

T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Veteriner Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı
(KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ ORTAK PROGRAM)

HİPERİMMUN SERUMLARIN ET TÜRÜ TAYİNİNDE
KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Hazırlayan

Vet. Hekim Aşkın Nur DERİNÖZ

Danışman

Prof. Dr. Naim Deniz AYAZ

Yüksek Lisans Tezi

Aralık 2020

KAYSERİ

T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Veteriner Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı
(KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ ORTAK PROGRAM)

HİPERİMMUN SERUMLARIN ET TÜRÜ TAYİNİNDE
KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Hazırlayan
Vet. Hekim Aşkın Nur DERİNÖZ
Danışman
Prof. Dr. Naim Deniz AYAZ

Yüksek Lisans Tezi

Bu çalışma Kırıkkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje numarası
2018/071).

Aralık 2020

KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda akademik ve etik kuralların gerektirdiği gibi tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel kurallara uygun olarak atıfta bulunduğumu ve kaynaklar listesinde gösterdiğimi belirtirim.

Adı-Soyadı: Vet. Hekim Aşkın Nur DERİNÖZ

İmza:

YÖNERGEYE UYGUNLUK

“Hiperimmün Serumların Et Türü Tayininde Kullanılabilirliğinin Araştırılması”
adlı Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma
Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Vet. Hekim Aşkın N. DERİNÖZ

İmza

Danışman

Prof. Dr. Naim Deniz AYAZ

İmza

Gıda Hijyeni ve Teknolojisi ABD Başkanı

Ad Soyadı: Prof. Dr. Yeliz YILDIRIM

İmza

KABUL VE ONAY

Prof. Dr. Naim Deniz AYAZ danışmanlığında Vet. Hekim Aşkın Nur DERİNÖZ tarafından hazırlanan “**Hiperimmün Serumların Et Türü Tayininde Kullanılabilirliğinin Araştırılması**” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

..... / /

JÜRİ:

Danışman: Prof. Dr. Naim Deniz AYAZ

(Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı)

Üye: Prof. Dr. Nurhan ERTAŞ ONMAZ

(Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı)

Üye: Prof. Dr. Muammer GÖNCÜOĞLU

(Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı)

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

..... / /

Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Bilal AKYÜZ

TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitim hayatımın her aşamasında her konuda yol gösteren Prof. Dr. Naim Deniz AYAZ'a, çalışmalarımda tecrübesini paylaşan ve desteğini esirgemeyen Prof. Dr. Aylin KASIMOĞLU'na, yüksek lisans eğitimime katkıda bulunan Prof. Dr. Zafer GÖNÜLALAN'a, Prof. Dr. Yeliz YILDIRIM'a, Prof. Dr. Nurhan ERTAŞ ONMAZ'a, Doç. Dr. Harun HIZLISOY'a, Dr. Öğr. Üyesi Serhat AL'a ve Dr. Öğr. Üyesi Gizem ÇUFAOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma Kırıkkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje numarası 2018/071).

Aşkın Nur DERİNÖZ

Ankara, Aralık 2020

HİPERİMMUN SERUMLARIN ET TÜRÜ TAYİNİNDE KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Aşkın Nur DERİNÖZ

Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Veteriner Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi, Aralık 2020

Danışman: Prof. Dr. Naim Deniz AYAZ

ÖZET

Et ve et ürünleri tüketimi beslenmede önemli rol oynamaktadır. Nüfusun kalabalıklaşması ve üretim maliyetlerinin yükselmesi ürünlerin tedarik, satış ve pazarlamasındaki rekabet ortamını arttırmaktadır. Bazı üreticiler fiyatlar arttıkça, maliyeti düşürmek adına insan sağlığını göz ardı ederek birtakım taklit ve tağşişlere tevessül edebilmektedir. Bunlardan birisi de düşük değerli etleri etiket bilgisine uygun olmayan şekilde et ürünlerinde kullanmaktır. Dolayısıyla et ve et ürünlerinde et türü tayininin hızlı ve güvenilir yöntemlerle tespiti büyük önem taşımaktadır. Et ve et ürünlerinin hangi tür hayvanlara ait olduğunun belirlenmesi yalnızca sağlık açısından değil; tüketici hakları, dini faktörler ve üreticiler arasındaki haksız rekabet açısından da önem arz etmektedir. Bu çalışmada, et ve et ürünlerinden sığır, tavuk, at ve domuz etlerinin hızlı ve güvenilir bir şekilde tespit edilmesinde hiperimmun serumların kullanılabilirliğinin araştırılması hedeflenmiştir. Hiperimmun serumların titrelerinin belirlenmesini takiben duyarlılıklarının ve spesifitelerinin belirlenmesi amacıyla agar jel immunodiffüzyon (AGID) testi ile azalan konsantrasyonlarda et karışımları ile verdikleri reaksiyonlar incelenmiştir. Çalışma neticesinde, at ve domuz serumlarının titresisi 1/50.000, tavuk ve sığır serumlarının titresisi ise 1/10.000 olarak belirlenmiştir. AGID testinde elde edilen hiperimmun serumlardan sığırın koyun ve keçi ile, tavuğun hindi ile ve atın eşek ile çapraz reaksiyon verebildiği bunlar haricinde hiperimmun serumların kendine özgü olmayan hayvan kan serumları ve et maserasyon sıvıları ile çapraz reaksiyon vermediği tespit edilmiştir. Azalan miktarlardaki et karışımları ile yapılan çalışmada elde edilen hiperimmun serumları kullanılarak çiğ et karışımlarındaki tespit edilebilir en düşük et oranının %5 olduğu ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: AGID, Et karışımları, Et türü tayini, Hiperimmun serum, Taklit

