



**MANDA ETİNİN FİZİKSEL VE KİMYASAL
ÖZELLİKLERİ**

Birce BARAN

Yüksek Lisans Tezi

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr. İsmail YILMAZ

İkinci Danışman: Prof.Dr. Ümit GEÇGEL

2021

T.C.
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MANDA ETİNİN FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Birce BARAN

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: PROF.DR. İSMAİL YILMAZ

İKİNCİ DANIŞMAN: PROF.DR. ÜMİT GEÇGEL

TEKİRDAĞ – 2021

Her hakkı saklıdır.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MANDA ETİNİN FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Birce BARAN

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İsmail YILMAZ

İkinci Danışman: Prof.Dr. Ümit GEÇGEL

Manda etinin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışma; 214-377.40 kg karkas ağırlığında olan, 13'ü (%65) dişi, 7'si (%35) erkek olmak üzere 20 adet Anadolu mandası üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında İstanbul/Çatalca'da kesilmiş 20 adet mandanın *Musculus longissimusdorsi* (MLD) kas kısmından örnekler alınmıştır. Çalışma sonucunda manda etlerinin L değeri (parlaklık) ortalama 42.66, a renk değeri (kırmızılık ve yeşillik) 21.66, b renk değeri de (sarı ve mavilik) ortalama 19.61 olarak tespit edilmiştir. Manda etlerinin nem oranlarının %57.57-70.05 arasında değiştiği belirlenirken su aktivitesi (a_w) değeri ortalama 0.9973 olarak tespit edilmiştir. Manda etlerinin pH değeri 5.34-5.97 arasında olup ortalama pH ise 5.71 olarak tespit edilmiştir. Manda etlerinin kül oranı %1.47-3.49 arasında değişmekte olup ortalama kül oranı ise %2.64, protein oranı %19.48-24.59 arasında değişmekte olup ortalama protein oranı ise %22.28, yağ oranı değerlerinin de %3.94-15.68 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Yağ oranının cinsiyete göre anlamlı şekilde farklılaşmadığı ve mandanın kilosuna ile yağ oranı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür. Analizi yapılan etlerde en yüksek oranda saptanan yağ asidinin stearik asit (C18), en düşük oranda saptanan yağ asidinin ise linolenik asit (C18:3n3) olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Manda Eti, pH, su aktivitesi, nem, protein, yağ asidi, kül

2021, 58 sayfa

ABSTRACT

MSc. Thesis

PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF WATER BUFFALO MEAT

Birce BARAN

Tekirdag Namık Kemal University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of the Food Engineering

Supervisor: Prof. Dr. İsmail YILMAZ

Supervisor: Prof.Dr.Ümit GEÇGEL

This study, which was conducted to determine the physical and chemical properties of buffalo meat, was carried out on 20 Anatolian buffaloes, 13 (65%) female and 7 (35%) male, carcass weighing 214-377.40 kg. Within the scope of the study, samples were taken from the *Musculus longissimusdorsi* (MLD) muscle of 20 buffaloes cut in Istanbul/Çatalca. As a result of the study, the mean L value (brightness) of buffalo meat was found to be 42.66 ± 4.10 , a colour value (redness and greenness) as 21.66 ± 3.02 , and b colour value (yellow and blue) as an average of 19.61 ± 1.31 . The humidity rate of water buffalo meat analyzed within the scope of the study was between 57.57-70.05%. The water activity (aw) value of the buffalo meat analyzed within the scope of the study was between 0.9919-0.9999 and the mean was determined as 0.9973 ± 0.0026 . The pH value of the buffalo meat analyzed within the scope of the study was between 5.34 and 5.97, the mean pH was determined as 5.71 ± 0.13 . The ash rate of buffalo meats analyzed within the scope of the study ranged from 1.47% to 3.49% and the mean ash rate was determined to be $2.64 \pm 0.43\%$. The protein ratio of buffalo meats analyzed within the scope of the study varied between 19.48-24.59%, and the mean protein ratio was found to be $22.28 \pm 1.47\%$. As a result of the study, it was determined that the fat content of buffalo meats ranged from 3.94-15.68. It was observed that the fat ratio did not differ significantly according to gender and there was no significant relationship between the weight of the buffalo and the fat ratio. In the meats analyzed within the scope of the study, it was observed that the highest rate of fatty acid was stearic acid (C18) and the lowest rate of fatty acid was linolenic acid (C18: 3n3).

Keywords: Buffalo Meat, pH, water activity, moisture, protein, fatty acid, ash

2021, 58 pages

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
SİMGE ve KISALTMALAR	vii
TEŞEKKÜR	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
2.1. Manda.....	5
2.2. Mandaların Gruplandırılması	5
2.2.1 Afrika Yabani Mandası (<i>Syncerus</i>).....	6
2.2.2. Asya Mandası (<i>Bubalus</i>).....	6
2.2.2.1. Yabani mandalar.....	6
2.2.2.2. Evcil Mandalar	7
2.2.3. Mandaların Sistematikteki Yeri	10
2.2.4. Mandaların Anatomik, Fizyolojik ve Biyolojik Özellikleri.....	12
2.2.4.1. Anatomik Özellikleri	12
2.2.4.2. Fizyolojik Özellikler.....	13
2.2.4.3. Biyolojik Özellikler	14
2.3. Dünya’da ve Türkiye’de Manda Yetiştiriciliğinin Genel Yapısı	15
2.3.1 Dünyada Manda Yetiştiriciliği.....	15
2.3.2 Türkiye’de Manda Yetiştiriciliği	19
2.4. Manda Ürünleri	21
2.5. Manda ve Sığır Eti Arasındaki Farklılıklar ve Benzer Özellikler	22
2.6. Manda Etinin Beslenme ve Sağlık Üzerine Etkileri	24
3. MATERYAL VE YÖNTEM	24
3.1. Materyal	26
3.2. Yöntem.....	26
3.2.1 Nem Tayini	26
3.2.2 Renk Tayini.....	27
3.2.3 Su Aktivitesi Analizi.....	27
3.2.4 pH Analizi.....	28
3.2.5 Kül Tayini	28
3.2.6 Protein Analizi	29

3.2.7 Yağ Tayini	29
3.2.8 Yağ Asitleri Bileşimi	30
3.3. İstatistiksel Analizler.....	31
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	32
4.1. Mandaların Özelliklerine İlişkin Bulgular	32
4.2. Manda Etinin Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerine İlişkin Bulgular	32
4.2.1. Manda Eti Örneklerinde Renk Değerleri	34
4.2.2. Manda Eti Örneklerinde Nem Değerleri.....	37
4.2.3. Manda Eti Örneklerinde a_w Değerleri.....	39
4.2.4. Manda Eti Örneklerinde pH Değerleri.....	39
4.2.5. Manda Eti Örneklerinde Kül Değerleri.....	40
4.2.6. Manda Eti Örneklerinde Protein Değerleri.....	41
4.2.7. Manda Eti Örneklerinde Yağ Oranları.....	43
4.2.8. Manda Eti Örneklerinin Yağ Asitleri Birleşimi.....	43
4.2.9. Mandaların Cinsiyetine ve Kilosuna Göre Manda Eti Özelliklerinin Karşılaştırılması	45
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	49
KAYNAKLAR.....	52
ÖZGEÇMİŞ	58

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Manda yetiştiriciliği yapan bazı ülkelerin 2000 – 2016 yılları arasındaki manda sayıları	17
Çizelge 2.2. Manda ve sığır kası (MLD) arasındaki kimyasal özelliklerinin karşılaştırılması	23
Çizelge 2.3. Sığır ve manda etindeki besin özellikleri	24
Çizelge 4.1. Mandaların özelliklerine ilişkin bulgular	32
Çizelge 4.2. Mandaların cinsiyetine göre ağırlıklarının karşılaştırılması.....	32
Çizelge 4.3. Manda etlerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları	33
Çizelge 4.4. Manda etlerinde kimyasal analiz sonuçlarına ilişkin varyans analizi sonuçları (%) yağ oranı, kül oranı, protein oranı, nem oranı	34
Çizelge 4.5. Manda etlerinin L değerine ilişkin ortalama değerler	35
Çizelge 4.6. Manda etlerinin a değerine ilişkin ortalama değerler.....	36
Çizelge 4.7. Manda etlerinin b değerine ilişkin ortalama değerler.....	37
Çizelge 4.8. Manda etlerinin nem değerine ilişkin ortalama değerler (%).....	38
Çizelge 4.9. Manda etlerinin a_w değerine ilişkin ortalama değerler	39
Çizelge 4.10. Manda etlerinin pH değerine ilişkin ortalama değerler.....	40
Çizelge 4.11. Manda etlerinin kül oranına ilişkin ortalama değerler (%)	41
Çizelge 4.12. Manda etlerinin protein oranına ilişkin ortalama değerler (%)	42
Çizelge 4.13. Manda etlerinin yağ oranına ilişkin ortalama değerler (%).....	43
Çizelge 4.14. Manda etlerinin yağ asidi parametrelerine ilişkin ortalama değerler (%).....	44
Çizelge 4.15. Mandaların cinsiyetine göre manda etinin çeşitli özelliklerinin karşılaştırılması.....	46
Çizelge 4.16. Mandaların kilosu ile manda etinin özellikleri arasındaki ilişki	48

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2. 1. Manda ırklarına ait genel gruplandırma	6
Şekil 2. 2. Kıtaların dünya manda varlığındaki yüzde payı	17
Şekil 2. 3. 1994-2017 yılları arasında manda üretimi en yüksek on ülke	18
Şekil 2. 4. Dünya manda yetiştiriciliği coğrafi dağılımı	18
Şekil 2. 5. Yıllar itibariyle Türkiye manda varlığının değişimi	19
Şekil 2. 6. 2013 yılında bölgeler bazında Türkiye manda varlığı	21
Şekil 3.1 Nem analiz görseli	21
Şekil 3.2 Renk analiz ölçüm görseli	27
Şekil 3.3.aw ölçüm cihazı görseli	27
Şekil 3.4 aw ölçüm görseli	27
Şekil 3.5 pH ölçüm görseli	28
Şekil 3.6 Kül analiz görseli	28
Şekil 3.7 Kül fırını görseli	28
Şekil 3.8 Kül görseli	28
Şekil 3.9 Kuru et tartımı	30
Şekil 3.10 Kuru etin soğutulması	30
Şekil 3.11 Soxhlet ekstraksiyon cihazı	30
Şekil 3.12 Evaporatör cihazı	30
Şekil 3.13 Gaz kromatografisi ile yağ kompozisyonunun belirlenmesi.....	31

SİMGE VE KISALTMALAR

L*: Parlaklık

a* : Kırmızı-yeşil

b* : Sarı-Mavi

a_w: Su Aktivitesi

°C: Santigrat derece.

pH: Asitlik veya Bazlık değerleri

BSTID: Board on Science and Technology for International Development (Uluslararası Kalkınma için Bilim ve Teknoloji Kurulu)

ICAR: Committee for Animal Recording (Uluslararası Hayvan Kayıt Komitesi)

FAO: Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization of the United States)

M.Ö.: Milattan Önce

TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu

vd.: ve diğerleri

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yürütülmesi sırasında desteğini esirgemeyen, fikirlerinden ve bilim insanı kişiliğinden çok şey öğrendiğim değerli hocam Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. İsmail YILMAZ'a şükranlarımı sunmayı borç bilir, saygılarımı sunarım.

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesindeki destek ve katkılarından dolayı Prof. Dr. Ümit GEÇGEL'e teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmamın uygulama aşamasında ve laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Göksel TIRPANCI SİVRİ'ye teşekkür ederim.

Bu tezin her aşamasında desteğini hissettiğim değerli dostum Elif SEZER'e ve umut ışığım annem Şennaz YILDIZ'a sonsuz teşekkür ederim.

Şubat, 2021

Birce BARAN
Gıda Mühendisi

1. GİRİŞ

Hayvancılık insanoğlunun kültürel faaliyetlerinin en eskilerinden birisidir. Yalnızca kültürel olarak yapılan hayvancılığın çok öncelerinde de insanlar yaşamlarını devam ettirebilmek için uzun yıllar farklı şekillerde hayvanlardan yararlanmışlardır (Şahin, 2015; Mazoyer ve Roudart, 2010). Hayvancılık, kayıtlara göre yüzyıllardan beri geleneksel tarımın ayrılmaz bir bileşeni olmuştur. Güç, et, süt, deri, kemik ve daha birçok sayıda çeşitli yönlerinden yararlanmak için insanoğlu her daim hayvanlara gereksinim duymuştur (Mazoyer ve Roudart, 2010; Şahin, 2015). Manda yetiştiriciliği, son yıllarda Türkiye’de önemli bir hayvancılık faaliyeti haline gelmiştir. Asya’da manda süt, et, deri ve tarımsal faaliyetler için gerekli iş gücüne katkıları sayesinde genel toplumsal kalkınmada önemli bir rol oynamıştır. Aslında, bütün vücut parçaları kıl ve boynuzları dahil kullanılmaktadır. Manda, çiftçilerin mal, varlık ve işinin bir parçasını oluşturur. Sadece bu kadar değil, bazı toplumlarda kırsal kitlelerin acil ihtiyaçlarına hizmet etmek için güvenilir bir “yaşayan banka” ve kolay bir “dönüştürülebilir para kaynağı”dır (Nanda ve Nakao, 2003).

Manda, hem ülkemizde hem de bazı yabancı ülkelerde diğer çiftlik hayvanlarına kıyasla şimdiye dek her yönden ihmal edilmiş olsa da belirli özellikleri ve verimleri nedeniyle önemli bir hayvan türüdür. Mandanın bu önemi kazanmasında en etkili olan özelliği beslenme konusundaki kanaatkârlığıdır (Yılmaz, 2013). Mandanın yetiştiricilik açısından önemi; sütü ve etinin kaliteli olması, hastalıklara karşı olan dirençliliği, kalitesiz kaba yemlerle et ve süt üretebilmesi, bakım ve besleme masraflarının düşük olması gibi nedenlerden kaynaklanmaktadır (Özdemir ve Özdemir, 2016).

Ülkemizde genel anlamda aile tipi yetiştiricilikte kullanılan manda (*Bubalus bubalis*), çiftlik hayvanları grubunda yaklaşık 45 ayrı ülkede yetiştirilmektedir (Çetinkaya vd. 2011). Dünyadaki manda yetiştiriciliği geçmişten günümüze kadar önemini kaybetmemiş, hatta zamanla hem sayısal hem de üretim bazında artış sağlamıştır. Yapılan istatistik çalışmaları, 1960-2000 seneleri arasında dünyadaki manda varlığında %90 civarında bir artış olduğunu göstermektedir. Manda varlığı 1982 yılında 128 milyon baş iken bu rakam 1992 yılında 148 milyona, 2005 yılında 173 milyona çıkmıştır. Dünyadaki manda varlığı 2012 yılı itibariyle 199 milyon olarak tespit edilmiştir (Akoz vd. 2017). Ülkemizde manda varlığı 2000 yılında 146.000 baş iken bu sayı 2007 yılında 84.705 başa kadar gerilemiş fakat 2010-2017 yılları arasında artış göstererek 2017 yılında 161.439 başa yükselmiştir (Anonim, 2019a). 2007

yılına kadar manda popülasyonunun önemli düzeyde azalmasının sebepleri; tarımda modernleşme, yetiştiricilik açısından elverişli olan arazilerin giderek azalması, entansif yetiştiriciliğe yetiştiricilerin uyum sağlayamaması, sığırlara göre daha geç yaşlarda verim vermeleri ile verim seviyelerinin düşük olması, et ve süt ürünlerinin besin değerlerinin yeterince tanıtılmaması ve manda yetiştiriciliğine devlet tarafından teşvik sağlanmaması gibi nedenlerdir. Türkiye'deki hayvansal genetik kaynakların korunması amacıyla başlatılan bazı projeler ile birlikte çeşitli illerde üreticilere destek sağlamak ve manda yetiştiriciliğinin geliştirilmesine katkıda bulunmak amacıyla damızlık manda yetiştirici birlikleri kurulmuştur (Özdemir ve Özdemir, 2016).

Et üretimini artırmak amacıyla son yıllarda manda yetiştirme oranı artmıştır. Manda yetiştiriciliğinden elde edilen et üretimi artışı insan beslenmesinde önemli ölçüde katkı sağlayabilir. Örneğin Filipinler'de ülkenin toplam et tüketiminin 2/3'ü mandalardan elde edilirken, Azerbaycan'da geleneksel bir yemek olan dolmanın yapımında manda eti kullanılmaktadır. Mısır'da ise sucuk ve salam üretiminde 3-4 aylık malaklardan elde edilen etler kullanılmaktadır (Atasever ve Erdem, 2008). TÜİK 2019 verilerine göre Türkiye'de toplam kırmızı et üretiminin %0.12'sini manda eti üretimi oluşturmaktadır. Manda eti, besin değeri ve tadı gibi kimyasal içerik bakımından sığır etine benzerlik göstermektedir. Manda eti sığır etine kıyasla biraz daha koyu kırmızı renktedir. Karkas yağı sığırlarda sarımsı, mandalarda ise beyazdır (Soysal, 2006). Manda eti sığır etiyle kıyaslandığında daha fazla protein ve daha az kolesterol ihtiva etmektedir. Bunun yanında doymuş yağ içeriğinin düşük olması manda etinin tercih edilirliliğini arttırmaktadır (Çetinkaya vd. 2011).

Kimyasal bileşim açısından manda ve sığır eti arasında hiçbir farklılık yoktur. Genç mandalarda etin %25-30'u kuru madde, %18-22'si protein, %10-20'si yağ ve %1'i de mineral maddeden oluşmaktadır (Soysal, 2006).

Mandalarda, Hindistan da dahil olmak üzere Asya'nın birçok gelişmekte olan ülkesinde süt, et, çekme güç, ulaşım ve çiftlik gübresi kaynağı olarak milyonlarca insanın yaşamında önemli bir rol oynayan büyükbaş hayvanlardır. Hastalık direnci, çeşitli iklim koşullarına uyum yeteneği, kalitesiz otlakların daha fazla sindirilebilirliği, daha hızlı büyüme ve mandalarda vücut ağırlığı artışı, çok yönlülüğünü ve sürdürülebilir hayvancılık üretimine olumlu katkıda bulunma yeteneğini göstermektedir. Manda eti, bileşim, kalite ve organoleptik özellikler açısından sığır etine neredeyse benzerdir ve daha az yağ, kolesterol ve kalori avantajına sahiptir. Manda eti de üstün işleme özelliklerine sahiptir ve katma değerli et

ürünlerinin geliştirilmesi için uygundur. Manda üretimi ekonomik kalkınmaya, kırsal geçim kaynağına, yoksulluğun azaltılmasına önemli katkıda bulunur ve hayvansal protein gereksinimi için hızla artan talebi karşılar.

