı bilinmektedir (Wahrburg, 2004). Steraik asitin ise HDL kolestrolü düşürme etkisi vardır (Wahrburg, 2004). İnsanların beslenmesinde doymuş yağların tüketiminin sınırlandırılması kalp ve damar sağlığı için önerilirken, kedi ve köpekler için durum insanlardaki kadar net değildir. Kedi ve köpeklerde iyi kolestrol olarak tanınan HDL, LDL kolestrolüne göre daha yoğun olarak bulunur (Bauer, 2006).

Tablo 2.2: Doymuş Yağ Asitleri Kaynakları

Doymuş Yağ Asitleri	Formül	Gıdalar
Bütirik asit	$C_4H_8O_2$	İnek Sütü, Tereyağı
Kaproik asit	$C_6H_{12}O_2$	İnek ve Keçi sütü
Kaprik asit	$C_{10}H_{20}O_2$	İnek ve Keçi sütü, Hindistan cevizi yağı
Laurik asit	$C_{12}H_{24}O_2$	Hindistan cevizi yağı
Miristik asit	$C_{14}H_{28}O_2$	Hindistan cevizi yağı, Tereyağı ve Sardalya yağı
Palmitik asit	$C_{16}H_{32}O_2$	Hayvansal ve bitkisel yağlar
Stearik asit	$C_{18}H_{36}O_2$	Hayvansal ve bitkisel yağlar
Arahidik asit	$C_{20}H_{40}O_2$	Bitkisel yağlar
Behenik asit	$C_{22}H_{44}O_2$	Bitkisel yağlar

* Wood ve diğ., 2007; Ahmet Ergün ve diğ., 2020

Yapılan çalışmalarda yağ asidi tiplerinin insülin direnci ve kalp sağlığı ile ilişkili olabileceğine vurgu yapılmaktadır. Doymuş yağ içeren diyetle beslenen obez köpeklerde, vücut yağ oranının doymamış yağ içeren diyetle beslenenlere göre daha fazla artış gösterdiği, insülin hassasiyetinin azaldığı, ortalama arteriyel basıncın doymamış yağ içeren diyetle beslenen köpeklere göre daha fazla arttığı bildirilmiştir (Truett ve diğ., 1998). Köpeklerde doymuş yağ içeren diyetlerin açlık insülinini artırdığı, insülin hassasiyetini ve sol ventriküler fonksiyonu azalttığı raporlanmıştır (Broussard ve diğ., 2016). Yüksek yağ içeren diyetlerle beslenen köpeklerde açlık insülin seviyesi ve ortalama arteriyel basınçta artış göstermektedir (Rocchini ve diğ., 2004, 2010). Köpeklerde yüksek oranda yağ içeren diyetlerin kullanılması

ile insülin ve insülin dirençlerinde artış, kanda kolesterol ve trigliserit düzeylerinde yükselmeler gözlenmiştir (McKenzie ve diğ., 2024). Köpeklerde, doymuş yağ içeren diyetle beslenme sonucunda HDL₂ seviyesinin yükseldiği bilinmektedir (Fong ve diğ., 1988).

Obez kedilerde, doymuş yağ asitlerini içeren diyetlerin glikolize hemoglobin seviyesinin arttığı görülürken, doymamış yağ asitleri içeren diyetlerle beslenen kedilerde kandaki insülin seviyesinde düşme meydana geldiği bildirilmiştir (Wilkins ve diğ., 2004). Kedilerde yüksek yağ içeren ve ağırlıklı olarak stearik asidin bulunduğu diyetle beslenenlerde, karaciğerde lipid birikiminin arttığı, alanin aminotransferaz (ALT) ve aspartat aminostransferaz (AST) enzimleri ile kan glikoz seviyesinde artış gözlenir (Fujiwara ve diğ., 2015).

Doymamış yağ asitleri bir ya da birden fazla sayıda çift bağ içerir. Doymamış yağ asitleri kendi aralarında bağ sayılarına göre ikiye ayrılırlar. Yapılarında tek çift bağ içeren yağ asitlerine tekli doymamış yağ asitleri, birden fazla sayıda çift bağ içeren yağ asitlerine ise çoklu doymamış yağ asitleri adı verilir. Tekli doymamış yağ asitleri (MUFA), diyetle alınmaları zorunlu olmayan ve vücutta sentezlenebilen yağ asitleridir (100). Tekli doymamış yağ asitleri arasında Oleik asit (C18:1), Palmitoleik asit (C16:1), Miristoleik asit (C14:1) bulunmaktadır. Oleik asit ve Palmitoleik asit en sık bulunan tekli doymamış yağ asitlerindendir (Mashek ve Wu, 2015). MUFA içerikleri yönünden zengin olan yağlar arasında, zeytinyağı, aspir yağı, kanola yağı, yer fıstığı yağı sayılabilir (Alonso ve diğ., 2006). MUFA'nın kan basıncını düşürdüğü (Schwingshackl ve diğ., 2011), insülin hassasiyetini ve glukoz seviyesini dengelemeye yardımcı olduğu (Gillingham ve diğ., 2011) bilinmektedir.

Çoklu doymamış yağ asitleri, hücre zarının yapısını değiştirebilir ve metabolik fonksiyonları etkileyebilir (Jacobs ve diğ., 2021). Kedi ve köpeklerde diyet ile alınması zorunlu olan Omega-6 yağ asitleri kara hayvanları ve bitki tohumlarından, Omega-3 yağ asitleri ise balık ve bitkilerden elde edilebilir (Bauer, 1994). Alfa linolenik asitin (ALA) ana kaynakları bitkisel yağlardır (Benatti ve diğ., 2004). Omega-3 yağ asitlerinden olan linolenik asit'in nöroprotektif etkileri vardır (Lauritzen ve diğ., 2000).

Tablo 2.3: Doymamış Yağ Asitleri Kaynakları

Doymamış Yağ Asitleri	Formül	Gıdalar
Linoleik asit	$C_{18}H_{32}O_2$	Ayçiçeği, Soya, Mısır tohumları
Linolenik asit	$C_{18}H_{30}O_2$	Keten tohumu, Balık yağı
Araşidonik asit	$C_{20}H_{32}O_2$	Yer Fıstığı
Eikosapentaenoik Asit	$C_{20}H_{30}O_2$	Balık türleri, Alg yağı
Dokosaheksaenoik Asit	$C_{22}H_{32}O_2$	Balık türleri, Deniz yosunu, Alg yağı
Alfa Linoleik asit	$C_{18}H_{30}O_2$	Keten tohumu, Kanola, Soya fasülyesi

* Wood ve diğ., 2007; Ahmet Ergün ve diğ., 2020 verilerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

Esansiyel yağ asitleri kedi ve köpekler tarafından ihtiyaç duyulan fakat vücutlarında sentezlenemeyen yağ asitlerine verilen isimdir. Esansiyel yağ asitleri, hücre zarının yapısında bulunurlar, normal deri bariyerinin korunmasında rol oynarlar. Lökotrien ve prostoglandin gibi eikozonaidlerin prekürsörleridir (Watson, 1998).

Omega-3 ve Omega-6 ailesinden olan yağ asitleri, esansiyel yağ asidi olarak kabul edilirler. Omega-3 yağ asitleri arasında alfa linolenik asit, eikosapentaenoik asit (EPA) ve dokosaheksaenoik asit (DHA), Omega-6 yağ asitleri arasında ise linoleik asit ve araşidonik asit bulunur. Bu yağ asitlerinin kedi ve köpekler tarafından vücutta sentezlenmeleri kısıtlı ya da mümkün olmadığı için diyet ile zorunlu olarak alınmaları gerekmektedir. Köpeklerde ve hayvanların çoğunda gama linoleik asit (GLA) ve araşidonik asit (AA), linoleik asitten (LA) sentezlenebilir. Alfa linolenik asitten ise eikosapentaenoik asit (EPA) ve dokosaheksaenoik asit (DHA) sentezi gerçekleşir. Bitkiler, araşidonik asit haricinde doymuş, tekli doymamış, çoklu doymamış ve Omega-3, Omega-6 yağ asitlerini sentezleyebilir (Bauer, 2006).

Omega-3 yağ asitlerinin yangı azaltıcı ve immunomodülatör etkileri ile kronik rahatsızlıklarda fayda sağladığı bilinmektedir. Omega-3 yağ asitleri kedi ve köpeklerde osteoartrit, yangısal deri hastalıkları, kardiyovasküler rahatsızlıklar ve böbrek hastalıklarında sıklıkla kullanılmakta ve olumlu etkileri görülmektedir (Magalhães ve diğ., 2021).

Omega-3 yağ asitleri, Omega-6 yağ asitlerinden olan araşidonik asit ile benzer enzimatik yolları kullanır ve aralarında rekabet söz konusudur. Omega-3 yağ asitleri yangı potansiyelleri daha yüksek olan araşidonik asit metabolitlerini inhibe edici etki gösterir (Magalhães ve diğ., 2021).

ALA, AA gibi bazı eikozonoidlerin prekürsörüdür, ancak bu eikozonaidler daha az yangı potansiyeline sahiptirler. Omega-3 yağ asitleri eikozonaid metabolizmasına etki ederek yangıyı inhibe edici özellik gösterir (Wahrburg, 2004). Bu sebeple Omega-3 yağ asitlerinin inflamasyon azaltıcı etkilerinin olduğu ve yangıyla ilişkili deri hastalıklarında kullanıldığı bilinmektedir. Omega-3 yağ asitlerinin endotel üzerindeki etkileri arasında oksitlenmiş LDL oluşumunun inhibisyonu (Wahrburg, 2004), nitrik oksit sentezini artırma ve vazodilatasyon (Golanski ve diğ., 2021) sıralanabilir. Anti inflamatuvar, anti trombotik etkileri ve endotel fonksiyonun korunmasında oynadıkları rol ile kalp sağlığını desteklerler. Omega-3 yağ asitlerinin kalp sağlığı üzerine olan etkileri ile ilgili çalışmalar devam etmektedir.

EPA, trombotik etkileri çok düşük olan tromboksan a₃ (TXA₃) ve prostoglandin I₃ (PGI₃) gibi antiinflamatuvar özellikleri ile bilinen eikozonaidlerin prekürsörleridir (Golanski ve diğ., 2021). EPA, resolvin ve protektin gibi yangı ve kalp damar sağlığı ile ilişkili eikozonaidlerin sentezinde rol oynamaktadır (Bauer, 2016). EPA'nın kolesterol esterlerinin metabolizmalarına daha yüksek oranda katıldığı, lesitin-kolesterol asetiltransferaz aktivitesi için EPA'nın DHA'ya göre daha verimli olduğu düşünülmektedir (Holub ve diğ., 1987). Farelerde, kolit hastalığı sırasında EPA takviyesinin, pro inflamatuvar sayılan tümör nekrozis faktör-alfa (TNF α), interlökin 6 (IL-6) ve interlökin-1 beta (IL1- β) seviyelerini azaltıcı etkileri vardır (Zhang ve diğ., 2021).

DHA, nörolojik gelişimde rol oynar ve retinada yoğun şekilde bulunur (Bauer, 2016). Peroksizom proliferatör ile etkinleştirilen reseptörler (PPAR γ), transkripsiyon ile adonepektin genini aktifleştirerek yağ yakımının artmasını ve yangının azaltılmasına yönelik etkilere sahiptir. Omega-3 yağ asitlerinden olan DHA, PPAR γ seviyesini artırırken, EPA'nın artışa neden olmadığı bulunmuştur (Oster ve diğ., 2010).

EPA ve DHA'nın anti inflamatuvar etkilerinin benzer olup olmadığı ile ilgili net sonuçlar olmasa da çalışmalar devam etmektedir. 2017 yılında yapılan bir çalışmada EPA ve DHA'nın yangı baskılayıcı özelliklerinin benzer olduğu ortaya konmuştur (Vors ve diğ., 2017). Fareler üzerinde yapılan diğer bir çalışmada ise EPA ve DHA'nın ayrı ayrı verildiklerinde enfarktüs boyutunu azalttığı, birlikte verildiklerinde ise kalbi koruyan etkilerinin ortadan kalktığı gözlemlenmiştir. Bu durumun EPA ve DHA'nın aynı reseptörler için yarışması sebebiyle meydana gelebileceği yorumunda bulunulmuştur (Madingou ve diğ., 2016).

Çoklu doymamış yağ asitleri, hücre zarlarının yapısını değiştirebilirler. EPA ve DHA hücre zarının esnekliği üzerine etki eder. DHA, kolesterol varlığında da hücre zarı esnekliğini artırıcı etki gösterir (Jacobs ve diğ., 2021).

Omega-6 yağ asitlerinden olan LA, AA prekürsörüdür. Omega-6 yağ asitlerinin yangıyı artırıcı özellikleri vardır. Bu özelliklerinin prekürsörleri oldukları tromboksan A₂ (TXA₂), prostaglandin I₂ (PGI₂) gibi inflamasyonu artırıcı etkileri olan eikozonaidlerle ilişkili olduğu bilinmektedir (Wahrburg, 2004). AA, hücre zarı yapısında bulunur ve inflamasyon ile ilişkili bazı eikozonaidlerin prekürsörüdür (Case ve diğ., 2012).

ALA ve LA aynı metabolik yolları kullandıkları için, diyetteki bulunma oranları da birbirleri ile ilişkilidir. NRC tarafından LA'nın ALA'ya olan oranının 2.6 ile 26 arasında, AAFCO tarafından ise Omega-6:Omega-3 oranının maksimum 30:1 olması önerilmektedir.

Kediler glikoz ve aminoasitleri kullanarak esansiyel olmayan doymuş yağ asitlerini ve tekli doymuş yağ asitlerini sentezleyebilirler. Diyetlerindeki yağ oranı arttıkça bu sentezde yer alan enzim aktiviteleri azalır. Diyetlerindeki yağ oranı düştüğünde ise gereksinimleri olan yağ asitlerinin sentezi için yağ asidi sentezinde rol oynayan enzim aktiviteleri yükselir (Bauer, 2006). Kedilerde delta-6 saturaz enziminin yetersiz olması nedeniyle, linoleik asitten araşidonik asit sentezi kısıtlıdır ve diyetle alınması zorunludur. Gebelik döneminde araşidonik asit içermeyen diyet tüketen kedilerde, yavru ölümleri ve yavrularda gelişim bozuklukları görülmüştür (Bauer, 2006). Erkek kedilerde ise araşidonik asitin üreme sağlığı ile ilişkili olmadığı düşünülmektedir (Bauer, 2008). ALA ve LA aynı enzimler için rekabet ettiğinden ve kedilerde delta-6 saturaz enzimi yetersizliği sebebiyle, kedilerin diyetlerindeki Omega-3 yağ asit düzeylerinin yüksek olması, linoleik asitten araşidonik asit sentezini daha kısıtlı hale getirebilir (Bauer, 2008). Kedilerin diyetlerine eklenen ayçiçeği yağı ve aspir yağının kan serumunda araşidonik asitin azalmasına yol açabilir (Angell ve diğ., 2012).

Omega-3 kaynağı olarak balık yağlarının daha sık tercih edildiği ve biyoyararlanımlarının daha iyi olduğu bilinmektedir. Ancak artan deniz ürünleri tüketimi nedeni ile kedi ve köpeklerin diyetlerinde de esansiyel yağ asidi kaynağı olarak balık yağlarına alternatif olabilecek hammadde arayışları da devam etmektedir. Keten tohumu, ALA içeriği yüksek olan bir bitki tohumudur. 2022 yılında yayınlanan bir çalışmada kedilerde diyetlerine keten tohumu ilavesi ile serum ALA düzeylerinin yükseldiği görülmüştür (Panasevich ve diğ., 2022). Alg yağının da alternatif bir Omega-3 kaynağı olabileceği düşünülmektedir. Alg yağı

takviyesi verilen gebe kedilerin ve yavruların plazmalarında EPA ve DHA seviyelerini yükselmektedir (Vuorinen ve diğ., 2020). Balık yağı ve keten tohumu verilen kedilerde yangının baskılandığı, balık yağının yangıyı baskılama gücünün daha fazla olduğu bildirilmiştir (Park ve diğ., 2011).

Kediler alfa linoleik asitten kısıtlı miktarlarda EPA ve DHA sentezleyebilir (Bauer, 2008). Büyüme dönemindeki kedilerde DHA, retina fonksiyonlarının korunmasında rol oynar (Morris, 2002). Alfa linoleik asit verilen kedilerin beyinlerinde DHA ve dokosapentaenoik asit (DPA) saptanmıştır (Bauer, 2008). Başka bir çalışmada ise yavru kedilerde beyin ve retinada DHA birikimi ancak DHA içeren diyetler verildiğinde görülmektedir (Vaughn ve diğ., 1994). Gebelik ve yavru olma dönemlerinde DHA içeren diyetlerin kullanılması kedilerin esansiyel yağ asitlerini sentezleyebilme yetenekleri oldukça kısıtlı olduğundan daha güvenilir olacaktır.

Kedilerin diyetlerinde LA düzeyinin kuru maddede minimum %0.6, AA düzeyinin ise %0.02 olması önerilmektedir (AAFCO, 2023). Kedilerin, linoleik asit içermeyen diyetlerle beslenmesi ile kuru ve mat tüy yapısı, karaciğer yağlanması gözlemlenmiştir (MacDonald ve diğ., 1983).

Köpeklerin diyetinde kuru maddede bulunması önerilen minimum LA düzeyinin %1 olması gerektiği belirtilmiştir. Köpeklerde diyetteki minimum ALA düzeyi kesin olarak belirlenmese de %1 LA içeren diyetlerde, ALA düzeyinin %0.044 olması önerilmektedir (Hand ve diğ., 2011). EPA ve DHA'nın farklı metabolik etkileri olması nedeniyle, köpeklerin diyetlerinde sadece Omega-3 düzeyleri değil, EPA ve DHA oranlarının da göz önünde bulundurulması ve köpeklerin diyetlerinde yaklaşık olarak 1:1 olması tavsiye edilmektedir (NRC,2006).

Köpeklerde diyetleriyle yeterli LA alınması durumunda GLA ve AA'ya ihtiyaç duymazlar. Omega-6 yağ asitlerinden olan linoleik asit köpeklerde oksidatif hasarı artırabilmektedir (Walters ve diğ., 2010). Köpeklerin linoleik asit içeriği daha yüksek olan bitkisel yağ içeren mamaları, hayvansal yağ içeren mamalara oranla daha fazla tercih ettiği bildirilmiştir (İnal ve diğ., 2020). Omega-6 yağ asitlerinin köpeklerde böbrek hastalıklarında böbrek hipertansiyonunu artırdığı ve dolayısıyla böbrek fonksiyonlarını azaltabileceği bildirilmiştir (Brown ve diğ., 2020).

Köpekler keten tohumu yağında yüksek oranda bulunan ALA'dan EPA sentezleyebilir. Ancak yetişkin köpeklerde DHA sentezi oldukça kısıtlıdır. Yavru köpeklere ALA içeriğinden zengin keten tohumu yağı içeren diyet verildiğinde ALA'dan DHA sentezi olduğu saptanmıştır ancak bu durumun süten kesilme ile sonlandığı görülmüştür (Bauer, 2007). Bitkisel kaynaklardan EPA ve DHA sentezi daha kısıtlı olduğu için yüksek dozda EPA ve DHA kullanılması gereken köpeklerde balık yağlarının tercih edilmesinin daha etkili olacağı bilinmektedir (Bauer, 2007). Yapılan çalışmalarda Omega-3 yağ asitlerinin kalp hastalığı olan köpeklerde interlökin-1 (IL-1) seviyesini (Freeman ve diğ., 1998) ve aritmiyi azalttığı saptanmıştır (Smith ve diğ., 2007). Köpeklerde büyüme, yaşlılık gibi durumlarda sentezlenen DHA miktarının yeterli olup olmadığı net şekilde ortaya konulmadığından, DHA'nın diyetle alınması önerilmektedir (Bauer, 2016).

Omega-3 ve Omega-6 yağ asitlerinin köpeklerde deri ve tüy sağlığında olumlu etkilere sahip olduğu bilinmektedir (Rees ve diğ., 2001). Omega-3 yağ asitlerinin köpeklerde alerjik dermatitlerde, kaşıntı , kızarıklık gibi semptomları azalttığı da gözlenmiştir (Harvey, 1999; Nesbitt ve diğ., 2003; Magalhães ve diğ., 2021).

Omega-3 ve Omega-6 yağ asitlerinin ağırlıklı olarak bulunduğu diyetlerle beslenen köpeklerde, deri ve tüy sağlığının (kepeklenme, tüy yumuşaklığı) doymuş yağ asitlerini içeren diyetlere göre daha iyi olduğu raporlanmıştır (Kirby ve diğ., 2009). Omega-3 ve Omega-6 yağ asitleri atopik köpeklerde kaşıntıyı ve lezyonların şiddetini azaltıcı etkilere sahip olduğu bilinmektedir (Tretter ve Mueller, 2011).

Omega-3 yağ asitlerinin köpek ve insanlarda anti trombotik etkileri vardır ancak yüksek dozda Omega-3 verilen kedilerin platelet aktivitelerinde değişim olmamaktadır (Bright ve diğ., 1994). Diyetlerine balık yağı takviyesi eklenen kedilerde, idrarda struvit taşlarının ve kalsiyum seviyelerinin azaldığı, kalsiyum okzalat taşlarına karşı direncin arttığı, bu durumun böbrekte taş oluşumlarını ve buna bağlı gelişebilen böbrek yetmezliğinin önlenmesinde faydalı olabileceği sonucuna varılmıştır (Hall ve diğ., 2017). Omega-3 yağ asiti takviyesi verilen osteoartritli kedilerde, fiziksel aktivite artışı (Lascelles ve diğ., 2010; Corbee ve diğ., 2013), deri lezyonları olan alerjik dermatitli kedilerde ise lezyonlarda gerileme gözlemlenmiştir (Lechowski ve diğ., 1998).

Omega-3 yağ asitlerinin köpeklerde osteoartrite bağlı görülen topallama, hareket etmede isteksizlik gibi durumlarda faydalı olabileceği bilinmektedir. Yapılan çalışmalarda Omega-3

takviyelerinin köpeklerde osteoartrite bağlı görülen semptomları azalttığı saptanmıştır (Fritsch ve diğ., 2010; Roush ve diğ., 2010).

Omega-6: Omega-3 oranlarının inflamasyonla ilişkilendirilen eikozonaidler açısından öneme sahip olduğu bilinmektedir. Omega-6 yağ asitleri daha yüksek oranda inflamasyon yaratan lökotrien B4 (LTB4) seviyelerinin yükselmesine, Omega-3 yağ asitleri ise daha az inflamasyona neden olan lökotrien B5 (LTB5) seviyelerinin yükselmesine neden olmaktadır. Omega-6: Omega-3 oranları 5:1 ve 10:1 olan diyetlerle beslenen köpeklerde 12 haftanın sonunda LTB5 seviyelerinin yükseldiği ve LTB4 seviyelerin düştüğü görülmüştür (Vaughn ve diğ., 1994). Dolayısıyla yangı ile ilişkili olabilecek deri hastalıklarında Omega-6:Omega-3 oranlarına dikkat edilerek diyet seçimleri yapılmasının tedavi sürecinde etkili olabileceği düşünülmektedir.

Diyetlerinde EPA'ya göre daha yüksek oranda DHA bulunan köpeklerin, kan plazmalarında da aynı durumun söz konusu olduğu ancak EPA'nın eritrosit ve kalp zarı fosfolipitlerinde daha yoğun bulunduğu bildirilmiştir (Judé ve diğ., 2007). EPA ve DHA'nın kanda trigliserit seviyesini düşürdüğü, DHA'nın HDL ve LDL'yi artırdığı, EPA ise LDL'yi hafif düzeyde düşürdüğü bilinmektedir (Wei ve Jacobson, 2011).

2.1.1.4. Kedi ve Köpek Beslenmesinde Karbonhidratların Rolü ve Gereksinimleri

Karbonhidratlar kimyasal yapılarına göre sınıflandırılırlar. Basit şeker yapılarına göre monosakkarit, disakkarit, oligosakkarit ve polisakkarit olarak ayrılırlar. Monosakkaritler arasında glikoz ve galaktoz, disakkaritler arasında laktoz, fruktoz ve maltoz, oligosakkaritler arasında inülin, frukto oligosakkarit ve galakto oligosakkaritler, polisakkaritler arasında glikojen, selüloz ve nişasta bulunur (Cummings ve Stephen, 2007). Selüloz, hemiselüloz, pektin gibi polisakkaritlerin kolestrolü düşürme etkilerinin olduğu bilinmektedir (Cummings ve Stephen, 2007). Beyaz pirinç, patates, buğday gibi karbonhidrat kaynaklarının glisemik indeksleri, kinoa, karnabahar, salatalık gibi karbonhidrat kaynaklarına göre daha yüksektir (Daina ve Macri, 2023).

Karbonhidratlar kedi ve köpeklerin zorunlu olarak ihtiyaç duyduğu bir besin maddesi değildir (Kayser ve diğ., 2024). Kedi ve köpekler metabolik enerji ihtiyaçları için glikoza ihtiyaç duyarlar ve karbonhidratlar, enerji kaynağı olarak kedi ve köpek beslenmesinde kullanılmaktadırlar. Köpeklerin büyüme, gebelik ve emzirme gibi enerji ihtiyacının yüksek olduğu dönemler dışında karbonhidratı zorunlu olarak almaları gerekmez. Protein ve yağların

esansiyel besin maddeleri olmaları sebebiyle diyetlerle alınması gereken minimum miktarlar, kedi ve köpekler için belirlenmiş olsa da aynı durum karbonhidratlar için geçerli değildir. Diyetle karbonhidrat alımı yoksa, kedi ve köpekler protein ve yağ kaynaklarını glikoz kaynağı olarak kullanabilirler (Hilton, 1990). Kedi ve köpek mamalarında kullanılan karbonhidrat kaynakları arasında mısır, pirinç, sorgum, arpa, buğday, patates, yulaf yer alır (Hand ve diğ., 2011). Özellikle kuru mamalarda karbonhidrat kullanımı, mamanın yapısını oluşturabilmek için gereklidir. Nişasta, jelatinizasyon ile kuru mamanın bütünlüğünü sağlamaktadır (Kienzle, 1993).

Köpeklerin en yakın atası olarak kabul edilen kurtlar ve yakın akrabalarından olduğu düşünülen çakallar incelendiğinde bu hayvanların bölgelerindeki hayvanlarla beslendikleri ve aynı zamanda çeşitli meyve ve sebzeleri tükettikleri de bilinmektedir. Köpeklerin bağırsakları aynı boylardaki kedilere oranlara daha uzundur. Köpeklerde pankreatik amilaz seviyesi daha yüksek olduğundan, karbonhidrat sindirimi daha iyi gelişmiştir. Bu gıdaların sindirilme sürelerini etkilemektedir (Maskell ve Johnson, 1993). Protein ihtiyacının arttığı bazı fizyolojik dönemlerde, karbonhidrat içerikleri düşük olan diyetler gerekli protein sentezinin aksamasına yol açabilir. Gebelik ve laktasyon dönemlerinde diyetle karbonhidrat alınması gerekmektedir (Romsos ve diğ., 1981; Kienzle ve Meyer, 1989). Gebelik döneminde artan enerji ihtiyacı, yeterli karbonhidrat içeren diyetle karşılanmadığında yetişkin köpeklerde hipoglisemi ve yavrularda ölüm oranlarında artış görülebilir (Romsos ve diğ., 1981). Bu nedenle gebelik ve emzirme dönemlerinde karbonhidrat ihtiyaçları köpeklerin diyetleri için kuru maddede %23, yavruluk dönemlerinde ise %20 olacak şekilde düzenlenmesi önerilmektedir (Hand ve diğ., 2011).

Köpeklerde nişasta sindirimi pişirme ile artış gösterir, selüloz içeriklerini de daha sınırlı olarak sindirebilirler (Hilton, 1990). Yapılan bir çalışmada, kedi ve köpek kuru mamalarının dirençli nişasta ve nişasta içerikleri incelenmiş ve mamaların <1'den daha düşük oranda dirençli nişasta içerdiği bulunmuştur. Çalışmada kolay sindirilen nişasta oranlarının fazla olması sebebiyle kolondaki mikroorganizmaların etkilenebileceği, daha yüksek oranda dirençli nişasta kullanımının faydalı olabileceği sonucuna varılmıştır (Alvarenga ve Aldrich, 2020).

Köpeklerde düşük karbonhidrat (<1) içeren diyetlerin tüketilmesiyle interstisyel glikozun düştüğü bildirilmiştir (Gal ve diğ., 2021). Köpeklerin yüksek karbonhidrat içeren

diyetlerle beslenebilmesinin altında yatan adaptasyonun evcilleşme sürecinde insanlar tarafından verilen karbonhidratlarca zengin yiyeceklerle ilişkili olabileceği düşünülmektedir (Axelsson ve diğ., 2013; Arendt ve diğ., 2016) ve glikoz emilim oranları insanlardakine benzerlik göstermektedir (Pagliassotti ve diğ., 1996). Köpeklerin diyetlerinde kullanılan karbonhidrat kaynaklarının sindirilme hızları ve kandaki glikoz artışları değerlendirildiğinde, bezelye ve mercimeğe kıyasla kırık pirinç, mısırın daha yüksek oranda sindirildiği ve kanda glikoz ve insülin artışının daha fazla olduğu saptanmıştır (Carciofi ve diğ., 2008). Darı, sorgum, kırık pirinç gibi tahılların, buğday kepeği, pirinç kepeği gibi lif açısından zengin içeriklere göre sindirilebilirlikleri daha yüksektir (Fortes ve diğ., 2010). Köpek mamalarında kullanılan arpa, mısır, patates, pirinç, sorgum ve buğdayın sindirilebilirliği >%99 üzerindedir (Murray ve diğ., 1999).

Köpeklerde karbonhidratların glisemik indeksi ile ilgili yapılan çalışmalar sınırlıdır. Yapılan iki çalışmada bezelyenin glisemik indeksinin pirince göre daha düşük olduğu saptanmıştır (Slingerland ve diğ., 2009; Adolphe ve diğ., 2012). Köpeklerin diyetlerinde yüksek karbonhidrat seviyelerinin, obezite ve diyabet gibi hastalıklarla ilişkili olduğuna dair bağlantı bulunamamıştır (Rankovic ve diğ., 2019).

Kedilerin, karbonhidratları sindirme yetenekleri köpeklere göre daha kısıtlıdır. Buna neden olarak kedilerde pankreatik amilazın köpeklere oranla çok daha düşük olması, ince bağırsaklarının kısa olması, hepatik glukokinaz enziminin yetersizliği gösterilebilir (Verbrugghe ve diğ. 2012). Hepatik glikokinaz hayvanların çoğunda karaciğerde bulunur, glikozun aksivasyonundan sorumludur ve karbonhidrat sindirimi ile aktivitesinde artış görülür (Hilton, 1987). Kedilerde diyetlerindeki karbonhidrat oranının yüksek olması sonucunda bu enzim yetersiz kalmaktadır. Yüksek karbonhidrat içeren diyet tüketildiğinde enzim seviyesinin değişmediği bilinmektedir (Kienzle, 2009). Kedilerin diyetlerinde kuru maddede karbonhidrat miktarlarının %40'ı geçmemesi önerilir (Laflamme ve diğ., 2022). Diyetlerinde kuru maddede her kg vücut ağırlığı başına 5 gramdan fazla karbonhidrat alımı olduğunda kedilerde sindirim sistemi rahatsızlıkları görülebilir (Kienzle, 2009). Karbonhidrat sindiriminin kısıtlı olmasına rağmen, kuru mamalarda kullanılan bezelye, tapyoka, pirinç gibi hammaddelerin sindirilebilirliği incelendiğinde, nişasta sindirim düzeylerinin >%93 olduğu tespit edilmiştir (de Oliveira ve diğ., 2009). Kedilerde nişasta sindirimi, kandaki glikoz ve insülin artışı üzerinde daha az etkiye sahiptir. Buna neden olarak ise kedilerde nişasta sindiriminin daha uzun sürmesi (de Oliveira ve diğ., 2009), amilaz aktivitesinin düşük olması

(Zhang ve diğ., 2023) gösterilmektedir. Kedilerin diyetteki karbonhidrat tipi ve oranına bağlı olmadan, diğer tek mideli hayvanlara göre tokluk sırasındaki kan glikoz seviyesinin daha uzun sürede artış gösterdiği (Asaro ve diğ., 2018) görülmüştür. Karbonhidrat kaynağı olarak sorgum ve mısır içeren diyeti tüketen obez kedilerde, pirince kıyasla kan glikoz ve insülin seviyesi daha düşüktür (Appleton ve diğ., 2004).

Kedilerde, aminoasitlerin glikoz kaynağı olarak kullanılmasını sağlayan glukoneogenez aktivitesi ile ilişkili olan fosfoenolpiruvat karboksikinaz enzimi, diyetteki protein oranına bağlı olarak değişmez. Bu enzim aktivitesinin hep yüksek kalması, kedilerin diyetlerindeki fazla miktardaki aminoasitleri glikoz kaynağı olarak kullandığının göstergesidir (Case ve diğ., 2012). Diyetlerindeki karbonhidrat oranı artsa da glukoneogenez aktiviteleri azalmaz (Eisert, 2011). Kediler diyetlerindeki glikozdan yeterli bir şekilde yararlanırken, sükrozdan daha kısıtlı şekilde yararlanabilirler (Morris, 2002).

Kedilerde, yüksek karbonhidrat içeren diyetin, yüksek protein ve yüksek yağ içeren diyetlere kıyasla kan glikoz seviyesini daha fazla yükselttiği raporlanmıştır (Coradini ve diğ., 2011; Hewson-Hughes ve diğ., 2011; Farrow ve diğ., 2013; Singh ve diğ., 2015). Yüksek karbonhidrat içeren kuru mamalar, yüksek protein ve lif içeren kuru mamalara göre kan glikoz seviyesini daha fazla artırmaktadır (Musco ve diğ., 2017). Yapılan başka çalışmalarda ise karbonhidrat kaynağının ideal kiloya sahip olan kedilerde kan glikoz seviyesini etkilemediği görüşü mevcuttur (Asaro ve diğ., 2018; Zhang ve diğ., 2023). Kan glikoz seviyesinin incelendiği diğer bir çalışmada ise yüksek yağ içeren diyetlerin yüksek karbonhidrat içeren diyetlere göre glikoz seviyesini daha fazla arttırdığı sonucuna varılmıştır (Gooding ve diğ., 2015).

Kedilerde obezite en önemli beslenme problemlerinden biridir. Obezitenin genel olarak sınırsız mama sağlanması, sofra artıkları ve ödül mamalarının kontrolsüzce verilmesi gibi dış faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir (Verbrugghe ve Vesta, 2017). Mama içeriklerinin obeziteyle direkt olarak ilişkili olmadığı birçok çalışmada ortaya konmuştur (Robertson, 1999; Cave ve diğ., 2012). Kan glikoz seviyeleri diyet içeriği dışında vücut kondisyonundan da etkilenmektedir. Obez kedilerde tokluk glikoz seviyeleri, ideal kilodaki kedilere göre daha yüksektir (Martin ve diğ., 2010). Sağlıklı kedilerde yapılan bir çalışmada ise yüksek karbonhidrat içeren mama ile düşük karbonhidrat içeren mamanın kedilerde kan glikoz ve insülin seviyelerinde neden oldukları değişim incelenmiştir. Tokluk kan glikoz

seviyeleri düşük karbonhidrat içeren diyetle daha düşükken, insülin seviyesinin ise daha yüksek olduğu görülmüştür (Mori ve diğ., 2009).

Karbonhidratların obezite ve diyabet ile ilişkili olduğu düşüncesi hakimdir. Ancak yapılan çalışmalar incelendiğinde, yüksek yağ içeren diyetlerin yüksek karbonhidrat içeren diyetlere kıyasla obezite riskini daha çok artırdığı (Nguyen ve diğ., 2004; Backus ve diğ., 2007), diyabetin oluşmasında fiziksel aktivite yetersizliğinin diyet içeriğinden daha etkili görülmektedir (McCann ve diğ., 2007; Slingerland ve diğ., 2009).

Lifler, bitkilerin hücre duvarlarında bulunan, çözünülebilirlik ve fermantasyon özelliklerine göre sınıflandırılan polisakkaritlerdir (Rankovic ve diğ., 2019). Lif, kedi ve köpekler için alınması zorunlu olan besin maddelerinden sayılmasalarda çözünen ve çözünmeyen liflerin sindirim sistemi sağlığı ve hareketliliği için çeşitli faydaları vardır (Thompson, 2008). Kedi ve köpek mamalarında lif kaynağı olarak esmer pirinç, buğday kepeği, inülin, pancar küspesi, pirinç ve yulaf kepekleri ve kabukları kullanılmaktadır (Thompson, 2008). Kuru mamalara eklenen lif kaynaklarının çeşidi, miktarı ve partikül boyutları köpeklerde mama seçimini etkilemektedir (Koppel ve diğ., 2015).

Diyetle alınan çözünmeyen lifler, gıdaların sindirim sisteminde kalma süresini uzatarak açlığı kontrol etmeye yardımcı olurlar. Çözünen lifler ise bağırsakta uçucu yağ asitlerinin üretimini sağlayan bakteriler tarafından kullanılabilir. Fermente olan lifler, leptin gibi toklukla ilişkili hormonların salımını uyarır (Byrne ve diğ., 2015).

Lifler, sindirim sistemi hastalıklarında ortaya çıkan ishal gibi durumlarda su aktivitesini düzenledikleri için faydalı olabilir. Lif takviyesi içeren diyetler köpeklerde kronik ishallerin iyileşmesini, dışkı kıvamının normale dönmesini sağlayabilir (Fritsch ve diğ. 2022). Bağırsak florasında meydana gelen bozukluklar sebebiyle alerjiler ve yangısal bağırsak hastalıkları görülebilir. Lifler, bağırsak florasında patojen ve yararlı mikroorganizmaların dengesini sağlayarak, flora katkısında bulunabilirler. Kedi ve köpeklerin diyetlerinde yaklaşık %5 oranında lif bulunması, sindirim sistemi sağlığı için önerilmektedir. Daha yüksek oranda lif içerikleri, bazı minerallerin emiliminde (Hand ve diğ., 2011), kuru madde sindirilebilirliğinde ve enerji yararlanımında azalmaya yol açabilir (Fortes ve diğ., 2010). Hızlı fermente olabilen lif kaynaklarının kullanımı, kuru madde sindirilebilirliğini artırabilir ancak sindirilen protein oranında düşüşe yol açmaktadır (Silvio ve diğ., 2000).

2.1.1.5. Kedi ve Köpek Beslenmesinde Kalsiyumun Rolü ve Gereksinimleri

Kalsiyum, kemik ve dişlerin yapısında bulunmaktadır. Kemiklerde hem yapıyı oluşturur hem de iyon rezervi olarak görev alır. Hücrelerin nörotransmitter gibi uyarılara cevap vermesini sağlamaktadır. Kan pıhtılaşmasında, kan basıncında, kas kontraksiyonlarında rol oynar (Slatopolsky ve diğ., 1989). Kalsiyumun %99'u kemik ve dişlerde bulunur. Kalsiyum kanda iyonize, proteine bağlı ya da şelat formda bulunabilir.

Gıdalarla alınan kalsiyumun büyük bölümü duodenumdan emilir ve atılımı çoğunlukla idrar yoluyla olmaktadır (Rosol ve diğ., 2005). Vücutta kalsiyum homestazında parathormon, kalsitonin ve $1,25-(OH)_2-D_3$ rol oynamaktadır. Kanda iyonize kalsiyumun azalması ile parathormon uyarılır ve böbrekte $1,25-(OH)_2-D_3$ dönüşümü artarak kalsiyumun bağırsaklardan emilimi artırılır. $1,25-(OH)_2-D_3$ ve parathormon kemikten kalsiyum salımını artırır ve fosfatüri uyarılır. Kanda iyonize kalsiyum seviyesi yükseldiğinde ya da normal olduğunda kalsitonin uyarılır. Kalsitonin, kemikten kalsiyum salımını baskılar, böbrekten kalsiyum atılımını ise uyarır.

İdrarla kalsiyum atılımı, yüksek protein ve sodyum içeren diyetler, hiperkalsemi, D vitamini yetersizliği, asidoz durumlarında artış göstermektedir. Paratiroid hormon yükseldiğinde, alkalosis ve dehidrasyon durumlarında ise kalsiyumun idrarla atılımı azalmaktadır (Rosol ve diğ., 2005).

Diyette kalsiyum yetersizliği olması durumunda parathormon salgısı ile kan kalsiyum seviyesi normal düzeyde tutulur. Ancak bu durumda kemik ve dişlerdeki kalsiyum salınımı arttığı için mineralizasyonda azalma görülebilir. Köpeklerde çene kemikleri etkilenir ve periodontal hasara bağlı olarak diş kayıpları görülmektedir. Kalsiyum eksikliği devam ettikçe uzun kemiklerde ve omurgalarda kırıklar oluşur. Büyümede gerilik, halsizlik, hareket etmede isteksizlik ve topallık, yetişkinlerde osteomalasi, genç hayvanlarda rikets gibi rahatsızlıklar ile karşılaşılır (Hand ve diğ., 2011). Kalsiyum homestazı bozulduğunda hücre zarları aşırı uyarılır ve tetaniye neden olur. Kanda kalsiyum seviyesinin köpeklerde 8 mg/dL, kedilerde ise 7 mg/dL'nin altına düşmesi durumuna hipokalsemi adı verilir. Hipokalsemi durumunda tremor, ateş, nöbet, solunum güçlüğü ve davranış değişimleri gözlenir. Gebe ve emziren hayvanlarda hipokalsemi nedeniyle titreme, kusma, solunum güçlüğü ile karakterize eklempsi görülür (Lamm ve Makloski, 2012).

Diyette fosforun yeterli ancak kalsiyum ve D vitamininin yetersiz olduğu durumlarda sekonder hiperparatiroidizm görülmektedir. Sadece et içeren ve kemik bulunmayan diyetlerde bu dengesizliğe rastlanılabilir (Barber, 2001). Köpeklerde kalsiyumun yetersiz olduğu diyetlerin kullanılması ile sekonder hiperparatiroidizm gelişebilir. Klinik semptomlar arasında boyun ağrısı, ayakta durmada güçlük, mandibula ve maksillada genişlemeler, röntgen bulgularında kemiklerde mineralizasyon azalması görülür (de Fornel ve diğ., 2007; Taylor ve diğ., 2009; Tal ve diğ., 2018). Büyüme döneminde olan köpeklerde dengesiz diyetlerin kullanılması ile oluşabilecek rahatsızlıklar kısa sürede ortaya çıkmaktadır (Tal ve diğ., 2018). Daha büyük ırklarda büyüme hızı daha fazla olduğu için dirsek ve kalça displazileri, osteokondrosis gibi ortopedik rahatsızlıklar ortaya çıkabilmektedir. Bu köpeklerde diyetteki kalsiyum, fosfor ve D vitamini düzeyleri ortopedik rahatsızlıkların görülme sıklığını artırabilir.

Kalsiyum emilimi vücuttaki kalsiyum düzeyine, kalsiyum tipine ve fizyolojik duruma göre değişkenlik göstermektedir. Yiyeceklerdeki kalsiyum miktarı azaldıkça kalsiyum emilimi daha çok uyarılır (Rosol ve diğ., 2005). Kalsiyum emilimi yavru hayvanlarda daha yüksek, büyük ırk yavru köpeklerin de kalsiyum ihtiyaçları küçük ırklara göre daha yüksektir. Diyetteki lif düzeyi arttıkça kalsiyum emilimi azalmaktadır (Schenck ve diğ., 2006). Diyetle alınan kalsiyum seviyeleri yetersiz olduğunda bu durum kan tahlillerine yansımayaabilir. Röntgen bulgularında kemiklerde mineralizasyonda azalma görülmektedir (Stockman ve diğ., 2021).

Diyetle fazla miktarda çinko, magnezyum ve demir bulunması ile kalsiyum emilimi etkilenebilir ve hipokalsemi oluşabilmektedir. Protein ve sodyum alımı da kalsiyum metabolizmasında etkilere sahiptir. Yetersiz protein alımı ile kalsiyum emiliminde azalma olabilir. Sadece et içeren diyetlerle beslenen kedilerde nutrisyonel sekonder hiperparatiroidizm gelişmiştir. Kan kalsiyum ve fosfor seviyeleri azalmış, tremor, nöbet, kemik mineralizasyonunda azalma, lordosis, kemiklerde şekil bozuklukları ve kırıklar görülmüştür (Tomsa ve diğ., 1999). Sadece dana kalbi içeren diyetle beslenen yavru kedilerde 4 hafta içerisinde topallık ve hareket etmede isteksizlik görülmüştür (Cline, 2012).

Kalsiyumun diyetle alımının fazla olması durumunda gıda alımı ve yararlanımı azalır, böbrekte hasar meydana gelir. Kostokondral birleşim bölgelerinde genişlemeler görülmektedir. Kan kalsiyum seviyelerinin yükselmesi ile hücre zarı geçirgenliği

etkilenmekte ve hücre ölümlerine neden olmaktadır. Hiperkalsemi durumunda sinir sistemi, sindirim sistemi ve dolaşım sistemi ve böbrekler etkilenmektedir. İdrarda kalsiyum fosfat ve kalsiyum okzalat kristalleri, kalp ve böbrekte mineralizasyon görülmektedir (Schenck ve diğ., 2006). Genellikle kan serumunda kalsiyum düzeyi >18 mg/dL'nin üzerine çıktığında klinik semptomlar görülmeye başlanmaktadır. Hiperkalsemide klinik semptom olarak poliüri, polidipsi, kusma, anoreksi ve kabızlık, kaslarda titreme ve nöbet görülebilir. Köpeklerde hiperkalsemi genelde D vitamini ve kalsiyum içeren takviyelerin fazla kullanımı ile meydana gelir (Cline, 2012). Hiperkalsemiye neden olan diğer durumlar arasında primer hiperparatiroidizm, kanser, böbrek yetmezliği sayılabilir (Schenck ve diğ., 2006). Kedilerde ise idiyopatik hiperkalsemi görülebilir.

Köpekler için diyetlerinde önerilen kalsiyum miktarı kuru maddede yavru köpek mamaları için %1.2, yetişkinler için %0.6 ve maksimum %2.5'tir. Kedilerde ise yavru kedi mamalarında %1, yetişkinlerde ise %0.6 olarak belirlenmiştir (AAFCO, 2023).

NRC (2006) tarafından belirlenen kalsiyum değerleri yetişkin köpekler için her 1000 kcal'de 0.5 gram, yavru köpekler için 2 gram olmalıdır ve güvenli limiti 4.5 gram olarak belirlenmiştir. Yetişkin kedilerde ise her 1000 kcal'de 0.4 gram, yavru kedilerde ise 1.3 gram olarak belirlenmiştir.

FEDIAF (2024)'e göre; yetişkin köpek mamalarında her 1000 kcal'de 1.25 gram kalsiyum, yavru köpekler mamalarında 2.5 gram kalsiyum bulunması önerilmektedir. Güvenli üst sınır ise yetişkinlerde 6.25 gram olarak belirlenmiş, yavrularda ise 4-4.5 gram olarak belirtilmiştir. Kedilerde ise her 1000 kcal'de yetişkin mamalarında 1 gram, yavru mamalarında ise 2.5 gram olarak belirlenmiştir.

Kedi ve köpek mamalarında kullanılan tahıllar kalsiyum açısından yetersiz, kemik içeren etler kalsiyum açısından zengindir. Etler ise kemik içermemeleri durumunda ise fosfor oranları yüksek olmasına rağmen kalsiyum açısından yetersiz kalırlar. Özellikle ev yapımı olan ve kemik içermeyen mamalar kalsiyum yetersizliğine neden olabilir (Kawaguchi ve diğ., 1993).

Kedi ve köpeklerin diyetlerindeki kalsiyumdan yararlanma seviyeleri fosfora da bağlıdır. AAFCO (2023) tarafından diyetteki kalsiyum:fosfor oranının 1:1 ile 2:1 arasında olması önerilmektedir. Kalsiyumun formu ve kaynağı da yararlanmayı etkileyen faktörlerdendir.

2.1.1.6. Kedi ve Köpek Beslenmesinde Fosforun Rolü ve Gereksinimleri

Fosfor kemik ve dişlerin yapısında yer alır ve kemik ve dişlerde kalsiyumdan sonra en yoğun bulunan mineraldir, protein, karbonhidrat ve yağ metabolizmalarında rol oynamaktadır. Nükleik asitlerin ve ATP'nin yapısında bulunur ve hücre büyümesi, enerji kullanımı gibi fizyolojik işlevleri vardır. Fosfor kedi ve köpek mamalarına kemik unu, tahıllar, etler ve inorganik takviyeler halinde eklenebilmektedir. Hayvansal gıdalardaki fosforun yararlanımı bitkisel kaynaklara göre daha iyi düzeydedir. Bitkilerde bulunan fitik asit formu nedeniyle fosfor yararlanımının daha kısıtlı olduğu bilinmektedir (Laflamme ve diğ., 2020).

Fosfor homestazında parathormon ve 1,25- (OH)₂- D3 rol oynamakta, parathormon, kalsiyumun emiliminin artmasına ve fosforun atılımının hızlanmasına neden olmaktadır. Kanda fosfor seviyesinin düştüğü durumlarda parathormon aktivitesi azalmakta, bağırsaktan emilimi artış göstermekte ve böbrekten atılımı azalmaktadır (Kiefer-Hecker ve diğ., 2019).

Fosfor yetersizliğinde pika, büyümede gerilik, rikets ve tüylerde matlaşma ve kan kalsiyum seviyelerinde artış görülmektedir (Kiefer-Hecker ve diğ., 2019). Kanda fosfor seviyesinin düşmesine primer hiperparatiroidizm, diyetle yetersiz fosfor alımı, diyabetik ketoasidoz, travma ve sepsis neden olabilir (Schropp ve Kovacic, 2007). Fosfor bakımından yetersiz diyetle beslenen köpeklerde kas yıkımı, iştahta bozulma, bacaklarda eğrilik, aktivitede azalma, duruş bozuklukları ve büyümede gerilik görülmektedir (Schropp ve diğ., 2007; Kiefer-Hecker ve diğ., 2018a, Kiefer-Hecker ve diğ., 2018b). Hipofosfatemi osteoklastik aktiviteye neden olur ve köpeklerde kanda alkalin fosfataz (ALP) enziminde artış gözlenmektedir (Kiefer-Hecker ve diğ., 2018). Şeker hastalığı olan kedilerde, asidoza bağlı olarak hipofosfatemi oluşabilir. Hipofosfatemi oluşan kedilerde hemolitik anemi görülmüştür (Adams ve diğ., 1993).

Fosfor fazlalığında ise kemik yapısında bozulmalar, sekonder hiperparatiroidizm, ürolit ve dokularda kalsifikasyon görülmekte, kan kalsiyum seviyesi düşmektedir. Kronik böbrek yetmezliği olan hayvanlarda komplikasyonlara neden olmakta, yüksek fosfor seviyeleri nedeniyle böbrek tubullerinde fibrozis görülebilmektedir (Dobenecker ve diğ., 2021).

Bağırsaklardan fosfor emilimini etkileyen faktörler arasında PTH, 1,25- (OH)₂- D3, fibroblast büyüme faktörü 23 bulunmaktadır (Laflamme ve diğ., 2020). Fosfor emilimini etkileyen durumlar arasında diyetteki kalsiyum:fosfor oranı sayılabilir. Kalsiyum:fosfor oranı arttıkça serum fosfor düzeyinin düştüğü bilinmektedir. Fosfor emilimi, diyetteki

magnezyum seviyesi yükseldikçe azalmaktadır (Stockman ve Villaverde, 2021). Organik fosfor formları, inorganik olanlara göre daha az emilim göstermektedir. Buna neden olarak organik fosforun proteine bağlı halde olması ve fitat gibi formlarda olması gösterilebilir (Dobenecker ve diğ., 2021). Daha iyi sindirilen ve emilen inorganik fosfat katkıları serum fosfor seviyesini organik kaynaklara göre daha fazla yükseltmektedir. Böbrek hastası köpeklerde ölüm riskinde artışın fosfat ile ilişkili olabileceği bilinmektedir. İnorganik fosfat kaynaklarının kullanıldığı diyetle, parathormon uyarılır ve böbrekten fosfat atılımı artmaktadır. Böbrekten atılan fosfatın artış göstermesi ile böbrekte hasar oluşma riskinin arttığı düşünülmektedir (Laflamme ve diğ., 2020; Dobenecker ve diğ., 2021).

AAFCO (2023) önerilerine göre yetişkin köpek mamalarında fosfor kuru maddede minimum %0.4, yavru köpek mamalarında %1 düzeyinde bulunmalı, maksimum değer ise %1.6'yı aşmamalıdır. Yetişkin kedilerde mamalarının kuru maddesinde ise %0.6, yavru kedilerde ise %1.0 düzeyinde bulunmalıdır.

NRC (2006) verileri incelendiğinde yetişkin köpekler için her 1000 kcal'de önerilen miktar 0.75 gram, yavru köpeklerde 2.5 gram olarak belirlenirken, yavru kedilerde ise 1.2 gram, yetişkin kedilerde ise 0.35 gram olarak belirlenmiştir.

FEDIAF (2024) verilerine göre yetişkin kedi mamalarında her 1000 kcal'de 0.64 gram, yavru kedi mamalarında ise 2.10 gram fosfor düzeyi belirlenmiştir. Köpek mamalarında ise yetişkinlerde 1 gram, yavru köpek mamalarında ise 2.25 gram olarak belirlenmiştir. Yetişkin köpek mamalarında 4 gramı geçmemesi önerilmektedir.

