

2016

YÜKSEK LİSANS

BESİN HİJYENİ ve TEKNOLOJİSİ

İlkay GEMİCİ



T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BESİN HİJYENİ ve TEKNOLOJİSİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
VBH-2016-0001

İZMİR'DE TÜKETİME SUNULAN BAZI ET ÜRÜNLERİNİN
HİDROKSİPROLİN İÇERİĞİ VE KİMYASAL YÖNDEN
DEĞERLENDİRİLMESİ

İLKAY GEMİCİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Filiz KÖK

AYDIN-2016

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BESİN HİJYENİ ve TEKNOLOJİSİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**İZMİR'DE TÜKETİME SUNULAN BAZI ET ÜRÜNLERİNİN
HİDROKSİPROLİN İÇERİĞİ VE KİMYASAL YÖNDEN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

İLKAY GEMİCİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Filiz KÖK

Bu tez Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından VTF-13047 proje numarası ile desteklenmiştir

AYDIN-2016

KABUL VE ONAY SAYFASI

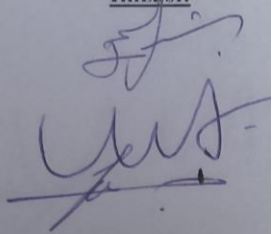
T.C.

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

AYDIN

Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi İlkay GEMİCİ tarafından hazırlanan “İzmir’de Satışa Sunulan Et Ürünlerinin Hidroksiprolin İçeriği ve Kimyasal Yönden Değerlendirilmesi” başlıklı tez, 05/12/2014 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıdaki isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

<u>Ünvanı, Adı ve Soyadı :</u>	<u>Üniversitesi :</u>	<u>İmzası:</u>
1- Prof. Dr. Ergün Ömer GÖKSOY	Adnan Menderes Üniversitesi	
2- Prof. Dr. Mustafa ATASEVER	Atatürk Üniversitesi	
3- Doç. Dr. Filiz KÖK	Adnan Menderes Üniversitesi	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans Tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun..... Sayılı kararıyla..... tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ahmet CEYLAN

Enstitü Müdür

TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarım süresince bana yardımcı olan değerli hocam Prof. Dr. Filiz KÖK'e ve başta anabilim dalı başkanı Prof. Dr. Ergün Ömer GÖKSOY olmak üzere tüm Besin/Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilimdalı çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım. Eğitimim süresince gösterdikleri anlayıştan dolayı eşime ve çocuklarıma sonsuz sevgilerimle.



İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
RESİMLER DİZİNİ.....	vii
TABLolar DİZİNİ	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT.....	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Etin Beslenmedeki Yeri ve Önemi.....	5
2.2. Etin Yapısı.....	6
2.2.1. Kırmızı Etin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	6
2.2.1.1. Su.....	6
2.2.1.2. Protein	7
2.2.1.3. Yağ.....	7
2. MATERYAL VE METOT.....	8
2.1. Materyal	8
2.1.1. Et Ürünleri.....	8
2.2. Metot	8
2.2.1. Test Örneklerinin Hazırlanışı	8
2.2.1.1. Çiğ et örneklerinin hazırlanışı	8
2.2.1.2. Pişmiş et ürünü örneklerinin hazırlanışı.....	8
2.2.2. Hidroksiprolin Tayini	9
2.2.2.1. Spektrofotometre ile hidroksiprolin tayini	9
2.2.3. Yağ Tayini.....	12
2.2.4. Protein Tayini.....	12
2.2.5. Tuz Tayini	12

2.2.6. Rutubet tayini	12
2.2.7. Toplam Kül Tayini	13
2.2.8. pH Tayini	13
3. BULGULAR	14
3.1. Sucuk Örneklerinin Kimyasal Bileşimi.....	14
3.2. Salam Örneklerinin Kimyasal Bileşimi.....	15
3.3. Sosis Örneklerinin Kimyasal Bileşimi	16
3.4. Hazır Köfte Örneklerinin Kimyasal Bileşimi.....	18
3.5. Kıyma Örneklerinin Kimyasal Bileşimi.....	19
3.6. Örneklerin Hidroksiprolin ve Bağ Doku Oranı	20
4. TARTIŞMA	28
5. SONUÇ	33
KAYNAKLAR	34
ÖZGEÇMİŞ	39

SİMGELER VE KISALTMALAR

[Na (CH₃CO₂)]: Susuz sodyum asetat

°C: Santigrad derece

μl: Mikrolitre

AB: Avrupa Birliği

Ag/AgCl elektrot: Ohrclips elektrot

C₆H₂O: Sitrik asit monohidrat

DMAB: Dimetil amino benzaldehid

FAO: Food and Agriculture Organization/Gıda ve Tarım Örgütü

g: Gram

H₂SO₄: Süfrik asit

HCl: Hidroklorik asit

Hg/HgCl₂ elektrot, Earclip elektrot

KMnO₄: Potasyum permanganat

M: Molar

ml: Mililitre

N: Normal

NaCl: Sodyum klorür

NaOH: Sodyum hidroksit

NH₄SCN: Amonyum sülfosiyanür

P: Fosfor

pH: Bir çözeltinin asitlik veya bazlık derecesini tarif eden ölçü birimi

TGK: Türk Gıda Kodeksi

TS: Türk Standartları

TSE: Türk Standartları Enstitüsü

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Hidroksiprolin spektrometre standart eğrisi.....	21
---	----



RESİMLER DİZİNİ

- Resim 1.** Et ürünleri örneklerine ait hidrolizatlara kloramin-T reaktifi ilave edildikten sonraki görüntü .. 10
- Resim 2.** Et ürünleri örneklerine ait hidrolizatlara renk reaktifini ilave ettikten sonraki görüntü 11
- Resim 3.** Et ürünleri örneklerine ait hidrolizatların 60°C’deki su banyosundan sonraki görüntü 11



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Sucuk örneklerinde belirlenen bazı kimyasal değerler.....	14
Tablo 2. Salam örneklerinde belirlenen bazı kimyasal değerler.....	15
Tablo 3. Sosis örneklerinde belirlenen bazı kimyasal değerler	17
Tablo 4. Hazır köfte örneklerinde belirlenen bazı kimyasal değerler.....	18
Tablo 5. Kıyma örneklerinde belirlenen bazı kimyasal değerler.....	19
Tablo 6. İncelenen sucuk örneklerinde spektrometrede saptanan hidrosiprolin ve kollagen bağ doku miktarlarının % oranları	22
Tablo 7. İncelenen salam örneklerinde spektrometrede saptanan hidrosiprolin ve kollagen bağ doku miktarlarının % oranları	23
Tablo 8. İncelenen sosis örneklerinde spektrometrede saptanan hidrosiprolin ve kollagen bağ doku miktarlarının % oranları	24
Tablo 9. İncelenen köfte örneklerinde spektrometrede saptanan hidrosiprolin ve kollagen bağ doku miktarlarının % oranları	26
Tablo 10. İncelenen kıyma örneklerinde saptanan hidrosiprolin ve kollagen bağ doku miktarlarının % oranları	27

ÖZET

İZMİR’DE TÜKETİME SUNULAN BAZI ET ÜRÜNLERİNİN HİDROKSİPROLİN İÇERİĞİ VE KİMYASAL YÖNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Gemici İ. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Programı Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 2016

İnsan beslenmesinde protein oldukça önemli bir yere sahiptir. Ancak her protein çeşidi beslenme değeri açısından aynı biyolojik değerde değildir. Bu nedenle et ürünlerini biyolojik değerliliğini belirlemek için bağ doku miktarının tespit edilmesi gerekir. Bağ doku proteinlerinin önemli bir kısmını kollagen, kollagenin önemli bir kısmını da hidroksiprolin oluşturur. Dolayısı ile et ürünlerinde bulunan hidroksiprolinin tayini, bize ürünün içerdiği bağ doku miktarı yani et kalitesi hakkında bilgi verir.

Aminoasitlerin birleşmesinden oluşan proteinler, doku ve organların yapımı ve onarımının yanında, özellikle çocuklarda, büyüme gelişme için çok önemlidir. Bu nedenle düzenli olarak alınmalıdır. Eğer vücuda yeterli protein alınmazsa, protein eksikliği nedeniyle pek çok hayati fonksiyon sekteye uğrar.

Bu çalışma, İzmir Bölgesinde piyasada satılan sucuk, salam, sosis, hazır köfte ve kıymaların hidroksiprolin miktarları saptanarak, kollagen bağ doku miktarları belirlemek ve bazı kimyasal değerleri hakkında bir fikir edinilmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla çeşitli satış noktalarında 35 adet sucuk, 20 adet salam, 20 adet sosis, 35 adet köfte, 10 adet kıyma olmak üzere 120 adet örnek incelenmiştir. İncelenen örneklerin toplam proteindeki kollagen bağ doku yani hidroksiprolin miktarı, 13 adet sucuk, 7 adet salam, 7 adet sosis, 6 adet köfte, 6 adet kıyma örneğinde olması gereken değerin üzerinde tespit edilmiştir.

Sonuç olarak et ve et ürünlerindeki taklit ve tağşiş olaylarını önlemek amacıyla ilgili otoritelerin alacakları tedbirler ve iyi idare ile sucuk, salam, sosis ve hazır köfte üretiminde standardizasyonun sağlanması gerektiği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca Türk Gıda Kodeksi Et Ürünleri Tebliğ kapsamında denetimlerin sıklaştırılması ve hidroksiprolin analizinin gıda kontrol laboratuvarlarında yapılabilirliğinin yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Anahtar kelimeler: Et ürünleri, hidroksiprolin, kıyma, salam, sucuk

ABSTRACT

EVALUATION of HYDROXYPROLINE CONTENT and CHEMICAL ASPECTS in SOME MEAT PRODUCTS CONSUMED in IZMIR REGION

Gemici İ. Adnan Menderes University Institute of Health Sciences Food Hygiene and Technology Department Master Thesis, Aydın, 2016

Protein is one of the most important components in nutrition of human. Yet, not every type of protein has the same importance regarding its nutritional value. Hence, it is necessary to determine ligament amount to evaluate meat products f

or their nutritional value. An important amount of the ligament proteins are composed of collagen and a high amount of collagen is composed of hydroxyproline. Therefore, determination of hydroxyproline content of the meat products gives us information about ligament content of the product, in other words quality of the meat.

Proteins which are composed of a combination of amino acids, are crucial for tissue and organ formation and regeneration as well as growth and development, particularly in children. Thus, it should be consumed regularly. Many vital functions are interrupted if the protein intake is insufficient.

This study has been conducted to determine the hydroxyproline amount by detecting the ligament amount of samples of bologna, mince, salami, sausage and ready-made meatball sold in the market of Izmir Region and to have an idea about the protein quality. For this purpose, a total of 120 samples including 35 fermented sausage, 20 salami, 20 sausage, 35 ready-made meatball and 10 mince samples have been examined. Among the samples examined in terms of collagen ligament value in total protein 13 fermented sausage, 7 salami, 7 sausage, 6 meatball and 6 mince samples showed hydroxyproline levels that were higher than the required amount .

In conclusion, it comes to light that manufacturers should maintain standardization in producing fermented sausage, salami, sausage, ready-made meatball through precautions and good administration to prevent counterfeit production and adulteration in meat and meat products. Moreover, under the communique of Turkish Food Codex it is a requirement that inspections are tightened and applicability of hydroxyproline analysis become widespread.

Key words: Hydroxyproline, meat products, mince meat, salami, sausage.

1. GİRİŞ

Yeterli ve dengeli beslenme; bireylerin büyüme ve gelişme potansiyellerine ulaşabilmesi, hastalıklardan korunması ve kaliteli bir yaşam sürmeleri için temel bir gereksinimdir. Sağlıklı beslenmede; tüm besin öğelerinin dengeli oranlarda günlük alımlarının yapılması esastır (Merdol ve ark, 2004).

Et, hayvansal gıdalar içerisinde, kaliteli protein, önemli bazı vitamin (B grubu vitaminleri özellikle B₁₂ vitamini) ve mineralleri (özellikle demir, fosfor ve çinko) içermesi bakımından besleyici değeri yüksek, iştah artırıcı, lezzetli, doyurucu ve üretimi kolay bir besindir (Çapraz, 2004; Ortigues-Marty, 2005). Et ve et ürünleri, esansiyel amino asitlerin hemen tamamını dengeli bir oranda içermesi ve bu esansiyel aminoasitlerin de % 97-98 oranında sindirilebilir olması bakımından organizmamız açısından büyük öneme sahiptir (Heinz ve Hautzinger, 2007).

Et ve et ürünleri protein açısından çok önemli gıda maddeleri olmasına rağmen Türkiye genelinde tüketim oranı diğer gıda gruplarının tüketimleri ile kıyaslandığında oldukça düşük olduğu görülmektedir. Türkiye’de kişi başına düşen protein miktarlarına yönelik bir sorun görülmezken; protein kalitesi kavramına yönelik sorunlar olduğundan; sağlıklı beslenmenin gereği olarak, özellikle hayvansal kaynaklı protein miktarı arttırılırken bitkisel kaynaklı protein miktarının buna bağlı olarak düzenlenmesi gerekmektedir. (Arslanhan, 2011).

Günümüzde ülke gelişmişlik ölçüsünün kişi başına düşen hayvansal protein miktarının artmasına paralel olarak değişim gösterdiği bilen bir gerçektir. Kişi başına düşen hayvansal protein miktarı ülkelerin gelişmişlik ölçüsünü belirlemede kriter olarak alınmakta ve hayvansal protein tüketimi % 40’ın üzerinde olan ülkeler gelişmiş ülkeler olarak kabul edilmektedir (Demirtaş, 2008).