Manda etinin başlıca çekici özellikleri kırmızı renk, zayıf kas içi yağ ile kolesterolün ve yağının azalması, düşük bağ dokusu, istenen doku, yüksek protein, su tutma kapasitesi, miyofibriler parçalanma indeksi ve emülsifiye etme kapasitesidir (Kandeepan vd., 2013). Manda etinin özelliklerinin sığır eti özelliklerine benzer olduğu ve azaltılmış kolesterol içeriğinin diğer etlere göre avantaja sahiptir (Paleari vd., 1997). Manda eti kalitesi genellikle sığır eti ile karşılaştırıldığında bu iki et arasındaki çeşitli et kalitesi özellikleri ve duysal özellikler için birçok benzerlik olduğu incelenmiştir (Neath vd., 2007; Tateo vd., 2007). Özdeş yaş gruplarından elde edilen manda eti ve sığır eti lezzetlilik özellikleri, kesme kuvveti değerleri ve tat paneli skorları hemen hemen benzer olarak bildirilmiştir (Ognjanovic, 1974). Manda etinin sığır eti ile karşılaştırılabilir fizikokimyasal, biyokimyasal ve teknolojik özelliklere sahip olduğu belirtilmektedir. Taze manda eti küplerinde ve öğütülmüş manda eti köftesinde, ölüm sonrası kas pH'ının 5.50 ile 5.70 arasında değiştiği rapor edilmiştir (Naveena vd., 2004; Kandeepan vd., 2009; Naveena ve Kiran, 2014). Taze manda etinin miyogloblin içeriği, kasın türüne ve hayvanın yaşına bağlı olarak 2.7 ile 9.4 mg/g arasında değişmektedir ve artan yaşla et daha koyu hale gelmektedir (Valin vd., 1984).

Manda eti, mandalar ve sığırlar veya diğer türler arasındaki bazı karşılaştırmalı çalışmalarla gösterildiği gibi, canlılık ve hastalık insidansı üzerinde olumlu bir etkiye sahip insan diyetinin bir parçası olarak bilinmektedir (de Mendoza vd., 2015). Manda etinin bileşimi, fizikokimyasal, beslenme ve fonksiyonel özellikleri ve duysal özellikleri sığır eti ile karşılaştırılabilir (Anjaneyulu vd., 2007). Taze manda eti için nem oranı % 74.04 ila 77.75 olarak bildirilmiştir (Anjaneyulu vd., 1985; Syed Ziauddin vd., 1994; Naveena vd., 2004). Manda eti protein yüzdesi % 17.33 ile % 23.3 görülmüştür (Ziauddin vd., 1994; Naveena vd., 2004). Tüm kırmızı etler arasında, manda eti en düşük toplam lipit konsantrasyonuna (1.37 g/100 g) sahip olduğu bildirilmiştir. 2 yaşındaki erkek malaklardan elde edilen manda eti, 1.0 ile 3.5'lik bir yağ yüzdesi görülmüştür (Rao ve Kowale, 1991). Manda etindeki zayıf iç yağlar nispeten düşük yağ içeriğine neden olmaktadır. Manda eti, sığır etinden daha az yağ ve doymuş yağ içerir. Manda eti için enerji değerinin sığır etinden %57.22 daha düşük olduğu bulunmuştur. Manda etinin düşük kolesterol içeriği ve enerji değeri (6.8 Kcal/g kuru madde) Anjaneyulu vd. (1985) tarafından da

bildirilmiştir. Palmitik, stearik, oleik ve linoleik asitlerin manda eti fosfolipitlerinde baskın yağ asitleri olduğu bildirilmiştir (Rao ve Kowale, 1991). Manda malakları, sığır buzağuları ve manda ineklerine kıyasla en uygun (n-6)/(n-3) oranına (7.00) sahip etler göstermiştir (Dimov vd., 2012). Manda eti, sığır eti ile karşılaştırıldığında düşük yağ ve kolesterole sahip olma avantajına sahiptir ve birkaç araştırmacı tarafından sığır etinden daha üstün olarak derecelendirilmiştir (Valin ve ark, 1984; Kesava Rao ve Kowale, 1991). Mandası etinin, zebu tipi sığırlardan (1.47 mg/g yağ asidi metil esterleri); daha yüksek konsantrasyonda konjuge linoleik asit (1.83 mg/g yağ asidi metil esterleri) içerdiği bildirilmiştir (De Mendoza vd., 2015).

Manda etinin çeşitli kalite özellikleri için sığır eti ile benzerliği göz önüne alındığında daha avantajlı olduğu incelenmiştir. Manda eti sektörünün gelişmesi gerekmektedir. Artan küresel gereksinimler ve sürdürülebilir, ekonomik olarak uygulanabilir, yüksek kaliteli ve daha sağlıklı et ve et ürünleri için sürekli değişen tüketici talebi, hayvancılık sektörünü, büyüyen nüfusu beslemek için alternatif bir et hayvanı kaynağını aramaya zorlamaktadır. Bu nedenle, küresel senaryonun değişen yüzünü göz önünde bulundurarak, bu çalışmada manda eti kalitesi, kompozisyonu ve yağ asitleri içeriği incelenerek manda yetiştiricilerinin ve tüketicilerin bilgilendirilmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Manda

Manda, % 96.4'ü Asya Kıtası'nda bulunan, süt, et, deri ve işgücünden faydalanmak amacıyla yetiştiriciliği yapılan Bovidae familyasına ait bir türdür. Farklı çevresel şartlara adapte olabilen, ucuz ve düşük kalitede yemleri değerlendirilebilen hayvanlardır. İngilizcede su bufalosu anlamına gelen “water buffalo” olarak tanımlanmakta olan ve yaklaşık 5000 yıl önce evcilleştirilmiş olan bu hayvanların 40 kadar ülkede yetiştiriciliği yapılmaktadır (Nanda ve Nakao, 2003).

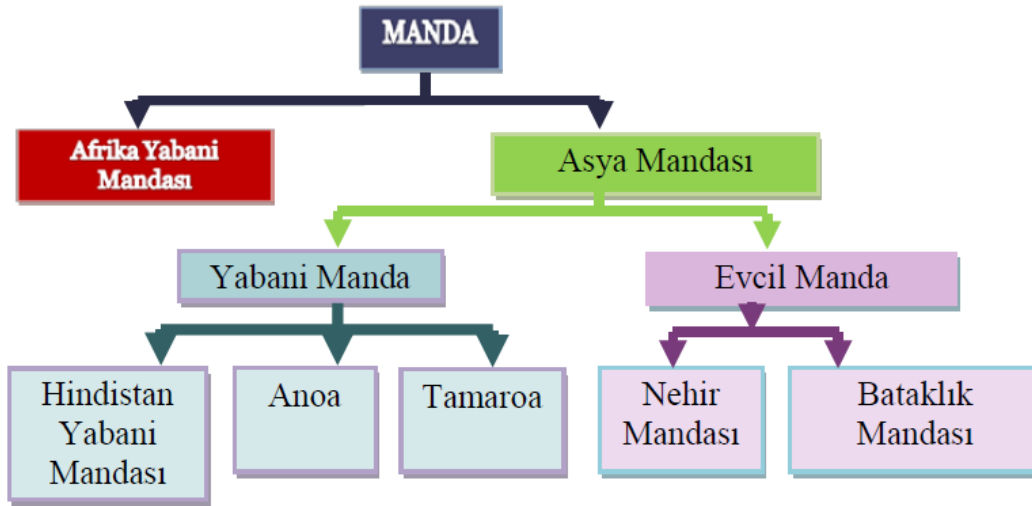
Arkeolojik bulgulara göre M.Ö. 2500'lerde Hindistan'ın İndus Vadisi'nde evcilleştirildiği düşünülmektedir. Pakistan ve Hindistan'da bulunan mandaların da bunlardan türediği ifade edilmektedir (Chantalakhana ve Falvey, 1999). M.S. 600'lerde Arap tüccarlar mandayı “Tarin” ismi ile Mezopotamya'ya getirmiştir. Orta Çağ'da Avrupa Kıtası'na Hıristiyan hacılarıyla veya Haçlı Seferleri sürecinde getirilmiştir. Evcil manda popülasyonu günümüzde Macaristan, Romanya, İtalya ve Eski Yugoslav ülkelerinde bulunmaktadır (BSTID, 1981).

Mandaların evcilleştirilmesi “arni” isimli mandalar ile başlamıştır. Arniler ilk dönemlerde sıcak ve nemli bataklıklarda, otlak bölgelerde, göl kenarlarında ve ormanlık bölgelerde yetiştirilmiştir. Pirinç tarlalarında bu hayvanların gücünden faydalanılmıştır. Güney Avrupa'da da benzer şekilde tarla sürmede yararlanılmıştır. Yakın Doğu'da evcilleştirilmiş ilk mandalara M.Ö. üçüncü yüzyılda rastlanmaktadır. Bunun yanı sıra Avrupa Kıtası'nda tarih öncesi dönemlerde evcilleşmiş mandaların olduğuna dair bulgular mevcuttur. İlk kez Büyük İskender'in askeri Hindistan seferi sırasında manda görmüşlerdir. 595-596 yılları arasında Avar Hanı İtalya Kralı Arululava'ya manda hediye etmiştir (Chantalakhana ve Falvey, 1999).

2.2. Mandaların Gruplandırılması

Mandalar Asya Mandası ve Afrika Yabani Mandası şeklinde iki gruba ayrılmaktadır (Şekil 2.1). Yabani ve evcil olmak üzere 70'ten fazla ırkı olan mandalardan evcil olan mandalar “Nehir (Irmak) Mandası” ve “Bataklık Mandası” olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Hindistan kökenli olan nehir mandaları genellikle süt ve et üretimi amacıyla

yetiştirilen kombine verimli ırklar iken “Carabao” adıyla bilinen bataklık mandalarıysa süt üretimi açısından çok uygun değildir. Genellikle Çin ve Güneydoğu Asya’da bulunurlar ve çoğunlukla da tarla sürmede kullanılırlar (Küçükkebaççı ve Şahin, 2002). Ülkemizdeki mandalar nehir mandaları alt grubu olan Akdeniz mandalarından kökenlenmekte olup Anadolu Mandası olarak adlandırılırlar (Soysal vd., 2005).



Şekil 2.1. Manda ırklarına ait genel gruplandırma (Toparslan ve Mercan, 2018)

Mandalar aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir (Metry, 1996):

2.2.1 Afrika Yabani Mandası (*Syncerus*)

Afrika mandası kendi içerisinde üç alt gruba ayrılır:

1. Cape mandası
2. Kongo mandası ya da kırmızı manda (*Syncerus caffer caffer*)
3. Savan mandası (*Syncerus caffer aequinoctialis*)

2.2.2. Asya Mandası (*Bubalus*)

Asya mandası kendi içerisinde evcil ve yabani olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır.

2.2.2.1. Yabani mandalar

Yabani mandalar kendi içerisinde *Bubalus depressicornis* (Anoa mandası), *Bubalus mindorensis* (Tamarao mandası) ve *Bubalus arnee* (Arni = Hint Mandası) şeklinde üçe ayrılır.

2.2.2.2. Evcil Mandalar

Genellikle “water buffalo” olarak adlandırılmakta olan bu mandalar bataklık ve nehir mandaları şeklinde ikiye ayrılırlar.

a) Bataklık Mandası (Swamp Buffalo)

Çoğunlukla işgücünden faydalanılan bu mandalarda süt verimi oldukça düşüktür. Güneybatı Çin, Burma Assam Laos, Tayland, Vietnam, Endonezya, Malezya ve Filipinler’de bulunmaktadır (Ziauddin ve Rao, 1991). Bu grupta yer alan mandalar yarım daire şeklindeki boynuzlarıyla karakterize olmakla beraber pek çok tip ve varyeteye sahiptirler (Cockrill, 1974).

b) Nehir Mandası (River Buffalo)

Yaygın olarak Hindistan ve Güneybatı Asya’da bulunmaktadır (Cockrill, 1974). Anadolu Mandası’nın da içerisinde yer aldığı bu manda grubu temiz suları tercih etmektedirler. Bu gruptaki ırklardan bazıları aşağıdaki gibidir:

Nilli-Ravi

Bu manda ırkı başlangıçta Murrah’la aynı iken Uluslararası Hayvan Kayıt Komitesi (ICAR = Committee for Animal Recording) tarafından 1941 yılında coğrafi bölge açısından Murrah’a yakın bölgelerde ırk standardı kabul edilmiştir. “Nilli” mavi anlamına gelmekte iken “ravi” kelimesi de “Ravi Vadisi”nden gelmektedir. Genellikle koyu mavimsi siyah, bazen kahverengidirler. Esas itibarıyla ayak, yüz ve kuyruk bölgesindeki beyaz lekeler karakteristiktir. Gözleri oldukça iri olup gözlerinde mavi iris bulunur ki adı da buradan gelmektedir. Kısa, geniş ve eğik bir boyun yapısına sahiptir. Göğüs bölgesi geniş ve derin, kemik yapısı oldukça sağlamdır. Memelerin yapısı uzun, düzgün ve geniş uçludur. Makineyle sağım için son derece uygun olan mandalardır. Çoğunlukla siyah tüylüdürler. Ortalama bir dönemde 1500-2000 kg dolayında süt verirler. Yağ oranı % 6-8 arasında değişmekte olup dişi mandanın kilosu 550-650, erkek mandanın kilosu da 800-1200 kg arasında değişmektedir.

Murrah

Koyu siyah deriyle karakterize olan Murrah mandaları 1939 senesinde ICAR'a kaydedilmiştir. Çeki için uygun olan bu manda ırkının sıcaklığa karşı toleransı yoktur. Meme yapısı ve başları sütçü manda ırklarına benzer. Kısa, geriye ve yukarıya doğru dönen, kıvrık spiral boynuzları bulunur (Soysal, 2009). Murrah ırkı mandalar bazı ülkelerdeki yerli mandaların ıslahı için kullanılmaktadır. Saf ve melez olarak Hindistan, Pakistan, Azerbaycan, Bulgaristan, Brezilya ve Filipinlerde üreticiliği yapılmaktadır (Şekerden, 2001).

Kundi

Dış görünüş olarak Murrah ırkına oldukça benzemekle beraber bu ırka kıyasla daha küçüktür. Hindistan ve Pakistan'da oldukça yaygın olan bu mandalar çoğunlukla İndus Nehri kıyısında bulunmaktadır. Olta, kanca anlamına gelen "kündhi" kelimesinden adını almıştır. Bu isim boynuzların şeklinde dolayı verilmiştir. Oldukça kıvrık bir boynuz yapısına sahip olmakla beraber bazen 3-4 kıvrımlı boynuzlara da rastlanmaktadır. Çoğunlukla siyah kıllara sahip olmakla beraber açık kahverengi kıl rengine de rastlanılmaktadır. Kuyruğun ucunda beyaz kıllar bulunmakta olup alın bölgesinde de beyaz lekeler bulunur. Gözlerde beyaz şerit görünmektedir. Canlı dişi mandanın ağırlığı 320-450, erkek mandanın ise 600-800 kg arasındadır. İyi beslenmesi halinde günlük 7-8 litre süt verebilmektedir (Soysal, 2009).

Surti

Anavatanı Hindistan olan bu manda ırkının adı "Surat" kentinden gelmektedir. Vücut yapıları oldukça düzgün olup gri ve kahverengi kılları vardır. Kılların uç kısımları daha açık renklidir. Göğüs bölgesinin ön kısmında iki uzun beyaz çizgi bulunmaktadır. Kafası orta büyüklüktedir. Boynuzları kuru, narin ve orta uzunluktadır. Sırt bölgesi hafif inik, arka kısmı da düzdür. Süt verimi ortalama 1300 litre olup yağ oranı %7.9'dur. Erkek mandalar 450-700, dişi mandalar ise 250-400 kg arasında ağırlığa sahiptir (Soysal, 2009).

Jafarabadi

En uzun gelişme süresine sahip manda ırkı olup büyüüp gelişmesi 7 yıl kadar sürer. İlk doğumu 36-58 aylıkken gerçekleşmekte olan bu manda ırkının adı Hindistan'ın

“Cafarabad” kentinden gelmektedir. Büyük bir baş kısmına, oldukça büyük ve aşağı yukarı kıvrık boynuzlara sahiptir. Alın bölgesi boynuzları kaplar. Boynu uzun olup arka kısmı ise yüksektir. Göğüs bölgesi geniş ve derin olup ince ve uzun bir kuyruğa sahiptir. Kemik yapısı oldukça sağlamdır. Düzgün ve silindirik şekilli memelere sahiptir. Süt damarları son derece belirgindir. Bu manda ırkının süt verimi oldukça yüksektir (1600-2000 kg). Erkek Jafarabadi mandasının ağırlığı 700-1000 kg, dişinin ise 500-650 kg arasında değişmektedir (Soysal, 2009).

Meksana

Adını Hindistan’ın Meksana kentinden alan bu manda ırkının Murrah ve Surti ırklarının çiftleşmesinden meydana geldiği düşünülmektedir. Bu ırkın vücut yapısının özellikleri tam manasıyla yerleşmemiş olup değişiklik arz edebilmektedir. Dişi Meksana mandaları orta büyüklükte olup baş kısmı orta büyüklüktedir. Yüz bölgesi uzun olup orta uzunlukta boynuza sahiptirler. Murrah ırkı mandalarla kıyaslandığında daha uzun vücut yapısına sahip olup sırt bölgeleri düz, ayakları da hafiftir. Göğüs kafesi geniş ve derindir. Süt verimi 1300-1600 kg olup yağ oranı %7.5-10’dur. Canlı erkek Meksana mandasının ağırlığı 700-900 kg iken dişinin ağırlığı ise 450-550 kg kadardır (Soysal, 2009).

Toda

Güney Hindistan bölgesindeki en yaygın manda ırkıdır. Oldukça güçlü olan bu mandalar uzun vücuda ve kısa bacaklara sahiptirler. Yarım daire şeklindeki boynuzları oldukça büyüktür. Baş bölgesi son derece büyük ve ağır olup göğüs bölgesi geniş ve derindir. Süt verimleri iyi olup günlük 4-5 kg süt verirler. Hindistan’da kutsal kabul edilen bu manda ırkı doğum ve evlilik kutlamalarında kullanılmaktadır (Soysal, 2009).