2.2. TİCARİ ÇİĞ MAMALAR VE ÖDÜL MAMALARI

2.2.1. Ticari Çiğ Mamaların İçeriği ve Üretim Süreçleri

Çiğ mamalar herhangi bir ısıtma işlemi uygulanmadan hazırlanan mama çeşididir. Dünyada BARF (biologically appropriate raw food) olarak da adlandırılan çiğ mama ilk olarak veteriner hekim Dr.Ian Billinghurst tarafından geliştirilmiştir (Jessica, 2021). Günümüzde daha temiz dişler, daha parlak kürk, daha iyi sindirim gibi çeşitli sağlık faydalarının olduğu düşünülerek hayvan sahipleri tarafından tercih edilmektedirler. Çiğ mamaların temelinde köpeklerin vahşi atalarına benzer şekilde doğal beslenmeleri yatmaktadır. Çiğ mamalar, çeşitli hayvanların kas etleri, kemikleri, iç organlarından oluşan ve ev yapımı olarak hayvan sahipleri tarafından hazırlanabildiği gibi tam ve dengeli olarak firmalar tarafından da satışa

sunulmaktadır (Hamper, 2014). Bu mama çeşidinde protein ve yağ oranı yüksek, karbonhidrat ise düşük seviyelerde bulunur (Karlsen, 2015). Bazı çiğ mama üreticileri içeriklerinde sebze ve meyveler kullanabilmektedir. Çiğ mama üretiminde farklı yöntemler kullanılabilir. Ülkemizde satışta olan çiğ mama çeşitleri:

a. Dondurulmuş Çiğ Mamalar

Çiğ mamalar et, parçalanmış kemik ve içeriyorlarsa sebze ve meyvelerin karışımı olacak şekilde hazırlanmaktadır. Farklı ambalajlar (doypack, tüp, kilitli, tabaklı ambalaj) kullanılarak paketlenmekte, paketlenen çiğ mamalar -18 derecede dondurularak hazır hale getirilmektedir. Nem oranları %60 ve üzerindedir.-18 derecede muhafaza edilmelidir. Kedi ve köpeklere servis edilmeden önce çözündürülmeleri gerekmektedir.

b. Freeze-dried Çiğ Mamalar

Dondurarak kurutma yöntemi olarak bilinen bu yöntemde kullanılacak hammaddeler öğütülerek homojen hale getirilirler. -30 ile -40 derecede dondurma ve nem alma işlemi yapan makinelerde vakumlu ambalajlar kullanılarak üretilirler. Freeze-dried olarak üretilen çiğ mamalar vakumlu ambalajları ile oda sıcaklığında saklanabilirler, nem oranları %5 düzeylerindedir (Geary ve diğ., 2024).

c. Air-dried Çiğ Mama

Hava ile kurutma prensibine dayanan bu yöntemde, çiğ mamalara doğrudan ısı işlem uygulanmamaktadır. 40-70 derecede hava sirkülasyonu ile kurutularak hazır hale getirilirler. Kilitli ambalajlar kullanılarak paketlenip ve oda sıcaklığında saklanabilirler. Projede incelenen kurutulmuş çiğ mamaların nem oranları %10 ve altındadır.

2.2.2. Çiğ Beslenmenin Avantaj ve Dezavantajları

Çiğ olarak satışa sunulan ticari mamalar ısı işlem görmeden satışa sunulmaktadır ve herhangi bir sterilizasyon yöntemi kullanılmadığında, mamaların patojen taşıma riski taşıdığı bildirilmiştir. Çiğ mamalarda kullanılan etler insan tüketimine uygun olan etler ile üretilseler bile bu risk ortadan kalkmamaktadır (Burns, 2015). Çiğ mama ile beslenmeyi savunanların aksine kedi ve köpeklerde patojen mikroorganizmaları taşıyan mama tüketimleri ile sağlık sorunları oluşabileceği bilinmektedir (Stiver ve diğ., 2003; Giacometti ve diğ., 2017; Ramos ve diğ., 2021). Özellikle yavru, yaşlı ya da kronik hastalığı olan hayvanlar bu enfeksiyonlara

karşı daha savunmasız durumda olabilmektedir (Lenz ve diğ., 2009; Fredriksson-Ahomaa ve diğ., 2017). Kedi ve köpeklerde enfeksiyon semptomları görülme de taşıyıcı olarak rol oynayarak patojenlerin çevreye yayılmasından ve insanları da etkileyebilecek enfeksiyon riski yaratması mümkündür (Lefebvre ve diğ., 2008; Lenz ve diğ., 2009).

Çiğ mamaların olumsuz yönlerinden sayılabilecek diğer bir konu ise besin maddesi dengesizliğidir (Kawaguchi ve diğ., 1993; Taylor ve diğ., 2009). Çoğu çiğ mama yüksek oranda hayvansal ürün içermekte, vitamin ve mineral takviyesi kullanılmadan hazırlanmakta ve bu durum dengesizliklere yol açabilmektedir. Yüksek et içeren diyetlerde fosfor seviyesi yeterli olabilse de kalsiyum açısından dengesizlikler söz konusu olabilmektedir. Özellikle kalsiyum ve fosfor oranlarındaki dengesizlikler kedi ve köpeklerde gelişim döneminde daha belirgin olacak deformasyonlara yol açabilmektedir (Taylor ve diğ., 2009; Kiefer-Hecker ve diğ., 2018; Dodd ve diğ., 2021). Çiğ mamalarda çinko, bakır minerallerinde, A,D ve K vitamin seviyelerinde eksiklik ve dengesizlikler görülebilir (Taylor ve diğ., 2009; Dilitzer ve diğ., 2011; Lenox ve diğ., 2015).

Çiğ mamaların bazılarında kemikler de kullanılmaktadır. Kemik pişirilmemiş olsa da kedi ve köpeklerde sindirim sisteminde yaralanma ve tıkanıklıklara yol açabilmektedir (Luthi ve Neiger, 1998; Freeman ve diğ., 2013). Yüksek yağ içermeleri nedeniyle çiğ mamalar tüy parlaklığındaki artış ile öne çıkmaktadır. Ancak bu durum hayvanlarda obezite riskini artırabilmekte, pankreatit gibi metabolik hastalıklara neden olabilmektedir (Freeman ve diğ., 2013).

Çiğ mamaların avantajları arasında ise kolay sindirim, tüy kalitesinde artış, diş sağlığında iyileşmeler gibi değişimler sıralanmaktadır (Billinghurst, 1993). Çiğ kemik içeren mamalar dişlerde plak birikimini azaltabilir (Marx ve diğ., 2016). Ancak çiğ kemikler diş eti yaralanmalarına da neden olabileceği bilinmektedir (Pinto ve diğ., 2020). Kemik tüketimi ile kedi ve köpeklerde diş taşı birikimi yavaşlasa da periodontal hastalıklar ve diş kayıpları önlenemez (Verstraete ve diğ., 1996; Steenkamp ve Gorrel,1999). Kanada’da vahşi kedilerde yapılan araştırmada kediler çoğunlukla kuş avlamalarına rağmen kedilerin %61’inde perionditis saptanmıştır (Verstraete ve diğ., 1996). Çiğ mamalar ile kuru mamaların sindirimlerinin karşılaştırıldığında kedilerin çiğ etleri daha yüksek oranda sindirdiği raporlanmıştır (Kerr ve diğ., 2012; Hamper, 2014). Sindirimin daha yüksek oranda olmasıyla dışkı miktarında azalma görülmektedir.

2.2.3. Ticari Çiğ Mamalar ile Kuru ve Konserve Mamaların Karşılaştırılması

Mama çeşitlerinin birbirlerine göre avantaj ve dezavantaj olarak nitelendirilebilecek çeşitli özellikleri vardır. Hazır olarak satışa sunulan mamaların evcil hayvan sahiplerinin günlük yaşamını kolaylaştırdığı için çok daha sık tercih edildiği bilinmektedir. Ekonomik sebepler mama seçimini etkileyen diğer faktörlerdendir.

Çiğ mamalar ısıtıl işlem görmeden üretilir, diğer ticari mamalara göre daha yüksek oranda protein ve yağ içerirler, karbonhidrat düzeyleri ise oldukça düşüktür (Choi ve diğ., 2023). Çiğ mamalar ısıtıl işlem görmemeleri nedeni ile patojenlerle kontamine olabilmektedir. Yapılan çalışmalarda çiğ mamalarda *Salmonella spp.*, *E.coli*, *Campylobacter spp.* ve *Listeria monocytogenes* kontaminasyonları saptanmıştır (Van Bree ve diğ., 2018; Bottari ve diğ., 2020; Kananub ve diğ., 2020).

Kuru mamaların kalorilerinin ortalama %25'i protein, %43'ü ise karbonhidratlar tarafından sağlanmaktadır (Craig, 2019). Çiğ mamalarda ise kuru maddenin %50 ve üzerinde protein, %20-25 düzeyinde ise yağ içerdiği bilinmektedir (Butowski ve diğ., 2021). Kuru ve konserve mamalar ısıtıl işlem görerek ve farklı koruyucu ajanlar kullanılarak üretilirler. Bu üretim şekilleri patojen riskini azaltır ve raf ömrünü uzatmaktadır. Çiğ mamalar ile kıyaslandıklarında daha uzun raf ömrüne sahiplerdir ve oda sıcaklığında saklanabilirler. 36 kuru mamanın mikrobiyolojik analizlerinin yapıldığı çalışmada *E.coli*, *Salmonella spp.*, *Listeria spp.*'ye rastlanılmadığı raporlanmıştır (Kazimierska ve diğ., 2021).

Ticari çiğ mamalar ise derin dondurucuda muhafaza edilirler ve servis edilmeden önce çözündürme işleminin yapılması gerekmektedir. Kuru ve konserve mamaların porsiyonlarını ayarlamak çeşitli ölçüm kapları ile daha kullanışlı olabilmektedir. Çiğ mamalarda ise uygun porsiyonlama için çözündürme öncesi işlem yapılması gerekebilir ve mamaların donuk olması bu işlemi zorlaştırabilir. Çiğ mamalar ambalajları nedeniyle sızıntılara neden olarak çözündürme ve servis etme sırasında evdeki gereçleri ve yüzeyleri kontamine edebilmektedir. Kuru ve konserve mamalar yaşam dönemlerine ve hastalıklara göre ayrılırken, ülkemizde satışa sunulan çoğu ticari çiğ mamanın her yaşam döneminde kullanılabileceği belirtilmektedir.

Kuru ve konserve mamalarda uygulanan ısıtıl işlemlerin olumsuz yönleri arasında aminoasit, vitamin kaybı ve proteinlerin biyoyararlanımlarını azaltmaları, aroma değişimlerine neden olmaları örnek gösterilebilir (Damodaran, 1996). Hayvansal ürünlerin ısıtıl işlem görmesi ile ortaya çıkan heterosiklik aminler, mutajenik etkilere sahip olabilmektedir.

Kuru ve yaş mamalarda heterojenik amin seviyesi sağlık açısından risk oluşturmayacak düzeylerde olsa da dezavantajlardan biri olarak değerlendirilmelidir (Knize ve diğ., 2003; Montegiove ve diğ., 2023). Isıl işlemlerin besin maddesi sindirilebilirliğini etkilediği ve çiğ mamaların sindiriminin daha yüksek olduğu iddiası vardır. Kuru mamalar ve çiğ et içeren mamaların karşılaştırılması sonucunda kuru mamadaki makro besin maddesi sindirilebilirliğinin daha düşük olduğu ve besin maddelerinin biyoyararlanımlarının ısı işlemlere bağlı etkilenebileceği sonucuna varılmıştır (Bermingham ve diğ., 2017; Butowski ve diğ., 2019).

Kedilerde yapılan 2 ayrı çalışmada, çiğ etlerin ham protein ve total sindirilebilirliğinin daha yüksek olduğu gösterilmiştir (Vester ve diğ., 2010; Kerr ve diğ., 2012a). Başka bir çalışmada ise çiğ etler ile kuru mamalar arasında sindirilebilirlik açısından bir fark gözlemlenmediği bildirilmiştir (Kerr ve diğ., 2012b).

Kuru ve konserve mamalarda renk, tat, doku, gıda güvenliği ve stabilite için katkı maddeleri kullanılmaktadır. Kullanılan katkı maddeleri sentetik ya da doğal olabilmekte, kullanılan katkı maddeleri alerjik reaksiyonlara neden olabilmektedir. Bütilhidroksianisol, Butil Hidroksi Toluen gibi sentetik antioksidanların sıçanlarda hormonal aktiviteleri değiştirdikleri ve karsinojen etkileri olabileceği raporlanmıştır (Craig, 2021).

Kuru ve konserve mamalarda hammaddelerden biri olan tahıllar hem enerji kaynağı hem de protein ve vitamin kaynağı olarak kullanılmaktadırlar ve kuru mamaların %25 ile 60'ını oluşturabilirler (Kazimierska, 2021). Tahılların kullanımı ile birlikte kedi ve köpek mamalarında mikotoksin seviyeleri de değerlendirilmesi gereken diğer bir konudur. Yapılan bir çalışmada incelenen kedi ve köpek mamalarının hepsinde mikotoksin saptanırken, akut toksisiteye neden olacak seviyelerde bulunmamışlardır. Uzun vadede düşük dozda sürekli mikotoksin maruziyetinin potansiyel etkilerinin araştırılması gerekmektedir (Grandi ve diğ., 2019; Macías-Montes ve diğ., 2020).

Kedi ve köpek mamalarında kullanılan hammaddeler ya da ekipmanlardan kaynaklı olarak alüminyum, kadmiyum, kurşun, nikel gibi metaller tespit edilmiştir (Atkins ve diğ., 2021). Balık eti kullanılan mamalarda kadmiyum, arsenik ve cıva daha sık rastlanılırken, kırmızı et içeren mamalarda kurşuna daha sık rastlanılmaktadır (Kim ve diğ., 2018). Ağır metallerin belirlenen güvenli limitleri aşması veya düşük dozlarda kronik maruziyet

sonrasında kedi ve köpekler üzerindeki sağlık etkilerinin araştırılması gerekmektedir (Zafalon ve diğ., 2021).

2.2.4. Çiğ Mamaların Besin Maddesi Düzeyleri ve Mikrobiyolojik Güvenlik Açısından Değerlendirilmesi

Çiğ mamalar ısıtıl işlem görmeden üretildiklerinden kuru mamalara oranla biyoyararlanımlarının daha yüksek olabileceği düşünülmektedir (Vester ve diğ., 2010; Kerr ve diğ., 2012). Çiğ mamalar yüksek düzeyde hayvansal ürün içermekte olup, protein düzeyleri %30-60, yağ ise %14-40 arasında değişkenlik gösterebilir (Schmidt ve diğ., 2018). Çiğ mamaların kalsiyum, fosfor gibi mineralleri dengesiz içerebileceği yönünde raporlar mevcuttur.

Ev yapımı ve ticari çiğ mamaların besin maddesi analizlerinin yapıldığı çalışmada, mamaların yetişkin ve yavru köpek mamalarında minimum bulunması gereken kalsiyum ve fosfor düzeylerini karşılamada yetersiz olduğu, bir mamanın kalsiyum:fosfor oranının 0.15 olduğu tespit edilmiştir (Freeman ve Michel, 2001). 2022 yılında ticari çiğ mamaların besin maddesi analizlerinin yapıldığı çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiş ve kalsiyum:fosfor oranın 1:1 aralığının altına düştüğü tespit edilmiştir (Vecchiato ve diğ., 2022). Aynı çalışmada incelenen örneklerin en az bir adet besin maddesi dengesizliği içerdiği tespit edilmiştir. Besin maddesi yetersizlikleri arasında kalsiyum, fosfor, çinko, bakır olduğu raporlanmıştır (Vecchiato ve diğ., 2022).

Avrupa’da yapılan bir araştırmada 95 adet ev yapımı çiğ mama incelenmiş ve kalsiyum, fosfor, A vitamini gibi besin maddesi analizleri yapılmıştır. Analizler sonucunda çiğ mamaların %60’ında besin maddesi dengesizliklerinin görüldüğü tespit edilmiştir (Dilitzer ve diğ., 2011). Köpeklerde yapılan bir araştırmada çiğ mama ile beslenen 6 haftalık 2 Alman kurdunda osteodistrofi görüldüğü raporlanmıştır (DeLay ve Laing, 2002). Pirinç ve çiğ dana eti ile beslenen yavru Alman kurtlarında ise beslenmeye bağlı sekonder hiperparatiroidizm gelişmiş, diyetteki kalsiyum, fosfor, D vitamini dengesizliğinin yavrularda bu hastalığa yol açtığı sonucuna varılmıştır (Kawaguchi ve diğ., 1993).

Kedi ve köpek mamalarında gıda güvenliği açısından değerlendirilmesi gereken konular arasında kimyasal, fiziksel, mikrobiyolojik kontaminasyonlar sıralanabilir (Case ve diğ., 2010). 2003-2022 yılları arasında dünya çapında 3691 mama geri çağırılmıştır. Geri çağırılma sebepleri arasında en sık rastlanılanlar mikrobiyolojik kontaminasyon ve kimyasal

kontaminasyon olup, mamaların %32-35'ini kapsamaktadır. Geri çağırma neden olan mikrobiyolojik kontaminasyonların %85'ini ise *Salmonella spp.* oluşturmaktadır (DeBeer ve diğ., 2024). 2023-2025 yılları arasında 34 adet geri çağırılan kedi ve köpek mamalarının %70'inde mikrobiyal kontaminasyon, yüzde 5'inde ise yabancı cisim saptanmıştır. Mikrobiyal kontaminasyonun en sık rastlanılan kaynağı *Salmonella spp.* iken, rastlanılan diğer patojenin *Listeria monocytogenes* olduğu raporlanmıştır. *Salmonella* saptanan kuru mama sayısı ile çiğ mamaların sayısının aynı olduğu belirtilmiştir (FDA, 2025).

Çiğ mamalarda gıda güvenliği hem hayvan hem insan sağlığı için önem arz eder (Finley ve diğ., 2006; Domingues ve diğ., 2012). Bazı patojenlerin kedi ve köpeklerde enfeksiyon yaratma riski düşük olsa da çiğ mamalarda bulunan patojenler nedeniyle kedi ve köpeklerde enfeksiyon oluşabilmektedir (Fauth ve diğ., 2015; Jones ve diğ., 2019; O'Halloran ve diğ., 2021). Enfeksiyon riski yavru, yaşlı ya da kronik hastalıkları olan hayvanlar için daha yüksektir. Çiğ mamalarda bulunabilecek patojenler arasında *E.coli*, *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter spp.* bulunmaktadır. Çiğ mamaların mikrobiyolojik açıdan değerlendirildiği çalışmalar incelendiğinde, en sık rastlanılan patojenlerin *E.coli* ve *Salmonella spp.* olduğu görülmektedir (Weese ve Rousseau, 2006; van Bree ve diğ., 2018; Bottari ve diğ., 2020; Cancio, 2022). Patojenlerle kontamine olmuş mamalar ile beslenen evcil hayvanlar enfeksiyon belirtileri göstermeden dışkıları ile patojenleri saçabilmektedirler (Joffe ve Schlesinger, 2002; Finley ve diğ., 2007).

Salmonella spp. hem hayvan hem de insanlar için enfeksiyon yaratma riski olan bir bakteridir. Salmonellosis kedi ve köpeklerde insanlardakilere benzer ateş, karın ağrısı, kusma ve ishale karakterize hastalık meydana getirdiği bilinmektedir. Zoonotik olduğu bilinen *Salmonella spp.* 'nin köpeklerde gastroenteritise sebep olduğu (Chengappa ve diğ. 1993, Morley ve diğ. 2006) ve iki kedide ölüme sebep olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (Stiver ve diğ. 2003). Yapılan bir çalışmada (Chengappa ve diğ. 1993), çiğ mama tüketen köpeklerin yarısının dışkılarında, mamalarda da saptanan *Salmonella spp.* serovarları olduğu belirlenmiştir. Köpekler, *Salmonella spp.* ile bulaşık olan mamaları tükettiklerinde herhangi bir enfeksiyon belirtisi olmadan subklinik olarak *Salmonella spp.* etkenini dışkıları ile yayabilirler (Cantor ve diğ. 1997). *Salmonella spp.* ile kontamine olan mamalarla temas eden insanlarda ya da hayvanın dışkısıyla saçtığı etkenlerden dolayı enfeksiyon gelişme riski mevcuttur (Finley ve diğ., 2006).

Çiğ mamaların incelendiği bir çalışmada mamaların %80'inde, köpeklerin %30'unun dışkıında *Salmonella spp.* saptanmıştır (Joffe ve Schlesinger, 2002). Çiğ mama tüketen köpeklerde dışkıda kan ve salmonellosise bağlı ölümler görülmüştür (Morley ve diğ., 2006; Ramos ve diğ., 2021). *Salmonella spp.* bulaşıklığı olan çiğ mama tüketen kedilerde gastroenterit ve salmonellosise bağlı ölüm görüldüğü raporlanmıştır (Stiver ve diğ., 2003; Giacometti ve diğ., 2017).

Çiğ mamalarda bulunabilecek ve özellikle kanatlı etlerinde bulunma riski daha yüksek olan patojenlerden biri de *Campylobacter spp.*'dir. *Campylobacter spp.* insanlarda sindirim sistemi enfeksiyonlarında sıklıkla rastlanan patojenlerden biridir ve evlerinde köpek bulunan insanlarda *Campylobacteriosis*in görülme riskinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Brieseman, 1990). *Campylobacter* enfeksiyonu köpeklerde de görülür fakat çoğu köpekte herhangi bir klinik belirti oluşmadan patojen dışkı yolu ile saçılmaktadır (Hald ve Madsen, 1997). Köpeklerin *Campylobacter* ile enfekte olma yollarından biri çiğ tavuk gibi gıda kaynaklarıdır (Willis ve Murray, 1997). Yapılan çalışmada çiğ kanatlılarla beslenen köpeğin dışkıındaki *Campylobacter* serovarları ile mamada bulunan serovarlar aynı olduğu saptanmıştır (Varga ve diğ., 1990). Yeni Zelanda, İtalya ve İsveç'te yapılan çiğ mamaların mikrobiyolojik analizlerinin yapıldığı çalışmalarda, mamaların %29 ile %48'inin *Campylobacter spp.* ile bulaşık olduğu raporlanmıştır (Bojanić ve diğ. 2017; Bottari ve diğ., 2020; Runesvård ve diğ., 2020).

Listeria monocytogenes kedi ve köpeklerde enfeksiyon yaratabilen etkenlerden biridir. Kedi ve köpeklerde genellikle klinik bulgular olmadan taşınabilse de geriatrik, yavru ve gebe hayvanlarda ya da bağışıklık sisteminin yetersiz kaldığı çeşitli kronik rahatsızlıkları olan hayvanlarda hastalık meydana getirebilmektedir. *Listeria monocytogenes* ile kontamine olan çiğ eti tüketen hamile bir köpekte abort meydana geldiği bildirilmiştir (Weber ve Plageman, 1991). Hollanda'da yapılan 35 çiğ mamanın incelendiği çalışmada, mamaların %20'sinde *Listeria monocytogenes* saptanmıştır (van Bree ve diğ., 2018). Aynı çalışmada mamaların %80'inde *E.coli*, %20'sinde ise *Salmonella spp.* ile bulaşık olduğu saptanmıştır. Dünya genelinde yapılan çalışmalar incelendiğinde *Listeria monocytogenes* 'in çiğ mamaların %16'sı ile %95'ini kontamine ettiği görülmektedir (Nemser ve diğ., 2014; Bottari ve diğ., 2020; Kananub ve diğ., 2020; Cancio, 2022).

E.coli insan ve hayvanlarda normal bağırsak florasında bulunurlar. Ancak bazı suşları enfeksiyoneden olurlar. Patojen *E.coli* suşları kedi ve köpeklerde ürogenital enfeksiyonlara, gastroenterite, akciğer enfeksiyonlarına ve sepsiseye neden olabilir (Quinn, 2011). İsveç'te yapılan ve çiğ mamalarda *E.coli* analizlerinin yapıldığı bir çalışmada ise incelenen 39 mamanın hepsinde *E.coli* tespit edilmiş, bu mamalardan 15 tanesinde ise *E.coli* 5×10^2 cob/g limitinin üzerinde olduğu saptanmıştır (Nilsson, 2015). Dünyada kedi ve köpek çiğ mamalarında patojen bakteri varlığını araştıran çalışmaların özeti Tablo 2.4'te verilmiştir.



Tablo 2.4: Ülke Bazında Çiğ Mama Kontaminasyonları

	Tespit Edilen Patojenler	Örnek sayısı	Kontamine mama %	Referanslar
ABD	<i>Salmonella spp.</i>	240	%7.1	Strohmeyer ve diğ., 2006
	<i>E.coli</i>	240	%59.6	
	<i>Salmonella spp.</i>	65	%33	Cancio, 2022
	<i>E.coli</i>	65	%96.9	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	65	%95.8	
	<i>Salmonella spp.</i>	60	%6.6	Mehlenbacher, 2012
	<i>Salmonella spp.</i>	196	%7.7	Nemser, 2014
	<i>Listeria monocytogenes</i>	196	%16.3	
	<i>Salmonella spp.</i>	112	%44.6	Chengappa ve diğ., 1993
KANADA	<i>E.coli</i>	25	%60	Weese ve diğ., 2005
	<i>Salmonella spp.</i>	25	%20	
	<i>Salmonella spp.</i>	10	%80	Joffe ve diğ., 2002
	<i>Salmonella enterica</i>	40	%5	Lenz ve diğ., 2009
	<i>Salmonella spp.</i>	166	%21	Finley ve diğ., 2008
İSVEÇ	<i>E.coli</i>	39	%100	Nilsson, 2015
	* <i>E. coli</i>	25	%52	Runesvård ve diğ., 2020
	* <i>Campylobacter spp.</i>	25	%48	
	* <i>Salmonella spp.</i>	25	%4	
İNGİLTERE	<i>E.coli</i>	85	%25.8	Morgan ve diğ., 2024
YENİ ZELANDA	<i>Campylobacter spp.</i>	50	%40	Bojanić ve diğ., 2017
KOLOMBİYA	<i>E.coli</i>	12	%16.6	Duque ve diğ., 2020
ŞİLİ	<i>Salmonella spp.</i>	42	%26.2	Solís ve diğ., 2022
	<i>Listeria monocytogenes</i>	42	%19	
PERU	<i>E.coli</i>	124	%65	Vassallo ve diğ., 2021
PORTEKİZ	<i>E.coli</i>	14	%100	Ribeiro-Almeida ve diğ., 2024
	<i>Salmonella enterica</i>	14	%7	
HOLLANDA	<i>E.coli</i>	35	%80	Van Bree ve diğ., 2018
	<i>Salmonella spp.</i>	35	%20	
	<i>Listeria spp.</i>	35	%54	
JAPONYA	<i>E.coli</i>	60	%11.6	Yukawa ve diğ., 2022
TAYLAND	<i>Salmonella spp.</i>	17	%52.9	Kananub ve diğ., 2020
	<i>Listeria monocytogenes</i>	17	%17.6	
	<i>E.coli</i>	17	%41.1	
ALMANYA	<i>Salmonella spp.</i>	10	%20	Vecchiato ve diğ., 2022
İTALYA	<i>Salmonella spp.</i>	21	%71	Bottari ve diğ., 2020
	<i>Listeria monocytogenes</i>	21	%90	
	<i>Listeria monocytogenes</i>	21	%29	
	<i>Campylobacter spp.</i>			
İSVİÇRE	<i>Salmonella spp.</i>	47	%3.9	Nüesch-Inderbinen ve diğ., 2019
MISIR	<i>E.coli</i>	20	%35	Azza ve diğ., 2014
	<i>Salmonella spp.</i>	20	%5	

*Çiğ mama ile beslenen köpeklerin dışkıları incelenmiştir.

2.2.5. Ödül Mamalarının İçeriği ve Besin Maddesi Düzeyi

Evcil hayvan sahipleri kedi ve köpeklerini ödüllendirmek ya da eğitmek amacı ile özel olarak üretilmiş bisküvi, kemik gibi çeşitli formlarda satışa sunulan ödül maması olarak

bilinen mamaları sıklıkla tercih etmektedirler (He ve diğ., 2020). Kullanılan ödül mamalarının firmalar tarafından sağlıkla ilgili çeşitli faydaları da öne sürülerek ödül mamalarına olan ilginin arttığı düşünülmektedir.

Ödül maması çeşitleri arasında kemikler, çiğneme çubukları, et şeritleri, kurutulmuş hayvan organları (tavuk boynu, domuz kulağı, boğa penisi gibi), bisküviler, yumuşak ödülleri ve sıvı ödülleri bulunmaktadır. Farklı pişirme ya da kurutma yöntemleri kullanılabilir. Kedi ve köpek ödül mamalarında et ve et yan ürünleri, tahıllar, süt ve türevleri, sebze ve meyveler kullanılmaktadır. Kedi ve köpek ödül mamalarında kullanılan hammaddelerden biri şekerdir. Şeker ödül mamalarına lezzeti artırmak ve nem verici olarak eklenebilmektedir.

Kedi ve köpeklere en sık verilen ödül maması çeşidi bisküvidir. Bisküviler genellikle buğday unu gibi tahıl gruplarını ağırlıklı olarak içeren fırında pişirilerek üretilen ödüllerdir (Kępińska-Pacelik ve diğ., 2023), nem içerikleri %5 ve altındadır. Yağ ve şeker ana besin maddelerindendir (Chanioti, 2019). İçeriklerindeki yüksek olabilecek şeker nedeniyle özellikle şeker hastası olan kedi ve köpeklere verilirken porsiyonlara dikkat edilmelidir.

Yumuşak ödülleri olarak bilinen ödül mamalarında nem içeriği bisküvilere göre daha yüksektir. Yumuşak ödüllerde tahıl grupları, sebzeler ile birlikte çeşitli hayvansal protein kaynakları ve yağlar kullanılır. Kedi ve köpekler tarafında tüketilmeleri daha kolay ve hızlıdır. Bu nedenle eğitimler için sıklıkla tercih edilirler (Nielson ve diğ., 2023).

Et şeritleri olarak bilinen yüksek oranda kurutulmuş hayvan etleri içeren ödül mamalarının nem içerikleri %15-25 arasında değişkenlik gösterir. Bu ödül çeşitleri yüksek oranda protein içerirken düşük yağ içeriklerine sahiplerdir (Calancea, 2024).

Sıvı ödülleri sıklıkla kediler için tercih edilmektedir. İçeriklerinde hayvan etleri, süt ve süt ürünleri ve çeşitli sebzeler bulunabilir. Projede temin edilen sıvı ödülleri nem içeriklerinin ortalama olarak %80-90 olduğu görülmüştür.

Kurutulmuş hayvan parçaları ise %100 hayvansal ürünlerden oluşan ödül çeşitleridir. Hayvan sahipleri tarafından doğal ve sağlıklı olduğu düşünülerek tercih edilirler. Ödül olarak verilebilen organlar arasında akciğer, karaciğer, penis, kulak, çeşitli kemikler bulunabilir (Calancea, 2024). Nem içerikleri genellikle %10'nun altındadır.

Çiğneme çubukları dental çiğneme çubukları ve deriden elde edilen çiğneme çubukları olarak sınıflandırılabilirler. Dental çiğneme çubukları köpekler tarafından sıklıkla tüketilen ödül mamalarındandır. Hem aktivite olarak kemirme içgüdülerinin tatmin edilmesi hem de dişlerde tartar birikimini azaltma etkilerinin olduğu düşüncesiyle tercih edilmektedirler. Deriden elde edilen ve burğu ya da kemik gibi farklı şekillerde satışa sunulan çubuklar %100 hayvan derisinden elde edilmektedirler. Deri parçaları çeşitli şekillerde kesilip, 65-85 derecede 24-48 saat kurutulduktan sonra elde edilmektedir (Hooda ve diğ., 2012). Domuz, at, inek gibi hayvanların derilerinden elde edilebilirler (Calancea, 2024).

2.2.6. Ödül Mamalarının Kedi ve Köpek Sağlığı Üzerine Etkileri

Ödül mamaları tamamlayıcı yem sınıfındadırlar, tam ve dengeli olma şartı taşımazlar. Zorunlu olmaması nedeniyle etiket bilgilerinde çoğunlukla enerji içerikleri belirtilmez. Ödül mamaları, tam ve dengeli olarak üretilmek zorunda olmasalar da bazı firmaların sürekli beslemeye uygun şekilde formüller kullandığı bilinmektedir.

Avupa Birliği yönetmeliklerine göre kedi ve köpek ödül mamaları tamamlayıcı yem sınıfında değerlendirilirler. Tamamlayıcı yemler diğer yemlerle tüketirildiğinde dengeli bir öğün haline gelirler. Ödül mamalarının besin maddelerini dengeli bir şekilde içermemeleri ve bazı ödül mamalarının kalorilerinin yüksek olması nedeniyle kedi ve köpeklerde dengesiz beslenmeye yol açabilir.

Günümüzde evcil hayvanlarda obezite giderek büyüyen bir sağlık sorunu haline gelmiştir. Obezite evcil hayvanlarda metabolik enerji ihtiyacının üzerinde beslenme nedeniyle yağ dokusundaki artış olarak değerlendirilir (Laflamme, 2006). Yüksek yağ içeren ödül mamalarının kullanımı da günlük kalori alımını etkileyerek obezite riskini artırabilmektedir (Laflamme, 2006). Yüksek yağ ve kalori içerikleri kedi ve köpeklerde obezite, pankreatit, sindirim sistemi rahatsızlıklarına yol açabilmektedir (Cridge ve diğ., 2023). Obezite kedi ve köpeklerde yaşam süresinin kısılmasına neden olabilir, insülin direnci, osteoartrit gibi rahatsızlıklarla ilişkilidir (Laflamme, 2006).

Normal şartlarda kedi ve köpeklerin günlük kalori ihtiyaçlarının %10'unu aşmayacak şekilde ödül maması tüketmesi güvenli kabul edilmektedir (Yaissle ve diğ., 2004). Ancak ödül mamalarının enerji içerikleri genellikle etiket bilgilerinde paylaşılmamaktadır. Etiket bilgilerinde günlük tüketim önerileri ise yetersiz kalabilmektedir. Ödül maması tüketen köpeklerin aşırı kilolu olmaya daha yatkın oldukları düşünülmektedir (Nielson, 2024).Yapılan

anket çalışmasında, evcil hayvan sahiplerinin yaklaşık yarısının obezite ve ödül maması ilişkisini bilmediği görülmüştür (Tabrizian ve diğ., 2025). Ödül mamalarının enerji içerikleri incelendiğinde, bisküvilerin ortalama olarak her bir parçada 10-37 kcal içerdiği ve paketteki besleme önerilerine göre bu enerji içeriğinin 7 kg'lık bir köpeğin günlük kalori ihtiyacının %16'sına denk gelebileceği görülmektedir (Morelli ve diğ., 2018). Yüksek şeker içerikleri nedeniyle ödül bisküvilerinin diyabet hastalarında kullanımına dikkat edilmesi önerilmektedir.

Ödül mamalarının incelendiği çalışmalarda etiket bilgilerinde beyan edilen içeriklerle uyumsuzluk tespit edilmiştir (Morelli ve diğ., 2018; Stern ve Martin, 2021). Kronik kalp ve böbrek hastası olan kedi ve köpeklerde yüksek mineral içeriğine sahip ödül mamalarının tüketimi uygun değildir. Etiket bilgilerinin güncel halleriyle paylaşımaları evcil hayvanların sağlığının korunmasında önem arz etmektedir.

Ödül mamalarının sindirim oranları incelendiğinde hayvansal ürünler içeren ödüllerin daha yüksek oranda sindirildiği, ham deriden elde edilen çiğneme çubuklarının sindirim oranlarının ve hızının belirgin bir şekilde daha düşük olduğu ve sindirim sistemi tıkanıklığı riskini artırabileceği düşünülmektedir (He ve diğ., 2020).

Fanconi sendromu böbreklerde proksimal tubullere hasar veren, glukozüri, poliüri, polidipsi, kilo kaybı gibi semptomlarla karakterize olan bir hastalıktır. Kurutulmuş hayvan eti içeren (jerky) ödül mamalarını fazla miktarda tüketen küçük köpeklerde Fanconi sendromu olduğu bildirilmektedir (İger ve diğ., 2014; Giger, 2016; Yabuki ve diğ., 2017). Ödül mamalarının bu sendroma neden olan içeriği hakkında ise henüz net bir sonuca varılamamıştır.

Ödül mamalarındaki diğer bir gıda güvenliği sorunu ise mikrobiyal kontaminasyonlardır. Özellikle kurutulmuş hayvan organlarından üretilen mamalarda risk daha yüksektir (Clark ve diğ., 2001; Galvão ve diğ., 2014; Galvão ve diğ., 2015). Ödül mamalarında rastlanılan mikrobiyolojik kontaminasyonlar arasında *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes* ve *E.coli* bulunmaktadır (Finley ve diğ., 2008; Freeman ve diğ., 2013; Nemser ve diğ., 2014; Galvão ve diğ., 2015). Kedi ve köpek mamalarındaki kontaminasyonlar insanlar için de enfeksiyon kaynağı olabildiği için toplum sağlığı açısından öneme sahiptir (Barton ve diğ., 2010). Brezilya'da kurutulmuş sığır parçalarını içeren 108 ödül mamasının 22'sinde mikroorganizma tespit edilmiştir (Galvão ve diğ., 2015).

Çiğneme ödülleri diş sağlığını koruma amacıyla sıklıkla tercih edilirler. Ödül olarak verilen sert kemikler ve çiğneme kemikleri dişlerde kırılmaya ya da sindirim sisteminde tıkanıklıklara ve yaralanmalara neden olabilmektedir (Leib ve Sartor, 2008; Bohye ve diğ., 2019; Arhant ve diğ., 2021). Çiğneme ödülleri verilirken ırkın özelliklerine uygun boyutta ve nitelikte ödül seçilmesi köpek sağlığı için önem arz eder.

2.3. ÇİĞ MAMA VE ÖDÜL MAMALARINDAKİ BİLEŞENLER: BESİN MADDESİ DÜZEYLERİ

Çiğ mamalar, hayvan sahipleri tarafından doğal oldukları, koruyucu ve katkı içermemeleri nedenleri ile tercih edilmektedirler. Çiğ mamalarda et, sebze ve meyve içerikleri bulunur. İşlenmiş hayvansal ürün ve tahıllar kullanılmamaktadır. Hayvan sahipleri arasında kedi ve köpeklerin vahşi atalarına benzer beslendiklerinde sağlıklarının daha iyi olacağı düşüncesi hakimdir.

Çiğ mamaların besin maddesi kompozisyonlarını inceleyen çalışma sayısı oldukça azdır. Çiğ mamaların besin maddesi analizlerinde, selenyumun AAFCO tarafından önerilen minimum düzeyi karşılamadığı görülmüştür (Choi, 2023). Çiğ mamalarda kuru maddede %50 ve üzerinde protein olduğu, %20-25 düzeyinde yağ içerdiği ve karbonhidratı düşük düzeylerde içerdiği bilinmektedir (Kerr ve diğ., 2012; Butowski ve diğ., 2021).

2.3.1. Çiğ Mama ve Ödül Mamalarında Makro Besin Maddeleri

2.3.1.1. Çiğ Mama ve Ödül Mamalarında Protein Düzeyi

Çiğ mamalar protein kaynağı olarak dana, koyun, geyik, at, domuz, hindi, tavuk, ördek gibi hayvan etleri ile bu hayvanların iç organları, yumurta ve yoğurt gibi hayvansal ürünler kullanılmaktadır. Çiğ mama ve pişirilmiş mamaların incelendiği bir çalışmada çiğ mamaların 150gr/1000 kcal ME protein içerdiği tespit edilmiştir (Choi, 2023). Çiğ mamaların besin maddesi düzeylerinin incelendiği diğer bir çalışmada ise protein düzeyinin kuru maddede %52 olduğu belirlenmiştir (Kerr ve diğ., 2012). Norveç'te yapılan bir çalışmada 7 çiğ mamanın besin maddesi analizlerinde kuru maddede protein düzeylerinin %32-56 arasında değişkenlik gösterdiği bildirilmiştir (Karlsen, 2015).

Bizon eti kırpıntısı, at eti kırpıntısı, geyik eti ve dana eti kırpıntısı içeren çiğ mamalar incelendiğinde geyik eti içeren mamanın en yüksek protein düzeyine sahip olduğu (%76) raporlanmıştır (Kerr ve diğ., 2013).

Ödül mamalarının protein düzeyleri çeşitlere göre farklılık göstermektedir. Ödül mamalarında kullanılan hammaddeler arasında hayvansal ürünler, tahıllar, sebze ve meyveler yer almaktadır. Et şeritleri, rawhide gibi ödül mamaları yapıları gereği yüksek protein içerirken, bisküvi, dental çiğneme çubukları gibi ödüllerin yüksek tahıl içerikleri nedeni ile daha düşük düzeyde protein içermesi beklenmektedir. Protein düzeyleri %9 ile %35 arasında değişkenlik gösterebilmektedir (Hill ve diğ., 2009). Ödül mamalarının protein düzeylerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, bisküvilerin ve dental çiğneme çubuklarının her 1000 kcal/ME'de ortalama olarak 47 ile 29 gram arası protein içerdiği raporlanmıştır. Et şeritleri ve rawhide ödül mamalarında protein düzeylerinin daha yüksek olduğu ve ortalama olarak her 1000 kcal/ME'de 100-170 gram protein içerdikleri tespit edilmiştir (Morelli ve diğ., 2018).

2.3.1.2. Çiğ Mama ve Ödül Mamalarında Yağ Düzeyi

Çiğ mamalarda yağlar enerji kaynağı, lezzet artırıcı ve esansiyel yağ asitlerinin kaynağı olarak kullanılırlar. Çiğ mamalarda kullanılan yağ çeşitleri arasında sıklıkla hayvansal yağlar, zeytinyağı, ayçiçeği yağı, hindistan cevizi yağı gibi hammaddeler kullanılmaktadır. Kore'de çiğ mamaların besin maddesi analizlerinin yapıldığı çalışmada çiğ mamalarda her 1000 kcal ME'de 55.3 gram yağ olduğu belirlenmiştir (Choi, 2023). Çiğ mamaların incelendiği diğer bir çalışmada ise kuru maddede %20.5 düzeyinde yağ içerdiği raporlanmıştır (Kerr ve diğ., 2012). Bizon eti kırpıntısı içeren çiğ mamada %36, geyik eti içeren çiğ mamada ise %6 düzeyinde yağ içeriği olduğu raporlanmıştır (Kerr ve diğ., 2013). Kırpıntı et olarak tanımlanan etler, yağlarla birlikte kas eti içeren etlerdir.

Çiğ mamalarda sadece kas etlerinin kullanımı ile esansiyel yağ asidi alımı kısıtlanabilmektedir. Bu diyetlere yağ takviyesi yapılması gerekebilmektedir (Kerr ve diğ., 2013). Kediler için formüle edilen 5 farklı çiğ mamada yağ düzeylerinin kuru maddede %25-36 arasında değişkenlik gösterdiği raporlanmıştır (Górska ve diğ., 2021).

Ödül mamaları hazırlanma biçimleri ve kullanılan hammadde kaynaklarına göre farklı düzeylerde yağ içerebilirler. 258 ödül mamasının incelendiği bir çalışmada yağ düzeylerinin %5 ile %11 arasında değiştiği bildirilmiştir (Hill ve diğ., 2009). Et parçaları ve bisküvilerin yağ düzeylerinin diğer türdeki ödül mamaları ile karşılaştırıldığında daha yüksek olduğu ve her 1000 kcal/ME'de ortalama olarak 8.6 ile 6.7 gram arasında yağ içerdiği gözlenmiştir (Morelli ve diğ., 2018).

2.3.1.3. Çiğ Mama ve Ödül Mamalarında Karbonhidrat Düzeyi

Çiğ mamaların çoğu tahıl kaynağı içermeden hazırlanmaktadır. Bazı çiğ mama markalarının kabak, ıspanak, havuç, brokoli, bezelye, elma, muz, ananas, enginar gibi sebze ve meyveleri de formülasyonlarında kullandıkları bilinmektedir. Çiğ mama besin maddesi içeriklerinin incelendiği iki ayrı çalışmada sadece hayvansal ürünler kullanıldığı belirtilmiş ve karbonhidrat saptanmamış (Moore ve diğ., 2020) ya da %1'in altında bulunmuştur (Butowski ve diğ., 2019). Bu çalışmalardaki sonuçlara benzer şekilde Norveç'te 7 çiğ köpek mamasının besin maddesi analizlerinin yapıldığı çalışmada, 3 mamada karbonhidrat tespit edilmezken, kuru maddede %1.2 ile %30 arasında karbonhidrat içeren mamalar olduğu saptanmıştır (Karlsen, 2015).

Ödül mamalarında çeşitlere göre karbonhidrat düzeyleri de değişkenlik göstermektedir. Genellikle hayvan parçalarından kurutularak elde edilen et parçaları ve deriden elde edilen rawhide tipi ödül mamalarında karbonhidrat saptanmazken, bisküvi, yumuşak ödül, dental çiğneme çubukları gibi ödüllerde kullanılan tahıl, sebze ve meyve kaynaklarına göre farklı düzeylerde karbonhidrat içerikleri mevcuttur. Bisküvi ve dental çubukların her 1000 kcal/ME'de ortalama olarak 107 ile 155 gram arasında nişasta içerebildiği görülmektedir (Morelli ve diğ., 2018).

2.3.2. Çiğ Mama ve Ödül Mamalarında Kalsiyum ve Fosfor Düzeyi

Çiğ mamaların besin maddesi analizleri incelendiğinde özellikle kalsiyum ve fosfor düzeylerinde dengesizlikler saptanmaktadır. Kemik ve diş sağlığı için hayati öneme sahip iki mineralin diyetle dengesiz alımları hayvan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Ev yapımı çiğ mamaların incelendiği bir çalışmada diyetlerin %60'ında en az 1 tane besin maddesi dengesizliği bulunduğu, diyetlerden %10'unun kalsiyum ihtiyacının yalnızca %25'ini karşılayabildiği, D vitaminini yetersiz düzeyde içerdiği, diyetlerin yaklaşık olarak yarısının bakır, çinko ve iyotu yetersiz içerdiği raporlanmıştır (Dilitzer ve diğ., 2011). 31 çiğ mamanın incelendiği bir çalışmada ise, kalsiyum:fosfor oranının 0.2 ile 2.3 arası değiştiği, diyetlerin %68'inde çinko ve bakırın yetişkin köpekler için yeterli düzeyde bulunmadığı saptanmıştır (Vecchiato ve diğ., 2022). Osteopeni teşhisi konan yavru köpeğin çiğ mamasının kalsiyum ve fosforu yetersiz (%0.08 ve %0.44) içerdiği, kalsiyum:fosfor oranının ise 1:5.5 olduğu bildirilmiştir. Diyetteki sodyum, çinko, demir ve bakır düzeylerinde yetersiz olduğu saptanmıştır (Taylor ve diğ., 2009).

Ödül mamalarının besin maddesi analizlerinin yapıldığı bir çalışmada, kalsiyum, fosfor düzeyleri incelenmiştir. Ödül mamalarında her 1000 kcal/ME'de ortalama 1.3 ile 4.5 gram arasında kalsiyum, 0.2 ile 2.9 gram arasında fosfor içerdikleri raporlanmıştır (Morelli ve diğ., 2018). Dental çiğneme çubukları ve et parçalarında daha yüksek düzeyde kalsiyum saptanırken, rawhide tipi ödül mamalarında düşük düzeyde fosfor saptandığı görülmektedir.

2.3.3. Çiğ Mama ve Ödül Mamalarında Enerji İçeriği ve Sindirilebilirlik

Sindirilebilirlik, bağırsaklardan emilen besin maddelerinin kan dolaşımına katılmasıdır. Sindirilebilirliğin daha yüksek olması besin maddesi emilimini arttırmakta, dışkı miktarını da azalttığı görülmektedir. Sindirilebilirliği etkileyen faktörler arasında hammadde çeşidi, işlenme biçimi ve besin maddesi içerikleri bulunmaktadır (Khan ve diğ., 2003).

Çiğ hayvansal ürünlerin sindirilebilirliğinin daha yüksek olduğu yönünde yayınlar mevcuttur. Bu yayınlardan birinde köpeklerde çiğ hayvansal gıdaların sindiriminin, çiğ bitkisel gıdalara göre daha yüksek olduğu raporlanmıştır (Swanson ve diğ., 2004). Yapılan diğer bir çalışmada tavuk eti ve sebze içeren çiğ mama ile beslenen köpeklerde yağ sindirilebilirliğinin kuru mama tüketenlere göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Algya ve diğ., 2018). Çiğ mamalar ile kuru mamaların sindirilebilirliğinin karşılaştırıldığı çalışmada, köpeklerin çiğ mama tükettiklerinde besin maddesi sindirimlerinin arttığı ve dışkılarının azaldığı görülmüştür (Neshovska ve Shindarska, 2021). Dana eti içeren çiğ mama ile beslenen köpeklerde (Sandri ve diğ., 2016) ve çiğ tavşan eti tüketen kedilerde (Marks ve Niels, 2002) dışkı kalitesinin arttığı raporlanmıştır. Dana eti içeren çiğ mama ile bu mamaya lif kaynağı olarak eklenen inulinin total sindirilebilirliğe olan etkileri karşılaştırılmıştır. Çiğ dana eti içeren mamayı tüketen kedide protein, yağ, kuru madde ve enerji sindirilebilirliğinin daha yüksek olduğu raporlanmıştır (Butowski ve diğ., 2019).

Diyetteki kül düzeyinin yükselmesi ile protein sindiriminin olumsuz etkilendiği düşünülmektedir (De Oliveria ve diğ., 2012). Kedilerde yapılan çalışmalarda çiğ mamalarda kuru madde, ham protein sindirilebilirliklerinin ve enerji yararlanımlarının daha yüksek olduğu iki çalışmada raporlanmıştır (Vester ve diğ., 2010; Kerr ve diğ., 2012). Çiğ mamaların enerji içeriklerinin incelendiği çalışmada, kg başına 976-3700 kcal ME içerdikleri gösterilmiştir (Vecchiato ve diğ., 2022).

Sık kullanılan ödül maması çeşitlerinden olan bisküviler, yüksek sindirim oranlarına sahiplerdir. Çiğneme ödülleri, dental çubukların sindirilme süreleri daha uzun olsa da

sindirilebilirlikleri yüksektir. Rawhide olarak bilinen ham deriden yapılan ödül mamalarının mide ve bağırsaklardaki sindirim düzeyleri düşük kalmaktadır. Sindirim sisteminde uzun süre kalmaları nedeniyle tıkanıklık oluşturma riski göz önünde bulundurulmalıdır (De godoy ve diğ., 2014). Rawhide ödül mamalarının sindirilebilirliğinin incelendiği bir çalışmada, 6 saat mide sindirimi, 18 saat ince bağırsak sindiriminden sonra sindirim düzeyinin %70 olduğu raporlanmıştır (Hooda ve diğ., 2012). 25 farklı ödül mamasının sindirilebilirlikleri incelendiğinde de önceki çalışmalara benzer şekilde rawhide ödül mamalarının sindirilebilirliklerinin, et şeritleri, bisküviler, dental çiğneme çubukları gibi farklı ödül mamalarından daha yavaş ve düşük düzeyde sindirildiği görülmüştür (He ve diğ., 2020).

Ödül mamalarının sindirilebilirlikleri ile ilgili çalışmalar kısıtlı olsa da deriden elde edilen ödül maması çeşitlerinin sindirimlerinin daha düşük olması sebebiyle sindirim sisteminde uzun süre kaldıkları, bu durumun sindirim sistemi hassasiyetleri yaratabileceği düşünülmektedir.

Ödül mamalarının enerji içerikleri çeşitlerine göre farklılık gösterir. Bisküvilerin 100 gramında ortalama 329 kcal, yumuşak ödüllerin 294 kcal, kurutulmuş et içerenlerin 284 kcal, dental çubukların 267 kcal ve rawhide tipi ödüllerin 309 kcal içerdiği raporlanmıştır (Morelli ve diğ., 2018).

2.3.4. Çiğ Mamalarda Yağ Asidi Profili

Çiğ mamaların yağ içeriği yüksek oranda hayvansal yağlardan oluşur. Hayvansal yağların yağ asidi profilleri ise hayvan türlerine göre değişkenlik göstermektedir. Hayvanın yaşı, cinsiyeti, diyeti, vücut ağırlığı, ırkı ve kullanılan dokuların farklı olması yağ asidi profilini de etkilemektedir (Wood ve diğ., 2007).

Ruminantlarda doymuş yağ asitleri, çoklu doymamış yağ asitlerine oranla daha yüksek düzeyde bulunur (Wood ve diğ., 2007). Ruminantların yağ asidi profilleri incelendiğinde, doymuş yağ asidi düzeylerinin %40, tekli doymamış yağ asidi düzeylerinin %40, çok doymamış yağ asidi düzeylerinin ise %2-25 arasında değiştiği bildirilmiştir (Wood ve diğ., 2007). Ruminant etlerinde doymamış yağ asitlerinden olan oleik asit ise yağ asitlerinin yaklaşık %30'unu oluşturmaktadır (Wood ve diğ., 2007).