INVESTIGATION OF THE USABILITY OF HYPERIMMUNESERUMS IN MEAT TYPE DETERMINATION

Aşkın Nur DERİNÖZ

Erciyes University, Graduate School of Health Sciences

Department of Veterinary Food Hygiene and Technology

Master's Thesis, December 2020

Supervisor: Prof. Dr. Naim Deniz AYAZ

ABSTRACT

The consumption of meat and meat products plays an important role in nutrition. The crowding of the population and the increase in production costs increase the competitive environment in the supply, sales and marketing of products. As prices increase, some producers may turn to some imitations and adulterations, ignoring human health in order to reduce costs. One of them is to use low-value meats in meat products that do not comply with the label information. Therefore, fast and reliable determination of meat species in meat and meat products is of great importance. Determining which type of animal meat and meat products belong to is not only in terms of health but It is important in terms of consumer rights, religious factors and unfair competition between producers as well. In this study, it was aimed to investigate the usability of hyperimmune sera in the fast and reliable detection of meat and meat products from beef, chicken, horse and pork. Following the determination of the titers of hyperimmune sera, their reactions with decreasing concentrations of meat mixtures were examined by agar gel immunodiffusion (AGID) test in order to determine their sensitivity and specificity. As a result of the study, the titer of horse and pig serum was determined as 1 / 50.000, and the titre of chicken and cattle sera was determined as 1 / 10.000. It was determined that the hyperimmune sera obtained from the AGID test cattle could cross-react with sheep and goat, chicken can with turkey and horse can with donkey, except that the hyperimmune sera did not cross-react with non-specific animal blood serums and meat maceration fluids. Using the hyperimmune serums obtained in the study with reduced amounts of meat mixtures, it was revealed that the lowest detectable meat rate in raw meat mixtures was 5%. As a result, it was determined that hyperimmune serums can be used reliably in raw ruminant, poultry, equine and pork analysis with 5% sensitivity.

Keywords: AGID, Meat mixtures, Meat type determination, Hyperimmune serum, Imitation

İÇİNDEKİLER

HİPERİMMUN SERUMLARIN ET TÜRÜ TAYİNİNDE KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	i
YÖNERGEYE UYGUNLUK.....	ii
KABUL VE ONAY	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ	ix
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Etin Tanımı ve Önemi.....	3
2.2. Etin Sınıflandırılması ve Besin Değeri	10
2.3. Et Türü Tayininin Önemi	14
2.4.Et Türü Tayininde Sıklıkla Kullanılan Yöntemler.....	27
2.4.1.Duyusal Niteliklerine ve Anatomik Yapılarına Göre Etlerin Sınıflandırılması	28
2.4.2. Histolojik Yapılarına Göre Etlerin Sınıflandırılması	33
2.5. İmmunolojik ve Serolojik Yöntemler	35
2.5.1. Presipitasyon yöntemi	35
2.5.1.1. Halka Yöntemi (Uhlenhuth metodu)	36
2.5.1.2. Agar Jel Immunodifüzyon Metodu (AGID).....	37
2.5.2. Immuno Assay Yöntemler.....	38
2.5.2.1 Radyoimmuno Assay (RIA)	38
2.5.2.2 Enzim Linked Immunosorbent Assay (ELISA)	39
2.6. Et Türü Tayininde Kullanılan Genetik Yöntemler.....	41
2.6.1. DNA-Hibridizasyon Teknolojisi	41

2.6.2. Polimeraz Zincir Reaksiyon (PCR) Teknikleri	41
3. GEREÇ VE YÖNTEM	44
3.1. Gereç	44
3.2. Yöntem	44
3.2.1. Hiperimmün serumların titresinin belirlenmesi.....	44
3.2.2. Agar Jel İmmunodifüzyon Metodu (AGID).....	45
3.2.3 Hiperimmün serumların selektivitesinin ve spesifitesinin belirlenmesi	46
4. BULGULAR.....	49
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	53
6. KAYNAKLAR	57
EKLER	
ÖZGEÇMİŞ	

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

AGID	Agar Gel Immunodiffusion Assay-Agar Jel Immunodifüzyon Metodu
BSE	Bovine Spongiform Encephalopathy- Sığırların Süngerimsi Beyin Hastalığı
ELISA	Enzim Linked Immunosorbent Assay
ESK	Et ve Süt Kurumu
FAO	Food and Agriculture Organization - Gıda ve Tarım Örgütü
FAOSTAT	FAO İstatistik Veri Tabanı
FSIS	Food Safety and Inspection Service- Gıda Güvenliği ve İnceleme Servisi
GFSI	Global Food Safety Index- Küresel Gıda Güvenliği Endeksi
GİMDES	Gıda ve İhtiyaç Maddeleri Denetleme ve Sertifikalama Araştırmaları Derneği
HAK	Helal Akreditasyon Kurumu
IFANCA	Islamic Food and Nutrition Council of America- Amerika İslam Gıda ve Beslenme Konseyi
ISNA	Islamic Society of North America- Kuzey Amerika İslam Kurumu
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development - Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü/ İktisadi İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı
PCR	Polymerase Chain Reaction - Polimeraz Zincir Reaksiyonu
RIA	Radio Immuno Assay- Radyoimmün Test
SMIIC	The Standards and Metrology Institute for the Islamic Countries - İslam Ülkeleri Standardizasyon ve Metroloji Enstitüsü
TGK	Türk Gıda Kodeksi
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
USDA	United States Department of Agriculture- Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı
WHC	World Halal Council -Dünya Helal Konseyi