Akdeniz Mandası

Afganistan, Irak, İran, Türkiye, Mısır, Azerbaycan, İtalya, Romanya, Macaristan, Bulgaristan, Arnavutluk, Eski Yugoslavya ve Brezilya’da yetiştiriciliği yapılmaktadır. Vücut boyutları, yapıları ve verim özellikleri ülkenin iklimine, bakım ve beslenme koşullarına, ıslah edilip edilmeme durumuna göre değişir (Şekerden, 2001). Nehir mandaları kökenli olan

Akdeniz mandaları Asya mandaları ve diğer bataklık mandaları ile kıyaslandığında boynuzları daha kısadır (Soysal, 2009).

Anadolu Mandası

Anadolu'da yüzyıllardır yetiştiriciliği yapılan bu manda ırkı ülkemiz ile özdeşleşmiş bir Akdeniz Mandası ırkıdır. Genel olarak küçük boyutlu, ince ve zayıf yapılı bir manda ırkıdır. Gelişmiş dünya ırklarına kıyasla bodur ve kalın vücut yapısına sahiptirler. Boynuz, tırnak ve memeleri esmerden siyaha kadar değişiklik gösterir. Derisi uzun kıllarla örtülüdür, belli bir işaret taşımazlar. Malaklarda süt emme döneminde kıllar siyah ve parlak iken süttten kesildikten sonra kızılımtırak bir renge dönüşür. Bu durum 1-1.5 yaşına kadar devam etmektedir. Çene altında genellikle sakal bulunur (Şekerden, 2001).

Manda kelimesi Hintçe'de "sürü" manasına gelmektedir. Türkçede kullanılmakta olan "camış" kelimesinin kökeni ise Arapça'dır. Ülkemizde Balıkesir yöresinde "Dombey" ismiyle anılmakta olan Anadolu Mandası İç Anadolu Bölgesi'nde ise "kömüş" adıyla bilinir. Yavru mandalar malak olarak adlandırılır.

2.2.3. Mandaların Sistemattikteki Yeri

Bovidae (Sığırgiller) ailesinin "Bos" cinsinde yer alan mandaların sistemattikteki yeri aşağıdaki gibidir (Küçükkebabçı ve Şahin, 2002):

Alem: Anımales (Hayvanlar)

Şube: Chordata (İskeletliler)

Altşube: Vertebrata (Omurgalılar)

Sınıf: Mammalia (Memeliler)

Altsınıf: Ungulata (Tırnaklılar)

Takım: Artiodactyla/Poridigitata (Çift tırnaklılar)

Alttakım: Ruminata (Geviş getirenler)

Aile: Bovidae (Boş boynuzlular)

Alt aile: Bovinae (Sığır benzerleri)

Kabile: Bovini

Grup: Bovina (Sığır), Bubalina (Asya Mandası),

Syncerina (Afrika Mandası)

Cins: Babulus ve Syncerus

Tür: *Bubalus arnee*

Bubalus bubalis

Bubalus mindorensis

Bubalus depressicornis depressicornis

Bubalus depressicornis querlesi

Syncerus caffer caffer

Syncerus caffer nanus

Syncerus equinoctialis

Sığırlar (Bovines) bir çift kalıcı ve içi boş boynuza sahip olmayla karakterizedirler. Boynuzlar, deriden büyüyen kafatasındaki ön alın kemiğinden çıkan kemik önünü kaplayan deriden gelişmiştir. Bu öz içi boş bir yapı olmuş kafatası ön sinüs boşluklarının devamı niteliğinde olduğundan taksonomistler tarafından geçmişte “Cavicornia” olarak adlandırılmışlardır. Boynuzlar hayvan doğduktan sonra çıkmakta olup yaşlanıncaya kadar büyümeye devam eder. Bovidae grubunda yer alan türlerin 2/3’ünde her ikin cinsiyette boynuz bulunmakta iken boynuzlu olma oranı erkeklerde daha yaygındır ve savunma amacıyla kullanılır. Yapılan araştırmalarda Bovidae grubuna ait türlerin diş yapısından atalarının ot yiyiciler olduğu, ruminantların ise yiyecek yapısının ötürü bunlardan türediği ifade edilmektedir. Bovidae grubu üyelerinde alt çenede altı adet kesici (incisor), iki adet köpek dişi (canin) bulunmakta iken üst çenede bu dişler bulunmaz. Buna karşın her iki çene altı premolar diş ve altı adet molar dişe sahiptir. Bovinae altfamilyasına ait pek çok cins söz konusu olup bunlar aşağıda verilmiştir:

Bos (gerçek) sığırlar: Bu cinse ait sığırlar Avrupa sığırları ve “Aurochs” olarak da bilinmekte olan Avrupa bizonunun (*Bos primigenus*) atasıdır. Üç türü mevcuttur;

- *Bos taurus* (Avrupa sığırları)
- *Bos indicus* (Tropik sığır tipi; Zebu)
- *Bos frontalis* (Bhutan isimli ülkede görülen sığır türü)

Bovinae altfamilyasına ait diğer cinsler ise aşağıdaki gibidir:

- Bizon (Amerikan bizonu)
- Poephagus (Eski dönemlerde yaşamış olan ve Yak adıyla bilinen mandalar)
- Bibos (Eski dönemlerde yaşamış olan Gaur isimli mandalar)
- Bubalus (Genellikle nehir ve bataklık mandası olarak iki gruba ayrılan mandalar)
- Anoa (Mandaya benzeyen sığırlardır. Bazen babulus cinsine dahil edilmektedirler).
- Syncerus (Afrika mandası olarak bilinen mandalardır)

Yukarıda verilen cinslerin geçmişte birbirleri ile melezleneceği sanılmakta idi. Fakat yapılan kromozom çalışmaları ve saha verileri yalnızca Bos, Bizon ve Poephagus arasında melezlemenin mümkün olduğu görülmüştür. Mandaların kromozom sayısı sığırlardan farklıdır. Sığırların kromozom sayısı $2n = 60$ iken nehir mandalarının $2n = 50$, bataklık mandalarının ise $2n = 48$ 'dir. Melezleme hangi tipe doğru yapılırsa kromozom sayısı da o yönde değişir (Soysal, 2009).

Manda türlerine göre kromozom sayıları:

Bataklık Mandası: 48

Nehir Mandası: 50

Afrika Mandası: 52

Kongo Mandası: 54

2.2.4. Mandaların Anatomik, Fizyolojik ve Biyolojik Özellikleri

2.2.4.1. Anatomik Özellikleri

Mandada boynuzlar ırklara göre değişik şekillerde aşağı, yukarı veya geriye doğru yönelmiş olabilmektedir. Boynuz yapısı ve şekli manda ırklarının ayırt edilmesinde kullanılan en önemli özellikler arasında yer almaktadır. Vücut yapısı kaba ve sağlam, bacaklar güçlü, tırnaklar sığırlara oranla daha büyük ve geniş olup tırnakların bu özelliği mandalara bataklık ve sulak arazilerde rahat hareket etme ve suda kolaylıkla yüzebilme imkanı sağlamaktadır. Kulaklar sığırlara kıyasla daha uzun ve dar iken kuyruk ise daha kısa ve az tüylüdür. Sağrı

daha düşük fakat daha geniş olduğunda buzağılama güçlüğü oldukça enderdir. Kıl örtüsü ve deri altı ter bezleri sığırlara göre 1/10 oranında daha az olduğu için sıcak havalarda mandalar vücut ısılarını düzenleyemezler. Bu nedenle de suya veya bataklığa girme ihtiyacı hissederler. Kıl örtüsü sığırlardaki gibi sık olmadığı için soğuğa karşı toleransları daha düşüktür. Buna karşın hastalıklara karşı sığırlara göre daha dirençlidirler. Meme başları sığırlara kıyasla daha yumuşak, meme derisi daha ince ve gevşektir. Sığırlara göre daha kısa meme başlarına sahip olup arka meme başları ön meme başlarından daha uzundur. Bu nedenle sağım makinelerinden mandalar için özel başlıklar kullanılır (Şekerden, 2001). Aynı yaştaki sığıra göre daha hareketli, küçük, dar ve yassı bir dile sahiptirler (Salerno, 1974).

2.2.4.2. Fizyolojik Özellikler

Mandalarda ısıya karşı dayanıklılığının en iyi göstergeleri olarak toplam vücut sıvısındaki değişim yüzdesi, kan hacmi ve tiroid aktivitesi olduğu ifade edilmektedir (Shebaita vd., 1997). Mandalarda buharlaşmayla su kaybı mevsimlere göre önemli farklılıklar göstermektedir. Kış mevsiminde günlük 6 kg su kaybı söz konusu iken sonbaharda 14 kg, ilkbaharda 16 kg, yaz mevsiminde de 18 kg su kaybı gerçekleştiği tespit edilmiştir. Sığırlarda su kaybı aynı olmasına karşın su tüketimi daha azdır (Mason, 1974).

Mandalarda kulak altı tükürük bezlerinin salgısı günlük 3.6 litre iken sığırlarda ise 5 lt'dir. Mandaların tükürük pH'ı son derece yüksektir (Bhatia, 1974). Midenin bölümlerinden ruman, retikulum ve omasum manda ve sığırlarda aynı olmasına karşın abomasum mukozasındaki hücresel elementlerin dağılımı iki grup arasında farklılık gösterir (Rosati ve Pelagalli, 1958). Mandalarda midenin Rumen bölgesinde bulunan protozoa sayısı sığırdakinin 2 katından fazladır (Mekhtiev ve Akrepov, 1963). Bu da sindirimi pozitif yönde etkileyen bir durumdur (Ganiev ve Kafarov, 1965).

Mandalar otlak hayvanlar olup sığırlara göre daha çok geniş bir çeşitlilikte otları yemektirler. Düşük değerli kaba yemleri sığırlara göre daha iyi değerlendirirler. Geviş getirme açısından yemleri sığırlara kıyasla daha fazla bakteriye sahip rumende daha fazla tuttuklarından daha fazla sindirim gerçekleştirirler. Mandalar aynı zamanda yavaş geviş getirirler. Rumenden dışarı çıkış süreci daha az ve yavaştır. Mandaların rumeninde sığırlara kıyasla daha fazla uçuğu yağ asidi üretimi söz konusudur ki bu da mandalarda yağ asit oranının sığırlardan daha yüksek olmasını sağlar (Ganguli, 1981).

Mandalar bariz şekilde özgür, uzun ve verimli hayvanlardır. 9-10 laktasyon sağlıklı ömre sahip olabilirler. Sütçü manda ırkları da dahil olmak üzere tüm manda ırkları ağır hayvanlardır, sığırlara benzer karkas verirler. Kesim randımanları sığırlara göre daha düşüktür (%53). Manda karkası genel olarak sığırlara göre daha yüksek kas, daha düşük kemik ve yağ oranına sahip olup et/kemik oranı 4.4/1'dir (Hwa, 1978).

Pigmentasyonunun fazla veya kas içi yağ oranının az olması sebebiyle manda eti koyu kırmızı renkte olup daha kalın liflidir. Sığırlar ile kıyaslandığında yağ rengi de daha açıktır (Ziauddin ve Rao, 1991). Manda etinin besin içeriği cins, yaş ve yağlanma derecesine göre değişiklik arz eder (Çakır vd., 1981).

2.2.4.3. Biyolojik Özellikler

Damızlık seçiminde anne ve babanın verimi göz önünde bulundurulabilir. Malaklar ilk aylarda sık ve uzun kıllarla kaplı olup bu durum kış aylarında daha yaygındır. Hayvan büyüdükçe kıllar da arka ve orta kısımda dökülmeye başlamakta olup bunu takiben ön kısımda dökülme gerçekleşir. Kıl örtüsü açısından 12-14 aylık mandalar ince ve uzun kıllar döküldüğü için ergin mandaya yakın bir dış görünüme sahip olurlar. Altı aylık mandalar 145-155 kg arasındadırlar. Serbest bırakılmış mandalar yabancılara karşı ürkek iken ahırlarda bulunan mandalar ise daha sakindirler. Mandalara verilen bakım hizmeti süt verimi üzerinde etkilidir. Kötü bakım ve muamele süt veriminin düşmesine yol açar. Yeni doğan buzağılar sık ve çok kıllı bir vücuda sahip olup 8-10'uncu aydan sonra orta ve ön kısımlarda kıllar uzayıp seyrekleşmektedir. 16-18 aylık mandalarda kıllar kısalmakta ve seyrek hale gelmektedir. Kıllar siyah-kahverengidir. Kuyruk ucu, alın ve ayaklarda beyaz lekeler oluşur. Murrah, Nilli-Ravi ve Kundi mandaları siyah, koyu gridir. Kahverengi mandalar çoğunlukla Hindistan, Pakistan ve Afganistan'da yetiştirilmektedir. Beyaz mandalar ise hastalıklara karşı daha dayanıklı mandalar olup Tayland, Endonezya ve Vietnam'da bulunmaktadır. Alaca mandalar ise Avustralya ve Brezilya'da görülen mandalardır.

Mandaların derileri oldukça kalındır. Sırt kısmı ile bacakların iç tarafları genellikle en ince deriye sahip bölgelerdir. Yaşa bağlı olarak ağırlıkları da değişmektedir. 400-450 kg ağırlıktaki mandaların derileri yaklaşık 30 kg kadardır. Mandaların vücut sıcaklığı 37.5-39°C olup bir yaşına kadarki buzağılarda bu değer 0.2-0.5°C daha yüksektir. Vücut sıcaklığı gebelik ve laktasyon dönemlerinde 0.5-0.6°C daha yüksektir. Bununla birlikte iyi beslenmiş

olan mandaların vücut sıcaklığı zayıf olanlara kıyasla daha yüksektir. Daha önce de ifade edildiği gibi mandalar suyu ve gölgeyi seven hayvanlardır. Güneşte uzun süre kalmaları oldukça sakıncalıdır. Güneşte kaldıkları zaman geviş getiremezler, salyaları ve burun akıntıları olur, huysuzlaşırlar. Sıcak yaz aylarında tüm günü suda geçirmektedirler. Sadece otlamak için sudan çıkarlar. Küçük mandalar sıcağa daha duyarlıdır. Mandalarda nabız cinsiyet, yaş, mevsim, sıcaklık ve nem gibi faktörlere bağlıdır. Malaklarda nabız 62-72/dk olup yaştaki artışa bağlı olarak bu sayı dakikada 40-54'e kadar düşmektedir. Sıcaklık ve nemin artması nabızın artmasına neden olur. Mandaların soluma sayısı sığırlara oranla daha azdır. Dakikada 20-27 arasında nefes alıp verirler. Bu sayı genç mandalarda daha fazladır. Sıcaklık ve nemdeki artışa bağlı olarak nefes alıp verme sayısı dakikada 70'e kadar çıkabilmektedir (Soysal, 2009).

2.3. Dünya'da ve Türkiye'de Manda Yetiştiriciliğinin Genel Yapısı

2.3.1. Dünyada Manda Yetiştiriciliği

Kıtalar arasında mandaların değişimine bakıldığında her ne kadar Asya Kıtası'nda yoğun olduğu görülse de çeşitli ülkelerde, farklı coğrafi yapı, iklim ve sosyoekonomik şartlarda varlığını devam ettirmektedir. Bu durum gösteriyor ki Asya mandası evcilleştirildiği bölgeye bakılmaksızın yetiştirildiği bütün bölgelerde güçlü bir adaptasyon sağlamaktadır. Küresel hayvan kaynakları listesinde sığır, koyun ve keçiden sonra manda yer almaktadır (Khan ve Coşkun, 2018).

Avrupa Kıtası'ndaki manda varlığı iki farklı eğilime sahiptir. Bunlardan ilki İtalya'da bulunan, hem süttten hem de etten yüksek kalitede ürünler elde etme eğilimindedir. Diğeri ise başka ülkelerde çiftlik hayvanları içerisinde manda yetiştiriciliğinin tercih edilmesi ve teknoloji koşullardaki gelişmelere bağlı olarak mandaların işgücüne gereksinim duyulmaması sebebiyle popülasyonlarının her geçen gün azalmasıdır (Borghese, 2013).

İtalya'da mandaların evcilleştirilmesinde ekonomik olarak gelir getirme potansiyelinin yüksek olması önemli rol oynamıştır. İtalya'da mozzarella peynirinin yüksek oranda tüketilmesi ve başka ülkelere de ihraç edilebilmesinden dolayı manda sütüne belirli bir talep bulunmaktadır. Ayrıca manda sütünün sığır sütü ile karşılaştırılması daha yüksek fiyattan (1.2 Euro/kg) alıcı bulmasına neden olmaktadır. Bu durumun sonucu olarak üretici birlikleri, ıslah

planlamaları, üretimde teknoloji kullanımı ve pazarlama konusunda güçlü bir organizasyon yapısı oluşmuştur (Khan ve Coşkun, 2018).

