



**T.C.  
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TÜRKİYE PAZARINDA FARKLI KALİTE  
KATEGORİLERİNDE SATIŞA SUNULAN KÖPEK  
MAMALARININ BESİN MADDE VE ENERJİ DEĞERLERİNİN  
BELİRLENMESİ**

**FUNDA TAŞKIRAN  
HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Mehmet Akif KARSLI**

**KIRIKKALE-2024**









**T.C.  
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TÜRKİYE PAZARINDA FARKLI KALİTE  
KATEGORİLERİNDE SATIŞA SUNULAN KÖPEK  
MAMALARININ BESİN MADDE VE ENERJİ DEĞERLERİNİN  
BELİRLENMESİ**

**FUNDA TAŞKIRAN  
HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Mehmet Akif KARSLI**

**KIRIKKALE-2024**







## ETİK BEYANI

Kırıkkale Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- o Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- o Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- o Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- o Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- o Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Funda TAŞKIRAN  
30.07.2024



## ÖZET

### TÜRKİYE PAZARINDA FARKLI KALİTE KATEGORİLERİNDE SATIŞA SUNULAN KÖPEK MAMALARININ BESİN MADDE VE ENERJİ DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİ

Kırıkkale Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Mehmet Akif KARSLI

2024, 38 sayfa

Bu çalışmada Türkiye’de yüksek, orta ve düşük olmak üzere farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan köpek mamalarının besin madde ve enerji değerlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla piyasadan temin edilen en az beş farklı firmaya ait yüksek kalitede, 8 adet orta ve 8 adet ise düşük kalitede köpek mamaları toplanmıştır. Toplanan mama örneklerinde sırasıyla kuru madde (KM), ham kül (HK), ham protein (HP), ham yağ (HY), ham selüloz (HS) ve nişasta analizleri yapılmıştır. Bu analiz sonuçları dikkate alınarak mamaların organik madde, total karbonhidrat ve azotsuz öz madde içerikleri hesaplanmıştır. Yine bu mamaların besin madde içeriklerinden mamalara ait enerji (total, sindirilebilir ve metabolik) değerleri hesaplanmıştır. Mamalara ait KM, HK, OM, HP, HY, nişasta, azotsuz öz madde ve total karbonhidrat içeriklerinin istatistiksel olarak benzer ( $P>0.05$ ), HS içeriklerinin ise özellikle yüksek ile düşük kaliteli mamalar arasında önemli düzeyde farklılık gösterdiği saptanmıştır ( $P<0.05$ ). Mamalara ait total enerji ile CPM düzeylerinin arasında istatistiksel olarak fark yok iken ( $P>0.05$ ), sindirim oranları, sindirilebilir ve metabolik enerji düzeylerinin önemli derecede farklı olduğu tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). Sonuç olarak, yüksek, orta ve düşük kalite mamalar besin madde içeriği açısından ham selüloz dışında benzer, fakat sindirilebilirlik ve enerji değerleri açısından ele alındığında farklılık gösterdiği görülmüştür. Bununla birlikte bu mamalar arasında ki fiyat farkı göz önüne alındığında bu farklılığı sadece bu iki parametredeki farklılıkla mantıklı bir şekilde açıklamak pek olası gözükmemektedir. Bu mamaların proteinlerinin amino asit içerikleri, yağlarının içerdiği yağ asitleri, vitamin ve mineral düzeyleri gibi daha detaylı bir çalışma yapılarak ele alınmasının doğru olacağı düşüncesi oluşmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Köpek, kuru mama, besin madde içeriği, enerji düzeyleri

## ABSTRACT

### DETERMINATION OF NUTRIENT AND ENERGY VALUES OF DOG FOODS OFFERED IN DIFFERENT QUALITY CATEGORIES IN THE TURKISH MARKET

Kırıkkale University

Health Sciences Institute

Department of Animal Nutrition and Nutritional Diseases, Master's Thesis

Advisor: Prof. Dr. Mehmet Akif KARSLI

2024, 38 pages

This study aimed to determine the nutritional and energy values of dog foods offered for sale in Turkey in different quality categories: Premium, medium and low. For this purpose, at least five commercially available Premium quality, 8 medium and 8 low quality from different companies dog food was collected. Dry matter (DM), ash, crude protein (CP), ether extract (EE), crude cellulose (CC) and starch contents were analyzed in the collected dog food samples, respectively. Based on these analysis results, the organic matter, total carbohydrate and nitrogen-free extract contents of the foods were calculated. Again, the energy (total, digestible and metabolic) values of these dog foods were calculated from their nutritional contents. It was determined that the DM, ASH, OM, CP, EE, starch, non-nitrogenous extract and total carbohydrate contents of the dog foods were statistically similar ( $P>0.05$ ), whereas the cellulose contents showed significant differences, especially between Premium and low quality dog foods ( $P<0.05$ ). While there was no statistical difference between the total energy and CPM levels of the kittles ( $P>0.05$ ), it was determined that the digestion rates, digestible and metabolic energy levels were significantly different ( $P<0.05$ ). In conclusion, it has been observed that high (Premium), medium and low quality dog foods are similar in terms of nutritional content except crude fiber, but differ in terms of energy values. However, considering the price difference between these foods, it does not seem logically possible to explain this difference only with the difference in these two parameters. It was thought that it would be appropriate to conduct a more detailed study on the amino acid content of the proteins of these foods, the fatty acids contained in their fat and their vitamin and mineral levels.

**Key Words:** Dog, dry food, nutritional content, energy levels.

## TEŞEKKÜR

Tez alıŐmamın her aŐamasını yakından takip ederek bilgi ve deneyimlerini benimle paylaŐan, yol gÖsteren ve her tÜrlÜ imkânı sağlayarak yanımda olan çok kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Mehmet Akif KARSLI ve ArŐ. Gör. Ali KARAPINAR'a, yüksek lisans eğitimim boyunca desteklerini esirgemeyen Anabilim Dalımızın kıymetli hocaları Prof. Dr. Mehmet BAŐALAN, Prof. Dr. İlkey AYDOĞAN ve Dr. ÖĞr. Üyesi Gökhan ŐEN'e çok teşekkür ederim. Ayrıca bu sürece tanıklık eden ve her zaman yanımda olan kıymetli aileme özellikle değerli annem Güler TAŞKIRAN'a ve sürece boyunca desteklerini esirgemeyen sevgili Realite GRUP alıŐma arkadaşlarıma teŐekkürü borç bilirim.



# İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
<b>ÖZET</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>vi</b>
<b>İÇİNDEKİLER DİZİNİ</b> .....	<b>vii</b>
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b> .....	<b>ix</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	<b>x</b>
<b>RESİMLER DİZİNİ</b> .....	<b>xi</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	<b>xii</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. LİTERATÜR BİLGİSİ</b> .....	<b>3</b>
2.1. Geçmişten Günümüze Köpek ve İnsan İlişkileri .....	3
2.2. Köpeklerin Sindirim Sistemi.....	4
2.3. Köpeklerde Besin Madde Gereksinimleri .....	5
2.4. Köpeklerde Besleme .....	5
2.5. Köpek Beslemede Dikkat Edilmesi Gereken Bazı Konular .....	7
2.6. Beslenmeye Bağlı Oluşabilecek Problemler .....	8
2.7. Endüstriyel Mamalar .....	9
2.8. Kuru Mamalar .....	9
2.9. Kuru Mama Üretimi .....	9
2.10. Kuru Mama Kullanımının Avantaj ve Dezavantajları .....	11
2.11. Köpek Sahiplerinin Mama Tercih Kriterleri .....	13
<b>3. MATERYAL ve METOT</b> .....	<b>15</b>
3.1. Materyal .....	15
3.1.1. Yem Materyali.....	15
3.2. Metot .....	15
3.2.1. Ham Besin Madde Analizleri .....	16
3.2.2. Nişasta Analizi .....	16
3.2.2.1. Gereç .....	16
3.2.2.2. Yöntem .....	16

3.2.2.3. Hesaplamalar .....	16
3.2.3. İstatistik Analizleri .....	17
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>18</b>
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>29</b>
<b>6. SONUÇ .....</b>	<b>34</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>35</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>



## ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>ÇİZELGE</u>	<u>Sayfa</u>
1. Köpeklerin farklı canlı ağırlıklarındaki yaşama payı sindirilebilir enerji ve ham protein ihtiyaçları (Baran, 2007). ....	6
2. Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait besin madde içerikleri, % KM. ....	20
3. Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait enerji içerikleri, kcal/kg. ....	21



## ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>ŞEKİL</u>	<u>Sayfa</u>
1. Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait KM içerikleri, %, (p=0,21).....	22
2. Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait OM içerikleri, % KM, (p=0,59) .....	22
3. Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait HK içerikleri, % KM, (p=0,59) .....	23
4. Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait HY içerikleri, % KM, (p=0,80) .....	23
5. Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait HP içerikleri, % KM, (p=0,66).....	24
6. Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait HS içerikleri, % KM, (p=0,001).....	24
7. Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait nişasta içerikleri, % KM, (p=0,86) .....	25
8. Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait azotsuz öz madde içerikleri, % KM, (p=0,68).....	25
9. Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait toplam karbonhidrat içerikleri, % KM, (p=0,90) .....	26
10. Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait total enerji içerikleri, kkal/kg, (p=0,62) .....	26
11. Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait sindirilebilir enerji içerikleri, % KM, (p=0,001) .....	27
12. Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait enerji içerikleri, SE, kkal/kg, (p=0,02) .....	27
13. Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait enerji içerikleri, ME, kkal/kg, (p=0,019).....	28
14. Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait her 1000 kkal enerji için içermiş olduğu HP içeriği, CP/1000 kkal, (p=0,88) .....	28

## RESİMLER DİZİNİ

<u>RESİM</u>	<u>Sayfa</u>
1. Köpeklerde sindirim anatomisi (Anonim 2022). ....	4
2. Çikolata görseli (Anonim 2020). ....	8
3. Şeker görseli (Anonim 2020). ....	8
4. Soğan,sarımsak görseli (Anonim 2020). ....	8
5. Üzüm görseli (Anonim 2020). ....	8
6. Kuru mama üretimi ekstruder görseli .....	11

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### SİMGELER DİZİNİ

%	Yüzde
<	Küçük
=	Eşit
>	Büyük
°C	Santigrat derece
Ca	Kalsiyum
gr	Gram
H <sub>2</sub> O	Su
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Sülfürik asit
K	Potasyum
kg	Kilogram
L	Litre
ml	Mililitre
N	Azot
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Sodyum sülfat
NaCl	Sodyum klorür
NH <sub>4</sub> Cl	Amonyum klorür
NH <sub>4</sub> SO <sub>4</sub>	Amonyum sülfat
O <sub>2</sub>	Oksijen
P	Fosfor
p	Significance (Önemlilik)
pH	Hidrojen iyonlarının negatif logaritması
vb	Ve benzeri
vd	Ve diğerleri

## KISALTMALAR DİZİNİ

AAFCO	Association of American Feed Control Officials
ABD	Amerika Birleşik Devleti
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
AÖM	Azotsuz öz madde
CA	Canlı ağırlık
CHO	Karbonhidrat
CPM	1000 kcal/ HP
DE	Digestibility energy (Sindirilebilir Enerji)
HK	Ham kül
HP	Ham protein
HS	Ham Selüloz
HY	Ham Yağ
KM	Kuru madde
Mcal	Mega kalori
ME	Metabolik enerji
MÖ	Milattan Önce
NDF	Nötral deterjan fiber
NFE	Nitrogen free extract
SE	Sindirilebilir enerji



# 1. GİRİŞ

Köpekler anatomik ve fizyolojik özellikleri ele alındığında omnivor hayvanlardır (Dursun 2008; Bardakçıoğlu 2018). Köpekler besin madde gereksinimlerini hem hayvansal hem de bitkisel kaynaklı yiyeceklerden sağlarlar.

Köpek mamalarının, başlıca ham maddeleri mısır, yulaf, arpa, buğday gibi tahıllar, tahıl ürünleri, soya ve soya ürünleri, et unu, kemik unu ve diğer et –tavuk mezbahası yan ürünleri gibi hayvansal maddelerdir (Bontempo 2005). Bunların yanı sıra süt tozu, peynir altı suyu tozu gibi süt ürünleri, vitamin, mineral, hayvansal kökenli yağlarda kullanılmaktadır. Antioksidan ve koruyucu maddelerde içermektedir. Kuru mamaların su kapsamı düşüktür genellikle (%10-12). Yağ içerikleri kuru maddelerinde %5-15 arasında değişir.

Mamalar içeriğinde kalsiyum, fosfor, sodyum, iyot, çinko, demir ve birçok mineral bulundurur. Aynı zamanda vitamin açısından da zengin olan mamalarda A, D, E, K ve C vitaminleri sıklıkla kullanılmaktadır. Selenyum minerali de mamalarda sıklıkla kullanılmakla beraber fazlası zararlı etkiye yol açar. Mamalardaki maksimum selenyum değeri 2 mg/kg dir.

Köpek mamalarında, mamanın lezzetini artırmak amacıyla peletlenmiş ya da exturuderden geçirilmiş ürünler üzerine yağ kaplama işlemi uygulanır.

Küresel evcil hayvan maması pazar büyüklüğü 2021 yılında 94,76 milyar ABD doları olarak değerlendirilmiştir ve 2022'den 2030'a kadar % 4,4'lük bir yıllık büyüme oranında genişlemesi beklenmektedir. Kuru mamalar, taşınması, depolanması ve besinsel ihtiyacı karşılaması bakımından sağladığı kolaylıklar nedeniyle diğer mama çeşitlerine kıyasla hızlı bir büyümeye sahip olmaktadır. Özellikle, kentlerde yaşayan tüketicilerin kuru evcil hayvan mamasını giderek daha fazla tercih ettiği gözlenmektedir.