Geyik, bizon, at ve sığır eti içeren çiğ mamaların yağ asidi profilleri incelendiği çalışmada doymuş yağ asidi düzeylerinin %40 düzeylerinde olduğu görülmüştür (Kerr ve diğ., 2013).

Çoklu doymamış yağ (PUFA) düzeylerinin at eti içeren mamada en düşük, bizon eti içeren mamada ise en yüksek seviyede olduğu raporlanmıştır. Mamaların Omega-6/Omega-3 oranları incelendiğinde ise geyik eti içeren mamanın 24.4 ile en yüksek orana sahip olduğu, diğer et türlerini içeren mamaların ise 4-8 aralığında oranlara sahip olduğu görülmüştür (Kerr ve diğ., 2013).

Kanatlı etlerinin yağ asidi profilleri incelendiğinde, baskın olarak doymuş yağ asitlerinden palmitik ve stearik asiti, tekli doymamış yağ asitlerinden oleik ve palmitoleik asiti, çoklu doymamış yağ asitlerinden ise LA, AA ve DHA'yı içerdikleri görülmektedir (Wood ve diğ., 2007). Derisiz tavuk eti ile derili tavuk eti karşılaştırıldığında, derisiz tavuk etinde doymuş ve çoklu doymamış yağ asitlerinin düzeyinin daha yüksek ve tekli doymamış yağ asitlerinin düzeyinin ise daha düşük olduğu görülmektedir (Wood ve diğ., 2007).

Çiğ mamalarda kullanılan hammaddeler arasında balık yağları da bulunmaktadır. Balık yağlarının yağ asidi profilleri balıkların yaşadığı bölge, beslenme şekli ve yağın işleme metoduna göre değişkenlik gösterebilir. Balık yağlarının EPA ve DHA içeriklerinin yüksek olduğu bilinmektedir. Balık yağları doymuş yağ asitlerini %20-25, tekli doymamış yağ asitlerini %30-40 ve çoklu doymamış yağ asitlerini ise %35-40 düzeylerinde içerirler. Doymuş yağ asitlerinin içeriği palmitik ve miristik asitten gelirken, tekli doymamış yağ asidi içeriği oleik asitten gelmektedir. Balık yağlarının Omega-6 yağ asidi içerikleri ise oldukça düşüktür (Wood ve diğ., 2007).

Çiğ mamalarda sıklıkla kullanılan bitkisel yağ kaynakları arasında zeytinyağı, hindistan cevizi yağı, ayçiçeği yağı bulunmaktadır. Bitkisel yağlarda yağ asidi profilleri yetiştirme koşulları ve mevsime, işleme yöntemlerine bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Zeytinyağı tekli doymamış yağ asitlerinden olan oleik asiti (C18:1) %65-85 düzeyinde içerir. Doymuş yağ düzeyi %15 ve altındayken, çoklu doymamış yağ düzeyleri ise %8-10 arasında değişkenlik gösterebilir (Wood ve diğ., 2007). Ayçiçek yağı standart olarak %60-65 düzeyinde LA, %15-20 düzeyinde oleik asit, %10 düzeyinde ise doymuş yağ içermektedir. Doymuş yağ asidi içeriğinin çoğu palmitik asitten oluşmaktadır (Wood ve diğ., 2007). Çiğ mamalarda kullanılan diğer bir yağ çeşidi olan hindistan cevizi yağı ise doymuş yağ asitlerini yüksek düzeyde (%90) içermektedir. Doymuş yağ asidi içeriğinde laurik asit, miristik ve palmitik asit baskın olarak bulunmaktadır. Tekli doymamış yağ asitlerini %10, çoklu

doymamış yağ asitlerini ise oldukça düşük düzeylerde (%2) içermektedir (Marina ve diğ., 2009).

Dana eti, hindi eti ve tavuk eti içeren kediler için formüle edilmiş çiğ mamaların yağ asidi profilleri incelendiğinde, doymuş yağ asitlerinden palmitik ve stearik asiti, tekli doymamış yağ asitlerinden oleik asiti ve çoklu doymamış yağ asitlerinden linoleik asiti yüksek düzeylerde içerdikleri bildirilmiştir (Górska ve diğ., 2021). Dana eti içeren mamaların, kanatlı eti içerenlere oranla doymuş yağ asitlerini daha yüksek düzeyde, çoklu doymamış yağ asitlerini ise daha düşük düzeyde içerdiği görülmektedir. Sadece dana eti içeren çiğ mamada Omega6:Omega3 oranı 2.86 olarak belirlenirken, kanatlı eti içeren çiğ mamalarda bu oran 6.88 ile 9.97 aralığında değişmektedir (Górska ve diğ., 2021).

2.4. ÇİĞ MAMALARDA MİKROBİYOLOJİK RİSKLER

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre, insanlarda her yıl gıda kaynaklı 600 milyon vaka görüldüğü bildirilmektedir (Bevilacqua ve diğ., 2013). Çiğ etler gram pozitif, gram negatif bakteriler, maya ve küfler ile bozulmaya maruz kalabilirler. Hayvansal ürünler kesim sırasında ve sonrasında kullanılan ekipmanlar, hayvanın mikrobiyotası, işleme yöntemleri, paketlenme, depolama nedeniyle bakterilerle kontamine olmaktadır. Bazı bakteriler ise işleme ve depolama sırasında çoğalmaya devam edebilirler (Rouger ve diğ., 2017). Kırmızı etlerde kesim sonrası bakteri yükü 10^2 - 10^5 cfu/cm² arasında değişkenlik gösterebilir (Cerveny ve diğ., 2009). Soğutma sıcaklığında çoğalabilen psikrotrof bakterilerden Enterobacteriaceae ailesine ait bakteriler baskın hale gelmeye başlamaktadır. Karkasın dekontaminasyonu, hijyen kurallarına uygun kesim ve parçalama yapılması, hızlı soğutma gibi faktörler mikrobiyal yükü azaltmaktadır.

Gıdalarda bulunabilecek mikroorganizmalar arasında *Salmonella spp.*, *Bacillus cereus*, *E.coli*, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter spp.* ve *Brucella spp.* sayılabilir (Baird-Parker, 1994). Bu patojenlerin gıda kaynaklı hastalıklara yol açtıkları bilinmektedir. Sağlıklı taşıyıcı olan hayvanların etlerinin işlenmesi ve tüketilmesi yolu ile insanlarda enfeksiyona neden olabilmektedir (Nørrung ve Buncic, 2008).

İnsanlarda görülen salmonellosis vakalarının kaynağının çoğunluğunu hayvansal gıdalar oluşturmaktadır. Domuz, kanatlı ve ruminant etleri *Salmonella spp.* ile kontamine olabilmektedir. *Salmonella spp.* hayvanların sindirim kanalında herhangi bir belirtiyeye neden

olmadan yaşayabilir ve kesim sonrası karkasın kontamine olmasına neden olabilirler (Meyer ve diğ., 2010). *Salmonella spp.* ve *Campylobacter spp.* kanatlı etlerinde en sık rastlanılan patojenlerdendir (Rouger ve diğ., 2017). *Listeria monocytogenes* ve *E.coli* ise kanatlı etinde rastlanılan diğer bir patojen türleridir (Johnson ve diğ., 1990). Çiğ etler, süt ürünleri ve sebzeler *Listeria monocytogenes* ile kontamine olabilmektedir (Zhang ve diğ., 2022). Çiğ kırmızı ve beyaz etlerin dış paketlerinde *E.coli*, *Campylobacter spp.* ve *Salmonella spp.* saptanmıştır (Burgess ve diğ., 2005). Bu bulaşma çapraz kontaminasyona neden olabilmektedir.

2.4.1. Patojen Mikroorganizmalar

2.4.1.1. *Salmonella spp.*

Salmonella gram negatif, hareketli ve fakültatif anaerob bir bakteridir. 2500'ün üzerinde serotipi olduğu tanımlanmıştır ve patojen etkilere sahiptir (Quinn, 2011). *Salmonella enterica* ve *Salmonella bongori* olarak iki türü tanımlanmıştır. *Salmonella enterica* 6 alt türe ayrılmıştır. Bunlar arasında *S. Enterica subspecies enterica*, *S. ent. subs. salamae*, *S. ent. subs. arizonae*, *S. ent. subs. diarizonae*, *S. ent. subs. houtenae* ve *S. ent. subs. indica* bulunmaktadır. *S. ent. subs. enterica* insan ve hayvanlarda enfeksiyona en sık neden olan alt türdür ve *S. Typhimurium* ve *S. Enteriditis* serovarlarını içermektedir. *Salmonella* çevrede uzun süre dayanabilir ve memelilerde, kuşlarda, sürüngenlerde enfeksiyona neden olabilir, dışkı ile saçılabilirler (Quinn, 2011). *S.Typhimurium* insanlarda, kedi ve köpeklerde enfeksiyona neden olan serovardır (Carter ve Wise, 2003). *S. Typhimurium* enterokolit ve sepsisemiye neden olabilmektedir.

Enfeksiyon kaynağı olarak çevresel kontaminasyon, kontamine olmuş gıda ve sular, yeterli pişirilmemiş ya da çiğ gıdalar sayılabilir (Carter ve Wise, 2003). Hayvanlarda sepsisemi, akut, subakut ya da kronik enterite neden olmaktadır (Quinn, 2011). Klinik olarak sağlıklı, insan tüketimine uygun hayvan etleri de *Salmonella* taşıyabilir. *Salmonella* serovarlarının virülensliği epitelyum hücrelerde çoğalma yetenekleri ile ilişkilidir. Makrofajlardan kurtularak sistemik enfeksiyon meydana getirmektedir. *Salmonella* ağız yoluyla alındıktan sonra mide asidine karşı dirençli olmalıdır. Bağırsağa vardığında mukozaya fimbriaları sayesinde tutunurlar (Quinn, 2011).

Salmonella'nın endotoksik, enterotoksik ve sitotoksik etkilere sahip olduğu bilinmektedir (Carter ve Wise, 2003). Endotoksik etki ile bağırsaklarda hasara ve ishale neden olmaktadır, sepsisemik salmonellosiste ölüme neden olan faktör olarak kabul edilir (Carter ve

Quinn, 2000; Quinn, 2011). *Salmonella* genellikle ileum, sekum, kolon mukozası ve mezenterik lenf yumrularında bulunur. Subklinik enfeksiyonlar sırasında dışkı ile saçılım devam edebilmektedir. Subklinik enfeksiyonlarda stres nedeniyle hastalık semptomları gözlenebilir. Latent ya da subklinik enfeksiyonların hastalık yaratma riski; ani diyet değişimleri, oral antibiyotik tedavileri, su yetersizliği, anestezi, hamilelik gibi durumlarda artış göstermektedir (Carter ve Quinn, 2000; Quinn, 2011).

Sağlıklı yetişkin karnivorların doğuştan *Salmonella* enfeksiyonuna karşı dirençli olduğu düşünülmektedir. Kediler enfeksiyona dirençli olsa da yavru kedilerde enfeksiyon görülebilir. Stres ve bağışıklığın düşük olması, yavru ve yaşlılık dönemleri enfeksiyon riskini artırmaktadır (Carter ve Wise, 2003; Quinn, 2011). Klinik semptom olarak ishal, kedilerde konjunktivit, üriner sistem enfeksiyonu, kusma, ateş ve halsizlik gözlenir (Carter ve Quinn, 2000; Fauth ve diğ., 2015). İlerleyen durumlarda sepsisemi, solunum güçlüğü, nörolojik belirtiler ortaya çıkabilmektedir.

Salmonella taşıyan evcil hayvanlar ve kontamine gıdalar insanlar için enfeksiyon kaynağı olabilmektedir. Kontamine kedi ve köpek mamaları bağışıklığı düşük, çocuk ve yaşlılarda şiddetli enfeksiyonlara neden olabilir (CDC, 2008; Imanishi ve diğ., 2025). Kedi ve köpek mamaları ile temas edildikten sonra hijyen tedbirlerinin alınması önem arz etmektedir.

2.4.1.2. *Escherichia coli*

Escherichia coli, genellikle fimbria adı verilen saçakları bulunan Enterobacteriaceae ailesinden gram negatif anaerob olan bir bakteridir. Bazı suşları hareketli iken hareketsiz olan suşları da vardır. Laktoz fermentasyonu yapar ve MacConkey agarda pembe renk oluşturur. Bazı suşları kanlı agarda hemolitik etki yaratmaktadır. Serotipleri belirlenirken somatik, flagellar ve kapsül özelliklerine bakılmaktadır. Somatik antijenler (O) polisakkarit yapıdadır ve hücre duvarında bulunurlar. Flagellar (H), kamçılarındaki proteinlerden gelmektedir. Kapsular antijen (K) ise polisakkarit yapıdadır (Quinn, 2011).

Memeli hayvanlarda doğumdan hemen sonra *E.coli* bağırsaklarda kolonize olarak normal flora yapısında yaşamaktadır. Çoğunlukla düşük virülense sahiplerdir ancak bazı suşları bağırsak dışı enfeksiyonlara yol açabilir ya da diğer patojenlerle enfeksiyon oluşturabilir. Enfeksiyona neden olan *E.coli* suşları genellikle normal floraya ait deşillerdir ve hasta hayvanlardan ya da kontamine olmuş gıda ve sulardan bulaşma sonucunda enfeksiyon yaratırlar. Patojen *E.coli* suşları virülens faktör olarak mukozal yüzeye tutunma ve kolonize

olma veya toksin salgılama özellikleri taşımaktadır. Enfeksiyon şiddeti hayvanın yaşına, patojen yüküne ve bağışıklık durumuna göre değişkenlik gösterir. *E.coli* ısıya ve dezenfektanlara dirençli değildir, dondurma ile yok edilememektedir (Carter ve Wise, 2003).

Hayvanlarda ve insanlarda bağırsak hastalıklarına yol açan *E.coli* grupları arasında enterotoksijenik *E.coli* (ETEC), enteropatojenik *E.coli* (EPEC), Shiga toksin üreten *E.coli* (STEC), enterohemorajik *E.coli* (EHEC), enteroinvasiv *E.coli* (EIEC), aderent-invasiv (AIEC) ve enteroagregatif *E.coli* (EAaggEC) bulunmaktadır. Bağırsak dışı hastalıklara yol açan *E.coli* grupları arasında Avian patojenik *E.coli* (APEC), septisemik *E.coli* (SEPEC), üropatojenik *E.coli* (UPEC) bulunmaktadır. Üropatojenik *E.coli* köpeklerde piyometra ve üriner sistem enfeksiyonlarına yol açmaktadır (Quinn, 2011). AIEC Boxer, Border Collie, Boston Terrier köpek ırklarında granülamatöz kolite neden olmaktadır. Granülamatöz kolit köpeklerde kalın bağırsak ishaline, iştahsızlık ve kilo kaybına neden olmaktadır (Marks ve diğ., 2011). STEC'in ise Greyhound ırkı köpeklerde kutanöz ve böbrek glomerular vaskulopatiye neden olduğu raporlanmıştır (Wieler ve Bauerfeind, 2003).

E.coli suşları hayvanlarda yara, kulak, akciğer enfeksiyonlarına ve septisemiye neden olabilmektedir. Enterotoksijenik *E.coli*, ince bağırsakta yerleşim göstererek toksin üretirler (Marks ve Kather, 2003). Buzağı, koyun, domuz ve köpeklerde ishal, dehidrasyon ve asidoza neden olarak ölümle sonuçlanabilir. Köpeklerde enfeksiyona neden olan gruplar arasında EPEC ve ETEC bulunmaktadır. Enteropatojenik ve enterotoksijenik *E.coli* kedi ve köpeklerde ateş, kusma, ishal, kas ağrısı, şişkinlik ve iştahsızlığa neden olmaktadır. Kedi ve köpekler klinik bulgu göstermeden enteropatojenik ve enteroagretif *E.coli* suşlarını taşıyabilirler ve bu durum insanlar için enfeksiyon riski yaratabilmektedir (Puño-Sarmiento ve diğ., 2013).

Enterohemorajik *E.coli*, insanlarda gıda kaynaklı hemorajik kolit ve hemolitik üremik sendroma neden olan *E.coli* O157:H7 serotipini içeren gruptur. Köpekler EHEC *E.coli* O157:H7 vektörü olarak insanlar için enfeksiyon riski yaratabilirler (Marks ve Kather, 2003). *E.coli* enfeksiyonlarına eşlik eden diğer patojenler (parvovirüs, *Clostridium spp.*) enfeksiyon şiddetini artırabilir (Marks ve Kather, 2003).

2.4.1.3. *Campylobacter spp.*

Campylobacter spp. mikroaerofilik gram negatif hareketli basillerdir. Çoğu *Campylobacter* türü MacConkeyagarda üreyebilir. Fermentasyon yapmazlar ve oksidaz

pozitiflerdir. Tespit edilen 30 tür ve alt türü vardır. *Campylobacter spp.* evcil hayvanların sindirim ve üreme sisteminde bulunurlar. *Campylobacter spp.* kedi, köpek ve insanlarda ishale neden olabilen gıda kaynaklı patojenlerden biri olarak kabul edilmektedir (Weese ve diğ., 2005).

Kedi ve köpek dışkılarında en sık tespit edilen türler arasında *C. upsaliensis*, *C. helveticus* ve *C. jejuni* vardır. *C. jejuni* kedi, köpek, kanatlıların sindirim sistemlerinde bulunurlar (Carter ve Wise, 2003). Kedi ve köpeklerde bulaşma çiğ ya da az pişirilmiş gıda, su ve dışkı aracılığı ile fekal-oral yolla meydana gelmektedir. Kanatlı hayvan etleri önemli enfeksiyon kaynaklarından biri olarak kabul edilir (Goni ve diğ., 2017).

C. jejuni insan ve köpeklerde enterite neden olur. *C. jejuni*'nin virulensi endotoksin, sitotoksin ve enterotoksin etkilerine bağlıdır. Enterotoksin bağırsak lumeninde fazla miktarda sıvı kaybına neden olarak ishal oluşturmaktadır. Sitotoksin ise doku hasarı yaratır ve abse oluşumuna neden olmaktadır. *C. jejuni* enfeksiyonları enterokolit, ishal, kolanjiohepatit ve bazı durumlarda aborta neden olabilmektedir (Acke, 2018).

C. helveticus kedi ve köpek dışkılarında bulunur ve patojeniteleri net değildir (Carter ve Wise, 2003). Kediler ve köpekler asemptomatik olarak *Campylobacter spp.* taşıyabilmektedir. Sağlıklı görünen köpeklerin %58'sinin ve ishali olan köpeklerin %97'sinin dışkısında *Campylobacter spp.* saptanmıştır. Hastalığın şiddeti köpeklerde viral ya da paraziter diğer enteropatojenlerin varlığı ile kötüleşebilir (Acke, 2018). Genellikle 6 aydan küçük kedi ve köpeklerde ishale karakterize hastalık belirtilerine neden olmaktadır. Yavru, yaşlı ya da kronik hastalığı bulunan bağışıklığı düşük hayvanlarda enfeksiyon riski daha yüksektir (Quinn, 2011). *Campylobacter* insanlarda gastroenterite en sık neden olan bakteridir (Acke, 2018). Asemptomatik kedi ve köpekler dışkılarıyla saçılım yaparak insanlarda *Campylobacter* enfeksiyonuna neden olabilmektedir (Goni ve diğ., 2017; Thépault ve diğ., 2020; Craig, 2023).

2.4.1.4. *Listeria monocytogenes*

Listeria spp., gram pozitif, hareketli, fakültatif anaerobik olan ve 4-10 °C arasında bile çoğalmaya devam edebilen bir bakteridir (Quinn, 2011). Optimum büyüme sıcaklığı 20-45 °C arasındadır. Katalaz pozitif, oksidaz negatiftir. Bilinen üç türü vardır. Bunlar *Listeria monocytogenes*, *Listeria ivanovii* ve *Listeria innocua*'dır. *Listeria spp.* hücre içine girebilme yeteneğine sahiptir. Fagozomları Listeriolysin O toksini salgılayarak parçalar ve serbest

kalarak hücre içine girerler. Gıdada ve toprakta aylarca hayatta kalabilmektedir. Pastörizasyona ve bazı dezenfektanlara direnç gösterebilirler (Carter ve Wise, 2003; Quinn, 2011).

L. Monocytogenes sağlıklı hayvanların dışkılarında, genital akıntılarında ve burun mukozalarında bulunabilir (Carter ve Wise, 2003). Genellikle hastalık semptomlarına neden olmaz ancak bağışıklığı düşük olan hayvanlarda ya da birlikte seyreden başka enfeksiyon durumlarında belirtiler ortaya çıkabilir. Bu belirtiler arasında ateş, ishal, kusma ve nörolojik belirtiler sayılabilir. Kedi ve köpeklerde enfeksiyon genellikle kontamine gıdanın tüketilmesiyle meydana gelir ve sepsisemi, abort veya ensefalite neden olabilmektedir (Quinn, 2011). Köpeklerde üriner sistem enfeksiyonu ve miyokardite, kedilerde mezenterik lenfadenopatiye neden olduğuna dair raporlar mevcuttur (Palermo ve diğ., 2016; Wong ve Hugo, 2022; Garcia-de la Virgen ve diğ., 2024). Kontamine gıdaları tüketen insanlarda enfeksiyon riski yaratabilir. Yaşlı ve bağışıklığı düşük olan insanlarda gastroenterit, menenjitte neden olabilmektedir (Muhterem-Uyar ve diğ., 2015). Hamile kadınlarda aborta neden olabilmektedir (Quinn, 2011).

2.4.2. Çiğ Mamalarda Hijyen Önlemleri, Alternatif Sterilizasyon Yöntemleri

Çiğ mamalar insan tüketimine uygun etler kullanılarak üretildiklerinde bile patojen mikroorganizmalarla kontamine olma riski taşırlar (Zhao ve diğ., 2001). Isıl işlem dışında uygulanacak yöntemler mikrobiyal yükü azaltsa da risk tamamen elimine etmemektedir. İyi hijyen uygulamaları çiğ mama üretimi, paketlenmesi, depolanması ve taşınması sırasında kontaminasyon riskini azaltmaya yardımcı olur (Arvanitoyannis ve diğ., 2009).

Evcil hayvanlarını çiğ mama ile besleyen insanların mamada mevcut olabilecek patojenlerle karşılaşma ihtimali vardır. Mamanın saklanması, çözdürülmesi, mama kabına konması gibi direkt temasın yapıldığı durumlarda ya da indirekt olarak evcil hayvanın dışkılarıyla patojenleri yaymaları ya da mama hazırlıkları sırasında ekipman ve yüzeylerin kontamine olması ve insan gıdalarına çapraz kontaminasyonla bulaşması yolu ile patojenler insanlara taşınabilir. Çiğ mama ile besleme yapan kişilerin hijyen kurallarına uyarak hazırlık yapmaları ve mamaların saklama ve besleme koşullarına dikkat etmesi sağlıkları için önem arz eder.

Çapraz bulaşma riskini azaltmak için çiğ gıdaların temas ettiği yüzey ve ekipmanların temizliği ve dezenfeksiyonuna dikkat edilmesi gerekir. Çiğ gıdaların işlenmesinde kullanılan

ekipmanlar ile pişmiş gıdalarda kullanılan ekipmanların farklı olması önerilir. Ambalajların sızdırmaz olmasına dikkat edilmelidir.

Çiğ mama üretimi yapılan işletmede İyi Hijyen Uygulamaları ve Tehlike analizleri ve Kritik Kontrol Noktalarına (HACCP) uygun planlarının belirlenmiş olması gerekmektedir. Üretim alanları ve ekipmanların kolay temizlenebilir olması ve günlük olarak temizliklerinin ve dezenfeksiyon işlemlerinin yapılması gerekir. Üretim hattında çalışan personellerin düzenli olarak hijyen eğitimleri almaları ve kişisel temizliklerine özen göstermeleri, maske, bone ve eldiven ile çalışmaları gerekmektedir. Üretimde kullanılan hammaddelerin girdi kontrolleri yapılmalı, çiğ etlerin taşıma koşulları incelenmeli ve teslimat sıcaklıklarının 0-4 °C arasında olmasına dikkat edilmelidir.

Çiğ mama üretiminde ısı işlemler dışında tercih edilebilecek sterilizasyon yöntemleri arasında ışınlama, yüksek basınç uygulamaları ve asitlerle muamele sıralanabilir (Kiprotich, 2023; Baek ve Kim, 2024). Bu yöntemlerle patojen riski tamamen ortadan kalkmasa da azaltmak mümkündür.

Yüksek basınç uygulamaları ile mikrobiyal hücre zarlarında bozulma sağlanarak sterilizasyon yapılmaktadır. 400-600 MPa değerinde basınç 1.5 ile 6 dakika arasında uygulanır. Yiyeceklerin tat, doku ve besin maddesi içerikleri etkilenmemektedir. Mikrobiyal hassasiyet gıda çeşitlerine, su aktivitesine, mikrobiyal yüke göre değişkenlik gösterebilmektedir (Koutsoumanis ve diğ., 2022; Baek ve Kim, 2024).

Organik asitler, insan ve hayvanlar tarafından güvenle tüketilebilirler. Büyükbaş ve kanatlı etlerinde mikrobiyal aktiviteyi kontrol etmek için eklenmektedir (Kiprotich, 2023). Organik asitler gıdanın pH'sını düşürerek antimikrobiyal aktivite göstermektedir. Bakterilerde ATP üretimini engellemektedirler. Gıdalarda katkı maddesi olarak kullanılan organik asitlere örnek olarak laktik, sitrik, propiyonik, asetik, malik asitler ve tuzlar örnek verilebilir. Genellikle %1-5 arasında eklenmektedir (Kiprotich, 2023). Yüksek seviyelerde eklendiklerinde etlerin renk ve aromasını değiştirebilmektedir (Kiprotich, 2023). Asetik asit ile muamele edilen çiğ etlerde *E.coli* ve *Salmonella spp.* konsantrasyonu azalmaktadır (Haris ve diğ., 2012).

İşinlame gıdalarda mikrobiyal aktiviteyi kontrol etmek için kullanılan yöntemlerden biridir. Mikroorganizmaların hücre zarlarına ve nükleik asitlerine zarar vererek etki gösterir.

Işınlamanın avantajları arasında kimyasal kalıntı bırakmaması ve gıdanın ısıya maruz kalmaması sayılabilir. Et ve balık ürünlerinde genellikle 10 kGy'nin altında gamma ışınları kullanılır. Radyasyonun dozuna göre tamamen sterilize etme, kısmen sterilize etme gibi etkileri mevcuttur. Kısmen sterilizasyon raf ömrünü uzatmak ve mikrobiyal aktiviteyi düşürmek için uygulanan genellikle 0.5-10 kGy dozunda uygulamaları kapsamaktadır (Baek ve Kim, 2024).

2.5. TİCARİ ÇİĞ MAMA VE ÖDÜL MAMALARI İLE İLGİLİ MEVZUAT VE STANDARTLAR

2.5.1. Ulusal ve Uluslararası Yasal Düzenlemeler

Türkiye'de evcil hayvan mamaları, Avrupa Birliği düzenlemeleriyle uyumlu olarak, 1069/2009 ve 142/2011 sayılı AB yönetmeliklerine tabidir. Türkiye'de Resmi Gazete'nin 28152. sayısında yayınlanan İnsan Tüketimi Amacıyla Kullanılmayan Hayvansal Yan Ürünler Yönetmeliği'nde evcil hayvan mamalarının üretiminde tabi olunan standartlar belirtilmiştir. Avrupa Birliği 142/2011 sayılı yönetmeliğinde çiğ mamaların üretilmesi ve etiketlenmesi ile ilgili düzenlemeler mevcuttur.

Tablo 2.5: Çiğ Mamalarda Mikrobiyolojik Kriterler

Çiğ Mamalarda Mikrobiyolojik Kriterler	n	c	m	M
Salmonella: 25 g örnekte hiç yok	5	0	0	0
Enterobacteriaceae: 1 gram örnekte	5	2	10	5000

*n = Test edilen örnek sayısı, m = Bakteri sayısında eşik değeri; eğer bütün örneklerde bakteri sayısı bu değeri aşmaz ise sonuç olumlu değerlendirilir. M = Bakteri sayısı için en yüksek değer : eğer bakteri sayısı bir yada fazla örnekte "M" yada daha fazla miktarda ise sonuç olumsuz olarak değerlendirilir. c = Bakteri sayısının "m" veya "M" arasında olabileceği örnek sayısı, diğer örneklerde bakteri sayısı "m" veya bunun altında ise sonuç yine kabul edilebilir sayılır .

Tablo 2.6: Ödül Mamalarında Mikrobiyolojik Kriterler

Ödül Mamalarında Mikrobiyolojik Kriterler	n	C	m	M
Salmonella: 25 g örnekte hiç yok	5	0	0	0
Enterobacteriaceae: 1 gram örnekte	5	2	10	300

*n = Test edilen örnek sayısı, m = Bakteri sayısında eşik değeri; eğer bütün örneklerde bakteri sayısı bu değeri aşmaz ise sonuç olumlu değerlendirilir. M = Bakteri sayısı için en yüksek değer : eğer bakteri sayısı bir yada fazla örnekte "M" yada daha fazla miktarda ise sonuç olumsuz olarak değerlendirilir. c = Bakteri sayısının "m" veya "M" arasında olabileceği örnek sayısı, diğer örneklerde bakteri sayısı "m" veya bunun altında ise sonuç yine kabul edilebilir sayılır.

İnsan Tüketimi Amacıyla Kullanılmayan Hayvansal Yan Ürünler Yönetmeliği'nde (Resmi Gazete, 28152) özel maddeler arasında çiğ mamalar için özel şartlar belirlenmiştir.

-Çiğ pet hayvan yemleri herhangi bir sızıntıya imkan vermeyecek şekilde yeni ambalajlarda paketlenir.

- Üretimden satış noktasına kadar herhangi bir bulaşmayı önlemek için her türlü tedbir alınmalıdır.

Amerika Birleşik Devletleri'nde çiğ mama üretimi ile ilgili kesin mikrobiyolojik sınırlar belirlenmemiştir. FDA' ın (Food and Drug Administration) yayınladığı Food Safety Modernization Act (FSMA) hayvan yemi ve evcil hayvan mamalarının güvenliğini artırmak için 2011'de yürürlüğe giren bir yasadır. Bu yasa çiğ mama üreticilerinin bir Gıda Güvenliği Planı oluşturmasını zorunlu kılar. Bu plan, mikrobiyolojik tehlikeleri (örn. Salmonella, Listeria) belirlemeli ve önleyici kontroller içermelidir. Üreticiler, Salmonella, Listeria monocytogenes, E. coli O157:H7 ve non-O157:H7 STEC gibi patojenleri “bilinen veya makul ölçüde öngörülebilir tehlikeler” olarak değerlendirmelidir.

Çiğ mamalarda patojenlerin varlığını azaltmak için proses kontrolleri (örn. yüksek basınç pastörizasyonu - HPP) veya hammadde testleri uygulanabilir, ancak zorunlu mikrobiyolojik limitler (örneğin, CFU/g) belirtilmemiştir; bu, üreticinin risk analizine bırakılmaktadır.

2.5.2. Etiketleme ve İçerik Beyanı

Yem içerikleri ve etiketleme ile ilgili kurallar Yemlerin Piyasaya Arzı ve Kullanımı Hakkında Yönetmelik'te (Resmi Gazete, 28155) belirtilmiştir.

Yemin etiketlenmesi ve sunumu, kullanıcıyı yanıltıcı veya aldatıcı şekilde olmamalıdır. Etiketleme ve sunumda;

a) Yemin özelliğine veya kullanım amacına göre, özellikle yapısı, işleme veya üretim metodu, niteliği, bileşimi, içeriği, miktarı, dayanıklılığı, yemin amaçlandığı hayvan türleri veya kategorileri göz önüne alınır.

b) Yemde olmadığı halde birtakım etkiler veya özellikler varmış gibi veya benzer yemler ile aynı özelliklere sahip olduğu halde, diğerlerinden farklı özelliklere sahipmiş gibi gösterilemez.

c) Etiketleme, yem kataloğunda belirlenen kriterlere ve etiketleme ile ilgili kurallara uygun olmalıdır.

ç) Türkiye'de piyasaya arz edilecek yemlerde Türkçe etiket bilgileri yer alır.

1. Yemin içerikleri veya düzeyleri ağırlık oranlarına göre beyan edilir.

2. Tarihlerin sayısal göstergesi gün, ay ve yıl sırasına göre ve formatı “GG/AA/YY” şeklinde etiket üzerinde belirtilir.

3. Tam yemler için belirlenen maksimum seviyelerin üzerinde katkı maddeleri içeren yem maddeleri ve tamamlayıcı yemlerin, rasyonda uygun kullanımının ve günlük rasyondaki maksimum katkı maddeleri içeriğinin uygunluğunun sağlanması için o yemin gram veya

kilogram veya birim hacim olarak hayvan başına verilecek günlük maksimum miktarı veya o yemin günlük rasyondaki yüzdesi veya her bir kilogram tam yemdeki miktarı veya yüzdesi belirtilir.

4. Analiz metotlarını değiştirmemek koşuluyla, ev ve süs hayvanı yemleri için etikette;

- Ham protein ifadesi yerine protein,
- Ham sıvı ve katı yağlar ifadesi yerine yağ içeriği,
- Ham kül ifadesi yerine inorganik madde, ifadelerine yer verilebilir.

Aynı yönetmelikte etiket beyanı ile ilgili kurallar belirlenmiştir. Bir yem maddesinin veya karma yemin bileşen değeri, etiketinde belirtilen analitik bileşen değerlerinden farklı bulunduğu aşağıda verilen tolerans değerleri uygulanır. Enerji değeri için $\pm\%$ 5 tolerans değerleri uygulanır.

Tablo 2.7: Besin Maddesi Beyanları Tolerans Değerleri

Besin Maddesi Beyanları	% 24 ve üzeri beyan edilen değerler	% 8 ve üzeri ile % 24'ün altında beyan edilen değerler	% 8'den az olan beyan değerleri
Ham Yağ	± 3 birim	$\pm \% 12,5'u,$	± 1 birim
Ham Protein	± 3 birim	$\pm \% 12,5'u,$	± 1 birim
Ham Kül	± 3 birim	$\pm \% 12,5'u,$	± 1 birim
Besin Maddesi Beyanları	% 20 ve üzeri beyan edilen değerler	% 10 ve üzeri ile % 20'nin altında beyan edilen değerler	% 10'dan az olan beyan değerleri
Ham Selüloz	$\pm 3,5$ birim	$\pm \% 17,5'u,$	$\pm 1,7$ birim
Şeker	$\pm 3,5$ birim	$\pm \% 17,5'u,$	$\pm 1,7$ birim
Nişasta	$\pm 3,5$ birim	$\pm \% 17,5'u,$	$\pm 1,7$ birim
Besin Maddesi Beyanları	% 5 ve üzeri beyan edilen değerler	% 1 ve üzeri ile %5'in altında beyan edilen değerler	% 1'den az olan beyan değerleri
Kalsiyum	± 1 birim	$\pm \% 20'si,$	$\pm 0,2$ birim
Toplam Fosfor	± 1 birim	$\pm \% 20'si,$	$\pm 0,2$ birim
Besin Maddesi Beyanları	%12,5 ve üzeri beyan edilen değerler	%5 ve üzeri ile %12,5'un altında beyan edilen değerler	%2 ve üzeri ile %5'in altında beyan edilen değerler
Rutubet	%8'i	+1 birim	+%20'si

*(Resmi Gazete, 28155)

2.6. LİTERATÜRDEN ÇIKAN TEMEL BULGULAR VE TEZ ÇALIŞMASININ ÖNGÖRÜLEN KATKISI

Ülkemizde son yıllarda BARF adı ile satılmaya başlanan çiğ mamaların incelendiği bir çalışma bulunmamaktadır. Kedi ve köpekler için satışa sunulan ödül mamaları ve çiğ mamaların gıda güvenliklerinin araştırılması hayvan sağlığı açısından önem arz etmektedir. Ülkemizde satışta olan çiğ mamaların besin maddesi içeriklerinin ve mikrobiyolojik analizlerinin yapılması gıda güvenliğinin değerlendirilmesi için fayda sağlayacaktır.

3. YÖNTEM

3.1. ÇİĞ MAMA ÖRNEKLERİNİN TOPLANMASI

Doktora projesi kapsamında, 11 farklı mama üreticisinden 25 adet kedi ve köpek çiğ maması internet üzerinden satın alınmıştır. Temin edilen örneklerin 20'si köpekler için, 5'i kediler için üretilmiş çiğ mamalardan oluşmaktaydı. Mamalardan 6'sı dana etli, 3'ü kuzu etli, 3'ü hindi etli, 8'i tavuk etli ve 5'i mix olarak adlandırılan hem kanatlı hem ruminant etleri içeren mamalardan seçilmiştir.

Ürünlerin satışlarının yapıldığı sitelerde mamaların kullanımıyla ilgili olarak “mamaların -18 derecede dondurulmuş olarak teslim edileceği ve tüketime hazır hale getirilmeden önce buzdolabının +4 °C olan bölümünde çözündürülmesi gerektiği” belirtmektedir. +4 °C çözdürülen çiğ mamaların ise 2-7 gün içerisinde hayvan tüketimine sunulabileceği yazılmıştır.

Temin edilen mamalardan bazılarında ambalaj sorunları ve donukluk durumunun bozulması gibi problemler tespit edilmiştir. Teslim alınan mamaların teslimat sırasındaki durumları, etiket bilgileri, üretim ve son tüketim tarihleri ile parti numaraları kayıt altına alınmıştır. Çiğ mamalardan aynı firmaya ait olan 2 mamada ambalajda sızıntı meydana geldiği, 7 tanesinde ise donukluk halinin bozulmaya başladığı saptanmıştır.

25 adet çiğ mamanın 6 tanesinde, son tüketim tarihleri ve parti numaralarına ait bilgiler bulunmadığı görülmüştür. Bir mama markasına ait 2 üründe etiket üzerinde Salmonella önleyici olarak propiyonik asit, asetik asit ve sitrik asit bulunduğu belirtilmiştir. Zorunlu etiket bilgilerinden olan ham kül içeriği bir mama firmasının 3 çeşit ürününde de beyan edilmemiştir. 2 marka ise etiket bilgilerinde besin maddesi değerlerini beyan etmemiştir. 4 mama firmasının etiket bilgilerinde besleme talimatlarının bulunmadığı görülmüştür. Saklama ve çözdürme koşulları bir mama firması haricinde tüm mamaların etiket bilgilerinde belirtilmiştir. Tablo 3.1’de görüldüğü üzere çiğ mamaların etiketleri incelendiğinde hiçbirinde hijyen uyarılarının yer almadığı görülmektedir.

Tablo 3.1: Proje Kapsamında Temin Edilen Çiğ Mamalara Ait Etiket Bilgileri

		Mama sayısı (n=25)
Hayvan türü	Kedi	5
	Köpek	20
	Yetişkin	1
Yaş	Yavru	0
	Tüm yaşlar	9
	Belirtilmemiş	15
	Tam yem	10
Çiğ mama türü	Tamamlayıcı yem	3
	Belirtilmemiş	12
Saklama Koşulları	Belirtilmiş	24
	Belirtilmemiş	1
Hijyen uyarıları	Belirtilmiş	0
	Belirtilmemiş	25
Besleme Talimatı	Belirtilmiş	15
	Belirtilmemiş	10

Çiğ mamalar teslim alındıkları an itibariyle derin dondurucuda -18 derecede muhafaza altına alınmışlardır. Mikrobiyolojik analizler, yağ asidi analizleri ve fosfor analizleri için 24 saat öncesinde, çiğ mamalardan alınan 250 gram numuneler ayrı olacak şekilde kilitli ve sızdırmaz poşetlere alınmış ve etiketlenerek buzdolabının +4 bölümünde 24 saat süresince çözündürülmüşlerdir. Çözündürülen numuneler +4 °C’de soğuk zinciri bozulmadan buz aküleri ile strafor kutulara yerleştirilerek laboratuvara teslim edilmiş mikrobiyolojik analizleri hemen gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Besin maddesi analizleri için numuneler +4 °C’de çözündürüldükten sonra yine +4 °C’de muhafaza edilip işleme alınmışlardır.

3.2. ÖDÜL MAMA ÖRNEKLERİNİN TOPLANMASI

Proje kapsamında toplam 20 adet ödül maması temin edilmiş olup, örneklerin 10 adedini kedi, 10 adedini köpek ödül maması oluşturmaktaydı. Ödül mamaları bisküvi, et şeritleri, çiğneme kemikleri, sıvı ödülleri olarak seçilmiştir. Ödül mamalarından 9 tanesi tavuk, 6 tanesi dana, 4 tanesi balık ve 1 tanesi kuzu ürünlü olarak seçilmiştir. 20 adet ödül mamasından 2 tanesinde etiket bilgilerinde son kullanma tarihi belirtilmediği görülmüştür. Ödül mamaları oda sıcaklığında teslim alınmıştır, analizler yapılana kadar oda sıcaklığında ve kendi ambalajlarında muhafaza edilmişlerdir. Numuneler her bir üründen 100 gram olacak şekilde kilitli poşetlere ayrılmış ve etiketlendikten sonra özel bir laboratuvara şeker analizleri için teslim edilmişlerdir.

3.3. BESİN MADDESİ ANALİZLERİ

3.3.1. Kuru Madde Analizi

Kuru madde analizi İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarında yapılmıştır. Kuru madde analizleri, AOAC (2005) 930.15 numaralı standardına uygun olarak gerçekleştirilmiş olup, Weende (yaklaşık bileşim analizi) analiz sisteminin bir parçası olarak değerlendirilmiştir. Analizde kullanılacak kurutma kaplarının daraları tartılarak kaydedilmiştir. Çiğ mama ve ödül maması örneklerinden alınan homojen hale getirilmiş 5 gram numune, kurutma kaplarına konularak tartılmışlardır. Her örnekten 2 numune olacak şekilde, etüve yerleştirilmişlerdir. 105 °C'de 6 saat kurutma işlemi yapılmıştır. Desikatöre alınan kurutma kapları tartılmış ve Kuru Madde % = (Son tartım (g)- Dara (g))/Numune (g)x100 formülü ile hesaplanmıştır.

3.3.2. Ham Protein Analizi

Ham protein analizi, İstanbul'da bulunan özel bir laboratuvarında yapılmıştır. Ham protein analizleri, AOAC 920.87 standardına uygun olarak Kjeldahl yöntemi ile yapılmıştır. Çiğ mama ve ödül mamalarından alınan 2 gram numune Kjeldahl balonuna konduktan sonra üzerine sülfirik asit (H_2SO_4) eklenmiş, karışım 350-400 °C sıcaklıkta 1.5 saat yakıldıktan sonra işlem sonlandırılmıştır. Oluşan amonyum sülfat karışımına, sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi eklenmiştir. Oluşan amonyak gazına borik asit (H_3BO_3) eklendikten sonra amonyum borat ($(NH_4)_2B_4O_7$) oluşmuştur. Bu çözeltiye H_2SO_4 eklenmiş ve çözelti pembeye döndüğünde titrasyon işlemi sonlandırılmıştır. Numunedeki azot miktarı % Azot = [(Titrasyon hacmi (mL) × Asit normalliği (N) × 14.007) / Numune ağırlığı (g)] × 100 formülü ile belirlenmiştir.

Numune içerisindeki azot miktarı belirlendikten sonra %Protein=%N×6.25 formülü kullanılarak ham protein değeri belirlenmiştir.

3.3.3. Ham Yağ Analizi

Ham yağ analizi İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarında yapılmıştır. Ham yağ analizinde AOAC 920.39 (2006) standardına uygun olarak Soxhlet ekstraksiyon yöntemi kullanılmıştır. Çiğ mama ve ödül mamalarından 2 gram numune alınmıştır. Alınan numuneler homojen hale getirildikten sonra ekstraksiyon kartuşuna konulmuştur. Analizin yapılacağı cihaza çözücü olarak petrol eter eklenmiş, yağ tamamen çözücü ile ekstrakte edildikten sonra çözücü geri

toplanmış ve haznede ekstrakte edilen yağ kalmıştır. Yağ içeren kap, etüvde kurutulup soğutulduktan sonra tartılmış ve net yağ ağırlığı hesaplanmıştır. Numune içeriğindeki ham yağ % Ham Yağ = [Yağ Ağırlığı (g) / Numune Ağırlığı (g)] × 100 formülü ile hesaplanmıştır.

3.3.4. Ham Selüloz Analizi

Ham selüloz analizi İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarında yapılmıştır. Ham selüloz analizi AOAC 978.10 (2006) standardına uygun olarak Weende analiz yöntemi ile yapılmıştır. Çiğ mama ve ödül mamalarından 1 gram numune alınmış ve filtre torbasına konmuştur. Bir adet boş filtre torbası da tüm işlemlere eklenmiştir. Filtre kağıtları petrol eterde 3-5 dakika bekletilmiştir. Kurulandıktan sonra Ankom cihazına yerleştirilmiş ve 0.255N sülfirik asit eklenerek 40 dakika çalkalanmıştır. İşlem bitiminde sıcak su ile 2 kez yıkama yapılmıştır. Yıkama sonrasında 0.313N sodyum hidroksit ile 40 dakika çalkalanmış ve sonrasında sıcak su ile 3 kez yıkama yapılmıştır. Yıkama işleminden sonra filtre torbaları asetonda 5 dakika bekletilmiştir. Filtre torbaları etüvde 105 °C'de 2 saat kurutulduktan sonra tartılmıştır. Kurutulan filtre torbaları kül fırınına yerleştirilerek 600 °C'de yakılıp tartılmıştır. Numunenin ham selüloz içeriği

% Ham Selüloz = (W3- (W1xC1))/W2 x100 formülü ile hesaplanmıştır.

*W1:Filtre torba darası W2: Numune (gram) W3: Organik madde C1:Boş filtre torba faktörü

3.3.5. Ham Kül Analizi

Ham kül analizi İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarında yapılmıştır. Ham kül analizleri,AOAC 942.05 (2006) standardına uygun olarak Weende analiz yöntemlerine göre yapılmıştır. Analizde kullanılacak krozelerin daraları ölçülmüştür. Çiğ mama ve ödül maması örneklerinden alınan homojen hale getirilmiş 5 gram numune, krozelere konularak tartımları yapılmıştır. Her örnekten 2 numune olacak şekilde kül fırınlarına yerleştirilmişlerdir. 600 derecede 6 saat yakma işlemi yapılmıştır. Yakma işlemi bitiminden sonra fırın soğutulmuş sonrasında ölçümler yapılmıştır. Desikatöre alınan krozeler tartılmış ve Ham Kül % = (Son tartım (g)- Dara (g))/Numune (g)x100 formülü ile hesaplama yapılmıştır.

3.3.6. Fosfor Analizi

Fosfor analizi İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Veteriner Fakültesi Merkez Laboratuvarında yapılmıştır. Fosfor analizleri için AOAC 2011.14 (2011) standardına uygun olarak ICP/MS yöntemi kullanılmıştır. Çiğ mamalardan alınan 0,5 gram örnekler, öğütme işlemlerinden sonra mikrodalga yakma sisteminde nitrik asit ile çözündürülmüş ve sıvı hale getirilmişlerdir. Numune saf su ile seyreltilmiş ve filtrelenmiştir. Hazırlanan çözeltiler ICP/MS cihazında analiz edilerek fosfor tayinleri yapılmış ve Fosfor (mg/kg, yaş bazda) = (ICP-MS sonucu (µg/L) × Seyreltme hacmi (L)) / Numune ağırlığı (kg) formülü ile numunedeki fosfor düzeyleri belirlenmiştir.

3.3.7. Kalsiyum Analizi

Kalsiyum analizi İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarında yapılmıştır. Çiğ mamalarda kalsiyum analizi için AOAC 927.02(1945) standardına uygun olarak amonyum okzalit çöktürme yöntemi kullanılmıştır. Mamalardan alınan 2.5 gram numune kül fırınında 600 derecede 6 saat yakılmıştır. Elde edilen kül 2 kez hidroklorik asit (HCl) ile ekstrakte edilmiş ve erlene aktarılmıştır. Erlene aktarılan ekstrat, sıcak su ile yıkanıp filtrelendikten sonra erlene distile su ve 3 damla metil red eklenmiştir. %25 amonyum hidroksit (NH₄OH), %10 asetik asit (CH₃COOH), 10 ml amonyum okzalit ((NH₄)₂C₂O₄) ilavelerinden sonra elde edilen çökelti sıcak su ile yıkanarak erlene alınmış ve üzerine distile su eklenerek 200 ml'ye tamamlanmıştır. 10 ml H₂SO₄ eklenerek 70 dereceye kadar ısıtılmış ve 0.1N potasyum permanganat (KMnO₄) ile titre edilmiştir. Uçuk pembe renk elde edilene kadar titrasyona devam edilmiştir.

%Ca: Harcanan KMnO₄ x KMnO₄ faktörü x 0.2/Numune (gram) formülasyonu ile hesaplama yapılmıştır.

3.3.8. Toplam Şeker Tayini

Şeker analizleri İstanbul'da bulunan özel bir laboratuvarında yapılmıştır. RG2955'te belirtilen toplam şeker analizi metoduna uygun olarak analiz yapılmıştır. Ödül mamalarından 2,5 gr numune 200 ml etanol ile 1 saat karıştırılmıştır. Bu karışıma 5 ml Carrez I çözeltisi eklenmiş ve 30 saniye daha karıştırılmıştır. 5 ml Carrez II çözeltisi eklenmiş ve tekrar 1 dakika karıştırıldıktan sonra etanol eklenerek homojen hale getirilmiştir. Bu çözelti toplam şeker tayininde kullanılmak üzere ayrıldıktan sonra,

çözeltiden 50 ml alındıktan sonra metil oranj eklenmiş, sonrasında çözelti kırmızıya dönene kadar hidroklorik asit eklenmeye devam edilmiştir. Çözelti kaynayan su banyosunda 30 dakika bekletildikten sonra 20 dereceye soğutulmuş ve 15 ml sodyum hidroksit eklenmiştir. Saf su eklendikten sonra homojenize edilmiş ve Luff Schoorl metodu ile toplam şeker miktarı belirlenmiştir.

3.3.9. Yağ Asitleri Analizi

Yağ asiti analizi İstanbul'da bulunan özel bir laboratuvarda yapılmıştır. Yağ asidi analizi için numunelerde Bligh ve Dyer (1959)'in bildirdiği yöntemle yağ ekstraksiyonu yapılmıştır. Yaklaşık 50 mg ekstrakte edilmiş yağ, 2 ml 0.5 N'lik NaOH ile 90°C'de 2 dk saponifiye edilmiştir. Bu işlemten sonra soğutulan örnekler metanolde hazırlanmış %35'lik Borontri Floride ilave edilmiş ve 90°C'de 5 dk bekletilmiştir. Üzerine 2 ml n-Heptan ilave edilerek 1 dk aynı sıcaklıkta bekletilmiştir. Takiben, 3 ml doymuş NaCl solüsyonu ilave edilerek alt üst edilmiş ve faz ayrımından sonra üstte kalan organik faz GC-MS viallerine toplanmıştır. Heptan fazda bulunan yağ asidi metil esterleri analizler yapılana kadar -20°C'de saklanmıştır. Yağ asidi metil esterleri azot gazı altında yoğunlaştırıldıktan sonra GC-MS (HP 68905972)'de analiz edilmiştir. Analizde Agilent HP 88 (100 m uzunluk, 0.25 mm i.d., 0.20 µm film) kapiller kolon kullanılmıştır. Enjektör ısısı 250 °C'ye, dedektör ısısı da 270 °C'ye ayarlanmıştır. Enjeksiyon otomatik olarak 1 µl hacminde ve 1:50 split oranı ile yapılmıştır. Kolon başlangıç sıcaklığı 150 °C, son sıcaklığı 240 °C, dakikada 3 °C artış prosedürü uygulanmıştır. Taşıyıcı gaz olarak Helyum kullanılmıştır.

3.3.10. İstatiksel Analiz

İstatistik analizi aşamasında öncelikle incelenen parametrelerin normal dağılıma uyumluluğu ve varyansın homojenitesi kontrol edilmiştir. Bu amaçla sırasıyla Shapiro-Wilk testi ve Levene testi uygulanmıştır. Normal dağılım sergileyen özellikler bakımından grupların karşılaştırılması amacıyla tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Parametrik değişkenlere ilişkin bulguların sunumunda ise ortalama değer ve standart hata kullanılmıştır. Normal dağılımın gözlenmediği parametreler açısından ise non-parametrik bir test olan Kruskal-Wallis testi uygulanmıştır. Non-parametrik değişkenlere ilişkin bulguların sunumunda medyan, minimum ve maksimum değerler kullanılmıştır. Çalışmada tüm istatistik analizler The Jamovi Project (The Jamovi Project, 2025) programı kullanılarak yapılmıştır. İstatistik karşılaştırmalarda önemlilik düzeyi olarak $p < 0.05$ baz alınmıştır.

3.4. KEDİ VE KÖPEKLER İÇİN ÜRETİLEN ÇİĞ MAMALARDA MİKROBİYOLOJİK ANALİZLER

Mikrobiyolojik analizler, İstanbul'da bulunan özel bir laboratuvarında yapılmıştır.