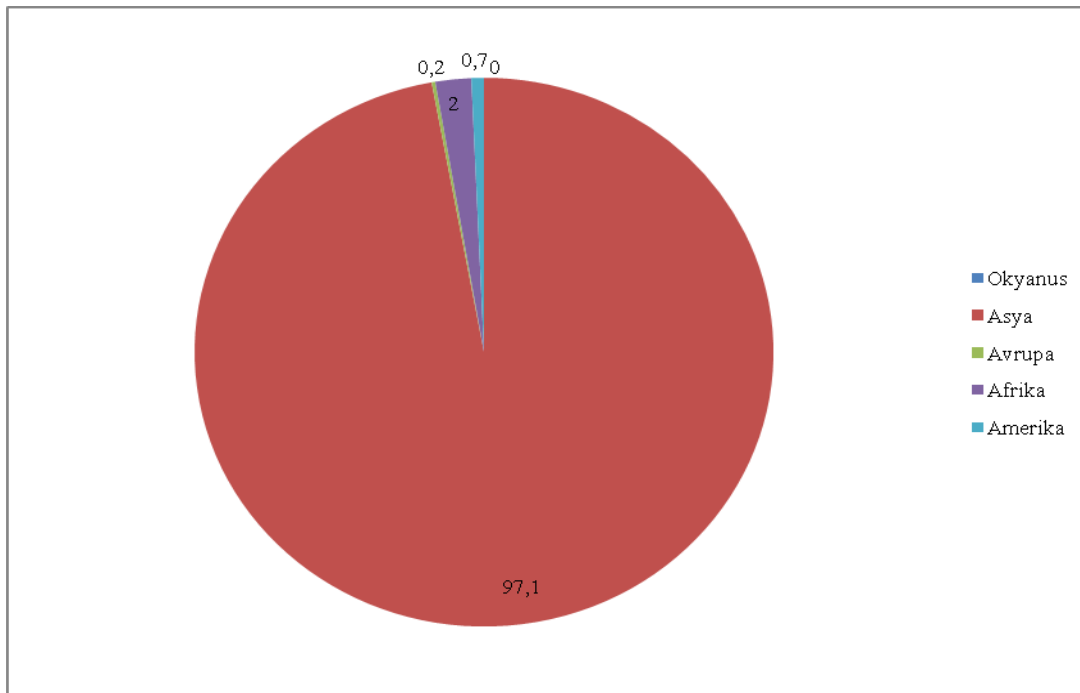
Hindistan'da elde edilen manda sütü, ülkedeki toplam süt üretiminin yaklaşık %58'ini oluşturmaktadır. Bundan dolayı Hindistan'da manda yetiştiriciliği, çiftçi ekonomisinin ve süt endüstrisinin bel kemiği olarak kabul edilir (Toparslan ve Mercan, 2018). Çin'deki manda popülasyonu bataklık tipidir ve genel olarak Çin'in güneyindeki 18 ilin kırsalında dağılmış durumdadır. Çin dünyada en büyük üçüncü manda popülasyonuna sahiptir. 2005 yılında Çin'de mevcut 22.75 milyon baş ülkenin tamamındaki sığır varlığının % 17.37'sini oluşturmuştur. Geçmişte Çin'deki manda popülasyonunun 500-700 kg olan yıllık süt verimi çok düşük olduğundan başlıca çeki gücü için kullanılmaktaydı. Bu yüzden, egzotik nehir tipi süt mandası ırklarıyla melezlenerek süt verimini artırma çalışmaları yapılmıştır. Dünya'daki en ünlü nehir tipi süt mandası ırkları Murrah ve Nilli-Ravi, sırasıyla 1957 ve 1974'te Hindistan ve Pakistan'dan getirilerek genetik iyileşme için yerli mandalarla melezlemede kullanılmıştır. Melezlerin performansı birkaç on yıldan sonra iyileşmiş ve süt verimi 1200-2000 kg'a kadar artmıştır (Yang vd., 2007).

Tayland'daki mandalar bataklık türü olarak sınıflandırılmıştır. Mandaların önemli bir rol oynadığı en yaygın yerler pirinç üretim alanlarıdır. Genellikle mandalardan yüksek oranda bir et üretimi elde etmek amaçlamaz, çünkü diğer ürünler ve hizmetler küçük çiftlik sistemlerinde daha önemlidir. Artan yasadışı kesim oranları, tarım işçiliği ve otlatma alanlarının azlığı ve manda satış fiyatlarının gerilemesinden dolayı (sığırlara kıyasla), Tayland'daki manda sayısı 1984-1994 arasındaki on yıl boyunca her yıl %3.8 oranında azalmıştır. Tayland'da 1985'te 5.25 milyon manda varken, 1998'de bu sayı sadece yaklaşık 2 milyona gerilemiştir. Ulusal bir manda yetiştiriciliği geliştirme programının olmaması ve Tayland bataklık mandasının genetik kalitesinde belirgin düşüş olmasından dolayı, Tarım Bakanlığı, Tarımsal Kooperatiflerin Hayvancılık Geliştirme Bölümü ve Kasetsart Üniversitesi, Rockefeller Vakfı'ndan başlangıçta verilen destekle birlikte 1975'ten beri seleksiyon yoluyla manda verimlerini geliştirmek için ortak bir proje geliştirmiştir (Chantalakhana, 2000).

Çizelge 2.1. Manda yetiştiriciliği yapan bazı ülkelerin 2000 – 2016 yılları arasındaki manda sayıları (Anonim, 2019a)

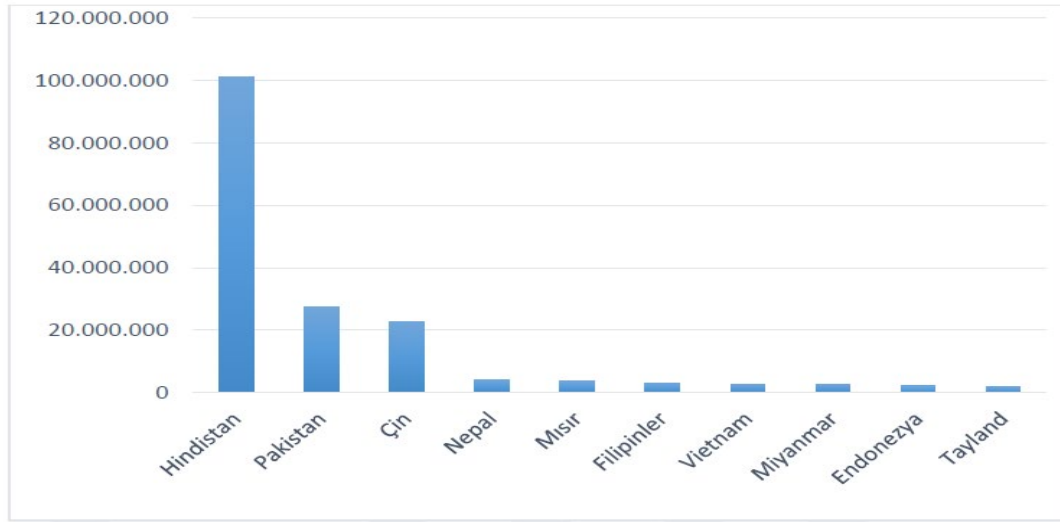
	2004	2008	2012	2016
Hindistan	99724000	106014000	108702122	112328821
Bangladeş	1060000	1260000	1443000	1471000
Çin	22282000	23268000	23344000	23798000
Mısır	3845000	4052649	4164928	3693455
İran	402000	191000	199000	95050
İtalya	223393	307149	348861	385121
Nepal	3952654	4496507	5133139	5168809
Filipinler	3269980	3338570	2963800	2864039
Tayland	1737698	1699469	1542167	886796
Türkiye	113356	84705	97632	133736
Vietnam	2869802	2897700	2627813	2519411

Çizelge 2.1’de verilen rakamlardan da anlaşılacağı üzere dünyadaki manda varlığı bazı ülkelerde azalış gösterse de, dünya manda varlığının % 85 ine sahip olan Hindistan, Çin ve Nepal’de manda sayılarının hızla artması nedeniyle dünya manda varlığı düzenli olarak artmaktadır. 2019 yılı FAO verilerine göre dünya manda varlığının neredeyse tamamını % 97.1 ile Asya kıtası barındırmaktadır. Mısır Afrika kıtasının tek yetiştirici ülkesi konumundadır ve % 2’lik bir paya sahiptir. Güney Amerika’nın manda yetiştiriciliği yapan tek ülkesi Brezilya %0.7, Avrupa ise %0.2’lik paya sahiptir.



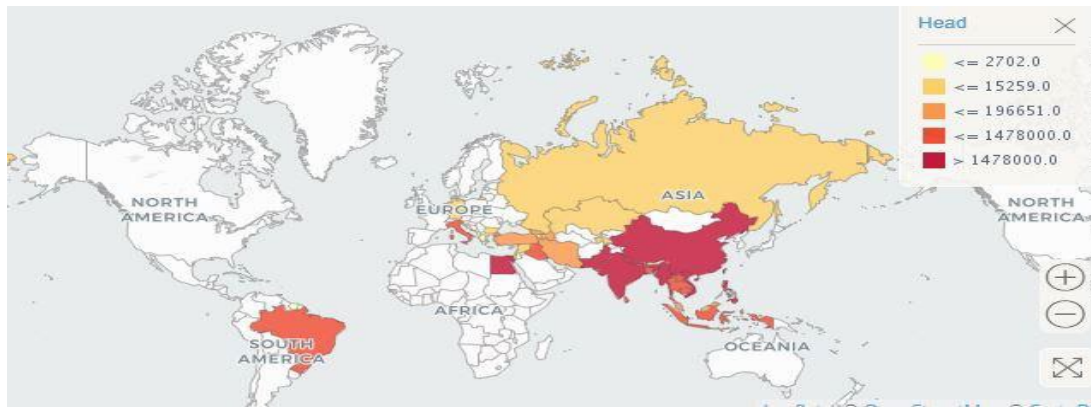
Şekil 2.2. Kıtaların dünya manda varlığındaki yüzde payı (Anonim, 2019a)

Avrupa Kıtası'nda manda yetiştiriciliği yapılan ülkeler Türkiye, Bulgaristan, İtalya, Yunanistan, Arnavutluk ve Makedonya'dır. FAO 2019 verilerine bakıldığında 1961'de Türkiye 1.140.000 baş manda varlığına sahipken 2008'de bu sayı 84.000 başa kadar gerilemiştir. Türkiye gibi trajik düşüşü yaşayan bir diğer ülke de Tayland'dır. Tayland 1961 yılında 4.963.580 baş manda varlığına sahipken 2008 yılında bu sayı 1.699.469 başa kadar düşmüştür.



Şekil 2.3. 1994-2017 yılları arasında manda üretimi en yüksek on ülke (Anonim, 2019a)

Pakistan 1961 yılında 6.700.000 baş manda varlığı ile üçüncü, Çin 8.369.516 baş manda varlığı ile ikinci sırada yer almaktaydı. Fakat 2017 yılına gelindiğinde Pakistan Çin'i geçmiş ve 37.700.000 baş manda varlığı ile ikinci sıraya çıkmış, Çin de 23.471.754 baş manda ile üçüncü sıraya gerilemiştir (Anonim, 2019a).

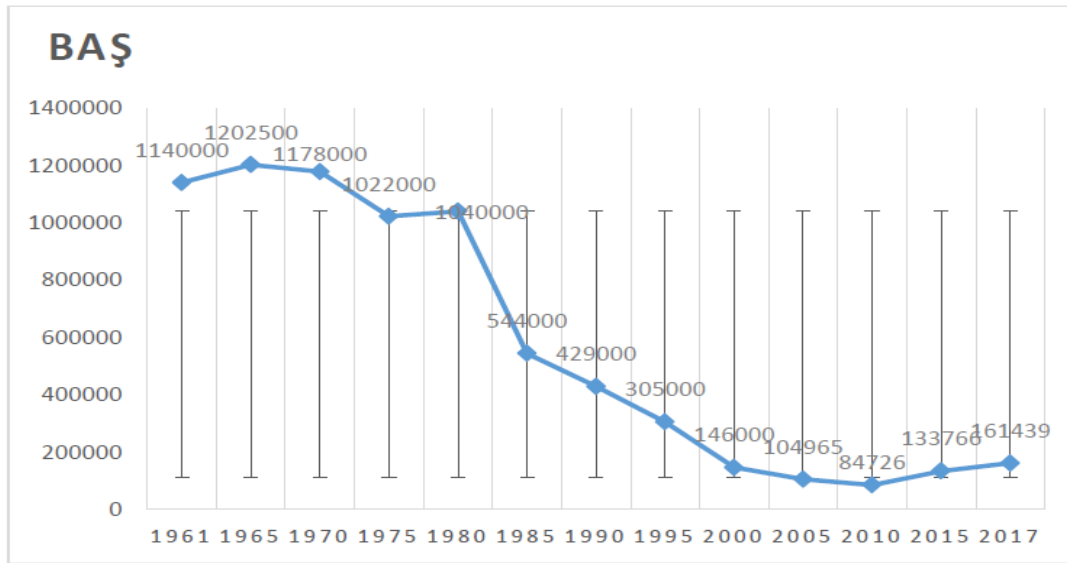


Şekil 2.4. Dünya manda yetiştiriciliği coğrafi dağılımı (Anonim, 2019a)

2.3.2. Türkiye’de Manda Yetiştiriciliği

Ülkemizin yerli ırkı olarak yetiştiriciliği yapılan Anadolu Mandası, Nehir mandaları sınıfının bir alt grubundaki Akdeniz mandalarından köken almış ve Türkiye şartlarına uyumlu karakteristik bir yapıya sahip olan çiftlik hayvanıdır. Anadolu mandası, yüzyıllar boyunca (Yaklaşık 1500 yıl) Anadolu ve Trakya koşullarına çok iyi adaptasyon sağlamış ve bu bölgeye karakterize olmuş özellikler geliştirmiştir. Türkiye’de genellikle sürü anlamındaki manda adıyla bilinmekle birlikte camış, kömüş, camız, dombay, gedek, medek (dişiler için), yaşar (malaklar için) ve su sığırı gibi isimlerle de anılmaktadır (Şahin, 2015).

Türkiye’de 1980’li yıllarda 1 milyon baş manda varlığı bulunurken, 2007 yılına gelindiğinde bu sayı 84.705 başa kadar gerilemiştir. Manda varlığındaki bu önemli düzeyde gerileme tarımsal alandaki değişime bağlı olarak, manda yetiştiriciliğine uygun olan arazilerin gün geçtikçe azalması, manda yetiştiricilerinin entansif tarıma uyum sağlayamaması, sığırlara göre verim verme yaşlarının daha geç olması ve verim seviyelerinin daha düşük olması, et ve süt ürünlerinin besin değerlerinin yeterince tanıtılmaması ve devlet tarafından manda yetiştiriciliği için yeterli teşvikin sağlanamaması gibi nedenlerden kaynaklanmaktadır. Son yıllarda Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından manda yetiştiriciliğinin geliştirilmesi için özel teşvik ve destek programları uygulanmaya başlamıştır. Ayrıca Türkiye’deki gen kaynaklarını korumak amacıyla ulusal ve bölgesel projelerin yanında bazı illerde üreticilere destek olmak açısından damızlık manda yetiştirici birlikleri kurularak manda yetiştiriciliğinin geliştirilmesine katkı sağlamaya çalışılmaktadır (Özdemir ve Özdemir, 2016).



Şekil 2.5. Yıllar itibariyle Türkiye manda varlığının değişimi (Anonim, 2019a)

Türkiye'deki mandalar genellikle kaba ve köşeli vücut yapısına sahip olup kaslı, kalın eklemlili, kuvvetlidirler. Kıl örtüsü ergin mandalarda siyah ya da koyu gri olup baş, ayak ve kuyruk ucunda nadiren beyaz kıllar olabilir. Memeleri siyah renktedir. Kalın ve sert deriye sahiptirler. Her iki cinsiyette de boynuz bulunmakta olup boynuzun taban kısmı arkaya ya da yana, uçları yukarıya, içe ya da hafif arkaya doğru yönelmiştir. Boynuzun dip kısmından uç kısma doğru azalan halkalar vardır (Anonim, 2019b). Sığırlara kıyasla daha az ter bezi içerdiklerinden dolayı yaşadıkları alanlarda su birikintisi veya göletlere ihtiyaç duyarlar (Soysal, 2006).

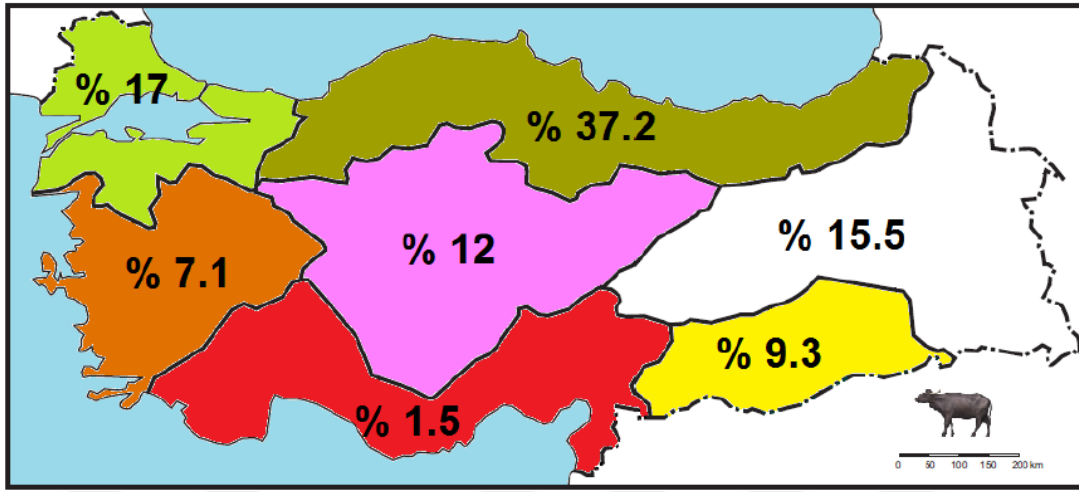
Türkiye'deki ekolojik şartlar manda yetiştiriciliği açısından son derece elverişlidir. Mandalar doğaya bağımlı bir yaşam sürdürdüklerinden soğuk geçen aylar haricinde yılın büyük bir kısmını meralarda geçirirler (Şahin vd. 2013). Sağım işlemi genellikle elle yapılır. Türkiye manda başına elde edilen süt ve et verimi açısından manda yetiştiriciliği konusunda gelişmiş olan ülkelere göre oldukça geridedir (Atasever ve Erdem, 2008).

Genel olarak 2.5-3 yılda iki malak alınabilmektedir. Çoğu zaman çiftleşmelerde köy boğası kullanılmaktadır. Manda yetiştiricileri özellikle hastalıklara karşı direnç, daha düşük yem masrafı, ekstra iş gücü gerekmemesi gibi nedenlerden dolayı sığıra göre tercih ederler (Yılmaz, 2013). Mandalarda en sık karşılaşılan sağlık sorunları da; paraziter hastalıklar (kene ve kan parazitleri, barsak parazitleri, karaciğer parazitleri), malak hastalıkları (ishal, solunum sistemi hastalıkları, mikroorganizmaların neden olduğu hastalıklar, infertilite) olarak açıklanabilir (Şekerden, 2002).

Ülkemizde manda yetiştiriciliği et (sucuk, salam, pastırma) ve süt (lüle kaymağı, yoğurt, peynir, dondurma) üretimi için yapılmaktadır. Fakat manda yetiştiriciliği yapan işletmelerin % 83'ü küçük ölçekli geleneksel aile tipinde olup (1-5 baş), diğer % 17'si ise Türkiye şartlarında orta ölçekli denilebilecek ortalama 8 baş mandası bulunan işletmelerdir (Sarıözkan, 2011).

TÜİK verilerine göre 1991 yılında 366.150 baş olan manda varlığı 2003 yılına gelindiğinde 113.356 başa kadar gerilemiştir. 2010 yılında bu sayı 84.726 başa kadar düşmüştür. Son zamanlarda Manda Yetiştirici Birlikleri'nin kurulması ve anaç mandaların devlet tarafından desteklenmeye başlamasıyla mevcut manda sayımız 2011'de bir önceki seneye göre % 15 civarında bir artış göstermiş ve 97.632 başa ulaşmıştır. 2013 yılında

117.591 baş, 2015 yılında 133.766, 2017 yılında 161.439 ve 2019 yılında 184.192 başa kadar yükselmiştir (Anonim, 2019a).