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Dünya’da bazı kasaplık hayvanların yıllara göre sayısı.....	4
Tablo 2. Türkiye’de bazı kasaplık hayvanların yıllara göre sayısı.	5
Tablo 3. Türkiye yıllara göre hayvansal ürün üretim istatistikleri.	5
Tablo 4. Türkiye’de yıllara göre kırmızı et ve tavuk eti üretim miktarları	6
Tablo 5. Türkiye’de hayvansal üretim değerleri	7
Tablo 6. Dünya’da kişi başına yıllık et tüketimi (kg)	9
Tablo 7. Türkiye’de yıllık kişi başına düşen et tüketimi (kg).....	9
Tablo 8. Farklı et türlerindeki esansiyel aminoasit miktarları (g/100g).....	14
Tablo 9. Hayvan alımı fiyat listesi.	17
Tablo 10. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından son üç yılda yapılan gıda işletmeleri denetim değerlendirme raporu	20
Tablo 11. Erkek ve dişi sığır karkasları arasındaki duyuşal ve anatomik farklar.....	31
Tablo 12. Koyun ve keçi karkasları arasındaki duyuşal ve anatomik farklar	32
Tablo 13. Hazırlanan karışım örnekleri.	48
Tablo 14. Titrasyon ve cross reaksiyonlar.....	51

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Kumes hayvancılığı üretim miktarı	8
Şekil 2. Dana etinin kısımları.....	10
Şekil 3. Koyun etinin kısımları.	11
Şekil 4. Tavuk etinin kısımları.....	11
Şekil 5. Türkiye'nin gıda güvenliği açısından sıralaması.....	15
Şekil 6. Dünya'da laboratuvarıda üretilen ilk sığır köftesi ve ördek eti	22
Şekil 7. Helal Gıda amblemleri.....	24
Şekil 8. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın belirlediği en önemli 14 alerjen.	27
Şekil 9. Presipitasyon halka yöntemi.	36
Şekil 10. AGID yönteminde kuyucukların açılması.	37
Şekil 11. AGID yönteminde sonuçların değerlendirilmesi.....	38
Şekil 12. Thermus aquaticus ve taq polimeraz enzimi.	41
Şekil 13. Hiperimmün serumların seyreltilmesi ve kan serumları.....	45
Şekil 14. Deney dizaynı.	47
Şekil 15. Hiperimmün serumların titrasyon ve cross reaksiyonları.....	50
Şekil 16. Hiperimmün serumların selektivitesinin ve spesifitesinin belirlenmesi.....	50

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Kişilerin sağlıklı ve uzun bir şekilde yaşamlarını sürdürebilmesi için gerekli besin kaynaklarının tüketilmesine beslenme denilmektedir (Baysal, 2007). Bireylerin sosyal yaşamı; yaşı, cinsiyeti ve çalışma şartlarına göre gerekli olan enerji, beslenme kaynaklarının doğru ve yeterli kullanımıyla sağlanır.

Bireylerin beslenme tercihlerinde hayvansal kökenli gıdalar; içerdiği yüksek protein, mineral madde ve vitaminlerinin yanı sıra doyuruculuk oranı nedeniyle üst sıralarda yer almaktadır. Bitkisel kökenli gıdaların, insan yaşamı için gerekli olan esansiyel aminoasitlerin genellikle hepsini tam ve yeterli oranda içermediği, bitkisel kökenli gıdaların hayvansal kökenli gıdalara kıyasla sindiriminin daha zor olduğu ve bağırsaklarda kısa süre kalmasından kaynaklı açlık hissinin daha çabuk hissedildiği ifade edilmektedir (Arslan, 2002; İnal, 1995). Hayvansal kökenli gıdalardan özellikle et ile et ürünlerinin çok önemli olduğu görülmektedir (Morrissey ve ark., 1998). Bu ürünler, insan beslenmesinde ihtiyaç duyulan proteinlerin tamamını karşılayabilmektedir (İnal, 1995). Ayrıca hayvansal kökenli gıdalar, içerdikleri vitamin, mineral (Ca, P, Fe, Zn, Se vs.) ve biyolojik değeri yüksek proteinin yanı sıra iştah arttırması, lezzetli ve doyurucu olması bakımından da önem arz etmektedir. Özellikle esansiyel aminoasitleri yeterli ve dengeli oranda içermesi nedeniyle, gelişme çağındaki bireyler için hayvansal kökenli gıda tüketimi büyük önem taşımaktadır. Et ve et ürünlerinin hastalıklara karşı direnç oluşturulmasında, kan yapımında, hücrelerin ve dokuların yenilenme ile onarımında etkin rol oynadığı da bilinmektedir (Arslan, 2002). Et tüketimi ilgili yapılan bir çalışmada genç bireylerin kalori ve kolesterolü dikkate alıp beyaz eti tercih ettikleri; ileri yaştaki bireylerin ise lezzeti ön planda tutup kırmızı eti tercih ettikleri sonucuna varılmıştır (Resurreccion, 2003). Yaş grupları açısından et ve et ürünü tüketimi ihtiyaçlarının incelendiği bir çalışmada; 1-3 yaş arasındaki bireylerin 100-150 gr, 4-9 yaş arası bireylerin 150 gr, 10-18 yaş arası bireylerin 200-300 gr,

yetişkin ve 65 yaş üstü bireylerin 250-300 gr et ve et ürünü tüketmeleri uzmanlarca tavsiye edilmektedir (Besler ve ark, 2015).