Ülkemizde de küresel gelişmelere paralel olarak 2017 yılı itibarıyla yıllık 21 bin ton köpek mamasının tüketildiği ve yıllık %15 büyüyerek toplam kedi-köpek mamaları için harcanan paranın 500 milyon lirayı aştığı ifade edilmiştir. Bu rakamlar köpek

mamasının, pet sektörü içerisinde ciddi bir yere sahip olduğunu göstermektedir. Özel sektörün bu konuda ciddi yatırım yapmasına rağmen, ülkemizde köpek mamalarıyla ilgili yapılan bilimsel çalışma sayısı oldukça sınırlı düzeydedir.

Ülkemizde tüketiciye sunulan kuru mamalar özelliklerine göre Premium mama, orta segmentli ve düşük kalite olarak 3 şekilde kategorize edilmektedir. Her ne kadar analiz değerleri baz alınarak köpek mamaları, Premium mama, orta segmentli ve düşük kaliteli mamalar diye sınıflandırılmış olsa da, ülkemizde bu mamaların besin değerleri arasında ki farklılığı ortaya koyan bir bilimsel çalışma söz konusu değildir.

Ülkemizde köpek besleyen hayvan sahipleri üzerinde yapılan bir araştırmada, hayvan sahiplerinin önemli kısmının tercihlerini Veteriner Hekimlerin önerilerine göre yaptığını ve mamanın içeriğinin tercihlerinde önemli olduğu ifade edilmiştir. Ancak bu mamalar arasında çok önemli fiyat farkları mevcut ve mamaların gerçekten arasındaki fark besin madde içeriği ile ilişkili olup olmadığı çok bilinmemektedir. Tüketici daha çok, mama üzerindeki etikete güvenerek mama tercih etmektedir. Bu mamaların besin değerleri hakkında bağımsız kuruluş veya kurumlarca yapılmış çalışma yok denecek kadar sınırlıdır. Bu nedenle, ülkemizde tüketiciye sunulan bu köpek mamalarının tüketici tarafından tercihinde onlara ışık tutabilmesi için besin değerlerinin ortaya konmasının faydalı olacağı düşünülerek böyle bir çalışma planlanmıştır.

Bu nedenle, bu çalışma Türkiye’de yüksek, orta ve düşük olmak üzere farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan köpek mamalarının besin madde ve enerji değerlerinin belirlenmesini hedeflemekteyiz.

## 2. LİTERATÜR BİLGİSİ

### 2.1. Geçmişten Günümüze Köpek ve İnsan İlişkileri

Köpeklerin insanlarla birlikteliği çok uzun yıllara dayanmaktadır. Araştırmalar ilk olarak köpeklerin bundan 12-14 bin yıl önce günümüz Hindistan'ına denk gelen bölgede yaşayan *Canis lupus pallipes* olarak bilinen, küçük bir boz kurttan köken aldığını ve bu boz kurt türünü sonradan Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika'ya yayıldığını göstermektedir (Anonim, 2011). Fosil kayıtlarına göre, Tunç Çağı başlamadan önce (MÖ 4500) dünyada başlıca beş köpek ırkı vardı; Mastifler, Kurda Benzeyen Köpekler, Görerek Avlanan Tazılar, Avı Gösteren Köpekler, Çoban Köpekleri. Ancak insanoğlu bu köpek ırklarını kullanarak değişik amaçlar için birçok farklı ırklar geliştirmiştir. Nitekim günümüz dünyasında yaklaşık 400 safkan köpek ırkı vardır (Anonim, 2011). Yaklaşık birkaç kilogram ağırlıkta ki Chihuahua (Şivava) gibi ırklardan (elit yavru) 59-77 kilogram ağırlıklara varan büyüklüklerde Leonberger ırkı (Petza) köpekler günümüzde mevcuttur.

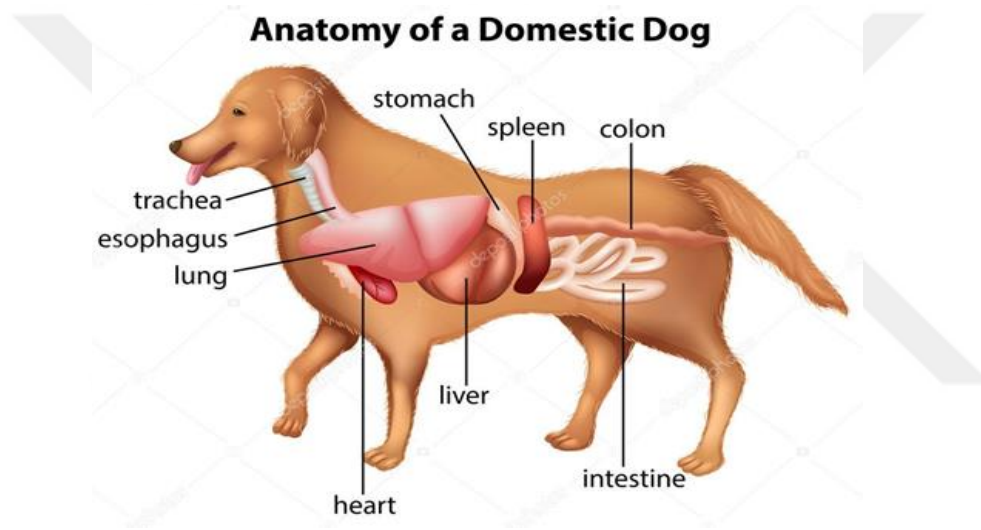
Günümüzde köpekler birçok farklı nedenlerle sahiplenilmektedir. Bunlardan bazıları; av köpekleri ve tazılar avlanmak amaçlı kullanılırken, Teriyerlerin ahır, depo gibi yerlerin zararlı tünel kazan kemirgenlerden korunması için yetiştirildiği bilinmektedir. İşçi köpekler olarak bilinen grupta yer alan köpekler ise bekçilik, rehberlik, yakın koruma, yük çekme ve hayat kurtarma gibi çok çeşitli özel işlerde insanlara yardımcı olmak üzere yetiştirilmiş köpeklerdir. Diğer bir grup ise evcil hayvan sürülerinin idaresinde kullanılan çoban köpekleridir. Çağımızda popülaritesi giderek artan sadece insanlara arkadaşlık etmesi için yetiştirilmiş süs köpekleri mevcuttur. Bunların dışında, çeşitli bahis amaçlı yarışmalarda, kardiyovasküler ve gastrointestinal hastalık ve bozukluklarının araştırılmasında insan modeli deney hayvanı olarak kullanılmaktadır. Yine bazı toksikolojik çalışmalarda da köpeklerin kullanıldığı bilinmektedir (Spangenberg, 2007).

Köpekler yukarıdaki bilgilerden de anlaşıldığı üzere, gerek cüsse ve gerekse onlara verilen roller bakımından çok değişkenlik göstermektedir. Bu durumda ister istemez bu hayvanların beslenmelerine yansımaktadır. Köpekler genel olarak omnivor

hayvanlar olarak bilinmektedir. Bu nedenle diyetlerinde hem bitkisel ve hem de hayvansal ürünler bulunmaktadır. Geçmişte bu hayvanların beslenmesi genellikle evsel atıklar veya ölen hayvanların leşlerinin tüketilmesi şeklinde yapıyorken, günümüzde ise artık bu durumun değiştiği, özellikle kentlerde evlerde süs (pet hayvanı) köpeği olarak sahiplenilen köpeklerin beslenmesinde ticari kuru mama kullanımının her geçen gün arttığını görmekteyiz.

Bu nedenle bu çalışmada köpeklerde kuru mama kullanım durumu ve bu mamanın avantajları ve dezavantajları detaylı olarak değerlendirilmiştir.

## 2.2. Köpeklerin Sindirim Sistemi



**Resim 1.** Köpeklerde sindirim anatomisi (Anonim 2022).

Köpekler çeşitli biçim ve büyüklükte olabilir. Bütün köpeklerin iskeletinde, ırklara göre 279 ile 282 kemik vardır. Uzun kemiklerin, özellikle bacak kemiklerinin tam uzunluğa ulaşması için yaklaşık 10 aylık yaşta gerçekleşir. Kaslar vücudun en önemli bölümünü oluşturur. Güçlü bir çene yapıları vardır. 10 kg'lık bir köpeğin ısırma gücü 165 kg'dır. Yetişkin bir köpeğin 42 dişi vardır. Beyini insan beyininin %15'i ağırlığındadır. Köpekler 35 binlik yüksek ses frekanslı titreşimleri algılayabilirler (Dursun 2008; Bardakçioğlu 2018).

Dişler köpeklerde koparma, parçalama ve aynı zamanda kemik gibi maddeleri öğütmeye yönelik şekillenmiştir. Çene büyük parçaları yutacak şekilde genişçe açılabilir özellikle olup, çiğneme yoktur. Tükürük nişasta gibi karbonhidratları sindirecek amilaz enzimi içermez. Mide çiğ et, yağ, kemik ve organ gibi gıdaları

sindirebilecek oldukça asidik bir yapıya sahip, normalde bakteri barındırmaz. Kısa,basit mide ve sindirim sistemleri mevcut olup, gıdaların sindirim sisteminden hızlı geçişi (12-23 saat) söz konusudur. Mide bitkisel ürünlerin sindiriminde etkin olmayıp, amilaz üretimi için pankreasa yük oluşturur. Sindirim sisteminde selüloz ve nişastayı sindirecek bakteri mevcut değildir. Köpekler boz kurtlarla benzerlik gösterir.

### **2.3. Köpeklerde Besin Madde Gereksinimleri**

Su tüm canlılar için en önemli besindir. Su ihtiyacı 3 yolla giderilir. Köpeklerin günlük su ihtiyacı tüketmiş oldukları KM'nin 2.5-3 katı kadardır. Ancak bu hayvanların önünde sürekli su bulundurulmalıdır. Köpeklerin temel enerji kaynakları karbonhidrat ve yağlardır. Karbonhidratlar besleme açısından yapısal (selüloz) ve yapısal olmayan (nişasta) olarak sınıflandırılır. Selüloz bu hayvanlar için esansiyel olmamakla birlikte, dışkı kıvamı ve diyetin enerji içeriğini azaltmada oldukça önemlidir. Köpek diyetlerinde enerjinin %40-50'sinin karbonhidratlardan temin edilmesi mümkündür.

### **2.4. Köpeklerde Besleme**

Köpekler genel olarak kedilerle mukayese edildiklerinde diyetlerinde daha fazla bitkisel kaynaklı gıdalar içermeleri nedeniyle daha omnivor hayvanlar olmakla birlikte obifat (zorunlu) karnivor hayvanlar olarak sınıflandırılmaktadırlar (Kara, 2020). Köpekler bitkisel kökenli gıdalara da daha rahat alışabilmekte ve tüketebilmektedir. Yeni doğan köpeklerin ilk 24 saat içerisinde hayatta kalma şanslarını yüksek tutmak için kolostrum alması gerekmektedir. Genellikle, yavrular hayatlarının ilk 2-3 aylık dönemlerinde süt tüketirler daha sonra süte ihtiyaç kalmaz, hatta süt ishal yapabilir. Yavrular 4-5 haftalık yaşta iken süte ek olarak kuru mamalar tercihen ıslatılarak veya yaş yavru mamaları verilebilir. Yavrular 4-6 haftalık yaşlara ulaştıklarında süttten kesilebilir ve annelerinden ayırılabilirler. Yavru köpekler gelişim çağlarında 6 aylık yaşa gelinceye kadar günde üç öğün, 6-12 aylık yaşlarda günde iki öğün halinde beslenmesi önerilmektedir On iki aylık yaştan sonra ve yetişkin köpekler yaşama payı düzeyinde günde bir öğün olarak beslenebilir. Sık sık yem değişikliği önerilmez. Yeni bir çeşit yiyeceğe geçerken eski mama yeni mama ile karıştırılarak yeni mamaya tedrici geçiş yapılmalıdır. Köpekler hayvansal protein ve yağ içeren yiyecekleri daima tercih ederler. Köpeklere taze et veriliyorsa daha küçük (kuşbaşı) şeklinde vermek

sindirime yardımcı olduğu gibi dişleri içinde egzersiz niteliğindedir. Köpekler enerji ihtiyaçlarını karşıladıkları zaman yeme işlemine son verirler. Köpekler protein gereksinimlerini hem hayvansal hem de bitkisel kaynaklı yiyeceklerden sağlarlar. Köpeklerin su gereksinimleri yiyecten gelenlerin dışında, 50-100 ml/kg canlı ağırlık/gün kadardır.

Ergin köpekler için minimum yaşama payı enerji ve protein gereksinimleri farklı şekillerde ifade edilmiştir. Amerikan Ulusal Araştırma konseyi (National Research Council – NRC, 2006)'ne göre köpek mamalarının kuru madde bazında 4000 kcal ME/kg enerji ve 180 g/kg ham protein (HP) içermesi gerektiği ifade edilmiştir. Başka bir sisteme göre ise hayvanların 95 kcal/kg<sup>0.75</sup> -110 kcal/kg<sup>0.75</sup> günlük enerji alması ve diyetinde kuru madde bazında %18- %21 ham protein içeriyor olması gerektiği bildirilmiştir (FEDIAF, 2018). Genel olarak ergin köpeklerde yaşama payı enerji ve HP ihtiyacı %18 HP / 3500 kcal kg KM, büyüme ve üreme dönemin de ise %22 HP; 3500 kcal/kg yem KM olarak değerlendirilmektedir. Farklı canlı ağırlığa sahip köpeklere ait yaşama payı sindirilebilir enerji ve ham protein ihtiyaçları Çizelge 1'de sunulmuştur.

**Çizelge 1.** Köpeklerin farklı canlı ağırlıklarındaki yaşama payı sindirilebilir enerji ve ham protein ihtiyaçları (Baran, 2007).