Şekil 2.6. 2013 yılında bölgeler bazında Türkiye manda varlığı (Şahin, 2015)

Türkiye manda varlığının bölgeler bazında dağılımı incelendiğinde, geleneksel manda yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı Karadeniz bölgesi %37.2'lik payıyla ilk sırada bulunmaktadır. Yine geleneksel manda yetiştiriciliği ağırlıkta olan Marmara Bölgesi %17'lik payıyla ikinci sıradadır. Ardından Doğu Anadolu Bölgesi %15.5 payla üçüncü ve İç Anadolu bölgesi %12'lik payla dördüncü sırada bulunmaktadır. Diğer bölgelerimizin payı ise %10'un altındadır. Özellikle Akdeniz Bölgesi'nde bulunan manda mevcudu önemsiz seviyededir (Şahin, 2015).

2.4. Manda Ürünleri

Manda'dan elde edilen ürünler insan sağlığı açısından önemlerinin yanı sıra ekonomik değeri olan ürünlerdir. Bunlar içerisinde manda sütü önemli bir yere sahiptir. Diğer hayvanların sütleri ile kıyaslandığında önemli üstünlükleri olan manda sütü kaymak, yoğurt, krema, peynir, tereyağı ve dondurma yapımında kullanılmaktadır (Soysal, 2009; Anonim, 2012a). Bir diğer manda ürünü de manda derisidir. Manda derisi kalın ve dayanıklı olması sebebiyle pek çok ürünün yapım aşamasında aranan hammaddelerden birisidir (Şahin vd., 2013; Şahin, 2015).

Bazı ülkelerde manda üretimi olmadığı için manda eti de bilinmemektedir. Buna karşın Filipinlerde ev ve restoranlarda kullanılmakta olan etin 2/3'ü manda etidir.

Azerbaycan'ın geleneksel yemeği olan dolma manda etinden yapılmaktadır. Mısır'da ise sucuk ve salam yapımı için 3-4 aylık malak eti kullanılmaktadır. Geçmiş yıllarda malak etinin kansızlığa karşı etkili olduğu insanlarca keşfedilmiş olup bu durum sonucunda da yaygın bir şekilde kullanılmıştır (Soysal, 2009).

2.5. Manda Eti ile Sığır Eti Arasındaki Farklılıklar ve Benzer Özellikler

Yalnızca et üretimi amacıyla manda yetiştiriciliğinin son yıllarda arttığı görülmektedir. Manda eti üretimindeki artış insan beslenmesine ciddi katkı sağlayabilir. Florida Üniversitesi bilim adamları tarafından manda “Amerika'nın gelecekteki çiftlik hayvanı” olarak nitelendirilmiştir (Ziauddin ve Rao, 1991). Fakat bilhassa gelişmekte olan ve geri kalmış ülkelerde mandaların genellikle iş ve süt verimi hayatını tamamladıktan sonra et üretimi için kullanıldığı görülmektedir. Bu sebepten ötürü de randıman ve et kalitesi bu ülkelerde düşük olmaktadır. Halbuki gençken kesilmesi halinde sığır etine benzer kalitede ve yağsız et vermektedir (Şekerden, 2001). Mandalar etli hayvanlardır ve sığır karkasına kıyasla daha fazla kas, daha az kemik ve yağ içermektedir (BSTID, 1981).

Manda etinin yağı karoten yokluğundan ötürü beyaz renkli olup bu durumun etin lezzeti üzerinde herhangi bir etkisi bulunmamaktadır. Ergin manda etinin rengi koyu kırmızıdır ve kalın liflidir. Yağ oranı düşük olup mermerleşme yapmaz. Bu sebepten ötürü bilhassa sucuk üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Manda eti sığır etine kıyasla %40 daha az kolesterol, %12 daha az yağ, %55 daha az kalori içeriğine sahip iken %11 daha fazla protein, %10 daha fazla mineral maddeye sahiptir. Manda etinin bu özelliklerinden ötürü son yıllarda özellikle ABD ve Japonya'da manda etine talepte artış gerçekleşmiştir (Anonim, 2012e).

Manda, iyi beslenme koşullarında günlük 800-900 gram dolayınca canlı ağırlık artışı kazanmakta olup karkas randımanı %45-54 arasında değişir. Sığırda karkas ağırlığı dünya genelinde ortalama 212 kg iken mandada ise 137 kilogramdır. Brezilya'da Jafarabadi ve Murrah ırkı mandalar üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada Murrah ırkı mandada nem oranının %74, protein oranının %22.70, yağ oranının %0.60, kül oranının %1.1 ve pH'ın 5.48 olduğu, Jafarabadi ırkında ise bu oranların sırasıyla %74.80, %21.80, %1, %1.10 ve 5.57 olduğu bildirilmiştir (Küçükkebabçı ve Şahin, 2002). Sığır ve manda etlerinin karşılaştırılması Çizelge 2.2 ve 2.3' te görülmektedir.

Manda eti kimyasal içerik, besin değeri ve tat açısından sığır etine benzemekle beraber sığır etine kıyasla daha koyu kırmızıdır. Mandaların göğüs kenarında yağ oranı kaslar arasındaki yağ oranına göre daha fazladır. Manda etinin yağları sığır etinin yağına göre daha beyaz renktedir. Malakların eti mandalara göre daha açıktır. Genç bir manda etinin kimyasal bileşiminde %18-22 oranında protein, %1 oranında mineral, %10-20 oranında yağ ve %25-30 oranında kuru madde bulunur (Yılmaz ve Uran, 2018).

Geçgel ve ark (2019) Manda etleri üzerine yaptıkları bir çalışmada canlı ağırlıklarının 420-440 kg aralığında olduğu, pH (5.03-5.46), nem (%48.60-59.7), yağ (%18.90-30.02%), kül (%2.48-3.56), protein (%15.12-17.65), 'L' lightness (24.38-33.50), 'a' redness (9.88-13.81), ve 'b' yellowness (5.66-8.53) değerlerini tespit etmişlerdir. Manda etlerinin içerdiği yağ asitlerinden C14:0, C16:0, C18:0, C16:1, C18:1 ve C18:2 değerlerini sırasıyla 1.53-4.15%, 19.99-26.85%, 19.48-34.50%, 2.95-5.33%, 35.37-50.62%, ve 1.02-3.56% olarak bildirmişlerdir.

Uygun bakım ve besleme yapıldığında manda eti yumuşak ve oldukça lezzetlidir. Mandaların yenilebilir et yüzdesi sığıra göre %3 oranında daha düşük kabul etmektedir. Mandalar çoğunlukla yağsız hayvanlar olup deri altı yağ katmanı karkası kaplayabilir. Fakat bu tabaka sığıra göre oldukça incedir. Manda karkası genel olarak sığıra oranla daha yuvarlak kaburga kemikli, daha yüksek oranda kas tabakasına sahip ve daha az oranda kemik ve yağ içermektedir. Kas içi yağ oranı diğer bir ifadeyle mozaik yağ oranı mandada %2-3 arasında iken sığırda bu oran %3-4'tür.

Çizelge 2.2. Manda ve sığır kası (MLD) arasındaki kimyasal özelliklerinin karşılaştırılması (Infascelli ve ark., 2009)

Kimyasal Özellikler	Manda	Sığır
Su (%)	74.2	72.0
Protein (%)	21.2	21.3
Yağ (%)	1.6	5.3
Kolesterol (mg/100 g)	41.3	60-90
Kül (%)	1.0	0.8
pH	5.4	5.6

Çizelge 2.3. Sığır ve manda etindeki besin özellikleri (Soysal, 2006)

	Manda	Sığır
Kromozom sayısı (2n)	50	60
Ortalama canlı ağırlık (kg)	390-540	410-530
Ortalama karkas ağırlığı	197-287	220-290
Randıman	51-53	52-54
Besin bileşimi (100 g çiğ, yağsız et)		
Su (g)	76.30	69.38
Protein (g)	20.39	19.05
Toplam lipitler (g)	1.37	10.19
Kül (g)	0.98	1.05
Enerji (kcal)	173	99
Doymuş yağ asitleri (g)	0.460	4.330
Tekli doymamış yağ asitleri (g)	0.420	4.380
Çoklu doymamış yağ asitleri (g)	0.270	0.380
Kolesterol (g)	46	59
Demir (mg)	1.61	2.16
Etin fiziksel özellikleri		
pH	5.56	5.47
Su tutma kapasitesi (%)	15.33	37
Kollajen içeriği (mg/g doku)	0.67	0.37
Kollajen çözünürlüğü (%)	45.5	
Sarkomer uzunluğu (m)	1.65	1.75-2.31
Miyoglobin içeriği (100 mg/g)	4.0-6.0	3.0-5.0
L*	34.47	33.2-41
a*	12..21	11.1-23.6
b*	10.93	6.1-11.3
N (kesme kuvveti)	40.52	16.9-59.9

Faustman vd. (2010); Naveena vd. (2011a); Naveena vd. (2011b); Yayınlanmamış sonuçlar; Valin vd. (1984); Kim ve Lee (2003); Muchenje vd. (2009).

2.6. Manda Etinin Beslenme ve Sağlık Üzerindeki Etkileri

Kırmızı et tüm zorunlu aminoasitleri, demir, çinko, kalsiyum ve B grubu vitaminleri karşılıyor. Sığır etine alternatif olarak manda eti olabilir. Çoklu doymamış/doymuş yağ asitleri oranı yem ve cinsten etkilenebilir ancak uygun yağ asidi bileşiminin belirlenmesinde kas dokusu yağ yüzdesi ana belirleyici faktördür. Önerilen aralık 0.45-0.65 (Department of Health and Social Security, 1994). Bundan daha düşük bir oran kalp krizi riskini arttırmaktadır. Cis konfigürasyonundaki tekli doymamış yağ asitleri kolesterol seviyelerini düşürür ve yüksek yoğunluklu lipoproteini düşürmez. Bu da kalp damar hastalıklardan korur. C18:0 (stearik asit) açısından zengin diyetler, serum kolesterolünde bir artışa neden olmaz; uzun zincirli yağ asitleri C12:0 (laurik asit), C14:0 (miristik asit), C16:0 (palmitik asit) ve ayrıca kısa zincirli olanlar aterojenidir (Ulbricht & Southgate, 1991).

Manda eti sadece sağlıklı insanlar için değil, kardiyovasküler ve serebrovasküler rahatsızlıkları olan ya da riskli bireylerde kişiye özel beslenmede önemli bir yer alması gerekmektedir. Günümüzde insan beslenmesinde hayvan menşeli ürünlerin tüketimi profesyoneller arasında: diyet uzmanları, diyetislerler, beslenme biyologları ve hijyenistler için önemli bir tartışmanın ana konusu konusudur (Keys, 1980; Barnard ve ark., 1995; Brunner ve ark., 2008; Trichopoulou ve ark., 2009).

Manda eti, insanoğlunun bildiği kırmızı etler arasında kalori ve kolesterol oranı düşük olduğu için en sağlıklı ettir (APEDA, 2008). Mandalar kaba yemleri ve mahsul kalıntılarını kullanarak bunları protein açısından zengin yağsız hale getiren benzersiz bir yeteneğe sahiptirler (Arganosa, 1973). Bu yüzden zayıf yem kaynaklarına sahip fakir ülkeler için idealdir. Eğer mandalar 16-20 aylıkken kesime giderse sığırlara göre daha düşük maliyetlerde tatmin edici et kalitesi alınabilmektedir (Ranjan ve Pathak, 1979). Manda eti iyi bağlama özelliklerine sahiptir ve ürün imalatında tercih edilir (Desmond, 1990).

Manda karkasın deri altı yağ tabakası besili sığırlardan genellikle daha incedir. Sığırlara göre daha yağsız ve daha az yağlı olması sağlık bilincine sahip tüketiciler arasında talep görmüştür. Mandalar sığırlara göre daha yüksek derecede ve birçok hastalığa karşı daha fazla direnç ve toleransa sahiptir. 15 yaşına kadar makul derecede üretkendirler. 18 ve daha fazlası yaşta buzağılar üretir. Mandalar diğer türlere kıyasla mükemmel vücut ağırlığı artışına sahiptirler (Banerjee, 1998).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmanın materyalini aynı yaşta besiyeye alınmış olan ve ihtiyaç halinde kesilen, 214-377.40 kg karkas ağırlığı olan, 13'ü (%65) dişi, 7'si (%35) erkek olmak üzere 20 adet Anadolu mandası oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında İstanbul/Çatalca'da kesilmiş 20 adet mandanın *Musculus longissimusdorsi* (MLD) kas kısmından örnekler alınmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Nem Tayini

20 örnek için iki paralel analiz yapıldı. 40 petri önceden ısıtılmış 105 °C etüvde 1 saat kurutulup, nemi alındı. Kuruyan petri kapları desikatörde soğutuldu. Her petriye 5 gr homojen numune (m) kondu ve petri ile birlikte tartıldı (M1). 105 °C etüvde 4,5 saat bekletildi. Soğuması için tekrar desikatörde bekletildi ve tartıldı (M2) (AOC, 1990).

$$\% \text{ Nem Miktarı} = [(M1-M2) / m] \times 100 \quad (3.1)$$



Şekil 3.1. Nem analiz görseli

3.2.2. Renk Tayini

Her örnek için Chromameter CR-5 renk ölçüm cihazı ile 3 okuma yapıldı. L*, a* ve b*renk değerleri Chromameter CR-5 renk ölçüm cihazı kullanılarak ölçülmüştür CIE (Commision Internationale del'Eclairage) renk değerlerine göre L* parlaklığı ifade etmekte olup 0 (siyah) ile 100 (beyaz) arasında değer alır. a*değeri kırmızı-yeşil (+a*kırmızı, -a*yeşil) ve b*değeri ise sarı-mavi (+b*sarı, -b*mavi) skalayı göstermektedir (Marrone vd., 2020).



Şekil 3.2. Renk analiz ölçüm görseli

3.2.3. Su Aktivitesi Analizi

Her örnek su aktivitesi ölçüm cihazı ile 25 °C'de ölçüldü. aw değerlerinin tespit edilmesinde aw cihazı (Novasina, TH-500 aw Sprint) kullanıldı. Cihaz kullanılmadan önce 6 farklı tuz çözeltisiyle kalibre edildi (Borchani vd., 2010).



Şekil 3.3. aw ölçüm cihaz görseli



Şekil 3.4. aw ölçüm görseli

3.2.4. pH Analizi

MLD kas örneklerinden 10 gram analiz numunesi alındı ve üzerine 100 ml saf su ilave edilerek ultra-turrax (IKA Werk T 25, Germany) ile 1 dakika homojenize edildikten sonra, pH değeri pH-metre (ATI ORION 420, MA 02129, USA) ile ölçüldü (AOAC, 1990).



Şekil 3.5. pH ölçüm görseli

3.2.5. Kül Tayini

Her örnek için iki paralel analiz yapıldı. 40 kroze 105 °C etüvde 1,5 saat bekletildi, sonra desikatöre alınarak sabit tartıma getirildi ve krozelerin daraları alındı. Her kroze 5 gr numune (m) kondu. 150°C'deki kül fırınına krozeler yerleştirildi. Sıçrama ve alevlenme olmaması için sıcaklığı 500 °C 'ye ulaşınca kadar yavaş yavaş artırıldı. Numuneler gri-beyaz bir renk alınca kadar yani kül oluncaya kadar geçen süre kayıt altına alındı. 500 °C sıcaklıkta 10 saat süreyle yakıldı. Yakma sonucunda elde edilen kül miktarı tartıldı. (AOAC, 1990).

$$\% \text{ Kül} = (\text{kül}/m) \times 100$$

(3.2)



Şekil 3.6. Kül analiz görseli



Şekil 3.7. Kül fırını görseli



Şekil 3.8. Kül görseli

3.2.6. Protein Analizi

Protein analizi Namık Kemal Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı'nda (Nabiltem) yapıldı. Homojenize edilen örnekten hassas teraziyle 1 gram civarında örnek tartılıp kjeldahl tüplerine aktarıldı. Tüpe 450 µl %5'lik Cu₂SO₄ çözeltisi, 4 gram K₂SO₄ ve 15 ml H₂SO₄ ilave edilerek Gerhardt Type TR (Almanya) model yakma ünitesine konulmuştur. Yakma işlemi tamamlanan örnekler üzerine 20 ml saf su, 50 ml %50'lik NaOH çözeltisi ilave edilip, Gerhardt Type VAP 20 (Almanya) destilasyon cihazı kullanılarak destile edilmiştir. Destilat, taşıro indikatörü damlatılmış %4'lük borik asit çözeltisi içeren 250 ml'lik erlen mayer içerisinde toplanmıştır. Ardından destilat 0,1 N HCL çözeltisi (V1), şahit deney için harcanan (V0) ile titre edilerek toplam azot içeriği saptanmıştır. Bu miktar 6,25 faktörü ile çarpılarak örneklerin protein içeriği yüzde (%) olarak tespit edildi (AOAC, 1990).