3.4.1. *Salmonella* spp. analizleri

Salmonella spp. analizleri ISO 6579-1 metoduna uygun olarak yapılmıştır. 250 gram çiğ mamadan alınan 25 gram örnek, 225 ml tamponlanmış peptonlu su ile ön zenginleştirilmeye tabi tutulmuş ve 18 saat 34-38°C inkube edilmiştir. Kültürden 0.1 ml alınıp 10 ml Rappaport Vassiliadis Soy (RVS) Broth (Oxoid, CM0866 + SR0206E) içerisine aktarılmış ve 41.5°C'de 24 saat inkube edilmiştir. Aynı kültürden ayrıca 1ml örnek alınarak 10ml Muller-Kauffmann Tetrathionate-Novobiocin Broth besiyeri (Merck, 1.09293) içerisine aktararak 37°C'de 24 saat inkube edilmiştir. Süre sonunda kültürden Xylose Lysine Deoxycholate agar (Oxoid, CM0469) ve *Salmonella* Shigella agara pasajlar yapılmış ve 37°C'de 24 saat inokule edilmiştir. XLD agarda (Oxoid, CM0469) siyah merkezli kırmızı görünen, *Salmonella* Shigella agarda (Oxoid, CM0099) yarı saydam siyah merkezli koloniler *Salmonella* spp. olarak değerlendirilmiştir.

3.4.2. *Listeria monocytogenes* analizi

Listeria monocytogenes analizi ISO 11290-1 metoduna göre yapılmıştır. 250 gram çiğ mamadan alınan 25 gram örnek, 225 ml Half Fraser Broth (Oxoid, CM0895 + SR0166E) içerisinde 30°C 'de 24 saat inkube edilmiştir. Kültürden 0.1ml alınıp 10 ml Fraser Broth (Oxoid, CM0895 + SR0156E) içerisine aktarılmış ve 37 °C'de 24 saat ile inkube edilmiştir. Süre sonunda kültürden *Listeria* Kromojenik agar (Biokar Diagnostics, BIOD 138) ve *Listeria* Oxford agara (Oxoid, CM0856) pasajlar yapılmış, aynı koşullarda inkubasyona bırakılmıştır. Süre sonunda yeşil-mavi koloniler *Listeria monocytogenes* olarak değerlendirilmiştir.

3.4.3. *Campylobacter* spp. analizi

Campylobacter spp. analizi için ISO 10272-1 metoduna uygun olarak yapılmıştır. 250 gram çiğ mamadan alınan 10 gram örnek 90 ml *Campylobacter* Preston Broth (Oxoid, CM0676 + SR0140E) içerisinde ön zenginleştirme yapıldıktan sonra 41.5 °C'de 44-46 saat inkube edilmiştir. Süre sonunda kültürden *Campylobacter* Blood Agar Free agara (Oxoid, CM0739) pasajlar yapılmış ve aynı koşullarda inkubasyona bırakılmıştır. Süre sonunda gri görünen koloniler *Campylobacter* spp. olarak değerlendirilmiştir.

3.4.4. *E.coli* sayımı

E.coli analizi için ISO 16649-2 metoduna uygun olarak yapılmıştır. 250 gram çiğ mamadan alınan 25 gram örnek, 225 ml tamponlanmış peptonlu su (Oxoid, CM0509) ile ön zenginleştirilmeye tabi tutulmuştur ve Tryptone Bile X-glucuronide agarda (Oxoid, CM0945) 44 °C’de 18-24 saat inkube edilmiştir. 24 saat sonunda agarda görünen mavi-yeşil koloniler sayılarak sonuçlar değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. ÇİĞ MAMALARDA BESİN MADDESİ ANALİZLERİ

Tablo 4.1: Kedi ve Köpek Çiğ Mamalarında Tespit Edilen Besin Maddesi Düzeyleri (%) ve Metabolik Enerji Değerleri (kcal/100 gr)

Örnek	Kaynağı	Mama Adı	KM	HP	HY	HS	HK	NFE	Ca	P	ME (kcal/100gr)
Kedi Çiğ Mamaları											
1	Kuzu	1CK	33,07	18,25	11	2,55	1,19	0,08	0,065	0,155	158
2	Hindi	2CH	29,21	16,89	6,25	0,69	1,35	4,03	0,032	0,162	133
3	Mix	3CM	29,9	12,41	8,1	3,49	4,1	1,8	0,106	0,182	132
4	Tavuk	4CT	34,27	25,32	4,56	0,92	2,54	0,93	0,0803	0,162	127
5	Dana	5CD	34,7	15,09	13,45	3,76	1,83	0,57	0,063	0,162	176
Köpek Çiğ Mamaları											
6	Dana	1DD	26,15	13,38	5	0,87	1,19	5,71	0,151	0,145	109
7	Tavuk	2DT	22,27	16,8	2,48	1,68	0,86	0,45	0,051	0,109	82
8	Mix	3DM	37,19	20,4	5,91	4,37	5,79	0,72	0,082	0,079	125
9	Mix	4DM	37,59	16,4	4,6	3,63	2,92	10,04	0,048	0,182	131
10	Mix	5DM	31,91	11,96	4,82	2,68	3,55	8,9	0,058	0,262	113
11	Dana	6DD	28,83	11,46	8,2	6,12	1,11	1,94	0,021	0,099	116
12	Tavuk	7DT	31,43	4,68	3,68	2,73	1,38	18,96	0,041	0,161	114
13	Mix	8DM	30,04	15,19	3,52	8,6	2,5	0,23	0,064	0,131	85
14	Dana	9DD	92,76	40,12	15,65	4,69	24,55	7,75	0,18	3,073	300
15	Tavuk	10DT	95,76	59,49	30,19	2,26	3,01	0,81	0,08	0,367	424
16	Kuzu	11DK	90,73	51,91	25,23	5,29	7,41	0,89	0,44	0,921	396
17	Dana	12DD	92,82	31,49	28,1	1,91	3,39	27,93	0,43	0,495	443
18	Tavuk	13DT	93,26	39,99	32,79	2,21	9,69	8,58	0,244	1,775	448
19	Dana	14DD	37,89	13,45	9,47	2,67	1,7	10,6	0,124	0,214	165
20	Tavuk	15DT	35,15	21,7	7,96	3,28	1,86	0,35	0,058	0,306	143
21	Tavuk	16DT	57,9	16,32	12,2	4,36	1,69	23,33	0,051	0,095	241
22	Hindi	17DH	39,09	15,59	5,38	1,62	9,61	6,89	0,055	0,388	124
23	Kuzu	18DK	33,53	13,99	6,19	2,64	3,45	7,26	0,0715	0,293	126
24	Tavuk	19DT	40,1	11,57	14	2,72	2,32	9,49	0,124	0,232	194
25	Hindi	20DH	49,8	11,02	10,13	3,42	2,37	22,86	0,234	0,493	204

*CK:Kuzulu kedi maması, CM: Mix kedi maması, CH :Hindili kedi maması, CD: Danalı kedi maması,CT:Tavuklu kedi maması, DD:Danalı köpek maması, DT:Tavuklu köpek maması, DK:Kuzulu köpek maması, DH:Hindili köpek maması, DM:Mix köpek maması

Tablo 4.2: Ruminant ve Kanatlı Etli Köpek Çiğ Mamalarının Protein Kaynaklarına Göre Besin Maddesi (%) ve Enerji Düzeylerinin (kcal/100g KM) Karşılaştırılması

%	Ruminant Etli Çiğ Mama	Kanatlı Etli Çiğ Mama	P
Kuru Madde*	37,89	40,1	0,711
Min-Maks	26,15-92,82	22,27-95,76	
Ham Protein	43,21±3,16	41,79±6,88	0,854
Ham Yağ	23,71±2,07	22,47±3,17	0,765
Ham Kül*	4,55	4,75	0,711
Min-Maks	3,65-26,46	2,91-24,58	
Ham Selüloz	5,83	6,86	0,791
Min-Maks	2,05-21,22	2,36-9,33	
NFE	16,80±4,29	22,32±7,31	0,556
ME (kcal/100g KM)	409,65±18,67	409,75±18,30	0,784

*Normal dağılım göstermeyen değerler median ve minimum-maksimum şeklinde gösterilmiştir. NFE: Nitrogen-Free Extract, NFE: 100-[Ham Protein+HamYağ+Ham Selüloz+Ham Kül]

Kedi ve köpek çiğ mamalarında yapılan besin maddesi analiz sonuçları Tablo 4.1 ve Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.2’de köpek çiğ mamalarının protein kaynaklarına göre kuru madde bazında besin maddesi analiz sonuçları verilmiştir. 7 adet ruminant eti içeren köpek çiğ mamaları ile 9 adet kanatlı eti içerdiği beyan edilen köpek çiğ mamalarının besin maddesi düzeylerinin karşılaştırılması sonucunda iki mama grubu arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0.05$).

4.1.1. Çiğ Mamaların Kuru Madde Düzeyleri

25 adet çiğ kedi ve köpek mamasında kuru madde düzeyleri tespit edilmiştir. Kuru madde analiz sonuçları Tablo 4.1’de sunulmuştur. Çiğ mama analizleri sonucunda mamaların etiketlerinde beyan edilen nem düzeyleri ile analiz sonucunda bulunan kuru madde düzeyleri arasında uyumsuzluklar tespit edilmiştir. Yemlerin piyasaya arzı ve kullanımı hakkında yayınlanan yönetmelikte, nem beyanları % 12,5 ve üzeri beyan edilen değerler için, beyan edilen değerin + % 8’i düzeyinde sapma olabileceği belirtilmiştir. 10 mamada bu yönetmeliğe uyumsuzluk olduğu tespit edilmiştir. Mamalardan ikisinde nem düzeyinin etiket bilgilerinde paylaşılmadığı gözlenmiştir. Analiz edilen mamaların nem düzeyleri %6 - %80 arasında değişmektedir.

4.1.2. Çiğ Mamaların Ham Protein Düzeyleri

25 adet kedi ve köpek çiğ mamasında ham protein analizleri yapılmıştır. Analize ait sonuçlar Tablo 4.1’de sunulmuştur. 20 adet köpek çiğ mamasında ortalama olarak % 21,8 düzeyinde, 5 adet kedi çiğ mamasında ise %17,5 düzeyinde ham protein tespit edilmiştir. 4CT olarak kodlandırılan, tavuk etli kedi çiğ mamasının ham protein düzeyi incelenen tüm

mamalardan daha yüksek düzeyde (%25,3) ham protein içermektedir. Köpek çığ mamalarından 7DT olarak kodlandırılan tavuk etli mamada ise protein düzeyinin 4,68 olduğu tespit edilmiştir.

4.1.3. Çığ Mamaların Ham Yağ Düzeyleri

25 adet kedi ve köpek çığ mamasında ham yağ analizleri yapılmıştır. Analize ait sonuçlar Tablo 4.1’de sunulmuştur. 20 adet köpek çığ mamasında ortalama olarak %12,2 düzeyinde ham yağ saptanmıştır. Ham yağ düzeyi en düşük %2,4 olarak 2DT olarak kodlandırılan tavuk etli köpek mamasında saptanırken, en yüksek %34 olarak kurutulmuş formdaki çığ tavuk etli 13DT isimli mamada tespit edilmiştir. 5 kedi çığ mamasında yağ düzeyleri %4,5-13,4 arasında değişkenlik göstermekte olup, ortalama yağ düzeyinin ise %8 olduğu belirlenmiştir.

4.1.4. Çığ Mamaların Ham Selüloz Düzeyleri

25 adet kedi ve köpek çığ mamasında ham selüloz analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 4.1’de sunulmuştur. 20 adet köpek çığ mamasında ortalama ham selüloz düzeyi %3,38 olarak tespit edilmiştir. En düşük selüloz düzeyine sahip olan mama 1DD olarak kodlandırılan dana etli köpek mamasında %0,8 olarak saptanmışken, en yüksek selüloz düzeyine sahip olan mama 11DK olarak kodlandırılan kuzu etli köpek mamasında %5,2 düzeyinde saptanmıştır. 5 adet kedi çığ mamasında ise ham selüloz düzeyleri ortalama %2,2 olarak saptanmıştır. En düşük selüloz düzeyine sahip olan mama 2CH olarak kodlandırılan hindi etli kedi mamasında %0,69 olarak saptanmışken, en yüksek selüloz düzeyine sahip olan mama 5CD olarak kodlandırılan dana etli kedi mamasında %3,76 düzeyinde saptanmıştır.

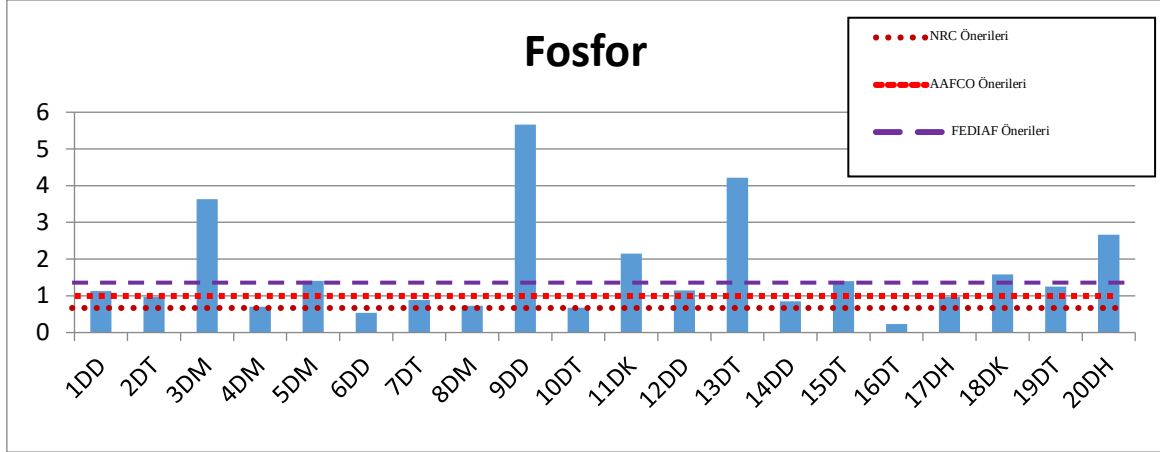
4.1.5. Çığ Mamaların Ham Kül Düzeyleri

25 adet çığ kedi ve köpek mamasının ham kül düzeyleri analiz edilmiştir, sonuçlar Tablo 4.1’de sunulmuştur. Çığ mama analizleri sonucunda mamaların etiketlerinde beyan edilen kül düzeyleri ile analiz sonuçları arasında uyumsuzluklar tespit edilmiştir. Yemlerin piyasaya arzı ve kullanımı hakkında yayınlanan yönetmelikte, etiketleme kurallarında ham kül beyanları % 8’den az olan beyan değerleri için + 1 birim sapma olabileceği belirtilmiştir. 2 mamada bu yönetmeliğe uyumsuzluk tespit edilmiştir. Mamalardan birinde ham kül düzeyi %24,5 olarak bulunmuştur. Bu düzeyin üreticinin beyan ettiği düzeyin yaklaşık 10 katı olduğu görülmüştür. Bir mama firmasına ait 3 farklı mamanın etiketlerinde ve satışa sundukları sitelerinde ham kül düzeyleri beyan edilmediği için karşılaştırma yapılamamıştır. Analiz edilen çığ mamaların ham kül düzeyleri %0,85 - %24,5 arasında değişkenlik göstermektedir.

4.1.6. Çiğ Mamaların Fosfor Düzeyleri

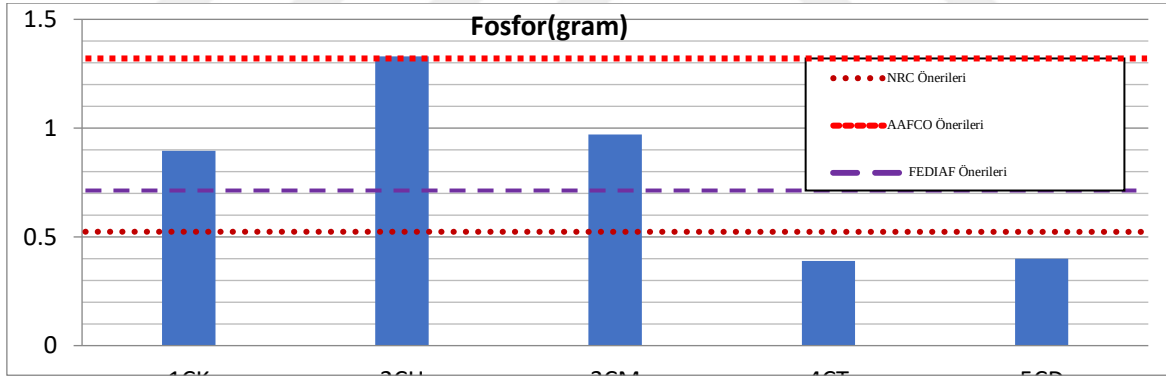
25 adet çiğ mamada fosfor analizleri yapılmıştır. Fosfor analizine ait sonuçlar Şekil 4.1 ve Şekil 4.2’de verilmiştir.

Şekil 4.1: Çiğ Köpek Mamalarında Fosfor Düzeyleri (gr/ 1000 kcal ME)



*DD:Danalı köpek maması, DT:Tavuklu köpek maması, DK:Kuzulu köpek maması, DH:Hindili köpek maması, DM:Mix köpek maması

Şekil 4.2: Çiğ Kedi Mamalarında Fosfor Düzeyleri (gr/1000 kcal/ME)



*CK:Kuzulu kedi maması, CM: Mix kedi maması, CH :Hindili kedi maması, CD: Danalı kedi maması,CT:Tavuklu kedi maması

20 adet çiğ köpek mamasının 1000 kcal/ME’de ortalama olarak 1,639 gr fosfor içerdiği tespit edilmiştir. Çiğ mamalardan 2 tanesinin FEDIAF ve AAFCO tarafından önerilen maksimum değer olan 4 gr limitini aştığı saptanmıştır. Mamalardan 4 tanesinin NRC tarafından belirlenen yetişkin köpek mamalarının 1000 kcal/ME’de bulunması gereken 0,75 gr fosforu karşılayamadığı, 9 tanesinin FEDIAF ve AAFCO tarafından belirlenen yetişkin köpek mamalarının 1000 kcal/ME’de bulunması gereken minimum düzey olan 1 gr fosforu karşılayamadığı görülmüştür. Mamaların yavru dönemi gereksinimi açısından

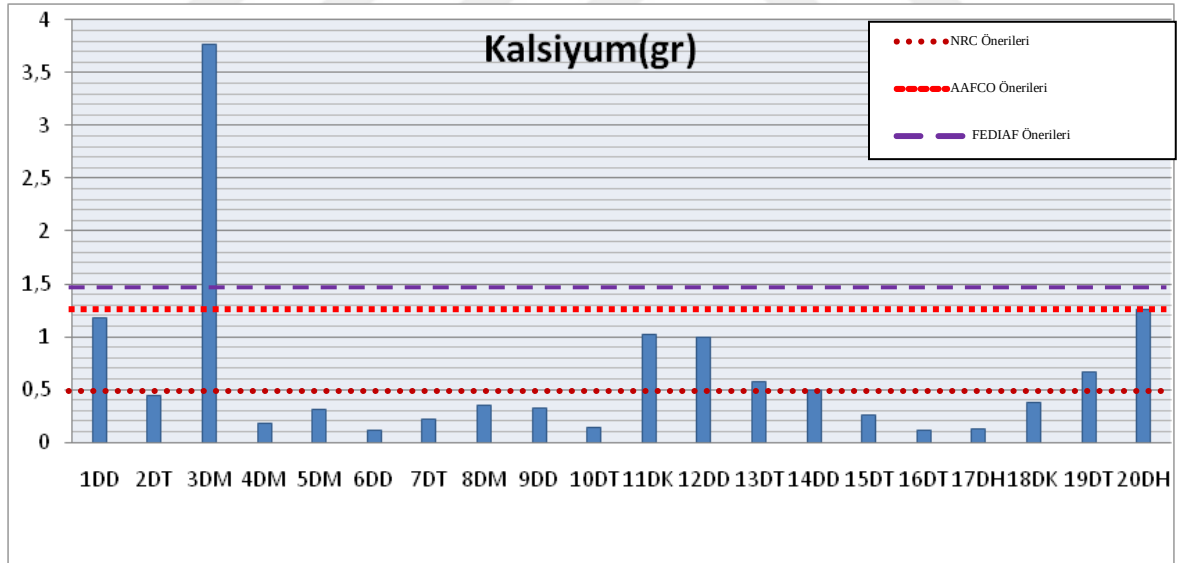
değerlendirilmesi sonucunda; 14 mamanın NRC, FEDIAF ve AAFCO tarafından belirlenen minimum seviyeleri karşılamadığı görülmüştür.

5 adet çığ kedi mamasının 1000 kcal/ME'de ortalama olarak 0,797 gram fosfor içerdiği tespit edilmiştir. 2 mamanın FEDIAF tarafından belirlenen minimum fosfor düzeyi olan 0,64 gramı, 4 mamanın da AAFCO tarafından belirlenen minimum fosfor düzeyi olan 1,25 gram fosforu karşılamadığı tespit edilmiştir. Mamaların yavru dönemi gereksinimi açısından değerlendirilmesi sonucunda; 4 mamanın da NRC, FEDIAF ve AAFCO tarafından önerilen minimum düzeyler karşılamadığı tespit edilmiştir. Mamalardan sadece biri NRC tarafından belirlenen yavru ve yetişkin kedi mamalarında bulunması gereken fosfor düzeylerini karşılayabilmiştir.

4.1.7. Çığ Mamaların Kalsiyum Düzeyleri

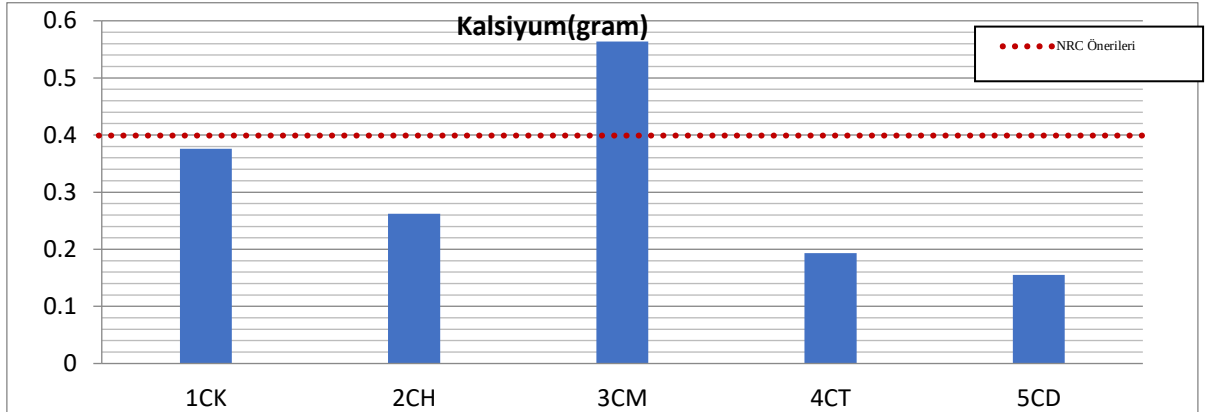
25 adet çığ mamanın kalsiyum analizleri yapılmıştır. Şekil 4.3 ve Şekil 4.4'te kalsiyum analizine ait detaylar verilmiştir.

Şekil 4.3: Çığ Köpek Mamalarında Kalsiyum Düzeyleri (gr/1000 kcal/ME)



*DD:Danalı köpek maması, DT:Tavuklu köpek maması, DK:Kuzulu köpek maması, DH:Hindili köpek maması, DM:Mix köpek maması

Şekil 4.4: Çiğ Kedi Mamalarında Kalsiyum Düzeyleri (gr/1000 kcal/ME)



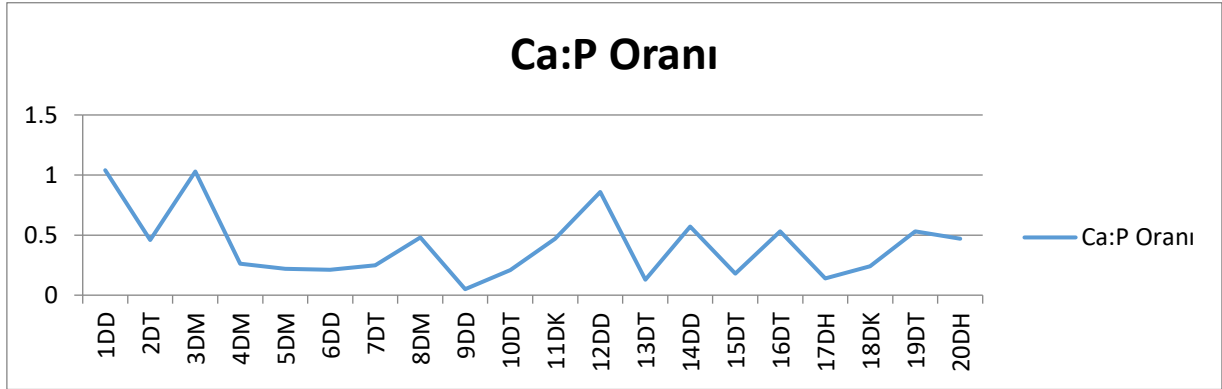
*CK:Kuzulu kedi maması, CM: Mix kedi maması, CH :Hindili kedi maması, CD: Danalı kedi maması,CT:Tavuklu kedi maması

20 adet çiğ köpek mamasının ortalama olarak her 1000 kcal/ME’de 0,6494 gram kalsiyum, 5 adet kedi mamasının her 1000 kcal/ME’sinde ise 0,309 gram kalsiyum içerdiği saptanmıştır. Kedi mamalarından yalnızca bir tanesinin NRC yetişkin kedi mamaları için önerilen kalsiyum düzeyini karşıladığı, diğer mamaların FEDIAF, AAFCO ve NRC tarafından önerilen yavru ve yetişkin kedi mamaları için belirlenmiş olan kalsiyum düzeylerini karşılamadığı görülmüştür.

20 adet köpek çiğ mamasının yalnızca 7 tanesinin NRC tarafından belirlenen yetişkin köpek mamaları için önerilen kalsiyum seviyelerini karşıladığı tespit edilmiştir. 20 mamanın 19’unun AAFCO ve FEDIAF tarafından yavru ve yetişkin köpek mamaları için önerilen kalsiyum düzeylerini karşılamadığı görülmüştür.

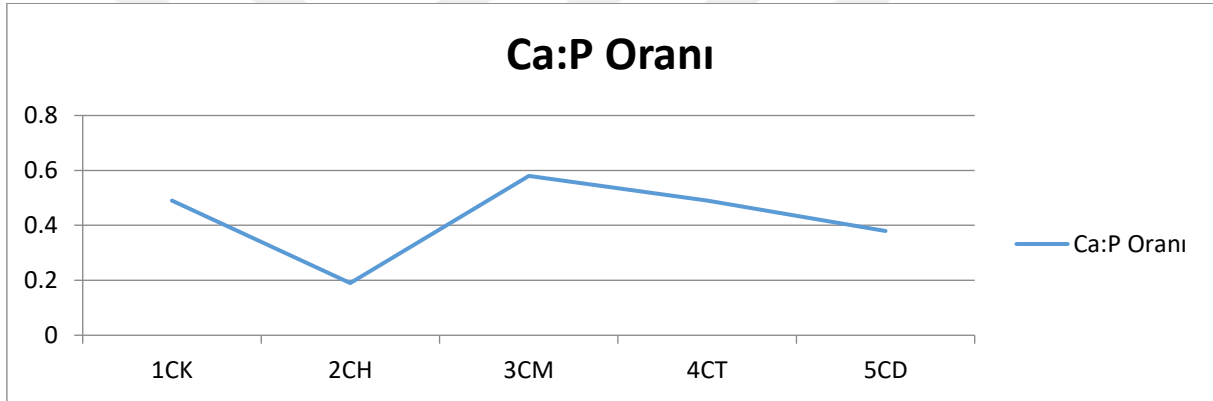
Çiğ mamaların kalsiyum:fosfor oranlarının 0.05 ile 1.04 arasında değiştiği belirlenmiştir, kalsiyum:fosfor oranlarına ait sonuçlar Şekil 4.5 ve Şekil 4.6’da sunulmuştur. 20 köpek çiğ mamasından ikisinde kalsiyum:fosfor oranının 1’in üzerinde olduğu tespit edilirken, 5 çiğ kedi mamasının ise tümünde kalsiyum:fosfor düzeyinin 1’in altında olduğu tespit edilmiştir. 2 çiğ mama haricinde diğer tüm mamalarda kalsiyum:fosfor oranının 1’in altında olduğu saptanmıştır.

Şekil 4.5: Çiğ Köpek Mamalarında Tespit Edilen Ca:P Oranları



* DD:Danalı köpek maması, DT:Tavuklu köpek maması, DK:Kuzulu köpek maması, DH:Hindili köpek maması, DM:Mix köpek maması

Şekil 4.6: Çiğ Kedi Mamalarında Tespit Edilen Ca:P Oranları



* CK:Kuzulu kedi maması, CM: Mix kedi maması, CH :Hindili kedi maması, CD: Danalı kedi maması,CT:Tavuklu kedi maması

Tablo 4.3'te köpek çiğ mamalarının protein kaynaklarına göre ayrımı yapılmış ve kuru madde bazında kalsiyum ve fosfor düzeyleri sunulmuştur. 7 adet ruminant eti içeren köpek çiğ mamaları ile 9 adet kanatlı eti içerdiği beyan edilen köpek çiğ mamalarının kalsiyum ve fosfor düzeylerinin karşılaştırılması sonucunda iki mama grubu arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0.05$).

Tablo 4.3: Köpek Çiğ Mamalarında Protein Kaynağına Göre Kalsiyum ve Fosfor Ortalamaları ve Standart Hataları ve Önemlilik Düzeyleri

%	Ruminant Etli Çiğ Mama	Kanatlı Etli Çiğ Mama	P
Ca	0,33±0,069	0,20±0,042	0,127
P*	0,56	0,57	0,634
Min-Maks	0,34-3,31	0,16-1,90	
Ca/P	0,49±0,136	0,32±0,057	0,233

*Normal dağılım göstermeyen değerler median ve minimum-maksimum şeklinde gösterilmiştir

4.1.8. Çiğ Mamaların Yağ Asidi Profili

25 adet çiğ mamanın yağ asidi analizleri sonucunda elde edilen verilen Tablo 4.4, Tablo 4.5, Tablo 4.6' ve Tablo 4.7'de sunulmuştur.

Tablo 4.7 incelendiğinde, köpek çiğ mamalarında ruminant eti ve kanatlı eti içeren çiğ mamalar arasında doymuş yağ asitlerinden olan miristik asit (C14:0), pentadekanoik asit (C15:0), heptadekanoik asit (C17:0) ve stearik asit (C18:0) düzeyleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunduğu görülmektedir ($p<0.05$). Tekli doymamış yağ asitleri açısından değerlendirme yapıldığında ise; 2 mama grubu arasında miristoleik asit (C14:1), pentadekanoik asit (C15:1) ve heptadekanoik asit (C17:1) yağ asitleri içerikleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Çoklu doymamış yağ asitleri açısından gruplar arasında değerlendirme yapıldığında sadece linoleik asit (C18:2 n-6) düzeyleri arasında anlamlı fark bulunduğu ($p<0,05$), diğer yağ asitlerinde arasında ise anlamlı fark ($p>0,05$) bulunmadığı belirlenmiştir.

Tablo 4.4: Kedi ve Köpek Çiğ Mamalarında Doymuş Yağ Asidi Düzeyleri (Toplam Yağ Asidinin %'si)

			C6:0	C8:0	C10:0	C12:0	C14:0	C15:0	C16:0	C17:0	C18:0	C20:0
Kedi Çiğ Mamaları	Kaynağı	Örnek										
1	Kuzu	1CK	0,04	0,02	0,03	0,08	1,25	0,26	34,81	0,46	0	0,46
2	Hindi	2CH	(-)	(-)	(-)	(-)	0,71	0,11	32,78	0,18	11,77	0,53
3	Mix	3CM	(-)	(-)	0,05	0,07	2,56	0,44	26,53	1,1	22,46	0,28
4	Tavuk	4CT	0,02	0,02	0,04	0,11	1,27	0,25	20,37	0,6	14,11	0,33
5	Dana	5CD	0,03	0,02	0,05	0,06	0,89	0,15	13,93	0,41	6,87	0,41
Köpek Çiğ Mamaları												
6	Dana	1DD	0,53	0,58	0,04	0,06	0,64	0,1	22,69	0,18	7,95	0,36
7	Tavuk	2DT	(-)	(-)	(-)	0,02	0,46	0,08	22,21	0,14	6,6	0,31
8	Mix	3DM	0,01	0,01	0,08	0,1	1,89	0,41	22,97	1,27	15,01	0,32
9	Mix	4DM	(-)	(-)	0,05	0,11	1,68	0,28	23,29	0,84	14,07	0,3
10	Mix	5DM	(-)	(-)	(-)	0,06	0,7	0,1	21	0,18	7,3	0,3
11	Dana	6DD	0,02	0,01	0,06	0,08	2,79	0,58	25,92	1,53	27,69	0,3
12	Tavuk	7DT	0,02	0,11	0,1	0,68	0,74	0,07	22,86	0,12	6,72	0,32
13	Mix	8DM	(-)	(-)	0,05	0,07	2,5	0,5	25,79	1,16	25,96	0,32
14	Dana	9DD	(-)	(-)	0,04	0,08	2,62	0,61	26,28	1,45	24,5	0,29
15	Tavuk	10DT	0,04	0,4	0,37	3,05	1,45	0,07	19,2	0,17	7,06	0,38
16	Kuzu	11DK	0,15	0,47	0,61	3,19	4,98	0,64	27,22	1,46	26,83	0,31
17	Dana	12DD	0,87	0,52	1,03	1,74	6,18	0,45	28,87	0,81	15,84	0,22
18	Tavuk	13DT	0,02	0,09	0,09	0,82	0,82	0,08	22,57	0,16	7,43	0,29
19	Dana	14DD	0,02	0,02	0,05	0,11	1,82	0,29	26,82	0,72	16,6	0,16
20	Tavuk	15DT	0,04	(-)	0,03	0,05	1	0,17	25,47	0,38	10,75	0,1
21	Tavuk	16DT	(-)	(-)	0,01	0,02	0,42	0,07	20,68	0,14	5,96	0,31
22	Hindi	17DH	0,04	0,02	0,05	0,11	1,3	0,22	17,37	0,41	6,43	0,32
23	Kuzu	18DK	(-)	(-)	0,04	0,08	0,93	0,18	20,56	0,65	9,63	0,36
24	Tavuk	19DT	(-)	(-)	0,01	0,03	0,55	0,1	21,25	0,19	6,26	0,3
25	Hindi	20DH	(-)	(-)	0,01	0,03	0,51	0,1	20,14	0,17	6,14	0,32

*CK:Kuzulu kedi maması, CM: Mix kedi maması, CH :Hindili kedi maması, CD: Danalı kedi maması,CT:Tavuklu kedi maması, DD:Danalı köpek maması, DT:Tavuklu köpek maması, DK:Kuzulu köpek maması, DH:Hindili köpek maması, DM:Mix köpek maması

Tablo 4.5: Kedi ve Köpek Çiğ Mamalarında Tekli Doymamış Yağ Asidi Düzeyleri (Toplam Yağ Asidinin %'si)

Yağ Asiti			C14:1	C15:1 (cis-10)	C16:1 (cis 9)	C17:1 (cis-10)	C18:1 (trans-9)	C18:1 (cis-9)
Kedi Çiğ Mamaları								
1	Kaynağı	Örnek No						
	Kuzu	1CK	0,24	(-)	5,56	0,24	0,24	2,53
2	Hindi	2CH	0,22	(-)	5,6	0,09	0,58	2,73
3	Mix	3CM	0,29	0,25	2,7	0,33	(-)	31,83
4	Tavuk	4CT	0,15	0,12	1,92	0,24	0,09	33,79
5	Dana	5CD	0,08	0,06	1,22	0,32	(-)	55,75
Köpek Çiğ Mamaları								
6	Dana	1DD	0,14	(-)	3,97	0,08	0,08	34,47
7	Tavuk	2DT	0,11	(-)	3,96	0,06	0,17	35,25
8	Mix	3DM	0,17	0,12	2,71	0,55	0,09	37,07
9	Mix	4DM	0,16	0,11	3,11	0,4	0,23	34,69
10	Mix	5DM	0,1	(-)	3,04	0,06	0,26	31,11
11	Dana	6DD	0,36	0,37	1,09	0,64	(-)	30,38
12	Tavuk	7DT	0,11	(-)	4,02	0,06	0,04	35,65
13	Mix	8DM	0,25	0,3	2,27	0,33	(-)	31,56
14	Dana	9DD	0,33	0,37	1,77	0,57	(-)	35,87
15	Tavuk	10DT	0,09	(-)	2,79	0,08	0,07	32,03
16	Kuzu	11DK	0,28	0,32	1,2	0,4	(-)	26,01
17	Dana	12DD	0,56	0,23	2,06	0,51	0,29	36,06
18	Tavuk	13DT	0,12	(-)	4,18	0,09	0,04	38,93
19	Dana	14DD	0,22	0,15	2,99	0,23	0,02	34,56
20	Tavuk	15DT	0,18	0,07	4,1	0,19	0,1	37,62
21	Tavuk	16DT	0,09	(-)	3,39	0,08	0,03	33,63
22	Hindi	17DH	0,1	0,03	2,18	0,14	0,03	33,48
23	Kuzu	18DK	0,15	0,03	3,35	0,29	0,04	39,71
24	Tavuk	19DT	0,15	0,01	4,11	0,14	0,06	38,6
25	Hindi	20DH	0,13	0,01	3,74	0,13	0,03	37,85

*CK:Kuzulu kedi maması, CM: Mix kedi maması, CH :Hindili kedi maması, CD: Danalı kedi maması,CT:Tavuklu kedi maması, DD:Danalı köpek maması, DT:Tavuklu köpek maması, DK:Kuzulu köpek maması, DH:Hindili köpek maması, DM:Mix köpek maması

Tablo 4.6: Kedi ve Köpek Çiğ Mamalarında Çoklu Doymamış Yağ Asidi Düzeyleri (Toplam Yağ Asidinin %'si)

			C18:2 n-6	C18:3 n-3	C18:3 n-6	C20:2 n-6	C20:3 n-6	C20:4 n-6	C20:5 n-3	C22:6 n-3
Kedi Çiğ Mamaları										
	Kaynağı	Örnek								
1	Kuzu	1CK	34,55	2,69	0,62	0,32	0,22	0,43	0,03	0,09
2	Hindi	2CH	39,59	3,01	0,55	0,32	0,3	0,65	(-)	4,85
3	Mix	3CM	9,09	0,75	0,48	0,09	0,14	0,31	(-)	0,07
4	Tavuk	4CT	23,62	1,27	0,39	0,16	0,24	0,28	0,02	0,1
5	Dana	5CD	9,98	7,98	0,34	0,02	0,11	0,09	0,43	0,12
Köpek Çiğ Mamaları										
6	Dana	1DD	(-)	1,83	0,32	2,3	0,2	0,51	0,03	11,66
7	Tavuk	2DT	27,11	2,02	0,38	0,2	0,19	0,33	0,02	0,11
8	Mix	3DM	14,07	1,6	0,54	0,17	0,15	0,33	0,03	0,12
9	Mix	4DM	17,71	1,13	0,56	0,2	0,16	0,26	0,12	0,1
10	Mix	5DM	30,56	2,74	0,31	0,26	0,23	(-)	0,32	0,21
11	Dana	6DD	6,7	0,33	0,56	0,07	0,1	0,12	(-)	0,05
12	Tavuk	7DT	24,69	2,19	0,39	0,19	0,2	0,44	0,05	0,13
13	Mix	8DM	7,19	0,62	0,49	0,09	0,13	0,2	(-)	0,07
14	Dana	9DD	3,15	0,26	0,68	0,1	0,21	0,48	(-)	0,12
15	Tavuk	10DT	28,33	2,16	0,34	0,25	0,27	0,02	0,05	0,22
16	Kuzu	11DK	3,92	0,33	0,43	0,08	0,13	0,44	(-)	0,13
17	Dana	12DD	2,35	0,17	0,53	0,05	0,16	0,33	0,03	0,07
18	Tavuk	13DT	21,81	1,13	1,42	0,16	0,15	0,37	(-)	0,11
19	Dana	14DD	13,53	0,76	0,42	0,11	0,1	0,15	(-)	0,04
20	Tavuk	15DT	17,63	1,13	0,47	0,14	0,1	0,17	(-)	0,07
21	Tavuk	16DT	31,16	2,73	0,31	0,24	0,17	0,34	0,04	0,09
22	Hindi	17DH	31,78	2,72	0,28	0,22	0,15	0,83	0,93	0,33
23	Kuzu	18DK	21,29	1,3	0,49	0,18	0,18	0,39	(-)	0,13
24	Tavuk	19DT	25,53	1,41	0,53	0,2	0,14	0,26	0,01	0,07
25	Hindi	20DH	27,44	1,8	0,54	0,2	0,15	0,31	0,02	0,07

*CK:Kuzulu kedi maması, CM: Mix kedi maması, CH :Hindili kedi maması, CD: Danalı kedi maması,CT:Tavuklu kedi maması, DD:Danalı köpek maması, DT:Tavuklu köpek maması, DK:Kuzulu köpek maması, DH:Hindili köpek maması, DM:Mix köpek maması

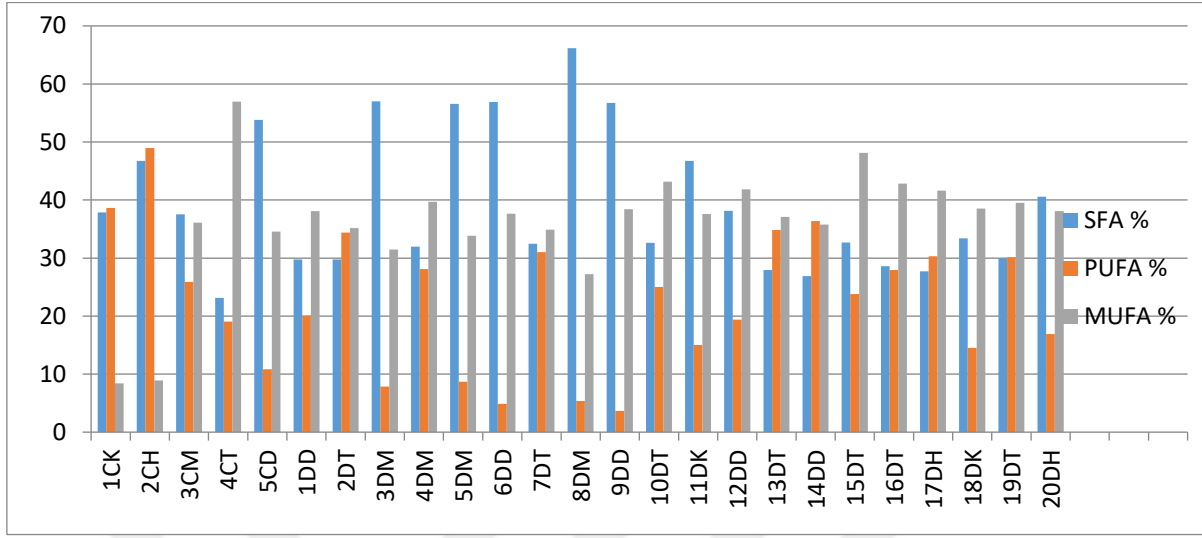
Tablo 4.7: Köpek Çiğ Mamalarında Protein Kaynaklarına Göre Yağ Asidi Ortalamaları, Standart Hataları ve Önemlilik Düzeyleri

Yağ Asidi %	Ruminant Etli Çiğ Mama	Kanatlı Etli Köpek Çiğ Mama	P
C6:0*	0,06	0,02	0.174
Min-Maks	0,00-2,02	0,00-0,11	
C8:0*	0,05	0	0.204
Min-Maks	0,00-2,21	0,00-0,41	
C10:0*	0,15	0,08	0.064
Min-Maks	0,04-1,11	0,00-0,38	
C12:0*	0,27	0,14	0.368
Min-Maks	0,08-3,51	0,03-3,18	
C14:0	4,95±0,9	1,78±0,30	0.018
C14:1*	0,53	0,26	0.017
Min-Maks	0,30-1,24	0,09-0,51	
C15:0*	0,65	0,22	0.004
Min-Maks	0,38-2,01	0,07-0,56	
C15:1*	0,35	0	0.009
Min-Maks	0-1,28	0-0,19	
C16	56,88±10,23	51,41±8,64	0.687
C16:1	6,04±1,96	8,75±1,52	0.294
C17*	1,6	0,38	0.004
Min-Maks	0,68-5,30	0,17-1,08	
C17:1*	0,60-	0,26	0.004
Min-Maks	0,30-2,22	0,08-0,54	
C18:1 <i>trans</i>*	0,05	0,07	0.367
Min-Maks	0,00-0,31	0,04-0,76	
C18:0*	29,57	15,61	0.023
Min-Maks	17,06-96,05	7,37-30,58	
C18:1 n-9	79,00±16,15	85,54±12,98	0.754
C18:2 n-6	18,95±8,95	61,92±9,87	0.007
C20:0	0,68±0,17	0,68±0,12	0.987
C18:3 n-3	2,12±0,95	4,61±0,85	0.072
C18:3 n-6	1,07±0,19	1,09±0,153	0.944
C20:2 n-6*	0,24	0,41	0.153
Min-Maks	0,05-8,76	0,17-0,89	
C20:3 n-6*	0,26	0,3	0.368
Min-Maks	0,14-0,76	0,16-0,85	
C20:4 n-6*	0,48	0,62	0.427
Min-Maks	0,35-1,95	0,02-2,12	
C20:5 n-3*	0	0,05	0.068
Min-Maks	0,00-0,11	0,00-2,37	
C22:6 n-3	0,14	0,19	0.266

*Bu değerler normal dağılım sergilemiş olup ortalama ± standart hata şeklinde verilmiştir.

25 adet çiğ mamanın doymuş (SFA), tekli doymamış (MUFA) ve çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) içerikleri incelendiğinde (Şekil 4.7), mamaların yağ asitleri içerisinde doymuş yağ düzeylerinin ortalama %39, doymamış yağ asidi düzeylerinin ise ortalama %58 olduğu saptanmıştır. İncelenen çoğu çiğ mamanın doymuş yağ düzeyi %50'nin altında kalsa da 6 adet mamada (en yüksek %66,17, en düşük %53,78) bu sınırın aşıldığı görülmektedir.

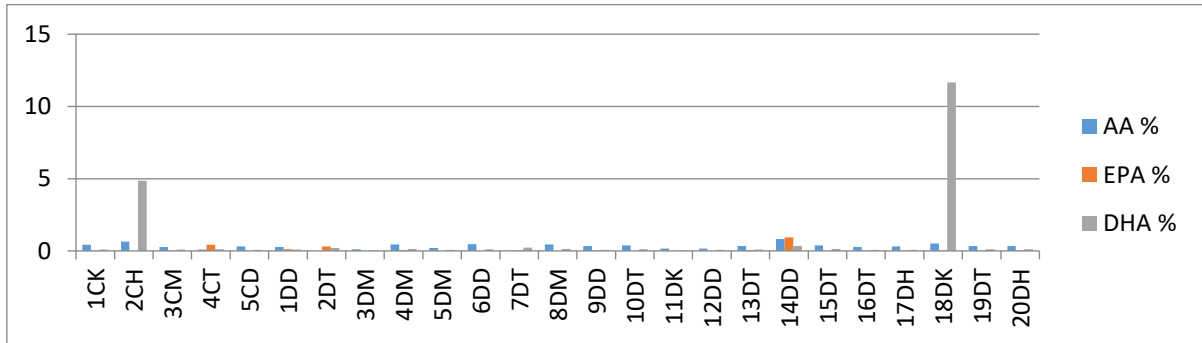
Şekil 4.7: Çiğ Mamaların Yağ Asidi Kompozisyonuna Dayalı Toplam Σ SFA, Σ MUFA ve Σ PUFA Düzeyleri (%)



*CK:Kuzulu kedi maması, CM: Mix kedi maması, CH :Hindili kedi maması, CD: Danalı kedi maması,CT:Tavuklu kedi maması, DD:Danalı köpek maması, DT:Tavuklu köpek maması, DK:Kuzulu köpek maması, DH:Hindili köpek maması, DM:Mix köpek maması

25 adet çiğ mamanın, %40'ında EPA'nın bulunmadığı görülmektedir (Şekil 4.8). Mamaların içeriğinde bulunan ortalama EPA düzeyi ise %0.08 olarak saptanmıştır. Ortalama DHA düzeyi ise %0.76'dır. Araşidonik asit kediler için esansiyel kabul edilmektedir, incelenen kedi çiğ mamalarında yağ asitleri içerisinde ortalama olarak %0.35 olarak, tüm mamalar içerisinde ise %0.32 oranında bulunmaktadır.

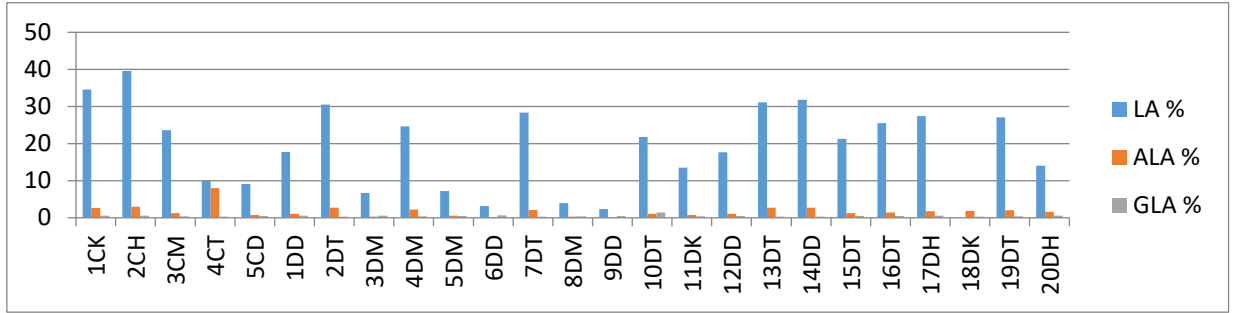
Şekil 4.8: Çiğ Mamaların AA, EPA ve DHA Düzeyleri (%)



*CK:Kuzulu kedi maması, CM: Mix kedi maması, CH :Hindili kedi maması, CD: Danalı kedi maması,CT:Tavuklu kedi maması, DD:Danalı köpek maması, DT:Tavuklu köpek maması, DK:Kuzulu köpek maması, DH:Hindili köpek maması, DM:Mix köpek maması

Şekil 4.9'da görüldüğü üzere; linoleik asitin en yüksek %39, en düşük %2 olacak şekilde değişik düzeylerde bulunduğu, bir mama içerisinde hiç bulunmadığı saptanmıştır. 25 adet çiğ mamada ise ortalama %18 düzeyinde bulunduğu görülmektedir. 25 adet diyetin α -Linolenik asit değerleri incelendiğinde ortalama olarak %1,76 düzeyinde bulunduğu saptanmıştır. Gamma linoleik asitin ise ortalama olarak %0.4 düzeyinde bulunduğu görülmektedir.

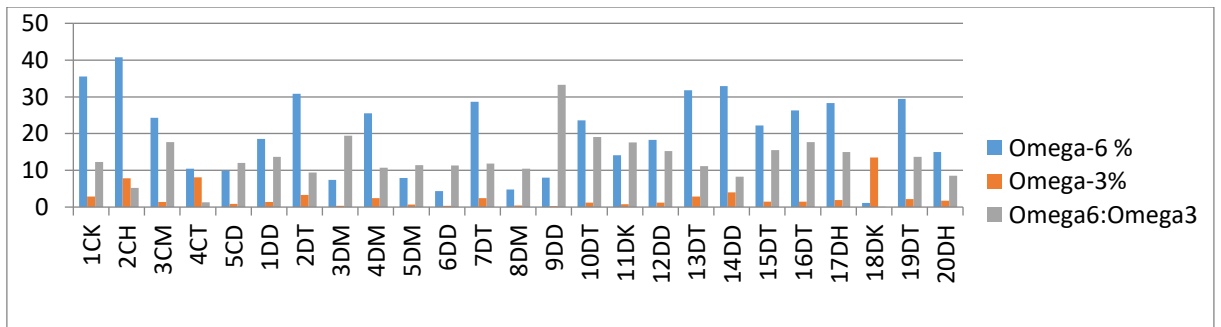
Şekil 4.9: Çiğ Mamaların LA, ALA ve GLA Düzeyleri (%)



*CK:Kuzulu kedi maması, CM: Mix kedi maması, CH :Hindili kedi maması, CD: Danalı kedi maması,CT:Tavuklu kedi maması, DD:Danalı köpek maması, DT:Tavuklu köpek maması, DK:Kuzulu köpek maması, DH:Hindili köpek maması, DM:Mix köpek maması

Şekil 4.10'da sonuçları sunulan Omega-6 düzeylerine bakıldığında, en yüksek Omega-6 içeriklerinin 1KC ve 2HC numaralı mama örneklerinde tespit edilmiş ve sırasıyla %35,5 ve %40.79 olarak saptanmıştır. Omega-3 düzeylerine bakıldığında diğer mamalara göre çok daha yüksek oranda Omega-3 içeren iki mama örneği öne çıkmaktadır. 18DD numaralı mamanın %13.52, 2HC numaralı mamanı ise %7.86 düzeyinde Omega-3 içerdiği tespit edilmiştir. AAFCO ve NRC tarafından belirlenen bir Omega-6:Omega3 oranı yoktur fakat bu oranın 30:1 üzerinde olmaması tavsiye etmektedirler. Mamaların Omega6:Omega3 oranları benzer olsa da yağ asidi içeriklerinin farklı olduğu görülmektedir. İncelenen çiğ mamalarda Omega-6:Omega-3 oranı en yüksek 33, en düşük ise 0.085 olarak bulunmuştur.