Türkiye’de kişi başı günlük protein alımı 1990-1992 yıllarında ortalama 109 gram 2008-2009 yıllarında ortalama 104 gram olarak bildirilmiştir. Ülke değerleri, kişi başı protein tüketimi 78 gram olan dünya ve 72 gram olan gelişme yolundaki ülkeler ortalamasının üzerinde olup, 104 gram olan gelişmiş ülkeler ortalaması ile aynı düzeydedir. Toplam protein tüketimi kişi başına yeterli düzeyde görülmekle birlikte, tüketilen proteinin %73’ü bitkisel kaynaklı olması nedeniyle hayvansal protein tüketimi yetersiz düzeyde kalmaktadır. Gıda Tarım Örgütü verilerine göre, hayvansal protein tüketimi ABD’de % 64, AB’de % 59 iken Türkiye’de ise sadece % 27 oranındadır (FAO, 2012). Kişi başına düşen kırmızı et tüketimi ise 2010 yılında ortalama 10,8 kg

iken 2013 yılında 12,7 kg olmuştur. Türkiye genelinde et tüketim yüzdesi diğer gıda gruplarının tüketimleri içerisinde oldukça düşük, ülkemizde nüfusa oranla kişi başına düşen et miktarının hayli az, gelişmiş ülkelere göre et tüketimi nin oldukça düşük olduğu görülmektedir (Gül ve Uzun, 2014).

Türk İstatistik Kurumu verilerine göre (TUİK, 2016a), 2010 yıllık kırmızı et üretimi 780 718 iken 2015 yılında 1 149 262 tona ve 2010 yıllık tavuk eti üretimi ise 1 444 059 iken 2015 yılında 1 909 276 tona ulaşmakla birlikte nüfus artışına göre yeterli olmadığı gözlenmiştir.

Teknolojinin ilerlemesi, çalışan kadın sayısının artması ile birlikte daha pratik ve cezbedici lezzetli ürünler sağlamak amacıyla et; çeşitli üretim prosedürlerine göre işlenmekte, ürün çeşitliliği ve üretim miktarı da gün geçtikçe artmaktadır (Yanar ve Fenercioğlu, 1999; Duman ve Özpolat, 2012). Ancak etin, ürünlerine dönüştürülmesi taşımasını kolaylaştırmakta ve daha fazla kazanç elde etmek isteyen bazı üreticilerin elinde besin değeri düşük ve halk sağlığını tehdit eden sağlıksız bir ürüne dönüşebilmektedir. Et ürünlerinin besleyici değerini düşüren, içerisine katılmasına izin verilmeyen bağdoku oranı yüksek kırpıntı et, sakatat gibi kısımların veya eser miktarda etle birlikte soya, bulgur ve deri sıyrıntıların üretimde kullanılmasıdır (Yıldız ve ark, 2004). Et ürünlerinde toplam protein oranının yanında bağdoku oranı da ölçülerek protein kalitesi hakkında fikir edinilmektedir. Bu amaçla hidrokspirolin miktarının ölçülmesi önemlidir ve et ürünlerinin protein kalitesinin belirlenmesinde hidrokspirolin miktarı, bir ölçüt olarak kullanılmaktadır (Ertaş ve Kolsarıcı, 1983).

Et ürünlerinin kalitesi, içerdiği hammaddelerin bileşimine bağlıdır. Etten üretilen tüketime hazır gıdalar arasında salam, sosis ve sucuk en çok tercih edilen ürünlerin başında yer almaktadır. Ülkemizde salam, sosis ve sucuklar bileşim yönünden kendi içlerinde birbirinden çok farklıdır. Bu farklılık aynı firmanın değişik parti ürünlerinde bile görülebilmektedir. (Ertaş ve Kolsarıcı, 1983).

Damak tadımıza uygunluğu nedeniyle ülkemizde et ürünleri arasında üretimi ve tüketimi en fazla yapılan çeşidin fermente sucuk olduğu bildirilmiştir (Tekinşen ve ark, 1982).

Sucuğun bileşiminde bulunan yağ, baharat ve diğer katkı maddelerinin miktar ve çeşitleri yöreden yöreye pazar isteklerine göre değişim göstermektedir. Geleneksel sucuk üretimi iklim koşullarına bağlı olarak özellikle sıcaklığın, hava akımının ve rutubetin uygun olduğu sonbaharda yapılır. Sucuk hamuru kılıflara doldurulduktan sonra askılara alınarak olgunlaşmaya bırakılır. Bu yöntemde sucuklar 20-30 günde olgunlaşır (Arslan, 2013).

Son yıllarda fast food ve işlenmiş et ürünlerindeki rekabetin artması ile geleneksel Türk

sucuğu daha çok şehirden uzak noktalarda ve kırsalda yemek hizmeti veren işletmelerde bulunur hale gelmiştir (Yalçın ve Can, 2013).

Fermente et ürünleri, özellikle sığır başta olmak üzere sağlıklı kasaplık hayvanlardan elde edilen etlerin ve yağların kiyılması ve içerisine tuz, kürtleme ajanları, şeker, çeşitli baharat ve ürün çeşidine göre diğer katkı maddeleri ve/veya starter kültür katılarak karıştırılması ile elde edilen hamurun doğal bağırsak veya sentetik kılıflara doldurularak belli bir pH'ya ulaşmak üzere fermentasyona ve kurumaya bırakılması ile üretilmektedir (Vignolo ve ark, 2010).

Fermente sucuklarda aroma, renk, lezzet ve kıvamın meydana gelişi ile karakterize olgunlaşma; çeşitli mikroorganizmaların fermentleriyle oluşturdukları biyokimyasal reaksiyonlar sonucu gelişmektedir (Erdoğrul ve Ergün, 2005).

Salam, emülsiyon teknolojisi uygulanarak elde edilen hamurun, kılıflara doldurulmasından sonra dumanlama ve pişirme işlemleri uygulanması ile üretilmiş et ürünüdür (Atasever ve ark, 2000). Gıda Maddelerinin ve Umumi Sağlığı İlgilendiren Eşya ve Levazımın Hususi Vasıflarını Gösteren Tüzük'ünün 172. maddesinde (1983); 'sosis ve salamlar, kasaplık hayvan etlerinin et ve yağlarıyla yöntemine uygun olarak yapay ya da doğal kılıflara doldurulup gerekli teknolojik işlemlerden geçirilen et ürünleridir' şeklinde tanımlanmaktadır. Ancak bazı durumlarda üreticiler toplumun geleneksel ve dini alışkanlıklarının aksine, toplumda eti tüketilmeyen hayvanlara ait etleri ve eti tüketilen hayvanlarda ise yenmeyen veya başka amaçlarla kullanılan unsurları et ürünlerine katarak haksız ekonomik çıkar elde etmektedirler (Yıldız ve ark, 2004).

Sucuk, salam ve sosisler yapıları nedeniyle hile yapmaya son derece uygun et ürünleridir ve yapılan hilelerin belirlenmesi besin kontrolü açısından büyük önem taşımaktadır. Sucuklarda yapılan hileler, yabancı etlerin veya sucuk yapımında kullanılmasına müsaade edilmeyen etlerin katılması, çeşitli organ ve doku parçalarının sucuk yapımında kullanılması, bitkisel kökenli maddelerin ve kullanılmalarına müsaade edilmeyen kimyasal maddelerin çeşitli amaçlarla sucuk hamurlarına karıştırılmasıdır (İnal, 1992). Bu ürünlerden sucuk, salam ve sosis etin kıyma makinesinde çekilerek ya da emülsiye edilerek hazırlandıkları için genellikle düşük kaliteli etlerin değerlendirildiği ürünlerdir. Yine kıyma da kıyma makinesinden geçirildiği için hile yapımına uygun bir et ürünüdür (Yıldız ve ark, 2004).

Salam ve sosis gibi emülsiyon tipi et ürünlerinde karkasın yenilebilir dokularının hemen tamamı kullanılabilir. Salam ve sosis üretiminde su ve yağ bağlama yeteneğini artırmak, yağ ve kolesterol miktarını azaltmak, besleyici değerini korumak ya da artırmak, partiküler

bağlanmayı artırmak amacıyla bitkisel ve hayvansal kaynaklı proteinler, lezzet ve aroma kazandırmak için çeşitli baharat karışımları, ülkelere ve bölgelere göre değişebilen farklı formülasyonlar kullanılmaktadır. Emülsifikasyonu artırmak amacıyla en çok kullanılanlar arasında; tekstüre edilmiş ve granüler formdaki soya proteini unları, konsantratları ve izolatları, yağsız süt tozu, kazeinatlar ve peynir altı suyu proteinleri, buğday unu ve gluten sayılabilir (Keeton, 1994; Puolanne, 2010; Jalal ve ark, 2013).

Kasaplık hayvanların kas etleri ve yağları dışında diğer hayvan aksamının sucuk yapımında kullanılması Türk Gıda Kodeksi Et Ürünleri Tebliği (2012) hükümlerince yasaklanmıştır. Buna göre tendo ve fascia parçaları, erkek ve dişi hayvanlara ait genital organlar, göz ve kulaklar, deri, iškembe ve barsak, dalak, akciğer ve karaciğer, meme dokusu, kıkırdak sucuk yapımında kullanılamayacağı bildirilmiştir.

Ülkemizde halk ve çevre sağlığının korunması, gıda güvenliğinin sağlanması, tüketicinin aldatılması ve üreticiler arasında haksız rekabetin önlenmesi amacıyla çeşitli kanuni düzenlemeler yapılmıştır. 1997 yılında çıkarılan Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği ve et ve et ürünleri ile ilgili tebliğler, 2004 tarihinde yürürlüğe giren 5179 sayılı Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun ve 2010 yılında çıkarılan Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu ile önemli adımlar atılmıştır. Avrupa Birliği'ne uyum çerçevesinde hayvancılık sektörü, et ve et ürünleri sanayiinde gıda güvenliği ile ilgili düzenlemeler yapılarak tüzüklerdeki eksiklikler giderilmeye çalışılmıştır. Bununla birlikte, mevcut mevzuatın uygulanması ve denetlenmesinde sorunlar devam etmektedir. (Atlı ve ark, 2010; Tosun ve Demirtaş, 2012).

Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projelerince desteklenen bu çalışma ile; İzmir'de satışa sunulan et ürünlerinin hidroksprolin oranı başta olmak üzere diğer kimyasal özellikler bakımından Türk Gıda Kodeksine uygunluğu araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada farklı satış noktalarından elde edilen toplam 120 et ürünü (sucuk, salam, sosis, hazır köfte ve kıyma); yağ, rutubet, protein, kül, tuz, pH ve hidroksprolin miktarları bakımından incelenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Etin Beslenmedeki Yeri ve Önemi

Et, yüksek biyolojik değerlikli, doyurucu ve lezzetli olması nedeniyle beslenmede büyük öneme sahiptir. Et; organizmanın gereksinim duyduğu aminoasitlerin hemen hemen tamamını karşılayacak ölçüde protein içermektedir (Yücel, 1993). Özellikle demir ve fosfor yönünden oldukça zengin; suda eriyen B kompleksi vitaminlerinin yanısıra yağda eriyen vitaminler için de iyi bir kaynaktır (Özen, 1989).

Etin en önemli bileşim ögesi olan proteinin değeri, onun bileşimine giren amino asitlerin çeşit ve miktarına bağlıdır. Bir et ürününün toplam protein miktarı, ürünün protein kalitesi hakkında karar vermek için yeterli değildir. Toplam protein, kas proteini ile konnektif doku proteinini kapsamaktadır (Ertaş ve Kolsarıcı, 1983). Konnektif doku proteinleri; kollagen, elastin ve retikulindir (Weston ve ark, 2002). Kollagen, bağ dokunun ana proteini olup, en önemli özelliği yüksek oranda azot (% 17,8) ve hidroksiprolin içermesidir (Yıldırım, 1996). Konnektif doku oranı yüksek etlerin protein kalitesi düşüktür. Kollagenin bileşiminde diğer et proteinlerinden farklı olarak hidroksilyisin ve hidroksiprolin aminoasitleri bulunmakta ancak sistin ve tiriptofan bulunmamaktadır (Bender, 1992). Kas dokusu çok az miktarda hidroksiprolin içerdiğinden et ürünlerinde bağdoku oranını saptamada bu amino asit miktarı, bir ölçüt olarak kullanılmaktadır. (Möller ve Sjödın, 1988).

Et ve et ürünleri, yüksek kalitede ve miktardaki proteini, demir, çinko, fosfor, magnezyum gibi mineral maddeleri ve ayrıca B₁, B₆ ve B₁₂ vitaminlerini, elzem yağ asitleri ile ω-3 ve ω-6 yağ asitlerini yeterli miktarda içermesi nedeniyle dengeli ve yeterli beslenme için ideal bir gıda maddesidir (Öztan, 1995).

Yeterli ve dengeli beslenmenin ana kuralı olarak; günlük protein ihtiyacının düzenli alınmasının sağlanması ve günlük protein ihtiyacının en az 1/3'ü oranında hayvansal kaynaklardan alınması gerektiği bildirilmektedir (Hanta, 1995). Hayvansal protein oranının yetersiz alınması beslenme bozukluklarına neden olmaktadır. Dengeli beslenmede proteinin % 40'ının hayvansal protein kaynaklarından sağlanması gerekirken Türkiye'de bu oran oldukça düşüktür (Dernek, 2005). Türkiye'de, nüfusun proteince zengin gıdalarla beslenememesi nedeniyle; protein yetersizliğine bağlı büyüme geriliği, gelişme bozuklukları ve sağlık problemleri görülmektedir (Merdol ve ark, 2004).

Türkiye hayvansal ürün üretimi açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK, 2016a; 2016b; 2016c) verileri 2015 yılı ortalamasına göre, toplam tarımsal üretim değerinin % 52,8'ini hayvansal üretim, bunun da % 43,2'sini hayvansal ürün üretimi oluşturmaktadır. Toplam hayvansal ürün üretim değeri içinde kırmızı et üretimi aynı yıl ortalamasına göre % 29,7 olup; toplam kırmızı et üretim değerinin % 88,3'ünü sığır eti, % 8,7'sini koyun eti ve % 3'ünü ise keçi eti üretimi oluşturmaktadır.

2.2. Etin Yapısı

2.2.1. Kırmızı Etin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Etin kompozisyonu içerdiği farklı komponentler ve oranları nedeniyle basitçe tanımlanamaz. Çünkü et; kaslar, yağ dokuları, kemikler, tendonlar, yenilebilir organlar ve bezlerler birlikte bütün karkası kapsar. Ancak et kabaca ifade edilecek olursa; su, yağ, protein, mineral ve çok az miktarda karbohidratlardan oluşmaktadır (Pearson ve Gillet, 1996).