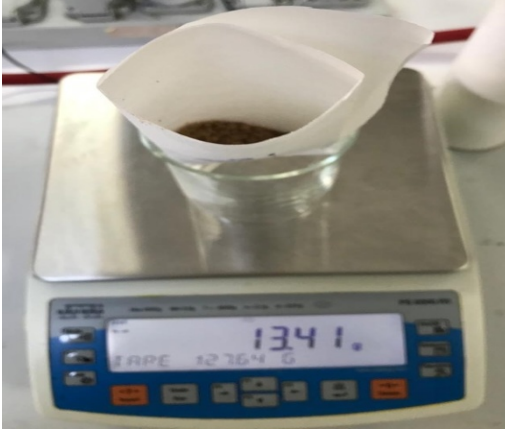
$$\% \text{ Azot Miktarı} = [(V1-V0) \times N \times 0.014] \times 100 / m \quad (3.3)$$

$$\% \text{ Protein Miktarı} = \% \text{ Azot miktarı} \times 6.25 \quad (3.4)$$

3.2.7. Yağ Tayini

Ekstraksiyon yöntemi kullanıldı. Kurutulmuş et örnekleri (m) blendırlandıktan sonra kağıt kartuşa yerleştirildi. Bu amaçla hazır kartuşlar kullanıldı. Kartuş, soxhlet ekstraksiyon cihazındaki özel yerine kondu. Önceden ısıtılıp desikatörde soğutulduktan sonra ağırlığı belirlenmiş olan ağzı tıraşlı özel balona hekzan konuldu: Hekzan kullanılması halinde benmari ısısı 40°C olarak ayarlandı. Buharlaşan hekzan, etteki yağı tamamen ayırıcaya dek işleme devam edildi. Sonra sistemden alınan balon, su banyosuna yerleştirilerek, evaporatör cihazında hekzanın tamamen uçurulması sağlandı. Desikatörde soğutulduktan sonra tartılarak (M2) belirlenen ağırlıktan balonun boş (M1) iken tespit edilen ağırlığı çıkartılarak yağın yüzdesi bulundu (Anonim, 1987).

$$\% \text{ Yağ} = [(M2-M1) / m] \times 100 \quad (3.5)$$



Şekil 3.9. Kuru et madde tartımı



Şekil 3.10. Kuru etin soğutulması



Şekil 3.11. Soxhlet ekstraksiyon cihazı



Şekil 3.12. Evaporatör cihazı

3.2.8. Yağ Asitleri Bileşimi

Yağ asidi içeriği Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği laboratuvarında yapıldı. Yağ asidi analizleri için -80°C 'de bekletilen numuneler 4°C 'de çözdürüldü. Bu numunelerden kloroform:metanol ile yağ ekstraksiyonu yapıldı. Daha sonra yağ asidi metil esterleri oluşturuldu. Metil esterleri IUPAC'a göre hazırlandı (Anonim, 1987). Yağ asidi kompozisyonunun belirlenmesi için Shimadzu GC-2010 Plus gaz kromatografisi ve DB-23 kolonu (60 m x 0.25 mm ve 0.25 μ film kalınlığında) (J&W) kullanılmıştır. Taşıyıcı gaz olarak helyum 0.1 ml/dakika akış hızı ile uygulandı. Split oranı 1:80 olacak şekilde ve çalışma sıcaklıkları enjeksiyon bloğu için 230°C , kolon için 190°C ve detektör için 240°C olarak ayarlandı.



Şekil 3.13. Gaz kromatografisi ile yağ kompozisyonunun belirlenmesi

3.3. İstatistiksel Analizler

Çalışma sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel analizi SPSS (Statistical Package for Social Sciences) Versiyon 21.0 paket programı ile yapıldı. Tanımlayıcı istatistikler olarak ortalama, standart sapma ve yüzdellik dağılımlar verildi. Verilerin normal dağılıma sahip olup olmadığını tespit etmek için Kolomogorov-Smirnov testi yapıldı. İlgili test sonucunda verilerin normal dağılıma sahip olmadığı tespit edilmiş olup bu durum neticesinde de non-parametrik istatistiksel analiz yöntemleri kullanıldı. Cinsiyete göre parametreler arasında farklılık olup olmadığını tespit etmek için Mann Whitney U test, kilo ile parametreler arasındaki ilişkiyi tespit etmek için de Spearman's korelasyon analizi kullanıldı. Elde edilen sonuçlar %95 ($p < 0.05$) anlamlılık düzeyinde değerlendirildi (Düzgüneş vd., 1987) (SPSS 2020).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde manda eti üzerinde yapılan kimyasal ve renk analiz sonuçlarına ve daha önce yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile karşılaştırmalara yer verilmiştir. Öncelikli olarak çalışmada kullanılan mandaların özelliklerine ilişkin bulgular sunulmuştur. Daha sonra ise renk analizi, nem analizi, su aktivitesi, pH düzeyi, kül analizi, protein analizi ve yağ asidi kompozisyonu analiz sonuçları verilmiştir.

4.1. Mandaların Özelliklerine İlişkin Bulgular

Çalışma kapsamında incelenen mandalardan 13'ü (%65) dişi, 7'si (%35) ise erkektir. Mandaların karkas ağırlığı 214-377,40 kg arasında değişmekte olup ortalama kilo ise 289,66 ± 48,77 kg olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Mandaların özelliklerine ilişkin bulgular

Cinsiyet (n/%)	
Dişi	13/65.0
Erkek	7/35.0
Kilo (min-maks/ortalama±ss)	214-377.40/289.66±48.77

Erkek mandaların ağırlığı dişi mandalardan anlamlı şekilde daha yüksektir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Mandaların cinsiyetine göre ağırlıklarının karşılaştırılması

	Cinsiyet	N	Ortalama	Ss (±)	p
Kilo	Dişi	13	261.12	29.71	.000
	Erkek	7	342.65	26.96	

4.2. Manda Etinin Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerine İlişkin Bulgular

Çalışma kapsamında incelenen manda eti örneklerinin ortalama nem oranı 65.6008±3.54355; L değeri 42.6633±4.10795, a değeri 21.6637±3.02166, b değeri 19.6130±1.31077; aw değeri ortalama 0.9973±0.00261; pH değeri 5.7145±0.13197; kül oranı 2.6477±0.43832; protein oranı 22.2880±1.47556; yağ oranı 8.6551±3.51259 olarak tespit edilmiştir. Yağ asitleri içerisinde en yüksek düzeye sahip olan yağ asidinin C:18, en düşük düzeye sahip olan yağ asidinin ise C:18:3n3 olduğu görülmüştür (Çizelge 4.3)

Çizelge 4.3. Manda etlerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

	N	Ortalama	Ss (±)
L	20	42,6633	4,10795
a	20	21,6637	3,02166
b	20	19,6130	1,31077
aw	20	0,9973	,00261
pH	20	5,7145	,13197
Nem(%)	20	65,0500	3,54355
Kül(%)	20	2,6477	,43832
Protein(%)	20	22,2880	1,47556
Yağ (%)	20	8,6551	3,51259
C:14	20	1,5208	0,84282
C:16	20	23,9368	6,10400
C:16:1	20	2,3662	5,46716
C:17	20	0,9986	0,53012
C:17:1	20	0,1696	0,33183
C:18	20	30,3156	4,90992
C:18n9t	20	0,95	0,87
C:18:1n9c	20	37,81	5,06
C:18:2n6c	20	1,7966	0,93412
C:18:3n6	20	0,1124	0,30746
C:18:3n3	20	0,0110	0,04919
C:22:1n9	20	0,0268	0,11985

Her bir manda eti örneğinin yağ, nem, protein ve kül oranı değerlerine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.4'te sunulmuştur.

Çizelge 4.4. Manda etlerinde kimyasal analiz sonuçlarına ilişkin varyans analizi sonuçları (%) yağ oranı, kül oranı, protein oranı, nem oranı

Örnek	Yağ Oranı	Nem	Protein	Kül
1	12,6 ^a ±0,78	63,55 ^a ±0,579	21,51 ^a ±0,395	2,27 ^a ±0,049
2	9,66 ^b ±1,11	62,61 ^a ±0,673	23,77 ^a ±0,212	3,49 ^b ±0,141
3	12,07 ^c ±1,03	62,59 ^a ±0,685	22,87 ^a ±0,233	2,25 ^a ±0,523
4	4,38 ^d ±0,98	66,5 ^c ±1,456	24,59 ^a ±1,725	3,01 ^b ±0,028
5	7,22 ^c ±1,25	68,45 ^c ±1,202	21,92 ^a ±0,134	3,03 ^b ±0,021
6	9,69 ^a ±1,32	65,77 ^a ±0,148	19,48 ^b ±0,445	2,6 ^a ±0,077
7	5,24 ^c ±1,13	67,76 ^c ±0,608	22,28 ^a ±0,431	3,07 ^b ±0,141
8	11,925 ^d ±0,74	61,59 ^a ±0,226	21,15 ^a ±0,021	2,54 ^a ±0,084
9	14,26 ^b ±2,32	57,57 ^d ±0,516	24,23 ^a ±0,042	2,26 ^a ±0,077
10	8,525 ^d ±1,12	68,13 ^c ±0,374	21,23 ^a ±0,070	2,85 ^a ±0,120
11	15,68 ^a ±0,11	61,45 ^a ±0,537	19,6 ^b ±0,374	2,41 ^a ±0,275
12	3,94 ^d ±0,69	70,06 ^b ±0,841	21,83 ^a ±0,021	3,18 ^b ±0,268
13	4,955 ^d ±1,02	67,36 ^c ±2,121	22,15 ^a ±1,004	2,7 ^a ±0,098
14	9,16 ^d ±1,36	64,77 ^a ±1,173	21,92 ^a ±0,438	2,46 ^a ±0,077
15	5,04 ^b ±1,98	67,63 ^c ±0,042	21,67 ^a ±0,275	2,87 ^a ±0,268
16	8,87 ^a ±1,03	62,14 ^a ±0,940	23,38 ^a ±0,148	2,35 ^a ±0,254
17	4,99 ^b ±1,78	66,73 ^c ±0,282	23,36 ^a ±0,855	2,65 ^a ±0,021
18	5,88 ^b ±1,96	66,26 ^c ±1,03	23,41 ^a ±0,360	2,59 ^a ±0,021
19	11,72 ^d ±0,48	65,84 ^a ±0,226	20,89 ^a ±0,325	1,47 ^c ±0,212
20	7,29 ^d ±0,65	64,29 ^a ±0,091	24,56 ^a ±1,110	2,91 ^a ±0,007

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05)

4.2.1. Manda Eti Örneklerinde Renk Değerleri

Çalışma kapsamında analizi yapılan manda etlerinin L değeri (parlaklık) ortalama 42.66±4.10, a renk değeri (kırmızılık ve yeşillik) 21.66±3.02, b renk değeri de (sarı ve mavilik) ortalama 19.61±1.31 olarak tespit edilmiştir.

Analiz edilen manda eti örneklerinin L değerleri karşılaştırıldığında Çizelge 4.5'deki sonuçlar elde edilmiştir. L değeri parlaklığı göstermekte olup bu değer "100" olması beyazlığın göstergesi iken "0" olması ise siyahlığın göstergesidir (Yılmaz, 1998).

Çizelge 4.5. Manda etlerinin L değerine ilişkin ortalama değerler

Örnek	L
1	47,00 ^a ±0,005
2	32,27 ^b ±0,030
3	42,04 ^c ±0,032
4	42,91 ^c ±0,020
5	40,36 ^c ±0,011
6	40,86 ^c ±0,020
7	42,94 ^c ±0,015
8	47,08 ^a ±0,016
9	48,86 ^a ±0,030
10	44,89 ^c ±0,020
11	43,83 ^c ±0,030
12	45,1 ^a ±0,017
13	40,94 ^c ±0,00
14	42,44 ^c ±0,030
15	37,35 ^d ±0,041
16	42,19 ^c ±0,060
17	46,91 ^a ±0,037
18	48,21 ^a ±0,010
19	38,96 ^d ±0,017
20	38,13 ^d ±0,010

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05)

Analiz edilen manda eti örneklerinin “a” değerleri karşılaştırıldığında Çizelge 4.6’daki sonuçlar elde edilmiştir. “a” değeri kırmızılığın göstergesidir. Bu değerdeki artış kırmızılığın arttığını gösterir (Yılmaz, 1998).

Çizelge 4.6. Manda etlerinin a değerine ilişkin ortalama değerler

Örnek	a
1	13,66 ^a ±0,020
2	25,6 ^b ±0,055
3	24,11 ^b ±0,055
4	22,13 ^b ±0,005
5	22,83 ^b ±0,036
6	19,03 ^c ±0,005
7	22,53 ^b ±0,015
8	20,92 ^c ±0,026
9	23,27 ^b ±0,010
10	21,04 ^b ±0,015
11	17,76 ^d ±0,011
12	20,47 ^c ±0,020
13	17,65 ^d ±0,015
14	23,03 ^b ±0,00
15	26,47 ^b ±0,017
16	25,14 ^b ±0,011
17	20,93 ^c ±0,030
18	20,84 ^c ±0,026
19	22,31 ^b ±0,026
20	23,57 ^b ±0,050

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05)

Analiz edilen manda eti örneklerinin “b” değerleri karşılaştırıldığında Çizelge 4.7’deki sonuçlar elde edilmiştir. “b” değeri sarılığın göstergesidir. Bu değerdeki artış sarılığın arttığını göstermekte iken düşük olması ise maviliğin göstergesi olarak kabul edilir (Yılmaz, 1998).

Çizelge 4.7. Manda etlerinin b değerine ilişkin ortalama değerler

Örnek	b
1	18,43 ^a ±0,015
2	18,68 ^a ±0,034
3	21,38 ^b ±0,045
4	21,03 ^b ±0,026
5	18,62 ^a ±0,050
6	17,93 ^a ±0,005
7	20,21 ^b ±0,011
8	20,31 ^b ±0,040
9	21,9 ^b ±0,015
10	20,32 ^b ±0,023
11	17,39 ^a ±0,010
12	20,09 ^b ±0,020
13	17,66 ^a ±0,028
14	20,43 ^b ±0,026
15	19,26 ^b ±0,011
16	20,92 ^b ±0,017
17	19,81 ^a ±0,005
18	20,72 ^b ±0,028
19	18,5 ^a ±0,068
20	18,67 ^a ±0,043

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05)

4.2.2. Manda Eti Örneklerinde Nem Değerleri (%)

Çalışma kapsamında analizi yapılan manda eti örneklerinin nem oranının %57,57-70,05 arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.8). Örnekler arasında nem değeri açısından farklılık olup olmadığını belirlemek için yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.8’de sunulmuştur. Uğurlutepe (2017) tarafından Anadolu mandalarında kesim ağırlığının etteki bazı kimyasal bileşenler ve yağ asidi kompozisyonuna etkisi üzerine yapılan çalışma sonucunda düşük, orta ve yüksek ağırlıktaki manda etlerinin nem içeriği sırasıyla %75.23, %74.30 ve 74.02 olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.8. Manda etlerinin nem değerine ilişkin ortalama değerler (%)

Örnek	Nem
1	63,55 ^a ±0,579
2	62,61 ^a ±0,673
3	62,59 ^a ±0,685
4	66,5 ^c ±1,456
5	68,45 ^c ±1,202
6	65,77 ^a ±0,148
7	67,76 ^c ±0,608
8	61,59 ^a ±0,226
9	57,57 ^d ±0,516
10	68,13 ^c ±0,374
11	61,45 ^a ±0,537
12	70,06 ^b ±0,841
13	67,36 ^c ±2,121
14	64,77 ^a ±1,173
15	67,63 ^c ±0,042
16	62,14 ^a ±0,940
17	66,73 ^c ±0,282
18	66,26 ^c ±1,03
19	65,84 ^a ±0,226
20	64,29 ^a ±0,091

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05)

4.2.3. Manda Eti Örneklerinde a_w Değerleri

Manda etlerinin su aktivitesi (a_w) değeri 0.9919-0.9999 arasında olup ortalama 0.9973 ± 0.003 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Manda etlerinin a_w değerine ilişkin ortalama değerler

Örnek	a_w
1	0,9956
2	0,9931
3	0,9995
4	0,9996
5	0,9948
6	0,9980
7	0,9950
8	0,9927
9	0,9919
10	0,9980
11	0,9999
12	0,9988
13	0,9977
14	0,9999
15	0,9999
16	0,9985
17	0,9972
18	0,9968
19	0,9989
20	0,9999

4.2.4. Manda Eti Örneklerinde pH Değerleri

Çalışma kapsamında analiz edilen manda etlerinin pH değeri 5.34-5.97 arasında olup ortalama pH ise 5.71 ± 0.13 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.10). Faustman vd. (2010) manda etinin pH değerinin ortalama 5,56, sığır etinin ortalama pH değerinin ise 5,47 olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 4.10. Manda etlerinin pH değerine ilişkin ortalama değerler

Örnek	pH
1	5,86
2	5,66
3	5,61
4	5,65
5	5,79
6	5,87
7	5,62
8	5,75
9	5,58
10	5,70
11	5,79
12	5,64
13	5,34
14	5,79
15	5,79
16	5,97
17	5,69
18	5,76
19	5,68
20	5,75

4.2.5. Manda Eti Örneklerinde Kül Değerleri (%)

Çalışma kapsamında analizi yapılan manda etlerinin kül oranı %1.47-3.49 arasında değişmekte olup ortalama kül oranı ise %2.64±0.43 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.11). Infascelli vd. (2005) yapmış oldukları çalışmada mandalarda ortalama kül oranının %1,37, Marchigian boğalarında ise %1,36 olduğunu bildirmişlerdir. Lapitan vd. (2007) ise yapmış olduğu çalışmada *M.longissimus thoracis* kasında melez sığırlarda kül oranının %1,14, melez manda etlerinde ise %2,08 olduğunu tespit etmiştir.

Çizelge 4.11. Manda etlerinin kül oranına ilişkin ortalama değerler (%)

Örnek	Kül
1	2,27 ^a ±0,049
2	3,49 ^b ±0,141
3	2,25 ^a ±0,523
4	3,01 ^b ±0,028
5	3,03 ^b ±0,021
6	2,60 ^a ±0,077
7	3,07 ^b ±0,141
8	2,54 ^a ±0,084
9	2,26 ^a ±0,077
10	2,85 ^a ±0,120
11	2,41 ^a ±0,275
12	3,18 ^b ±0,268
13	2,70 ^a ±0,098
14	2,46 ^a ±0,077
15	2,87 ^a ±0,268
16	2,35 ^a ±0,254
17	2,65 ^a ±0,021
18	2,59 ^a ±0,021
19	1,47 ^c ±0,212
20	2,91 ^a ±0,007

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05)

4.2.6. Manda Eti Örneklerinde Protein Değerleri (%)

Çalışma kapsamında analizi yapılan manda etlerinin protein oranı %19.48-24.59 arasında değişmekte olup ortalama protein oranı ise %22.28±1.47 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.12). Infascelli vd. (2005) tarafından manda ve Marchigian boğaları üzerinde gerçekleştirilen çalışmada manda eti protein oranının %21.4, Marchigian boğa eti protein oranının ise %22 olduğu bildirilmiştir. Fonseca vd. (2005) Murrah ırkı dişi mandalar üzerinde yapmış oldukları çalışmada protein oranını %20.52 olarak tespit etmişlerdir. Malek vd. (2009) tarafından Bangladeş'te yapılan bir başka çalışmada manda etinin protein oranının %20.9 olduğu bildirilmiştir. Faustman vd. (2010) yapmış oldukları çalışmada manda etinin protein oranını %20.39 olarak tespit etmişlerdir.