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Etin Tanımı ve Önemi

Türk Gıda Kodeksinin 2000/5 nolu Et Ürünleri Tebliği'nde etler; küçükbaş hayvanlar (keçi, koyun vb.), büyükbaş hayvanlar (manda, sığır vb.), kanatlı hayvanlar (ördek, tavuk, beç tavuğu hindi, kaz vb.) ile domuz ve tavşandan insani tüketime uygun olarak elde edilen parçalar olarak tanımlanır. Etin bilimsel tanımına bakıldığında; genelini kas dokuların oluşturduğu, geri kalanının ise kemik, bağ, sinir, yağ ve epitel dokular ile kandan meydana gelen bir besin kaynağıdır. Genel olarak değerlendirildiğinde ise, yeterince olgunluğa ulaşan ve sağlıklı olan hayvanların tekniğine uygun şartlarda elde edilmiş tüketime uygun hayvansal dokularının bütünüdür (Arslan, 2002).

Yapılan araştırmalarda, ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin değerlendirilmesi yapılırken kullanılan parametrelerden birinin kişi başına tüketilen hayvansal protein miktarları ile et ve et ürünleri tüketimi olduğu görülmektedir. Gelişmiş toplumlardaki bireylerin beslenme alışkanlıkları incelendiğinde, bahsi geçen bu toplumlarda yaşayan insanların gerekli miktarlarda ve düzenli bir şekilde hayvansal protein ağırlıklı beslenebildikleri sonucuna varılmıştır (Gürer ve Ören, 2013; Niyaz ve İnan, 2016).

2016 Gıda ve Tarım Organizasyonu ile Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü (FAO - OECD) verileri incelendiğinde ülkemiz, sığır yetiştiriciliği alanında Dünya'da 23. olmasına rağmen; kişi başına düşen hayvansal ürün tüketimi verimliliği açısından değerlendirildiğinde gelişmiş birçok ülkenin altında bir sıralamaya sahiptir.

FAO verilerine detaylı olarak bakıldığında ülkelere göre kişi başına düşen et tüketimi üç grupta toplanmaktadır:

- ✓ Birinci grupta yıllık kişi başına düşen kırmızı et ve et ürünleri tüketme oranının 61 kg ve üzeri olduğu Amerika'nın kuzeyi ve güneyi (bazı bölgeleri hariç), Avrupa ülkeleri ve Avustralya,

- ✓ İkinci grupta yıllık kişi başına düşen kırmızı et ve et ürünleri tüketme oranının 23 ile 61 kg arasında olan Orta Doğu ülkeleriyle Kazakistan, Rusya, Türkmenistan ve Çin,
- ✓ Son grup ise yıllık kişi başına düşen kırmızı et ve et ürünleri tüketme oranının yaklaşık 13 kg civarında olan Afrika ülkeleri ile Türkiye'nin de içinde bulunduğu üçüncü gruptur (Lorcu ve Acar, 2012).

Tablo 1. Dünya’da bazı kasaplık hayvanların yıllara göre sayısı (FAOSTAT).

	Sığır	Keçi	Koyun	Tavuk	Hindi
2010	63.129.210	5.113.788	8.428.938	87.206.400	5.518.719
2011	62.952.882	5.082.773	8.527.750	90.880.141	5.613.588
2012	63.583.921	5.218.552	8.595.489	94.086.891	5.839.002
2013	64.734.233	5.326.198	8.825.330	97.610.277	5.652.697
2014	65.265.112	5.439.285	9.013.626	100.675.106	5.639.300
2015	65.175.228	5.601.748	9.323.241	103.865.747	5.654.069
2016	65.663.119	5.713.897	9.430.411	106.925.018	6.069.983
2017	66.250.349	5.853.336	9.498.356	109.056.179	5.948.197

Tablo 2. Türkiye'de bazı kasaplık hayvanların yıllara göre sayısı (SETBİR, 2019).

	Sığır	Koyun	Keçi	Toplam
2010	11.369.800	23.089.691	6.293.233	40.752.724
2011	12.386.337	25.031.565	7.277.935	44.695.855
2012	13.914.912	27.425.233	8.357.286	49.697.431
2013	14.415.257	29.284.247	9.225.548	52.925.052
2014	14.223.109	31.140.244	10.344.936	55.708.289
2015	13.994.071	31.507.934	10.416.166	55.918.171
2016	14.080.155	30.983.933	10.345.299	55.409.387
2017	15.943.586	33.677.636	10.634.672	60.255.894
2018	17.042.506	35.194.972	10.922.427	63.159.905
2019	17.688.139	37.276.050	11.205.429	66.615.728

*Miktar baş üzerinden hesaplanmaktadır.

Tablo 3. Türkiye yıllara göre hayvansal ürün üretim istatistikleri (SETBİR, 2019).

	Tavuk	Hindi	Kaz	Ördek
2014	273.310	2.981	378	925
2015	312.256	2.828	398	851
2016	329.011	3.183	414	933
2017	345.783	3.534	529	924
2018	353.561	4.043	533	1 080
2019	342.567	4.541	520	1 157

*Miktar bin adet üzerinden hesaplanmıştır.