Etler elde edildikleri hayvan türlerine göre farklı duysal ve besleyici niteliklere sahiptir. (Arslan, 2013). Et kompozisyonu; hayvan türüne, yetiştirilmesine, cinsiyet, besleme ve kas yapısı gibi faktörlere bağlı olarak değişebilmektedir (Cobos ve Diaz, 2015). Etin kimyasal bileşimi, elde edildiği hayvanın türüne ve karkasın hangi bölgesinden alındığına göre farklılık göstermektedir. Etin içerdiği su, yağ ve protein miktarı, et kalitesinin belirlenmesinde önemli bir kriterdir. Etin içerdiği protein miktarının suya ve yağa göre oranlaması ile elde edilen parametreler et kalitesinin belirlenmesi ve teknolojik kullanımının yönlendirilmesi için verilecek kararın oluşmasında kullanılmaktadır (Göğüş, 1986). Ette su miktarı yağ miktarı ile ters orantılı olup, yağ miktarı arttıkça su miktarı azalma, yağ miktarı azaldıkça su miktarı artış göstermektedir. Ette protein/su oranı sabit olup; bir kısım proteine karşın dört kısım su bulunmaktadır (Gökalp ve ark, 1993).

Et; aşağı yukarı % 72-75 su, % 19 protein, % 1,5 nükleotid, peptit, keratin ve kreatinin içeren protein yapısında olmayan nitrojenli bileşikler, % 2,5-5 lipitler, % 1 nitrojen içermeyen bileşikler (vitaminler) ve karbohidratlar ile % 1 kül (potasyum, fosfor, sodyum, klor, magnezyum, kalsiyum ve demir) içermektedir (Cobos ve Diaz, 2015).

2.2.1.1. Su

Ette, su en yüksek oranda bulunan bileşiktir. Et ve ürünlerinde bulunan su; etin kalitesini belirlemekte, mikroorganizmaların faaliyetlerini, ette meydana gelen fiziksel, kimyasal ve

biyokimyasal olayların oluşmasını, ete katılan birçok katkı maddesinin iyice karışmasını ve etkinlik kazanmasını sağlamaktadır (Göğüş, 1986). Ayrıca ette bulunan su, duyusal kalitenin belirlenmesi ve beslenme değeri açısından da büyük önem taşımaktadır (Weir ve ark, 1962). Etteki su miktarı, kesim hayvanlarının ırklarına, yaşlarına ve semizlik durumlarına bağlı olarak % 48 - 78 arasındadır. Hayvan ne kadar yağlı olursa su miktarı o nispette az olur. Yağsız sığır etinde % 72 - % 78,4 oranında su bulunur. Ette % 70 oranında bulunan su, yağ dokuda % 22 oranında bulunmaktadır (Göğüş, 1986; Gökalep ve ark, 1993).

2.2.1.2. Protein

Protein, et ve ürünlerinin bileşiminde bulunan, ürünün tekstürü ve beslenme kalitesi açısından en önemli bileşiktir. Et proteini; kas proteini ve bağ doku proteininden oluşmaktadır. Bağ doku proteini beslenme değeri açısından fakirdir ve ette fazla bulunması etin kalitesinin düşük olduğunu göstermektedir (Göğüş, 1986; Yıldırım, 1992). Sığır etinde % 20 oranında protein mevcuttur (Yücel, 1993). Et ait olduğu bölgeye göre farklı oranlarda protein içermektedir. Tüm haldeki sığır karkası % 13-18 oranında protein içerirken sırt kısmı % 16-21 oranında protein içermektedir. Yine sığır eti içerdiği yağ oranının farklı olmasına bağlı olarak farklı oranlarda protein içermektedir. Yağ oranı arttıkça protein oranının azaldığı görülmektedir (Weir ve ark, 1962).

Toplam kas proteinlerinin yaklaşık % 50-55 kadarını myofibriller proteinler, % 30-35'ini sarkoplazmik proteinler ve geri kalan kısmını da (% 10-15) bağ-destek dokusu proteinleri oluşturmaktadır. Miyofibriler proteinlerin ise, yaklaşık % 43-54'ünü miyosin (izoelektrik pH 5.4), % 21-22'sini aktin (izoelektrik pH 4,7), % 5'ini α ve β -tropomiyosin, % 2'ini troponin, % 3 kadarını α ve β - aktinin ve geri kalan kısmını da diğer miyofibriler proteinler (titin % 8, nebulin % 3, C-protein % 1,5, β -actinin % 1,1, X-protein % 0,2, H-protein % 0,18, desmin % 0,18, M-protein % 0,15, paratropomiyosin % 0,15) oluşturmaktadır (Gençcelep, 2008).

2.2.1.3. Yağ

Yağ, proteinlerle birlikte etin en önemli bileşenlerinden olup, etin kalitesi ve besin değerinin belirlenmesinde birlikte etkilidirler (Göğüş, 1986). Sığır eti % 15-16 oranında yağ içermektedir. Koyun etinin % 22'si yağdır. Tavuk etinde % 4,5, hindi etinde ise % 3 oranında yağ bulunmaktadır. Çiğ ve pişmiş etlerde, protein ve su analizleri sonucunda pişirme sırasında etlerin protein kapsamında herhangi bir değişim olmadığını, yağ kapsamının arttığını, su kapsamının ise azaldığını belirtmişlerdir (Weir ve ark; 1962).

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

2.1.1. Et Ürünleri

Bu araştırmada materyal olarak; 2014 Temmuz - Ekim tarihleri arasında İzmir ilinde farklı satış yerlerinden temin edilen, 35 adet sucuk, 35 adet köfte, 20 adet salam, 20 adet sosis, 10 adet kıyma olmak üzere toplam 120 adet et ürünü örnekleri kullanılmıştır. Her numuneden en az 250 gr alınarak laboratuvara steril poşetlerde, soğuk zincir altında getirilmiştir. Örnekler getirildikleri gün analize alınmış ve hidroksiprolin, yağ, protein, rutubet, kül, pH yönünden analizleri yapılmıştır.

2.2. Metot

2.2.1. Test Örneklerinin Hazırlanışı

2.2.1.1. Çiğ et örneklerinin hazırlanışı

Kıyma örnekleri soğuk iken 0°C'nin hemen altında hermetik olarak kapatılmış kaplarda veya vakumlu olarak kapatılmış ısıya dayanıklı plâstik torbalarda en az 70°C'da en az 30 dakika ısıtıldı, soğutuldu. Numune, et kıyma makinasından geçirilerek homojen hale getirildi. Homojenize edilen numune tamamen doldurulmuş ve hava geçirmeyecek şekilde kapatılmış bir kap içinde, yapısı değişmeyecek ve bozulmayacak şekilde muhafaza edildi. Analiz numunesini hazırlarken veya deney numunesini tartarken çok iyi bir şekilde karışmış olduğundan, bilhassa yağ ve akışkan kısımların tam olarak dağılmış olduğundan emin olundu (TSE, 1997).

2.2.1.2. Pişmiş et ürünü örneklerinin hazırlanışı

Numune, et kıyma makinasından geçirilerek homojen hale getirildi. Homojenize edilen numune tamamen doldurulmuş ve hava geçirmeyecek şekilde kapatılmış bir kap içinde, yapısı değişmeyecek ve bozulmayacak şekilde muhafaza edildi (TSE, 1997).

2.2.2. Hidroksiprolin Tayini

2.2.2.1. Spektrofotometre ile hidroksiprolin tayini

Çözeltilerin Hazırlanması:

Sülfürik asit çözeltisi (H_2SO_4): 2 litrelik ölçülü balona 750 ml distile su konuldu. Yavaşça, çalkalanarak, 320 ml konsantre sülfirik asit ($d=1,84$ g/ml) ilave edildi. Oda sıcaklığına soğutulup, işaret çizgisine kadar su ile tamamlandı (TSE, 1997).

Tampon çözeltisi ($pH=6,6$): Sitrik asit monohidrat (C_6H_2O) 26,0 g, sodyum hidroksit ($NaOH$) 14,0 g ve susuz sodyum asetat [$Na(CH_3CO_2)$] 78,0 g tartıldı. Reaktifler 500 ml suda çözdürüldü, kantitatif olarak 1 litrelik ölçülü balona aktarıldı, 250 ml propan-1-ol ilave edilip, işaret çizgisine kadar su ile tamamlandı (TSE, 1997).

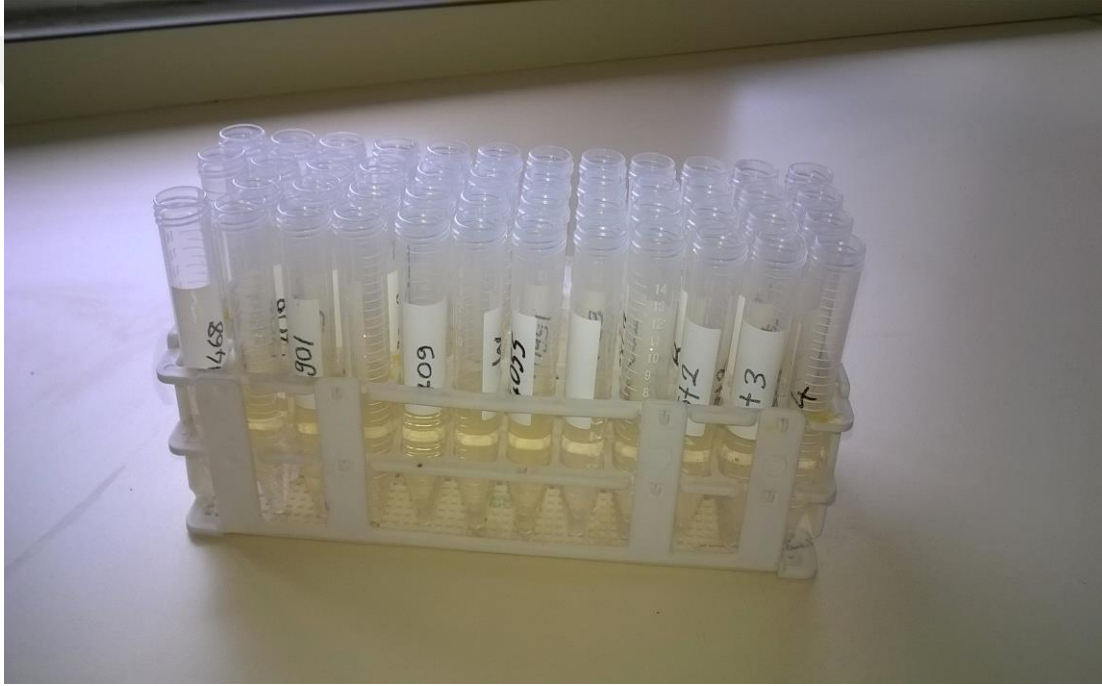
Kloramin-T reaktifi: 1,41 g sodyum N-kloro-p-toluen-sülfonamid trihidrat (kloramin-T), 100 ml tampon çözeltide çözdürülerek hazırlandı (TSE, 1997).

Renk Reaktifi: Renk reaktifi 10 g p-dimetilaminobenzaldehit (DMAB), 35 ml perklorik asit (% 60 (m/m)'lik) çözeltisinde çözdükten sonra 65 ml propan-2-ol yavaşça ilave edilerek hazırlandı (TSE, 1997).

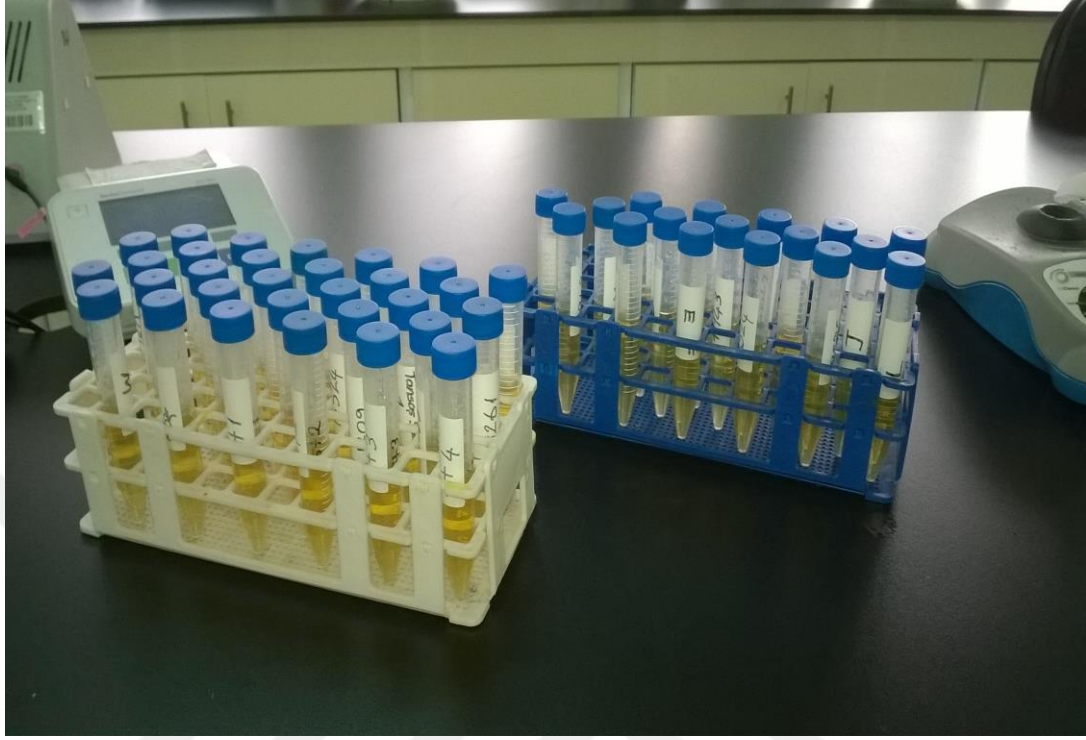
Hidroksiprolin, Standard çözeltileri: Stok çözeltiyi hazırlamak için 50 mg, 4-hidroksiprolin- α -karbonik asit (hidroksiprolin), 100 ml'lik ölçülü balon içerisindeki distile suda çözdürüldü. Sülfürik asit çözeltisinden 1 damla ilave edilerek, distile su ile işaret çizgisine kadar tamamlandı. Kullanılacağı gün, stok çözeltiden 5 ml, 500 ml'lik ölçülü balona aktarıldı ve distile su ile işaret çizgisine kadar tamamlandı. Bu çözeltiden 10 ml, 20 ml, 30 ml ve 40 ml, alınarak ayrı ayrı 100 ml'lik ölçülü balonlara konulup; su ile işaret çizgilerine kadar tamamlanarak standard hidroksiprolin çözeltileri hazırlandı. Bu çözeltilerin hidroksiprolin derişimleri, sırasıyla 0,5 μ g/ml, 1 μ g/ml, 1,5 μ g/ml ve 2 μ g/ml olarak hazırlanmış oldu (TSE, 1997).