Şekil 4.10: Çiğ Mamaların Yağ Asidi Kompozisyonuna Dayalı Toplam $\omega 3$, $\omega 6$ ve $\omega 6:\omega 3$ Oranları



*CK:Kuzulu kedi maması, CM: Mix kedi maması, CH :Hindili kedi maması, CD: Danalı kedi maması,CT:Tavuklu kedi maması, DD:Danalı köpek maması, DT:Tavuklu köpek maması, DK:Kuzulu köpek maması, DH:Hindili köpek maması, DM:Mix köpek maması

4.2. ÇİĞ MAMALARIN MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ: PATOJENİK MİKROORGANİZMA BULGULARI

Tablo 4.8: Çiğ Mamaların Marka ve Protein Kaynaklarına Göre Dağılımı

Üretici	Kedi Maması(n=5)	Köpek Maması (n=20)	Dana	Kuzu	Hindi	Tavuk	Mix
A	2	2	1	1	1	1	0
B	0	1	0	0	0	0	1
C	0	1	0	0	0	0	1
D	0	1	0	0	0	0	1
E	0	2	1	0	0	1	0
F	1	1	0	0	0	0	2
G	0	2	1	0	0	1	0
H	0	3	1	1	0	1	0
I	0	2	1	0	0	1	0
J	2	2	1	0	1	2	0
K	0	3	0	1	1	1	0

Tablo 4.9: Çiğ Mamalarda Patojen Mikroorganizma Analizi Bulguları

Mama Firması	Mama Adı	<i>E.coli</i>	<i>Salmonella spp.</i>	<i>L.monocytogenes</i>	<i>Campylobacter spp</i>
A	1CK	(-)	(-)	(-)	(-)
A	2CH	(+)	(+)	(-)	(-)
F	3CM	(+)	(+)	(-)	(-)
J	4CT	(+)	(-)	(-)	(-)
J	5CD	(+)	(-)	(+)	(-)
A	1DD	(+)	(+)	(-)	(-)
A	2DT	(+)	(+)	(-)	(-)
B	3DM	(+)	(+)	(-)	(-)
C	4DM	(+)	(-)	(-)	(-)
D	5DM	(+)	(-)	(-)	(-)
E	6DD	(+)	(-)	(-)	(-)
E	7DT	(+)	(-)	(-)	(-)
F	8DM	(+)	(-)	(-)	(-)
G	9DD	(-)	(-)	(-)	(-)
G	10DT	(-)	(-)	(-)	(-)
H	11DK	(-)	(-)	(-)	(-)
H	12DD	(-)	(-)	(-)	(-)
H	13DT	(-)	(+)	(-)	(-)
I	14DD	(-)	(-)	(-)	(-)
I	15DT	(+)	(-)	(-)	(-)
J	16DT	(+)	(-)	(-)	(-)
J	17DH	(+)	(-)	(-)	(-)
K	18DK	(+)	(-)	(-)	(-)
K	19DT	(+)	(+)	(-)	(-)
K	20DH	+	(-)	(-)	(-)

*CK:Kuzulu kedi maması, CM: Mix kedi maması, CH :Hindili kedi maması, CD: Danalı kedi maması,CT:Tavuklu kedi maması, DD:Danalı köpek maması, DT:Tavuklu köpek maması, DK:Kuzulu köpek maması, DD:Hindili köpek maması, DM:Mix köpek maması

Tablo 4.10: Çiğ Mamalarda Tespit Edilen Patojen Mikroorganizmaların Hayvansal Protein Kaynaklarına Göre Dağılımı

Mama İçeriği	Mama Sayısı	<i>Salmonella spp.</i>	<i>L. monocytogenes</i>	<i>E.coli</i>	<i>Campylobacterspp.</i>
Dana etli	6	1	1	3	-
Kuzu etli	3	-	-	1	-
Tavuk etli	8	3	-	6	-
Hindi etli	3	1	-	3	-
Mix	5	2	-	5	-
Toplam	25	7	1	18	0

Tablo 4.11: Çiğ mamalarda E.coli Sayımı

Kedi Çiğ Mamaları	Kaynağı	Kodu	<i>E.coli</i>
1	Kuzu	1CK	<10 kob/g
2	Hindi	2CH	3x10 ³ kob/g
3	Mix	3CM	2x10 ³ kob/g
4	Tavuk	4CT	3,6x10 ³ kob/g
5	Dana	5CD	1,3x10 ³ kob/g
Köpek Çiğ Mamaları			
1	Dana	1DD	2,6x10 ³ kob/g
2	Tavuk	2DT	6x10 ³ kob/g
3	Mix	3DM	1,2x10 ³ kob/g
4	Mix	4DM	1,2x10 ³ kob/g
5	Mix	5DM	4,4x10 ³ kob/g
6	Dana	6DD	2,8x10 ³ kob/g
7	Tavuk	7DT	2x10 ³ kob/g
8	Mix	8DM	9,2x10 ³ kob/g
9	Dana	9DD	<10 kob/g
10	Tavuk	10DT	<10 kob/g
11	Kuzu	11DK	<10 kob/g
12	Dana	12DD	<10 kob/g
13	Tavuk	13DT	<10 kob/g
14	Dana	14DD	<10 kob/g
15	Tavuk	15DT	5x10 ³ kob/g
16	Tavuk	16DT	4x10 ³ kob/g
17	Hindi	17DH	2x10 ³ kob/g
18	Kuzu	18DK	1,2x10 ³ kob/g
19	Tavuk	19DT	2,9x10 ³ kob/g
20	Hindi	20DH	7x10 ³ kob/g

25 adet kedi ve köpek çiğ mamasında *Salmonella spp.*, *Campylobacter spp.*, *Listeria monocytogenes* aranması ve *E.coli* sayımları yapılmıştır. Aşağıdaki tablolarda çiğ mamaların protein kaynakları, patojen mikroorganizmaların marka ve proteinlere göre dağılımları Tablo 4.8, Tablo 4.9 ve Tablo 4.10'da sunulmuştur. *E.coli* sayımına ait bulgular ise Tablo 4.11'de sunulmuştur.

4.2.1. *Salmonella spp.*

Tablo 4.9'da görüldüğü üzere Türkiye'de üretilen ve internet üzerinden satışa sunulan 25 adet çiğ mamanın %28'inde *Salmonella spp.* tespit edilmiştir. Mama çeşitleri et türlerine göre sınıflandırıldıklarında kanatlı eti içeren mamalarda *Salmonella spp.* bulaşıklığının daha yüksek olduğu görülmektedir. 8 adet tavuk eti içeren mamanın 3'ünde, 3 adet Hindi etli mamanın ise 1'inde *Salmonella spp.* tespit edilmiştir. Dana eti içeren 6 mamadan 1'inde *Salmonella spp.* tespit edilirken, kuzulu mamalarda tespit edilmemiştir. Mix olarak adlandırılan ve kanatlı etleri ile dana ve kuzu gibi hayvan etleri ve organlarını da içeren 5 adet mamanın 2'sinde ise *Salmonella spp.* tespit edilmiştir. Çiğ mamaların alındığı 11 firmadan 5'inin ürünlerinde *Salmonella spp.* saptanmıştır. 5 adet kedi mamasının 2'sinde *Salmonella spp.* tespit edilmiştir.

4.2.2. *Campylobacter spp.*

Çalışmamızda incelenen 25 adet çiğ mama örneğinde *Campylobacter spp.* tespit edilmemiştir.

4.2.3. *Listeria monocytgenes*

25 adet çiğ mamadan kediler için satışa sunulan dana etli çiğ mamada *Listeria monocytgenes* tespit edilmiştir.

4.2.4. *E.coli*

İncelenen 25 adet çiğ mamanın 18 adetinde *E.coli* üremesi tespit edilmiştir. *E.coli* sayımlarına ait sonuçlar Tablo 4.11'de sunulmaktadır. *E.coli* tespit edilen mamalarda en düşük *E.coli* seviyesi 5×10^1 cob/g iken, en yüksek $2,8 \times 10^5$ cob/g olarak tespit edilmiştir. Tavuk etli ve hindi etli olan mamalarda *E.coli* daha sık tespit edilmiştir. Mix olarak adlandırılan mamaların hepsinde *E.coli* üremesi saptanmıştır. Dana etli mamaların yarısında *E.coli* üremesi saptanırken, en yüksek *E.coli* yoğunluğuna sahip olan mamada dana etli olandır. Çalışma süresince örnek toplanan 11 mama firmasından 9'unun mamalarında *E.coli* olduğu tespit edilmiştir. İncelenen 5 kedi mamasının 4'ünde *E.coli* ürediği belirlenmiştir.

4.3. ÖDÜL MAMALARINDA BESİN MADDESİ ANALİZLERİ

Tablo 4.12’de, kedi ve köpek ödül mamalarına ait besin maddesi analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 4.12: Kedi ve Köpek Ödül Mamalarında Besin Maddesi Düzeyleri

Örnek			KM	HP	HY	HS	HK	NFE	ME (kcal/100gr)
Kedi Ödülleri									
1	1SCÖ	Somon	94,87	33,01	10,26	2,81	7,63	41,16	346
2	2TCÖ	Tavuk	93,59	28,81	17,85	1,45	5,82	39,66	391
3	3TCÖ	Tavuk	92,7	22,35	18,26	3,68	7,07	41,34	377
4	4TCÖ	Tavuk	93,52	30,47	14,59	4,01	8,54	35,91	355
5	5SCÖ	Somon	83,9	35,77	3,52	0,52	5,1	38,99	291
6	6BCÖ	Balık	83,86	32,94	0,42	0,67	2,74	47,09	282
7	7TCÖ	Tavuk	85,26	38,74	3,4	0,73	5,47	36,92	292
8	8TCÖ	Tavuk	84,51	30,9	2,8	5,77	3,15	41,89	278
9	9TCÖ	Tavuk	19,83	11,1	1,5	0,8	1,02	5,41	70
10	10BCÖ	Balık	9,25	6,2	0,8	0,2	0,41	1,64	35
Köpek Ödülleri									
1	1DDÖ	Dana	91,36	18,77	5,15	1,61	6,34	59,49	317
2	2TDÖ	Tavuk	74,86	30,82	0,58	0,34	2,32	40,8	252
3	3TDÖ	Tavuk	87,14	61,15	2,2	1,08	4,23	18,48	297
4	4DDÖ	Dana	89,31	42,83	2,98	0,9	1,67	40,93	318
5	5DDÖ	Dana	86,86	62,36	0,34	1,13	2,13	20,9	293
6	6DDÖ	Dana	82,71	58,42	0,27	1,01	0,71	22,3	284
7	7TDÖ	Tavuk	91,9	9,52	6,9	0,98	1,31	73,19	312
8	8DDÖ	Dana	89,62	19,7	3,31	2,45	2,6	61,56	310
9	9DDÖ	Dana	91,56	13,54	6,07	0,92	5,09	65,94	329
10	10KDÖ	Kuzu	92,33	14,47	7,12	1,96	2,21	66,57	343

*SCÖ: Somonlu kedi ödülü, TCÖ: Tavuklu kedi ödülü, BCÖ: Balıklı kedi ödülü, DDÖ: Danalı köpek ödülü, TDÖ: Tavuklu köpek ödülü, KDÖ: Kuzulu köpek ödülü

4.3.1. Ödül Mamalarının Kuru Madde Düzeyleri

Analiz sonuçları Tablo 4.12’de sunulmuştur. 10 kedi ödül mamasında kuru madde düzeyleri %7 - 94 arasında değişkenlik göstermektedir. 2 ödül mamasında kuru madde beyan edilmezken, mamalardan 1’i haricinde tespit edilen kuru madde düzeyinin beyan edilen kuru madde düzeyinden ortalama %10 daha yüksek olduğu görülmüştür.

10 köpek ödül mamasında kuru madde düzeyleri %74 - 92 arasında değişkenlik göstermektedir. 2 ödül mamasında kuru madde beyan edilmezken, mamalardan 1’i haricinde tespit edilen kuru madde düzeyinin beyan edilen kuru madde düzeyinden ortalama %5 daha yüksek olduğu görülmüştür.

4.3.2. Ödül Mamalarının Ham Protein Düzeyleri

Analiz sonuçları Tablo 4.12’de sunulmuştur. 10 kedi ödül mamasında ham protein düzeyleri ortalama olarak %27 iken, 10 köpek ödül mamasında ise ortalama olarak %33,1 düzeyindedir. Kedi ödül mamalarında en yüksek protein düzeyi (%38,7) 7TCÖ olarak

kodlandırılan kurutulmuş tavuk eti kullanılarak hazırlanan ödül maması iken, köpek ödül mamalarında en yüksek protein düzeyine (%62,6) 5DDÖ olarak kodlandırılan kurutulmuş sığır derisi içeren ödülde rastlanılmıştır.

4.3.3. Ödül Mamalarının Ham Yağ Düzeyleri

Analiz sonuçları Tablo 4.12’de sunulmuştur. 10 adet kedi ödül mamasında yağ düzeyleri ortalama %7,3 seviyesinde iken, 10 adet köpek ödül mamasında ise %3,5 düzeyindedir. Kedi ödül mamalarında en yüksek yağ düzeyleri 1SCÖ, 2TCÖ, 3TCÖ VE 4TCÖ olarak adlandırılan bisküvi türündeki ödülde mevcut olup, ortalama %15 yağ içeriğine sahiplerdir. Köpek ödül mamalarında da en yüksek yağ düzeyine sahip olan ödül 1DDÖ, 9KDÖ, 10DDÖ olarak adlandırılan bisküvi türündendir ve ortalama %6 yağ içerdikleri tespit edilmiştir.

4.3.4. Ödül Mamalarının Ham Selüloz Düzeyleri

Analiz sonuçları Tablo 4.12’de sunulmuştur. 10 adet kedi ödül mamasında ham selüloz düzeyi ortalama %2,37 olarak saptanmıştır. En yüksek ham selüloz düzeyleri 3TCÖ ve 4TCÖ olarak adlandırılan bisküvilerde %3,6-4 düzeyinde ve 8TCÖ olarak adlandırılan sıvı ödül mamalarında %5,7 düzeyinde saptanmıştır. 10 adet köpek ödül mamasında ise ham selüloz düzeyi ortalama %1,2 olarak saptanmıştır. En yüksek ham selüloz düzeyine sahip olan ödül mamaları bisküvi formunda olan ve 1DDÖ, 9DDÖ ve 10KDÖ olup sırasıyla %1,61, %0,96 ve %1,96 düzeyinde ham selüloz içermektedir.

4.3.5. Ödül Mamalarının Ham Kül Düzeyleri

Analiz sonuçları Tablo 4.12’de sunulmuştur. 10 adet kedi ödül mamasının ham kül düzeyleri %0,41 – 8,5 arasında değişkenlik göstermektedir. 10 adet köpek ödül mamasında ise %0,71 - 6,3 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Kedi ödül mamalarından 3’ünün beyan edilenden %2-30 daha yüksek düzeyde ham kül içerdiği görülmektedir. Köpek ödül mamalarından 2’sinin ham kül düzeyini etikette beyan etmediği, 1 ödül mamasının ise beyan edilen ham kül düzeyinden %10 daha fazla ham kül içerdiği tespit edilmiştir.

4.3.6. Ödül Mamaların Toplam Şeker Düzeyleri

20 adet kedi ve köpek ödül mamasında toplam şeker tayini yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 4.13’te sunulmuştur. Kediler için satışa sunulmuş ödül mamalarında ortalama olarak %0,352 düzeyinde toplam şeker tespit edilirken, köpek ödül mamalarında ise %0,225 düzeyinde tespit edilmiştir.

Tablo 4.13: Kedi ve Köpek Ödül Mamalarının Toplam Şeker Düzeyleri(%)

Kedi Ödül Mamaları	Kaynağı	Kodu	Şeker Düzeyi %
1	Somon	SCÖ	0,27
2	Tavuk	TCÖ	0,83
3	Tavuk	TCÖ	0,53
4	Tavuk	TCÖ	0,18
5	Somon	SCÖ	0,29
6	Balık	BCÖ	0,18
7	Tavuk	TCÖ	0,2
8	Tavuk	TCÖ	0,18
9	Tavuk	TCÖ	0,48
10	Balık	BCÖ	0,38
Köpek Ödül Mamaları			
1	Dana	DDÖ	0,21
2	Tavuk	TDÖ	0,25
3	Tavuk	TDÖ	0,26
4	Dana	DDÖ	0,21
5	Dana	DDÖ	0,18
6	Dana	DDÖ	0,2
7	Tavuk	TDÖ	0,22
8	Dana	DDÖ	0,2
9	Dana	DDÖ	0,27
10	Kuzu	KDÖ	0,25

*SCÖ: Somonlu kedi ödülü, TCÖ: Tavuklu kedi ödülü, BCÖ: Balıklı kedi ödülü, DDÖ: Danalı köpek ödülü, TDÖ: Tavuklu köpek ödülü, KDÖ: Kuzulu köpek ödülü

5. TARTIŞMA

5.1. ÇİĞ MAMALARDA BESİN MADDELERİ

Çiğ evcil hayvan mamaları, etiketlerinde belirttikleri besin maddesi düzeylerini her zaman karşılamayabilmektedirler. Bu durum, özellikle hayvan sağlığı ve dengeli beslenme açısından potansiyel riskler oluşturabilir. Çiğ mamaların besin maddesi profilleri üzerine yapılan çalışmalardan birinde, çiğ mamaların beyan ettikleri besin maddesi düzeylerine sahip olmayabileceği görülmüştür (Vecchiato ve diğ., 2022). Besin maddesi dengesizliklerinin özellikle yavru hayvanlarda kısa sürede rahatsızlıklara yol açmasının mümkün olduğu gösterilmiştir (Chan ve Lumbis, 2015). 44 çiğ mamanın incelendiği bir çalışmada, mama etiketlerinde beyan edilen ham yağ ve ham kül düzeylerinin aşıldığı, protein seviyelerinin ise düşük kaldığı bildirilmiştir (Vecchiato ve diğ., 2022). Bu tez çalışmasında da benzer şekilde, üreticiler tarafından beyan edilen kuru madde, ham kül, ham protein, ham yağ ve ham selüloz düzeylerinin, analiz sonuçlarıyla tam olarak örtüşmediği görülmüştür. Ayrıca, bazı örneklerde belirlenen düzeylerin, uluslararası referans kuruluşlarının önerdiği aralıkların veya yasal

mevzuatta belirtilen sınır değerlerin altında ya da üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Örneğin analiz sonuçları 2 çiğ mamanın (9DD, 17DH) ham kül düzeylerinin Yemlerin Piyasaya Arzı ve Kullanımı Yönetmeliği'nde (Resmi Gazete, 28155) belirtilen koşulları karşılamadığını göstermiştir.

Çalışmada incelenen kedi mamalarının protein düzeylerinin %12-25 arasında değişkenlik gösterdiği bulunmuştur. Tüm mamaların AAFCO, FEDIAF ve NRC tarafından önerilen minimumu protein düzeylerini karşıladığı görülmektedir. En yüksek protein düzeyine sahip kedi mamasının tavuk etli (4CT) olduğu görülmektedir. En düşük protein seviyesinin ise mix olarak adlandırılan ruminant ve kanatlı etleri içeren mamaya (3CM) ait olduğu belirlenmiştir. 20 köpek mamasının ise %4,6 - 59 aralığında protein düzeyine sahip olduğu tespit edilmiştir. En yüksek ve en düşük protein seviyesine sahip mamaların kuru madde düzeyleri farklı olduğu için aradaki farkın büyük olduğu görülmektedir, kuru madde bazında karşılaştırmaları yapıldığında mamaların %15 ile %62 düzeyinde protein içerdikleri görülmektedir. Mamalardan 1'i haricinde diğer tüm mamalar AAFCO, FEDIAF ve NRC tarafından önerilen minimum protein düzeylerini karşılamaktadır.

Çiğ mamalarda yapılan çalışmalar incelendiğinde protein düzeylerinin kuru maddede %25-38 arasında değişkenlik gösterdiği görülmektedir (Algya ve diğ., 2018; Anturaniemi ve diğ., 2020). Vecchiato ve diğ., (2022) yayınladıkları çalışmada her 100 gramda bulunan protein miktarının 13 gr olduğu ve mamaların her kg'da ortalama 1825 kcal içerdiği raporlanmıştır. Mevcut tez çalışmasında her 100 gramda bulunan protein miktarının ortalama 21 gram olduğu ve mamaların her kg'da ortalama 2040 kcal içerdiği belirlenmiştir. Yapılan başka bir çalışmada incelenen mamanın protein düzeyi ise her 1000 kcal/ME'de 150 gram olarak belirtilmiştir (Choi ve diğ., 2023). Cai ve diğ., (2022) yayınladığı çalışmada köpek çiğ mamalarının kuru maddede %30 protein içerdiği raporlanmıştır. Mevcut tez çalışmasında ise köpek çiğ mamalarının kuru madde düzeyinde ortalama %43 ham protein içerdiği tespit edilmiştir. Kedi çiğ mamalarının besin maddesi düzeylerinin araştırıldığı çalışmalardan birinde 4 farklı hayvansal ürün (dana, bizon, at, geyik) kullanılan mamalarda, kuru maddede ham protein seviyesinin % 52-76 arasında değiştiği raporlanmıştır (Kerr ve diğ., 2011). Kerr ve diğ., (2012) yayınladığı ve dana etli çiğ kedi mamasının incelendiği çalışmada ise kuru maddede %52 protein saptanırken mevcut çalışmada protein düzeyinin kuru maddede %41 olduğu belirlenmiştir. Dana etli çiğ kedi mamasının besin maddesi analizlerinin yapıldığı başka bir çalışmada ise kuru maddede %74 protein saptandığı raporlanmıştır (Butowski ve

diğ., 2019). Mevcut çalışmada incelenen dana etli kedi mamasının kuru maddede %41 protein içerdiği saptanmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçların farklı olmasında mamalarda kullanılan hammaddelerin ve besin maddesi içeriklerinin farklı olması etkilidir.

Mevcut çalışmada tavuk etli mamada (7DT) saptanan kuru madde bazında %15 protein değeri çiğ mama çeşitlerine göre oldukça düşüktür. AAFCO ve FEDIAF tarafından yavrular için tavsiye edilen %22,5-25 ve yetişkinler için %18 olan minimum protein değerini karşılamadığı görülmektedir. Bu durumun esansiyel aminoasitlerin de yetersiz alımına neden olacağını düşünmek yanlış olmayacaktır. Protein yetersizliklerinin gelişim bozuklukları, tüy bozuklukları, üreme bozuklukları ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Yetersiz protein alımı kas kütlelerinin azalmasına neden olacağı bilinmektedir. Yaşlı köpeklerde protein sentezinin azalması ve proteolizinin artması ile kas kütlelerinde azalma ve yağ kütlelerinde artışlar meydana gelmektedir. Kas kütlelerinin kaybı olarak bilinen sarkopeni yaşlı köpeklerde yaşam süresini etkileyen faktörlerden biri olarak değerlendirilir. Dolayısıyla yaşlı köpeklerde protein alımının kısıtlanması önerilmemekte ve yetişkinlik döneminde tüketilen protein düzeyinin %50 fazlasına ihtiyaç duydukları düşünülmektedir (Li ve Wu, 2023).

Esansiyel aminoasitlerin yetersiz alımı ile köpeklerde tremor, kusma, kilo kaybı, anemi, gıda alımında azalma, deri lezyonları görülür (NRC,2006). Köpeklerde taurin esansiyel sayılmamaktadır ve metiyonin aminoasitinden sentezlenebilmektedir. Ancak metiyoninin yetersiz bulunduğu diyetlerde taurin eksikliği oluşabilmektedir. Taurin yetersizliğinin köpeklerde dilate kardiyomiopati meydana getirebildiği bilinmektedir (Fascetti ve diğ., 2003). Arjininin köpeklerde kısıtlı şekilde sentezlendiği bu nedenle diyetle alınması zorunlu olan aminoasitlerden olduğu bilinmektedir. Arjinin yetersizliğinde köpeklerde kanda amonyak seviyesi yükselir, gıda alımı azalır ve tremorlar görülür (Li ve Wu, 2023). Çalışmada önerilen değerleri karşılamayan protein seviyesine sahip yalnızca bir mama mevcuttur. Bu mamanın içerik listesinde ilk sıralarda tavuk eti ve organları yer alırken, pirinç ve çeşitli sebzeler içerdiği görülmektedir. Bu durumun ya listelenen hayvansal hammaddelerin kullanımlarının beyan edildiği gibi olmadığı ya da mamaların karıştırılıp paketlenmeleri sırasında homojen bir yapı elde edememelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Her iki durumda da bu mama ile beslenen köpeklerde yetersiz protein alımı ve buna bağlı olumsuz etkilerin oluşabilme ihtimali yüksektir.

Kediler hiperkarnivorlardır, tüm besin maddesi ihtiyaçlarını hayvansal gıdalardan alacak şekilde evrimleşmişlerdir. Düşük protein alımı söz konusu olduğunda aminoasit katabolizması azalır. Yüksek proteinle beslendiklerinde ise aminoasit oksidasyonu artış gösterir. Yüksek proteinle beslenen kedilerde su alımı ve idrar miktarı artış gösterirken, yem tüketimi etkilenmemiştir (Hashimoto ve diğ., 1996). Kedilerin diyetlerinde en az %60 protein düzeyini tolere edebildikleri bilinmektedir (Green ve diğ., 2008). Yüksek proteinli diyetle beslenen obez kedilerde yağ kaybının daha fazla ve kas kaybının daha az olduğu bildirilmiştir (Laflamme ve Hannah, 2005). Kuru maddede %55 protein içeren mamalarda beslenen kedilerde, struvit oluşumunun azalabileceği raporlanmıştır (Hashimoto ve diğ., 1996).

Mevcut çalışmada köpek çiğ mamalarında ortalama %11,7 düzeyinde ham yağ saptanırken, kedi mamalarında ise ortalama %8 düzeyinde ham yağ içeriği saptanmıştır. Kurutulmuş köpek çiğ mamalarında yağ düzeyleri %15 ile 32 arasında değişkenlik gösterirken, en yüksek yağ düzeyine sahip mamanın tavuk etli olduğu saptanmıştır. Donuk köpek çiğ mamalarında ise yağ düzeylerinin %2,48 ile %14,9 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Mevcut çalışmada köpek mamalarının yağ düzeylerinin kuru madde bazında %11-34 arasında değişkenlik gösterdiği ve ortalama %21 yağ içerdiği görülmektedir. AAFCO (2023) ve FEDIAF (2024) tarafından önerilen yağ düzeyleri yavru köpek mamalarında kuru maddede %8,5 ve yetişkin köpek mamalarında %5,5'dir. Çalışmamız süresince incelenen tüm çiğ mamaların AAFCO, FEDIAF ve NRC tarafından önerilen yağ düzeylerini karşıladığı görülmektedir. Yağ içeriği açısından AAFCO ve FEDIAF tarafından maksimum güvenli limit belirlenmezken, NRC tarafından bu düzey hem kedi hem köpek mamaları için her 1000 kcal/ME'de 82,5 gram olarak belirlenmiştir. Köpeklerde belirtilen güvenli yağ düzeyinin aşılması ile pankreatit riskinin arttığı düşünülmektedir (Haig, 1970). Aynı üreticiye ait kuzu etli ve tavuk etli mamaların yağ düzeylerinin her 1000 kcal/ME'de 71 ve 81 gram olduğu belirlenmiş, NRC (2006) tarafından belirlenen güvenli üst sınır değeri olan 82,5 gram aşılmamıştır. Kedi çiğ mamalarında ise kuru maddede yağ düzeylerinin %13 - 36 arasında değişkenlik gösterdiği ve ortalama olarak %25 yağ içerdikleri tespit edilmiştir. 1CK ve 5CD olarak adlandırılan kuzu etli ve dana etli kedi mamalarının kuru maddede %33 ve %36 yağ içerdiği görülmektedir. Bu değerler her 1000 kcal/ME'de belirlenen önerilen üst sınırı aşmamakla birlikte 70 ve 76 gram yağ düzeyleri ile 82,5 gram olan sınıra yakın oldukları görülmektedir.

Mevcut çalışmada kuru madde bazında değerlendirme yapıldığında en yüksek yağ içeriği olan köpek mamasının 13DT olarak adlandırılan tavuk etli çığ mama olduğu ve kuru maddede %34 yağ içerdiği belirlenmiştir. Kuru madde bazından en düşük yağ seviyesinin ise 2DT olarak adlandırılan tavuk etli mama olduğu ve %11,5 yağ içerdiği görülmektedir. İki mamanın üreticileri farklı olup, içerik listeleri incelendiğinde her iki mamanında içerik listesinin ilk sıralarında tavuk eti ve organlarının bulunduğu, zeytinyağı, hindistan cevizi yağı gibi bitkisel yağlarda içerdiği görülmektedir. Hammaddelerin benzer oluşu aradaki yağ düzeyi farkının formülasyonda kullanılan hammadde düzeylerinin farklılığından kaynaklandığını işaret etmektedir.

Köpek çığ mamalarının besin maddesi analizlerinin yapıldığı bir çalışmada her 100 gram mamada ortalama 12,6 gram yağ tespit edilmiştir (Vecchiato ve diğ., 2022). Mevcut çalışmada incelenen örnek sayısı ve yağ ortalaması karşılaştırıldığında benzer sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Kore’de incelenen çığ köpek mamasında her 1000 kcal/ME’de 55 gram yağ içeriği tespit edilirken (Choi ve diğ., 2023), mevcut tez çalışmasındaki köpek çığ mamalarının her 1000 kcal/ME’inde bulunan yağ miktarı 48 gram olarak tespit edilmiştir. Algya ve diğ., (2018) yayınladığı çalışmada köpek çığ mamalarında kuru maddede %34 yağ düzeyi olduğu ve mevcut tez çalışmasında köpek çığ mamalarının kuru maddede içerdiği ortalama yağ düzeyi olan %21’i aştığı görülmektedir. Cai ve diğ., (2022) yayınladığı köpek çığ mamalarının besin maddesi analizlerinin yapıldığı çalışmadaki sonuçlar incelendiğinde ise çığ mamalarda ortalama %9,44 yağ düzeyi tespit edilmiştir. Mevcut tez çalışmasında elde edilen sonuçlar ile karşılaştırıldığında yağ düzeylerinin daha düşük olduğu saptanmıştır. Başka bir çalışmada elde edilen sonuçlar ise diğer analiz detaylarına göre oldukça farklılık göstermektedir. 2020 yılında yayınlanan çalışmada, köpek çığ mamalarının kuru maddede %50 yağ içerdiği raporlanmıştır (Anturaniemi ve diğ., 2020). 4 farklı hayvansal ürün içeren (dana, bizon, at ve geyik) kedi çığ mamaları incelendiğinde yağ düzeylerinin %6,5 - 36 arasında değiştiği belirlenmiştir (Kerr ve diğ., 2011). Dana etli çığ kedi mamasının besin maddesi analizlerinin yapıldığı başka bir çalışmada, kuru maddede %19 yağ olduğu raporlanmıştır (Butowski ve diğ., 2019). Górska ve diğ. 2021 yılında yayınladığı çalışmada çığ kedi mamalarında kuru maddede ham yağ düzeyinin %25- 36 arasında değiştiği ve mevcut çalışma ile benzer yağ düzeylerinin olduğu görülmektedir. 2017 yılında yayınlanan (Hamper ve diğ., 2017) ticari çığ kedi mamasının besin maddesi analizlerinin yayınlandığı bir çalışmada ise çığ mamada her 1000 kcal/ME’de 64 gram yağ içeriği olduğu belirlenirken,

mevcut tez çalışmasında kedi çığ mamalarının her 1000 kcal/ME'de 40 gram yağ içerdiği belirlenmiştir. Yağ düzeyleri arasındaki farkın örnek sayısı, kullanılan hammadde türü ve düzeylerine göre değişkenlik göstermesi ile açıklanması mümkündür.

Kediler ve köpeklerde en sık rastlanılan beslenme hastalıklarından biri obezitedir. Obezite yaş, fiziksel aktivite, ırk ve diyet ile ilişkilidir (Lund ve diğ., 2005; Slingerland ve diğ., 2009). Kedilerde aşırı kilolu olmanın kanser, ortopedik rahatsızlıklar, diyabet ve üriner hastalıklar ile ilişkili riskleri artırdığı düşünülmektedir (Lund ve diğ., 2005). Yüksek karbonhidrat ya da yüksek yağ içeren diyetlerle beslenen kedilerde glikoz ve insülin metabolizmasının etkilenecek obezite ve diyabet riskini artırdığı yönünde araştırmalar mevcuttur (Farrow ve diğ., 2013; Gooding ve diğ., 2015). Kediler gerçek karnivor olarak kabul edilirler ve diyetlerinde proteinin yüksek, yağın ortalama düzeyde ve karbonhidratın ise düşük olması beklenmektedir (Górska ve Malajowicz, 2020). Yağ diyetlerde enerji ve esansiyel yağ asidi kaynağı olarak kullanılırlar. Yağlar ayrıca diyetlerin lezzetini arttırmada etkilere sahiptir.

Kedilerde kısırlaştırma sonrasında vücut ağırlıklarında artış meydana gelmektedir ve diyet seçimleri bu dönemde daha önemli olmaktadır. Diyetlerinde yağ düzeyinin kuru maddede %40 olduğu kedilerde kilo artışının, %24 ve %12 yağ içeren diyetlerle beslenenlere göre daha fazla olduğu bildirilmiştir (Backus ve diğ., 2007). Yüksek yağ ve yüksek karbonhidrat içeren diyetlerin kedilerde glukoz metabolizması üzerine olan etkilerinin araştırıldığı çalışmalar incelendiğinde farklı sonuçların olduğu ve hangi diyet tipinin diyabet ve obezite açısından daha riskli olduğu ile ilgili net sonuçlara varılamadığı anlaşılmaktadır (Nguyen ve diğ., 2004; Farrow ve diğ., 2013; Backus ve diğ., 2017).

Yüksek yağ içeren diyetlerle beslenen köpeklerde pankreatit görülme riski vardır (Lindsay ve diğ., 1948). Bu durumun pankreasın aşırı uyarımı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (Beynen, 2019). Fazla kilolu köpeklerde pankreatit görülme sıklığı, zayıf köpeklere göre 1.9 kat daha fazladır (Lem ve diğ., 2008). Köpeklerde diyet ile alınan yağın artması ile insülin direnci arasındaki ilişkiyi inceleyen bir çalışma yayınlanmıştır. Bu çalışmada verilen mamaların kalorileri aynı olsa da, kalori içeriğinin %44'ünü yağ oluşturan diyetle beslenen köpeklerde kilo artışı belirgin olmazken, deri altı ve visseral yağlanmanın arttığı raporlanmıştır. Bununla birlikte insülin seviyelerinde artış ve insülin direnci olduğu saptanmıştır (Kim ve diğ., 2003). Yüksek yağ içeren diyetle beslenme ve obezite arasındaki

ilişkiyi inceleyen başka bir çalışmada ise yüksek yağ içeren diyetlerle beslenmenin merkezi sinir sisteminde insülin düzeyini azalttığı görülmüştür. İnsülin, merkezi sinir sistemindeki etkileri ile gıda alımını engellemede rol oynarken, insülin seviyelerinin düşmesi ile kontrolsüz gıda alımı söz konusu olmakta ve bu durum obezite riskini artırmaktadır (Kaiyala ve diğ., 2000).

İnsanlarda obezite, insülin direnci ve hipertansiyonun ilişkili olduğu bilinmektedir. Köpeklerde de yüksek yağ ile beslenmenin hem obezite hem de insülin direnci riskini artırdığı düşünülmektedir (Kaiyala ve diğ., 2000; Kim ve diğ., 2003). Köpeklerde yapılan başka bir çalışmada yüksek yağ içeren diyetle beslenme sonucunda arteriyel basıncın arttığı, insülin direncinin olduğu raporlanmıştır (Rocchini ve diğ., 1997). Yapılan çalışmalar incelendiğinde yüksek yağ içeren diyetlerle beslenmenin köpeklerde kan basıncını, yağ kütlesini ve kilo alımını artırdığı, insülin direncine neden olabileceği görülmektedir (Rocchini ve diğ., 1997; Verwaerde ve diğ., 1999; Pelat ve diğ., 2002, McKenzie ve diğ., 2024).

Kedi ve köpeklerde günlük rasyon miktarı, diyetlerin kilogram başına içerdikleri enerji düzeylerine göre belirlenmektedir. Yüksek yağ içeren diyetlerin besin maddesi yoğunluklarının da benzer şekilde yüksek olması gerekmektedir. Enerji düzeyi yüksek diyetlerin tüketimi ile dengesiz kalori alımı obezite riskini artırmaktadır (Keller ve diğ., 2017). Mevcut çalışmada 2 kedi ve 2 köpek mamasında saptanan yüksek yağ düzeylerinin obezite riskinin daha yüksek olduğu hareketsiz, yaşlı ve kısır hayvanlarda kullanımının sırasında dikkatli olunmasının faydalı olacağı düşünülmektedir. Mamaların beslenme talimatlarında yer alan gramajlar ile besleme yapılırken kedi ve köpeklerin kilo takiplerinin yapılması önem arz etmektedir. Sadece kilo takipleri değil, kas ve yağ kütlesindeki değişimlerin de izlenmesi gerekmektedir. Kiloda değişim olmadığında bile yüksek yağ içeren diyetlerle beslenen hayvanlarda yağ kütlesinde artış meydana gelebilir (Kim ve diğ., 2003).

Çalışmada incelenen 5 çiğ kedi mamasının %13 - 34 düzeylerinde palmitik asit içerdiği saptanmıştır. En yüksek palmitik asit seviyesinin kuzu etli mamaya ait olduğu tespit edilirken, en düşük palmitik asit seviyesinin ise hindi etli mamada olduğu belirlenmiştir. 20 adet köpek çiğ mamasında ise palmitik asit düzeylerinin %17 - 28 arasında değişkenlik gösterdiği görülmüştür. Dana etli olan mamaların palmitik asit seviyelerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Kedi mamalarının stearik asit düzeyleri değerlendirildiğinde, %6 - 22 aralığında stearik asit içerdikleri belirlenmiştir. Kuzu etli kedi mamasında stearik asit saptanmazken, dana eti ve kanatlı etlerini karışık içeren mix kedi mamasında en yüksek seviyede bulunduğu görülmüştür. Kuzu etinin stearik asit açısından zengin olduğu düşünüldüğünde (Wood ve diğ., 2007), yağ asidi analizi sırasında saptanmaması mama içeriği açısından soru işareti yaratmıştır. Köpek mamalarında stearik asit düzeyleri %6 - 27 arasında değişkenlik gösterirken, dana ve kuzu etli mamalarda daha yüksek seviyede stearik asit içeriği saptanmıştır. Mevcut çalışmada elde edilen verilerle uyumlu olarak Górska ve diğ., (2021) yayınladığı çalışmada da dana etli çiğ mamalarda palmitik asit ve stearik asit seviyelerinin kanatlı eti içerenlere göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Kanatlı eti içeren mamalarda oleik asit, palmitik asit ve linoleik asit seviyelerinin daha yüksek olması beklenirken, dana ve kuzu eti içeren mamalarda oleik asit, palmitik asit ve stearik asitin daha yüksek olması beklenmektedir (Wood ve diğ., 2007).

Kedi çiğ mamalarından 1CK ve 2CH olarak kodlandırılan kuzu etli ve hindi etli çiğ mamalarda oleik asit seviyesi %2 düzeyinde bulunurken, diğer kedi ve köpek çiğ mamalarında oleik asit seviyelerinin %30'un üzerinde seyrettiği görülmektedir. Kedi çiğ mamalarında bu düzey %2-55 arasında değişmektedir ve dana etli mamanın tüm mamalar içerisinde en yüksek oleik asit seviyesine sahip olduğu görülmektedir. Mama etiketi incelendiğinde dana eti dışında zeytinyağının da olduğu ve bunun oleik asit seviyesini yükselttiği yorumu yapılabilir. Köpek çiğ mamalarında ise oleik asit düzeyi %26 - 37 arasında değişkenlik göstermektedir. 2CH olarak kodlandırılan hindi etli kedi çiğ mamasında, C18:1(trans-9) yağ asidinin %0,58 düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Trans yağ asitlerinin hindi eti içeren mamada tespit edilmesi, etiket bilgilerinde beyan edilen bitkisel yağ kaynaklarının trans yağ asidi içeriği ile ilişkili olabilir. Trans yağ asitlerinin insanlarda insülin direnci ve diyabet ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Kedi ve köpeklerde de insülin direncine etki edebilecekleri düşünülmektedir (Schenk, 2007; Collison ve diğ., 2011). C16:1, C17:1 ve C18:1 yağ asitleri, ruminantlarda rumende sentezlenen yağ asitleri arasındadır. Tablo 4.12 incelendiğinde sadece kanatlı et ve türevlerini içerdiği beyan edilen bazı mamaların (4CT, 2DT, 7DT, 10DT, 13DT, 16DT, 17DH, 19DT, 20DT) söz edilen yağ asitlerini de içerdiği ve etiket bilgilerinde belirttikleri hammaddeler dışında ruminant kaynaklı hammaddelerin de içeriklerinde bulunabileceği yorumu yapılabilir.

Kedi çiğ mamalarında linoleik asit düzeylerinin %9-39 arasında değiştiği saptanmıştır. En düşük linoleik asit düzeyine sahip mamanın 3CM adı verilen dana ve kanatlı etleri içeren mama olduğu saptanırken, en yüksek linoleik asit seviyesi ise hindi etli olan mamada saptanmıştır. Köpek mamalarında linoleik asit düzeyi %0-31 arasında değişkenlik göstermektedir. Mevcut çalışmada yağ asidi analizi yapılan köpek mamalarından 1DD olarak adlandırılan dana eti içeren mamada LA tespit edilememiştir. Mama etiketi incelendiğinde hammaddeler arasında zeytinyağın da listelendiği görülmektedir. Zeytinyağı, yaklaşık olarak %3-21 düzeyinde LA içermektedir (Hernández ve diğ., 2021) ve mamada tespit edilememesi içerik beyanının doğru olmadığı yönünde kanıya neden olmuştur. %2 düzeyinde linoleik asit içeren mamanın dana etli olduğu, %31 düzeyinde linoleik asit içeren mamaların ise tavuk ve hindi etli olduğu görülmüştür. Kanatlı etlerinin linoleik asit açısından daha zengin olduğu düşünüldüğünde bu değerler beyan edilen içeriklerle uyumlu bulunmuştur. Elde ettiğimiz verileri destekler nitelikte olan Górska ve diğ. (2021) yayınladığı çalışmada da kanatlı eti içeren mamalarda linoleik asit %25 düzeylerinde iken, dana eti içerenlerde %3-12 arasında değişmektedir. Linoleik asit kedi ve köpekler için esansiyel kabul edilirler ve deri geçirgenliğinde rol oynarlar (Bauer, 2006). Linoleik asitin diyet ile alımı yetersiz olduğunda deride 2-3 ay içerisinde deride kuruluk ve kepeklenme görülmeye başlar. Eksikliğin devam etmesi ile piyodermaya bağlı lezyonlar oluşabilir ve alopesi görülebilir (Watson, 1998).

Kedi çiğ mamalarında %0,09 - 0,65 düzeyinde AA saptanırken, köpek çiğ mamalarında bu düzey %0,12 - 0,51 arasında değişmektedir. Köpek mamalarından 5DM olarak adlandırılan kanatlı ve dana etini karışık içeren mamada AA saptanmamıştır. Kedi çiğ mamalarının incelendiği başka bir çalışmada AA düzeylerinin %1,3 - 1,6 arasında değiştiği ve çalışmamıza oranla daha yüksek olduğu görülmektedir (Górska ve diğ., 2021). Kedilerde delta-6 saturaz enzim aktivitesi yetersizdir ve linoleik asitten araşidonik asit sentezi kısıtlıdır. Gebelik döneminde araşidonik asit içermeyen diyet tüketen kedilerde, yavru ölümleri ve yavrualarda gelişim bozuklukları görülmüştür (Bauer, 2006).

Kedi çiğ mamalarında %0,75 - 7,98 düzeyinde ALA olduğu saptanırken, köpek çiğ mamalarında %0,17-2 düzeyinde olduğu saptanmıştır. Çoğu mamada ALA düzeyi %1-2 düzeyindeyken, 5CD isimli dana etli kedi mamasında ALA düzeyinin çok daha yüksek (%7,98) olduğu belirlenmiştir. Bu mamanın içerik listesinde diğerlerinden farklı olarak keten tohumu olduğu ve ALA seviyesinin yüksek olmasının nedeninin hammadde seçimi olduğu anlaşılmıştır.

25 çiğ mamanın 10'unda EPA tespit edilememiştir. Bir mama firmasına ait hindi etli kedi mamasının etiketinde ise balık yağı kullanıldığı, başka bir mix kedi mamasında ise somon, hamsi içerdiği beyan edilmektedir, analiz sonuçlarında ise EPA içermedikleri saptanmıştır. Köpek mamalarında etiketlerinde balık ya da balık yağı içerdiği beyan edilen 4 farklı mama incelendiğinde, EPA saptanmamıştır. Bu verilere dayanarak bahsi geçen mama içeriklerinin beyan edildiği içeriğe sahip olmadığı yorumu yapılabilir. EPA tespit edilen kedi çiğ mamalarının %0,03 – 0,43 düzeyinde, köpek çiğ mamalarının ise %0,01 - 0,9 düzeyinde EPA içerdiği saptanmıştır. %0,9 düzeyinde EPA içeren mamanın hammaddeleri arasında hamsi olduğu görülmektedir. Balık ve balık yağlarının PUFA içerikleri açısından zengin olduğu bilinmektedir ve bu bulgu ile içerik beyanlarının uyumlu olduğu anlaşılmaktadır.

Kedi çiğ mamalarının DHA düzeylerinin %0,1 - 4,8 arasında değiştiği ve en yüksek seviyenin hindi etli olan mamada olduğu tespit edilmiştir. Mama etiketi incelendiğinde balık yağı içerdiği tespit edilmiştir. Köpek çiğ mamalarının ise %0,07 - 11,66 düzeyinde DHA içerdiği saptanmıştır. En yüksek DHA düzeyinin 1DD isimli dana etli mamada olduğu belirlenirken içerik listesinde morina karaciğer yağı olduğu görülmüştür.

PUFA olarak sınıflandırılan EPA ve DHA'nın kedi ve köpeklerde inflamasyonla ilişkili hastalıklarında fayda sağladığı bilinmektedir. Alerjik reaksiyonlar sırasında artış gösteren inflamasyonun baskılanmasında rol oynayabilirler (Watson, 1998). Omega-3 yağ asitlerinin kedi ve köpeklerde deri hastalıklarında, eklem hastalıklarında inflamasyonu kontrol ederek hastalık kontrollerinde rol oynadığı raporlanmaktadır (Bauer, 2008). Köpeklerde görülen alerjik dermatitlerde, Omega-3 yağ asidi takviyelerinin kaşıntı , kızarıklık gibi şikayetleri azalttığı bilinmektedir (Magalhães ve diğ., 2021). PUFA düzeylerinin daha yüksek olduğu diyetlerle beslenen köpeklerde, deri ve tüy sağlığının SFA içeren diyetlere göre daha iyi olduğu raporlanmıştır (Kirby ve diğ., 2009). Yapılan çalışmalarda Omega-3 takviyesi verilen kedilerde fiziksel aktivite artışı (Lascelles ve diğ., 2010; ,Corbee ve diğ., 2013), alerjik dermatitli kedilerde ise deri lezyonlarında gerileme gözlemlenmiştir (Lechowski ve diğ., 1998). Omega-3 yağ asitlerinin köpeklerde osteoartrite bağlı görülen topallama, hareketsizlik gibi semptomları azaltmada etkili olabileceği saptanmıştır (Fritsch ve diğ., 2010; Roush ve diğ., 2010). Mevcut çalışmada bazı mamalardaki PUFA düzeylerinin düşük olduğu, %40'ının sentezlenmesi oldukça kısıtlı olan ve koşullu esansiyel kabul edilen EPA'yı hiç içermediği görülmüştür. EPA ve DHA içeriğinin özellikle yavru ve hamilelik dönemlerinde öneme sahip

olduğuna vurgu yapmak gerekir. EPA ve DHA retina ve sinir dokularının gelişiminde rol oynar (Hand ve diğ., 2011).

Kedi çiğ mamalarından 5CD olarak kodlandırılan dana etli mamada, %50'nin üzerinde SFA saptanırken, diğ er kedi mamalarının %23-38 düzeyinde SFA iç erdiği görülmektedir. Aynı mamanın en düşük seviyede PUFA iç eren kedi maması (%10) olduğu görülmektedir. Diğ er kedi mamalarında ise %19 ile 48 arasında PUFA olduğu belirlenmiştir. Kerr ve diğ., (2012) yayınladığı çalışmada, farklı protein kaynaklarına sahip kedi çiğ mamalarının incelendiği ve SFA düzeylerinin %42-45 arasında değişkenlik gösterdiği raporlanmıştır. Çalışmamızda elde edilen verilerle karşılaştırıldığında, ölkemizdeki kedi çiğ mamalarının daha düşük düzeyde SFA iç erdiğini söylemek mümkündür. Kedi çiğ mamalarındaki MUFA düzeyleri ise %8-56 arasında değişmekte olup en düşük %8 seviyesinde MUFA iç eren mamaların kuzu ve hindi etli oldukları saptanmıştır. Kedi çiğ mamalarında yağ asidi profilini inceleyen bir çalışmada SFA düzeyleri %28-45, PUFA düzeyleri %8-35, MUFA seviyeleri ise %30-45 arasında değişkenlik göstermektedir (Górska ve diğ., 2021). SFA ve PUFA düzeylerinin benzer olduğu, MUFA düzeylerinin ise bizim çalışmamızda elde edilen sonuçlarda daha yüksek olduğu yorumu yapılabilir. Köpek çiğ mamalarında SFA düzeylerinin %26-66 arasında değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Mix ve dana etli olan mamaların en yüksek SFA seviyelerine (%56-66) sahip oldukları belirlenmiştir. Köpek çiğ mamalarındaki PUFA düzeyleri kedilere göre daha düşük olarak %4-36 arasında seyretmektedir. MUFA düzeyleri ise %31 - 42 arasında değişmektedir. 25 çiğ mamanın geneline bakıldığında SFA düzeylerinin ortalama %39 olduğu, MUFA düzeylerinin %36 ve PUFA düzeylerinin %22 olduğu saptanmıştır. Elde edilen veriler Karlsen (2015), yaptığı çalışmada yayınlanan çiğ mamalarda SFA seviyelerinin daha yüksek olduğu yönündeki bulgularla uyumlu görünmektedir. Çiğ mamalarda yağ düzeyleri yüksek olsa bile esansiyel yağ asitlerini yetersiz iç erebileceği görülmektedir. Bu durumun hammadde seçimi ve formölasyonlarda kullanım düzeylerine bağlı olduğu yorumu yapılabilir.

Kedi ve köpeklerde doymuş yağ tüketiminin insanlardaki gibi kalp ve damar hastalıkları riskini artırmadığı düşüncesi hakimdir. Doymuş yağların diyetlerde enerji ve aroma arttırıcı olarak rol oynadıkları ve yağda çözünen vitaminlerin emiliminde etkili olduklarına vurgu yapılmaktadır (Bauer,2006). Ancak yapılan bazı çalışmalarda doymuş yağ tüketiminin insölin direnci, kan basıncı, kalp fonksiyonları üzerine etkilerinin olabileceği görölmüştür. Doymuş yağ iç eren diyetlerle beslenen köpeklerde yağ kütesinin artışı doymamış yağ iç eren diyetlerle

beslenenlere göre daha fazladır (Truett ve diğ., 1998). Doymuş yağ içeren diyetlerin köpeklerde diastolik kan basıncını daha fazla artırdığı tespit edilmiştir (Truett ve diğ., 1998). Köpeklerde yüksek düzeyde doymuş yağ ve doymamış yağ ile besleme yapıldığında, doymuş yağ içeren diyetle beslenen köpeklerde insülin hassasiyetini ve ventriküler fonksiyonun azaldığı raporlanmıştır (Broussard ve diğ., 2016). Kedilerde yüksek düzeyde PUFA içeren diyetlerle besleme yapmanın uzun vadede glukoz kontrolünü iyileştirdiği, insülin seviyesini düşürdüğü raporlanmıştır (Wilkins ve diğ., 2004). Yapılan çalışmalar incelendiğinde kedi ve köpek mamaları için belirlenen SFA düzeyleri olmadığından kesin bir sınır belirlemek mümkün değildir. Ancak diyetlerdeki SFA/PUFA seviyelerine dikkat edilerek seçim yapılması kalp hastalıkları, deri hastalıkları, eklem rahatsızlıkları gibi durumlarda daha önemli olduğu yorumu yapılabilir.

Mamaların Omega-6:Omega-3 oranları için AAFCO, FEDIAF ve NRC tarafından önerilen değerler olmasa da AAFCO tarafından bu oranının 30:1'i geçmemesi tavsiye edilmektedir (AAFCO,2023). Çalışmamızda incelenen kedi mamalarının Omega-6: Omega-3 oranları 1 ile 17 arasında değişkenlik gösterirken, köpek mamalarında bu oran 0,085-33 arasında değişmektedir. Köpek mamalarından olan 9DD isimli dana etli mamada Omega-6: Omega-3 oranının 33 olduğu görülmektedir. Omega-6: Omega-3 oranları 5:1 ve 10:1 olan diyetlerle beslenen köpeklerde daha düşük düzeyde inflamasyon yaptığı bilinen LTB5 seviyelerinin yükseldiği ve daha yüksek düzeyde inflamasyon yaptığı bilinen LTB4 seviyelerin düştüğü görülmüştür (Vaughn ve diğ., 1994).