Canlı Ağırlığı, kg	Sindirilebilir Enerji Mj/gün		Yaşama Payı Ham Protein, gram/gün
	(1)	(2)	
2	0.85	1.00	7.2-8.4
5	1.65	2.00	14.3-16.8
10	2.80	3.00	24.0-28.0
20	4.70	5.60	40.5-47.3
30	6.40	7.60	55.0-64.0
40	8.00	9.60	68.0-80.0
50	9.40	11.30	80.0-94.0

(1) Yaşlı, uzun tüylü köpekler için (2) Genç, kısa tüylü köpekler için

Köpek mamaları genel olarak karbonhidrat, protein, yağ ve vitamin-minerallerden oluşan dört ana besinleri içermektedir (Case vd., 2011). Karbonhidratlar mamanın formuna bağlı olarak köpek mamalarının %18-74'ünü oluşturmaktadır (Kara, 2020).

Karbonhidratlardan, nişasta 10-12.5 g/kg CA/gün kadar köpeklerce toleare edebilir. Lifli karbonhidratlar bu canlılar için esansiyel olmamakla birlikte özellikle uygun dışkı kıvamının oluşumu için çok önemlidir. Ayrıca, bağışıklık sistemi, diyet kalorisinin azaltılmasına bağlı olarak şeker, obezite oluşumu gibi problemlerin önlenmesinde önemli bir role sahiptir (Godoy vd., 2013). Normal, ergin köpek diyetlerinde %6.59, yüksek lifli diyetler ise %23.49 oranlarında lifli karbonhidrat bulunmalıdır. Köpek diyetlerinde bulunabilecek karbonhidrat oranlarından da görüleceği üzere, köpek diyetlerinde enerjinin %40-50'sinin karbonhidratlardan temin edilmesi mümkündür.

Köpek mamalarında yağların da önemli bir yeri vardır (Carciofi vd., 2006). Köpeklerde yağların 3 temel fonksiyonu bulunur; yağlar yoğun enerji sağlar, esansiyel yağ asitlerini içerir, yağda eriyen vitaminlerin emilimi için gereklidir. Ancak yağlar köpek diyetlerinin lezzetini artırması açısından önemlidir. Köpek diyetlerinde minimum %5 olmak üzere oldukça yüksek (%40) düzeylerde yağ bulunabilir (Glodde vd., 2018). Kuru ve ekstruder kedi-köpek diyetlerinde %24 civarında yağ bulunur. İdeal protein düzeyine sahip olan köpek mamalarını tüketen köpekler daha yüksek yağ düzeylerini tolere edebilir (FEDIAF, 2020). Köpek diyetlerinde esansiyel yağ asidi düzeyleri oldukça önemlidir. Bunlardan linoleik asit gereksinimi köpekler için 2.4 g/1000 kcal ME olarak ifade edilmiştir. Diyetle bulunan çoklu doymamış yağ asitleri, tüylerin güzel görünmesini, deri ve epitel hasarlarının karşı koruma sağladığı bildirilmiştir (Walters vd., 2010).

Beslenme genel olarak aynı saatte ve aynı yerde yapılmalıdır. Çok sıcak ve soğuk yiyecekler, sivri uçlu kemikler verilmemelidir. Yiyecek ve içecek kaplarının temizliğine dikkat edilmelidir. Büyüme dönemi ve laktasyondaki köpeklerin daha sık beslenmesine özen gösterilmelidir. Su günde en az 3 kez ya da sürekli önlerinde bulunacak halde verilmelidir. Artık yiyecekler 1,5 saat sonra hayvanın önünden alınmalıdır (Baran, 2007).

## **2.5. Köpek Beslemede Dikkat Edilmesi Gereken Bazı Konular**

Bazı köpekler şeker ve çikolatayı severek yerler. Problem hayvanların gereksiz yere fazla enerji almaları ve iştahlarının kesilmesidir. Ayrıca aşırı kilo alma ve dişlerinde çürüklere sebep olur. Çikolatanın içeriğinde yer alan theobromin köpekler için

toksikdir. Soğan ve sarımsak; Her ikisinin de iç ve dış parazitlere karşı ne koruyucu ne de tedavi edici bir etkisi vardır. Soğan ve sarımsağın iştah açıcı bir etkisi saptanamamıştır. Çok miktarlarda soğan tüketilmesi sonucu, anemi, ateş, idrarın koyulaşması, dermatitis ve ölüm görülebilmektedir. Üzüm; kapsadığı polifenolik maddeler nedeni ile ishal, kusma, konvülsiyon, karaciğer ve böbrek bozukluklarına neden olur. Ancak bütün köpekler üzüm tükettiklerinde böbrek bozuklukları şekillenmeyebilir. Ayrıca köpekler için elmanın sapı ve yaprakları, yabani vişne, badem, meşe, sarmaşık ve asma da zararlı yiyecekler arasında sayılabilir. Mantar; İshal, kusma, konvülsiyon, koma ve ölüme neden olabilecek kimyasal yapılar içerir.



**Resim 2.** Çikolata görseli (Anonim 2020).



**Resim 3.** Şeker görseli (Anonim 2020).



**Resim 4.** Soğan, sarımsak görseli (Anonim 2020).



**Resim 5.** Üzüm görseli (Anonim 2020).

## 2.6. Beslenmeye Bağlı Oluşabilecek Problemler

Köpeklerde beslenmeye bağlı olarak allerji, deri ve kıl-tüy problemleri, sindirim sistemi problemleri, hareket problemleri, böbrek yetmezliği, obezite, açlık ve bitkinlik, diş problemleri, nefes kokusu, dışkı kıvamı ve kokusu, davranış bozukluğu gibi problemler oluşabilmektedir.

## **2.7. Endüstriyel Mamalar**

Çok çeşitli formlarda ve içeriklerde endüstriyel olarak köpek maması üretilmektedir. İçerdiği su durumuna göre kuru, yarı sulu ve sulu köpek mamaları üretilmektedir (Kara, 2020). Yine endüstriyel mamalar besin madde içeriklerine göre jenerik, yüksek kaliteli (Premium, süper- ve ultra-premium), ekonomik mamalar, doğal, holistik, organik ve hububat içermeyen mamalar şeklinde bir çok farklı isimle piyasada yer almaktadır (Heinze, 2016).

## **2.8. Kuru Mamalar**

Su içeriği %10-12 olan köpek mamalarına kuru mama denmektedir. Kuru mamalar depolanmaları ve hayvanlara verilmelerinin kolay olması nedeniyle köpek sahiplerince daha çok tercih edilmektedir (Daumas vd., 2014). Kuru mamalarda bulunan başlıca ham maddeler mısır, yulaf, arpa, buğday gibi tahıllar, tahıl ürünleri, soya ve soya ürünleri, et unu, kemik unu ve diğer et –tavuk mezbahası yan ürünleri gibi hayvansal maddelerdir (Bontempo, 2005). Bunların yanı sıra süt tozu, peynir altı suyu tozu gibi süt ürünleri, vitamin, mineral, hayvansal kökenli yağlarda kullanılmaktadır. Antioksidan ve koruyucu maddeler içermektedir. Yağ içeriği kuru madde bazında %5-15 arasında değişir.

Kuru mamalar kalsiyum, fosfor, sodyum, iyot, çinko, demir ve birçok diğer iz mineralleri içermektedir. Aynı zamanda vitamin açısından da zengin olan kuru mamalarda A, D, E, K ve C vitaminleri sıklıkla kullanılmaktadır. Selenyum minerali de mamalarda sıklıkla kullanılmakla beraber fazlası zararlı etkiye yol açar mamalardaki maksimum selenyum değeri 2 mg/kg düzeylerinde olmalıdır.

Kuru mamaların lezzetli olmalarını sağlamak amacıyla, mamalar peletlenir ya da exturuderden geçirilip üzerine yağ kaplama işlemi uygulanır.

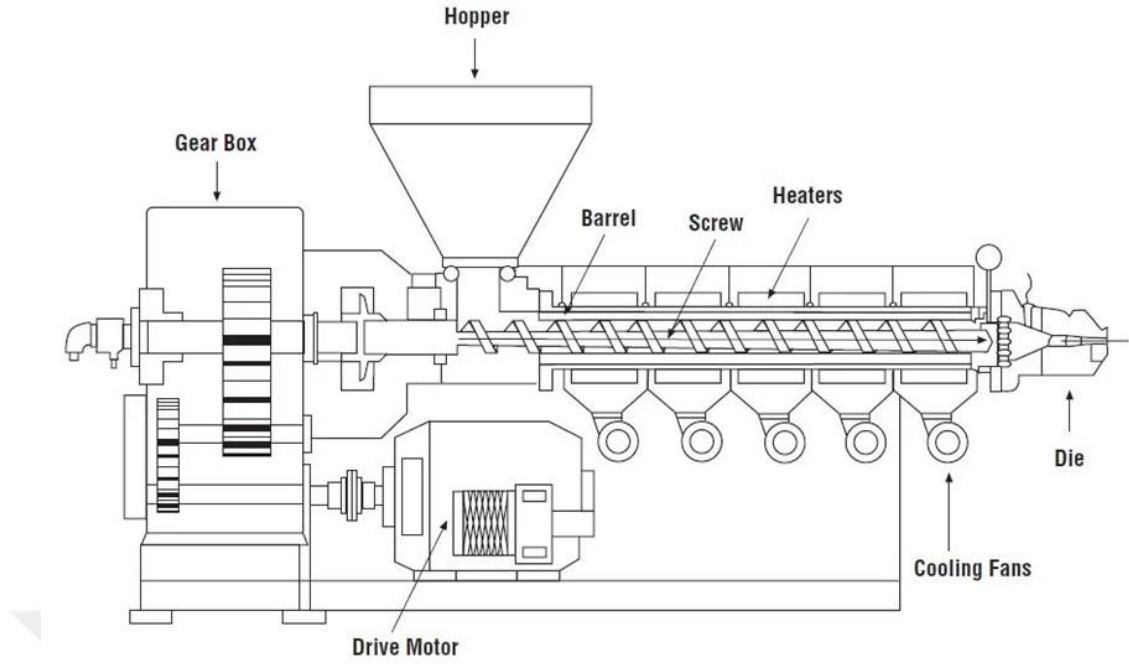
## **2.9. Kuru Mama Üretimi**

Üretimi planlanan mamalar, hayvanların besin madde ihtiyaçları baz alınarak önce reçete olarak adlandırılan diyetler hazırlanır. Bu diyeteye uygun mamayı oluşturacak ham maddeler ve bu ham maddelerin miktarları belirlenir. Mamalarda yer alan ham maddeler öncelikle kalite kontrolünden geçmektedir. Kalite standartlarına uygun kabul

edilen hammaddeler ancak üretimde kullanılır. Özel değirmenlerde mikro öğütme işleminden geçirilen ham maddeler daha sonra dev mikserler ile karıştırılarak homojen bir yapıya kavuşturulur, bu aşamada su, buhar ve varsa yardımcı maddeler (yağ, taze hayvansal ürünler vb.) eklenmektedir. Homojinasyonu tamamlanan mamalar çeşitli şekiller verilerek (yıldız, kalp, pati vb.) 100-150 santigrat derecelik fırınlarda kurutulur. Daha sonra kurutulmuş mamalar vakumlanır veya sprey yağ kaplama ünitelerinde yağın homojen olarak mamanın her tabakasına ulaşacak şekilde işleminden geçirilmesiyle, mamaların aromalandırılması sağlanır. Tüm bu aşamalardan sonra yaz aylarında en az 24 saat kış aylarında ise en az 48 saat dinlendirilerek paketleme işlemi gerçekleştirilir.

Kuru köpek mamalarının üretiminde öncelikle yüksek sıcaklıkta fırında pişirme, konserveleme ve ekstrüzyon gibi insan gıdasında da kullanılan üretim teknikleri kullanılmaktadır. Kuru mama üretiminde genellikle tercih edilen yöntem ekstrüzyondur.

Ekstrüzyon işlemi, ürünün şekli, rengi ve yapısı gibi özelliklerinde sağladığı çeşitliliğin yanında, uygunluk, enerji etkinliği, fiyat performansı, yüksek düzeyde verimlilik ve kalitesi gibi çeşitli olumlu özellikler katarak mamalara avantaj sağlamaktadır. Ekstrüzyon işlemi sırasıyla öğütme, karıştırma, tavlama, kurutma, kaplama, soğutma aşamalarını kapsamaktadır ( Şekil 1;Başer, 2015).



**Resim 6.** Kuru mama üretimi ekstruder görseli

## 2.10. Kuru Mama Kullanımının Avantaj ve Dezavantajları

Günümüzde çok fazla sayıda farklı etiket bilgisi ve farklı platformlarda satışa sunulan ticari mama çeşitleri mevcuttur. Bunlar arasında en rağbet görenleri ekonomik olmaları ve depolama açısından kolaylık sağlamaları nedeniyle kuru mamalardır (Daumas vd., 2014). Yapılan bir çalışma da ev yapımı besinlerle beslenen köpeklerin besin değeri yüksek ticari mamalarla beslenen köpeklere göre daha fazla sağlık sorunu yaşadıkları ortaya konmuştur (Laflamme vd., 2008). Lin ve ark. (2023) tarafından yapılan başka bir çalışmada yüksek kalite kuru köpek mamalarının kan parametreleri ve gastrointestinal sistemi üzerinde potansiyel olarak olumlu bir etki yaratılabileceği ifade edilmiştir.