Analizin yapılışı: Analiz numunesinden, numunenin hiçbir şekilde balon cidarına bulaşmamasına dikkat edilerek yaklaşık 4 g hidroliz balonuna 0,001 g hassasiyetle tartıldı. Hidroliz balonuna 30 ml ± 1 ml sülfürik asit çözeltisi ilave edildi. Balon, saat camı ile kapatıldı ve 105°C'deki kurutma dolabında bir gece bekletildi. Sıcak hidroliz ürünü, süzgeç kağıdından 250 ml'lik ölçülü balona süzüldü. Balon ve süzgeç kağıdı 10'ar ml'lik sıcak sülfirik asit ile üç kere yıkandı ve yıkamalar hidroliz ürününe katıldı. İşaret çizgisine kadar saf su ile tamamlandı. Hidroliz ürününden hidroksiprolin derişimi, 250 ml'ye seyreltildiğinde 0,5 μ g/ml, 2 μ g/ml olacak şekilde

bir pipetle (v) hacminde çözelti alındı ve 250 ml'lik bir ölçülü balona aktarıldı. İşaret çizgisine kadar saf su ile tamamlandı. Bu çözeltiden 4 ml alınarak bir deney tüpüne aktarıldı (Resim 1), üzerine kloramin-T reaktifinden 2 ml ilave edilerek (Resim 2), karıştırıldı ve oda sıcaklığında 20 dakika ± 1 dakika bekletildi. Renk reaktifinden 2 ml ilave edilerek (Resim 3), iyice karıştırıldı ve kapağı kapatıldı. Tüpler hemen 60°C'deki su banyosuna konuldu ve tam 20 dakika ısıtıldı. Tüpler akan su altında en az 3 dakika soğutuldu ve oda sıcaklığında 30 dakika bekletildi (Resim 3). Spektrometre ile cam hücre içinde ve 558 nm ± 2 nm'deki absorbansı suya karşı ölçüldü (TSE, 1997).



Resim 1. Et ürünleri örneklerine ait hidrolizatlara kloramin-T reaktifi ilave edildikten sonraki görüntü



Resim 2. Et ürünleri örneklerine ait hidrolizatlara renk reaktifini ilave ettikten sonraki görüntü



Resim 3. Et ürünleri örneklerine ait hidrolizatların 60°C'deki su banyosundan sonraki görüntü

Kalibrasyon grafiğinin hazırlanması: Standart hidroksiprolin çözeltisinden her birinden 4 ml alındı ve (kör de dahil olmak üzere) aynen hidrolizat çözeltisi için uygulanan işlemler

uygulandı. Ölçülen absorbans değerlerinden, tanık deney ile tespit olunan absorbans değerleri çıkartılarak, hidroksiprolin standart çözeltilerinin konsantrasyonlarına tekabül eden absorbans değerleri bulundu. Absorbans değerleri düşey eksene, bunlara tekabül eden absorbans yatay eksene işaretlendi. Bu noktalardan çıkan dikmelerin kesiştiği noktalarla, başlangıç noktasından geçen düz çizgi kalibrasyon grafiğidir. Her bir deney serisi için yeni bir kalibrasyon grafiği hazırlandı (TSE, 1997).

Sonuçların hesaplanması: Her bir deney numunesi için hidroksiprolin muhtevası (w_h), kütlece yüzde olarak aşağıdaki formülle hesaplandı (TSE, 1997):

$$W_h = \frac{6,25 \times C}{m \times v}$$

Burada;

W_h =Hidrokiprolin muhtevası, % (m/m),

C =Seyreltilmiş hidrolizat ürününün kalibrasyon grafiğinde okunan hidroksiprolin derişimi, $\mu\text{g/ml}$,

m =Deney numunesinin kütlesi, g

v =250 ml'ye seyreltmek için hidroliz ürününden alınan kısmın ml hacmidir.

2.2.3.Yağ Tayini

Yağ tayini Türk Standartları Enstitüsü'nün (TSE) et ve et ürünleri toplam yağ tayini standardına göre, asit hidroliz yöntemi ile yapıldı (TSE, 2002a).

2.2.4. Protein Tayini

Association of Official Analytical Chemists'te belirtilen mikro kjeldahl metodu ile yapıldı (AOAC, 2000a).

2.2.5. Tuz Tayini

Association of Official Analytical Chemists'te belirtilen et ürünlerinde tuz tayini metoduna göre yapıldı (AOAC, 2000b).

2.2.6. Rutubet tayini

Örneklerin rutubet miktarı ölçümleri TSE'nin et ve et ürünleri rutubet muhtevası tayini

metoduna göre yapıldı (TSE, 2001a).

2.2.7. Toplam Kül Tayini

Kül tayini; TSE'nin et ve et ürünleri toplam kül tayini metoduna göre yapıldı. 3-5 g homojenize örnekten alınıp krozeyle bırakıldı 1 ml % 10'luk magnezyum asetat ilave edildikten sonra ön yakma işlemi yapıldı ve daha sonra kül fırınında 600 °C'de sabit ağırlık elde edilinceye kadar yakıldı ve % kül oranı saptandı (TSE, 2001b).

2.2.8. pH Tayini

Örneklerin pH tayini; TSE'nin et ve et ürünleri pH ölçülmesi metoduna göre yapıldı (TSE, 2002b). pH metre her kullanımdan önce pH 4,0 ve 7,0 tampon çözeltileriyle kalibre edildi. Cihaz, ölçmeler sırasında dış elektrik yükleri ve akımlar nedeniyle indüksiyon akımlarından yeterli derecede korunması sağlandı.

3. BULGULAR

İzmir ilinde satışa sunulan et ürünlerinin hidroksiprolin ve bazı kimyasal değerlerinin Türk Gıda Kodeksi Et ve Et Ürünleri Tebliği'nde (TGK, 2012) belirtilen değerlere uygunluğunun araştırılması amacıyla farklı satış yerlerinden temin edilen, 35 adet sucuk, 35 adet köfte, 20 adet salam, 20 adet sosis, 10 adet kıyma olmak üzere toplam 120 adet et ürünü incelenmiştir.

3.1. Sucuk Örneklerinin Kimyasal Bileşimi

İzmir bölgesinde çeşitli satış yerlerinden toplanarak kimyasal yönden incelenen 35 adet sucuk örneğine ait yağ, protein, rutubet, kül, tuz, pH değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Sucuk örneklerinde belirlenen bazı kimyasal değerler

Kimyasal Analizler	Ortalama	En az	En çok
Yağ (%)	34,48	26,37	43,04
Protein (%)	20,90	13,26	26,79
Rutubet (%)	36,47	28,55	48,39
Kül (%)	3,87	2,13	5,01
Tuz (%)	2,47	1,68	3,22
pH	5,04	3,40	5,64

Sucuk örneklerinin yağ oranı % 26,37 - 43,04 arasında değişmekte olup, ortalama değer % 34,48 olarak tespit edilmiştir (Tablo 1). Türk Standartları Enstitüsü Türk sucuğu standardına göre (TSE, 2012); sucukta olması gereken yağ miktarı en fazla % 40 olmalıdır. Değerlendirme kriteri olarak ürün etiket bilgileri esas alınmış; incelenen 35 sucuk örneğinin 3 adedinde ürün etiket bilgisinin üzerinde yağ miktarı tespit edilmiştir. 32 adet sucuk örneğinin ise ürün etiket bilgisi ile uyumlu olduğu görülmüştür.

Sucuk örneklerinin protein oranları % 13,26 - 26,79 arasında değişmekte olup, ortalama protein oranı % 20,90 olarak tespit edilmiştir (Tablo 1). Numuneler arasında protein miktarı bakımından çok önemli oranda farklılık olduğu belirlenmiştir. 12 adet sucuk numunesi ürün etiket bilgilerini doğrulamamaktadır. 23 adet sucuk numunesi Türk Standartı (TS) (TSE, 2012) ve ürün

etiket bilgisiyle uyum içinde olduğu gözlenmiştir.

Sucuk örneklerinin rutubet oranları % 28,55 - 48,39 arasında değişmekte olup, ortalama rutubet oranı % 36,47 olarak tespit edilmiştir (Tablo 1). Numuneler arasında rutubet miktarı bakımından çok önemli oranda farklılık olduğu belirlenmiştir. 7 adet sucuk numunesinin rutubet miktarı Türk Gıda Kodeksi (TGK, 2012) ve TSE sucuk standardına (2012) uymadığı, 28 adet sucuk örneğinin ise rutubet miktarının uygun değerlerde olduğu tespit edilmiştir.

Sucuk örneklerinin kül oranları % 2,13 - 5,01 arasında değişmekte olup, ortalama % 3,87 olarak tespit edilmiştir (Tablo 1).

Sucuk örneklerinin tuz oranları % 1,68 - 3,22 arasında değişmekte olup, ortalama % 2,47 olarak tespit edilmiştir (Tablo 1). Tüm örneklerin tuz miktarının TSE sucuk standardına (2012) uygun olduğu tespit edilmiştir.

Sucuk örneklerinin pH değerleri 3,40 - 5,64 arasında değişmekte olup, ortalama 5,04 olarak tespit edilmiştir (Tablo 1). TSE'e göre 4,7 - 5,4 olması gereken pH değeri (TSE, 2012), 4 adet sucuk numunesinde daha yüksek değerlerde olduğu, 6 adet sucuk numunesinde ise daha düşük değerlerde olduğu gözlenmiştir. İncelenen sucuk örneklerinin 25 adetinde pH'nın uygun değerlerde olduğu görülmüştür.

3.2. Salam Örneklerinin Kimyasal Bileşimi

20 adet salam örneği analize alınmıştır. Analiz edilen salam örneklerinin yağ, protein, rutubet, kül, tuz, pH miktarları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Salam örneklerinde belirlenen bazı kimyasal değerler

Analiz	Ortalama	En az	En çok
Yağ (%)	18,22	14,76	25,94
Protein (%)	13,89	10,89	18,55
Rutubet (%)	59,35	49,52	67,29
Kül (%)	2,84	1,98	3,82
Tuz (%)	1,97	1,28	2,80
pH	5,24	4,84	5,99

Salam örneklerinin yağ oranları % 14,76 - 25,94 arasında değişmekte olup, ortalama % 18,22 olarak tespit edilmiştir (Tablo 2). Numuneler arasında yağ miktarı bakımından çok önemli farklılıklar gözlenmekle birlikte yağ miktarları TSE salam standardına (TSE, 2002c) göre uygun olduğu görülmüştür.

Salam örneklerinin protein oranları % 10,89 - 18,55 arasında değişmekte olup, ortalama % 13,89 olarak tespit edilmiştir (Tablo 2). Numuneler arasında protein miktarı bakımından çok önemli oranda farklılık olduğu belirlenmiştir. TSE'ye (2002c) göre en az % 16 olması gereken protein miktarı 17 adet salam örneğinde daha düşük değerlerde tespit edilmiştir. Sadece 3 adet salam örneğinde protein miktarının standarda uygun değerde olduğu gözlenmiştir.

Salam örneklerinin rutubet oranları % 49,52 - 67,29 arasında değişmekte olup, ortalama % 59,35 olarak tespit edilmiştir (Tablo 2). TSE'ye (2002c) göre en çok % 65 olması gereken rutubet miktarı 1 adet salam numunesinde daha yüksek değerlerde olduğu tespit edilmiştir. İncelenen salam örneklerinin 19 adetinde rutubet miktarının standartlara uygun değerlerde olduğu tespit edilmiştir.

Salam örneklerinin kül oranları % 1,98 - 3,82 arasında değişmekte olup, ortalama % 2,84 olarak tespit edilmiştir (Tablo 2).

Salam örneklerinin tuz oranları % 1,28 - 2,80 arasında değişmekte olup, ortalama % 1,97 olarak tespit edilmiştir (Tablo 2). İncelenen örneklerin tuz miktarı TSE'ye (2002c) göre uygun olduğu gözlenmiştir.

Salam örneklerinin pH değerleri 4,84 - 5,99 arasında değişmekte olup, ortalama 5,24 olarak tespit edilmiştir (Tablo 2). İncelenen tüm örneklerin pH değeri TSE'ye (2002c) göre uygun olduğu belirlenmiştir.

3.3. Sosis Örneklerinin Kimyasal Bileşimi

20 adet sosis örneği kimyasal özellikleri belirlemek amacıyla analize alınmıştır. Analiz edilen sosis örneklerinin yağ, protein, rutubet, kül, tuz, pH miktarları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Sosis örneklerinde belirlenen bazı kimyasal değerler

Analiz	Ortalama	En az	En çok
Yağ (%)	16,62	12,50	32,10
Protein (%)	14,67	11,23	18,59
Rutubet (%)	59,92	40,18	65,73
Kül (%)	2,73	1,62	3,40
Tuz (%)	1,98	1,16	2,71
pH	5,13	4,69	5,85

Sosis örneklerinin yağ oranları % 12,50 - 32,10 arasında değişmekte olup, ortalama % 16,62 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3). Numuneler arasında yağ miktarı bakımından çok önemli oranda farklılık olduğu belirlenmiştir. Numunelerin yağ miktarı TSE'ye (2016b) göre uygun değerlerde bulunmuştur.

Sosis örneklerinin protein oranları % 11,23 - 18,59 arasında değişmekte olup, ortalama % 14,67 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3). Numuneler arasında protein miktarı bakımından çok önemli oranda farklılık olduğu belirlenmiştir. TSE'ye (2016b) göre en az % 16 olması gereken protein miktarı 14 sosis örneğinde daha düşük, buna karşılık 6 adet sosis örneğinin protein miktarının uygun değerlerde olduğu gözlenmiştir.