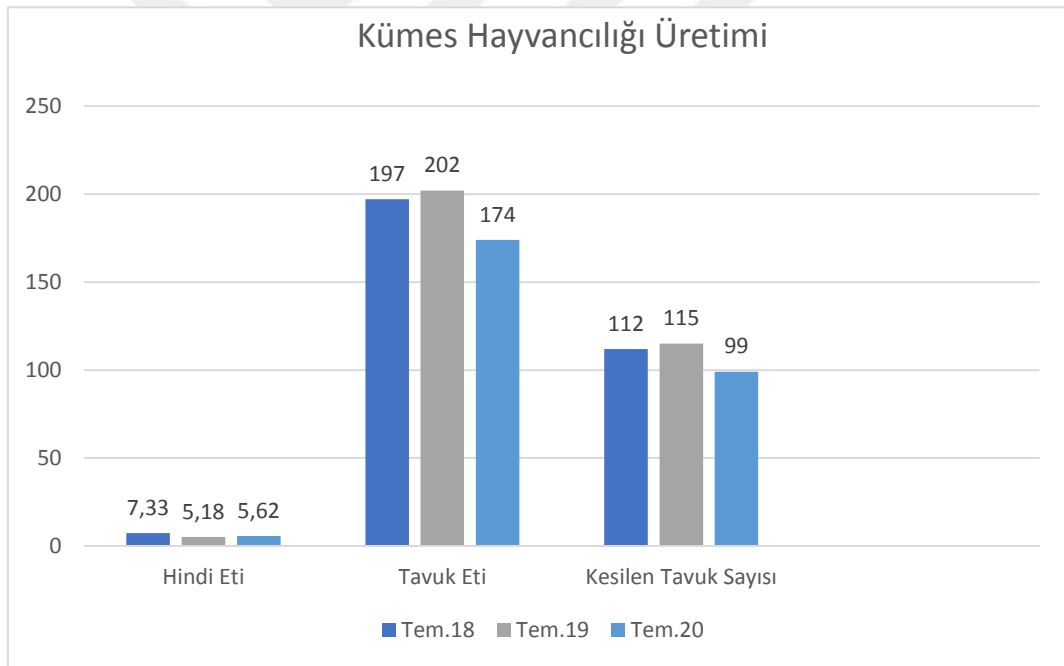
Tablo 4. Türkiye’de yıllara göre kırmızı et ve tavuk eti üretim miktarları (SETBİR, 2019).

	Kırmızı Et (ton)	Tavuk Eti (Ton)
2010	780.718	1.444.059
2011	776.915	1.613.309
2012	915.844	1.723.919
2013	996.125	1.758.363
2014	1.008.272	1.894.669
2015	1.149.262	1.909.276
2016	1.173.042	1.879.018
2017	1.126.403	2.136.734
2018	1.118.695	2.156.671
2019	1.201.469	2.138.451

Tablo 5. Türkiye’de hayvansal üretim değerleri (SETBİR, 2019).

Canlı Hayvanlar		Hayvansal Ürünler		
	Üretim Değeri (TL)	Pazarlanan Değer (TL)	Üretim Değeri (TL)	Pazarlanan Değer (TL)
2010	46.873.045.222	18.727.349.674	38.128.120.333	30.589.653.671
2011	60.076.917.025	24.130.174.721	42.571.782.429	34.116.047.670
2012	63.546.623.452	25.455.092.825	49.321.860.968	39.223.224.752
2013	57.656.092.013	22.975.533.061	40.459.320.887	30.845.791.186
2014	65.512.146.789	24.594.271.495	44.332.505.542	33.741.228.601
2015	73.102.252.959	28.842.688.272	55.670.771.120	45.099.453.644
2016	89.865.605.677	35.500.626.524	62.166.678.413	48.885.569.063
2017	117.796.766.731	46.747.313.983	69.926.449.684	54.283.310.291
2018	146.184.051.184	58.448.625.993	79.150.212.418	60.699.772.099
2019	165.318.007.057	66.013.912.299	93.917.545.16	71.594.275.615

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından Aralık 2019- Şubat 2020 ayları arasında yapılan kümes hayvancılığı üretiminin istatistikleri incelendiğinde Aralık ayı ile Kasım ayı kıyaslamalarına göre kanatlı et ürünü olan tavuk etlerinin; üretimi 184 bin 349 ton ve kesim sayısı %9,1 oranında artmıştır. Bir diğer kanatlı et ürünü olan hindi etlerinde ise Aralık ayında Kasım ayına göre üretimi %12,3 artmıştır. 2019 Aralık ayındaki incelemelerde 2018 Aralık ayına ait tavuk etlerinin; üretimi %7,4; kesim sayısı %4,9; hindi etinde ise üretimi ise %0,1 artmıştır. Temmuz 2019-Temmuz 2020 kümes hayvanları üretim olarak kıyaslandığında tavuk %13,5 azalırken, hindi %8,4 artmıştır. Ocak-Temmuz döneminde bir önceki yılın aynı dönemine göre tavuk eti üretimi %2,9 ve kesim sayısı %2,3, hindi eti üretimi %9,3 artmıştır (AİD, 2019; ESK, 2019).



*Hindi ve tavuk eti bin ton üzerinden; kesilen tavuk sayısı milyon adet üzerindendir.

Şekil 1. Kümes hayvancılığı üretim miktarı (ESK, 2019).

Tablo 6. Dünya'da kişi başına yıllık et tüketimi (kg) (BESD-BİR, 2018).