Çalışma kapsamında incelenen kedi mamalarının hiçbirinde tahıl kullanılmadığı görülmektedir. Mevcut çalışmada kedi çığ mamalarında tespit edilen karbonhidrat düzeyleri ortalama %1,4 iken, köpek mamalarında ise %8,6 olarak tespit edilmiştir. 2 kedi mamasında havuç, kabak gibi sebzelerin kullanıldığı görülmektedir. İncelenen mamaların hepsinde %5 ve daha az karbonhidrat olduğu saptanmıştır. Kediler zorunlu karnivorlardır ve esansiyel besin maddesi ihtiyaçlarını hayvansal gıdalardan sağlarlar. Kedilerde nişasta sindirimini sağlayan enzim seviyeleri düşüktür. Ancak bu durum nişasta sindiriminin olmadığı anlamına gelmez (de Oliveira ve diğ., 2009). Kediler köpeklere kıyasla daha kısıtlı da olsa karbonhidratlardan yararlanabilir. Kullanılan karbonhidrat kaynaklarının çeşidi ve işlenmesine göre kediler karbonhidratları %40-100 seviyelerinde sindirebilirler (Verbrugghe ve Hesta, 2017). Karbonhidratların obezite ve diyabet ile ilişkili olduğu düşüncesi hakimdir. Ancak yapılan çalışmalar incelendiğinde, fazla kalori alımının diyet bileşenlerinden bağımsız olarak obezite

riskini artırdığı (Verbrugghe ve Hesta, 2017), diyabetin oluşmasında fiziksel aktivite yetersizliğinin diyet içeriğinden daha etkili görülmektedir (McCann ve diğ., 2007; Slingerland ve diğ., 2009).

Tüm köpek mamalarında havuç, bezelye, ıspanak, kabak, elma, brokoli gibi sebze ve meyvelerin kullanıldığı görülmektedir. Mamalardaki karbonhidrat düzeylerinin %1 ile 28 arasında değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Köpekler için karbonhidratlar esansiyel olarak kabul edilmeseler de belli yaşam dönemlerinde diyetlerinde bulunması önerilmektedir. Gebelik ve laktasyon gibi protein ihtiyacının arttığı dönemlerde diyetle karbonhidrat alınması gerekmektedir (Romsos ve diğ., 1981; Kienzle ve Meyer, 1989). Gebelik döneminde yeterli karbonhidrat içeren diyetle beslenmeyen yetişkin köpeklerde hipoglisemi ve yavrularda ölüm oranlarında artış görülebilir (Romsos ve diğ., 1981). Bu nedenle gebelik ve emzirme dönemlerinde köpeklerin diyetlerinde kuru maddede %23 düzeyinde karbonhidrat bulunması önerilmektedir (Hand ve diğ., 2011).

İncelenen köpek mamalarının yalnızca 4 markanın tahıl kullandığı görülmektedir. Köpekler pişirilmiş tahılları >99% düzeyinde sindirebilirler. İncelenen çoğu mamanın %10'dan daha düşük karbonhidrat içermesi gebelik dönemlerinde sorun yaratabilir. Köpekler karbonhidrata zorunlu olarak ihtiyaç duymasalar da enerji kaynağı olarak protein yerine karbonhidratların kullanımı metabolik olarak daha avantajlıdır (Rankovic ve diğ., 2019).

Çalışmada analiz edilen köpek çiğ mamalarında selüloz düzeyleri %0,8 - 8, kedi çiğ mamalarında ise %0,6 - 3 arasında olduğu bulunmuştur. Kedi çiğ mamalarında daha düşük düzeyde selüloz bulunmasının daha kısıtlı sebze ve meyve içeriklerinin kullanımı ile ilişkili olduğunu söylemek mümkündür. Köpek mamalarının hepsinde sebze ve meyve kullanıldığı görülürken farklı düzeylerin hammadde kaynaklarına ve kullanım düzeylerine bağlı olduğu yorumu yapılabilir. Çiğ mamaların kuru madde bazında analizlerinin yapıldığı çalışmada, köpek çiğ mamalarının %6,9 selüloz içerdiği belirlenmiştir (Algya ve diğ., 2018). Köpek çiğ mamalarının besin maddesi analizlerinin yapıldığı diğer bir çalışmada ise, çiğ mamaların kuru maddede %1 selüloz içerdiği raporlanmıştır (Cai ve diğ., 2022). 2020 yılında yayınlanan çalışmada, köpek çiğ mamalarında yapılan analizde kuru maddede %1,5 selüloz içerdikleri bildirilmiştir (Anturaniemi ve diğ., 2020). Mevcut tez çalışmasında elde edilen bulgular incelendiğinde köpek çiğ mamaları kuru maddede ortalama olarak %6,84 selüloz içerdiği belirlenmiştir. Selüloz içerikleri Algya ve diğ. (2018) yaptığı çalışmada mevcut çalışmada

elde ettiğimiz sonuçlara oldukça yakinken, Cai ve diğ. (2022) yayınladığı çalışmada %1 düzeyinde selüloz saptandığı görülmektedir. Algya ve diğ. (2018) çalışmasında incelenen çiğ mamanın içerik listesine bakıldığında tatlı patates, turunçgil fiberi ve lahana içeriği görülürken, diğer çalışmada düşük düzeyde pancar posası ve mısır içeriği olduğu görülmektedir. Kerr ve diğ., (2011) yayınladığı, 4 farklı kedi çiğ mamasının incelendiği çalışmada incelenen çiğ mamalar arasında dana etli, bizon etli, geyik etli ve at etli ürünler olduğu görülmektedir. Mamaların ham selüloz seviyeleri ise %8, %6, %12 ve %7 olarak tespit edilmiştir. Dana etli çiğ kedi mamasının besin maddesi analizlerinin yapıldığı çalışmada, kuru maddede %0,9 selüloz içeriği tespit edilmiştir (Butowski ve diğ., 2019). Diyetin içeriği incelendiğinde sadece dana eti ve organlarını içerdiği görülmektedir. Selüloz kaynağı ilave edilmemesine bağlı olarak selüloz düzeyinin düşük çıkması normal karşılanmaktadır. Kerr ve diğ., yayınladığı ve dana etli çiğ kedi mamasının incelendiği çalışmada kuru maddede %4,2 selüloz içeriği tespit edilmiştir (Kerr ve diğ., 2012). Mevcut çalışmada incelenen çiğ kedi mamalarının kuru maddede %6 selüloz içerdiği görülmektedir. Diyetlerde kullanılan hammaddelerin ve düzeylerinin farklılık göstermesi ham selüloz içeriklerini de etkilemektedir.

Kedi ve köpek mamalarında önerilen minimum ya da maksimum lif düzeyi bulunmazken, diyetteki lif oranının %5'i geçmemesi tavsiye edilmektedir. Yüksek lif düzeyleri hem kedi hem köpeklerde besin maddesi sindirimini azaltabilir (Muir ve diğ., 1996). Lif içeriğinin ishal ve kabızlık durumlarında dışkı kıvamını sağladığı, kilo kontrolünde etkili olduğu, kan şekerinin kontrolünde rol oynadığı bilinmektedir (Hand ve diğ., 2011).

Mevcut çalışmada görüldüğü gibi mamaların etiketlerinde beyan edilen besin maddesi düzeylerini içermeyebileceği birçok çalışmada görülmüştür (Hill ve diğ., 2009; Gosper ve diğ., 2016; Burdett ve diğ., 2018; Vecchiato ve diğ., 2022). Besin maddelerinin etiket beyanlarının doğru olması hayvan sağlığı açısından öneme sahiptir. Kanada ve Amerika'da yapılan iki çalışmada mamaların etiketlerinde beyan edilen protein ve yağ oranlarının daha düşük, kül oranlarının ve enerji düzeylerinin ise daha yüksek olduğu bulunmuştur (Hill ve diğ., 2009; Burdett ve diğ., 2018). Mevcut tez çalışmasında 9 çiğ mamanın beyan ettiği ham kül düzeyini aştığı, 11 çiğ mamanın beyan edilenden daha yüksek oranda nem içerdiği tespit edilmiştir. Mamaların beyan ettikleri enerji düzeylerine sahip olmamaları obeziteye ya da kilo kaybına neden olabilir. Mama etiketlerinde bulunan besleme talimatlarının yetersiz olması da bu duruma katkı sağlayacaktır. Köpekler için üretilen çiğ mamaların besin maddesi

analizlerinin yapıldığı çalışmada mamaların %94'ünde bir ya da birden fazla sayıda besin maddesi dengesizliği olduğu saptanmıştır (Hajek ve diğ., 2022). Çiğ mamalardaki potansiyel besin maddesi dengesizliklerinin hayvan sağlığını olumsuz yönde etkileyebileceği bir gerçektir. Mevcut çalışmada elde edilen bulguların, dünya genelinde yapılan araştırmalarla (Freeman ve Michel, 2001; Towell, 2008; Taylor ve diğ., 2009; Dilitzer ve diğ., 2011; Freeman ve diğ., 2013; Hajek ve diğ., 2022) uyumlu olarak besin maddesi dengesizliğinin çiğ mamaların yaratabileceği risklerden biri olduğunu göstermektedir.

Proje kapsamında 20 çiğ köpek maması ile 5 çiğ kedi mamasının kalsiyum analizleri yapılmıştır. 20 köpek mamasının 18'inin FEDIAF tarafından yetişkin köpek mamalarının her 1000 kcal/ME'sinde bulunması önerilen 1.45 gram kalsiyumu karşılamadığı tespit edilmiştir. 20 köpek mamasının 7'sinin NRC tarafından yetişkin köpek mamalarının her 1000 kcal/ME'sinde bulunması önerilen 0.5 gram kalsiyumu karşıladığı belirlenmiştir. Çiğ mamalardan yalnızca 1'inin yavru döneminde AAFCO, FEDIAF ve NRC tarafından önerilen kalsiyum düzeyini karşıladığı görülmüştür.

5 çiğ kedi mamasının hiçbirisi yavru döneminde kedi mamaları için AAFCO, FEDIAF ve NRC tarafından her 1000 kcal/ME'sinde bulunması önerilen 2.5 gram ve 1.3 gram kalsiyumu karşılamamaktadır. Yetişkin kedi mamaları için AAFCO, FEDIAF tarafından her 1000 kcal/ME'sinde bulunması önerilen sırasıyla 1.5gram, 1 gram kalsiyumu mamalardan hiçbirisi karşılayamazken, 1 mamanın NRC tarafından her 1000 kcal/ME'sinde bulunması önerilen 0.4 gram kalsiyumu karşıladığı görülmüştür.

Çalışmada incelenen köpek mamalarının %50'sinin ise her 1000 kcal/ME'de 1 gramdan daha az fosfor içerdiği görülmektedir. FEDIAF ve AAFCO tarafından belirlenen yetişkin köpek mamalarında bulunması gereken her 1000 kcal/ME'de minimum fosfor düzeyi ise sırasıyla 1 ve 1.25 gram olarak belirlenmiştir. 2022 yılında 31 çiğ köpek mamasının besin maddesi analizlerinin yapıldığı çalışmada, çalışmamızla benzer şekilde mamaların %45'inin yavru köpeklerin ihtiyaç duyduğu fosfor düzeyini karşılamadığı raporlanmıştır (Vecchiato ve diğ., 2022).

Kedi mamalarının analizi sonucunda elde edilen fosfor düzeylerinde ise mamaların %80'inin yavru dönemi için ise her 1000 kcal/ME'de FEDIAF, AAFCO ve NRC tarafından belirlenen minimum düzeyleri karşılamadığı görülmüştür. Yetişkin kedi mamaları için FEDIAF ve AAFCO tarafından önerilen her 1000 kcal/ME'de minimum fosfor düzeyleri

sırasıyla 0.64 ve 1.25 gram iken, mamaların %40'ı ve %80'inin bu düzeyleri karşılamadığı saptanmıştır.

Mevcut çalışmada fosfor düzeylerinin yavru dönemi için yetersiz kaldığı görülmektedir. Köpekler için satışa sunulan çiğ mamaların %80'inin yavruluk döneminde önerilen fosfor düzeyini karşılamadığı görülmüştür. Özellikle büyüme dönemlerinde görülen fosfor yetersizlikleri nedeniyle kemik gelişiminin etkileneceği, büyümede gerilik, iştahsızlık, tüylerde matlık gibi durumlara neden olacağı bilinmektedir (Schropp ve Kovacic, 2007; Kiefer-Hecker ve diğ., 2018a; Kiefer-Hecker ve diğ., 2018b).

Kedi ve köpeklerin diyetlerinde sadece kalsiyum ve fosfor düzeyleri değil kalsiyum:fosfor oranları da oldukça önemlidir. Bu oranın 1:1 ile 2:1 arasında olması önerilmektedir. Hızlı büyüyen büyük ırk köpeklerde kalsiyum:fosfor oranının belirtilen aralıkta olması iskelet gelişimi açısından büyük önem arz eder. Mevcut çalışmamızda kalsiyum:fosfor oranları 1'in altında olan çiğ köpek mama sayısının 18 olduğu saptanırken, Vecchiato ve diğ. (2022) yaptığı araştırmada 3 mamanın kalsiyum:fosfor oranının 1'in altında olduğu görülmüştür. Çalışmada incelenen 20 çiğ köpek mamasının kalsiyum:fosfor oranlarının 0.05 ile 1.04 arasında değiştiği, sadece iki mamanın önerilen referans değerler aralığında olduğu tespit edilmiştir. 5 kedi mamasında ise mamalardan hiçbirinin önerilen referans değerlerini karşılamadığı görülmüştür. 83 çiğ mamanın besin maddesi analizlerinin yapıldığı çalışmada mamaların FEDIAF tarafından önerilen referans değerleri karşılayıp karşılamadığı incelenmiş ve %31'inin kalsiyumu, %24'ünün fosforu karşılamadığı, %27'sinin tavsiye edilen Ca:P oranlarının dışına çıktığı tespit edilmiştir (Hajek ve diğ., 2022). Çiğ mamaların incelendiği başka bir çalışmada, kalsiyum ve fosfor oranlarının 0.15 ile 2.5 arasında değiştiği raporlanmıştır (Freeman ve Michel, 2001).

Diyetlerin genelinde fosfor düzeyleri kalsiyum düzeylerine göre oldukça yüksek seyretmektedir. Çiğ mamaların çoğunda kemiklerin hammaddeler arasında kullanıldığı belirtilse de kemikli etlerin kullanımının da kalsiyum ve fosfor oranlarının dengelenmesinde yetersiz kaldığı görülmektedir. Çiğ mamaların yüksek oranda et ve sakatat içermeleri nedeniyle fosfor düzeylerinin daha yüksek olması beklenen bir durumken, bu dengesizliğin kedi ve köpeklerde iskelet sisteminde deformasyonlara ve metabolik hastalıklara neden olabileceği görülmektedir (Taylor ve diğ., 2009; Lenox ve diğ., 2015).

Diyette kalsiyumun fazla bulunması kalsiyum ve fosforun çözünmeyen formlar oluşturmasına, fazla fosfor bulunması ise kalsiyum emiliminin azalmasına neden olur. Mamaların enerji yoğunluğu arttıkça, kalsiyum ve fosfor içeriklerinde artması gerekmektedir.

Diyetlerinde yüksek düzeyde kalsiyum bulunan yavru köpeklerde kemik olgunlaşmasında gecikmeler, kıkırdak yapısında bozukluklar görülür. Özellikle hızlı büyüyen Great Dane gibi dev ırklarda kalsiyum ve fosfor oranları optimal aralıkta olsa bile kalsiyum fazlalığının kemik gelişimini etkilediği bilinmektedir (Case ve diğ.,2011). Köpek yavrularında ilk 6 aylık dönemde kalsiyum emilimini kısıtlayan homestazın eksikliği nedeniyle bu dönem içerisinde kalsiyumun fazla alımının engellenmesi iskelet gelişimi için kritiktir. Büyük ve dev ırk köpek mamalarının kuru maddede %0.7 - 1.2 kalsiyum içermesi önerilmektedir (Case ve diğ.,2011). Ev yapımı çiğ mama ile beslenen 4 aylık köpekte, diyetinin kalsiyum ve fosforu yetersiz içerdii, kalsiyum:fosfor oranının 1:4 olduğu belirlenmiştir. Yavru köpekte osteopeni, hipokalsemi ve nutrisyonel sekonder hiperparatiroidizm saptanmıştır (Dodd ve diğ., 2021).

Çalışmada incelenen kedi ve köpek mamalarının hem yetişkinlik hem de yavru dönemleri için önerilen kalsiyum ve fosfor seviyelerini karşılamakta yetersiz kaldığı, kalsiyum ve fosforu dengesiz içerdii tespit edilmiştir. Metabolik kemik hastalıkları kedi ve köpeklerde birden çok kemiği etkileyen, kalsiyum ve fosfor mekanizmasındaki bozukluklar nedeniyle oluşan hastalık grubuna verilen isimdir. Diyetteki fosfor ve D vitamini düzeyleri yeterli olsa da kalsiyum eksikliğinde osteoporoz görülebilir. Osteodistrofi kemik yoğunluğunun azalması ve kemik yapılarında bozulma ile karakterizedir. Kemiklerde genişleme ve şekil bozuklukları görülür. Osteodistrofiye parathormon seviyelerinin yüksek seyretmesi neden olur. Diyetteki kalsiyum ve fosfor düzeylerindeki dengesizlikler bu duruma yol açabilmektedir. Nutrisyonel sekonder hiperparatiroidizm kedi ve köpeklerde diyetle yetersiz kalsiyum bulunması, yüksek fosfor bulunması ya da D vitamini yetersizlikleri ile ilişkili olabilir ve osteodistrofiye neden olur. Rikets ya da raşitizm büyümekte olan hayvanlarda endokondral kemikleşme ve hasarlı kemik oluşumuna, osteomalasi ise yetişkin hayvanlarda ise kemik yeniden oluşumları sırasında mineralizasyon azalmaları ile kemiklerde hasara neden olur. Diyetle alınan fosfor ve D vitamininin yetersiz olması rikets ve osteomalazi riskini artırmaktadır. Kalsiyum metabolizması bu hastalıklarda dolaylı olarak rol oynayabilir. D vitamini eksikliği nedeniyle hipokalsemi gelişir, parathormon uyarılır ve fosfor

atılımının artması ile fosfor yetersizliğine bağlı osteodistrofi, rikets ve osteomalazi gelişebilir (Uhl, 2018).

Hastalık patolojilerinden de anlaşılacağı üzere, kedi ve köpeklerin diyetlerinde kalsiyum, fosfor ve D vitamini düzeylerinin hem büyüme hem yetişkinlik döneminde oldukça önemli olduğu görülmektedir. Kalsiyum ve fosforun sadece yeterli düzeyde bulunması değil, doğru oranlarda da bulunması gerekmektedir. Kalsiyumun yetersiz ancak fosforun yeterli olduğu diyetlerde ise sekonder hiperparatiroidizm gelişme riski vardır. Sadece et içeren diyetlerle beslenen kedi ve köpeklerde sekonder hiperparatiroidizm ve rikets gelişme riski artmaktadır (Salajegheh ve diğ., 2024). Yüksek oranda et içeren diyetlerle beslenen kedi ve köpeklerde böbreklerden atılan fosfat düzeyinin artması böbrek hastalıklarının prognozunu kötüleştirmektedir (Dobenecker ve diğ., 2021).

Kalsiyumun yetersiz bulunması ile kedi ve köpeklerde hipokalsemi şekillenir (Hand ve diğ., 2011). Kan kalsiyum seviyelerinin düşmesi ile PTH uyarılır ve kemiklerden kalsiyum salınımı gerçekleşir. Bu dengesizliğin uzun süre devam etmesi ile kemiklerde patolojik kırıklar meydana gelebilir (Hand ve diğ., 2011).%80 pirinç, %20 çiğ et içeren diyetlerle beslenen yavru köpeklerde sekonder hiperparatiroidizme bağlı osteodistrofi görülmüştür (Kawaguchi ve diğ., 1993). Çiğ mama ile beslenen 8 aylık yavru köpekte osteopeni, tetraparesis, hipokalsemi, hipofosfatemi saptanmıştır. Diyetteki kalsiyum:fosfor oranı 1:5.5 bulunmuş, diyetin kalsiyum, fosfor, demir, çinko, bakır ve sodyum düzeylerinin AAFCO referanslarının altında olduğu görülmüştür (Taylor ve diğ., 2009).

Kedilerin gerçek karnivor kabul edilmeleri nedeniyle kedi sahipleri çiğ mamaların kediler için daha sağlıklı olduğu kanaatindedir. Ancak sadece et içeren diyetlerin köpeklerde olduğu gibi kedilerde de beslenmeye bağlı kemik ve eklem bozukluklarına neden olabileceği bilinmektedir. 5 aylık bir yavru kedinin tavuk eti içeren çiğ mama ile beslenmesi sonucunda osteopeni, kemik kırığı ve retinal dejenerasyon olduğu raporlanmıştır (Lenox ve diğ., 2015). Kedinin diyeti incelendiğinde kalsiyum, çinko ve D vitamini düzeylerinin yetersiz olduğu görülmüştür. Çiğ mamaların hem yavru hem yetişkin hayvanlar için kullanıldıkları göz önüne alındığında bu mamalar ile beslenen yavrularda gelişim bozuklukları, yetişkinlerde ortopedik ve metabolik hastalıklar görülebileceği yorumu yapılabilir.

Çalışmamıza dahil edilen çiğ mamaların hepsinin kemik içerdiği beyan edilmektedir. Kemiklerin pişirilmeden diyete dahil edilmesi riskleri sıfıra indirgememektedir. Kedi ve

köpeklerin %30 - 80'inde esofagusta yabancı cisme neden olan etkenin kemik olduğu tespit edilmiştir (Salajegheh ve diğ., 2024). Kemikler pişmiş ya da çiğ halde sindirim sistemi tıkanıklarına ve yaralanmalara, kedilerde esophagus hastalıklarına neden olabilir (Frowde ve diğ., 2011). Vahşi köpeklerin de evcil köpekler gibi periodontal hastalıklar geçirdiği ve doğal beslenmenin diş hastalıklardan koruyamadığı bildirilmiştir (Steenkamp ve Gorrel, 1999).

5.1.1. Mamaların Etiket Beyanlarına Uyumlulukları

Yemlerin piyasaya arzı ve kullanımı hakkındaki yönetmeliğin ek maddelerinde belirtilen etiketleme kurallarında, bir yem maddesinin veya karma yemin bileşen değeri, etiketinde belirtilen analitik bileşen değerlerinden farklı bulunduğunda belirli tolerans değerleri uygulanır. Bu tolerans değerlerinin aşılması ile yemde uygunsuzluk olduğu kabul edilir.

20 çiğ köpek mamasının etiket beyanları ile analizler sonucu saptanan değerler karşılaştırıldığında uygunsuzluklar tespit edilmiştir. Mamalardan 14'ünün protein beyanları ile saptanan değerler arasındaki fark yönetmelikte belirtilen $\pm\%12,5$ olan tolerans değeri aşmaktadır. 14 mamadan 3'ü beyan ettiğinden daha yüksek protein içerirken, 11'i ise beyan ettiğinden daha düşük düzeyde protein içermektedir. Daha düşük düzeyde protein içeren mamalardan 6'sının beyan ettiği protein düzeyinin ancak %50'sini içerdiği görülmektedir. Mamalardan 16'sının ise yağ beyanları ile saptanan değerler arasındaki fark yönetmelikte belirtilen $\pm\%12,5$ olan tolerans değeri aşmaktadır. 16 mamadan 3'ü beyan ettiğinden daha yüksek yağ içerirken, 13'ü ise beyan ettiğinden daha düşük düzeyde yağ içermektedir.

Çiğ mamalar enerji içerikleri beyanlarına göre değerlendirildiklerinde de oldukça farklı sonuçların elde edildiği görülmektedir. Mamalarda enerji beyanı için yönetmelikte belirtilen $\pm\%5$ tolerans aralığı mevcuttur. Çiğ köpek mamalarından 5'inin etiket bilgilerinde enerji içeriği belirtilmediği için uygunluk durumu yorumlanamamıştır. Diğer mamaların ise 13'ünün tolerans değerine uyum sağlamadığı görülmüştür. Mamaların 3'ü haricinde geriye kalanların beyan ettiğinden daha düşük enerji yoğunluğuna sahip olduğu görülmektedir.

Köpek çiğ mamalarının selüloz beyanları değerlendirildiğinde ise; 14 mamanın beyan edilen selüloz değerlerini karşılamadığı ve yönetmelikte belirtilen % 10'dan az olan beyan değerleri için + 1,7 birim olan tolerans değerine uymadığı anlaşılmıştır. Mamaların 3'ünün beyan edildiğinden daha düşük düzeyde, 11'inin ise daha yüksek düzeyde selüloz içerdiği saptanmıştır.

5 çiğ kedi mamasının hiçbirinin enerji beyanının analiz sonuçları ile uyuşmadığı görülmektedir. Etiketleme ile ilgili yönetmelikte belirtilen $\pm\%5$ olan tolerans düzeyini de aştıkları belirlenmiştir. Çiğ mamalardan 2'sinin beyan ettiğinden daha yüksek protein içerdiği görülmektedir. Çiğ mamalardan birinin ise beyan ettiği protein değerinin ancak yarısını içerdiği tespit edilmiştir. 5 çiğ mamadan 3'ünün yönetmelikte protein beyanı için belirtilen $\pm\%12,5$ tolerans değerini aştığı ve uygunsuzluk olduğu saptanmıştır.

Kedi çiğ mamalarından 2'sinde saptanan yağ düzeylerinin yine etiketleme yönetmeliğinde belirtilen $\pm\%12,5$ tolerans değerini aştığı ve beyan edildiğinden daha düşük düzeyde yağ içerdiği saptanmıştır.

Selüloz düzeyleri etiket beyanlarına göre değerlendirildiğinde ise 2 mamanın beyan ettiğinden 3 ile 6 kat daha fazla selüloz içerdiği ve etiketleme yönetmeliğine uymadığı anlaşılmaktadır.

İncelenen çiğ köpek mamalarından yalnızca 5'inin karbonhidrat düzeylerini beyan ettiği, bunlardan 3'ünün beyan ettiğinden daha düşük düzeyde, 2'sinin ise daha yüksek düzeyde karbonhidrat içerdiği görülmektedir.

Hem kedi hem köpek mamalarında görülen etiketleme beyanlarının gerçeği yansıtmayabileceği görülmektedir. Dünyada yapılan farklı çalışmalarda da bu duruma dikkat çekilmektedir. Almanya'da incelenen çiğ mamaların yağ düzeylerinin beyana göre -9 - %605 düzeyinde farklılık gösterebileceği raporlanmıştır (Dillitzer ve diğ., 2018). Kedi mamalarında yapılan çalışmada ise mineral içeriklerinin beyan edilenin altında kaldığı görülmektedir (Summers ve diğ., 2022).

5.2. ÖDÜL MAMALARINDA BESİN MADDELERİ

Mevcut çalışma kapsamında besin maddesi analizleri yapılan kediler için satışa sunulan ödül mamalarının yağ içeriklerinin ortalama %7.32 düzeyinde ham yağ içerdiği tespit edilirken, köpek ödül mamalarındaki yağ düzeyinin ortalama %3.4 olduğu tespit edilmiştir. Kedi ödül mamalarında en düşük yağ düzeyine sahip ödül maması %0.4 yağ içerirken, en yüksek yağ düzeyine sahip ödül mamasının %18 düzeyinde yağ içerdiği tespit edilmiştir. %18-22 düzeyinde yağ içeren 3 kedi ödül mamasının bisküvi olduğu tespit edilmiştir.

Kedi ödül mamalarının etiket beyanları değerlendirildiğinde, ödül mamalarından 5'inin beyan edilenden daha düşük düzeyde yağ içeriği tespit edilmiştir. Köpek ödül mamalarının etiket beyanları değerlendirildiğinde ise 6'sının daha düşük düzeyde yağ içerdiği tespit edilmiştir. Hill ve diğ., (2009) yaptığı çalışmada, incelenen ödül mamalarındaki yağ düzeylerinin %5-11 arasında bulunduğu raporlanmıştır. Köpek ödül mamalarında daha düşük ortalama yağ düzeylerinin bulunması ödül maması çeşitliliğiyle ilişkili olabilir.

Köpek ödül mamalarından bisküvi türünde olanlarda yağ düzeyleri %5-7 arasında değişkenlik gösterirken, kurutulmuş ödülleri olarak bilinen ödül mamalarında bu oran %1-3 kadar düşük seyretmektedir. Morelli ve diğ. (2018), yaptığı çalışmada bisküvi türündeki ödül mamalarının her 1000 kcal'de ortalama 6.7 gram yağ içerdiği tespit edilirken, bizim çalışmamızda her 1000 kcal'de 19.4 gram yağ içerdikleri tespit edilmiştir. Rawhide olarak adlandırılan ve hammaddesi hayvan derilerinden oluşan ödül mamalarında ise yağ düzeyleri diğer ödül çeşitlerine göre daha düşük seyretmekte ve %0.2-3 arasında değişkenlik göstermektedir. Morelli ve diğ. (2018) yayınladığı çalışmada rawhide ödülleri için her 1000 kcal'de 5.8 gram yağ içeriği olduğu belirtilmiştir. Mevcut tez çalışmasında benzer olarak rawhide ödülllerinde her 1000 kcal'de 5.5 gram yağ içeriği saptanmıştır.

Ödül mamalarında farklı yağ düzeylerinin bulunmasının altında kullanılan hammaddelerin değişkenlik göstermesi yatmaktadır. Bisküvi tipinde olan ödül mamalarında tahıllar ve bitkisel içerikler yüksek oranda bulunurken, rawhide ve kurutulmuş tipte olan ödül mamalarında hayvansal içerik daha yüksektir. Buna bağlı olarak protein seviyeleri bu ödül mamalarında daha yüksekken, bisküvi gibi karbonhidrat içeriği daha zengin ödüllerde yağ daha yüksek seyrederken protein düzeyleri daha düşük kalmaktadır.

Kedi ödül mamalarında protein düzeylerinin %6-38 arasında, köpek ödül mamalarında ise %9-61 arasında değiştiği saptanmıştır. Köpek ödül mamalarının protein düzeyleri etiket beyanlarına göre değerlendirildiğinde 4 ödül mamasının beyan edilenden yüksek, 2 ödül mamasının ise beyan edilenden daha düşük düzeyde protein içerdiği tespit edilmiştir. Kedi ödül mamalarında ise 4 mamasının daha beyan edilenden daha yüksek düzeyde protein içerdiği belirlenmiştir. Kedi ödülllerinde kuru madde bazında en düşük protein seviyeleri bisküvi ödülllerindeyken, en yüksek protein seviyelerinin sıvı ve kurutulmuş ödüllerde olduğu görülmektedir. Köpek ödülllerinde ise en yüksek protein düzeylerinin rawhide ödülllerinde olduğu saptanmıştır. En düşük protein düzeyleri ise kedi ödülllerinde olduğu gibi bisküvi

çeşitlerine aittir. Bu bulguların ödüllerde yapılan diğer çalışma ile uyumlu olduğu yorumu yapılabilir (Morelli ve diğ., 2018).

Ödül mamalarının enerji içeriği beyanları incelendiğinde yalnızca 6 ödül mamasının enerji içeriğini beyan ettiği, ödül mamalarının 4'ünde beslenme tavsiyesinin olmadığı, bu ödüllerden 3'ünde ise enerji içeriğinin de beyan edilmediği görülmektedir. Kedi ödül mamalarında her 100 gramda 35-391 kcal bulunduğu tespit edilmiştir. Köpek ödülllerinde ise kalori içeriklerinin her 100 gramda 252-343 kcal arasında değiştiği görülmektedir. Enerji içeriği beyanında bulunan kedi ve köpek ödül mamalarının 3'ünün beyan ettiğinden daha düşük, 1'inin ise daha yüksek enerji içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Ödül mamalarının çeşidine bağlı olarak enerji içeriklerinin de oldukça geniş bir aralığa sahip olduğunu söylenebilir. Kedi bisküvi ödülllerinde enerji içerikleri her 100 gramda ortalama 367 kcal olarak belirlenmiştir. Köpek bisküvilerinde ise her 100 gramda ortalama 325 kcal olduğu tespit edilmiştir. Bisküvilerin yağ ve karbonhidrat düzeylerinin diğer ödüllere göre daha yüksek seyrettiği düşünüldüğünde, kalori içeriklerinin de daha yüksek olması beklenen bir durumdur. Rawhide ödülllerinin enerji içerikleri incelendiğinde her 100 gramda ortalama 301 kcal içerdikleri belirlenmiştir. Rawhide ödüllerin incelendiği başka bir çalışmada ise her 100 gramda 334 kcal içerdikleri raporlanmıştır (Hervera ve diğ., 2013).

Kedi ve köpeklerin günlük enerji ihtiyaçlarından fazlasını almaları ile obezite riskinin arttığı bir gerçektir. Özellikle evde yaşayan, kısır kedilerde bu durum daha ciddi bir hal almaktadır. Günlük enerji ihtiyacı oldukça düşük olan küçük ırk köpeklerde de fazla enerji alımına neden olmak daha kolaydır. Etiket bilgilerinde önerilen günlük miktar ya da enerji içeriğinin açıklamasının olmaması kedi ve köpek sahiplerinin ödülde ne kadar vermeleri gerektiğini bilememelerine yol açar. Normal şartlarda kedi ve köpekler günlük enerji ihtiyaçlarının yaklaşık %10'luk kısmını ödül ve diğer gıdalardan karşılayabilir. Daha fazla oranlarda ödül maması ya da başka gıdaların tüketilmesi besin maddesi dengesizliğine neden olabilir. Morelli ve diğ., (2018) yılında yayınladığı çalışmada, sık kullanılan ödül mamalarından olan bisküvilerin ortalama olarak her bir parçada 10-37 kcal içerdiği ve paketteki besleme önerilerine göre bu enerji içeriğinin 7 kg'lık bir köpeğin günlük kalori ihtiyacının %16'sına denk gelebileceği görülmektedir (Morelli ve diğ., 2018). Çalışmamızda köpek ödül mamalarının yalnızca 4'ünde köpek boyut ve kilolarına göre önerilen miktarlarda ayırım yapıldığı, kedi ödül mamalarında beslenme talimatı bilgilerinin daha açık olduğu ve kedi vücut ağırlıklarına göre sınıflandırıldığı görülmektedir. Hem kedi hem köpekler için

obezite eklem hastalıkları, kalp hastalıkları, diyabet gibi rahatsızlıkların görülme riskini artırmakta ve yaşam süresini etkilemektedir (Laflamme, 2006). Ödül maması tüketen köpeklerin daha kilolu olma riskinin arttığı (Nielson, 2024) ve hayvan sahiplerinin çoğunun ödül maması tüketimi ve obezite riski arasındaki ilişkinin farkında olmadıkları görülmüştür (Tavrizian ve diğ., 2025).

Ödül mamaları karbonhidrat düzeyleri açısından değerlendirildiklerinde kedi bisküvilerinin her 1000 kcal'de 101-118 gram karbonhidrat, köpek bisküvilerinin ise 187-234 gram karbonhidrat içerdiği görülmektedir. Köpek ödülllerinde yapılan çalışmada bisküvilerde her 1000 kcal'de 107 gram karbonhidrat olduğu raporlanmıştır (Morelli ve diğ., 2018).

Çalışmada incelenen kedi ödül mamalarının ham selüloz düzeylerinin ortalama %2,3 olduğu görülmektedir. Ham selüloz oranları %0,5-5,77 arasında değişkenlik göstermektedir. 4 kedi bisküvisinin diğer ödül çeşitlerine göre daha yüksek selüloz içerdiği görülmektedir. Buna neden olarak içeriklerinde yer alan bitkisel ve tahıl kaynakları gösterilebilir. Köpek ödülllerinde saptanan ham selüloz düzeyleri ise ortalama %1,2 olarak tespit edilmiştir. Bisküvilerde selüloz düzeyi % 0,98-1,96 arasında değişirken, rawhide olarak bilinen hayvan derisinden elde edilen ödül mamalarında bu düzey %0,9-2,45 arasında değişmektedir. Ödül mamalarının selüloz içerikleri beyanlarına bakıldığında ise; kedi ödül mamalarından 5'inin daha düşük, 2'sinin daha yüksek selüloz içerdiği, köpek ödül mamalarından ise 4'ünün daha düşük düzeyde selüloz içerdiği tespit edilmiştir.

Şeker, kedi ve köpek ödül mamalarında aroma verici olarak eklenebilmektedir (Calancea ve diğ.,2024). Çalışma kapsamında incelenen kediler için satışa sunulan ödül mamalarından olan bisküvi ödülllerinde her 1000 kcal'de 0,5-2,12 gram, kurutulmuş ödüllerde 0,64-0,99 gram, sıvı ödüllerde ise 6-10 gram şeker içeriği olduğu saptanmıştır. Hayvansal hammaddelerin daha yüksek kullanıldığı kurutulmuş ödüllerde şeker içeriğinin daha düşük çıkması ve etiketlerinde şeker kullanıldığı belirtilen bisküvilerde şeker saptanması şaşırtıcı olmamıştır. Sıvı ödüllerde ise şeker içeriğinin diğer gruplara göre oldukça yüksek seyrettiği görülmektedir. Köpek ödül mamalarının şeker içerikleri incelendiğinde ise bisküvi ödülllerinde her 1000 kcal'de 0,66 - 0,82 gram şeker saptanmıştır. Rawhide ve kurutulmuş ödül mamalarında da benzer şeker içeriği olduğu tespit edilmiştir. Tüm köpek ödül mamalarında her 1000 kcal'de bulunan şeker içeriğinin 0,61 - 0,99 gram arasında değiştiği görülmüştür. Rawhide ödüllerde yapılan diğer bir çalışmada (Morelli ve diğ., 2018) analiz

sonuçlarında bu ödüllerin şeker ve nişasta içermediği tespit edilirken, ülkemizde satışa sunulan rawhide ödüllerde şeker ve nişasta içeriği olduğu tespit edilmiştir. Etiket beyanları incelendiğinde ham sığır derisinden elde edilen rawhide ödüllerin içerisine nişasta eklendiği görülmüştür.

5.3. ÇİĞ MAMALARDA PATOJENLER

Mevcut çalışmada 25 çiğ mamadan yalnızca dana etli kedi mamasında *L.monocytogenes* saptanmıştır. Bu mamanın hem yavru hem yetişkin hayvanlarda kullanılabileceğine dair etiket beyanı mevcuttur. Çiğ mamalarda *L. Monocytogenes* varlığını araştıran diğer çalışmalarda farklı düzeylerde bulaşıklıklar tespit edilmiştir. Amerika’da yapılan 2 ayrı çalışmada *L. monocytgenes* bulaşıklığı %16-95 arasındayken (Nemser ve diğ., 2014; Cancio ve diğ., 2022), Tayland ve Şili’de yapılan araştırmalarda %17-19 (Kananub ve diğ., 2020; Solis ve diğ., 2022), İtalya’da ise %90 (Bottari ve diğ., 2020) olarak tespit edilmiştir. Mevcut çalışma ile karşılaştırıldığında çok daha yüksek bulaşıklıkların olmasının altında incelenen örnek sayısı, hammaddelerin kontaminasyon düzeyleri gibi farklılıklar yatıyor olabilir. *L. Monocytgenes* kedi ve köpeklerde enfeksiyon yaratma riski düşük olsa da yaşlı, hamile,yavru ya da kronik rahatsızlığı ve immun sistem rahatsızlıkları olan hayvanlarda enfeksiyon riski daha yüksektir. Kedi ve köpekler için geçerli olan bu durum insanlarda da benzer şekildedir. *L. monocytogenes*’in köpeklerde neden olduğu enfeksiyonlara yayınlanan raporlarda rastlamak mümkündür. *Listeria monocytgenes* köpeklerde aborta neden olabilir (Sturgess, 1989). 2022 yılında bir köpekte *Listeria monocytgenes*’in miyokardite neden olduğu raporlanmıştır (Wong ve Hugo, 2022). İmmunsupresif etkilere sahip ilaç kullanan köpeklerde *Listeria monocytgenes* sepsisemiye neden olabilmektedir (Pritchard ve diğ., 2016). İnsanlarda enfeksiyon riski çocuklarda, yaşlılarda ve hamilelerde daha yüksektir (Quinn, 2011).

25 adet çiğ mamanın incelendiği mevcut çalışmada *Campylobacter* spp. bulunmamıştır. Buna neden olarak üretim aşamasında bulaşıklığın olmaması, örnek sayısının az olması, her mama örneğinden yalnızca birer seri ürün alınması ve *Campylobacter* spp.türlerinin dondurucuda muhafaza edildiğinde dayanıklılıklarının azalması gösterilebilir (Stern, 1982). 240 çiğ mamanın incelendiği çalışmada da insan tüketimine sunulan çiğ etlerde tespit edilen *Campylobacter* spp.’nin aksine, patojenin tespiti mümkün olmamıştır. Araştırmacıların belirttiğine göre bu durumun *Campylobacter* spp.’nin dondurucu koşullarına uyum sağlayamamasına bağlı olduğu düşünülmektedir (Strohmeyer ve diğ., 2006).Yeni Zelanda’da

yapılan bir çalışmada araştırmacılar 50 çiğ mama örneğinin %28'inin *Campylobacter spp.* pozitif olduğunu ve kanatlı etinde *Campylobacter spp.* bulaşıklığının diğer et türlerine göre 7 kat daha yüksek olduğunu belirtmiştir (Bojanić ve diğ., 2017). *Campylobacter* ile enfekte olan köpekler dışkıları ile bakteriyi yaymaktadırlar (Runesvård ve diğ., 2020; Ahmed ve diğ., 2021; Solís ve diğ., 2022).

Mevcut çalışmada mikrobiyolojik analizleri yapılan kedi ve köpek çiğ mamalarının %72'sinde *E.coli* saptanmıştır. 5 çiğ kedi mamasında *E.coli* bulaşıklığı bulunmuş ve çiğ mamaların 3.6×10^2 cob/g ile 3×10^3 cob/g arasında *E.coli* taşıdığı belirlenmiştir. 20 köpek çiğ mamasının 14'ünde *E.coli* saptanmıştır ve *E.coli* düzeylerinin 2×10^1 kob/g ile $2,8 \times 10^5$ kob/g arasında değiştiği tespit edilmiştir. En yüksek *E.coli* seviyelerine sahip mamanın dana etli olduğu belirlenmiştir. 11 adet kanatlı eti içeren mamanın 9'unda *E.coli* saptanmıştır. Bu sonuçlara bakılarak *E.coli* bulaşıklığının kanatlı etlerinde daha yüksek olduğu yorumu yapılabilir. *E.coli* kedi ve köpeklerde normal bağırsak florasında bulunabilirler. *E.coli*'nin bazı suşları patojen gibi davranarak kedi ve köpeklerde sindirim sistemi rahatsızlıklarına yol açabilmektedir. Enteropatojenik ve enterotoksijenik *E.coli* suşları yavru köpeklerde sindirim sistemi enfeksiyonlarına yol açar. *E.coli* kedi ve köpeklerde sindirim sistemi dışında üriner sistem enfeksiyonlarına da yol açabilirler (Beutin, 1999). *E.coli* içeren çiğ mama ile beslenen köpekler insanda üriner sistem enfeksiyonuna neden olabilmektedir (Mounsey ve diğ., 2022). Peru'da satılan sunulan 124 çiğ mamanın 81'inde *E.coli* saptanmıştır (Vassallo ve Morales-Cauti, 2021). Portekiz'de 2019-2020 yıllarında yürütülen araştırmada 14 çiğ mamanın tamamında *E.coli* tespit edilmiştir (Ribeiro-Almeida ve diğ., 2024).

Mevcut çalışmada incelenen çiğ mamaların %28'inde *Salmonella spp.* tespit edilmiştir. Bu bulaşıklık düzeyinin mamaları tüketen kedi ve köpekler ile evlerini paylaştıkları insanlar için endişe verici olduğunu söylemek gerekir. *E.coli* bulaşıklığında olduğu gibi kanatlı etlerinde de *Salmonella spp.* bulaşıklığının daha yüksek olduğu söylenebilir. 11 adet kanatlı eti içeren mamanın 4'ünde *Salmonella spp.* saptanırken, 9 adet dana ve kuzu eti içeren mamaların 1'inde *Salmonella spp.* saptanmıştır. Yapılan başka bir çalışmada 52 adet kanatlı eti içeren çiğ mamanın hepsinde, 30 adet dana etli mamanın ise 28'inde *E.coli* saptanmıştır (Bacci ve diğ., 2019). Morgan ve diğ. (2024) yayınladığı raporda ise dana eti ve kanatlı eti içeren çiğ mamalarda *E.coli* kontaminasyonlarının benzer olduğu bildirilmiştir (Morgan ve diğ., 2024).

İtalya’da yapılan, 112 çiğ mamanın incelendiği çalışmada ise kanatlı, dana ve domuz içeren mama türlerinin %9’unda *Salmonella spp.* , %98’inde ise *E.coli* saptanmıştır. Mevcut tez çalışmasıyla karşılaştırıldığında *Salmonella spp.* bulaşıklığının daha az olduğu ve *E.coli* bulaşıklığının daha fazla olduğu görülmektedir (Bacci ve diğ., 2019). Çiğ etler insanlarda enterite en sık neden olan *Salmonella spp.*, *Listeria spp.* ve *Campylobacter spp.* ile bulaşık olma riski taşımaktadır (Fredriksson-Ahomaa ve diğ., 2017; Ahmed ve diğ., 2021). Çiğ kedi ve köpek mamalarının da patojen bakterileri taşıyabileceği ve hem hayvanlarda hem de insanlarda enfeksiyon riski yaratabileceği düşünülmektedir (van Bree ve diğ., 2018). Çiğ etlerin patojenlerle kontamine olması et çeşidine, mevsime, hijyen şartlarına, taşıma ve depolama koşullarına göre değişkenlik göstermektedir (Lenz ve diğ., 2009). Yaz aylarında *Salmonella spp.*, *Campylobacter spp.* ve *E.coli* bulaşıklığının arttığı bildirilmektedir (Willis ve Murray, 1997; Barkocy-Gallagher ve diğ., 2003; Stanley ve Jones, 2003).

Çiğ etle beslenen kedi ve köpeklerin dışkılarıyla *Salmonella* ve *Listeria* ve *Campylobacter* yayabildiği bilinmektedir (Ahmed ve diğ., 2021; Solís ve diğ., 2022). Çiğ mama ile beslenen köpeklerin dışkılarıyla *Salmonella spp.* yaymaları, kuru mama ile beslenenlere göre daha olasıdır ve (Lefebvre ve diğ., 2008; Lenz ve diğ., 2009) bu durumun özellikle bağışıklık sistemi rahatsızlığı olan, hamile, yavru ya da yaşlı hayvanlarda enfeksiyon riskini artırdığı düşünülmektedir (Fredriksson-Ahomaa ve diğ., 2017). Mevcut çalışmada olduğu gibi 25 çiğ kedi ve köpek mamasının incelendiği bir çalışmada, elde edilen sonuçlara benzer olarak örneklerin %20’sinde *Salmonella spp.*, %64’ünde ise *E.coli* saptanmıştır (Weese ve diğ., 2005).

Çalışmamızda incelenen bir markaya ait 4 mamanın 3’ünde hem *E.coli* hem *Salmonella spp.* saptanmıştır. Bu durumun hammadde kontaminasyonu, yetersiz hijyen önlemleri ile ilişkili olduğu ve hayvan sağlığı açısından büyük bir risk yarattığı göz önünde bulundurulmalıdır. Çiğ mama ile besleyen kişilerin savunduğunun aksine *Salmonella spp.*’nin kedi ve köpeklerde ölümle sonuçlanabilecek kadar ciddi enfeksiyonlara neden olduğuna dair raporlar mevcuttur (Stiver ve diğ., 2003; Morley ve diğ., 2006; Giacometti ve diğ., 2017; Ramos ve diğ., 2021). Köpekler kedilere göre daha sık olarak *Salmonella* taşıyıcı rol oynar ve önemli bir zoonoz kaynağıdır (Carter ve Wise, 2003), kedi ve köpekler genellikle asemptomatik taşıyıcılardır (Quinn, 2011). Bağışıklığı düşük, kronik hastalığı olan hayvanlar ya da yavrularda enfeksiyon semptomları görülebilir (Lefebvre ve diğ., 2008). Hasta olan

hayvanlarda gastroenterit, ateş görülebilir. Bazı ilerlemiş durumlarda *Salmonella* sepsisemi ve ölüme neden olabilir (Stiver ve diğ., 2003; Albuquerque ve diğ., 2021; Crag, 2023).

Çiğ mama tüketen köpeklerin dışkılarıyla *Salmonella spp.* saçılımlarını inceleyen iki çalışmada, çiğ mama tüketen köpeklerin %30 ile %44'ünün dışkılarıyla *Salmonella spp.* saçtığı raporlanmıştır (Joffe ve Schlesinger, 2002; Finley ve diğ., 2007). Köpek çiftliğinde son yılda artan yavru ölümleri nedeniyle yürütülen çalışmada, çiğ mama ile beslenen ölen yavru köpeklerin bağırsaklarında ve çiftlikteki dışkı örneklerinde *Salmonella spp.* saptanmıştır (Morley ve diğ., 2006). Çiğ mama ile beslenen köpeklerin *Salmonella spp.* yaymasının daha olası olduğu ancak mama türüne bağlı olmadan köpekle yaşamının evde *Salmonella spp.* bulaşıklığı riskinin arttığı düşünülmektedir (Lenz ve diğ., 2009). *Salmonella spp.* inokule edilen mama kaplarında, temizlik yöntemleri olarak uygulanan elde yıkama, sabunla yıkama, çamaşır suyu ile yıkamada bile bulaşıklığın devam ettiği görülmektedir (Weeseve Rousseau, 2006). Kanlı ishal görülen 45 köpeğin, 3'ünde *Salmonella spp.* tespit edilmiştir. Bu köpeklerin çiğ mama ile beslendiği ve salmonellosise bağlı olarak 2'sinin öldüğü rapor edilmiştir (Ramos ve diğ., 2021). Köpeklerde hastalık belirtisi olmasa da bağışıklık sistemi yetersizliği olan, hamile, yavru ya da yaşlı hayvanlarda ve aynı ortamı paylaşan insanlarda enfeksiyon riski yarattığı sonucuna varılabilir (Lefebvre ve diğ., 2008).

Kedilerde çiğ mama tüketimi ve salmonellosis ile ilişkilendirilen iki vaka mevcuttur. 2017 yılında Giacometti ve diğ., (2017) yayınladığı vaka raporunda aynı evde yaşayan iki kedide gastroenterit görülmüş ve her iki kedinin kümes hayvanları içeren çiğ mama ile beslendiği belirlenmiştir. Kedilere yapılan test ile dışkıda *Salmonella spp.* saptanmış, çiğ mama örneğinde de *Salmonella spp.* saptanmıştır (Giacometti ve diğ., 2017). 2003 yılında Stiver ve ark. yayınladığı raporda ise yine aynı evde yaşayan ve dana etli çiğ mama tüketen iki kedi salmonellosis sonucu ölmüş ve kedilerin organlarında ve mamada *Salmonella* tespit edilmiştir (Stiver ve diğ., 2003). Hollanda'da yapılan 35 çiğ mamanın incelendiği çalışmada mamaların %80'inde *E.coli*, %54'ünde *Listeria monocytogenes*, %20'sinde ise *Salmonella spp.* tespit edilmiştir (van Bree ve diğ., 2018). Kolombiya'da yapılan bir araştırmada 12 köpek mamasının %17'sinde *E.coli* saptanmıştır. Yapılan bir araştırmada mevcut tez çalışmasında olduğu gibi kanatlı etinde patojene rastlanma ihtimalinin daha yüksek olduğu vurgulanmıştır (Duque ve diğ., 2020). Kanada'da yapılan çalışmada 25 çiğ mamanın %20'sinde (Weese ve diğ., 2005), İsveç'te ise 25 çiğ mamanın %4'ünde (Runesvård ve diğ., 2020) *Salmonella spp.* saptanmıştır. Örnek sayılarımızın benzer olduğundan yola çıkılarak ülkemizde satışa sunulan

çiğ mamalarda daha yüksek düzeyde *Salmonella spp.* bulaşıklığının mevcut olduğu görülmektedir.

İki aşamalı yapılan bir araştırmada birinci aşama sırasında 480 kuru ve yaş kedi ve köpek maması incelenmiş, 1 kedi kuru maması *Salmonella* pozitif olarak saptanmıştır. İkinci aşama sırasında ise 576 adet çiğ mama ve ödül maması toplanmış ve incelemelerde %8'inin *Salmonella*, %16'sının ise *Listeria monocytogenes* içerdiği ve tespit edilen tüm mamaların çiğ olduğu raporlanmıştır (Nemser ve diğ., 2014). Çalışmamızda elde edilen veriler ile karşılaştırma yaptığımızda, *Salmonella* bulaşıklığının ülkemizde daha yaygın olduğu yorumunu yapabiliriz.