Sosis örneklerinin rutubet oranları % 40,18 - 65,73 arasında değişmekte olup, ortalama % 59,92 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3). Numuneler arasında rutubet miktarı bakımından çok önemli oranda farklılık olduğu belirlenmiştir. TSE'ye (2016b) göre en çok % 65 olması gereken rutubet miktarı 1 adet sosis numunesinde yüksek değerde olmakla birlikte 19 adet numunenin rutubet miktarı uygun değerde olduğu görülmüştür.

Sosis örneklerinin kül oranları % 1,62 - 3,40 arasında değişmekte olup, ortalama % 2,73 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3).

Sosis örneklerinin tuz oranları % 1,16 - 2,71 arasında değişmekte olup, ortalama % 1,98 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3). İncelenen sosis örneklerinin tuz miktarı bakımından TSE sosis standardına (2016b) uygun olduğu belirlenmiştir.

Analizi yapılan sosis örneklerinin pH değerleri 4,69 - 5,85 arasında değişmekte olup, ortalama 5,13 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3). İncelenen sosis örneklerinin pH değerinin TSE'ye

(2016b) göre uygun olduğu gözlenmiştir.

3.4. Hazır Köfte Örneklerinin Kimyasal Bileşimi

Kimyasal analizlerde 6 farklı 35 adet hazır köfte (6 adet kasap köfte, 7 adet Tire köfte, 6 adet Adana köfte, 8 adet hamburger köfte, 4 adet İnegöl köfte, 4 adet kaşarlı köfte) örneği incelenmiştir. Analiz edilen köfte örneklerinin yağ, protein, rutubet, kül, tuz, pH değeri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Hazır köfte örneklerinde belirlenen bazı kimyasal değeri

Analiz	Ortalama	En az	En çok
Yağ (%)	21,71	10,59	31,56
Protein (%)	16,00	9,84	23,60
Rutubet (%)	53,76	45,16	69,45
Kül (%)	2,84	1,37	3,98
Tuz (%)	1,65	0,72	2,56
pH	5,92	5,30	6,93

Köfte örneklerinin yağ oranları % 10,59 - 31,56 arasında değışmekte olup, ortalama % 21,71 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4). TSE'ye göre (2007; 2010) en çok % 25 olması gereken yağ miktarı 11 adet köfte örneğinde yüksek, 24 köfte örneğinin ise standarda uygun değeri olduğu saptanmıştır.

Köfte örneklerinin protein oranları % 9,84 - 23,60 arasında değışmekte olup, ortalama % 16,00 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4). İncelenen köfte örnekleri arasında protein miktarı bakımından önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. TSE'ye (2007; 2010) göre en az % 12 olması gereken protein miktarı 3 köfte (hamburger köfte, Tire köfte) örneğinde daha düşük değeri tespit edilmiştir. İncelenen 32 adet köfte örneğinde protein miktarı uygun değeri bulunmuştur.

Köfte örneklerinin rutubet oranları % 45,16 - 69,45 arasında değışmekte olup, ortalama % 53,76 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4). TSE'ye (2007; 2010) göre en çok % 65 olması gereken rutubet miktarı sadece 1 adet köfte (kasap köfte) örneğinde daha yüksek değeri, diğeri 34 adet köfte örneğinde rutubet miktarı uygun değeri olduğu saptanmıştır.

Köfte örneklerinin kül oranları % 1,37 - 3,98 arasında değişmekte olup, ortalama % 2,84 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4).

Köfte örneklerinin tuz oranları % 0,72 - 2,56 arasında değişmekte olup, ortalama % 1,65 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4). TSE'ye (2007; 2010) göre en çok % 2 olması gereken tuz miktarı 5 köfte (kasap köfte, hamburger köfte ve İnegöl köfte) örneğinde daha yüksek değerde olup, 30 adet köfte örneğinde ise tuz miktarı uygun değerlerde olduğu gözlenmiştir.

Köfte örneklerinin pH değerleri 5,30 - 6,93 arasında değişmekte olup, ortalama 5,92 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4). TSE'ye (2010) göre 5,2-6,3 olması gereken pH değeri sadece 1 adet köfte numunesinde yüksek değerde, 34 adet köfte numunesinde pH değeri uygun değerlerde tespit edilmiştir.

3.5. Kıyma Örneklerinin Kimyasal Bileşimi

10 adet kıyma örneği analize alınmıştır. Analiz edilen kıyma örneklerinin yağ, protein, rutubet, kül, pH değerleri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Kıyma örneklerinde belirlenen bazı kimyasal değerler

Analiz	Ortalama	En az	En çok
Yağ (%)	14,07	10,01	17,21
Protein (%)	22,12	18,63	23,56
Rutubet (%)	66,02	62,69	69,67
Kül (%)	0,94	0,72	1,03
pH	5,65	4,99	6,62

Kıyma örneklerinin yağ oranları % 10,01 - 17,21 arasında değişmekte olup, ortalama % 14,07 olarak tespit edilmiştir (Tablo 5). Kıyma numunelerin yağ miktarı etiket bilgilerine uygun olduğu gözlenmiştir.

Kıyma örneklerinin protein oranları % 18,63 - 23,56 arasında değişmekte olup, ortalama % 22,12 olarak tespit edilmiştir (Tablo 5).

Kıyma örneklerinin rutubet oranları % 62,69 - 69,67 arasında değişmekte olup, ortalama % 66,02 olarak tespit edilmiştir (Tablo 5).

Kıyma örneklerinin kül oranları % 0,72 - 1,03 arasında değişmekte olup, ortalama % 0,94 olarak tespit edilmiştir (Tablo 5).

Kıyma örneklerinin pH değerleri 4,99 - 6,62 arasında değişmekte olup, ortalama 5,65 olarak tespit edilmiştir (Tablo 5). TSE'ye (2016a) göre en çok 6,2 olması gereken pH değeri 1 örnekte yüksek, diğer kıyma örneklerinde pH'nın standartlara uygun değerlerde olduğu gözlenmiştir.

3.6. Örneklerin Hidroksiprolin ve Bağ Doku Oranı

Et ürünlerinde su, protein, yağ ve tuz miktarı ile yağın acılaşma düzeyi, kaliteyi belirleyen önemli kriterlerdir. Ancak salam, sosis, sucuk gibi et ürünlerinde ayrıca hidroksiprolin miktarının ve buna bağlı olarak kollagen bağ doku oranının belirlenmesi, kullanılan etin protein kalitesi hakkında doğru yargıya varılabilmesi bakımından daha da önemlidir. Zira hiroksiprolin yalnızca kollagen içerisinde yer aldığından oranı et ürünlerindeki bağ doku oranı hakkında fikir vermektedir (Ertaş ve Kolsarıcı, 1983).

Bu amaçla çalışmada sucuk, salam, sosis, hazır köfte, hazır kıyma örnekleri hidroksiprolin miktarı yönünden analize alınmıştır. Seyreltilmiş ürünün kalibrasyon grafiğinde okunan hidroksiprolin derişimi $\mu\text{g/ml}$ olarak hesaplanmıştır.

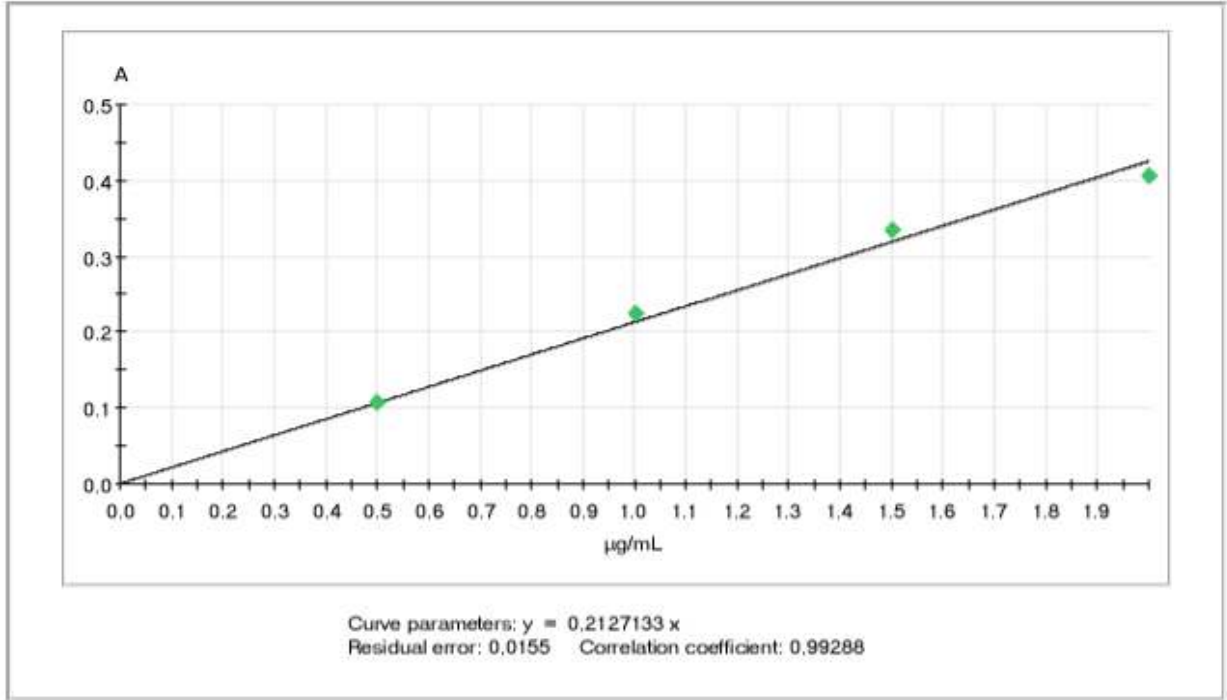
Örneklerde saptanmış olan toplam proteindeki bağ doku miktarı, hidroksiprolin miktarına bağlı olarak sucuk numunelerinde % 5,84 - % 29,12, salam numunelerinde % 7,24 - % 27,12, sosis numunelerinde % 18,48 - % 27,84, köfte numunelerinde % 3,68 - % 29,36, kıyma numunelerinde % 11,12 - % 22,16 arasında değişmektedir. Bu verilerden yararlanılarak numunelerdeki toplam proteinin ne kadarının kollagen bağ doku proteininden ve ne kadarının da kas doku proteininde kaynaklandığı hesaplanmıştır (Tablo 6-7-8-9-10).

Sucuk örnekleri hidroksiprolin yönünden incelenmiş çizelge 1'deki hidroksiprolin kalibrasyon grafiği doğrultusunda analiz sonuçları çizelge 6'da verilmiştir. İncelenen örneklerde hidroksiprolinin toplam proteindeki yüzde oranı 0,125-0,799 arasında değişmektedir. Türk Gıda Kodeksi Et Ürünler Tebliğine (TGK, 2012) göre fermente sucukta kollagen/et protein oranı en fazla $\leq$ % 20 olabilir. İncelenen 9 adet fermente sucuk örneği standart değerin üzerinde, 8 adet fermente sucuk örneğinin ise standarda uygun değerlerde olduğu saptanmıştır.

Isıl işlem görmüş sucukta ilgili tebliğe göre olması gereken kollagen/et protein oranı en fazla $\leq$ % 25 olabilir. İncelenen ısıl işlem görmüş sucuk örneklerin 4 adetinde bu değerin üstünde

olduğu tespit edilmiş olup, 11 adet sucuk örneğinin ise tebliđde bildirilen değerlere uygun olduğu görülmüştür.

İncelenen sucuk örnekleri içerisinde 3 adet kanatlı etinden üretilmiş sucukta kollagen/et protein oranının oldukça düşük olduğu gözlenmiştir.



şekil 1. Hidroksiprolin spektrometre standart eğrisi

Tablo 6. İncelenen sucuk örneklerinde spektrometrede saptanan hidrosiprolin ve kollagen bağ doku miktarlarının % oranları

Örnek no	Hidroksiprolin Miktarı (µg/mL)	Toplam Proteindeki Hidroksiprolin	Hidroksiprolin Muhtevası	Toplam Protein	Kollagen Proteini	Kas Proteini	Toplam Proteindeki Kollagen Bağ Doku
1	0,552	2,53	17,27	21,76	4,40	17,36	20,24
2	0,701	2,62	21,91	26,74	5,60	21,14	20,96
3	0,643	2,62	20,10	24,52	5,14	19,38	20,96
4	0,543	3,34	16,99	16,25	3,34	12,91	26,72
5	0,605	2,54	18,90	23,81	4,84	18,97	20,32
6	0,534	2,55	16,69	20,94	4,27	16,67	20,40
7	0,677	2,60	21,16	26,02	5,41	20,61	20,80
8	0,639	2,59	19,97	24,67	5,11	19,56	20,72
9	0,599	2,31	18,72	25,94	4,79	21,14	18,48
10	0,639	2,38	19,98	26,79	5,11	21,67	19,09
11	0,692	3,34	21,62	20,72	5,53	15,18	26,72
12	0,706	2,84	22,08	24,84	5,64	19,19	22,72
13	0,646	2,42	20,19	26,71	5,17	21,54	19,36
14	0,603	3,07	18,84	18,60	4,57	14,03	24,56
15	0,360	1,84	11,26	19,60	2,88	16,71	14,72
16	0,583	2,89	18,21	20,17	4,66	15,51	23,12
17	0,415	2,79	12,98	14,84	3,31	11,53	22,32
18	0,311	2,34	9,73	13,26	2,48	10,78	18,72
19	0,477	2,09	14,92	22,80	3,81	18,99	16,72
20	0,670	2,67	20,18	25,10	5,36	20,00	21,36
21	0,543	2,47	16,99	21,97	4,34	17,63	19,76
22	0,635	2,53	19,84	25,10	5,08	20,02	20,24
23	0,567	2,81	17,73	20,16	4,53	15,63	22,48
24	0,226	1,50	7,06	15,05	1,80	13,24	12,00
25	0,228	1,11	9,00	20,42	1,81	18,60	8,88
26	0,262	1,81	8,19	14,43	2,09	12,34	14,48
27	0,580	2,79	18,12	20,76	4,63	16,12	22,32
28	0,471	2,54	14,73	18,55	3,77	14,78	20,32
29	0,384	2,29	12,00	16,76	3,07	13,69	18,32
30	0,613	3,26	19,15	18,78	3,59	4,90	26,08
31	0,125	0,73	3,90	17,10	1,00	16,10	5,84
32	0,382	2,31	11,94	16,49	3,05	13,44	18,48
33	0,667	3,05	20,84	21,84	5,33	16,51	24,40
34	0,200	0,91	6,25	22,01	1,60	20,41	7,28
35	0,799	3,64	24,97	21,97	6,40	15,57	29,12