	Büyükbaş Hayvan Eti	Kanatlı Eti	Domuz Eti	Küçükbaş Hayvan Eti	Toplam
2011	9,8	14,9	15,9	2,0	42,6
2012	9,6	15,1	16,1	2,0	42,8
2013	9,6	15,4		2,0	43,3
2014	9,5	15,5	16,3	1,9	43,2
2015	9,2	15,8	15,7	2,0	42,7
2016	9,3	15,9	15,8	2,0	43,0
2017	9,4	15,9	15,7	2,0	43,0
2018	9,5	15,9	15,8	2,0	43,2

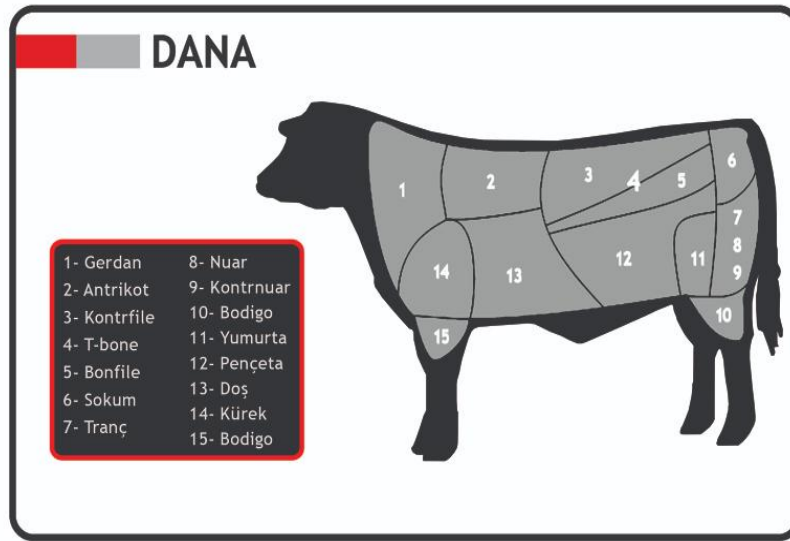
Tablo 7. Türkiye'de yıllık kişi başına düşen et tüketimi (kg) (BESD-BİR, 2018).

	Kanatlı Eti	Büyükbaş Hayvan Eti	Küçükbaş Hayvan Eti	Toplam
2011	18,9	10,1	1,7	30,7
2012	19,3	10,9	1,5	31,7
2013	18,6	11,4	1,6	31,6
2014	19,8	11,4	1,6	32,8
2015	20,3	13,1	1,7	35,1
2016	20,4	13,3	1,4	35,1
2017	22,0	12,5	1,7	36,2
2018	21,9	12,9	1,4	36,2

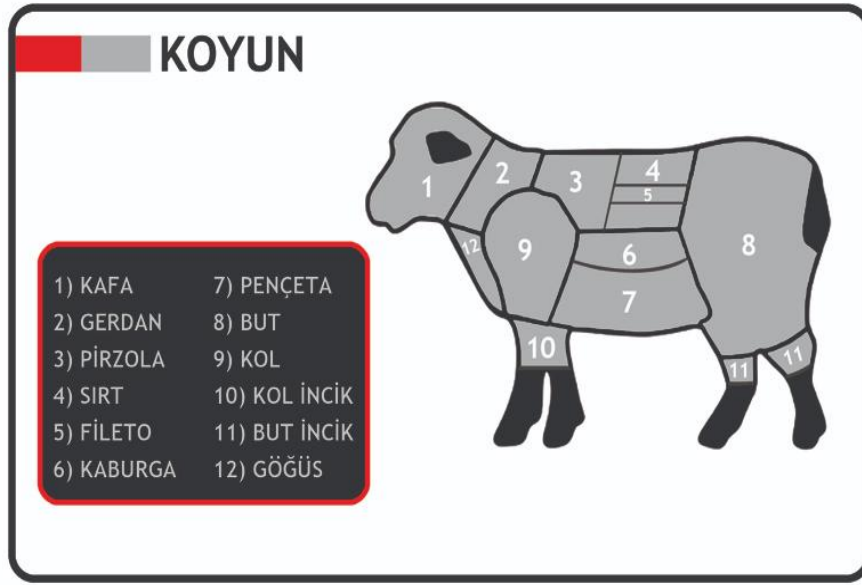
2.2. Etin Sınıflandırılması ve Besin Değeri

Sınıflandırma sistemleri 1900’lü yıllarda büyük et üreticisi olan ülkelerde uygulanmaya başlanmıştır. Bu sistem anlaşılır olmayı, kolay uygulanmayı, ucuz ve doğrulanabilir olmayı hedeflemiştir (Strydom, 2011; Webb, 2015; Soji ve Muchenje, 2017).