Kuru köpek mamaları %90 veya daha fazla kuru madde içermektedir (Burger, 1988). Kuru mamalar içerdikleri su ve üretim şekilleri açısından köpekler için en uygun mama grubunu oluşturmaktadırlar. Bu grup mamalara ekstruder bisküviler, mama karmaları ve sıkıştırılmış plaklar örnek verilebilir. Kuru mamalar içerik bakımından yoğun besin maddeleri bulundurdukları için belirli miktarda tüketimleri yeterli olmaktadır. Yapı itibarıyla kuru olmaları saklama koşullarında kolaylık sağlar ve soğukta saklanmalarına gerek duyulmaz. Üretimleri sırasında uygulanan ısı işlem nem düzeyini düşürerek bakteri ve mantar üremesini engeller. Kuru köpek mamaları içerisinde farklı tahıl grupları, vitamin, mineral, sebze, yağ, et ve türevleri, kanatlı ve

balık ürünleri sıklıkla yer almaktadır. Kuru köpek mamalarının metabolik enerjisi 3000- 4500 kcal/kg aralığında değişkenlik göstermektedir. İçerdiği enerji değerleri açısından “Adult Maintenance” olarak formüle edilmiştir; ırk, yaş ve gün içerisinde aktif olan köpeklerin enerji ihtiyacının sadece belirli bir kısmını sağlayabilir. Bu nedenle büyüme dönemindeki yavru köpekler ya da yüksek enerjiye ihtiyaç duyan köpekler için ayrıca mamalar geliştirilmiştir. Kuru mamaların kullanım amacına göre kuru maddede protein düzeyi %18-22, yağ düzeyi ise %8-22 aralığında değişkenlik gösterebilir. ABD’de hasta sahiplerinin en çok tercih ettiği mamalar kuru köpek mamalarıdır (Harlow, 1997). Genellikle kuru mamalar ile besleme konserve, yaş mama ve yarı yaş mamalara kıyasla çok daha ekonomik ve saklama koşulları göz önüne alındığında çok daha az nem içerdiği içine uzun raf ömrüne sahiptir. Kuru mama tüketimi aynı zamanda ağız ve diş sağlığında da önemli bir rol oynamaktadır. Nitekim kuru mamalar köpeklerin dişlerdeki plak ve taş oluşumunu engelleyerek ağız hijyenini sağlama avantajına da sahip olduğu ifade edilmiştir (Başer, 2015).

Kuru mama kullanımının birçok avantajları yanında bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Kuru mamalar yaş ve yarı-yaş mamalara göre bazı köpekler için daha az lezzetli olabilir. Bu durum özellikle yağ oranı ve sindirilebilirliği düşük kuru mamalarda daha çok gözlemlenmiştir. Son yıllarda yapılan çalışmalarla, kuru mamaların üretiminde kullanılan ham maddelerin yüksek kaliteli olması ve yüksek düzeyde yağ içeren ürünlerin tercih edilmesi ile bu mamaların yüksek enerji ve sindirilebilirliğe sahip olması sağlanmıştır. Üretici firmalar, kalitesi yüksek ürünlerini, kullandıkları içerikleri geliştirmek suretiyle daha kolay sindirilebilir ve lezzetli olmasını hedeflemektedirler (Başer, 2015). Yine kuru mamalar sert olduğu için yaşlı ve diş problemi olan köpekler için tüketimi zor olabilmektedir. Bu gibi durumlarda ise süt veya sıvı besinlerle yumuşatılmaları gerekebilmektedir.

Köpek maması seçerken dikkat edilmesi gereken bazı konular söz konusudur. Seçilecek mama köpeğin, yetişkin, yaşlı veya yavru oluşuna göre içerik, yapı ve diğer özellikleri bakımından farklı özellikler taşıyabilmektedir. Köpeğin yaşı, cinsi ve karakteristik özellikleri dikkate alınarak en uygun mama tercih edilmelidir. Kuru mama seçerken paketin üzerinde yazan son kullanma tarihi, protein ve yağ gibi değerler dikkate alınmalıdır. Ayrıca enerji değeri ve içeriğinde ki mineral ve vitaminler de önem arz etmektedir (NRC, 2006).

## 2.11. Köpek Sahiplerinin Mama Tercih Kriterleri

Yapılan bir araştırmada göre köpek sahipleri mama tercihini ambalajın dış görüşüne göre yaptığı, sadece dış ambalaja bakılarak satın alınan mamanın beklenen performansı karşılamadığında tekrar satın alınma ihtimalinin oransal olarak azaldığı belirtilmiştir. Yine aynı çalışmada mama üreticilerinin pazardaki paylarını arttırmak ve tüketicilerin dikkatini çekmek amacıyla ambalaj dışında farklı kategorideki özelliklere dikkat çekmeleri gerektiği öngörülmüştür. Mama ambalajı üzerinde bulunan etiket beyannamesi ticari hayvan mamalarının önemli bir birleşenidir. Evcil hayvan sahiplerinin kullanmayı düşündükleri mamalara karar vermelerini etiket üzerinde yazan besin madde analiz tablosu, üretim ve son kullanma tarihi gibi bilgilerin doğrudan etkilediği bildirilmiştir (Koppel vd., 2018). Amerika Birleşik Devletleri'nde güncel mevzuat ve yasalara göre üretimi yapılan ve satışa sunulan evcil hayvan mamalarının ambalajı üzerinde ürünün adı, kedi maması ve köpek maması olduğu bilgisi, mamanın net ağırlığı, üretici firmanın adı, adresi, analiz sonuç tablosunda bulunan ham kül, ham yağ, ham protein, ham lif, ham selüloz, nem gibi bileşen değerlerinin etiket üzerinde bulunması gerekmektedir (Case vd., 2011). Bu konuda yapılan ve farklı ülkelerde yürütülen diğer bir çalışmada ise mama kokusunun hayvan sahiplerini etkilediği ve üretici firmalar için önemli bilgiler sağladığı da ortaya konulmuştur (Delime vd., 2020).

Evcil hayvan sahiplerinin mama tercihlerini belirleme amacıyla yapılan bir başka çalışmada da hayvan sahiplerinin mama ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmak dışında mama markasının popülerliğinden etkilendikleri, ayrıca mamanın tazeliği, etiket bilgisi ve sağlıklı olmasının öncelikler arasında yer aldığı, fakat bunlar göz önünde bulundurulmasına rağmen mamanın içeriğini anlamalarının zor olduğu ifade edilmiştir..

Çiğ besinlerin ve glutensiz ürünlerin bilimsel olarak bir dayanağı olmasa da sağlıklı bulunduğu dair bir görüş ortaya konulmuştur (Schleir, 2019). Çin'li evcil hayvan sahipleri üzerinde yapılan bir çalışmada ise mamalarda gerçekleştirilen fiyat indirimlerinin indirimli mama alma oranlarını arttırdığını ortaya koymuştur. Yine aynı çalışma kapsamında yabancı etiketli mamaların, çeşitlilik bakımından yerli marka etiketli mamalara kıyasla daha fazla olduğu ve kalite yönünden daha güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Qin, 2015).

Yapılan bir diğer çalışmaya göre de evcil hayvan sahipleri kendilerini daha iyi birer ebeveyn olarak görmek istediklerinden dolayı evcil hayvanları ile kurdukları duygusal bağdan dolayı yaptıkları harcamaları kendileri ya da çocuklarına yapılan harcama gibi dşunerek herhangi bir maliyetten kaçınmadıkları görülmüştür. Bu durumun evcil hayvan sahiplerini psikolojik olarak daha iyi hissettirdiği sonucuna ulaşılmıştır (Ridgway vd., 2008). Pet hayvan sahipleri ekonomik mamaların fiyatlarının daha uygun olmasına rağmen yüksek kaliteli mamaları daha fazla tercih ettikleri bilinmektedir (Kara, 2020). Bu durum Ridgway vd., (2008)'nin yukarıda bildirilen çalışmalarını doğrular niteliktedir.

Sonuç olarak, kuru mamalar depolanmaları ve hayvanlara verilmelerinin kolay olması nedeniyle köpek sahiplerince daha çok tercih edilmektedirler. Kuru mama tüketimi aynı zamanda ağız ve diş sağlığında da önemli bir rol oynamaktadır. Köpeklerin dişlerindeki plak ve taş oluşumunu engelleyerek ağız hijyenini sağlama avantajına da sahiptir. Kuru mamaların en önemli dezavantajı yaş ve yarı-yaş mamalara göre bazı köpekler için daha az lezzete sahip olmasıdır. Ancak, son yıllarda kuru mama üreticilerinin kuru mamalar için tercih ettikleri ham maddelerin yüksek kaliteli ve yüksek düzeyde yağa sahip olması bu mamaların yüksek enerji ve sindirilebilirliğe sahip olmasını sağlamasıyla kuru mamaların dezavantajı minimize edilmiştir.

## **3. MATERİYAL ve METOT**

### **3.1. Materyal**

Bu çalışmada Türkiye’de satışı sunulan yüksek (premium), orta ve düşük kalitede ki köpek mamalarının besin madde ve enerji değerleri belirlenmiştir. Bu amaçla materyal olarak farklı firmaların farklı kalitedeki mamaları piyasadan temin edilmiştir.

#### **3.1.1. Yem Materyali**

Çalışmamızda yem materyali, piyasadan temin edilecek beş farklı firmaya ait yüksek kalitede, 8 adet orta kalitede ve 8 adet ise düşük kalitede köpek mamalarından oluşmaktadır.

### **3.2. Metot**

Piyasadan belirli zaman aralığında üretilmiş 5 adet yüksek kalite, 8 adet orta kalitede ve 8 adet ise düşük kalitede köpek mamalarından yaklaşık 1 kg kadar temin edilerek Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları laboratuvarına getirilmiştir. Burada bu mamalar önce fiziksel muayeneden geçirildikten sonra, çalışma için uygun bulunanlar deneme de kullanılmıştır. Fiziksel muayeneden geçemeyen örnekler için yeniden örnek temin edilmiştir. Örnekler önce etüvde 105 C° 2-4 saat kurutularak kuru madde değerleri belirlenmiş ve daha sonra diğer analizler için 1 mm partikül büyüklüğünde eleğe sahip değirmende öğütülerek analiz zamanına kadar saklanmıştır. Daha sonra yemlerde, sırasıyla kuru madde, ham kül, ham protein, ham yağ, ham selüloz ve nişasta analizleri yapılmıştır. Bu analiz sonuçları ile mamaları organik madde ve azotsuz öz madde içerikleri hesaplanmıştır. Yine bu mamaların besin madde içeriklerinde mamalara ait enerji değerleri hesaplanmıştır.

### 3.2.1. Ham Besin Madde Analizleri

Denemede kullanılan örneklerin kuru madde (KM), ham kül (HK), organik madde (OM), ham yağ (HY) ve ham protein (HP) içerikleri AOAC (1990) analiz sistemine, ham selüloz (HS) analizleri ise Crompton ve Maynard (1938)'a göre belirlenmiştir.

### 3.2.2. Nişasta Analizi

#### 3.2.2.1. Gereç

Terazi, 125 mm siyah bantlı süzgeç kâğıdı(wathman 41), 100 ml balon joje, pipet, saat camı, huni, 100 ml erlen, % 1,128 lik HCl, Carrez 1 ve Carrez 2 solüsyonu

#### 3.2.2.2. Yöntem

Nişasta tayini ISO 6493:2000'e göre yapılmıştır. 2,5 g tatlı mısır tanesi homojenize edildikten sonra homojenat 100 ml'lik balon jojeye aktarılmıştır. 25 ml 1,128 HCL saat camını da yıkayarak huniden geçirilir ve iyice çalkalanarak, daha sonra 25 ml daha eklenip ve hafifçe çalkalanmıştır. Kaynar su banyosunda 15 dk çalkalandıktan sonra üzerine 30 ml saf su ilave edilmiş ve kaynatma bittikten sonra su banyosu ile 20–25 dereceye kadar soğutulmuştur. Soğutma tamamlanınca 10 ml Carrez-1 eklenmiş ve 1 dakika çalkalanacak, ardından 10 ml Carrez-2 eklenip ve tekrar çalkalanmıştır. Saf su ile 100 ml çizgisine kadar tamamlanıp ve ters düz ederek çalkalanmıştır. Filtre kağıdından süzülerek berrak bir süzüntü elde edildikten sonra süzüntü, polarimetre cihazının tüpüne hava kabarcığı kalmayacak şekilde konularak ve optik sapması okunup kaydedilmiştir (M). Hesaplama aşağıdaki formülle hesaplanmıştır:

$$\text{Nişasta (\%)} = M * 2000 / \alpha D20$$

M: Süzüntünün optik sapması

$\alpha D20$ : Saf nişastanın optik sapma değeri (Arpada 181,5 değerleri için 184 alınmıştır).

#### 3.2.2.3. Hesaplamalar

Azotsuz Öz madde, (g/100g) = 100 – (Nem+ Protein + Ham yağ + kül + Ham selülöz)

Brüt Enerji, (kcal/100g) = (5.7 x protein) + (9.4 x ham yağ) + (4.1 x [AÖM + HS])

% Sindirilebilir enerji, (%SE) = 91,2 – [(1,43 x HS x 100)/(100 – % nem)]

Sindirilebilir Enerji, (kcal/100g) = Brüt enerji x % Sindirilebilir enerji /100

Metabolik Enerji, ME (kcal/100g) = SE (kcal/100g) – (1.04 x Protein) (NRC, 2006).

### **3.2.3. İstatistik Analizleri**

Denemede elde edilen veriler bulunan İstatistik Analiz Yazılımı bilgisayar paket programı (SAS) kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuştur (SAS, 1995). Ortalamalar arasındaki farklılık ise Duncan testi ile belirlenmiştir. (Steel ve Torie, 1980).