Mevcut tez çalışmasında incelenen köpek çiğ mamalarından 2'sini üreten firmanın, mama içeriğine *Salmonella* önleyici olarak belirttikleri asetik asit, propiyonik asit ve sitrik asit eklediği etiket bilgilerinde yer almaktadır. Organik asitlerin karkaslarda mikrobiyal aktiviteyi kontrol etmek amacıyla uygulandığı bilinmektedir (Kiprotich, 2023). 2 çeşit mamanın her ikisinde de *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes* ve *Campylobacter spp.*'ye rastlanılmamıştır. Ancak hem dana hem tavuk etli olan köpek mamasında *E.coli* saptanmış ve 25 mamanın içerisinde en yüksek *E.coli* seviyesine sahip mamanın ($2,8 \times 10^5$ kob/g) bu markaya ait dana eti içeren mama olduğu belirlenmiştir. Organik asitlerin *Salmonella spp.* ve *E.coli* yükünü azalttığı (Harris ve diğ., 2012) bilinse de araştırmamızda organik asit kullanımının yetersiz olabileceği görülmektedir. Organik asitlerin antimikrobiyal aktiviteleri kullanılan asit çeşidi, patojen yükü ve suşlarından etkilenmektedir (Over ve diğ., 2009).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde satışa sunulan ticari çığ kedi ve köpek mamaları ile ödül mamalarının incelendiği bu tez çalışmasında elde edilen sonuçlar, mamaların güvenliği ve hayvan sağlığı üzerine olabilecek etkilerinin değerlendirilmesini sağlamıştır. Dünyada yapılan çalışmalar incelendiğinde çığ mamalar ile ilgili iki konunun öne çıktığı görülmektedir. Bunlardan biri gıda güvenliği sorunları iken diğeri ise besin maddesi dengesizlikleridir. Yapılan birçok çalışmada çığ mamaların hazırlanma koşulları gereği patojen mikroorganizmalarla kontamine olabileceği, bu mikroorganizmaların kedi ve köpeklerde enfeksiyon yaratabileceği, evleri paylaştıkları insanlar için de enfeksiyon kaynağı olabileceği ortaya konmuştur. Çalışmamız sonucunda mikrobiyolojik analizleri yapılan çığ mamalarda en sık rastlanılan mikroorganizmanın *E.coli* olduğu tespit edilirken, mamaların %28'inin *Salmonella spp.* ile kontamine olduğu görülmüştür. Mamalardan yalnızca birinde *L.monocytogenes* saptanırken, mamaların hiçbirinde *Campylobacter spp.* saptanmamıştır. Saptanan tüm mikroorganizmalar zoonoz özellikte olup insanlarda da enfeksiyon yaratma riski taşırlar. İnsanlara da benzer şekilde, kedi ve köpeklerde yavru, yaşlı, gebe dönemlerinde, bağışıklık sisteminin zayıfladığı çeşitli kronik hastalıklarda enfeksiyon riski artış göstermektedir. Patojen mikroorganizmaların yarattığı enfeksiyonlar sonucunda abort, sepsis, sindirim sistemi bozuklukları, ürogenital enfeksiyonlar gibi pek çok rahatsızlık meydana gelebilmekte ve ölüm ile sonuçlanabilmektedir. Ülkemizde satışa sunulan çığ mamalardaki yüksek kontaminasyon seviyeleri, hayvan ve insan sağlığı için endişe verici boyuttadır. Bu mamaları satan firmaların ambalajlarında bu risklere dair herhangi bir bilgilendirme yapılmadığı görülmektedir. Çığ mama ile besleme yapan kişilerin patojen riskleri hakkında bilgilendirilmeleri ve uygun hijyen tedbirlerini almaları sağlanmalıdır. Çığ mamalar ile ilgili diğeri bir konu ise besin maddesi dengesizlikleridir. İncelenen çığ mamaların kalsiyum ve fosforu yeterli seviyede içermediği, kalsiyum:fosfor oranlarının optimal olmadığı görülmektedir. Bazı çığ mamaların yağ oranlarının oldukça yüksek olduğu ve bu durumun kilo alımı, obezite, pankreatit, diyabet gibi rahatsızlıkların görülme sıklığını arttırması mümkündür. 25 çığ mamanın 18'inin yetişkin kedi ve köpekler için AAFCO, FEDIAF ve NRC tarafından önerilen kalsiyum seviyelerini karşılamadığı, mamaların 24'ünün yavrular için önerilen kalsiyum seviyelerini karşılamadığı tespit

edilmiştir. Köpek çiğ mamalarından 16 mamanın AAFCO, FEDIAF ve NRC tarafından yavru köpek mamalarında bulunması önerilen minimum fosfor seviyelerini karşılamadığı, 9 mamanın ise AAFCO ve FEDIAF tarafından yetişkin köpek mamalarında bulunması önerilen fosfor seviyelerin karşılamadığı görülmüştür. 5 kedi mamasından 4'ünün AAFCO, FEDIAF ve NRC tarafından önerilen yavru kedi mamalarında bulunması gereken fosfor düzeylerini karşılamadığı belirlenmiştir. Çiğ mamalardan birinin LA içermediği, 6 mamanın ise etiketlerinde balık ve yağ türevleri olduğunu beyan etmesine rağmen EPA içermediği tespit edilmiştir.

Ödül mamalarının incelenmesi ile etiket bilgilendirmelerinin ve besleme talimatlarının yetersiz olabileceği sonucuna varılmıştır. Ödül mamalarının yalnızca %30'unda enerji içerikleri ile ilgili beyan bulunmaktadır. Bisküvi türündeki ödül mamalarının hem yağ hem de kalori düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Kedi ödülllerinin kalori içeriklerinin 35-391 kcal/100 gram, köpek ödülllerinin ise 252-343 kcal/100 gram arasında değiştiği tespit edilmiştir. 4 farklı kedi bisküvisinin ortalama kalorisinin 367 kcal/100 gram olduğu tespit edilmiştir. Bu ödüllerden birinin besleme talimatında 2 kg vücut ağırlığına sahip kedinin 47 gram ödül tüketebileceği belirtilmiştir. Yaklaşık 180 kcal'a denk gelen bu miktar 2 kg vücut ağırlığına sahip bir kedinin günlük kalori ihtiyacının tamamına denk gelmektedir. Ödül mamalarının kontrolsüz kullanımı ile kedi ve köpeklerde kilo alımında ve obezite riskinde artış olacağı düşünülmektedir. Artan obezite riskiyle birlikte metabolik, ortopedik rahatsızlıkların görülme sıklığı da artacaktır. Ödül mamalarının şeker içeriklerinin kedi mamalarında daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Ülkemizde satışa sunulan çiğ mamalar ile ödül mamalarının hayvan sağlığına olan uzun vade etkilerinin araştırılması için geniş kapsamda araştırmaların yapılması gerekmektedir. İnsan sağlığının da dolaylı olarak etkilendiği düşünüldüğünde çiğ mamaların yaratabileceği mikrobiyolojik riskler göz ardı edilmemelidir.

KAYNAKLAR

Acke, E., 2018. Campylobacteriosis in dogs and cats: a review. *New Zealand veterinary journal*, 66(5), pp 221-228.

Adams, L.G., Hardy, R.M., Weiss, D.J. and Bartges, J.W., 1993. Hypophosphatemia and Hemolytic Anemia Associated With Diabetes Mellitus and Hepatic Lipidosis in Cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 7: 266-271. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.1993.tb01018.x>

Adolphe, J. L., Drew, M. D., Huang, Q., Silver, T. I. and Weber, L. P., 2012. Postprandial impairment of flow-mediated dilation and elevated methylglyoxal after simple but not complex carbohydrate consumption in dogs. *Nutrition Research*, 32(4), pp.278–284. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2012.03.002>

Ahmed, F., Cappai, M. G., Morrone, S., Cavallo, L., Berlinguer, F., Dessì, G., Tamponi, C., Scala, A. and Varcasia, A., 2021. Raw meat based diet (RMBD) for household pets as potential door opener to parasitic load of domestic and urban environment. Revival of understated zoonotic hazards? A review. *One Health*, 13, 100327. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2021.100327>

Akira, Y. A. B. U. K. I., Tomoko, I. W. A. N. A. G. A., Urs, G. I. G. E. R., Mariko, S. A. W. A., Moeko, K. O. H. Y. A. M. A., & Osamu, Y. A. M. A. T. O., 2017. Acquired Fanconi syndrome in two dogs following long-term consumption of pet jerky treats in Japan: case report. *The Journal of Veterinary Medical Science*, 79(5), pp.818–821. <https://doi.org/10.1292/jvms.17-0043>

Albuquerque, C., Johnsen, C., Breheny, C. and Llewellyn, E., 2021. Septicaemia and thrombocytopenia caused by *Salmonella gallinarum* in a dog fed a raw meat-based diet. *UK-VET Companion Animal*, 26(4), Article 2 Apr 21. <https://doi.org/10.12968/coan.2020.0080>

Algys, K. M., Cross, T. W. L., Leuck, K. N., Kastner, M. E., Baba, T., Lye, L. and Swanson, K. S., 2018. Apparent total-tract macronutrient digestibility, serum chemistry,

urinalysis, and fecal characteristics, metabolites and microbiota of adult dogs fed extruded, mildly cooked, and raw diets. *Journal of Animal Science*, 96(9), pp.3670–3683.

Algya, K.M., Cross, T.W.L., Leuck, K.N., Kastner, M.E., Baba, T., Lye, L.L., de Godoy, M.R.C. & Swanson, K.S., 2018. Apparent total-tract macronutrient digestibility, serum chemistry, urinalysis, and fecal characteristics, metabolites and microbiota of adult dogs fed extruded, mildly cooked, and raw diets. *Journal of Animal Science*, 96(9), pp.3670–3683. <https://doi.org/10.1093/jas/sky235>

Alonso, A., Ruiz-Gutierrez, V. and Martínez-González, M. A., 2006. Monounsaturated fatty acids, olive oil and blood pressure: epidemiological, clinical and experimental evidence. *Public Health Nutrition*, 9(2), pp.251–257. <https://doi.org/10.1079/phn2005836>

Angell, R. J., McClure, M. K., Bigley, K. E. and Bauer, J. E., 2012. Fish oil supplementation maintains adequate plasma arachidonate in cats, but similar amounts of vegetable oils lead to dietary arachidonate deficiency from nutrient dilution. *Nutrition Research*, 32(5), pp.381–389. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2012.03.008>

Anturaniemi, J., Zaldívar-López, S., Savelkoul, H. F., Elo, K. and Hiem-Björkman, A., 2020. The effect of atopic dermatitis and diet on the skin transcriptome in Staffordshire bull terriers. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 552251.

Appleton, D., Rand, J., Priest, J., Sunvold, G. and Vickers, J., 2004. Dietary carbohydrate source affects glucose concentrations, insulin secretion, and food intake in overweight cats. *Nutrition Research*, 24. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2004.03.002>

Arendt, M., Cairns, K. M., Ballard, J. W., Savolainen, P. and Axelsson, E., 2016. Diet adaptation in dog reflects spread of prehistoric agriculture. *Heredity*, 117(5), pp.301–306. <https://doi.org/10.1038/hdy.2016.48>

Arhant, C., Winkelmann, R. and Troxler, J., 2021. Chewing behaviour in dogs – A survey-based exploratory study. *Applied Animal Behaviour Science*, 241, 105372. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2021.105372>

Arvanitoyannis, I. S., Varzakas, T. H. and Tserkezou, P., 2009. Meat and meat products. *HACCP and ISO 22000: Application to foods of animal origin*, pp.181–276.

Asaro, N. J., Berendt, K. D., Zijlstra, R. T., Brewer, J. and Shoveller, A. K., 2018. Carbohydrate level and source have minimal effects on feline energy and macronutrient metabolism. *Journal of Animal Science*, 96(12), pp.5052–5063. <https://doi.org/10.1093/jas/sky365>

Association of American Feed Control Officials (AAFCO), 2023.

Atkins, P., Restivo, T. and Lockerman, B., 2021. Heavy metals in pet food: changes in heavy metal contamination in pet food over the past decade. *Spectroscopy*, 36(3), pp.13–23.

Axelsson, E., Ratnakumar, A., Arendt, M. L., Maqbool, K., Webster, M. T., Perloski, M., & Lindblad-Toh, K., 2013. The genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet. *Nature*, 495, pp.360–364. <https://doi.org/10.1038/nature11837>

Azza, H. E. B., Sahar, M. A. E., Hala, S. M. and Abo-Taleb, S. M. S., 2015. Evaluation of bacterial hazards in various pet foods. *Global Journal of Agriculture and Food Safety Sciences*, 1(2), pp.432–439.

Bacci, C., Vismarra, A., Dander, S., Barilli, E. and Superchi, P., 2019. Occurrence and antimicrobial profile of bacterial pathogens in former foodstuff meat products used for pet diets. *Journal of Food Protection*, 82(2), pp.316–324.

Backus, R. C., Cave, N. J. and Keisler, D. H., 2007. Gonadectomy and high dietary fat but not high dietary carbohydrate induce gains in body weight and fat of domestic cats. *British Journal of Nutrition*, 98(3), pp.641–650. <https://doi.org/10.1017/S0007114507750869>

Baek, U. B. and Kim, H. Y., 2024. Current Status of Non-Thermal Sterilization by Pet Food Raw Ingredients. *Food Science of Animal Resources*, 44(5), pp.967–987. <https://doi.org/10.5851/kosfa.2024.e63>

Baird-Parker, A. C., 1994. Foods and microbiological risks. *Microbiology*, 140(4), pp.687–695.

Barber, P., 2001. Disorders of calcium homeostasis in small animals. *In Practice*, 23, pp.262–269. <https://doi.org/10.1136/inpract.23.5.262>

Barkocy-Gallagher, G. A., Arthur, T. M., Rivera-Betancourt, M., Nou, X., Shackelford, S. D., Wheeler, T. L., & Koohmaraie, M., 2003. Seasonal prevalence of Shiga toxin-producing *Escherichia coli*, including O157:H7 and non-O157 serotypes, and *Salmonella* in commercial beef processing plants. *Journal of Food Protection*, 66, pp.1978–1986. <https://doi.org/10.4315/0362-028X-66.11.1978>

Barton Behravesh, C., Deasy, M., Dato, V., Moll, M., Sandt, C., Rea, N., Rickert, R., Marriott, C., Warren, K., Urdaneta, V., Salehi, E., Villamil, E., Ayers, T., Hoekstra, M., Austin, J., Ostroff, S. and Williams, I., 2010. Human *Salmonella* infections linked to contaminated dry dog and cat food, 2006-2008. *Pediatrics*, 126, pp.477–483. <https://doi.org/10.1542/peds.2009-3273>

Bauer, J. E., 1994. The potential for dietary polyunsaturated fatty acids in domestic animals. *Australian Veterinary Journal*, 71(10), pp.342–345. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.1994.tb00916.x>

Bauer, J. E., 2006. Facilitative and functional fats in diets of cats and dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 229(5), pp.680–684. <https://doi.org/10.2460/javma.229.5.680>

Bauer, J. E., 2006. Metabolic basis for the essential nature of fatty acids and the unique dietary fatty acid requirements of cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 229(11), pp.1729–1732. <https://doi.org/10.2460/javma.229.11.1729>

Bauer, J. E., 2007. Responses of dogs to dietary omega-3 fatty acids. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 231(11), pp.1657–1661. <https://doi.org/10.2460/javma.231.11.1657>

Bauer, J. E., 2016. The essential nature of dietary omega-3 fatty acids in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 249(11), pp.1267–1272. <https://doi.org/10.2460/javma.249.11.1267>

Bauer, J., 2008. Essential fatty acid metabolism in dogs and cats. *Revista Brasileira De Zootecnia - Brazilian Journal of Animal Science*, 37. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982008001300004>

Baum, L. L., Zablotzki, Y., Busch, K. and Koelle, P., 2024. Reasons why dog owners stop feeding raw meat-based diets (RMBDs)—An online survey. *Pets*, 1(1), pp.20–32. <https://doi.org/10.3390/pets1010004>

Benatti, P., Peluso, G., Nicolai, R. and Calvani, M., 2004. Polyunsaturated fatty acids: biochemical, nutritional and epigenetic properties. *Journal of the American College of Nutrition*, 23(4), pp.281–302. <https://doi.org/10.1080/07315724.2004.10719371>

Bermingham, E. N., Maclean, P., Thomas, D. G., Cave, N. J. and Young, W., 2017. Key bacterial families (Clostridiaceae, Erysipelotrichaceae and Bacteroidaceae) are related to the digestion of protein and energy in dogs. *PeerJ*, 5, e3019.

Bermingham, E. N., Thomas, D. G., Cave, N. J., Morris, P. J., Butterwick, R. F., & German, A. J., 2014. Energy requirements of adult dogs: a meta-analysis. *PLOS ONE*, 9(10), e109681. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0109681>

Beutin, L., 1999. Escherichia coli as a pathogen in dogs and cats. *Veterinary Research*, 30(2-3), pp.285–298.

Bevilacqua, A., De Santis, A., Sollazzo, G., Speranza, B., Racioppo, A., Sinigaglia, M. and Corbo, M. R., 2023. Microbiological risk assessment in foods: background and tools, with a focus on risk ranger. *Foods*, 12(7), 1483. <https://doi.org/10.3390/foods12071483>

Beynen, A. C., 2019. Diet and canine pancreatitis. *Dier-en-Arts*, 4, pp.102-105.

Billinghurst, I., 1993. Feeding the adult dog. Give your dog a bone. Alexandria, Australia: Bridge Printery, pp.265–280.

Bojanić, K., Midwinter, A. C., Marshall, J. C., Rogers, L. E., Biggs, P. J. and Acke, E., 2017. Isolation of Campylobacter spp. from client-owned dogs and cats, and retail raw meat pet food in the Manawatu, New Zealand. *Zoonoses and Public Health*, 64(6), pp.438–449. <https://doi.org/10.1111/zph.12323>

Bottari, B., Bancalari, E., Barera, A., Ghidini, S. and Gatti, M., 2020. Evaluating the presence of human pathogens in commercially frozen, biologically appropriate raw pet food sold in Italy. *The Veterinary Record*, 187(7), e50. <https://doi.org/10.1136/vr.105893>

Bovée, K. C., 1991. Influence of dietary protein on renal function in dogs. *The Journal of Nutrition*, 121(11 Suppl), pp.S128–S139. https://doi.org/10.1093/jn/121.suppl_11.S128

Bradshaw, J. W., 2006. The evolutionary basis for the feeding behavior of domestic dogs (*Canis familiaris*) and cats (*Felis catus*). *The Journal of Nutrition*, 136(7 Suppl), pp.1927S–1931S. <https://doi.org/10.1093/jn/136.7.1927S>

Brieseman, M. A., 1990. A further study of the epidemiology of *Campylobacter jejuni* infections. *New Zealand Medical Journal*, 103, pp.207–209.

Bright, J. M., Sullivan, P. S., Melton, S. L., Schneider, J. F. and McDonald, T. P., 1994. The effects of n-3 fatty acid supplementation on bleeding time, plasma fatty acid composition, and in vitro platelet aggregation in cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 8(4), pp.247–252. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.1994.tb03227.x>

Broussard, J. L., Nelson, M. D., Kolka, C. M., Bediako, I. A., Paszkiewicz, R. L., Smith, L., & Bergman, R. N, 2016. Rapid development of cardiac dysfunction in a canine model of insulin resistance and moderate obesity. *Diabetologia*, 59, pp.197–207. <https://doi.org/10.1007/s00125-015-3767-5>

Brown, S. A., Brown, C. A., Crowell, W. A., Barsanti, J. A., Kang, C. W., Allen, T., ... & Finco, D. R., 2000. Effects of dietary polyunsaturated fatty acid supplementation in early renal insufficiency in dogs. *Journal of Laboratory and Clinical Medicine*, 135(3), pp.275–286.

Burdett, S. W., Mansilla, W. D. and Shoveller, A. K., 2018. Many Canadian dog and cat foods fail to comply with the guaranteed analyses reported on packages. *The Canadian Veterinary Journal = La revue veterinaire canadienne*, 59(11), pp.1181–1186.

Burgess, F., Little, C. L., Allen, G., Williamson, K. and Mitchell, R. T., 2005. Prevalence of *Campylobacter*, *Salmonella*, and *Escherichia coli* on the external packaging of raw meat. *Journal of Food Protection*, 68(3), pp.469–475.

Burns, K.M., 2015. Alternative and raw food diets: what do we know?

Butowski, C. F., Thomas, D. G., Young, W., Cave, N. J., McKenzie, C. M., Rosendale, D. I. and Bermingham, E. N., 2019. Addition of plant dietary fibre to a raw red meat high protein, high fat diet, alters the faecal bacteriome and organic acid profiles of the domestic cat (*Felis catus*). *PloS One*, 14(5), e0216072.

Butowski, C., Moon, C., Thomas, D., Young, W. and Bermingham, E., 2021. The effects of raw-meat diets on the gastrointestinal microbiota of the cat and dog: a review. *New Zealand Veterinary Journal*, 70(1), pp.1–9. <https://doi.org/10.1080/00480169.2021.1975586>

Byrne, C. S., Chambers, E. S., Morrison, D. J. and Frost, G., 2015. The role of short chain fatty acids in appetite regulation and energy homeostasis. *International Journal of Obesity (London)*, 39(9), pp.1331–1338.

Cai, X., Liao, R., Chen, G., Lu, Y., Zhao, Y. and Chen, Y., 2022. The influence of food processing methods on serum parameters, apparent total-tract macronutrient digestibility, fecal microbiota and SCFA content in adult beagles. *PLOS ONE*, 17(1), e0262284.

Calancea, B.-A., Sorana, D. and Macri, A., 2024. The science of snacks: a review of dog treats. *Frontiers in Animal Science*, 5.

Cancio, L. P. M., 2022. Evaluating the microbial quality and use of antimicrobials in raw pet foods. [Master's thesis, University of Nebraska-Lincoln].

Cantor, G. H., Nelson Jr, S., Vanek, J. A., Evermann, J. F., Eriks, I. S., Basaraba, R. J., & Besser, T. E., 1997. Salmonella shedding in racing sled dogs. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 9, pp.447–448.

Carciofi, A. C., Takakura, F. S., de-Oliveira, L. D., Teshima, E., Jeremias, J. T., Brunetto, M. A. and Prada, F., 2008. Effects of six carbohydrate sources on dog diet digestibility and post-prandial glucose and insulin response. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 92(3), pp.326–336. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2007.00794.x>

Carter, G.R. and Wise, D.J., 2003. *Essentials of Veterinary Bacteriology and Mycology*. 6th ed. Wiley Blackwell.

Carter, M. E. and Quinn, P. J., 2000. Salmonella infections in dogs and cats. In: *Salmonella in Domestic Animals*, 14, pp.231–244.

Case, L.P., Daristotle, L., Hayek, M.G. & Raasch, M.F., 2011. *Canine and Feline Nutrition* (3rd ed.). Mosby. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-06619-8.10048-9>

Cave, N. J., Allan, F. J., Schokkenbroek, S. L., Metekohy, C. A. and Pfeiffer, D. U., 2012. A cross-sectional study to compare changes in the prevalence and risk factors for feline obesity between 1993 and 2007 in New Zealand. *Preventive Veterinary Medicine*, 107, pp.121–133. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2012.05.006>

Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2008. Multistate outbreak of human Salmonella infections caused by contaminated dry dog food—United States, 2006–2007. *MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report*, 57(19), pp.521–524.

Cervený, J., Meyer, J. D. and Hall, P. A., 2009. Microbiological spoilage of meat and poultry products. In: W. Sperber and M. Doyle, eds. *Compendium of the Microbiological Spoilage of Foods and Beverages*. Food Microbiology and Food Safety. New York, NY: Springer, pp.27–59. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0826-1_3

Chan, D. and Lumbis, R., 2015. The raw deal: clarifying the nutritional and public health issues regarding raw-meat based diets. *The Veterinary Nurse*, 6(6), pp.336–341. <https://doi.org/10.12968/vetn.2015.6.6.336>

Chanioti, K., 2019. Developing dog biscuits from industrial by-product. [Master's thesis, Lund University].

Chaves Guberman, Ú., Bertelis Merlini, N., Sesso Perches, C., Gordon Gandolfi, M., Menegate Nascimento, B., de Sessa, M., Marques de Sousa, J. and Seullner Brandão, C. V., 2023. Taurine deficiency retinopathy in cat. *Acta Scientiae Veterinariae*, 51. <https://doi.org/10.22456/1679-9216.126976>

Chengappa, M. M., Staats, J., Oberst, R. D., Gabbert, N. H. and McVey, S., 1993. Prevalence of Salmonella in raw meat used in diets of racing greyhounds. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 5(3), pp.372–377. <https://doi.org/10.1177/104063879300500312>

Chiang, C. F., Villaverde, C., Chang, W. C., Fascetti, A. J. and Larsen, J. A., 2022. Prevalence, risk factors, and disease associations of overweight and obesity in cats that visited the Veterinary Medical Teaching Hospital at the University of California, Davis from January 2006 to December 2015. *Topics in Companion Animal Medicine*, 47, 100620. <https://doi.org/10.1016/j.tcam.2021.100620>

Choi, B., Kim, S. and Jang, G., 2023. Nutritional evaluation of new alternative types of dog foods including raw and cooked homemade-style diets. *Journal of Veterinary Science*, 24(5), e63. <https://doi.org/10.4142/jvs.23037>

Churchill, J., Polzin, D., & Osborne, C. T., 1997. Influence of diet on morbidity and mortality in geriatric uninephrectomized dogs. *Proceedings ACVIM*, p.675.

Clark, C., Cunningham, J., Ahmed, R., Woodward, D., Fonseca, K., Isaacs, S., Rodgers, F., 2001. Characterization of salmonella associated with pig ear dog treats in Canada. *Journal of Clinical Microbiology*, 39(11), pp.3962–3968. <https://doi.org/10.1128/JCM.39.11.3962-3968.2001>

Cline, J., 2012. Calcium and vitamin D metabolism, deficiency, and excess. *Topics in Companion Animal Medicine*, 27(4), pp.159–164.

Cline, M. G. and Murphy, M. (eds.), 2019. *Obesity in the Dog and Cat*.

Clutton-Brock, J., 1999. *A Natural History of Domesticated Mammals*. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, pp.133–140.

Collison, K. S., Zaidi, M. Z., Saleh, S. M., Inglis, A., Mondreal, R., Makhoul, N. J., Bakheet, R., Burrows, J., Milgram, N. W. and Al-Mohanna, F. A., 2011. Effect of trans-fat, fructose and monosodium glutamate feeding on feline weight gain, adiposity, insulin sensitivity, adipokine and lipid profile. *British Journal of Nutrition*, 106(2), pp.218–226. <https://doi.org/10.1017/S000711451000588X>

Coradini, M., Rand, J. S., Morton, J. M. and Rawlings, J. M., 2011. Effects of two commercially available feline diets on glucose and insulin concentrations, insulin sensitivity and energetic efficiency of weight gain. *British Journal of Nutrition*, 106(Suppl 1), pp.S64–S77. <https://doi.org/10.1017/S0007114511005046>

Corbee, R. J., Barnier, M. M., van de Lest, C. H. and Hazewinkel, H. A., 2013. The effect of dietary long-chain omega-3 fatty acid supplementation on owner's perception of behaviour and locomotion in cats with naturally occurring osteoarthritis. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 97(5), pp.846–853. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2012.01329.x>

Corsato Alvarenga, I. and Aldrich, C. G., 2020. Starch characterization of commercial extruded dry pet foods. *Translational Animal Science*, 4(2), txaa018. <https://doi.org/10.1093/tas/txaa018>

Costello, M. J., Morris, J. G. and Rogers, Q. R., 1980. Effect of dietary arginine level on urinary orotate and citrate excretion in growing kittens. *Journal of Nutrition*, 110, pp.1204–1208.

Craig, J.M., 2019. Raw feeding in dogs and cats. *Companion Animal*, 24(11), pp.578–584.

Craig, J.M., 2021. Additives in pet food: Are they safe?. *The Journal of Small Animal Practice*, 62(8), pp.624–635. <https://doi.org/10.1111/jsap.13375>

Crane, S.W., Cowell, C.S., Stout, N.P., Moser, E.A., Millican, J., Romano, P.J. and Crane, S.E., 2014. Commercial pet foods. In: M.S. Hand, C.D. Thatcher, R.L. Remillard, P. Roudebush and B.J. Novotny, eds. *Small Animal Clinical Nutrition*. 5th ed. Topeka, KS: Mark Morris Institute, pp.157–190.

Cridge, H., Scott, N. and Steiner, J.M., 2022. Risk factors and clinical presentation in dogs with increased serum pancreatic lipase concentrations—A descriptive analysis. *Animals*, 12, p.1581. <https://doi.org/10.3390/ani12121581>

Cummings, J.H. and Stephen, A.M., 2007. Carbohydrate terminology and classification. *European Journal of Clinical Nutrition*, 61(Suppl 1), pp.S5–S18. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602936>

Cupp, C.J. and Kerr, W.W., 2010. Effect of diet and body composition on life span in aging cats. In: *Proceedings of the Nestlé Purina Companion Animal Nutrition Summit: Focus on Gerontology*. St. Louis, MO: Nestlé Purina PetCare, pp.36–42.

Daina, S. and Macri, A., 2023. Carbohydrate content assessment in different commercial dogs diets. *Scientific Papers Journal – Veterinary Series*, 66, pp.5–9. <https://doi.org/10.61900/SPJVS.2023.01.01>

Damodaran, S., 1996. Amino acids, peptides and proteins. In: R.O. Fennema, ed. *Food Chemistry*. 3rd ed. New York: CRC Press, pp.321–416.

de Fornel-Thibaud, P., Blanchard, G., Escoffier-Chateau, L., Second, S., Guetta, F., Begon, D., Delisle, F. and Rosenberg, D., 2007. Unusual case of osteopenia associated with nutritional calcium and vitamin D deficiency in an adult dog. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 43(1), pp.52–60. <https://doi.org/10.5326/0430052>

de Godoy, M.R., Vermillion, R., Bauer, L.L., Yamka, R., Frantz, N., Jia, T., Fahey, G.C. Jr. and Swanson, K.S., 2014. In vitro disappearance characteristics of selected categories of commercially available dog treats. *Journal of Nutritional Science*, 3, p.e47. <https://doi.org/10.1017/jns.2014.40>

de Wit, N., Derrien, M., Bosch-Vermeulen, H., Oosterink, E., Keshtkar, S., Duval, C., de Vogel-van den Bosch, J., Kleerebezem, M., Müller, M. and van der Meer, R., 2012. Saturated fat stimulates obesity and hepatic steatosis and affects gut microbiota composition by an enhanced overflow of dietary fat to the distal intestine. *American Journal of Physiology – Gastrointestinal and Liver Physiology*, 303(5), pp.G589–G599. <https://doi.org/10.1152/ajpgi.00488.2011>

DeBeer, J., Finke, M., Maxfield, A., Osgood, A.M., Baumgartel, D.M. and Blickem, E.R., 2024. A review of pet food recalls from 2003 through 2022. *Journal of Food Protection*, 87(1), p.100199. <https://doi.org/10.1016/j.jfp.2023.100199>

DeLay, J. and Laing, J., 2002. Nutritional osteodystrophy in puppies fed a BARF diet. *AHL Newsletter*, 6, p.23.

de-Oliveira, L.D., Carciofi, A.C., Oliveira, M.C., Vasconcellos, R.S., Bazolli, R.S., Pereira, G.T. and Prada, F., 2008. Effects of six carbohydrate sources on diet digestibility and postprandial glucose and insulin responses in cats. *Journal of Animal Science*, 86(9), pp.2237–2246. <https://doi.org/10.2527/jas.2007-0354>

de-Oliveira, L.D., de Carvalho Picinato, M.A., Kawauchi, I.M., Sakomura, N.K. and Carciofi, A.C., 2012. Digestibility for dogs and cats of meat and bone meal processed at two different temperature and pressure levels. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 96, pp.1136–1146. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2011.01232.x>

Dickinson, P.J., Anderson, P.J., Williams, D.C., Powell, H.C., Shelton, G.D., Morris, J.G. and LeCouteur, R.A., 2004. Assessment of the neurologic effects of dietary deficiencies of phenylalanine and tyrosine in cats. *American Journal of Veterinary Research*, 65(5), pp.671–680. <https://doi.org/10.2460/ajvr.2004.65.671>

Diez, M., Jeusette, I., Istasse, L., Nguyen, P., Devois, C., & Biourge, V., 2002. Weight loss in obese dogs: evaluation of a high-protein, low-carbohydrate diet. *The Journal of Nutrition*, 132(6 Suppl), pp.1685S–1687S.

Dillitzer, N., Becker, N. and Kienzle, E., 2011. Intake of minerals, trace elements and vitamins in bone and raw food rations in adult dogs. *British Journal of Nutrition*, 106(S1), pp.S53–S56.

Dillitzer, N., Thes, M., Theis, R., Kuchler, M., Kienzle, E. and Dobenecker, B., 2018. Higher in fat as labelled – Raw meat products in focus. In: *Proceedings of the 22nd ESVCN Congress*, Munich, Germany, pp.6–8.

Dobenecker, B., Kienzle, E. and Siedler, S., 2021. The source matters – Effects of high phosphate intake from eight different sources in dogs. *Animals*, 11(12), p.3456. <https://doi.org/10.3390/ani11123456>

Dodd, S., Barry, M., Grant, C. and Verbrugghe, A., 2021. Abnormal bone mineralization in a puppy fed an imbalanced raw meat homemade diet diagnosed and monitored using dual-energy X-ray absorptiometry. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 105, pp.29–36.

Domingues, A.R., Pires, S.M., Halasa, T. and Hald, T., 2012. Source attribution of human salmonellosis using a meta-analysis of case-control studies of sporadic infections. *Epidemiology & Infection*, 140(6), pp.959–969.

Dor, C., Adamany, J.L., Kisielwicz, C., de Brot, S., Erles, K. and Dhumeaux, M.P., 2018. Acquired urea cycle amino acid deficiency and hyperammonaemic encephalopathy in a cat with inflammatory bowel disease and chronic kidney disease. *JFMS Open Reports*, 4(2), p.2055116918786750. <https://doi.org/10.1177/2055116918786750>

Driscoll, C.A. and Macdonald, D.W., 2010. Top dogs: Wolf domestication and wealth. *Journal of Biology*, 9(2), p.10. <https://doi.org/10.1186/jbiol226>

Duque, J.C., López, L.B., Molina, D.V.M. and Arboleda, Z.E., 2020. Microbiological analysis of commercial raw meat-based diets for dogs. *Journal of Animal Science Research*, 4(2).

EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ Panel), Koutsoumanis, K., Alvarez-Ordóñez, A., Bolton, D., Bover-Cid, S., Chemaly, M., Davies, R., De Cesare, A., Herman, L., Hilbert, F., Lindqvist, R., Nauta, M., Peixe, L., Ru, G., Simmons, M., Skandamis, P., Suffredini, E., Castle, L., Crotta, M., Grob, K. and Allende, A., 2022. The efficacy and safety of high-pressure processing of food. *EFSA Journal*, 20(3), p.e07128. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.7128>

Eisert, R., 2011. Hypercarnivory and the brain: protein requirements of cats reconsidered. *Journal of Comparative Physiology B*, 181(1), pp.1–17. <https://doi.org/10.1007/s00360-010-0528-0>

Ephraim, E., Cochrane, C.-Y. and Jewell, D.E., 2020. Varying protein levels influence metabolomics and the gut microbiome in healthy adult dogs. *Toxins*, 12(8), p.517. <https://doi.org/10.3390/toxins12080517>

Ergün, A., Doğan, Ş. and Çolpan, İ., 2020. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi.

Fahey, G.C., Barry, K.A. and Swanson, K.S., 2008. Age-related changes in nutrient utilization by companion animals. *Annual Review of Nutrition*, 28, pp.425–445.

Farrow, H.A., Rand, J., Morton, J.M., O’Leary, C.A. and Sunvold, G.D., 2013. Effect of dietary carbohydrate, fat, and protein on postprandial glycemia and energy intake in cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 27(5), pp.1121–1135.

Fascetti, A.J., Delaney, S.J., Larsen, J.A. and Villaverde, C. (eds.), 2012. *Applied Veterinary Clinical Nutrition*. Chichester: Wiley-Blackwell.

Fascetti, A.J., Reed, J.R., Rogers, Q.R. and others, 2003. Taurine deficiency in dogs with dilated cardiomyopathy: 12 cases (1997–2001). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 223(8), pp.1137–1141. PMID: 14584743

Fauth, E., Freeman, L.M., Cornjeo, L., Markovich, J.E., Janecko, N. and Weese, J.S., 2015. Salmonella bacteriuria in a cat fed a Salmonella-contaminated diet. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 247(5), pp.525–530.

Finco, D.R., Brown, S.A., Crowell, W.A. and others, 1994. Effects of aging and dietary protein intake on uninephrectomized geriatric dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 55, pp.1282–1290.

Finley, R., Reid-Smith, R., Ribble, C., Popa, M., Vandermeer, M. and Aramini, J., 2008. The occurrence and anti-microbial susceptibility of Salmonellae isolated from commercially available pig ear pet treats. *Zoonoses and Public Health*, 55, pp.455–461. <https://doi.org/10.1111/j.1863-2378.2008.01144.x>

Finley, R., Reid-Smith, R., Weese, J.S. and Angulo, F.J., 2006. Human health implications of Salmonella-contaminated natural pet treats and raw pet food. *Clinical Infectious Diseases*, 42(5), pp.686–691. <https://doi.org/10.1086/500211>

Finley, R., Ribble, C., Aramini, J., Vandermeer, M., Popa, M., Litman, M. and Reid-Smith, R., 2007. The risk of salmonellae shedding by dogs fed Salmonella-contaminated commercial raw food diets. *The Canadian Veterinary Journal*, 48(1), pp.69–75.

Fong, B.S., Despres, J.P., Julien, P. and Angel, A., 1988. Interactions of high density lipoprotein subclasses (HDL2 and HDLc) with dog adipocytes: selective effects of cholesterol and saturated fat feeding. *Journal of Lipid Research*, 29(5), pp.553–561.

Fortes, C. M. L. S., Carciofi, A. C., Sakomura, N. K., Kawauchi, I. M. and Vasconcellos, R. S., 2010. Digestibility and metabolizable energy of some carbohydrate sources for dogs. *Animal Feed Science and Technology*, 156(3–4), pp.121–125.

Fredriksson-Ahomaa, M., Heikkilä, T., Pernu, N., Kovanen, S., Hielm-Björkman, A. and Kivistö, R., 2017. Raw meat-based diets in dogs and cats. *Veterinary Sciences*, 4(3), p.33. <https://doi.org/10.3390/vetsci4030033>

Freeman, L.M. and Michel, K.E., 2001. Evaluation of raw food diets for dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 218(5), pp.705–709. <https://doi.org/10.2460/javma.2001.218.705>

Freeman, L.M., Chandler, M.L., Hamper, B.A. and others, 2013. Current knowledge about the risks and benefits of raw meat based diets for dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 243, pp.1549–1558.

Freeman, L.M., Janecko, N. and Weese, J.S., 2013. Nutritional and microbial analysis of bully sticks and survey of opinions about pet treats. *The Canadian Veterinary Journal*, 54(1), pp.50–54.

Freeman, L.M., Rush, J.E., Kehayias, J.J., Ross, J.N. Jr., Meydani, S.N., Brown, D.J., Dolnikowski, G.G., Marmor, B.N., White, M.E., Dinarello, C.A. and Roubenoff, R., 1998. Nutritional alterations and the effect of fish oil supplementation in dogs with heart failure. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 12, pp.440–448. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.1998.tb02148.x>

Fritsch, D. A., Wernimont, S. M., Jackson, M. I., MacLeay, J. M., & Gross, K. L., 2022. A prospective multicenter study of the efficacy of a fiber-supplemented dietary intervention in dogs with chronic large bowel diarrhea. *BMC Veterinary Research*, 18, p.244. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12917-022-03302-8>

Fritsch, D., Allen, T.A., Dodd, C.E., Jewell, D.E., Sixby, K.A., Leventhal, P.S. and Hahn, K.A., 2010. Dose-titration effects of fish oil in osteoarthritic dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 24(5), pp.1020–1026. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2010.0572.x>

Frowde, P.E., Battersby, I.A., Whitley, N.T. and Elwood, C.M., 2011. Oesophageal disease in 33 cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 13(8), pp.564–569. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2011.04.004>

Fujiwara, M., Mori, N., Sato, T., Tazaki, H., Ishikawa, S., Yamamoto, I., & Arai, T., 2015. Changes in fatty acid composition in tissue and serum of obese cats fed a high fat diet. *BMC Veterinary Research*, 11, p.200. <https://doi.org/10.1186/s12917-015-0519-1>

Gal, A., Cuttance, W., Cave, N., Lopez-Villalobos, N., Herndon, A., Giles, J., & Burchell, R., 2021. Less is more? Ultra-low carbohydrate diet and working dogs' performance. *PLOS ONE*, 16(12), e0261506. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261506>

Galvão, J. A., Yamatogi, R. S., Souza Junior, L. C. T., Joaquim, J. F., Rodrigues, M. V., Baldini, E. D., & Nogueira Pinto, J. P. D. A., 2015. Quality and safety of pet treats: Assessment of the microbial safety and quality of pet treats. *Journal of Food Processing and Preservation*, 39(6), pp.1201–1205.

Garcia-de La Virgen, M., López-Almela, I., Moura, A., Vázquez, S., Perez-Montagud, S., Leclercq, A., Quereda, J. J., 2024. Clinical and genomic features of *Listeria monocytogenes*-associated mesenteric lymphadenitis in a cat. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 38(1), pp.363–369. <https://doi.org/10.1111/jvim.16961>

Geary, E. L., Oba, P. M., Templeman, J. R., & Swanson, K. S., 2024. Apparent total tract nutrient digestibility of various dog foods and effects on serum metabolites and fecal characteristics. *Translational Animal Science*, 8, txae163.

Giacometti, F., Magarotto, J., Serraino, A., & Piva, S., 2017. Highly suspected cases of salmonellosis in two cats fed with a commercial raw meat-based diet. *BMC Veterinary Research*, 13, p.224. <https://doi.org/10.1186/s12917-017-1143-z>

Gibson, M. and Alavi, S., 2013. Pet Food Processing—Understanding Transformations in Starch during Extrusion and Baking. *Cereal Foods World*, 58, pp.232–236.

Giger, U., 2016. Updates on Fanconi Syndrome and cystinuria. *2016 ACVP & ACVCP Concurrent Annual Meeting* (Abstract).

Gillingham, L.G., Harris-Janz, S. and Jones, P.J., 2011. Dietary monounsaturated fatty acids are protective against metabolic syndrome and cardiovascular disease. *Lipids*, 46(3), pp.209–228. <https://doi.org/10.1007/s11745-010-3524-y>

Główny, D., Sowińska, N., Cieślak, A., Gogulski, M., Konieczny, K., & Szumacher-Strabel, M., 2024. Raw diets for dogs and cats: Potential health benefits and threats. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, pp.151–159.

Golanski, J., Szymanska, P. and Rozalski, M., 2021. Effects of Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids and Their Metabolites on Haemostasis. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(5), p.2394. <https://doi.org/10.3390/ijms22052394>

Goni, M. D., Muhammad, I. J., Goje, M., Abatcha, M. G., Bitrus, A. A., & Abbas, M. A., 2017. Campylobacter in dogs and cats; detection and public health significance: A review. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 5(6), pp.239–248.

Gooding, M. A., Atkinson, J. L., Duncan, I. J., Niel, L., & Shoveller, A. K., 2015. Effects of dietary fat and carbohydrate on various health parameters in adult cats. *Journal of Nutritional Science*, 4, e2. <https://doi.org/10.1017/jns.2014.60>

Górska, A. and Malajowicz, J., 2020. Fats in the diet of indoor and free-ranging domestic cats. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 600.

Górska, A., Mańko-Jurkowska, D., Bryś, J., & Górska, A, 2021. Lipid properties of homemade and commercial raw cat foods. *Applied Sciences*, 11(22), p.10905. <https://doi.org/10.3390/app112210905>

Gosper, E. C., Raubenheimer, D., Machovsky-Capuska, G. E., & Chaves, A. V., 2016. Discrepancy between commercial cat food composition and labeling. *Australian Veterinary Journal*, 94, pp.12–17. <https://doi.org/10.1111/avj.12397>

Grandi, M., Vecchiato, C. G., Biagi, G., Zironi, E., Tondo, M. T., Pagliuca, G., ... & Gazzotti, T., 2019. Occurrence of mycotoxins in extruded commercial cat food. *ACS Omega*, 4(9), pp.14004–14012. <https://doi.org/10.1021/acsomega.9b01702>

Green, A. S., Ramsey, J. J., Villaverde, C., Asami, D. K., Wei, A., & Fascetti, A. J., 2008. Cats adapt protein oxidation to protein intake. *Journal of Nutrition*, 138, pp.1053–1060.

Greene, C.E., 2005. *Infectious Diseases of the Dog and Cat*. 3rd ed.

Haig, B., 1970. Experimental pancreatitis intensified by a high fat diet. *Surgical Gynecology and Obstetrics*, 131, pp.914–918.

Hajek, V., Zablotzki, Y. and Kölle, P., 2022. Diet Check Munich© versus blood profile in raw-fed dogs. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 106(2), pp.345–354. <https://doi.org/10.1111/jpn.13601>

Hald, B. and Madsen, M., 1997. Healthy puppies and kittens as carriers of *Campylobacter* spp. *Journal of Clinical Microbiology*, 35, pp.3351–3352.

Hall, J. A., Brockman, J. A., Davidson, S. J., MacLeay, J. M., & Jewell, D. E., 2017. Effects of dietary long-chain PUFAs on serum fatty acids and urinary stone risk in cats. *PLOS ONE*, 12(10), e0187133. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187133>

Hamper, B.A., 2014. Raw meat-based diets: current evidence regarding benefits and risks. In: *Purina Companion Animal Nutrition Summit: Nutrition for Life*, Austin, pp.99–107.

Hamper, B.A., Bartges, J.W. and Kirk, C.A., 2017. Evaluation of raw diets vs cooked diet on feline growth. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 19(4), pp.424–434. <https://doi.org/10.1177/1098612X16634388>

Hand, M.S., Thatcher, C.D., Remillard, R.L., Roudebush, P. and Novotny, B.J., 2011. *Small Animal Clinical Nutrition*. 5th ed. Topeka, KS: Mark Morris Institute.

Harris, D., Brashears, M.M., Garmyn, A.J., Brooks, J.C. and Miller, M.F., 2012. Microbiological and organoleptic characteristics of beef trim and ground beef treated with acetic acid, lactic acid, acidified sodium chlorite, or sterile water in a simulated commercial processing environment to reduce *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella*. *Meat Science*, 90(3), pp.783–788. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2011.11.014>

Harvey, R.G., 1999. A blinded, placebo-controlled study of the efficacy of borage seed oil and fish oil in the management of canine atopy. *Veterinary Record*, 144(15), pp.405–407. <https://doi.org/10.1136/vr.144.15.405>

Hashimoto, M., Funaba, M., Abe, M. and Ohshima, S., 1996. Effect of chronic high protein intake on magnesium, calcium, and phosphorus balance in growing cats. *Experimental Animals*, 45(1), pp.63–70.

He, F., Holben, G. and de Godoy, M.R.C., 2020. Evaluation of selected categories of pet treats using in vitro assay and texture analysis. *Translational Animal Science*, 4(2), pp.1023–1030. <https://doi.org/10.1093/tas/txaa064>

He, F., Holben, G. and de Godoy, M.R.C., 2020. Evaluation of selected categories of pet treats using in vitro assay and texture analysis. *Translational Animal Science*, 4(2), txaa064. <https://doi.org/10.1093/tas/txaa064>

Hendriks, W., Bakker, E.-J. and Bosch, G., 2015. Protein and amino acid bioavailability estimates for canine foods. *Journal of Animal Science*, 93(10), pp.4788–4795. <https://doi.org/10.2527/jas.2015-9231>

Hernández, M.L., Sicardo, M.D., Belaj, A. and Martínez-Rivas, J.M., 2021. The oleic/linoleic acid ratio in olive (*Olea europaea* L.) fruit mesocarp is mainly controlled by *OeFAD2-2* and *OeFAD2-5* genes together with the different specificity of extraplastidial acyltransferase enzymes. *Frontiers in Plant Science*, 12, 653997. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.653997>

Hervera, M., Vega, L. and Villaverde, C., 2013. Nutritional evaluation of common dog chews. In: *Proceedings of the 17th Congress of the European Society of Veterinary and Comparative Nutrition (ESCVN)*, 19–21 Sep 2013.

Hewson-Hughes, A. K., Gilham, M. S., Upton, S., Colyer, A., Butterwick, R., & Miller, A. T., 2011. The effect of dietary starch level on postprandial glucose and insulin concentrations in cats and dogs. *British Journal of Nutrition*, 106(S1), pp.S105–S109. <https://doi.org/10.1017/S0007114511001887>

Hill, R.C., Choate, C.J., Scott, K.C. and Molenberghs, G., 2009. Comparison of the guaranteed analysis with the measured nutrient composition of commercial pet foods. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 234(3), pp.347–351. <https://doi.org/10.2460/javma.234.3.347>

Hilton, J., 1990. Carbohydrates in the nutrition of the dog. *Canadian Veterinary Journal*, 31(2), pp.128–129.

Hilton, J.W., 1987. Carbohydrates in cat diets: digestion and utilization. *Canadian Veterinary Journal*, 28(3), pp.129–131.

Holub, B.J., Bakker, D.J. and Skeaff, C.M., 1987. Alterations in molecular species of cholesterol esters formed via plasma lecithin-cholesterol acyltransferase in human subjects consuming fish oil. *Atherosclerosis*, 66(1–2), pp.11–18.

Hooda, S., Ferreira, L. G., Latour, M. A., Bauer, L. L., Fahey Jr, G. C., & Swanson, K. S., 2012. In vitro digestibility of expanded pork skin and rawhide chews, and digestion and metabolic characteristics of expanded pork skin chews in healthy adult dogs. *Journal of Animal Science*, 90(12), pp.4355–4361. <https://doi.org/10.2527/jas.2012-5333>

Ibrahim, M., Baddour, M. and Younis, K., 2015. Detection of diarrheagenic *Escherichia coli* in pet animals and its antibiotic resistance in Alexandria Governorate. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, 45, pp.113–118. <https://doi.org/10.5455/ajvs.181517>

Imanishi, M., Rotstein, D. S., Reimschuessel, R., Schwensohn, C. A., Woody, D. H., Davis, S. W., ... & Behravesh, C. B., 2014. Outbreak of *Salmonella enterica* serotype Infantis infection in humans linked to dry dog food in the United States and Canada, 2012. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 244(5), pp.545–553. <https://doi.org/10.2460/javma.244.5.545>

İnal, F., Alataş, M.S., Kahraman, O., İnal, Ş. and Uludağ, M., 2020. Determination of fat preferences of adult dogs. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 44(3), pp.481–486.

Jacobs, M. L., Faizi, H. A., Peruzzi, J. A., Vlahovska, P. M., & Kamat, N. P., 2021. EPA and DHA differentially modulate membrane elasticity in the presence of cholesterol. *Biophysical Journal*, 120(11), pp.2317–2329. <https://doi.org/10.1016/j.bpj.2021.04.009>

Jessica, A., 2021. A comparative analysis of the effects of feeding raw meat, BARF diets versus commercial diets. Ph.D. thesis. [university name missing].

Joffe, D.J. and Schlesinger, D.P., 2002. Preliminary assessment of the risk of *Salmonella* infection in dogs fed raw chicken diets. *Canadian Veterinary Journal*, 43(6), pp.441–442.

Johnson, J.L., Doyle, M.P. and Cassens, R.G., 1990. *Listeria monocytogenes* and other *Listeria* spp. in meat and meat products: a review. *Journal of Food Protection*, 53(1), pp.81–91.

Jones, J. L., Wang, L., Ceric, O., Nemser, S. M., Rotstein, D. S., Jurkovic, D. A., ... & Reimschuessel, R., 2019. Whole genome sequencing confirms source of pathogens associated with bacterial foodborne illness in pets fed raw pet food. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 31(2), pp.235–240.

Judé, S., Martel, E., Vincent, F., Besson, P., Couet, C., Ogilvie, G. K., ... & Le Guennec, J. Y., 2007. Dietary long-chain n-3 fatty acids modify blood and cardiac phospholipids and reduce protein kinase-C- δ and protein kinase-C- ϵ translocation. *British Journal of Nutrition*, 98(6), pp.1143–1151.

Kaiyala, K. J., Pigeon, R. L., Kahn, S. E., Woods, S. C., & Schwartz, M. W., 2000. Obesity induced by a high-fat diet is associated with reduced brain insulin transport in dogs. *Diabetes*, 49(9), pp.1525–1533.

Kananub, S., Pinniam, N., Phothitheerabut, S. and Krajanglikit, P., 2020. Contamination factors associated with surviving bacteria in Thai commercial raw pet foods. *Veterinary World*, 13(9), pp.1988–1991. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.1988-1991>

Karlsen, J.S., 2015. *Essential fatty acids in extruded and raw dog foods*. MSc thesis. Norwegian University of Life Sciences.