Tablo 7. İncelenen salam örneklerinde spektrometrede saptanan hidrosiprolin ve kollagen bağ doku miktarlarının % oranları

Örnek no	Hidroksiprolin Miktarı (µg/mL)	Toplam Proteindeki Hidroksiprolin	Hidroksiprolin Muhtevası	Toplam Protein	Kollagen Proteini	Kas Proteini	Toplam Proteindeki Kollagen Bağ Doku
1	0,415	3,13	12,97	13,27	3,32	9,95	25,04
2	0,511	3,23	15,97	15,81	3,00	12,81	25,84
3	0,534	2,88	16,69	18,55	4,08	14,46	23,04
4	0,553	3,22	17,27	17,19	4,42	12,76	25,76
5	0,287	2,61	8,97	10,98	2,29	8,69	20,88
6	0,358	3,28	9,04	10,92	2,86	8,05	26,24
7	0,381	3,10	11,91	12,28	3,04	9,23	24,80
8	0,294	2,39	9,19	12,29	2,35	9,94	19,12
9	0,409	2,39	12,81	17,12	3,27	13,85	19,12
10	0,388	2,99	12,14	12,96	3,10	9,86	23,92
11	0,392	3,36	12,25	11,66	3,13	8,52	26,88
12	0,457	3,39	14,28	13,47	2,82	10,65	27,12
13	0,353	2,60	11,04	13,57	2,82	10,75	20,80
14	0,415	3,20	12,97	12,98	3,32	9,66	25,60
15	0,424	2,79	13,27	15,16	3,38	11,77	22,32
16	0,435	3,32	13,59	13,09	3,47	9,61	26,56
17	0,433	2,78	13,54	15,56	3,47	12,09	22,24
18	0,471	2,24	14,72	14,54	2,60	11,93	17,92
19	0,126	0,93	3,94	13,57	0,53	12,56	7,44
20	0,384	3,08	12,00	12,47	3,07	9,40	24,64

Salam örnekleri hidroksiprolin yönünden incelenmiş Şekil 1 hidroksiprolin kalibrasyon grafiği doğrultusunda analiz sonuçları Tablo 7’de verilmiştir. Örneklerin hidroksiprolinin toplam proteindeki oranı % 0,126 - 0,553 arasında değişmektedir. Et Ürünler Tebliğine göre emülsifiye et ürünlerinde kollajen miktarı toplam et proteinlerinin kütlesinde en fazla % 25 olabileceği bildirilmektedir. Salam örneklerinin 7 adetinin standart oranın üzerinde olduğu. 13 adet salam örneğinin ise standartlara uygun olduğu saptanmıştır.

Sosis örnekleri hidroksiprolin yönünden incelenmiş hidroksiprolin kalibrasyon grafiği doğrultusunda (Şekil 1) analiz sonuçları Tablo 8’de verilmiştir. Örneklerin hidroksiprolinin toplam proteindeki yüzde miktarı 0,314 - 0,557 arasında değişmektedir. Türk Gıda Kodeksi Et Ürünleri Tebliğine (2012) göre emülsifiye et ürünlerinde kollajen miktarı toplam et proteinlerinin kütlelerinde en fazla % 25’i geçmemelidir. İncelenen sosis örneklerinin 6 adetinin standart oranın üzerinde 14 adetinde standart orana uygun değerde olduğu gözlenmiştir.

Tablo 8. İncelenen sosis örneklerinde spektrometrede saptanan hidrosiprolin ve kollagen bağ doku miktarlarının % oranları

Örnek no	Hidroksiprolin Miktarı (µg/mL)	Toplam Proteindeki Hidroksiprolin	Hidroksiprolin Muhtevası	Toplam Protein	Kollagen Proteini	Kas Proteini	Toplam Proteindeki Kollagen Bağ Doku
1	0,451	2,99	14,10	15,21	3,64	11,57	23,92
2	0,456	2,95	14,26	15,46	3,65	11,81	23,60
3	0,417	3,31	13,03	12,60	3,33	9,27	26,48
4	0,551	2,69	17,23	20,50	4,41	16,09	21,52
5	0,530	3,45	16,58	15,37	4,24	11,13	27,60
6	0,544	3,17	17,00	17,17	4,35	11,81	25,36
7	0,519	2,79	16,20	18,59	4,15	14,44	22,32
8	0,454	3,24	14,20	14,00	3,63	10,37	25,92
9	0,383	2,75	11,97	13,94	3,07	10,87	22,00
10	0,557	3,09	17,41	18,02	4,45	13,56	24,72
11	0,349	2,46	10,93	14,17	2,79	11,38	19,68
12	0,389	2,50	12,17	15,54	3,11	12,43	20,00
13	0,411	3,41	12,85	12,04	3,28	8,76	27,28
14	0,418	3,36	13,08	12,43	3,34	9,09	26,88
15	0,439	2,70	13,74	16,26	3,51	12,75	21,60
16	0,322	2,31	10,07	13,95	2,58	11,37	18,48
17	0,322	2,77	10,08	11,64	2,58	9,06	22,16
18	0,424	3,48	13,27	12,16	3,38	8,77	27,84
19	0,401	3,04	12,52	13,17	3,20	9,97	24,32
20	0,314	2,79	9,81	11,23	2,51	8,72	22,32

Hazır köfte örnekleri hidroksiprolin yönünden incelenmiş hidroksiprolin kalibrasyon grafiği doğrultusunda (Şekil 1) analiz sonuçları Tablo 9’da verilmiştir. Örneklerdeki hidroksiprolinin toplam proteindeki yüzde miktarı 0,109 - 0,610 arasında değişmektedir. TSE'ye (2007; 2010) göre kollagen et protein oranı en fazla % 25 olabilir. Buna göre 4 adet hamburger köfte, 1 adet Adana köfte, 1 adet Tire köfte örneği bu oranın üzerinde olduğu, 29 adet hazır köfte örneğinin ise standarta uygun değerlere sahip olduğu gözlenmiştir.



Tablo 9. İncelenen köfte örneklerinde spektrometrede saptanan hidrosiprolin ve kollagen bağ doku miktarlarının % oranları

Örne k no	Hidroksiprolin Miktarı (µg/mL)	Toplam Proteindeki Hidroksiprolin	Hidroksiprolin Muhtevası	Toplam Protein	Kollagen Proteini	Kas Proteini	Toplam Proteindeki Kollagen Bağ Doku
1	0,238	1,35	16,26	17,57	1,90	15,67	10,80
2	0,345	1,85	10,78	18,42	2,73	15,69	14,80
3	0,482	2,91	15,06	16,58	3,86	12,72	23,28
4	0,418	2,15	13,06	19,43	3,34	16,09	17,20
5	0,109	0,46	3,41	23,50	0,91	22,59	3,68
6	0,451	3,10	14,09	14,52	3,60	10,92	24,80
7	0,447	2,61	13,99	17,11	3,57	13,54	20,88
8	0,290	2,04	9,06	14,21	2,32	11,89	16,32
9	0,610	2,58	19,08	23,60	4,87	18,73	20,64
10	0,478	3,29	14,96	14,52	3,82	10,70	26,32
11	0,480	2,69	15,02	17,86	3,84	14,02	21,52
12	0,453	2,71	14,17	16,69	3,62	13,07	21,68
13	0,370	2,21	11,57	16,74	2,96	13,78	17,68
14	0,359	2,64	11,24	13,60	2,87	10,73	21,12
15	0,476	3,23	14,89	14,20	3,67	10,53	25,84
16	0,378	2,53	11,83	14,92	3,02	11,90	20,24
17	0,482	3,23	15,08	14,90	3,85	11,05	25,84
18	0,442	2,74	13,84	15,38	3,37	11,01	21,92
19	0,390	2,35	12,19	16,62	3,12	13,49	18,80
20	0,349	2,77	10,93	12,60	2,79	9,81	22,16
21	0,375	2,90	11,72	12,94	3,00	9,94	23,20
22	0,405	3,42	12,67	11,84	3,24	8,60	27,36
23	0,518	2,89	16,18	17,91	4,14	13,77	23,12
24	0,384	2,79	12,02	13,74	3,07	10,67	22,32
25	0,351	2,48	10,99	14,16	2,81	11,35	19,84
26	0,489	2,71	15,29	18,04	3,91	14,13	21,68
27	0,326	2,34	10,18	13,94	2,61	11,33	18,72
28	0,560	2,81	17,52	19,92	4,48	15,44	22,49
29	0,380	2,58	11,90	14,71	3,04	11,67	20,64
30	0,448	2,76	14,00	16,22	3,58	12,64	22,08
31	0,543	2,69	16,98	20,18	4,34	15,84	21,52
32	0,387	2,73	12,10	14,17	3,09	11,08	21,84
33	0,477	2,96	14,93	16,12	3,82	12,30	23,68
34	0,321	3,26	10,04	9,84	2,57	7,27	26,08
35	0,411	3,67	12,84	11,21	3,29	7,92	29,36

Kıyma örnekleri hidroksiprolin yönünden incelenmiş hidroksiprolin kalibrasyon grafiği (Şekil 1) doğrultusunda analiz sonuçları çizelge 10'da verilmiştir. Örneklerin hidroksiprolin miktarı 0,318-0,605 arasında değişmektedir. Et Ürünler Tebliğine (TGK, 2012) göre dana kıyma

kollajen/et protein oranı en fazla % 15 olabilir. İncelenen kıyma örneklerinin 7'sinde bu oranın üzerinde kalan 3 kıyma örneği ise belirtilen değerlere uygun bulunmuştur.

Tablo 10. İncelenen kıyma örneklerinde saptanan hidrosiprolin ve kollajen bağ doku miktarlarının % oranları

Örnek no	Hidroksiprolin Miktarı (µg/mL)	Toplam Proteindeki Hidroksiprolin	Hidroksiprolin Muhtevası	Toplam Protein	Kollajen Proteini	Kas Proteini	Toplam Proteindeki Kollajen Bağ Doku
1	0,400	1,95	12,50	20,54	3,20	17,34	15,60
2	0,397	1,86	12,41	21,32	3,17	18,15	14,88
3	0,605	2,74	18,91	22,08	4,84	17,24	21,92
4	0,578	2,76	18,07	20,91	4,22	16,69	22,08
5	0,541	2,52	16,93	21,43	4,32	17,11	20,16
6	0,487	2,61	15,21	18,63	3,89	14,74	20,88
7	0,298	1,57	9,31	18,94	2,38	16,56	12,56
8	0,329	1,39	10,28	23,56	2,62	20,94	11,12
9	0,318	2,21	14,78	21,44	3,79	17,65	17,68
10	0,512	2,31	16,02	22,12	4,09	18,03	18,48

4. TARTIŞMA

Sucuk, salam ve sosisler yapıları nedeniyle hile yapmaya son derece uygun et ürünleridir ve yapılan hilelerin belirlenmesi besin kontrolü açısından büyük önem taşımaktadır. Sucuklarda yapılan hileler, yabancı etlerin veya sucuk yapımında kullanılmasına müsaade edilmeyen etlerin katılması, çeşitli organ ve doku parçalarının sucuk yapımında kullanılması, bitkisel kökenli maddelerin sucuklara ilavesi ve kullanılmalarına müsaade edilmeyen kimyasal maddelerin çeşitli amaçlarla sucuklara katılmasıdır (İnal, 1992).

Etten işlenen tüketime hazır gıdalar arasında sucuk ve hazır köfte önemli bir pazar payına sahiptir. Ülkemizde sucuk ve kıyma ürünleri bileşim yönünden kendi içlerinde birbirinde çok farklıdır. Bu farklılık aynı firmanın değişik parti ürünlerinde bile izlenmektedir. Et veya etten üretilen bir gıdanın kalitesi, herşeyden önce bileşimine bağlıdır. Etin beslenmedeki önemi öncelikle fazla oranda protein içermesinden ve proteinin biyolojik değerinin yüksek olmasından ileri gelmektedir. Etin en önemli bileşim ögesi olan proteinin değeri, onun bileşimine giren aminoasitlerin çeşit ve miktarına bağlıdır. Ürünün toplam protein miktarı, protein kalitesinin belirlenmesi için yeterli değildir. Bu nedenlerden dolayı İzmir'de bulunan halk tarafında kabul gören çeşitli satış noktalarından alınan 35 adet sucuk, 20 adet salam, 20 adet sosis, 35 adet köfte ve 10 adet kıyma olmak üzere toplam 120 adet et ve et ürünü kimyasal kalite yönünden incelendi.

İncelenen sucuk örneklerinin yağ miktarı % 26,37 - % 43,04 arasında, ortalama olarak ise % 34,48 değerinde bulundu (Tablo 1). Bu değerler Çon ve Gökalp (1998)'nın buldukları % 34,41 değeriyle uyum içerisinde, Sancak ve ark. (1996)'nın buldukları ortalama % 36,13 değerinden düşüktür. Ayrıca, Erdoğan ve Ergün (2005)'ün buldukları ortalama % 39,20 değeriyle ve Kolsarıcı ve Ertaş'ın (1986) buldukları % 37,15 değerinden düşüktür. TSE sucuk standardına (2012) göre I. sınıf sucuklardaki yağ oranı en çok % 35, II. sınıf ve III. sınıf sucuklarda ise en çok % 40 olmalıdır.

Sucuk numunelerinin protein miktarları % 13,26 - % 26,79 arasında ve ortalama olarak ise % 20,90 olarak saptandı (Tablo 1). Bu değerler Erdoğan ve Ergün (2005)'ün buldukları ortalama % 22,48 değerinden düşüktür. Ancak, Sancak ve ark. (1996)'nın buldukları ortalama % 16,43 protein değerinden yüksektir. TSE sucuk standardına (2012) göre I. sınıf sucuklardaki protein oranı en az % 22, II. sınıf ve III. sınıf sucuklardaki protein oranları ise en az % 20 olmalıdır.