## 4. BULGULAR

Bu çalışmanın materyalini oluşturan Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait besin madde içerikleri Çizelge 2 ve Şekil 1-9'da sunulmuştur. Bu besin maddelerinde kuru madde (KM) ele alındığında (Çizelge 2 ve Şekil 1), mamaların ortalama KM içeriklerinin yüksek, orta ve düşük kalite için sırasıyla % 93.43, 94.00, 93.06 olduğu ve istatistiksel olarak da benzer bulunduğu görülmektedir ( $P>0.05$ ). Grupların kendi içerisinde KM düzeylerinin en az yüksek kaliteli mama grubunda en fazla ise orta kalite grubunda değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Mamalara ait organik madde (OM), ham kül (HK) düzeyleri incelendiğinde, bu her iki parametrenin de istatistiksel olarak gruplar arasında benzer ( $P>0.05$ ) olduğu ancak rakamsal olarak yüksek kaliteli mamaların rakamsal olarak OM içeriğinin yüksek HK içeriğinin ise diğer iki gruptan daha düşük olduğu görülmektedir. Yine gruplar içinde varyasyon incelendiğinde, Premium mamada en az, düşük kaliteli mamada ise en fazla değişkenliğin olduğunu görmekteyiz.

Mamalara ait Ham Yağ (HY) içerikleri Çizelge 2 ve Şekil 4'de sunulmuştur. Söz konusu tablo incelendiğinde mamalara ait HY içeriklerinin yalnızca rakamsal olarak farklılık gösterdiği istatistiksel olarak benzer olduğu görülmektedir ( $P>0.05$ ). Mamalarda en yüksek HY içeriği Premium grupta olduğu bunu orta ve düşük kalitenin izlediği tespit edilmiştir. Gruplar içerisinde yine en az HY içeriklerindeki değişkenlik Premium grubunda saptanmıştır.

Denemede kullanılan mamalara ortalama HP içerikleri bir birine oldukça yakın olup yüksek, orta ve düşük kalite için sırasıyla %26.97, 26.00, 24.27 olarak bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Düşük kalite grubunda yer alan mamaların HP düzeylerin genel olarak daha düşük olduğu saptanmıştır.

Mamaların içerdiği farklı karbonhidrat fraksiyonları incelendiğinde, mamaların HS içeriklerinin gruplar arasında önemi farklılıklar gösterdiği saptanmıştır ( $P<0.05$ ). Ortalama HS içeriğinin Premium grupta en düşük (%2.58) düşük grupta ise en yüksek (%8.35) olduğu bu iki grubun bir birinden istatistiksel olarak farklı olduğu orta kalite

grubunun ise bu iki gruba benzer ve ikisinin ortasında yer aldığı belirlenmiştir. Grup içi en fazla değişkenlik yine düşük kaliteli grupta saptanmıştır.

Diğer bir karbonhidrat fraksiyonu olan nişasta ve azotsuz öz madde içeriklerinin mamalar arasında istatistiksel olarak benzer ( $P>0.05$ ) olduğu, ancak rakamsal olarak en az düşük kaliteli mamalarda bulunduğu tespit edilmiştir. HS ve nişastanın toplamından oluşan mamaların total karbonhidrat içeriklerine baktığımızda, total karbonhidrat içeriklerinin de istatistiksel olarak farklı olmadığı ( $P>0.05$ ), rakamsal olarak Premium grubun bir miktar daha düşük olduğu saptanmıştır. Grup içi varyasyon incelendiğinde bu parametrelerde de Premium grupta değişkenliğin daha az olduğu görülmektedir.

Çalışmada kullanılan kuru köpek mamalarına ait enerji içerikleri Çizelge 3 ve Şekil 10-13'ler de sunulmuştur. Söz konusu tablo incelendiğinde mamaların total enerji değerleri benzer ( $P>0.05$ ) iken, mamaların sindirim oranları, sindirilebilir ve metabolik enerji değerlerinin farklılık gösterdiği tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). Sindirilebilir ve metabolik enerji düzeyleri Premium mamalarda en yüksek iken düşük kaliteli mamalarda en düşük olarak hesaplanmıştır. Grup içi değişkenlik yine düşük kaliteli mamalarda en yüksek olduğu saptanmıştır. Mamalarda enerji /HP dengesinin göstergelerinden olan 1000 kcal/HP oranı istatistiksel olarak önemsiz ( $P>0.05$ ) olmakla birlikte Premium mamalarda orta ve düşük kalite mamalara oranla bir miktar daha düşük olduğu gözlemlenmiştir.

**Çizelge 2.** Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait besin madde içerikleri, % KM.

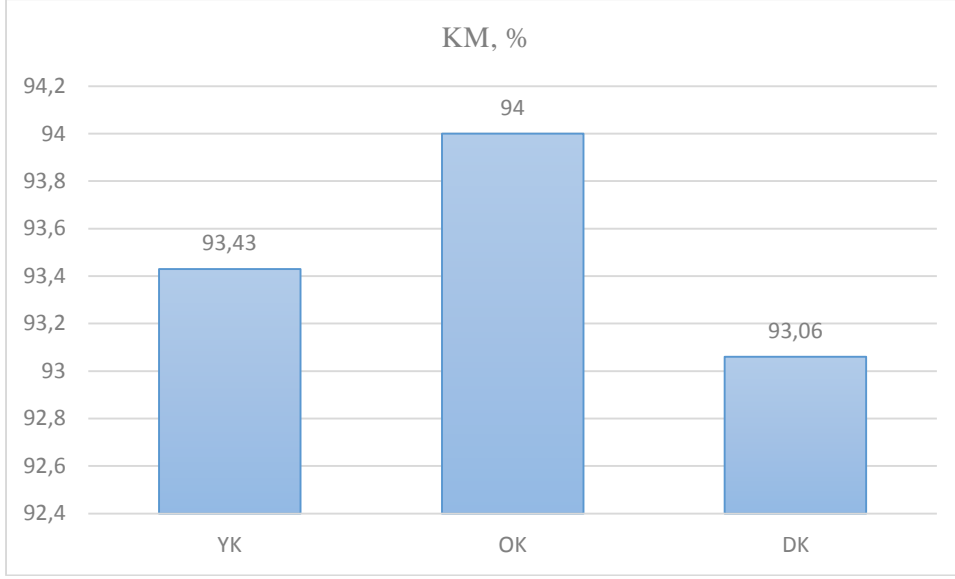
	Premium Mama		Orta Kalite Mama		Düşük Kalite Mama		SEM	P Değeri
	Ortalama	Aralık	Ortalama	Aralık	Ortalama	Aralık		
KM	93.43±0.29	92.58-94.34	94.00±0.47	91.60-96.34	93.06±0.29	91.75-94.52	0.55	0.21
OM	92.52±0.89	88.77-95.52	91.07±1.07	86.81-94.65	90.72±1.46	82.03-94.36	1.78	0.59
HK	7.48±0.89	4.48-11.23	8.93±1.07	5.35-13.19	9.28±1.46	5.64-17.97	1.78	0.59
HY	11.18±1.17	6.33-14.26	9.97±1.48	5.83-17.65	9.80±1.60	4.39-16.33	2.17	0.80
HP	26.97±2.28	18.18-34.72	26.00±2.33	17.81-35.36	24.27±1.61	18.08-29.84	3.05	0.66
HS	2.58±0.81 <sup>bc</sup>	0.97-6.12	5.40±0.50 <sup>ab</sup>	3.96-7.73	8.35±1.15 <sup>a</sup>	0.96-12.04	1.28	0.001
Nişasta	41.41±1.68	35.56-47.84	41.32±2.95	27.36-56.07	39.91±1.49	33.60-45.29	3.26	0.86
Azotsuz öz madde	45.23±2.28	39.71-52.48	43.70±3.85	26.10-55.13	41.37±2.31	31.48-48.27	4.43	0.68
Total CHO	47.80±2.78	40.68-58.61	49.11±3.42	33.39-60.10	49.71±2.04	41.09-57.95	4.15	0.90

KM=kuru madde, OM=organik madde, HK=ham kül, HY=ham yağ, HP=ham protein, HS=ham selüloz, CHO= karbonhidrat

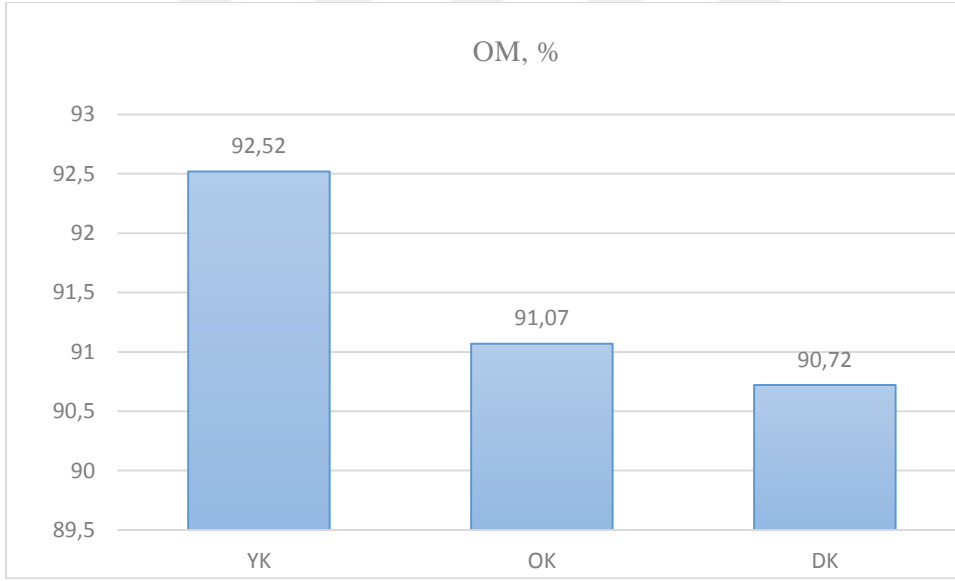
**Çizelge 3.** Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait enerji içerikleri, kcal/kg.

	Premium Mama		Orta Kalite Mama		Düşük Kalite Mama		SEM	P Değeri
	Ortalama	Aralık	Ortalama	Aralık	Ortalama	Aralık		
Brüt Enerji, kcal/kg	4.548±106.88	4.034-4.740	4.432±130.96	3.780-4.952	4.343±161.00	3.623-4.920	205.64	0.62
SE,%	87.52±1.16 <sup>a</sup>	82.44-89.82	83.48±0.71 <sup>ab</sup>	80.14-85.54	79.26±1.64 <sup>bc</sup>	73.99-89.83	1.83	0.001
SE (kcal/kg)	3.985±136.31 <sup>a</sup>	3.325-4.249	3.695±85.76 <sup>ab</sup>	3.396-3.999	3.440±136.22 <sup>bc</sup>	2.897-3.905	175.59	0.02
ME, (kcal/kg)	3.957±134.50 <sup>a</sup>	3.306-4.219	3.668±83.64 <sup>ab</sup>	3.373-3.964	3.415±134.75 <sup>bc</sup>	2.878-3.879	173.07	0.019
CPM	67.74±4.39	54.98-84.71	70.27±4.99	52.61-92.79	70.67±2.65	61.12-78.92	6.02	0.88

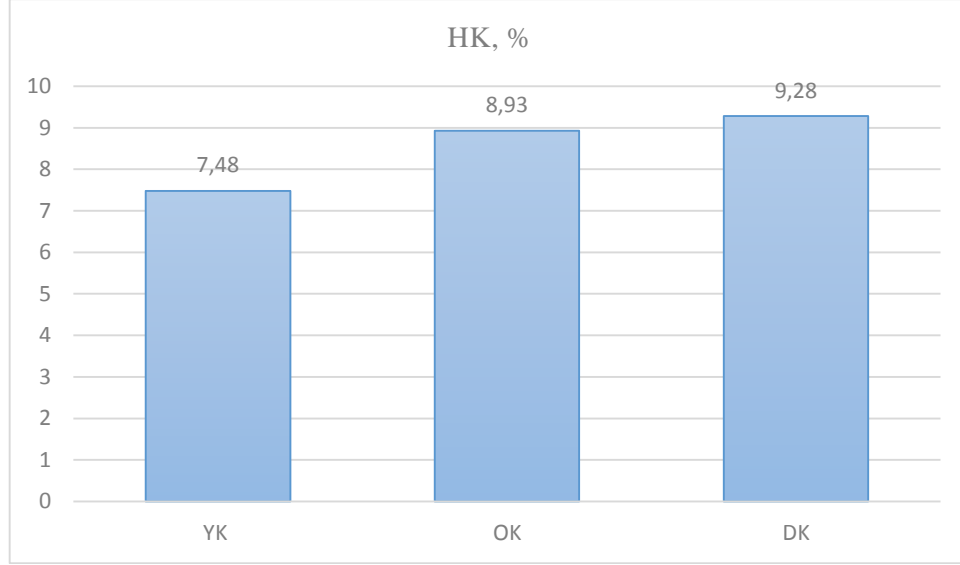
SE=Sindirilebilir enerji, ME=metabolik enerji, CPM=1000kcal/HP



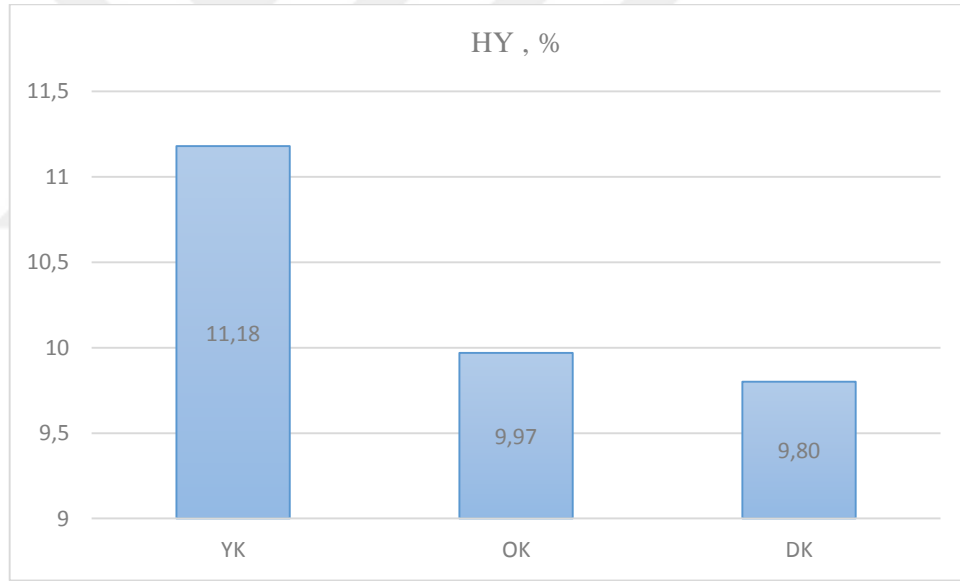
**Şekil 1.** Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait KM içerikleri, %, (p=0,21)