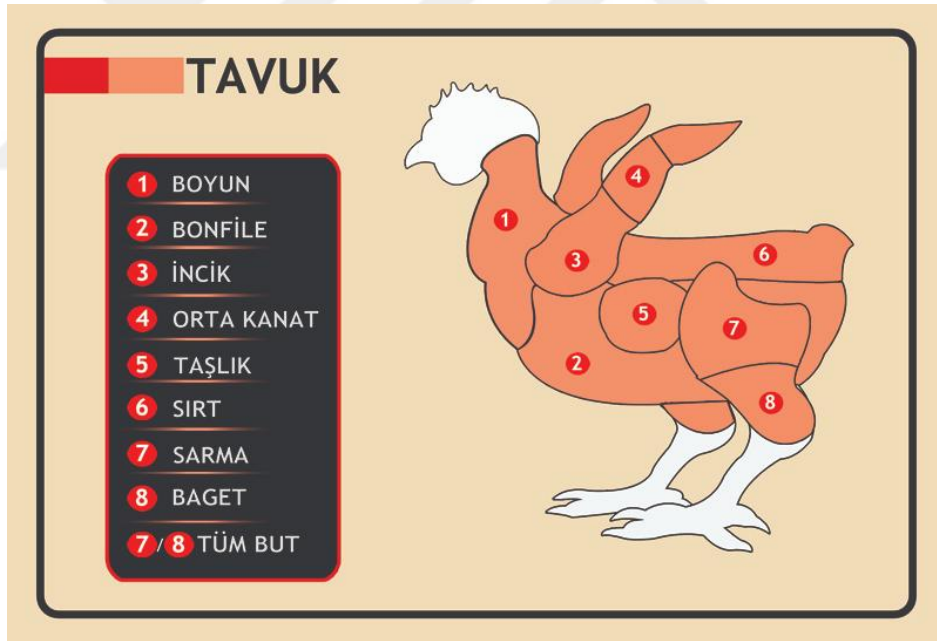
Et, gıda olarak kullanılan herhangi bir hayvanın karkası olarak tanımlanabilir (Leive, 1970). Uygun teknikler kullanılarak kesilen, kanı akıtılan, derisi yüzülen, iç organları çıkarılıp, baş ve ayaklarından ayrılan kasaplık hayvanların kalan gövdesi karkas olarak tanımlanmaktadır. Kanatlılarda ise; yine uygun teknikler kullanılıp kesilen hayvanın, kanı akıtıldıktan sonra tüylerinin yolunması, içi organlarının dışarı çıkarılıp, baş ve ayakların kesilmesi işlemlerinden sonra sırasıyla yıkama ardından da soğutma işlemi gören fazla suyundan arındırılmış bütün halindeki gövdeye kanatlı karkası denmektedir (TGK., 2020 Tebliğ No: 2018/52).



Şekil 2. Dana etinin kısımları.



Şekil 3. Koyun etinin kısımları.



Şekil 4. Tavuk etinin kısımları.

Et ve et ürünleri elde edildikleri hayvanın türüne, duyusal ve besleyici niteliklerine göre farklılık arz etmektedir (Arslan, 2002).

Et ve et ürünlerinin sınıflandırılması kalitesi, et ticareti, cinsi, verimli hayvan üretimi ve et fiyatının belirlenmesinde kullanılmaktadır (Soji ve Muchenje, 2017).

i) Cinslerine Göre Etlerin Sınıflandırılması

Et ve Süt Kurumu (ESK) tarafından yapılan sınıflandırmaya göre;

- I. Kırmızı et: Sığır, koyun, keçi, domuz, deve kuşu, deve, lama, manda, kanguru, at, geyik, su aygırı ve tavşan etinde içerisinde bulunduğu gruptur.
- II. Kanatlı eti (Beyaz Etler): Tavuk, hindi, kaz, ördek, bıldırcın etlerinden oluşmaktadır.
- III. Su ürünleri eti: Balık, ahtapot, midye, istiridye, yengeç, ıstakoz vb. hayvanların etlerine verilen genel addır.
- IV. Av etleri: Tavşan, geyik, keklik ve yaban domuzu gibi hayvanlardan elde edilen etlerdir.

ii) Besleyici Özelliklerine Göre Etlerin Sınıflandırılması

Bu ürünler kalite bakımından incelendiğinde kimyasal yapı ve kompozisyonuyla doğru orantılı olduğu görülmüştür. Ürünlerin kalitelerinin incelenip belirlenebilmesi için antemortem ve postmortem muayene edilen karkasların bazı işlemlere tabi tutulması gerekmektedir. Kalite incelemeleri ile beraberinde et muayenesinin de yapılması da insan sağlığını korumak ve ürünlerin tüketimi sonucu doğabilecek herhangi tehlikelere karşı önlem almak açısından önem arz etmektedir (Tayar, 2008). Kaliteleri dikkate alınarak yapılan sınıflandırmalar sayesinde et ve et ürünlerinde yapılmak istenen hilelere karşı tüketicinin aldatılmasının bir miktar önüne geçilebilir. Bu sıralamaya göre:

1. Birinci Kalite Grubu Kapsamındaki Etler: Değerli et parçaları olarak bilinmektedirler. Yumuşak ve bağ doku miktarı azdır. Genellikle sırt bölgesinde bulunmaktadır.
 - Kalite sıralaması dana ve sığira göre; kontrfile, pirzola, bonfile ve fileto parçaları
 - Koyun ve keçi etleri kalite sırasına göre; bel ve sırt pirzola
 - Süt kuzularının hemen hemen tümü birinci kalite olarak kabul edilmektedir.
2. İkinci Kalite Grubu Kapsamındaki Etler: Birinci kaliteye oranla daha serttir. But bölgesinde bulunan etler bu gruba girmektedir. Genç hayvanlarda farklıdır.
 - Sığır kalite sırasına göre; biftek, rosto
 - Koyun ve keçi etleri kalite sırasına göre; but etleri

- Kuzularda ise; kol etleri bu grupta yer almaktadır.

3. Üçüncü Kalite Grubu Kapsamındaki Etler: Daha sert parçalardır. Genellikle karın, incik ve boyun kısımlarıdır.

- Sığır kalite sırasına göre; incik, boyun etleri, göğüs etleri, sığır karın kasları
- Koyun ve keçi etleri kalite sırasına göre; incik (ön ve arka diz üstü), boyun etleri, göğüs etleri, koyun-keçi karın kasları ve kaburgalar bu grup etlere girmektedir (MEB, 2020).