İncelenen sucuk örneklerinde rutubet miktarı % 28,55 - % 48,39 arasında ve ortalama olarak ise % 36,47 oranında bulundu (Tablo 1). Bu değer Sancak ve ark. (1996)'nın buldukları ortalama % 38,57 değeriyle uyum içerisindedir. Erdoğan ve Ergün (2005)'ün buldukları % 20,78 değerden oldukça yüksektir. TSE (2012) ve Türk Gıda Kodeksi'ne göre (2012) fermente sucuk örneklerinde yüzde rutubet miktarı % 40 aşmamalıdır. Araştırmada elde edilen yüksek su oranları ülkemizde sucukların yeterince olgunlaşmadan piyasaya sürüldüğünü göstermektedir. Bu durum tüketicinin ekonomik kaybına neden olduğu gibi aynı zamanda sucukların raf ömrünün kısa olmasında da en önemli etken olarak gözükmektedir.

Sucuk örneklerinin kül miktarı % 2,13 - % 5,01 arasında ve ortalama olarak ise % 3,87 olarak tespit edildi (Tablo 1). Sancak ve ark. (1996)'nın buldukları ortalama % 3,99 değeriyle uyum içerisinde, ancak Erdoğan ve Ergün (2005)'ün buldukları ortalama % 5,20 değerinden daha düşüktür. TSE'ye (2012) göre fermente sucuklarda kül miktarı % 2-5 arasında olmalıdır.

Sucukta tat ve aroma üzerine tuzun etkisi çok önemlidir. Lezzetin yanı sıra sucuğun kıvam kazanmasında da tuzun etkisi bulunmaktadır. Tuz miktarları % 1,68 - % 3,22 arasında ve ortalama olarak ise % 2,47 olarak bulundu (Tablo 1). Elde edilen bu değerler Erdoğan ve Ergün (2005)'ün ortalama % 3,01 değerinden ve Sancak ve ark. (1996)'nın buldukları ortalama % 4,12 değerinden düşüktür. TSE'ye (2012) göre sucuk örneklerinde bulunması gereken en fazla tuz miktarı % 5'dir.

pH değerleri sucukta renk, yapı, lezzet ve dayanıklılık üzerine etkili faktörlerden biridir. İncelenen sucuk örneklerinde pH değerleri 3,40 - 5,64 arasında ve ortalama olarak ise 5,04 değerinde bulundu (Tablo 1). Bu değer Çon ve Gökalp (1998)'nin buldukları ortalama 4,95 değeriyle uyum içindeyken, Erdoğan ve Ergün (2005)'ün buldukları ortalama 5,40 değeri ve Sancak ve ark. (1996)'nın buldukları ortalama 5.50 değerinden düşüktür. TSE standardına (2012) göre sucuk örneklerinde olması gereken pH değeri 4,7 – 5,4'dür.

Salam örneklerinin yağ miktarı % 14,76 - % 25,94 arasında, ortalama olarak ise % 18,22 değerinde bulundu (Tablo 2). Bu değerler Ertaş ve Kolsarıcı (1983)'nin buldukları % 18,90 değeriyle uyum içerisinde, Apaydın ve ark. (2003)'nin buldukları ortalama % 15,13 değerinden daha yüksektir. TSE salam standardına (2002c) göre yağ miktarı en fazla % 40 olmalıdır.

İncelenen salam örneklerinin protein miktarı % 10,89 - % 18,55 arasında, ortalama olarak ise % 13,89 değerinde bulundu (Tablo 2). Bu değerler Ertaş ve Kolsarıcı (1983)'nin buldukları % 14,07 değerinden hafif düşük, Apaydın ve ark. (2003)'nin buldukları ortalama % 13,40 değerinden çok az farkla daha yüksektir. TSE salam standardına (2002c) göre protein miktarı en az % 16

olmalıdır.

Salam örneklerinin rutubet miktarı % 49,52 - % 67,29 arasında, ortalama olarak ise % 59,35 değerinde bulundu (Tablo 2). Bu değerler Ertaş ve Kolsarıcı (1983)'nın buldukları % 56,99 değerinden az farkla yüksekken, Apaydın ve ark. (2003)'nin buldukları ortalama % 65,74 değerinden oldukça düşüktür. TSE salam standardına (2002c) göre rutubet miktarı en fazla % 65 olmalıdır.

İncelenen salam örneklerinin kül miktarı % 1,98 - % 3,82 arasında, ortalama olarak ise % 2,84 değerinde bulundu (Tablo 2). Bu değerler Ertaş ve Kolsarıcı (1983)'nin buldukları % 2,67 değerden yüksektir. TSE salam standardına (2002c) göre kül miktarı ile ilgili bilgi bulunmamaktadır.

Salam örneklerinin tuz miktarı % 1,28 - % 2,80 arasında, ortalama olarak ise % 1,97 değerinde bulundu (Tablo 2). Bu değerler Ertaş ve Kolsarıcı (1983)'nin buldukları % 1,84 değerinden az farkla yüksekken, Apaydın ve ark. (2003)'nin buldukları ortalama % 1,95 değeriyle uyum içindedir. TSE salam standardına (2002c) göre rutubet miktarı en fazla % 3 olmalıdır.

İncelenen salam örneklerinin pH değeri 4,84 - 5,99 arasında, ortalama olarak ise 5,24 değerinde bulundu (Tablo 2). Bu değerler Apaydın ve ark. (2003)'nin buldukları ortalama 6,40 değerinden düşüktür. TSE salam standardına (2002c) göre pH değeri en fazla 6.4 olmalıdır.

İncelenen sosis örneklerinin yağ miktarı % 12,50 - % 32,10 arasında, ortalama olarak ise % 16,62 değerinde bulundu (Tablo 3). Bu değer Ertaş ve Kolsarıcı (1983)'nin buldukları % 13,19 değerinden yüksek bulunmuştur. TSE sosis standardına (2016b) göre yağ miktarı en fazla % 40 olmalıdır.

İncelenen sosis örneklerinin protein miktarı % 11,23 - % 18,59 arasında, ortalama olarak ise % 14,67 değerinde bulundu (Tablo 3). Bu değer Ertaş ve Kolsarıcı (1983)'nin buldukları ortalama % 11,84 değerinden yüksek bulunmuştur. TSE sosis standardına (2016b) göre protein miktarı en az % 16 olmalıdır.

Sosis örneklerinin rutubet miktarı % 40,18 - % 65,73 arasında, ortalama olarak ise % 59,92 değerinde bulundu (Tablo 3). Bu değer Ertaş ve Kolsarıcı (1983)'nin buldukları % 59,12 değeriyle uyum içindedir. TSE sosis standardına (2016b) göre rutubet miktarı en fazla % 65 olmalıdır.

İncelenen sosis örneklerinin kül miktarı % 1,62 - % 3,40 arasında, ortalama olarak ise % 2,73 değerinde bulundu (Tablo 3). Bu değer Ertaş ve Kolsarıcı (1983)'nin buldukları % 3,07 değerinden daha düşük bulunmuştur.

Sosis örneklerinin tuz miktarı % 1,16 - % 2,71 arasında, ortalama olarak ise % 1,98 değerinde bulundu (Tablo 3). Bu değer Ertaş ve Kolsarıcı (1983)'nın buldukları % 2,13 değerinden daha düşük bulunmuştur. TSE sosis standardına (2016b) göre tuz miktarı en fazla % 3 olmalıdır.

Sosis örneklerinin pH değeri 4,69-5,85 arasında, ortalama olarak ise 5,13 değerinde bulundu (Tablo 3). Sosis örneklerinin pH değerleri TSE sosis standardına (2016b) standardına göre uygun olup, bu standarda göre en çok 6,4 olmalıdır.

Köfte örneklerinin yağ miktarı % 10,59 - % 31,56 arasında, ortalama olarak ise % 21,71 değerinde bulundu (Tablo 4). En yağlı köfte Adana köfte (% 26,65) olurken en az yağlı İnegöl köfte (% 14,09) olarak tespit edilmiştir. Kasap köfte, hamburger köfte, kaşarlı köfte ve Tire köftenin yağ miktarları arasında önemli bir fark bulunmamaktadır. Hamburger ve İnegöl köfte standardında belirtilen % 25'in üstünde yağ içeren tek köfte çeşidi Adana köfte olmuştur. Bu değerler Soyutemiz (2000)'in bulduğu yağ ortalamasından daha yüksektir.

İncelenen köfte örneklerinin protein miktarı % 9,84 - % 23,60 arasında, ortalama olarak ise % 16,00 değerinde tespit edildi (Tablo 4). Protein oranı en düşük İnegöl köfte olurken (% 12,20) en yüksek değer (% 18,23) kaşarlı köftede bulunmuştur. Ortalama protein miktarı Soyutemiz (2000)'in bulduğu değerlerle uyum içindedir.

Köfte örneklerinin rutubet miktarı % 45,16 - % 69,45 arasında değişmekte olup, ortalama % 53,76 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4). Ortalama rutubet miktarı Soyutemiz (2000)'in bulduğu değerlerle (% 53,70-55,38) uyum içindedir.

Köfte örneklerinin kül miktarı % 1,37 - % 3,98 arasında değişmekte olup, ortalama % 2,84 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4). Ortalama kül miktarı Soyutemiz (2000)'in bulduğu değerlerden (2,81-3,75) çok az düşüktür.

Köfte örneklerinin tuz miktarı % 0,72 - % 2,56 arasında değişmekte olup, ortalama %1,65 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4). Ortalama tuz miktarı Soyutemiz (2000)'in bulduğu değerlerle (% 1,40-1,88) yakın olduğu görülmüştür.

Köfte örneklerinin pH değeri 5,30 - 6,93 arasında değişmekte olup, ortalama 5,92 olarak tespit edilmiştir (Tablo 4). Ortalama pH değeri Soyutemiz (2000)'in bulduğu değerlerden (5,85-7,32) daha düşük olduğu gözlenmiştir.

Kıyma örneklerinin yağ miktarı % 10,01 - % 17,21 arasında, ortalama olarak ise % 14,07 değerinde bulundu (Tablo 5). Bu değer Kozan'ın (2012) farklı ışık kaynaklarına maruz bırakarak kalite ve mikrobiyolojik özelliklerini incelediği kıyma örneklerinde bulunan ortalama yağ (%)

30.10) miktarından oldukça düşük bulunmuştur.

Çalışmada incelenen kıyma örneklerinin protein miktarı % 18,63 - % 23,56 arasında, ortalama olarak ise % 22,12 değerinde tespit edildi (Tablo 5). Bu değerler Kozan'ın (2012) bulunduğu ortalama protein değerinden (% 15) oldukça yüksektir.

Kıyma örneklerinin rutubet miktarı % 62,69 - % 69,67 arasında değişmekte olup, ortalama % 66,02 olarak tespit edildi (Tablo 5). Bu değerler Kozan (2012) kıymalarda bulunduğu ortalama rutubet miktarından (% 52,98) yüksektir.

Kıyma örneklerinin kül miktarı % 0,72 - % 1,03 arasında değişmekte olup, ortalama % 0,94 olarak tespit edilmiştir (Tablo 5). Bu değerler Kozan'ın (2012) incelediği kıyma örneklerindeki ortalama kül miktarından (% 0,72) yüksektir.

Kıyma örneklerinin pH değeri 4,99 - 6,62 arasında değişmekte olup, ortalama 5,65 olarak tespit edilmiştir (Tablo 5).

Analizi yapılan sucuk numunelerinin toplam proteindeki hidroksiprolin miktarı % 0,73 - 3,64 değerleri arasında değişmekte olup, ortalama % 2,46 tespit edilmiştir. Sucuk numunelerinde tespit edilmiş bu değerler Yurtyeri (1970), Ertaş ve Kolsarıcı (1983), Doğu ve ark.'nın (2002) belirtmiş olduğu değerlerle uyum içerisindeyken, Aktan (1979)'ın belirtmiş olduğu değerlerden daha düşük bulunmuştur.

Salam numunelerinin toplam proteindeki hidroksiprolin miktarı % 0,39 - 3,39 değerleri arasında değişmekte olup, ortalama % 2,84 tespit edilmiştir. Bu değerler Ertaş ve Kolsarıcı (1983)'nın buldukları değerlerden daha yüksek bulunmuştur.

Sosis numunelerinin toplam proteindeki hidroksiprolin miktarı % 2,31 - 3,48 değerleri arasında değişmekte olup, ortalama % 2,96 tespit edilmiştir. Bu değerler Ertaş ve Kolsarıcı (1983)'nın buldukları değerlerden daha yüksek bulunmuştur.

Hazır köfte numunelerinin toplam proteindeki hidroksiprolin miktarı % 0,46 - 3,67 değerleri arasında değişmekte olup, ortalama olarak % 2,64 tespit edilmiştir. Bu değerlerin Salim ve El-Roos'un (2013) hamburger köftelerde (% 1,16) ve köftelerde (% 1,57) buldukları ortalama hidroksiprolin değerlerinden oldukça yüksek olduğu gözlemlendi.

Kıyma numunelerinin toplam proteindeki hidroksiprolin miktarı % 1,39 - 2,76 değerleri arasında değişmekte olup, ortalama % 2,19 olarak bulunmuştur. Güven (2005); 50 adet kıyma örneğindeki hidroksiprolin oranlarını % 0.015-1,269 arasında ortalama % 0.39 olarak bulduklarını bildirmiş, bulunan bu değerler araştırma bulgularımızdan oldukça düşük olduğu gözlemlenmiştir.

5. SONUÇ

Teknolojinin ilerlemesi ile birlikte daha pratik ve cazip edici lezzetli ürünler sağlamak amacıyla et çeşitli üretim prosedürlerine göre işlenmekte ve sofralarımızda yerini almaktadır. Etin ürünlerine dönüştürülmesi taşımasını kolaylaştırmakta ve daha fazla kazanç elde etmek isteyen bazı üreticilerin elinde besin değeri düşük ve halk sağlığını tehdit eden sağlıksız bir ürüne dönüşebilmektedir. Et ürünlerine besleyici değerini düşüren içerisine katılmasına izin verilmeyen bağdoku oranı yüksek kırpıntı et, sakatat gibi kısımların veya eser miktarda etle birlikte soya, bulgur ve deri sıyrıntı kısımların katılmasından sonra düşük kaliteli ürünler ortaya çıkmaktadır.