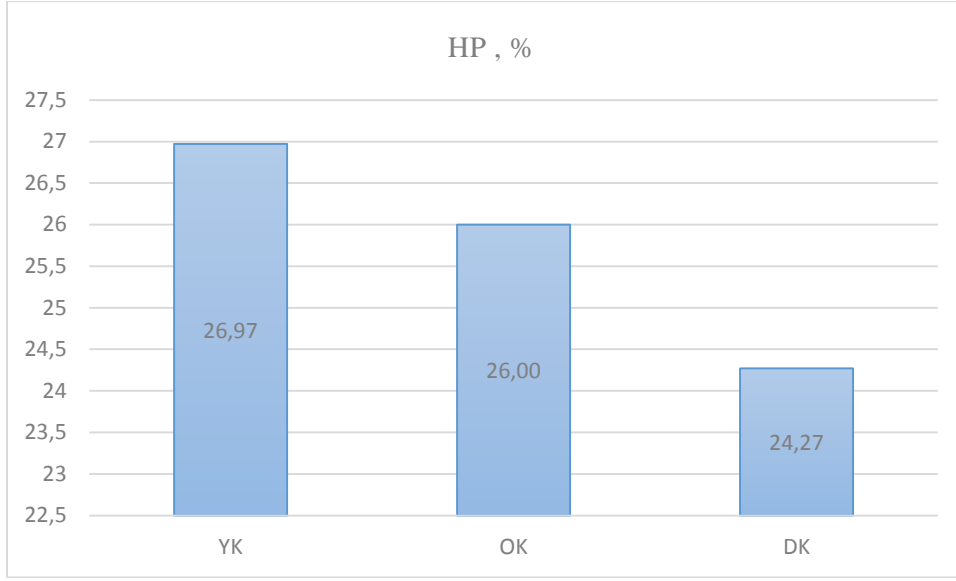
**Şekil 2.** Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait OM içerikleri, % KM, (p=0,59)



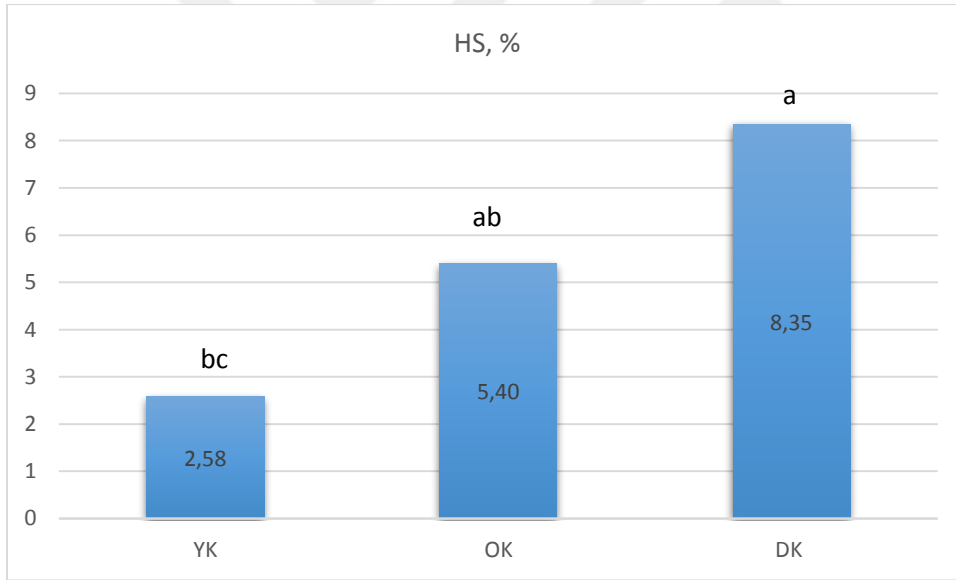
**Şekil 3.** Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait HK içerikleri, % KM, (p=0,59)



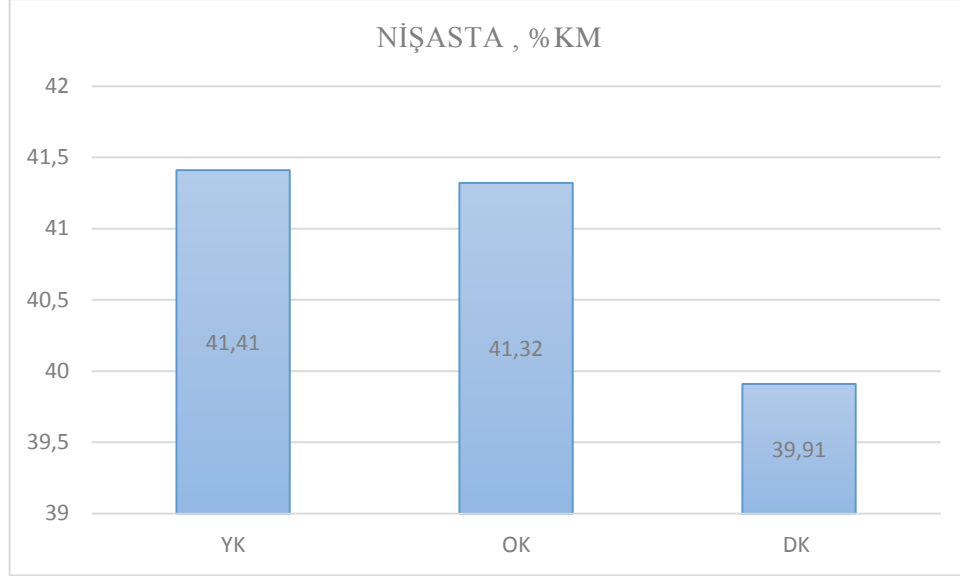
**Şekil 4.** Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait HY içerikleri, % KM, (p=0,80)



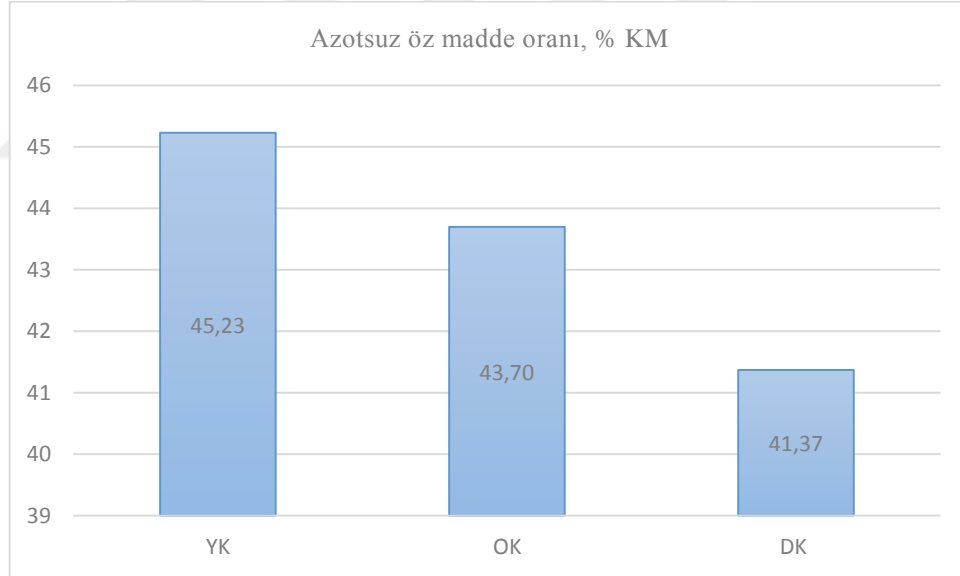
**Şekil 5.** Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait HP içerikleri, % KM, (p=0,66)



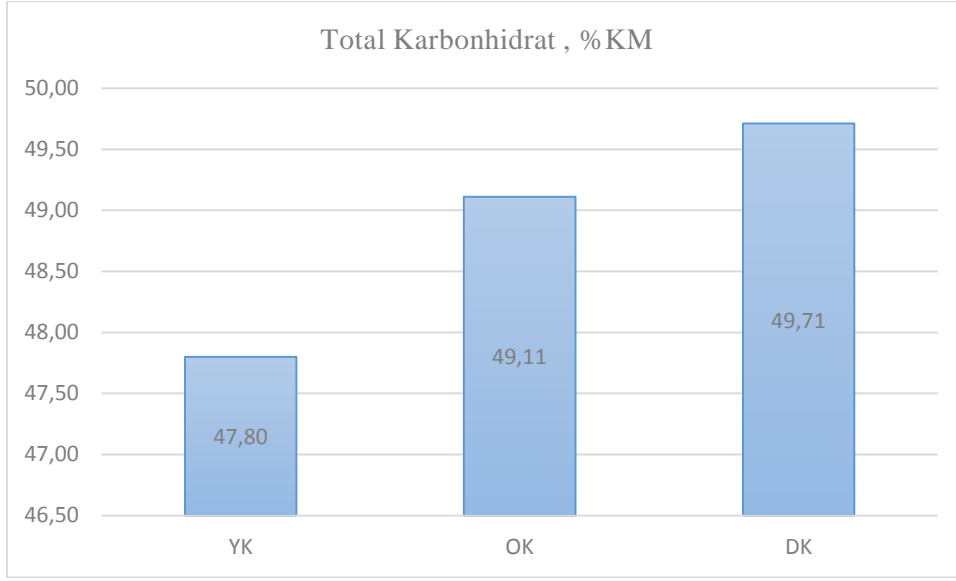
**Şekil 6.** Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait HS içerikleri, % KM, (p=0,001)



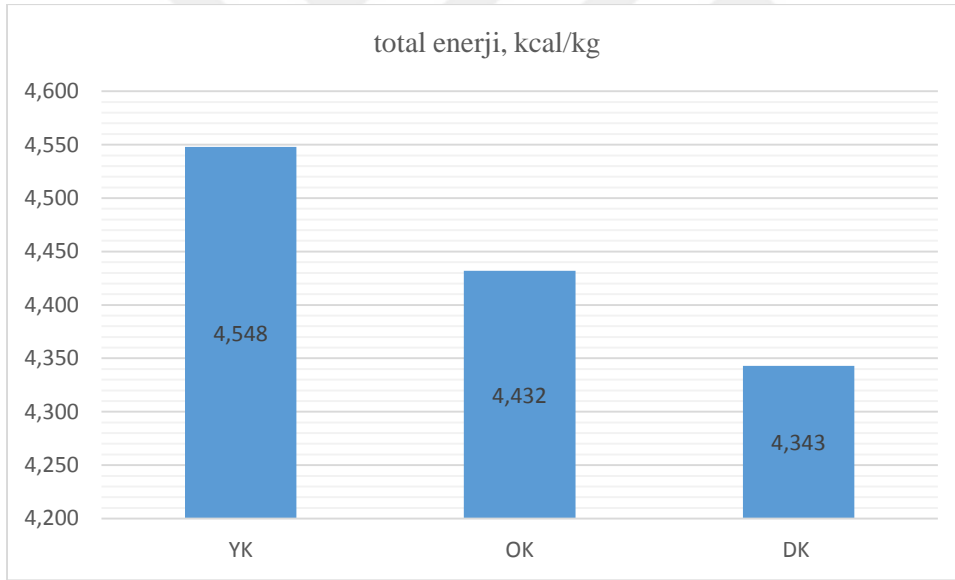
**Şekil 7.** Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait nişasta içerikleri, % KM, (p=0,86)



**Şekil 8.** Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait azotsuz öz madde içerikleri, % KM, (p=0,68)



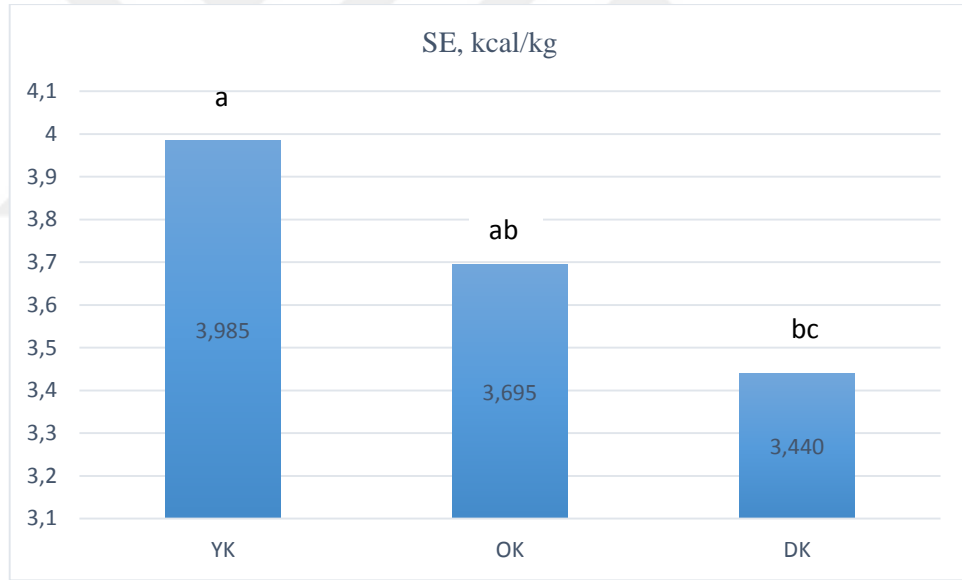
**Şekil 9.** Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait toplam karbonhidrat içerikleri, % KM, (p=0,90)