Çizelge 4.12. Manda etlerinin protein oranına ilişkin ortalama değerler (%)

Örnek	Protein
1	21,51 ^a ±0,395
2	23,77 ^a ±0,212
3	22,87 ^a ±0,233
4	24,59 ^a ±1,725
5	21,92 ^a ±0,134
6	19,48 ^b ±0,445
7	22,28 ^a ±0,431
8	21,15 ^a ±0,021
9	24,23 ^a ±0,042
10	21,23 ^a ±0,070
11	19,60 ^b ±0,374
12	21,83 ^a ±0,021
13	22,15 ^a ±1,004
14	21,92 ^a ±0,438
15	21,67 ^a ±0,275
16	23,38 ^a ±0,148
17	23,36 ^a ±0,855
18	23,41 ^a ±0,360
19	20,89 ^a ±0,325
20	24,56 ^a ±1,110

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05)

Belirlediğimiz değerler Geçgel ve ark. (2019)'nın bildirdiği değerlerle benzerlik göstermektedir.

4.2.7. Manda Eti Örneklerinde Yağ Oranları (%)

Yapılan çalışma sonucunda manda etlerinin yağ oranı değerlerinin 3.94-15.68 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Yapılan varyans analizi neticesinde farklılık saptanan gruplar Çizelge 4.13’de sunulmuştur.

Çizelge 4.13. Manda etlerinin yağ oranına ilişkin ortalama değerler (%)

Örnek	Yağ Oranı
1	12,6 ^a ±0,78
2	9,66 ^b ±1,11
3	12,07 ^c ±1,03
4	4,38 ^d ±0,98
5	7,22 ^c ±1,25
6	9,69 ^a ±1,32
7	5,24 ^c ±1,13
8	11,92 ^d ±0,74
9	14,26 ^b ±2,32
10	8,525 ^d ±1,12
11	15,68 ^a ±0,11
12	3,94 ^d ±0,69
13	4,95 ^d ±1,02
14	9,16 ^d ±1,36
15	5,04 ^b ±1,98
16	8,87 ^a ±1,03
17	4,99 ^b ±1,78
18	5,88 ^b ±1,96
19	11,72 ^d ±0,48
20	7,29 ^d ±0,65

Farklı harflerle gösterilen değerler istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05)

Belirlediğimiz değerler Geçgel ve ark. (2019) ve Yılmaz ve Uran (2018)’in bildirdiği değerlerle benzerlik göstermektedir.

4.2.8. Manda Eti Örneklerinin Yağ Asitleri Bileşimi (%)

Çalışma kapsamında analizi yapılan manda etlerindeki ortalama yağ asidi oranları Çizelge 4.14’de görülmektedir. Buna göre en yüksek orana C:18 yağ asidi (%30.31), en düşük orana ise C18:3n3 (%0.01) yağ asidi sahiptir. Kırmızı etteki yağ asitleri genellikle orta ve uzun zincirlidir. Yağ asitlerinin yaklaşık %40’ı doymuş, %40’ı tekli doymamış, %2-25’i

birden fazla çift bağa sahiptir ve çoğunlukla içerdikleri karbon zincirlerinin uzunluğu ve çift bağ sayılarıyla ifade edilmektedir. Tüm etlerdeki majör yağ asidi çeşidi olan oleik asit (C18:1 cis-9) toplam yağ asitleri içerisinde %30'un üzerinde bir orana sahiptir (Chow, 2007). Padre vd. (2006) kastre edilmiş mandalarda C:14 yağ asidi oranının %2,36, C16 yağ asidi oranının %0.32, C17 yağ asidi oranının %1.17, C17:1 oranının %0.76, C18 oranının %20.19, C18:1 n-11 oranının %3.22, C18:1 c-9 oranının %33.73, C18:1 n-7 oranının %0.64, C18:2 n-6 oranının %1.27, C18:2 n-4 oranının %0.2, C:20 oranının %0.17, C20:2 n-6 oranının %0.05, C22:2 n-6 oranının %0.09, C22:4 n-6 oranının %0.07 olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 4.14. Manda etlerinin yağ asidi parametrelerine ilişkin ortalama değerler (%)

Örnek	C:14:0	C:16:0	C:16:1	C:17:0	C:17:1	C:18:0	C:18:1	C:18:1c	C:18:2	C:18:3	C:22:1
1	2,03	27,72	0,49	1,16	-	32,3	1,88	32,29	2,13	-	-
2	1,40	22,06	1,32	1,29	0,32	30,03	2,00	39,53	2,05	-	-
3	1,73	23,62	1,75	1,12	0,63	22,95	-	45,81	1,90	0,49	-
4	1,51	20,76	1,66	1,27	0,37	29,58	1,66	41,28	1,91	-	-
5	1,99	24,36	1,71	1,31	0,37	25,97	1,74	40,86	1,69	-	-
6	2,39	20,4	5,35	1,52	1,32	31,90	2,27	32,54	2,31	-	-
7	2,63	24,78	2,18	1,20	-	28,62	1,98	35,00	2,51	1,10	-
8	1,95	24,45	1,59	1,28	-	32,25	1,35	35,53	1,60	-	-
9	2,21	29,09	1,62	0,87	-	22,20	0,51	42,96	-	-	0,54
10	1,91	24,01	2,27	1,16	0,37	25,09	1,21	42,38	1,60	-	-
11	1,56	22,45	1,38	1,24	-	29,67	0,60	41,24	1,86	-	-
12	2,09	25,08	1,02	1,23	-	33,81	-	34,82	1,95	-	-
13	1,92	24,22	0,80	1,41	-	33,04	-	35,85	1,91	0,88	-
14	2,15	29,17	0,82	1,14	-	32,58	0,61	32,20	1,33	-	-
15	-	29,25	-	-	-	22,64	-	48,11	-	-	-
16	-	27,45	-	-	-	35,38	-	33,85	3,32	-	-
17	-	28,76	-	-	-	35,34	-	35,90	-	-	-
18	1,48	22,97	2,61	1,30	-	26,87	0,93	41,41	2,43	-	-
19	1,44	22,86	0,74	1,48	-	40,48	2,27	28,76	1,97	-	-
20	-	24,93	-	-	-	35,61	-	35,98	3,48	-	-

4.2.9. Mandaların Cinsiyetine ve Kilosuna Göre Manda Eti Özelliklerinin Karşılaştırılması

Erkek manda etlerinin L ve a değerlerinin dişi mandalardan daha yüksek, b değerinin ise daha düşük ortalamaya sahip olduğu, ancak ilgili parametreler açısından cinsiyete göre anlamlı bir farklılık olmadığı ($p>0.05$) görülmüştür (Çizelge 4.15).

Erkek manda etlerinin nem oranının dişi mandalara göre daha yüksek olduğu, ancak gruplar arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olmadığı ($p>0.05$) görülmüştür (Çizelge 4.15).

Çalışma kapsamında analiz edilen manda etlerinin su aktivitesi (a_w) değeri 0.9919-0.9999 arasında olup ortalama 0.9973 ± 0.0026 olarak tespit edilmiş olup a_w ortalama değerinin her iki cinsiyette de birbirine oldukça yakın olduğu görülmüştür. Erkek manda etlerinin pH değeri dişi mandalara göre daha yüksek bulunmuş olmakla beraber fark istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (Çizelge 4.15).

Erkek manda etlerindeki kül oranı dişi manda etlerinden daha düşük bulunmuş olmakla beraber gruplar arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir (Çizelge 4.15).

Erkek manda etlerindeki protein oranının dişi manda etlerine göre yüksek olduğu görülmüş olmakla beraber gruplar arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır (Çizelge 4.15).

Yağ analizi sonucunda en yüksek orana C:18 yağ asidi (%30.31), en düşük orana ise C18:3n3 (%0.01) yağ asidinin sahip olduğu görülmüştür. Kırmızı etteki yağ asitleri genellikle orta ve uzun zincirlidir. Yağ asitlerinin yaklaşık %40'ı doymuş, %40'ı tekli doymamış, %2-25'i birden fazla çift bağa sahiptir ve çoğunlukla içerdikleri karbon zincirlerinin uzunluğu ve çift bağ sayılarıyla ifade edilmektedir. Tüm etlerdeki majör yağ asidi çeşidi olan oleik asit (C18:1 cis-9) toplam yağ asitleri içerisinde %30'un üzerinde bir orana sahiptir (21). Das Graças Padre vd. (22) kastre edilmiş mandalarda C:14 yağ asidi oranının %2,36, C16 yağ asidi oranının %0.32, C17 yağ asidi oranının %1.17, C17:1 oranının %0.76, C18 oranının %20.19, C18:1 n-11 oranının %3.22, C18:1 c-9 oranının %33.73, C18:1 n-7 oranının %0.64, C18:2 n-6 oranının %1.27, C18:2 n-4 oranının %0.2, C:20 oranının %0.17, C20:2 n-6 oranının %0.05, C22:2 n-6 oranının %0.09, C22:4 n-6 oranının %0.07 olduğunu bildirmiştir.

Dişi manda etlerinin C:14 ve C16:1 oranları erkek mandalardan anlamlı şekilde yüksek, C:18 ve C:18:2n6c oranları ise anlamlı şekilde düşük bulundu ($p<0.05$) (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Mandaların cinsiyetine göre manda etinin çeşitli özelliklerinin karşılaştırılması

Özellik	Cinsiyet		p
	Dişi	Erkek	
L*	43.04±3.01	41.95±5.86	.721
a*	21.63±2.52	21.72±4.01	.663
b*	19.73±1.44	19.39±1.08	.606
a _w	0.9974±0.01	0.9972±0.01	.691
pH	5.68±0.13	5.76±0.11	.301
Nem (%)	65.35±3.58	66.05±3.70	.843
Protein (%)	21.91±1.47	22.98±1.29	.191
Yağ (%)	8.62±3.931	8.71±2.85	.956
Kül (%)	2.71±0.31	2.53±0.62	.501
C:14	1.85±0.63	0.90±0.87	.009
C:16	23.22±7.33	25.25±2.72	.905
C:16:1	3.24±6.66	0.73±0.96	.039
C:17	1.13±0.37	0.74±0.70	.578
C:17:1	0.23±0.39	0.04±0.12	.187
C:18	28.48±4.24	33.71±4.41	.019
C:18n9t	0.79±0.83	1.42±0.94	.143
C:18:1n9c	39.12±5.11	35.39±4.28	.296
C:18:2n6c	1.58±0.76	2.19±1.14	.035
C:18:3n6	0.17±0.37	0.00±0.00	.181
C:18:3n3	0.01±0.06	0.00±0.00	.463
C:22:1n9	0.04±0.14	0.00±0.00	.463

Mandaların kilosu ile ortalama L, a ve b değerleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı ($p>0.05$) görülmüştür (Çizelge 4.16). Diğer bir ifadeyle mandaların kilosu renk değerleri üzerinde etkili bir faktör olarak bulunmamıştır.

Mandaların kilosu ile nem arasında negatif yönde bir ilişki olduğu, ancak bu ilişkinin anlamlı olmadığı ($p>0.05$) görülmüştür (Çizelge 4.16). Uğurlutepe (2017) tarafından Anadolu mandalarında kesim ağırlığının etteki bazı kimyasal bileşenler ve yağ asidi kompozisyonuna etkisi üzerine yapılan çalışma sonucunda düşük, orta ve yüksek ağırlıktaki manda etlerinin nem içeriği sırasıyla %75.23, %74.30 ve 74.02 olarak saptanmıştır.

Yine yapılan istatistiksel analiz sonucunda mandaların kilosu ile a_w arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0.05$) (Çizelge 4.15).

Aynı zamanda mandaların kilosu ile manda etinin pH değeri arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0.05$) (Çizelge 4.15). Faustman vd. (2010) manda etinin pH değerinin ortalama 5.56, sığır etinin ortalama pH değerinin ise 5.47 olduğunu bildirmişlerdir.

Mandaların kilosu ile manda eti kül oranı arasında negatif yönlü, ancak anlamlı olmayan bir ilişki saptanmıştır ($p>0.05$) (Çizelge 4.15). Infascelli vd. (2005) yapmış oldukları çalışmada mandalarda ortalama kül oranının %1,37, Marchigian boğalarında ise %1,36 olduğunu bildirmişlerdir. Lapitan vd. (2007) ise yapmış olduğu çalışmada *M.longissimus thoracis* kasında melez sığırlarda kül oranının %1,14, melez manda etlerinde ise %2,08 olduğunu tespit etmiştir.

Yine yapılan istatistiksel analiz sonucunda mandaların kilosu ile manda eti protein oranı arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0.05$) (Çizelge 4.15). Infascelli vd. (2005) tarafından manda ve Marchigian boğaları üzerinde gerçekleştirilen çalışmada manda eti protein oranının %21,4, Marchigian boğa eti protein oranının ise %22 olduğu bildirilmiştir. Fonseca vd. (2005) Murrah ırkı dişi mandalar üzerinde yapmış oldukları çalışmada protein oranını %20,52 olarak tespit etmişlerdir. Malek vd. (2009) tarafından Bangladeş'te yapılan bir başka çalışmada manda etinin protein oranının %20,9 olduğu bildirilmiştir. Faustman vd. (2010) yapmış oldukları çalışmada manda etinin protein oranını %20,39 olarak tespit etmişlerdir. Uğurlutepe (2017) tarafından yapılan çalışmada da mandaların ağırlığındaki artışa bağlı olarak etteki protein oranının arttığı, ancak bu artışın istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde olmadığı bildirilmiştir. Ito vd. (2010) yapmış oldukları çalışmada 465,1 kg ve 469 kg canlı ağırlıkta kesimi yapılan Puruna boğalarında protein oranını sırasıyla %22,7 ve %22,7 olarak tespit etmişlerdir. Dimov vd. (2012) yapmış oldukları çalışmada 450 kg canlı ağırlıkta kesilen malaklarda protein oranının, 580-600 kg canlı ağırlıkta kesilen mandalardan daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Manda kilosu ile C:14 arasında negatif yönlü, yüksek ($r = -.616$); C:16:1 arasında ise negatif yönlü, orta kuvvette ($r = -.557$) ve istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür ($p<0.05$) (Çizelge 4.15). Diğer bir ifadeyle mandaların kilosu arttıkça C:14 ve C:16:1 oranları anlamlı şekilde azalmaktadır. Uğurlutepe (2017) tarafından yapılan çalışmada düşük, orta ve yüksek karkas ağırlığındaki mandalarda doymuş yağ asitlerinden C16:0 (palmitik asit) ve C18:0 (stearik) asidin en yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.16. Mandaların kilosu ile manda etinin özellikleri arasındaki ilişki

Özellikler		Kilo
L	r	-,114
	p	,631
a	r	,230
	p	,329
b	r	-,104
	p	,663
Nem	r	-,215
	p	,363
aw	r	,106
	p	,657
pH	r	,316
	p	,175
Kül	r	-,343
	p	,139
Protein	r	,217
	p	,359
Yağ	r	,183
	p	,439
C:6	r	,179
	p	,450
C:8	r	,179
	p	,450
C:14	r	-,616**
	p	,004
C:16	r	,176
	p	,458
C:16:1	r	-,557*
	p	,011
C:17	r	-,285
	p	,223
C:17:1	r	-,416
	p	,068
C:18	r	,353
	p	,126
C:18n9t	r	,170
	p	,474
C:18:1n9c	r	-,211
	p	,372
C:18:2n6c	r	,218
	p	,355
C:18:3n6	r	-,184
	p	,438
C:18:3n3	r	-,020
	p	,934
C:22:1n9	r	-,139
	p	,558

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar aşağıda sıralanmıştır:

- Manda etlerinin L değeri (parlaklık) ortalama 42.66 ± 4.10 , a renk değeri (kırmızılık ve yeşillik) 21.66 ± 3.02 , b renk değeri de (sarı ve mavilik) ortalama 19.61 ± 1.31 olarak tespit edilmiştir.
- Cinsiyete göre parlaklık, kırmızılık ve yeşillik, sarı ve mavilik açısından anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.
- Kilodaki artışa bağlı olarak L ve b değerlerinin azaldığı, a değerinin ise arttığı, ancak bu azalma ve artışın istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde olmadığı tespit edilmiştir.
- Çalışma kapsamında değerlendirilen manda etlerinin ortalama nem oranı %57.57-70.05 olarak tespit edilmiştir.
- Cinsiyete göre manda eti nem oranının anlamlı şekilde farklılaşmadığı görülmüştür.
- Mandaların kilosu ile manda eti nem içeriği arasında negatif yönlü, ancak istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde olmayan bir ilişki saptanmıştır. Diğer bir ifadeyle mandanın kilosu arttıkça etin nem içeriğinin azaldığı görülmüştür.
- Çalışma kapsamında analiz edilen manda etlerinin su aktivitesi (a_w) değeri 0.9919-0.9999 arasında olup ortalama 0.9973 ± 0.0026 olarak tespit edilmiştir.
- Cinsiyete göre su aktivitesi değerlerinde anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.
- Manda kilosu arttıkça manda etinin su aktivitesinin arttığı, bu artışın anlamlı düzeyde olmadığı saptanmıştır.
- Çalışma kapsamında analiz edilen manda etlerinin pH değeri 5.34 ± 5.97 arasında olup ortalama pH ise 5.71 ± 0.13 olarak tespit edilmiştir.

- Cinsiyete göre manda etinin pH değerlerinin anlamlı düzeyde farklılaşmadığı görülmüştür.
- Manda kilosu arttıkça manda etinin pH değerinin de arttığı, ancak bu artışın istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde olmadığı tespit edilmiştir.
- Çalışma kapsamında analizi yapılan manda etlerinin kül oranı %1.47-3.49 arasında değişmekte olup ortalama kül oranı ise 2.64 ± 0.43 olarak tespit edildi.
- Dişi mandaların etindeki kül oranının erkek mandalardan yüksek olduğu ancak cinsiyetine göre manda etindeki kül oranı açısından anlamlı bir fark olmadığı görüldü.
- Manda kilosundaki artışa bağlı olarak manda etindeki kül oranının arttığı, ancak bu artışın istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde olmadığı tespit edildi.
- Çalışma kapsamında analizi yapılan manda etlerinin protein oranı %19.48-24.59 arasında değişmekte olup ortalama protein oranı ise 22.28 ± 1.47 olarak tespit edildi.
- Erkek manda etlerindeki protein oranı dişi manda etlerinden yüksek bulunmuş olmasına karşın cinsiyet göre protein oranı açısından anlamlı bir fark olmadığı görüldü.
- Manda kilosu ile manda eti protein oranı arasında pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiş olmasına karşın bu ilişki istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı.
- Yapılan çalışma sonucunda manda etlerinin yağ oranı değerlerinin %3.94-15.68 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Yağ oranının cinsiyete göre anlamlı şekilde farklılaşmadığı ve mandanın kilosu ile yağ oranı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür.
- Çalışma kapsamında analiz edilen etlerde en yüksek oranda saptanan yağ asidinin C18, en düşük oranda saptanan yağ asidinin ise C18:3n3 olduğu görüldü.