Üretimde bağ doku oranı yüksek et kullanılması düşük olan toplam protein oranının önemli bir kısmının da kollagen bağ dokudan geliyor olması, ürünün besleyicilik değeri açısından çok önemli bir kayıptır. Taklit ve taşış edilmiş ürünleri bilmeden satın alan tüketiciler hem ekonomik anlamda hemde besleyici niteliği yetersiz sağlıksız ürün tüketmiş olmaktadır.

Analizi yapılan 120 numunenin toplam proteindeki kollagen bağ doku değeri, % 37,14 sucuk, % 35 salam, % 35 sosis, % 17,14 köfte, % 60 kıyma örneğinde olması gereken değerin üzerinde hidroksiprolin miktarı tespit edilmiştir.

Bakanlık et ürünlerindeki etiket bilgilerine kollagen bağ doku/protein oranının yazılması zorunluluğunu getirmesi ve bu amaçla üretim tesisleri denetimini sıklaştırması gerekmektedir. Halk bu konuda bilinçlendirilmeli ve aldatılmasının önüne geçilmelidir.

KAYNAKLAR

- Aktan HT.** Piyasada Yüksek Fiyatla Satılan Yeri Sucukların Hydroxyprolin Tayini Yardımı ile Protein Kalite Durumlarının Tespiti, *Gıda Bilimi ve Teknolojisi Dergisi* 1979, 2(1), 78-94.
- AOAC-Association of Official Agricultural Chemists.** AOAC Official Method 990.03, Protein Crude in Animal Feed, Official Methods of Analysis of AOAC International 17th Edition, Volume 2, USA, 2000a.
- AOAC-Association of Official Agricultural Chemists.** AOAC Official Method 935.47, Salt (Chlorine as Sodium Chloride) in Meat, Official Methods of Analysis of AOAC International 17th Edition, Volume 2, USA, 2000b.
- Apaydın G, Ceylan ZG, Kaya M.** Değişik Firmalara Ait Salamların Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 2003, 27(6), 1299-1303.
- Arslan A.** Et Muayenesi ve Et Ürünleri Teknolojisi (2. Baskı), Medipres Matbaacılık, Malatya, 2013, 748.
- Arslanhan S.** Gıda Tüketim Yapısı PISA Sonuçlarını Nasıl Etkiliyor?, Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı Değerlendirme Notu 2011, 4.
- Atasever M, Keleş A, Güner A, Tekinşen K.** Salam Üretiminde Tavuk ve Hindi Eti Kullanımı, *Selçuk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi* 2000, 16(2), 103-110.
- Atlı A, Hayoğlu İ, Koçak C, Özer B, Soyer A.** Gıda Sanayiinin Hammadde Gereksinimi Ve Yeterliliği. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*, s 1097-1112, 11 Ocak 2010, Ankara.
- Bender A.** Meat and Meat Products in Human Nutrition in Developing Countries, *Food and Agriculture Organization of The United Nations*, Rome, 1992, 91.
- Cobos A, Diaz O.** Handbook of Food Chemistry, Chapter 16: Chemical composition of meat and meat products. 2015. pp 471-510.
- Çapraz İ.** Kırmızı Et Sektör Profili, İstanbul Ticaret Odası Etüt ve Araştırma Şubesi 2004, 32.
- Çon AH, Gökalp HY.** Türkiye Pazarındaki Sucukların Bazı Kimyasal ve Mikrobiyolojik Nitelikleri, *Gıda* 1998, 23(5), 347-355.
- Demirtaş E.** Farklı Oranlarda Meme Dokusu İlavesinin Sığır Etinin Bazı Teknolojik ve Emülsiyon Özellikleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya 2008, 53.

- Dernek Z.** Tarım Ekonomisi ve İşletmeciliği, Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları, Isparta, 2005, 256.
- Doğu M, Çon AH, Gökarp HY.** Afyon İlindeki Yüksek Kapasiteli Et İşletmelerinde Üretilen Sucukların Bazı Kalite Özelliklerinin Periyodik Olarak Belirlenmesi, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 1995, 26(1), 1-9.
- Duman M, Özpolat E.** Karabalık (*Capoeta trutta* HECKEL, 1843)'tan Farklı Formülasyonlarda Üretilen İnegöl Usulü Köftenin Dondurularak (-18 ± 2 °C) Muhafazası Sırasında Kimyasal ve Duyusal Kalite Değişimleri, *Gıda* 2012, 37(1), 25-31.
- Erdoğrul Ö, Ergün Ö.** Kahramanmaraş Piyasasında Tüketilen Sucukların Bazı Fiziksel, Kimyasal, Duyusal ve Mikrobiyolojik Özellikleri, *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 2005, 31, 55-65.
- Ertaş AH, Kolsarıcı N.** Salam, Sosis ve Sucuklarda Hidroksiprolin Miktarı Üzerine Araştırma, *Gıda* 1983, 8(5), 209-215.
- FAO-Food and Agriculture Organization.** Food Security Statistics, 2012.
- Gençcelep H.** Et Proteinlerinin Fonksiyonel Özellikleri, *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi* 2008, 2, 9-18.
- Gıda Maddelerinin ve Umumi Sağlığı İlgilendiren Eşya ve Levazimin Hususi Vasıflarını Gösteren Tüzük,** T.C. Resmi Gazete, 6 Kasım 1983, sayı, 83/7366.
- Göğüş AK.** Et Teknolojisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 1986, 243.
- Gökarp HY, Kaya M, Tükel Y, Zorba Ö.** Et ve Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Serisi, Erzurum, 1993, 287.
- Gül U, Uzun B.** Durum ve Tahmin Kırmızı Et, Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE), Ankara, 2014.
- Güven N.** Bursa İlinde Tüketime Sunulan Hazır Kıymaların Kimyasal Niteliklerinin Kodekse Uygunluk Yönünden İncelenmesi, Uludağ Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bursa 2005, 44.
- Hanta B.** Adana İli Kentsel Alanda Hayvansal Gıda Tüketim Yapısı, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana 1995, 20.

- Heinz G, Hautzinger P.** Meat Processing Technology for Small-to Medium-Scale Producers, Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific, Tayland, 2007.
- İnal T.** Besin Hijyeni ve Hayvansal Gıdaların Sağlık Kontrolü, Final Ofset, İstanbul, 1992.
- Jalal H, Mir S, Wani SA, Sofi AH, Pal MA, Rather F.** Development of Low Fat Meat Product, *International Journal of Food Safety Nutrition and Public Health* 2013, 4(3), 98-107.
- Keeton JT.** Low Fat Meat Products Technological Problems with Processing, *Meat Science* 1994, 36, 261–276.
- Kolsarıcı N, Ertaş AH, Şahin ME.** Afyon, Ankara ve Aydın Yöresi Sucuklarının Bileşimi Üzerine Araştırma, *Gıda* 1986, 11, 34-39.
- Kozan Hİ.** Kıyma Haline Getirilmiş Sığır Etlerinin Kalite Özellikleri Üzerine Çeşitli Işık Kaynaklarının Etkileri, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya 2012, 63.
- Merdol TK, Baysal A, Arslan P, Yücecan S, Pekcan G, Köksal G, Yurttagül M, Beyhan Y, Ersoy G, Besler T, Aksoy M, Sağlam F, Rakıcıoğlu N, Mercanlıgil S, Başoğlu S, Yıldız EA, Samur G, Erel C, Uğurlu M, Aydınli F, Kesici C, Özoğlu F, Çakır B.** Türkiye'ye Özgü Beslenme Rehberi, Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 2004, 72.
- Möller J, Sjödin A.** Determination of Hydroxyproline in Meat Products by Flow Injection Analysis, *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 1988, 329(6), 1618-2650.
- Namlı A.** Kahramanmaraş İlinde Tüketime Sunulan Kıymalarda Hareketli Aeromonas Türlerinin İzolasyon ve İdentifikasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş 2007, 60.
- Ortigue-Marty I, Micol D, Prache S, Dozias D, Girard CL.** Nutritional Value of Meat: The Influence of Nutrition and Physical Activity on Vitamin B₁₂ Concentrations in Ruminant Tissues, *Reproduction Nutrition Development*, 2005, 45, 453–467.
- Özen N.** Tavukçuluk Yetiştirme, Islah, Besleme, Hastalıklar, Et ve Yumurta Teknolojisi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Samsun, 1989, 332.
- Öztan A.** Et Bilimi ve Teknolojisi (9. Baskı), TMMOB Gıda Mühendisleri Odası, Ankara, 1995, 526.

- Puolanne E.** Cooked Sausages. In: Handbook of Meat Processing, Toldra F. (Ed), Wiley-Blackwell Publishing, ABD, 2010, s 313-325.
- Pearson AM, Gillet TA.** Processed Meats. Springer Science+Business Media Dordrecht, ABD, 1996, s 23-51.
- Salim DA, El-Roos NAA.** Detection of Phosphates and Hydroxyproline in Some Meat Products, *Benha Veterinary Medical Journal*, 2013, 25 (1), 1-9.
- Sancak YC, Kayaardı S, Sagun E, İşleyici Ö, Sancak H.** Van Piyasasında Tüketime Sunulan Fermente Türk Sucuklarının Fiziksel, Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Organoleptik Niteliklerinin İncelenmesi, *Yüzüncüyıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 1996, 7(1-2), 67-73.
- Soyutemiz GE.** Bursa’da Satışa Sunulan Beş Farklı Grup Hazır Köftenin Kimyasal Bileşimi ve pH Değerinin Saptanması, *Gıda* 2000, 25(1), 49-53.
- Tekinşen OC, Dincer B, Kaymaz S, Yucel A.** Türk Sucuğunun Olgunlaşması Sırasında Mikrobiyel Flora ve Organoleptik Nitelikleri Üzerinde Değişimler, *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 1982, 2, 111-130.
- Tosun D, Demirtaş N.** Türkiye’de Kırmızı Et ve Et Ürünleri Sanayiinde Gıda Güvenliği Sorunları ve Öneriler. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 2012, 26 (1), 93-101.
- TSE-Türk Standartları Enstitüsü.** TS 6236 ISO 3496, Et ve Et Mamulleri - Hidroksiprolin Muhtevası Tayini, 1997.
- TSE-Türk Standartları Enstitüsü.** TS 10580, Köfte-Hamburger Köfte-Pişmemiş, 2010.
- TSE-Türk Standartları Enstitüsü.** TS 10581, Köfte-Pişmemiş, 2007.
- TSE-Türk Standartları Enstitüsü.** TS 1070, Türk Sucuğu, 2012.
- TSE-Türk Standartları Enstitüsü.** TS 11566, Et ve Et ürünleri- Kıyma, 2016.
- TSE-Türk Standartları Enstitüsü.** TS 1743 ISO 1442, Et ve Et Ürünleri-Rutubet Muhtevası Tayini, 2001.
- TSE-Türk Standartları Enstitüsü.** TS 1744/T1, Et ve Et Ürünleri-Toplam Yağ Tayini Tadil 1, 2002.
- TSE-Türk Standartları Enstitüsü.** TS 1746 ISO 936, Et ve Et Ürünleri-Toplam Kül Tayini, 2001.
- TSE-Türk Standartları Enstitüsü.** TS 3136 ISO 2917, Et ve Et Ürünleri-pH Ölçülmesi, 2002.
- TSE-Türk Standartları Enstitüsü.** TS 979, Salam, 2002.
- TSE-Türk Standartları Enstitüsü.** TS 980, Sosis, 2016.

- TÜİK-Türkiye İstatistik Kurumu.** Bitkisel ve Hayvansal Üretim Değerleri, http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=1311 (01.09.2016c).
- TÜİK-Türkiye İstatistik Kurumu.** Hayvansal Üretim, http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=1568 (01.09.2016a).
- TÜİK-Türkiye İstatistik Kurumu.** Kesilen Hayvan Sayısı ve Et Üretim Miktarları, http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=685 (01.09.2016b).
- Türk Gıda Kodeksi Et ve Et Ürünleri Tebliği, T.C. Resmi Gazete, 5 Aralık 2012, sayı, 28488.
- Vignolo G, Fontana C, Fadda S.** Semidry and Dry Fermented Sausages. In: Handbook of Meat Processing, Toldra F. (Ed), Wiley-Blackwell Publishing, ABD, 2010, s 379-398.
- Weir CE, Slover A, Pohl C, Wilson GD.** Effect of Cooking Procedures on the Composition and Organoleptic Properties of Pork Shops, *Food Technology* 1962, 16(5), 133-136.
- Weston AR, Rogersi W, Althen TG.** Rewiew: The Role of Collagenin Meat Tenderness. *The Professional Animal Scientist* 2002, 18(2), 107-111.
- Yalçın H, Can ÖP.** Geleneksel Yöntemle Üretilen Sucuklarda *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* ve Koliform Varlığının Araştırılması, *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 2013, 19(4), 705-708.
- Yanar Y, Fenercioğlu H.** Sazan (*Cyprinus carpio*) Etinin Balık Köftesi Olarak Değerlendirilmesi, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 1999, 23, 361-365.
- Yıldırım Y.** Et Endüstrisi, Yıldırım Basımevi, Ankara, 1992, 712.
- Yıldız A, Karaca T, Çakmak Ö, Yörük M, Başkaya R.** İstanbul'da Tüketime Sunulan Köftelerin Histolojik, Mikrobiyolojik ve Serolojik Kalitesi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 2004, 15(1-2), 53-57.
- Yurtyeri A.** Sucuk ve Sosislerin Protein Kaliteleri Üzerine Histolojik Histometrik Araştırmalar, Doçentlik Tezi, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, 1970.
- Yücel A.** Et ve Süt Ürünleri Teknolojisi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Bursa, 1993, 47-112.

ÖZGEÇMİŞ

Soyadı, Adı : GEMİCİ, İlkey
Uyruk : T.C.
Doğum yeri ve tarihi : Malatya/1975
Telefon : 05327751202
E-mail : ilkaygemici4@gmail.com
Yabancı Dil : İngilizce

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet tarihi
Lisans	İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi	2000

İŞ DENEYİMİ

Yıl	Yer/Kurum	Ünvan
2009-Halen	İzmir Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü	Veteriner Hekim