Kayser, E., Finet, S.E. and de Godoy, M.R.C., 2024. The role of carbohydrates in canine and feline nutrition. *Animal Frontiers*, 14(3), pp.28–37. <https://doi.org/10.1093/af/vfae017>

Kazimierska, K., Biel, W., Witkowicz, R., Karakulska, J., & Stachurska, X., 2021. Evaluation of nutritional value and microbiological safety in commercial dog food. *Veterinary Research Communications*, 45(2–3), pp.111–128. <https://doi.org/10.1007/s11259-021-09791-6>

Keller, C., Liesegang, A., Frey, D., & Wichert, B., 2017. Metabolic response to three different diets in lean cats and cats predisposed to overweight. *BMC Veterinary Research*, 13, p.184. <https://doi.org/10.1186/s12917-017-1107-3>

Kępińska-Pacelik, J., Biel, W., Mizieleńska, M. & Iwański, R., 2023. Chemical Composition and Palatability of Nutraceutical Dog Snacks. *Applied Sciences*, 13(5), p.2806. <https://doi.org/10.3390/app13052806>

Kerr, K. R., Beloshapka, A. N., Morris, C. L., Parsons, C. M., Burke, S. L., Utterback, P. L., & Swanson, K. S., 2013. Evaluation of four raw meat diets using domestic cats, captive exotic felids, and cecectomized roosters. *Journal of Animal Science*, 91(1), pp.225–237. <https://doi.org/10.2527/jas.2011-4835>

Kerr, K.R., Vester Boler, B.M., Morris, C.L., Liu, K.J. & Swanson, K.S., 2012. Apparent total tract energy and macronutrient digestibility and fecal fermentative end-product concentrations of domestic cats fed extruded, raw beef-based, and cooked beef-based diets. *Journal of Animal Science*, 90(2), pp.515–522. <https://doi.org/10.2527/jas.2010-3266>

Khan, A., Nisa, M. & Sarwar, M., 2003. Techniques measuring digestibility for the nutritional evaluation of feeds. *International Journal of Agriculture & Biology*, 5(1), pp.91–94.

Kiefer-Hecker, B., Bauer, A. & Dobenecker, B., 2018. Effects of low phosphorus intake on serum calcium, phosphorus, alkaline phosphatase activity and parathyroid hormone in growing dogs. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 102, pp.1749–1758. <https://doi.org/10.1111/jpn.12964>

Kiefer-Hecker, B., Kienzle, E. & Dobenecker, B., 2018. Effects of low phosphorus supply on the availability of calcium and phosphorus, and musculoskeletal development of growing dogs of two different breeds. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 102(3), pp.789–798.

Kienzle, E. & Meyer, H., 1989. The effects of carbohydrate-free diets containing different levels of protein on reproduction in the bitch. In: Burger, I.H. & Rivers, J.P.W., eds. *Nutrition of the dog and cat: Waltham Symposium Number 7*. Cambridge: Cambridge University Press, pp.243–257.

Kienzle, E., 1993. Carbohydrate metabolism of the cat. 3. Digestion of sugars. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 69, pp.203–210.

Kienzle, E., 2009. Carbohydrate metabolism of the cat. 4. Activity of maltase, isomaltase, sucrase and lactase in the gastrointestinal tract in relation to age and diet. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 70, pp.89–96. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.1993.tb00310.x>

Kim, H.T., Loftus, J.P., Mann, S. & Wakshlag, J.J., 2018. Evaluation of arsenic, cadmium, lead and mercury contamination in over-the-counter available dry dog foods with different animal ingredients (red meat, poultry, and fish). *Frontiers in Veterinary Science*, 5, p.264. <https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00264>

Kim, S.P., Ellmerer, M., Van Citters, G.W. & Bergman, R.N., 2003. Primacy of hepatic insulin resistance in the development of the metabolic syndrome induced by an isocaloric moderate-fat diet in the dog. *Diabetes*, 52(10), pp.2453–2460.

Kiprotich, S.S., 2023. *Mitigation of enteric foodborne pathogens in raw and minimally processed pet food using food additives*. PhD. Available at: ProQuest Dissertations & Theses Global. [Accessed 17 Jun. 2025].

Kirby, N.A., Hester, S.L., Rees, C.A., Kennis, R.A., Zoran, D.L. & Bauer, J.E., 2009. Skin surface lipids and skin and hair coat condition in dogs fed increased total fat diets containing polyunsaturated fatty acids. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 93(4), pp.505–511. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2008.00832.x>

Knize, M.G., Salmon, C.P. & Felton, J.S., 2003. Mutagenic activity and heterocyclic amine carcinogens in commercial pet foods. *Mutation Research*, 539, pp.195–201.

Koppel, K., Monti, M., Gibson, M., Alavi, S., Donfrancesco, B.D. & Carciofi, A.C., 2015. The effects of fiber inclusion on pet food sensory characteristics and palatability. *Animals*, 5(1), pp.110–125. <https://doi.org/10.3390/ani5010110>

Laflamme, D., Backus, R., Brown, S., Butterwick, R., Czarnecki-Maulden, G., Elliott, J., ... & Polzin, D., 2020. A review of phosphorus homeostasis and the impact of different

types and amounts of dietary phosphate on metabolism and renal health in cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 34, pp.2187–2196. <https://doi.org/10.1111/jvim.15961>

Laflamme, D.P. & Hannah, S.S., 2005. Increased dietary protein promotes fat loss and reduces loss of lean body mass during weight loss in cats. *International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*, 3(2), pp.62–68.

Laflamme, D.P. & Hannah, S.S., 2013. Discrepancy between use of lean body mass or nitrogen balance to determine protein requirements for adult cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 15(8), pp.691–697. <https://doi.org/10.1177/1098612X12474448>

Laflamme, D.P., 2006. Understanding and managing obesity in dogs and cats. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 36(6), pp.1283–1295.

Laflamme, D.P., 2008. Pet food safety: dietary protein. *Topics in Companion Animal Medicine*, 23(3), pp.154–157. <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2008.04.009>

Laflamme, D.P., Backus, R.C., Forrester, S.D. & Hoenig, M., 2022. Evidence does not support the controversy regarding carbohydrates in feline diets. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 260(5), pp.506–513.

Lamm, C.G. & Makloski, C.L., 2012. Current advances in gestation and parturition in cats and dogs. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 42(3), pp.445–456.

Lascelles, B. D. X., DePuy, V., Thomson, A., Hansen, B., Marcellin-Little, D. J., Biourge, V., & Bauer, J. E., 2010. Evaluation of a therapeutic diet for feline degenerative joint disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 24(3), pp.487–495. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2010.0495.x>

Lauritzen, I., Blondeau, N., Heurteaux, C., Widmann, C., Romey, G., & Lazdunski, M., 2000. Polyunsaturated fatty acids are potent neuroprotectors. *EMBO Journal*, 19(8), pp.1784–1793. <https://doi.org/10.1093/emboj/19.8.1784>

Lechowski, R., Sawosz, E. & Kluciński, W., 1998. The effect of the addition of oil preparation with increased content of n-3 fatty acids on serum lipid profile and clinical

condition of cats with miliary dermatitis. *Zentralblatt für Veterinärmedizin Reihe A*, 45(6–7), pp.417–424. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0442.1998.tb00844.x>

Lee, A., Maks-Warren, N., Aguilar, V., Piszczor, K., Swicegood, B., Ye, M., ... & Tejayadi, S., 2023. Inactivation of Salmonella, Shiga toxin-producing E. coli, and Listeria monocytogenes in raw diet pet foods using high-pressure processing. *Journal of Food Protection*, 86(9), p.100124. <https://doi.org/10.1016/j.jfp.2023.100124>

Lefebvre, S.L., Reid-Smith, R., Boerlin, P. & Weese, J.S., 2008. Evaluation of the risks of shedding Salmonellae and other potential pathogens by therapy dogs fed raw diets in Ontario and Alberta. *Zoonoses and Public Health*, 55(8–10), pp.470–480. <https://doi.org/10.1111/j.1863-2378.2008.01145.x>

Leib, M.S. & Sartor, L.L., 2008. Esophageal foreign body obstruction caused by a dental chew treat in 31 dogs (2000–2006). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 232(7), pp.1021–1025. <https://doi.org/10.2460/javma.232.7.1021>

Lem, K.Y., Fosgate, G.T., Norby, B. & Steiner, J.M., 2008. Associations between dietary factors and pancreatitis in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 233(9), pp.1425–1431.

Lenox, C., Becvarova, I. & Archipow, W., 2015. Metabolic bone disease and central retinal degeneration in a kitten due to nutritional inadequacy of an all-meat raw diet. *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports*, 1(1). <https://doi.org/10.1177/2055116915579682>

Lenz, J., Joffe, D., Kauffman, M., Zhang, Y. & LeJeune, J., 2009. Perceptions, practices, and consequences associated with foodborne pathogens and the feeding of raw meat to dogs. *The Canadian Veterinary Journal*, 50(6), pp.637–643.

Li, P. & Wu, G., 2023. Amino acid nutrition and metabolism in domestic cats and dogs. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 14(1), p.19. <https://doi.org/10.1186/s40104-022-00827-8>

Li, T.W. & Freeman, S., 1946. Effect of protein deficiency and cholesterol feeding on the liver of dogs. *The American Journal of Physiology*, 145(5), pp.646–659. <https://doi.org/10.1152/ajplegacy.1946.145.5.646>

Lindsay, S., Entenman, C. & Chaikoff, I.L., 1948. Pancreatitis accompanying hepatic disease in dogs fed a high.

Logas, D. & Kunkle, G.A., 1994. Double-blinded crossover study with marine oil supplementation containing high-dose icosapentaenoic acid for the treatment of canine pruritic skin disease. *Veterinary Dermatology*, 5(3), pp.99–104. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3164.1994.tb00020.x>

Lund, E.M., Armstrong, P.J., Kirk, C.A. & Klausner, J.S., 2005. Prevalence and risk factors for obesity in adult cats from private US veterinary practices. *International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*, 3, pp.88–96.

Luthi, C. & Neiger, R., 1998. Esophageal foreign bodies in dogs: 51 cases (1992–1997). *European Journal of Comparative Gastroenterology*, 3, pp.7–11.

MacDonald, M.L. & Rogers, Q.R., 1984. Nutrition of the domestic cat, a mammalian carnivore. *Annual Review of Nutrition*, 4, pp.521–562.

MacDonald, M.L., Rogers, Q.R. & Morris, J.G., 1983. Role of linoleate as an essential fatty acid for the cat independent of arachidonate synthesis. *The Journal of Nutrition*, 113(7), pp.1422–1433. <https://doi.org/10.1093/jn/113.7.1422>

Machado, D. P., Ruberti, B., Teixeira, F. A., Vendramini, T. H., Pfrimer, K., Chacar, F. C., ... & Brunetto, M. A, 2022. Body composition of healthy cats and cats with chronic kidney disease fed on a dry diet low in phosphorus with maintenance protein. *Toxins*, 14(12), p.865. <https://doi.org/10.3390/toxins14120865>

Macías-Montes, A., Rial-Berriel, C., Acosta-Dacal, A., Henríquez-Hernández, L. A., Almeida-González, M., Rodríguez-Hernández, Á., ... & Luzardo, O. P., 2020. Risk assessment of the exposure to mycotoxins in dogs and cats through the consumption of commercial dry food. *Science of the Total Environment*, 708, p.134592. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134592>

Madingou, N., Gilbert, K., Tomaro, L., Touchette, C. P. H., Trudeau, F., Fortin, S., & Rousseau, G., 2016. Comparison of the effects of EPA and DHA alone or in combination in a murine model of myocardial infarction. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids*, 111, pp.11–16. <https://doi.org/10.1016/j.plefa.2016.06.001>

Magalhaes, T. R., Lourenco, A. L., Gregorio, H., & Queiroga, F. L., 2021. Therapeutic effect of EPA/DHA supplementation in neoplastic and non-neoplastic companion animal diseases: a systematic review. *In Vivo*, 35(3), pp.1419–1436. <https://doi.org/10.21873/invivo.12394>

Manea, L., Buruleanu, L., Rustad, T., Manea, I. & Barascu, E., 2017. Overview on the microbiological quality of some meat products with impact on the food safety and health of people. In: *2017 E-Health and Bioengineering Conference (EHB)*. Sinaia, Romania, pp.105–108. <https://doi.org/10.1109/EHB.2017.7995372>

Marina, A.M., Che Man, Y.B., Nazimah, S.A.H. & Amin, I., 2009. Chemical properties of virgin coconut oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 86, pp.301–307.

Marks, B., ACVN, D. & Niels, C., 2002. Role of diet in the health of the feline intestinal tract and in inflammatory bowel disease.

Marks, S.L. & Kather, E.J., 2003. Bacterial-associated diarrhea in the dog: a critical appraisal. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 33(5), pp.1029–1060.

Marks, S.L., Rankin, S.C., Byrne, B.A. & Weese, J.S., 2011. Enteropathogenic bacteria in dogs and cats: diagnosis, epidemiology, treatment, and control. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 25(6), pp.1195–1208. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2011.00821.x>

Martin, L. J., Siliart, B., Lutz, T. A., Biourge, V., Nguyen, P., & Dumon, H. J., 2010. Postprandial response of plasma insulin, amylin and acylated ghrelin to various test meals in lean and obese cats. *British Journal of Nutrition*, 103(11), pp.1610–1619. <https://doi.org/10.1017/S000711450999359X>

Marx, F. R., Machado, G. S., Pezzali, J. G., Marcolla, C. S., Kessler, A. M., Ahlstrøm, Ø., & Trevizan, L., 2016. Raw beef bones as chewing items to reduce dental calculus in Beagle dogs. *Australian Veterinary Journal*, 94(1-2), pp.18–23. <https://doi.org/10.1111/avj.12394>

Mashek, D.G. & Wu, C., 2015. MUFAs. *Advances in Nutrition*, 6(3), pp.276–277. <https://doi.org/10.3945/an.114.005926>

Maskell, I.E. & Johnson, J.V., 1993. Digestion and absorption. In: I. Burger, ed. *The Waltham Book of Companion Animal Nutrition*. Oxford: Pergamon Press, pp.25–44.

McCann, T. M., Simpson, K. E., Shaw, D. J., Butt, J. A., & Gunn-Moore, D. A., 2007. Feline diabetes mellitus in the UK: the prevalence within an insured cat population and a questionnaire-based putative risk factor analysis. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 9(4), pp.289–299. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2007.02.001>

McKenzie, B., Peloquin, M., Tovar, A., Graves, J. L., Ratcliff, E., Tucker, K., ... & Juarez-Salinas, D., 2024. Feeding dogs a high-fat diet induces metabolic changes similar to natural aging, including dyslipidemia, hyperinsulinemia, and peripheral insulin resistance. *American Journal of Veterinary Research*, 85(6), ajvr.23.11.0253. <https://doi.org/10.2460/ajvr.23.11.0253>

Mehlenbacher, S., Churchill, J., Olsen, K.E. & Bender, J.B., 2012. Availability, brands, labelling and Salmonella contamination of raw pet food in the Minneapolis/St. Paul area. *Zoonoses and Public Health*, 59(7), pp.513–520. <https://doi.org/10.1111/j.1863-2378.2012.01491.x>

Meyer, C., Thiel, S., Ullrich, U. & Stolle, A., 2010. Salmonella in raw meat and by-products from pork and beef. *Journal of Food Protection*, 73(10), pp.1780–1784.

Miyazaki, T., Sasaki, S. I., Toyoda, A., Shirai, M., Ikegami, T., Matsuzaki, Y., & Honda, A., 2019. Influences of taurine deficiency on bile acids of the bile in the cat model. In: Hu, J., Piao, F., Schaffer, S., El Idrissi, A. & Wu, J.Y., eds. *Taurine 11. Advances in Experimental Medicine and Biology*, vol. 1155. Singapore: Springer, pp.43–53. https://doi.org/10.1007/978-981-13-8023-5_4

Montegiove, N., Leonardi, L., Cesaretti, A., Pellegrino, R. M., Pellegrino, A., Emiliani, C., & Calzoni, E., 2023. Biogenic amine content analysis of three chicken-based dry pet food formulations. *Animals*, 13(12), p.1945. <https://doi.org/10.3390/ani13121945>

Moore, R., Anturaniemi, J., Velagapudi, V., Nandania, J., Barrouin-Melo, S. M., & Hielm-Björkman, A., 2020. Targeted metabolomics with ultraperformance liquid chromatography–mass spectrometry (UPLC-MS) highlights metabolic differences in healthy and atopic Staffordshire bull terriers fed two different diets, a pilot study. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, p.554296.

Morelli, G., Catellani, P., Miotti Scapin, R., Bastianello, S., Conficoni, D., Contiero, B., & Ricci, R., 2020. Evaluation of microbial contamination and effects of storage in raw meat-based dog foods purchased online. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 104(2), pp.690–697.

Morelli, G., Fusi, E., Tenti, S., Serva, L., Marchesini, G., Diez, M., & Ricci, R., 2018. Study of ingredients and nutrient composition of commercially available treats for dogs. *The Veterinary Record*, 182(12), p.351. <https://doi.org/10.1136/vr.104489>

Morgan, G., Pinchbeck, G., Taymaz, E., Chattaway, M. A., Schmidt, V., & Williams, N., 2024. An investigation of the presence and antimicrobial susceptibility of Enterobacteriaceae in raw and cooked kibble diets for dogs in the United Kingdom. *Frontiers in Microbiology*, 14, p.1301841. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1301841>

Morgan, S.K., Willis, S. & Shepherd, M.L., 2017. Survey of owner motivations and veterinary input of owners feeding diets containing raw animal products. *PeerJ*, 5, e3031.

Mori, A., Sako, T., Lee, P., Nishimaki, Y., Fukuta, H., Mizutani, H., ... & Arai, T., 2009. Comparison of three commercially available prescription diet regimens on short-term post-prandial serum glucose and insulin concentrations in healthy cats. *Veterinary Research Communications*, 33(7), pp.669–680. <https://doi.org/10.1007/s11259-009-9216-5>

Morley, P. S., Strohmeier, R. A., Tankson, J. D., Hyatt, D. R., Dargatz, D. A., & Fedorka-Cray, P. J., 2006. Evaluation of the association between feeding raw meat and Salmonella enterica infections at a greyhound breeding facility. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 228(10), pp.1524–1532. <https://doi.org/10.2460/javma.228.10.1524>

Morris, J.G., 2002. Idiosyncratic nutrient requirements of cats appear to be diet-induced evolutionary adaptations. *Nutrition Research Reviews*, 15(1), pp.153–168. <https://doi.org/10.1079/NRR200238>

Mounsey, O., Wareham, K., Hammond, A., Findlay, J., Gould, V. C., Morley, K., ... & Reyher, K. K., 2022. Evidence that faecal carriage of resistant *Escherichia coli* by 16-week-old dogs in the United Kingdom is associated with raw feeding. *One Health*, 14, p.100370. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2022.100370>

Muhterem-Uyar, M., Dalmaso, M., Bolocan, A. S., Hernandez, M., Kapetanakou, A. E., Kuchta, T., ... & Wagner, M., 2015. Environmental sampling for *Listeria monocytogenes* control in food processing facilities reveals three contamination scenarios. *Food Control*, 51, pp.94–107.

Muir, J. & O'Dea, K., 1993. Validation of an in vitro assay for predicting the amount of starch that escapes digestion in the small intestine of humans. *American Journal of Clinical Nutrition*, 57, pp.540–546.

Murray, S. M., Fahey Jr, G. C., Merchen, N. R., Sunvold, G. D., & Reinhart, G. A., 1999. Evaluation of selected high-starch flours as ingredients in canine diets. *Journal of Animal Science*, 77, pp.2180–2186.

Murray, S.M., Patil, A.R., Fahey, G.C., Merchen, N.R. & Hughes, D.M., 1997. Raw and rendered animal by-products as ingredients in dog diets. *Journal of Animal Science*, 75(9), pp.2497–2505.

Musco, N., Calabrò, S., Tudisco, R., Grossi, M., Addi, L., Moniello, G., ... & Cutrignelli, M. I., 2017. Diet effect on short- and long-term glycaemic response in adult healthy cats. *Veterinaria Italiana*, 53(2), pp.141–145. <https://doi.org/10.12834/VetIt.57.166.3>

Neirinck, K., Istasse, L., Gabriel, A., Van Eenaeme, C., & Bienfait, J. M., 1991. Amino acid composition and digestibility of four protein sources for dogs. *The Journal of Nutrition*, 121(11 Suppl), pp.S64–S65. https://doi.org/10.1093/jn/121.suppl_11.S64

Nemser, S. M., Doran, T., Grabenstein, M., McConnell, T., McGrath, T., Pamboukian, R., ... & Reimschuessel, R., 2014. Investigation of *Listeria*, *Salmonella*, and toxigenic

Escherichia coli in various pet foods. *Foodborne Pathogens and Disease*, 11(9), pp.706–709. <https://doi.org/10.1089/fpd.2014.1748>

Nesbitt, G.H., Freeman, L.M. & Hannah, S.S., 2003. Effect of n-3 fatty acid ratio and dose on clinical manifestations, plasma fatty acids and inflammatory mediators in dogs with pruritus. *Veterinary Dermatology*, 14(2), pp.67–74. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3164.2003.00328.x>

Neshovska, C., Kirov, V. & Shindarska, Z., 2023. Microbiological evaluation of raw dog foods underwent HPP (high pressure processing) treatment. *International Journal of Veterinary Sciences and Animal Husbandry*, 8(3d), pp.229–233. <https://doi.org/10.22271/veterinary.2023.v8.i3d.549>

Neshovska, H. & Shindarska, Z., 2021. Comparative study of the digestibility of dry and raw food in dogs. *International Journal of Veterinary Science and Animal Husbandry*, 6, pp.1–3.

Nguyen, P. G., Dumon, H. J., Siliart, B. S., Martin, L. J., Sergheraert, R., & Biourge, V. C., 2004. Effects of dietary fat and energy on body weight and composition after gonadectomy in cats. *American Journal of Veterinary Research*, 65(12), pp.1708–1713. <https://doi.org/10.2460/ajvr.2004.65.1708>

Nielson, S., 2024. *Treated with Love: Understanding Dog and Cat Caregivers' Perceptions, Decisions, and Experiences with Feeding Treats*. Doctoral dissertation. University of Guelph.

Nielson, S.A., Khosa, D.K., Clow, K.M. and Verbrugghe, A., 2023. Dog caregivers' perceptions, motivations, and behaviours for feeding treats: A cross-sectional study. *Preventive Veterinary Medicine*, 217, p.105971. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2023.105971>

Nilsson, O., 2015. Hygiene quality and presence of ESBL-producing *Escherichia coli* in raw food diets for dogs. *Infection Ecology & Epidemiology*, 5, p.28758. <https://doi.org/10.3402/iee.v5.28758>

Nørrung, B. and Buncic, S., 2008. Microbial safety of meat in the European Union. *Meat Science*, 78(1-2), pp.14–24.

Nüesch-Inderbinen, M., Treier, A., Zurfluh, K. and Stephan, R., 2019. Raw meat-based diets for companion animals: a potential source of transmission of pathogenic and antimicrobial-resistant Enterobacteriaceae. *Royal Society Open Science*, 6(10), p.191170. <https://doi.org/10.1098/rsos.191170>

O'Halloran, C., Tørnqvist-Johnsen, C., Woods, G., Mitchell, J., Reed, N., Burr, P., ... & Gunn-Moore, D., 2021. Feline tuberculosis caused by *Mycobacterium bovis* infection of domestic UK cats associated with feeding a commercial raw food diet. *Transboundary and Emerging Diseases*, 68(4), pp.2308–2320.

Oster, R.T., Tishinsky, J.M., Yuan, Z. and Robinson, L.E., 2010. Docosahexaenoic acid increases cellular adiponectin mRNA and secreted adiponectin protein, as well as PPAR γ mRNA, in 3T3-L1 adipocytes. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 35(6), pp.783–789.

Over, K.F., Hettiarachchy, N., Johnson, M.G. and Davis, B., 2009. Effect of organic acids and plant extracts on *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, and *Salmonella Typhimurium* in broth culture model and chicken meat systems. *Journal of Food Science*, 74(9), pp.M515–M521. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2009.01375.x>

Pagliassotti, M. J., Holste, L. C., Moore, M. C., Neal, D. W., & Cherrington, A. D., 1996. Comparison of the time courses of insulin and the portal signal on hepatic glucose and glycogen metabolism in the conscious dog. *Journal of Clinical Investigation*, 97, pp.81–91.

Palerme, J.-S., Pan, P.C., Parsons, C.T., Kathariou, S., Ward, T.J. and Jacob, M.E., 2016. Isolation and characterization of atypical *Listeria monocytogenes* associated with a canine urinary tract infection. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 28(5), pp.604–607. <https://doi.org/10.1177/1040638716661381>

Pan, Y., Spears, J.K., Xu, H. and Bhatnagar, S., 2023. Effects of a therapeutic weight loss diet on weight loss and metabolic health in overweight and obese dogs. *Journal of Animal Science*, 101, skad183. <https://doi.org/10.1093/jas/skad183>

Panasevich, M.R., Daristotle, L., Yamka, R.M. and Frantz, N.Z., 2022. Dietary ground flaxseed increases serum alpha-linolenic acid concentrations in adult cats. *Animals*, 12(19), p.2543. <https://doi.org/10.3390/ani12192543>

Park, H.J., Park, J.S., Hayek, M.G., Reinhart, G.A. and Chew, B.P., 2011. Dietary fish oil and flaxseed oil suppress inflammation and immunity in cats. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 141(3-4), pp.301–306. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2011.02.024>

Pelat, M., Verwaerde, P., Tran, M.A., Montastruc, J.L. and Senard, J.M., 2002. Alpha2-adrenoceptor function in arterial hypertension associated with obesity in dogs fed a high-fat diet. *Journal of Hypertension*, 20(5), pp.957–964.

Pinto, C.F.D., Lehr, W., Pignone, V.N., Chain, C.P. and Trevizan, L., 2020. Evaluation of teeth injuries in Beagle dogs caused by autoclaved beef bones used as a chewing item to remove dental calculus. *PLOS ONE*, 15(2), p.e0228146. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228146>

Pion, P. D., Kittleson, M. D., Rogers, Q. R., & Morris, J. G., 1987. Myocardial failure in cats associated with low plasma taurine: a reversible cardiomyopathy. *Science*, 237, pp.764–767.

Plantinga, E.A., Bosch, G. and Hendriks, W.H., 2011. Estimation of the dietary nutrient profile of free-roaming feral cats: possible implications for nutrition of domestic cats. *British Journal of Nutrition*, 106(Suppl 1), pp.S35–S48. <https://doi.org/10.1017/S0007114511002285>

Polzin, D.J. and Churchill, J.A., 2016. Controversies in veterinary nephrology: renal diets are indicated for cats with International Renal Interest Society chronic kidney disease stages 2 to 4: the pro view. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 46(6), pp.1049–1065.

Pritchard, J.C., Jacob, M.E., Ward, T.J., Parsons, C.T., Kathariou, S. and Wood, M.W., 2016. *Listeria monocytogenes* septicemia in an immunocompromised dog. *Veterinary Clinical Pathology*, 45(2), pp.254–259. <https://doi.org/10.1111/vcp.12363>

Puño-Sarmiento, J., Medeiros, L., Chiconi, C., Martins, F., Pelayo, J., Rocha, S., ... & Nakazato, G., 2013. Detection of diarrheagenic *Escherichia coli* strains isolated from dogs and cats in Brazil. *Veterinary Microbiology*, 166(3-4), pp.676–680. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2013.07.007>

Quinn, P.J., 2011. *Veterinary Microbiology and Microbial Disease*. Chichester: Wiley-Blackwell. Chapter 24, p.430. ISBN: 978-1-405-15823-7.

Ramos, C. P., Diniz, A. N., Ribeiro, M. G., de Paula, C. L., Costa, É. A., Sonne, L., ... & Silva, R. O. S., 2021. Enteric organisms detected in feces of dogs with bloody diarrhea: 45 cases. *Topics in Companion Animal Medicine*, 45, p.100549. <https://doi.org/10.1016/j.tcam.2021.100549>

Rankovic, A., Adolphe, J.L. and Verbrugghe, A., 2019. Role of carbohydrates in the health of dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 255(5), pp.546–554. <https://doi.org/10.2460/javma.255.5.546>

Rees, C.A., Bauer, J.E., Burkholder, W.J., Kennis, R.A., Dunbar, B.L. and Bigley, K.E., 2001. Effects of dietary flax seed and sunflower seed supplementation on normal canine serum polyunsaturated fatty acids and skin and hair coat condition scores. *Veterinary Dermatology*, 12(2), pp.111–117. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3164.2001.00234.x>

Resmi Gazete, 2011. İnsan Tüketimi Amacıyla Kullanılmayan Hayvansal Yan Ürünler Yönetmeliği, 28152

Resmi Gazete, 2011. Yemlerin Piyasaya Arzı ve Kullanımı Hakkında Yönetmelik, 28155

Ribeiro-Almeida, M., Mourão, J., Magalhães, M., Freitas, A.R., Novais, C., Peixe, L. and Antunes, P., 2024. Raw meat-based diet for pets: a neglected source of human exposure to *Salmonella* and pathogenic *Escherichia coli* clones carrying *mcr*, Portugal, September 2019 to January 2020. *Eurosurveillance*, 29(18), p.2300561. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2024.29.18.2300561>

Robertson, I.D., 1999. The influence of diet and other factors on owner-perceived obesity in privately owned cats from metropolitan Perth, Western Australia. *Preventive Veterinary Medicine*, 40, pp.75–85. [https://doi.org/10.1016/S0167-5877\(99\)00024-0](https://doi.org/10.1016/S0167-5877(99)00024-0)

Rocchini, A.P., Marker, P.A. and Cervenka, T., 1997. Time course of insulin resistance associated with feeding dogs a high-fat diet. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*, 272(1), pp.E147–E154.

Rocchini, A.P., Yang, J.Q. and Gokee, A., 2004. Hypertension and insulin resistance are not directly related in obese dogs. *Hypertension*, 43(5), pp.1011–1016. <https://doi.org/10.1161/01.HYP.0000123073.48855.e9>

Rocchini, A.P., Yang, J.Q., Smith, M.J. and Supiano, M.A., 2010. Serial changes in norepinephrine kinetics associated with feeding dogs a high-fat diet. *Journal of Clinical Hypertension*, 12(2), pp.117–124. <https://doi.org/10.1111/j.1751-7176.2009.00230.x>

Rogers, Q.R. and Morris, J.G., 2002. Up-regulation of nitrogen catabolic enzymes is not required to readily oxidize excess protein in cats. *Journal of Nutrition*, 132, pp.2819–2820.

Romsos, D.R., Palmer, H.J., Muiruri, K.L. and Bennink, M.R., 1981. Influence of a low carbohydrate diet on performance of pregnant and lactating dogs. *Journal of Nutrition*, 111(4), pp.678–689. <https://doi.org/10.1093/jn/111.4.678>

Rosol, T.J., Chew, D.J., Nagode, L.A. and Capen, C.C., 1995. Pathophysiology of calcium metabolism. *Veterinary Clinical Pathology*, 24(2), pp.49–63. <https://doi.org/10.1111/j.1939-165x.1995.tb00937.x>

Rouger, A., Tresse, O. and Zagorec, M., 2017. Bacterial contaminants of poultry meat: sources, species, and dynamics. *Microorganisms*, 5(3), p.50. <https://doi.org/10.3390/microorganisms5030050>

Roush, J. K., Cross, A. R., Renberg, W. C., Dodd, C. E., Sixby, K. A., Fritsch, D. A., ... & Hahn, K. A., 2010. Evaluation of the effects of dietary supplementation with fish oil omega-3 fatty acids on weight bearing in dogs with osteoarthritis. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 236(1), pp.67–73. <https://doi.org/10.2460/javma.236.1.67>

Runesvärd, E., Wikström, C., Fernström, L.L. and Hansson, I., 2020. Presence of pathogenic bacteria in faeces from dogs fed raw meat-based diets or dry kibble. *Veterinary Record*, 187(9), p.e71. <https://doi.org/10.1136/vr.105644>

Sandri, M., Dal Monego, S., Conte, G., Sgorlon, S., & Stefanon, B., 2016. Raw meat based diet influences faecal microbiome and end products of fermentation in healthy dogs. *BMC Veterinary Research*, 13, p.1. <https://doi.org/10.1186/s12917-016-0901-x>

Schenck, P., Chew, D., Nagode, L. and Rosol, T., 2006. Disorders of calcium: hypercalcemia and hypocalcemia. In: *Fluid Therapy in Small Animal Practice*. pp.122–194. <https://doi.org/10.1016/B0-72-163949-6/50009-6>

Schenck, P. A. (2007). Trans fatty acids role in pet diabetes mellitus.

Schlesinger, D.P. and Joffe, D.J., 2011. Raw food diets in companion animals: a critical review. *Canadian Veterinary Journal*, 52(1), pp.50–54.

Schmidt, M., Unterer, S., Suchodolski, J. S., Honneffer, J. B., Guard, B. C., Lidbury, J. A., ... & Kölle, P., 2018. The fecal microbiome and metabolome differs between dogs fed Bones and Raw Food (BARF) diets and dogs fed commercial diets. *PLOS ONE*, 13(8), e0201279. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201279>

Schropp, D.M. and Kovacic, J., 2007. Phosphorus and phosphate metabolism in veterinary patients. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 17, pp.127–134. <https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2006.00217.x>

Schwingshackl, L., Strasser, B. and Hoffmann, G., 2011. Effects of monounsaturated fatty acids on cardiovascular risk factors: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 59(2-4), pp.176–186. <https://doi.org/10.1159/000334071>

Shin, B., Kim, H., Chang, D., Kang, J-H., Kang, B-T. and Yang, M., 2019. Risk factors predicting development of complications in 72 dogs with esophageal foreign bodies. *Korean Journal of Veterinary Research (대한수의학회지)*, 59(1), pp.25-31.

Silvio, J., Harmon, D.L., Gross, K.L. and McLeod, K.R., 2000. Influence of fiber fermentability on nutrient digestion in the dog. *Nutrition*, 16(4), pp.289–295. [https://doi.org/10.1016/s0899-9007\(99\)00298-1](https://doi.org/10.1016/s0899-9007(99)00298-1)

Singh, R., Rand, J.S., Coradini, M. and Morton, J.M., 2015. Effect of acarbose on postprandial blood glucose concentrations in healthy cats fed low and high carbohydrate

diets. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 17(10), pp.848–857.
<https://doi.org/10.1177/1098612X14556559>

Slatopolsky, E., Weerts, C., Norwood, K., Giles, K., Fryer, P., Finch, J., ... & Delmez, J., 1989. Long-term effects of calcium carbonate and 2.5 mEq/liter calcium dialysate on mineral metabolism. *Kidney International*, 36(5), pp.897–903.
<https://doi.org/10.1038/ki.1989.277>

Slingerland, L. I., Fazilova, V. V., Plantinga, E. A., Kooistra, H. S., & Beynen, A. C., 2009. Indoor confinement and physical inactivity rather than the proportion of dry food are risk factors in the development of feline type 2 diabetes mellitus. *Veterinary Journal*, 179(2), pp.247–253. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.08.035>

Smith, C. E., Freeman, L. M., Rush, J. E., Cunningham, S. M., & Biourge, V., 2007. Omega-3 fatty acids in Boxer dogs with arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 21(2), pp.265–273. [https://doi.org/10.1892/0891-6640\(2007\)21\[265:ofaibd\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1892/0891-6640(2007)21[265:ofaibd]2.0.co;2)

Solís, D., Toro, M., Navarrete, P., Faúndez, P., & Reyes-Jara, A., 2022. Microbiological quality and presence of foodborne pathogens in raw and extruded canine diets and canine fecal samples. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 799710.
<https://doi.org/10.3389/fvets.2022.799710>

Stanley, K. and Jones, K., 2003. Cattle and sheep farms as reservoirs of *Campylobacter*. *Journal of Applied Microbiology*, 94(Suppl), pp.104S–113S.
<https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.94.s1.12.x>

Steenkamp, G. and Gorrel, C., 1999. Oral and dental conditions in adult African wild dog skulls: a preliminary report. *Journal of Veterinary Dentistry*, 16(2), pp.65–68.
<https://doi.org/10.1177/089875649901600201>

Stern, A.W. and Martin, L.A., 2021. Microscopic examination of dog chews: correlation of histological findings to product labeling. *Journal of Histotechnology*, 44, pp.12–19.
<https://doi.org/10.1080/01478885.2020.1775003>

Stern, N.J. and Kotula, A.W., 1982. Survival of *Campylobacter jejuni* inoculated into ground beef. *Applied and Environmental Microbiology*, 44, pp.1150–1153. <https://doi.org/10.1128/aem.44.5.1150-1153.1982>

Stiver, S. L., Frazier, K. S., Mauel, M. J., & Styer, E. L., 2003. Septicemic salmonellosis in two cats fed a raw-meat diet. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 39(6), pp.538–542. <https://doi.org/10.5326/0390538>

Stockman, J. and Villaverde, C., 2021. Concerns related to dietary phosphorus intake in cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 258(12), pp.1325–1331. <https://doi.org/10.2460/javma.258.12.1325>

Stockman, J., Villaverde, C. and Corbee, R.J., 2021. Calcium, phosphorus, and vitamin D in dogs and cats: beyond the bones. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 51(3), pp.623–634. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2021.01.003>

Strieker, M. J., Werner, A., Morris, J. G., & Rogers, Q. R., 2006. Excess dietary cystine intensifies the adverse effect of a methionine deficiency in the cat. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 90(11–12), pp.440–445. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2006.00624.x>

Strohmeier, R. A., Morley, P. S., Hyatt, D. R., Dargatz, D. A., Scorza, A. V., & Lappin, M. R., 2006. Evaluation of bacterial and protozoal contamination of commercially available raw meat diets for dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 228(4), pp.537–542. <https://doi.org/10.2460/javma.228.4.537>

Sturgess, C.P., 1989. Listerial abortion in the bitch. *Veterinary Record*, 124, p.177.

Summers, S., Stockman, J. and Larsen, J.A., 2022. Evaluation of iron, copper and zinc concentrations in commercial foods formulated for healthy cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 24(4), pp.366–372. <https://doi.org/10.1177/1098612X211026254>

Swanson, K. S., Kuzmuk, K. N., Schook, L. B., & Fahey Jr, G. C., 2004. Diet affects nutrient digestibility, hematology, and serum chemistry of senior and weanling dogs. *Journal of Animal Science*, 82, pp.1713–1724.

Tabrizian, L., Borujeni, M.P., Avizeh, R., Ghorbanipour, M.R.Z., Zakerian, M., Karamian, A. and Azargoun, R., 2025. Perceptions, behaviours, and practices of dog owners for giving treats: A cross-sectional investigation. *Journal of Veterinary Behavior*.

Tal, M., Parr, J.M., MacKenzie, S. and Verbrugghe, A., 2018. Dietary imbalances in a large breed puppy, leading to compression fractures, vitamin D deficiency, and suspected nutritional secondary hyperparathyroidism. *The Canadian Veterinary Journal*, 59(1), pp.36–42.

Taylor, M.B., Geiger, D.A., Saker, K.E. and Larson, M.M., 2009. Diffuse osteopenia and myelopathy in a puppy fed a diet composed of an organic premix and raw ground beef. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 234(8), pp.1041–1048. <https://doi.org/10.2460/javma.234.8.1041>

Tazerji, S. S., Elahinia, A., Akhtardanesh, B., Kabir, F., Vazir, B., Duarte, P. M., ... & Gharieb, R., 2024. Nutritional risks and consequences of meat-only diets for dogs and cats. *German Journal of Veterinary Research*, 4, Article 0076. <https://doi.org/10.51585/gjvr.2024.1.0076>

The Jamovi Project, 2025, Jamovi (Version 2.6), Bilgisayar Programı

Thépault, A., Rose, V., Queguiner, M., Chemaly, M. and Rivoal, K., 2020. Dogs and cats: Reservoirs for highly diverse *Campylobacter jejuni* and a potential source of human exposure. *Animals*, 10(5), p.838. <https://doi.org/10.3390/ani10050838>

Thiess, S., Becskei, C., Tomsa, K., Lutz, T.A. and Wanner, M., 2004. Effects of high carbohydrate and high fat diet on plasma metabolite levels and on i.v. glucose tolerance test in intact and neutered male cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 6(4), pp.207–218. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2003.09.006>

Thompson, A., 2008. Ingredients: where pet food starts. *Topics in Companion Animal Medicine*, 23(3), pp.127–132. <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2008.04.004>

Thompson, H.C., Cortes, Y., Gannon, K., Bailey, D. and Freer, S., 2012. Esophageal foreign bodies in dogs: 34 cases (2004–2009). *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 22, pp.253–261.

Tomsa, K., Glaus, T., Hauser, B., Flückiger, M., Arnold, P., Wess, G. and Reusch, C., 1999. Nutritional secondary hyperparathyroidism in six cats. *Journal of Small Animal Practice*, 40, pp.533–539. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.1999.tb03015.x>

Towell, T.L., 2008. Alternative and raw food diets: what do we know? *Proceedings of the North American Veterinary Conference*, 22, pp.147–150.

Tretter, S. and Mueller, R.S., 2011. The influence of topical unsaturated fatty acids and essential oils on normal and atopic dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 47(4), pp.236–240. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-5607>

Trevizan, L., de Mello Kessler, A., Brenna, J.T., Lawrence, P., Waldron, M.K. and Bauer, J.E., 2012. Maintenance of arachidonic acid and evidence of $\Delta 5$ desaturation in cats fed γ -linolenic and linoleic acid enriched diets. *Lipids*, 47, pp.413–423. <https://doi.org/10.1007/s11745-011-3651-0>

Truett, A.A., Borne, A.T., Monteiro, M.P. and West, D.B., 1998. Composition of dietary fat affects blood pressure and insulin responses to dietary obesity in the dog. *Obesity Research*, 6(2), pp.137–146. <https://doi.org/10.1002/j.1550-8528.1998.tb00328.x>

Uhl, E.W., 2018. The pathology of vitamin D deficiency in domesticated animals: An evolutionary and comparative overview. *International Journal of Paleopathology*, 23, pp.100–109. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2018.03.001>

van Bree, F.P.J., Bokken, G.C.A.M., Mineur, R., Franssen, F., Opsteegh, M., van der Giessen, J.W.B., Lipman, L.J.A. and Overgaauw, P.A.M., 2018. Zoonotic bacteria and parasites found in raw meat-based diets for cats and dogs. *Veterinary Record*, 182(2), p.50. <https://doi.org/10.1136/vr.104535>

van Rooijen, C., 2015. *Maillard reaction products in pet foods*. PhD. Wageningen University. <https://doi.org/10.18174/360655>

van Rooijen, C., Bosch, G., van der Poel, A.F., Wierenga, P.A., Alexander, L. and Hendriks, W.H., 2013. The Maillard reaction and pet food processing: Effects on nutritive value and pet health. *Nutrition Research Reviews*, 26(2), pp.130–148. <https://doi.org/10.1017/S0954422413000103>

Varga, J., Meses, B. and Fodor, L., 1990. Serogroups of *Campylobacter jejuni* from man and animals. *Zentralblatt für Veterinärmedizin Reihe B*, 37, pp.407–411.

Vassallo, K.O. and Morales-Cauti, S., 2021. Resistencia antimicrobiana de cepas aisladas de *Escherichia coli* en alimentos tipo BARF para perros en Lima, 2019. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(3), e20406. <https://doi.org/10.15381/RIVEP.V32I3.20406>

Vaughn, D.M., Reinhart, G.A., Swaim, S.F., Lauten, S.D., Garner, C.A., Boudreaux, M.K., Spano, J.S., Hoffman, C.E. and Conner, B., 1994. Evaluation of effects of dietary n-6 to n-3 fatty acid ratios on leukotriene B synthesis in dog skin and neutrophils. *Veterinary Dermatology*, 5(4), pp.163–173. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3164.1994.tb00028.x>

Vecchiato, C.G., Schwaiger, K., Biagi, G. and Dobenecker, B., 2022. From nutritional adequacy to hygiene quality: A detailed assessment of commercial raw pet-food for dogs and cats. *Animals*, 12(18), p.2395. <https://doi.org/10.3390/ani12182395>

Verbrugghe, A. & Hesta, M., 2017. Cats and carbohydrates: the carnivore fantasy? *Veterinary Sciences*, 4(4), p.55. <https://doi.org/10.3390/vetsci4040055>

Verbrugghe, A., Hesta, M., Daminet, S. & Janssens, G.P., 2012. Nutritional modulation of insulin resistance in the true carnivorous cat: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 52(2), pp.172–182. <https://doi.org/10.1080/10408398.2010.499763>

Verstraete, F. J. M., Van Aarde, R. J., Nieuwoudt, B. A., Mauer, E., & Kass, P. H., 1996. The dental pathology of feral cats on Marion Island, part II: periodontitis, external odontoclastic resorption lesions and mandibular thickening. *Journal of Comparative Pathology*, 115, pp.283–297.

Verwaerde, P., Sénard, J. M., Galinier, M., Rouge, P., Massabuau, P., Galitzky, J., ... & Montastruc, J. L., 1999. Changes in short-term variability of blood pressure and heart rate during the development of obesity-associated hypertension in high-fat fed dogs. *Journal of Hypertension*, 17(8), pp.1135–1143.

Vester, B. M., Burke, S. L., Liu, K. J., Dikeman, C. L., Simmons, L. G., & Swanson, K. S., 2010. Influence of feeding raw or extruded feline diets on nutrient digestibility and

nitrogen metabolism of African wildcats (*Felis lybica*). *Zoo Biology*, 29(6), pp.676–686.
<https://doi.org/10.1002/zoo.20305>

Vors, C., Allaire, J., Marin, J., Lépine, M. C., Charest, A., Tchernof, A., ... & Lamarche, B., 2017. Inflammatory gene expression in whole blood cells after EPA vs. DHA supplementation: Results from the ComparED study. *Atherosclerosis*, 257, pp.116–122.
<https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2017.01.025>

Vuorinen, A., Bailey-Hall, E., Karagiannis, A., Yu, S., Roos, F., Sylvester, E., ... & Dahms, I., 2020. Safety of algal oil containing EPA and DHA in cats during gestation, lactation and growth. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 104(5), pp.1509–1523. <https://doi.org/10.1111/jpn.13324>

Wahrburg, U., 2004. What are the health effects of fat? *European Journal of Nutrition*, 43(Suppl 1), pp.I/6–I/11. <https://doi.org/10.1007/s00394-004-1103-9>

Waldron, M.K., Spencer, A.L. & Bauer, J.E., 1998. Role of long-chain polyunsaturated n-3 fatty acids in the development of the nervous system of dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 213(5), pp.619–622.

Walters, J. M., Hackett, T. B., Ogilvie, G. K., & Fettman, M. J., 2010. Polyunsaturated fatty acid dietary supplementation induces lipid peroxidation in normal dogs. *Veterinary Medicine International*, 2010, Article ID 619083. <https://doi.org/10.4061/2010/619083>

Watson, T.D., 1998. Diet and skin disease in dogs and cats. *The Journal of Nutrition*, 128(12 Suppl), pp.2783S–2789S. <https://doi.org/10.1093/jn/128.12.2783S>

Weber, A. & Plageman, O., 1991. *Listeria monocytogenes* as a cause of abortion in dogs. *Kleintierpraxis*, 36, pp.93–94.

Weese, J.S. & Rousseau, J., 2006. Survival of *Salmonella* Copenhagen in food bowls following contamination with experimentally inoculated raw meat: effects of time, cleaning, and disinfection. *The Canadian Veterinary Journal*, 47(9), pp.887–889.

Weese, J.S., Rousseau, J. & Arroyo, L., 2005. Bacteriological evaluation of commercial canine and feline raw diets. *The Canadian Veterinary Journal*, 46(6), pp.513–516.

Weeth, L.P., 2016. Other risks/possible benefits of obesity. *The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 46(5), pp.843–853. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2016.04.007>

Wei, M.Y. & Jacobson, T.A., 2011. Effects of eicosapentaenoic acid versus docosahexaenoic acid on serum lipids: a systematic review and meta-analysis. *Current Atherosclerosis Reports*, 13, pp.474–483. <https://doi.org/10.1007/s11883-011-0210-3>

Wieler, L.H. & Bauerfeind, R., 2003. STEC as a veterinary problem. In: Philpott, D. & Ebel, F., eds. *E. coli. Methods in Molecular Medicine™*, vol 73. Totowa: Humana Press, pp.75–91. <https://doi.org/10.1385/1-59259-316-X:75>

Wiese, H.F., Hansen, A.E. & Coon, E., 1962. Influence of high and low caloric intakes on fat deficiency of dogs. *The Journal of Nutrition*, 76(1), pp.73–81. <https://doi.org/10.1093/jn/76.1.73>

Wilkins, C., Long, R. C., Waldron, M., Ferguson, D. C., & Hoenig, M., 2004. Assessment of the influence of fatty acids on indices of insulin sensitivity and myocellular lipid content by use of magnetic resonance spectroscopy in cats. *American Journal of Veterinary Research*, 65(8), pp.1090–1099. <https://doi.org/10.2460/ajvr.2004.65.1090>

Willis, W.L. & Murray, C., 1997. *Campylobacter jejuni* seasonal recovery observations of retail market broilers. *Poultry Science*, 76, pp.314–317.

Wong, S.A. & Hugo, T.B., 2022. Myocarditis caused by *Listeria monocytogenes* in a dog. *Australian Veterinary Journal*, 100(1–2), pp.67–72. <https://doi.org/10.1111/avj.13129>

Wood, J. D., Enser, M., Richardson, R. I., & Whittington, F. M., 2007. Fatty acids in meat and meat products. In: Chow, C.K., ed. *Fatty Acids in Foods and Their Health Implications*. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press, pp.101–122.

Wu, G., 2021. *Amino Acids in Nutrition and Health*, Springer Cham, pp.199–217. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-74180-8>

Yaissle, J.E., Holloway, C. & Buffington, C.A.T., 2004. Evaluation of owner education as a component of obesity treatment programs for dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 224, pp.1932–1935.

Yaqoob, P., 2002. Monounsaturated fatty acids and immune function. *European Journal of Clinical Nutrition*, 56(Suppl 3), pp.S9–S13. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601477>

Yukawa, S., Uchida, I., Takemitsu, H., Okamoto, A., Yukawa, M., Ohshima, S., & Tamura, Y., 2022. Anti-microbial resistance of *Salmonella* isolates from raw meat-based dog food in Japan. *Veterinary Medicine and Science*, 8. <https://doi.org/10.1002/vms3.739>

Zafalon, R. V. A., Pedreira, R. S., Vendramini, T. H. A., Rentas, M. F., Pedrinelli, V., Rodrigues, R. B. A., ... & Brunetto, M. A., 2021. Toxic element levels in ingredients and commercial pet foods. *Scientific Reports*, 11, 21007. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-00467-4>

Zaghini, G. & Biagi, G., 2005. Nutritional peculiarities and diet palatability in the cat. *Veterinary Research Communications*, 29(Suppl 2), pp.39–44. <https://doi.org/10.1007/s11259-005-0009-1>

Zawada, E. T., Saelens, D. A., Alavi, F. K., & Lembke, J. M., 1994. Systemic factors and renal hemodynamic effects of high-protein meal versus low-protein meal in conscious dogs. *Nephron*, 68(1), pp.112–117. <https://doi.org/10.1159/000188228>

Zhang, S., Ren, Y., Huang, Y., Wang, Y., Dang, H., & Shan, T., 2023. Effects of five carbohydrate sources on cat diet digestibility, postprandial glucose, insulin response, and gut microbiomes. *Journal of Animal Science*, 101, skad049. <https://doi.org/10.1093/jas/skad049>

Zhang, Y., Zhou, C., Bassey, A., Bai, L., Wang, Y., & Ye, K., 2022. Quantitative exposure assessment of *Listeria monocytogenes* cross-contamination from raw to ready-to-eat meat under different food-handling scenarios. *Food Control*, 137, 108972.

Zhang, Z., Xue, Z., Yang, H., Zhao, F., Liu, C., Chen, J., ... & Zhang, X., 2021. Differential effects of EPA and DHA on DSS-induced colitis in mice and possible

mechanisms involved. *Food & Function*, 12(4), pp.1803–1817.
<https://doi.org/10.1039/d0fo02308f>

Zhao, C., Ge, B., De Villena, J., Sudler, R., Yeh, E., Zhao, S., ... & Meng, J., 2001. Prevalence of *Campylobacter* spp., *Escherichia coli*, and *Salmonella* serovars in retail chicken, turkey, pork, and beef from the Greater Washington, DC, area. *Applied and Environmental Microbiology*, 67(12), pp.5431–5436.

Zoran, D.L. & Buffington, C.A.T., 2011. Effects of nutrition choices and lifestyle changes on the well-being of cats, a carnivore that has moved indoors. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 239(5), pp.596–606.

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

KEDİ VE KÖPEKLER İÇİN HAZIRLANAN TİCARİ ÇİĞ MAMALAR İLE ÖDÜL MAMALARININ BESİN MADDESİ ANALİZLERİ VE MİKROBİYOLOJİK YÖNDEN İNCELENMESİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 5	% 4	% 3	% 1
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	% 1
2	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	% 1
3	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 1
4	openaccess.mku.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
5	faolex.fao.org İnternet Kaynağı	<% 1
6	pdffox.com İnternet Kaynağı	<% 1
7	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	<% 1
8	acikerisim.uludag.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
9	Erdem, İsmail. "Kasaplık siğirilar için ideal yem formülasyonlarının belirlenmesi.", Kirsehir Ahi Evrar University (Turkey) Yayın	<% 1
10	toad.halileksi.net İnternet Kaynağı	<% 1

KURUM İZNİ YAZILARI

Uyarı: Canlı ve cansız deneklerle yapılan tüm çalışmalar için kurum izin belgelerinin eklenmesi zorunludur. Gizlilik ve mahremiyet içeren durumlarda kurum adı kapatılmalıdır.

☐ Kurum izni gerekmektedir.

☒ Kurum izni gerekmemektedir.

Gülşah EMRE MANTAR
(İmza)