- Dişi manda etlerinde C14 ve C16:1 yağ asidi oranlarının erkek mandalara göre anlamlı Şekilde yüksek, C18 ve C18:2 n6c oranlarının ise anlamlı Şekilde düşük olduğu tespit edildi.
- Mandaların kilosu ile C14 yağ asidi arasında negatif yönlü ve yüksek, C16:1 arasında negatif yönlü ve orta kuvvette ve anlamlı bir ilişki saptandı.

İnsanların yaşam standartları ve eğitim düzeylerindeki iyileŐmelere bağlı olarak tüketim alıŐkanlıklarında da deđiŐiklikler olmaktadır. Günümüzde dengeli ve sağlıklı beslenme konusunda daha bilinçli hale gelen insanoğlu bu yönde çaba sarf etmektedir. Yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar dikkate alındığında manda etinin sağlık açısından oldukça faydalı olduğu görülmüştür. Geçmiş çalışmalardan ve yapmış olduğumuz çalıŐmadan elde edilen bulgular dikkate alındığında mandaların alternatif bir kırmızı et kaynağı olabileceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Adam RC. (1975). Manda Sütü. E.Ü. Ziraat Fakültesi, 58 s. İzmir
- Akoz M, Arik D, Kul M and Çelik B. (2017). Buffalo Breeding: Buffalo Breeding in Turkey from Past to Today, *International Journal of Scientific and Technological Research*, 3(2): 9-14
- Anjaneyulu, A. S. R., Thomas, R., & Kondaiah, N. (2007). Technologies for value added buffalo meat products—a review. *Am. J. Food Technol*, 2, 104-114.
- Anonim (1987). Standard Methods for Analysis of Oils, Fats and Derivates, International Union of and Applied Chemistry, 7 th ed., IUPAC Method 2.301, Blackwell Scientific Publications.
- Anonim (2012a). Animal Production Data. United States Department of Agriculture (USDA), (<http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome>)
- Anonim (2012b). Buffalo Milk and Cow Milk. http://www.indiaday.com/info_buffalo_milk_v.s.html
- Anonim (2019a). Web Sitesi: http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1002, Erişim Tarihi: 16.03.2019.
- Anonim (2019b). Web Sitesi: <https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/Katalog%20T%C3%BCrk%C3%A7e.pdf>, Erişim Tarihi: 01.10.2019
- Anonim (2019c). Animal Production Data. Food and Agriculture Organization, (<http://www.fao.org/statistics/en>), (Erişim tarihi: 28.06.2019).
- Anonim (2019d). Hayvansal Üretim İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, (www.tuik.gov.tr), (Erişim tarihi:12.04.2019).
- Anonim (2012e). USDA, United States Department of Agriculture, 2012. <http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome>.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists) (1990). Official Methods of Analysis. 15th ed. AOAC, Arlington, VA.
- APEDA (2008). Export of argo and processed food products including meaat and meat products. Agricultural and Processed Food Products Export Development Authority. Ministry of Commerce, Government of India.
- Arganosa FC (1973). Evaluation of carabeef as a potential substitute for beef. *Philippines Journal of Nutrition* 26(2): 128-143
- Atasever S ve Erdem H. (2008). Manda Yetiştiriciliği ve Türkiye'deki Geleceği, *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 23(1):59-64
- Banerjee GC (1998). Buffaloes. In: ATextbook of Animal Husbandry. 8th edition pp. 699-700, 711-712.

- Barnard ND, Nicholson A, Howard JL, 1995. The medical costs attributable to meat consumption. *Prev Med* 24:646-55.
- Bhatia, I.S. (1974). The study of factors affecting utilization of low grade roughages and production of volatile fatty acids in the Rumen of Indian cattle. *Nutrition Abstracts and Reviews*, 46(11):593.
- Borchani, C., Besbes, S., Blecker, C. H., & Attia, H. (2010). Chemical characteristics and oxidative stability of sesame seed, sesame paste, and olive oils. *JAST*, 12:585-596
- Borghese A. (2013). Buffalo livestock and products in Europe. *Buffalo Bulletin*, 32(Special Issue 1), 50-74.
- Brunner EJ, Mosdol A, Witte DR, Martikainen P, Stafford M, Shipley Mj, Marmot MG, 2008. Dietary patterns and 15-y risks of major coronary events, diabetes, and mortality. *Am J Clin Nutr* 87:1414-21.
- BSTID Board on Science and Technology for International Development (1981). Report of and Ad Hoc Panel of the Advisory Committee on Technology Innovation. Board on Science and Technology for International Development, Commission on International Relations. pp: 237-238.
- Chantalakhana C. (2000). Buffalo Breeding Programme in Thailand, Kasetsart University, Bangkok, Thailand, ICAR Technical Series, No 3:485-492
- Chantalakhana C, Falvey L. (1999). Smallholder Dairying in the Tropics. ILRI(International Livestock Research Institute), Nairobi, Kenya. pp: 462
- Chow CK. (Ed.). (2007). *Fatty acids in foods and their health implications*. CRC press.
- Cockrill RW. (1974). The Husbandry and Health of Domestic Buffalo. FAO, Rome, Italy
- Çakır A, Haşimoğlu S, Aksoy A. (1981). Çiftlik Hayvanlarının Uygulamalı Besleme ve Yemlenmesi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notu, Erzurum.
- Çetinkaya N, Genç B ve Salman M. (2011). Samsun İli Manda Yetiştiriciliği, Samsun Sempozyumu.
- De Mendoza, G.M., De Moreno, L.A., Huerta-Leidenz, N., Uzcátegui-Bracho, S., Valero, Leal K., Romero, S., Rodas Gonzales, A. (2015). Cholesterol and fatty acid composition of longissimus thoracis from water buffalo (*Bubalus bubalis*) and Brahman influenced cattle raised under savannah conditions. *Meat Sci.*, 106: 44-49
- Department of Health and Social Security, 1994. Nutritional aspects and cardiovascular disease: report on health and social subjects. HMSO, London.
- Desmond H (1990). Cattle and Buffalo Meat Production in the Tropics . 1st edition pp. 180-204.
- Dimov K, Kalev R, Tzankova M, Penchev P. (2012). Fatty-acid composition of the lipids in m. longissimus dorsi of bovine and buffalo calves and buffalo cows. *Bulgar. J. Agric. Sci.*, 18:778–783

- Düzgüneş O, Kesici T, Kavuncu O, Gürbüz F. (1987). Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). A.Ü. Ziraat Fakültesi Baskı Ünitesi, Ankara.
- Faustman C, Yin S, Tatiyaborworntham N, Naveena BM. (2010). *Oxidation and protection of red meat*. Part1. In: E. Decker, R. Elias, and D.J. McClements, editors, *Oxidation in foods and beverages and antioxidant applications: Management in different industry sectors*. Volume 2. Woodhead Publishers, Cambridge, UK. p. 3-49
- Fonseca DM, Pradob IN, Visentainera JV, Matsushitaa M, and de Souza NE. (2005). Longissimus dorsi chemical composition and fatty acid profile in Murrah buffalo (*Bubalus bubalis*) heifers fattened in drylot with hormonal implantation and lead spheres in the uterus. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 4(4):462-466
- Ganguli NC (1981). Buffalo as a Candidate for Milk Production. Federation Internationale De Laiterie – International Dairy Federation Bulletin 137
- Ganiev MK, Kafarow MS. (1965). Changes in numbers of bacteria in the sepearte of the forestomachs in buffaloes and red cattle of different Rations. *Izv. Akad. Nauk. Azerb. SSR, Se. Biol.*, (2):106-111.
- Geçgel Ü., Yılmaz İ., Soysal M. İ., Gürcan E. K., Kök S. (2019). Investigating proximate composition and fatty acid profile of Longissimus dorsi from Anatolian Water Buffaloes (*Bubalus bubalis*) raised in similar conditions, *Food Sci. Technol (Campinas)*, vol. 39, pp. 830-836.
- Hwa LC. (1974). The Improvement of Water Buffalo in China. (Hwa, L.C. and Hsu, C.S., 1982. Preliminary Report on Triple Cross Bred Buffaloes for Selection of Milk and Meat Purpose. In: 2 Convegno Internazionale Sull'allevamento Bufalina Nel Mondo, pp:9-18, Caserta, Italy
- Infascelli F, Cutrignelli MI, Bovera F, Tudisco R, Calabrò S, Zicarelli F, and Piccolo V. (2005). Cholesterol content and fatty acids composition of meat from buffalo and Marchigiana young bulls. In *Proceeding of 1st Buffalo Symposium of Europe and the Americas* (p. 146).
- Infascelli F, Roscia M, Buffardi F, 2009. La carne di Buffola. Edizioni Pubblicita Italia.
- Ito RH, do Prado IN, Visentainer JV, do Prado RM, Fugta CA, and de Oliveira Pires M. C. (2010). Carcass characteristics, chemical and fatty acid composition of Longissimus muscle of Purunã bulls slaughtered at 18 or 24 months of age. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 32(3), 299-307.
- Kandeepan G, Anjaneyulu ASR, Kondaiah N, Mendiratta SK, Lakshmanan V (2009). Effect of age and gender on the processing characteristics of buffalo meat. *Meat Science* 83, 10–14.
- Kandeepan, G., Mendiratta, S. K., Shukla, V., & Vishnuraj, M. R. (2013). Processing characteristics of buffalo meat-a review. *Journal of Meat Science and Technology*, 1(1), 01-11.
- Keys A, 1980. Coronary heart disease, serum cholesterol, and the diet. *Acta Med Scand* 207:153-60

- Khan AA, and Coskun M. (2018). Water buffalo production in Turkey part 1: global trend and geographical distribution. *Livestock*, 23(1), 32-38.
- Kim, C. J., & Lee, E. S. (2003). Effects of quality grade on the chemical, physical and sensory characteristics of Hanwoo (Korean native cattle) beef. *Meat Science*, 63(3), 397-405.
- Küçükkebaççı M, Şahin M. (2002). Dünyada ve Türkiye’de Mandacılık Semineri. Kocatepe Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Afyon
- Lapitan RM, Del Barrio AN, Katsube O, Ban-Tokuda T, Orden EA, Robles AY, and Kanai Y. (2007). Comparison of carcass and meat characteristics of Brahman grade cattle (*Bos indicus*) and crossbred water buffalo (*Bubalus bubalis*). *Animal Science Journal*, 78(6), 596-604.
- Malek MA, Hossain MM, Islam R, and Akhter S. (2009). Methods of drying beef and buffalo meat on meat quality. *Bangladesh Veterinarian*, 26(1), 31-38.
- Marrone, R., Salzano, A., Di Francia, A., Vollano, L., Di Matteo, R., Balestrieri, A., and Barone, C. M. A. (2020). Effects of Feeding and Maturation System on Qualitative Characteristics of Buffalo Meat (*Bubalus bubalis*). *Animals*, 10(5), 899.
- Mason IL. (1974). Species Types and Breeds. FAO, Rome, Italy
- Mazoyer M and Roudart L. (2010). Dünya Tarım Tarihi Neolitik Çağ’dan Günümüzdeki Krize, Epos Yayınları, 1. Baskı, s.585, Ankara
- Mekhtiev MA, Akrepov KM. (1963). Microorganism of the forestmaches of buffaloes and their role in Digestion. *Izv. Akad. Nauk. Azerb. SSR. Ser. Bio.*, (5):89-93.
- Metry GH. (1996). The Main Dairy Animal in Egypt. Academy of Scientific and Technology, pp 39.
- Muchenje, V., Dzama, K., Chimonyo, M., Strydom, P. E., Hugo, A., & Raats, J. G. (2009). Some biochemical aspects pertaining to beef eating quality and consumer health: A review. *Food chemistry*, 112(2), 279-289.
- Nanda AS, Nakao T. (2003). Role of buffalo in the socioeconomic development of rural Asia: Current status and future prospectus. *Animal Science Journal*, 74(6):443-455.
- Naveena, B.M.; Kiran, M. (2014). Buffalo meat quality, composition, and processing characteristics: Contribution to the global economy and nutritional security, *Animal Frontiers*, 4,(4); 18-24
- Naveena, B. M., Mendiratta, S. K., & Anjaneyulu, A. S. R. (2004). Tenderization of buffalo meat using plant proteasa from *CucumistrigonusRoxb* (Kachri) and *Zingiber officinaleroscoe* (Ginger rhi-zome). *Meat Science*, 68, 363–369.
- Naveena, B. M., Kiran, M., Reddy, K. S., Ramakrishna, C., Vaithiyanathan, S., & Devatkal, S. K. (2011a). Effect of ammonium hydroxide on ultrastructure and tenderness of buffalo meat. *Meat science*, 88(4), 727-732.

- Naveena, B. M., Sen, A. R., Muthukumar, M., Babji, Y., & Kondaiah, N. (2011b). Effects of salt and ammonium hydroxide on the quality of ground buffalo meat. *Meat science*, 87(4), 315-320.
- Neath, K. E., Del Barrio, A. N., Lapitan, R. M., Herrera, J. R. V., Cruz, L. C., Fujihara, T., and Kanai, Y. (2007). Difference in tenderness and pH decline between water buffalo meat and beef during postmortem aging. *Meat science*, 75(3), 499-505.
- Ognjanovic, A. (1974). The water buffalo. *Meat and Meat Production*, 398-400.
- Özdemir G ve Özdemir A. (2016). Bingöl ili manda yetiştiriciliğinin sorun ve çözüm önerilerinin yetiştirici gözüyle değerlendirilmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(2), 157-164.
- Paleari, M.A., Camisasca, S., Beretta, G., Renon, P., Tessuto, I., Benedetti, G., Bertolo, G., (1997). Comparison of the physico-chemical characteristics of buffalo and bovine meat. *Fleischwirtschaft International*, 6: 11-13.
- Ranjan SK, Pathak NN (1979). Management and Feeding Of Buffaloes. pp 217-227. New Delhi, India: Vikas Publishing House.
- Rao, V. K., & Kowale, B. N. (1991). Changes in phospholipids of buffalo meat during processing and storage. *Meat science*, 30(2), 115-129.
- Rosati P, Pelagalli GV. (1958). Structure of the stomach in large domestic ruminants. *Bollettino Della Societa Italiana Biologica Sperimentale*, 34:744-746
- Salerno AA. (1974). The Buffaloes of Italy, FAO, Rome, Italy. Saptal Singh, Rathi, S.S., Sangvan M.L., 1990. Inheritance of economic traits in Murrah buffaloes. *Hayrana Agricultural University Journal of Research*, 20(1)1-5.
- Sarıözkan S. (2011). Türkiye’de Manda Yetiştiriciliği’nin Önemi, *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 17(1):163-166
- Shebaita MK, İbrahim II, Kamal TH. (1997). An approach to acclimatization indeks in Egyptian buffalo. In: Proceedings. 5 th World Buffalo Congress, (13-16 October, 1997), pp: 921-923, Caserta, Italy.
- Soysal Mİ. (2006). Manda Ürünleri ve Üretimi, Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Ders Notları. Tekirdağ.
- Soysal Mİ. (2009). Manda ve Ürünleri Üretimi, Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Ders Notları, 245s
- Soysal Mİ, Kök S, Gürcan EK. (2005). Mandalarda alyuvar potasyum polimorfizmi üzerine bir araştırma. *Tekirdağ Ziraat Fak Dergisi*, 2(2):189-193.
- Şahin G. (2015). Türkiye zirai hayatında manda (*Bubalus bubalis*) yetiştiriciliği ve manda ürünlerinin değerlendirilmesi. *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Derg*, 31:14-40.

- Şahin A, Ulutaş Z ve Yıldırım A. (2013). Türkiye ve Dünya’da Manda Yetiştiriciliği, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8:65-70
- Şekerden Ö. (2001). Büyükbaş Hayvan Yetiştirme (Manda Yetiştiriciliği) Kitabı, Temizyürek Ofset Matbaacılık, 296 s., Hatay.
- Şekerden Ö. (2002). Mandada Sıkça Karşılaşılan Sağlık Problemleri ve Bunlar Üzerinde Yapılan Araştırma Özetleri, *Hayvansal Üretim*, 43(1):74-80
- Şekerden Ö, Bankurdan B, Özlü B. (1999). Anadolu mandalarında süt kompozisyonunu etkileyen faktörler ve süt kompozisyonunun laktasyon dönemlerine göre değişimi. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*, 23:505-509.
- Tateo, A., De Palo, P., Quaglia, N. C., & Centoducati, P. (2007). Some qualitative and chromatic aspects of thawed buffalo (*Bubalus bubalis*) meat. *Meat science*, 76(2), 352-358.
- Toparlan E ve Mercan L. (2018). Türkiye Yerli Manda Popülasyonlarında Yapılan Moleküler Genetik Çalışmalar, *Akademia Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, ICAE 2018 Özel Sayı, 146-158
- Trichopoulou A, Bamia C, Trichopoulos D, 2009. Anatomy of health effects of Mediterranean diet: Greek EPIC prospective cohort study. *BMJ* 338:b2337.
- Uğurlutepe E. (2017). Anadolu Mandalarında Kesim Ağırlığının Etteki Bazı Kimyasal Bileşenler ve Yağ Asidi Kompozisyonu Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Ulbricht TLV, Southgate DAT, 1991. Coronary heart disease: seven dietary factors. *The Lancet* 338:985-92.
- Valin, C., Pinkas, A., Dragnev, H., Boikovski, S., Polikronov, D. (1984). Comparative study of buffalo meat and beef, *Meat Science*, 10: 69-84
- Yang B, Zeng, XLQ, Qin J, and Yang C. (2007). Dairy buffalo breeding in countryside of China. *Italian Journal of animal science*, 6(sup2), 25-29.
- Yılmaz S. (2013). Afyonkarahisar Yöresi Manda Yetiştiriciliği; Küçükçobanlı Köyü Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı.
- Uran H, Yılmaz İ. (2018). Manda eti ve genel özellikleri, *İstanbul Manda Dergisi*, ss. 21-25
- Ziauddin K, Rao DN. (1991). Buffalo a Potential Source of Meat Animal Livestock Adviser Vol. XVI. Issue XII. Hutchinson
- Ziauddin, K. S., Mahendrakar, N. S., Rao, D. N., Ramesh, B. S., & Amla, B. L. (1994). Observations on some chemical and physical characteristics of buffalo meat. *Meat science*, 37(1), 103-113.