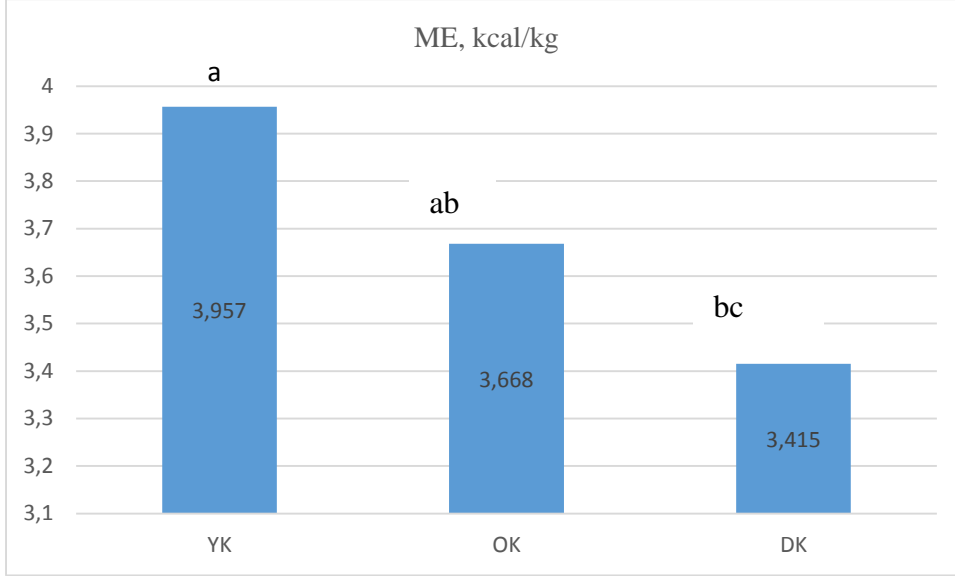
**Şekil 10.** Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait total enerji içerikleri, kkal/kg, (p=0,62)



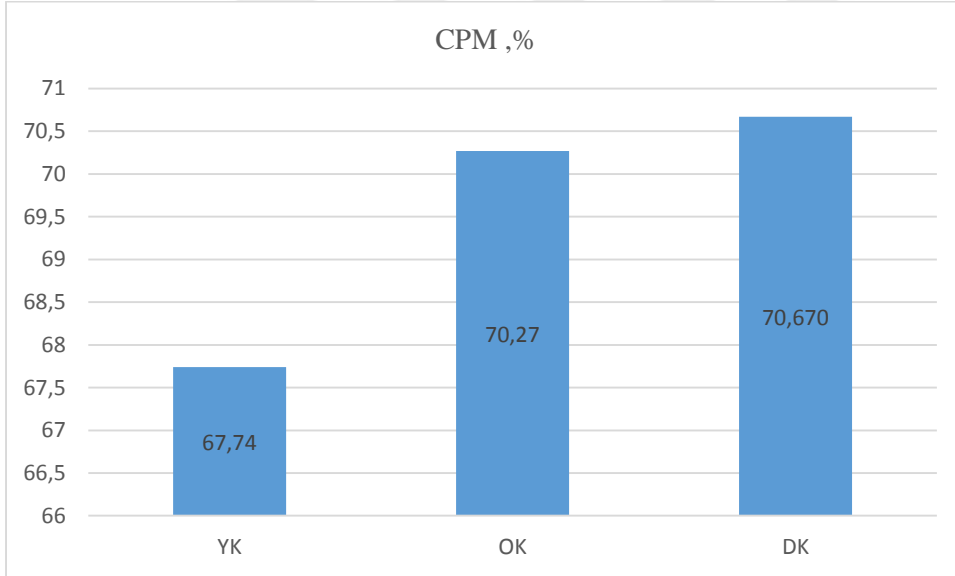
**Şekil 11.** Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait sindirilebilir enerji içerikleri, % KM, (p=0,001)



**Şekil 12.** Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait enerji içerikleri, SE, kcal/kg, (p=0,02)



**Şekil 13.** Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait enerji içerikleri, ME, kcal/kg, ( $p=0,019$ )



**Şekil 14.** Türkiye pazarında farklı kalite kategorilerinde satışa sunulan kuru köpek mamalarına ait her 1000 kcal enerji için içerdiği HP içeriği, CP/1000 kcal, ( $p=0,88$ )

## 5. TARTIŞMA

Bu çalışmada Türkiye pazarında satışa sunulan yüksek kaliteli , orta kaliteli ve düşük kaliteli olmak üzere 3 farklı kategoride yer alan yetişkin kuru köpek mamalarının besin madde (kuru madde, organik madde, ham kül, ham yağ, ham protein, ham selüloz, nişasta, NFE, CHO) ve enerji değerleri (total enerji, SE, ME, CPM ) hesaplanması amacıyla 21 farklı mama markası kullanılarak araştırılmıştır. Besin madde analizlerinin yer aldığı tabloya bakıldığında, kuru madde, organik madde, ham kül, ham yağ, ham protein, nişasta, azotsuz öz madde ve total karbonhidrat değerleri açısından bakıldığında bu 3 mama grubu istatistiksel açıdan benzer özellik göstermektedir ( $p>0.05$ ). Yapılan bu çalışma da ham selüloz değerleri açısından bakıldığında bu 3 mama grubu içerisinde istatistiksel açıdan önemli farklılık bulunduğu ortaya konmuştur ( $p<0.05$ ).

Ticari kuru köpek mamaları sıcaklıklar 80 °C ile 200 °C arasındaki sıcaklıklar kullanılarak 10 saniye ile 270 saniye boyunca, %10 ila %25 nem seviyeleri kullanılarak ekstrüzyon işlemine tabii tutulur (Crane ve ark. 2010). Ekstrüzyon işlemi ile sindirilebilirliği artırılan kuru mama ekstruder cihazından çıktığında sulu formdadır (Rokey ve ark. 2010). Kuru mama taneleri daha sonra nem içeriğini azaltmak için kurutucularda kurutularak nem oranları %6-9'un altına düşürmektedir (Crane ve ark. 2010). Son olarak, evcil hayvan mamasının yağ veya lezzet verici bir madde ile kaplanır ve daha sonra paketlenir. Ekstrüzyon süreci çeşitli parametreler tarafından kontrol edilir. Sıcaklıktaki farklılıklar, ekstrüzyonda nem ve pres koşulları köpek mamalarının süreci arasında farklılık gösterebilir (Crane ve ark. 2010). Bu çalışmada kullanılan kuru köpek mamalarının KM içeriklerinin %93'ün üzerinde diğer bir deyişle nem içeriklerinin %7 civarında olması bu mamalarda ekstrüzyon işlemi ve kurutmanın uygun olarak yapıldığı ve depolama koşullarının uygun olduğu sonucunu çıkarmaktadır.

Kara (2020) Türkiye de satılmakta olan farklı hayvansal ürün içeren kuru köpek mamalarının HK içeriklerinin %4.70-9.70 aralığında seyrettiğini ifade etmiştir. Premium kuru köpek mamalarının HK ve OM içeriklerinin mevcut çalışma

sonuçlarına benzer olarak çok geniş bir aralıkta seyrettiği bildirilmiştir (Urrego ve ark. 2017). Bu çalışmada elde edilen HK ve OM değerleri yukarıda söz edilen çalışma sonuçlarıyla uyumlu olduğu görülmektedir. Mamaların inorganik bileşiklerindeki değişimlerin seviyeleri köpek mamasında kullanılan farklı miktarlarda hayvansal gıdalardan kemik unu, tavuk eti, balık unu veya diğer mineral kaynaklar di-kalsiyum fosfat ve kalsiyum karbonat gibi bileşenler kaynaklanıyor olabilir (Case ve ark. 2011). Diyetlerin ham kül değeri ne kadar fazla ise kalite o oranda azalmaktadır. Ham Kül yemle içerisinde bulunan total (inorganik) mineral madde miktarını ifade eder. Mineral madde hayvan için çok önemli bir besin maddesidir, az miktarlarda ama ihtiyaç düzeyi kadar verilmesi gerekiyor. Bu düzeyin üstüne çıktığımızda toksik etki oluşturmaktadır. Bir mineralin diyetle yüksek olması zararlı etki oluşturmakta ve diğer minerallerin emilimini de engelleme bilmektedir. Bu da yine kaliteyi olumsuz yönde etkileyen faktörlerden biridir

Kara (2020) Türkiye de satılmakta olan farklı Premium kalite köpek mamaların HY içeriklerinin % 6.8-13.2 arasında değiştiğini bildirmiştir. Mevcut çalışmada elde edilen ortalama HY içerikleri bu aralık içinde yer aldığı görülmektedir. Köpek mamaları %5 ila %40 arasında değişen oranlarda yağ içerebilmektedir (Glodde ve diğerleri, 2018). Yağ, yetişkin köpekler için enerji, esansiyel yağ asitleri (EYA'lar) sağlayan besin bileşikleridir ve başta yağda eriyen vitaminler olmak üzere besin emilimi ve taşınması için bir araçtır. Yağ, köpekler için birincil enerji kaynağıdır ve yeterli miktarda yağ içeren çığ bir diyetin sağlanması, optimal sağlık için önemlidir. Amerikan Beslenme Araştırma Konseyi (NRC, 2006), tüketilen 1000 kcal başına 12 aylık ve daha büyük yetişkin köpekler için günlük 13.8 g ve maksimum ise 83.5 g/gün yağ önermektedir. Yağlar kuru mamalarda mamasının lezzetini artırma adına da oldukça önemlidir.

Kuru madde bazında 4 000 kcal ME/kg enerji yoğunluğuna sahip köpek diyetlerinin minimum 180 g/kg kaliteli protein içermesi gerektiği bildirilmiştir (NRC, 2006). AAFCO (2015) ise yaşama payı için %18, büyüme ve üreme dönemlerinde ise en az bu değerin % 22.5 olması gerektiğini ifade etmektedir. Kara (2020) yapmış olduğu çalışmada farklı yüksek kaliteli mamaların ham protein içeriği %20.8-30.8 aralığında, ortalama 24,9 olduğunu bildirmiştir. Yaptığımız çalışmada yüksek kalite kategorisinde yer alan mamalarda ham protein içeriği %26.9, orta kalite kategorisinde yer alan mamalarda ham protein %26.0, düşük kalite kategorisinde yer alan mamalarda da ham

protein içeriği %24.27'dir. Mevcut çalışmada elde edilen protein değerleri Kara (2020)'nın yapmış olduğu çalışmadaki değerler aralığında olduğu görülmektedir.

Kuru köpek mamalarında toplam karbonhidrat içeriği kuru maddenin %46–74'sı aralığında değişebilir (Case et al., 2011). Kara (2020) farklı Premium kalite köpek mamaların total karbonhidrat, azotsuz öz madde ve nişasta içeriklerini sırasıyla %50.5-70.5, 4.5-67.5 ve %27.00-34.20 olarak bildirmiştir. Mevcut çalışmada elde edilen nişasta düzeyleri dışındaki karbonhidrat fraksiyonları Kara (2020) ile benzerlik göstermektedir. Mevcut çalışmada elde edilen nişasta içerikleri ise Kara (2020)'nın bildirdiği değerden daha yüksek bulunmuştur. Karbonhidratlar köpek mamaları için esansiyel bileşenlerden biri olmamasına rağmen, gıda işlemesi (presi) ve etkin ve uygun maliyetli enerji kaynağı olarak köpek mamaları için nişasta gibi karbonhidratlar oldukça önemli bir besin maddesidir. Köpek mamalarının ekstrüzyon işlemi için dikkate değer miktarda bu besine ihtiyaç vardır. Bu nedenle kuru köpek mamaları için nişasta oldukça önemli bir besindir.

Total karbonhidrat miktarlarına baktığımızda istatikselsel olarak benzer fakat sayısal olarak baktığımızda CHO'ları yüksek kalite de düşük, diğer kategorilerde biraz daha fazla görünmektedir. Ancak nişasta çok sindirilebilir değerli bir karbonhidratken selüloz sindirimi zor ve diğer besinlerinde sindirimini olumsuz yönde engelleyen bir maddedir. Selüloz düşük kaliteli mamada yüksek olduğu için nişasta düşük olmasına rağmen totalde baktığımızda yüksek gözüküyor. Aslında yüksek gözükmesine rağmen değerliliği düşük olan bir total karbonhidrat var, düşük mamalarda bu da sindirimi azaltıyor.

Köpekler her ne kadar selülotik yapıdaki karbonhidratları sindiremeseler de, sindirim sisteminin normal işlevi ve uygun dışkı kıvamının oluşumu için az miktarlarda da olsa diyette selülotik karbonhidrata ihtiyaç duyarlar. Hilton (1990) 'hafif' olarak tanımladığı köpek mamalarının %5'ile %20 arasında HS içerdiğini ifade etmektedir. Evcil köpek mamaları genellikle orta derecede fermente edilebilir lif kaynakları içerir. Çünkü bunlar besin sindirilebilirliğini azaltmadan, ince ve kalın bağırsak için yararlı olan kısa zincirli yağ asitlerinin üretimini arttırma eğilimindedir (Silvio ve ark. 2000). Ortalama tüm köpek mamaları için KM, OM, HK, HY, HP, Nişasta, NFE, CHO değerleri benzer özellik gösterip önem arz etmezken 3 farklı şekilde kategorilere ayrılan yüksek kalite, orta kalite ve düşük kalite de bulunan mamaların HS değerleri önem arz edecek şekilde birbirinden farklılık göstermektedir ( $p < 0.05$ ). Ortalama

köpek mamalarını KM değerleri tüm köpek mamaları için aynıdır. Ancak yüksek kalite kategorisinde bulunan kuru köpek mamalarının HS değerleri birbirinden çok farklıdır. Bunun da köpek mamasını ticari üretim prosesinde kullanılan lif kaynakları ve selüloz içeriğinden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir (Carciofiet al. 2006; Hervera et al. 2007; Urrego et al. 2017).

Mevcut çalışmada yer alan yüksek kaliteli, orta kaliteli ve düşük kaliteli köpek mamaları total enerji değerleri bakımında benzer özellikler gösterirken SE( %), SE (kcal) ve ME (kcal) değerleri bakımından önem arz edecek şekilde farklılıklar göstermektedir ( $p<0,005$ ). CPM değerleri göz önünde bulundurulduğunda da bu 3 farklı şekilde kategorize edilen mama tipleri benzerlik göstermektedir ( $p>0,05$ ). Benzer olarak Premium mamalar üzerine yapılan bir çalışmada Kara (2020) ortalama ME değerini yaklaşık 3800 kcal/kg olarak ifade etmiştir. Bu değer mevcut çalışmada yer alan yüksek kaliteli kuru mamalar için hesaplanan değerle benzerlik göstermektedir. Orta ve düşük kaliteli mamalara ait enerji değerleri ise daha düşük bulunmuştur. Orta ve düşük kaliteli mamaların sindirilebilirlik oranlarındaki ve enerji düzeylerindeki düşüşün temel nedeni bunların Premium mamalara oranla daha fazla HS içermeleri ve daha az yağ içeriyor olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. SE (%), yüksek kalite de 87.52, orta kalite de 83.48, düşük kalite de 79.26 değerlerine sahiptir. Bu tabloya baktığımızda yüksek kalite ve düşük kalite arasında büyük farklılıklar bulunmaktadır. Orta kalite kategorisinde bulunan mamalar ise hem yüksek kaliteye hem de düşük kaliteye yakın özellik göstermektedir. Bunun sebebi ise düşük kalite kategorisinde bulunan mamanın selüloz oranının yüksek olması, nişasta düzeyi ve yağ düzeyinin düşük olmasına bağlı olarak düşük kalitedeki mamaların sindirilebilirliğinin azalmasıdır. Metabolik enerjiye baktığımızda metabolik enerji sindirilebilirlik oranından hesaplandığı için yüksek kalitede yağ oranı ve enerji düzeyi de yüksek olduğundan dolayı sindirilebilirliği yüksek ve buna bağlı olarak enerji düzeyi de yüksek olduğu görülüyor. Yağ ve nişasta düzeyi yüksek bu da enerjisini ve sindirilebilirliğini de olumlu etkilediği için sindirilebilir enerji yüksek buna bağlı olarak da metabolik enerji düzeyi yüksek olmuş oluyor. Nitekim Hilton (1990) mamalardaki yüksek lif (HS) içeriğinin köpeklerde protein, yağ ve karbonhidrat sindirimini düşürdüğünü bildirmektedir ki bu da mevcut çalışmada orta ve düşük kaliteli mamalarda sindirim ve enerjideki azalmaları açıklamaktadır. Yine benzer

şekilde Kara (2021) köpek mamalarında bulunan sindirilemeyen lif düzeyinin in vitro sindirimi negatif olarak etkilediğini bildirmektedir.

Her 1000 kcal/kg metabolik enerjiye karşılık gelen protein düzeyi enerji protein dengesini ifade eden bir değer olarak ifade edilir. Tüm kategorilerde baktığımızda yüksek kalite kategorisinde yer alan mamalar 67.74, orta kalite kategorisinde yer alan mamalar 70.27 ve düşük kalite kategorisinde yer alan mamalar ise 70.67 sayısal değerlere sahip olup bu değerlerin birbirine yakın olduğunu görmekteyiz. Orta ve düşük kalitede mamaların protein düzeylerinin enerjiye oranla bir miktar fazla olduğu yönünde bir eğilim olduğunu söyleyebiliriz.

Her mama grubunu kendi içinde değerlendirdiğimizde, hemen hemen tüm besin madde ve enerji değerlerinde yüksek kalitede yer alan mamalar arasındaki aralığın (varyasyon) diğerlerinden daha dar olduğu tespit edilmiştir. Aralık ne kadar dar ise varyasyon o kadar az ve yüksek kalite mamaların değerleri birbirine yakın anlamına geliyor. Kötü kaliteli mamaların içerisinde de iyi mamalar var ama toplamına baktığımızda varyasyonun fazla olmasından kaynaklı olarak mama kalitesi değişkenlik gösteriyor. Selüloz varlığına baktığımızda selüloz değeri arttıkça mamanın kalitesi düşmektedir. Yağ miktarı arttıkça kalite değeri artış göstermektedir. Yüksek kalite kategorisindeki mamaların ham yağ değerleri en yüksek, ham selüloz değerleri en düşük değerleri vermektedir. Yüksek kaliteli mamaların kendi içerisinde bu değişkenlik az diğerlerinde bu değişkenlik fazladır. Yüksek kaliteli mamalar standartları da yüksek olduğu için çok fazla varyasyon olmamış birbirine yakın değerlere sahiptir. Fakat diğerleri standartlara çok uymadığı için kalitenin buna bağlı olarak düştüğü düşünülmektedir.

## 6. SONUÇ

Sonuç olarak, yüksek (Premium), orta ve düşük kalite mamalar besin madde içeriği açısından ham selüloz dışında benzer, fakat enerji değerleri açısından ele alındığında farklılık gösterdiği görülmüştür. Bununla birlikte bu mamalar arasındaki fiyat farkı göz önüne alındığında bu farklılığı sadece bu iki parametredeki farklılıkla mantıklı bir şekilde açıklamak pek olası gözükmemektedir. Bu mamaların proteinlerinin amino asit içerikleri, yağlarının içerdiği yağ asitleri, vitamin ve mineral düzeyleri gibi daha detaylı bir çalışma yapılarak ele alınmasının doğru olacağı kanaati oluşmuştur.

## KAYNAKLAR

Anonim (2011)." Encyclopædia Britannica Ultimate Reference Suite. Chicago: Encyclopædia Britannica, 2011.

Anonim (2022). Doğal barf köpek maması .<http://petbarf.com/> Erişim tarihi: 02.05.2022.

AOAC (1990). Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis, 15th ed. Washington, D.C.

AAFCO (2020). Association of American Feed Control Officials. Pet feed regulation. Official publication. AAFCO methods for substantiating nutritional adequacy of dog and cat foods [Internet]. 2015 [cited 2020 Feb 14]. Available from [https://www.aafco.org/Portals/0/SiteContent/Regulatory/Committees/Model-Bills-and-Regulations/Reports/MBRC\\_minutes\\_Attachment\\_A.pdf](https://www.aafco.org/Portals/0/SiteContent/Regulatory/Committees/Model-Bills-and-Regulations/Reports/MBRC_minutes_Attachment_A.pdf).

Baran, M.S. (2007). Kedi ve köpeklerin beslenmesi. J. Fac. Vet. Med. Istanbul Univ. 33(3), 89-99.

Bardakçioğlu, H.E. (2018). Kedi – köpek yetiştiriciliği öğrenci ders notu. <https://veteriner.erciyes.edu.tr/>. Erişim tarihi: 05.05.2022.

Başer, Ö (2015). Kedi ve köpek mamalarında raf ömrünü etkileyen özelliklerin belirlenmesi <https://dergiler.ankara.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12575/87944/384300.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Bontempo, V. (2005). Nutrition and Health of Dogs and Cats: Evolution of Petfood. Veterinary Research Communications.

Burger, I. H., Blaza, S. E. (1988). Digestion, Absorption and Dietary Balance. In: *Dog and Cat Nutrition*, 2nd Ed., Oxford, England

Carciofi AC, Vasconcellos RS, Borges NC, Moro JV, Prada F, Fraga VO. (2006). Nutritional composition and label evaluation of dry dog foods sold in Jaboticabal-SP. Arq Bras Med Vet Zootec. 58(3):421-6.

Case, L. P., Daristotle, L., Hayek, M. G., & Raasch, M. F. (2011). Pet food labels. (Case, L. P., Daristotle, L., Hayek, M. G., & Raasch, M. F. (Ed.), *Canine and Feline nutrition* (Third Edition) içinde (131-139 ss). Elsevier Mosby.

Crane SW, Cowell CS, Stout NP, Moser EA, Millican J, Romano P, Crane SE. (2010) Chapter 8 – Commercial pet foods. In: Hand MS, Thatcher CD, Remillard RL, Roudebush P, Novotny BJ, editors. *Small animal clinical nutrition*. 5th ed. Topeka, Kansas: Mark Morris Institute;. p. 156-90.

Case LP, Daristotle L, Hayek MG, Raasch MF. (2011). *Canine and feline nutrition: A resource for companion animal professionals*. St. Louis: Mosby Elsevier. 562 p..

Crompton EW, Maynard LA (1938). The relation of cellulose and lignin content to the nutritive value of animal feed, J Nutr., 15, pp: 383-395.

Ching-Yen Lin, Leighann Daristotle, Nolan Franz. (2023). Journal of Animal Science, Volume 101, Issue Supplement\_3, Pages 465–466, <https://doi.org/10.1093/jas/skad281.553>

Daumas C, Paragon BM, Thorin C, Martin L, Dumon H, Ninet S, Nguyen P. (2014). Evaluation of eight commercial dog diets. *Journal of Nutritional Science*;3:1-5.

Delime, P., Koppel, K., Pachot, P., & Ratuld, A. D. (2020). How the odor of pet food influences pet owners' emotions: A cross cultural study. *Food Quality and Preference*, 79, 103772

Dursun, N. (2008). *Veteriner Anatomi cilt 2*. Medisan Yayinevi, Ankara.

Glodde F, Gunal M, Kinsel ME, Ghazaleh AA. (2018). Effects of natural antioxidants on the stability of omega-3 fatty acids in dog food. *Journal of Veterinary Research*. 62(1):103–108.

FEDIAF – The European Pet Food Industry. Nutritional guidelines: For complete and complementary pet food for cats and dogs [Internet]. 2018 [cited 2020 Mar 10]. Available from: [http://www.fediaf.org/images/FEDIAF\\_Nutritional\\_Guidelines\\_2019\\_Update\\_030519.pdf](http://www.fediaf.org/images/FEDIAF_Nutritional_Guidelines_2019_Update_030519.pdf)

Harlow, J. (1997). Pet food trends. In: *Proceedings of the Petfood Forum*, Chicago, Watts Publishing.

Heinze CR. (2016 & 2019) Premium pet foods – are they worth the premium price? *Petfoodology* [Internet]. North Grafton, MA, USA: Cummings Veterinary Medical Center at Tufts University. Available from: <https://vetnutrition.tufts.edu/2016/10/should-youbuy-premium-pet-food/>

Hilton J. (1990). Les glucides et l'alimentation des chiens. *Can Vet J*.31(3):229-30.

International Organization for Standardization (2000). ISO 6493:2000 Animal feeding stuffs -Determination of starch content -- Polarimetric method

Kara K. (2020). Determination of the *in vitro* digestibility and nutrient content of commercial premium extruded foods with different types of protein content for adult dogs. *Veterinarni Medicina*, 65, (06): 233–249.

Kara K. (2021). Comparison of dietary fibre,  $\beta$ -glucan, resistant and non-resistant starch and *in vitro* digestibility of commercial extruded dry food for adult dogs. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 30, 379–390 .

Koppel, K., Suwonsichon, S., Chambers, D., & Chambers IV, E. (2018). Determination of intrinsic appearance properties that drive dry dog food acceptance by pet owners in Thailand. *Journal of Food Products Marketing*, 24(7), 830-845.

Laflamme DP, Abood SK, Fascetti AJ, Fleeman LM, Freeman LM, Michel KE, Bauer C, Kemp BL, Doren JR, Willoughby KN. (2008). Pet feeding practices of dog and cat owners in the United States and Australia. *JAVMA* 232(5):687-694.

NRC, (2006). *Your dog's nutritional needs, A Science-Based Guide For Pet Owners*. National Academies Press,500 Fifth Street, N.W., Washington, DC

NRC (2006). *Nutrient requirements of dogs and cats*; National Research Council, National Academies Press, Washington DC.

Qin, X. (2015). Factors influencing Chinese consumer behavior on buying pet food in China. Doctoral Dissertation, University of the Thai Chamber of Commerce.

- Ridgway, N. M., Kukar-Kinney, M., Monroe, K. B., & Chamberlin, E. (2008). Does excessive buying for self relate to spending on pets? *Journal of Business Research*, 61, 392-396.
- Rokey GJ, Plattner B, Souza EM. (2010). Feed extrusion process description. *R Bras Zootec*.39:510-8.
- Urrego MI, Ernandes MC, de Oliveira Matheus LF, de Melo Santos K, Oba PM, Silva CG, Vendramini TH, Pedrinelli V, Brunetto MA. (2017). Nutritional composition and evaluation of different methodologies for fat determination in wet feed for dogs and cats. *Braz J Vet Res Anim Sci.*, 31;54(4):398-406.
- Schleicher, M., Cash, S. B., & Freeman, L. M. (2019). Determinants of pet food purchasing decisions. *Canadian Veterinary Journal*, 60(6), 644- 650.
- Spangenberg E. (2007). Housing laboratory dogs and rats. Swedish University of Agricultural Sciences, Doctoral Thesis.
- SAS (1995). *Statistical Analysis Software, Programme User Guide*. Statistics (Version 5 Ed.), SAS Inst., Inc. Carry, NC.
- Steel RG, Torrie JH (1980). *Principle and Procedures of Statistics* (2nd Ed.), Mc Donald book Co., Inc., New York, NY.
- Walters JM, Hackett TB, Ogilvie GK, Fettman MJ. (2010). Polyunsaturated fatty acid dietary supplementation induces lipid peroxidation in normal dogs. *Vet Med Int.*:619083.