Etlerin besin değeri ile ilgili araştırmaların sonucunda et yağının midede uzun süre kalmasının açlık hissini geciktirdiği ve gastrik sekresyonu uyardığı bilinmektedir. Et ürünlerinde mevcut olan demirin (Fe) insan vücudunda kullanılabilirliğinin fazla olduğu da elde edilen bilgiler arasındadır (Wezemaal ve ark, 2010). Yağlı et kategorisine giren et ve et ürünlerinin kolesterol ve doymuş yağ oranı diğerlerine göre fazladır. Taze et A (retinol), B₁ (thiamin), niacin, B₂ (riboflavine), B₆ ve B₁₂ (cyanocobamine) vitaminleri bakımından zengin; C, E, K vitaminleri bakımından fakirdir (Bulduk ve Küçükkömürler 1995; Arslan, 2002). B₁₂ vitamini bitkilerde bulunmazken et ve et ürünlerinde bulunur (Arslan, 2002). Et, karbonhidrat bakımından düşük protein bakımından yüksek, selenyum ve folik asitten ise zengin bir kaynaktır (Ekici ve Ercoşun, 2007; Biesalski, 2005).

Tablo 8. Farklı et türlerindeki esansiyel aminoasit miktarları (g/100g) (Arslan, 2013).

Aminoasitler	Miktar (g)				
	Dana	Sığır	Koyun	Domuz	Tavuk
Fenilalanin	0,80	0,72	0,67	0,47	0,81
İzolösin	1,04	0,92	0,85	0,61	1,09
Lösin	1,42	1,43	1,27	0,88	1,49
Lizin	1,64	1,53	1,33	0,98	1,81
Metiyonin	0,45	0,43	0,39	0,30	0,54
Treonin	0,85	0,77	0,75	0,55	0,88
Triptofan	0,26	0,20	0,21	0,15	0,28
Valin	1,02	0,97	0,81	0,62	1,01

*Bu çalışmada kullanılan et türleri orta yağlıdır.

2.3. Et Türü Tayininin Önemi

Bireylerin, sağlıklı olarak hayatlarını idame ettirmesi bakımından et ve et ürünleri önemli rol oynamaktadır. Nüfusun kalabalıklaşması, üretim maliyetlerinin artması ve ürünlerin tedarik, satış ve pazarlamadaki yarış ortamı, sektörü uygun olmayan şekilde maliyeti düşürmeye yöneltebilmektedir. Üreticiler, et ve et ürünlerinin fiyatı arttıkça maliyeti düşürmek adına insan sağlığını düşünmeden tağşiş yoluna gidebilmektedir (Özşensoy ve Şahin, 2016).

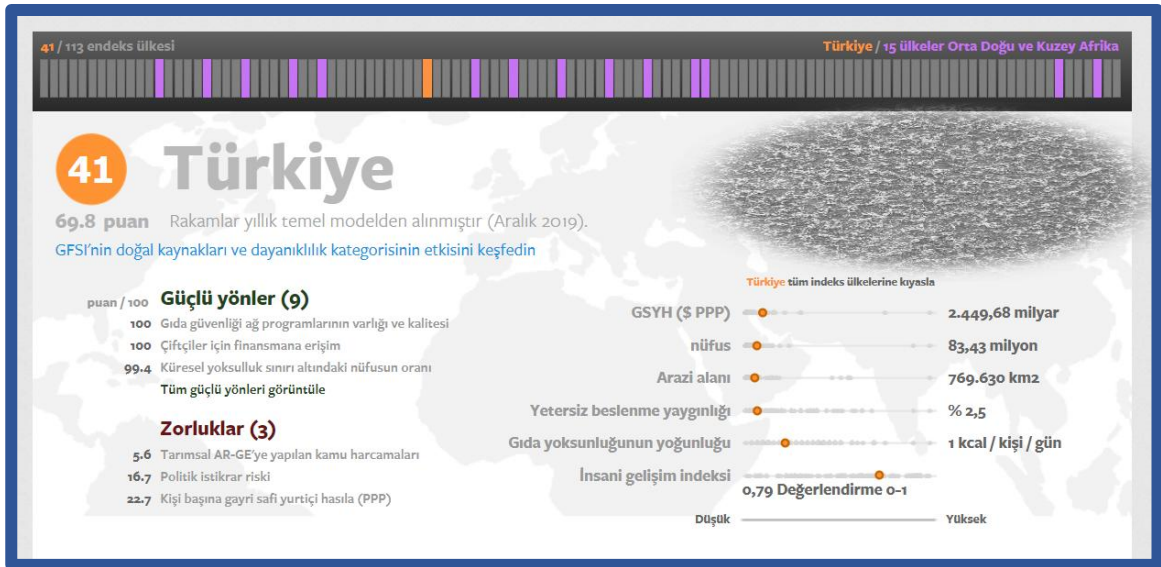
Türk Dil Kurumuna ait sözlükte ‘tağşiş’ kelimesinin anlamları incelendiğinde; Herhangi bir maddenin içerisine aynı olmayan madde karıştırmak, maddenin yoğunluğunu azaltma, güvenli olmayan kimyasal madde ilavesi veya pestisit ilavesi, maddelere veya gıdaya gereğinden fazla miktarda boya katmak, besinin veya malzemenin içeriğini

bozacak veya özelliğini değiştirecek bir şeyle karıştırılmasıdır. Kısaca ‘hile’ anlamında kullanılmaktadır (TDK, 2020).

Taklit ve hile sözcükleri birbirlerinin aynısı gibi kullanılmakta ve karıştırılmaktadır. Taklit ürün içeriğinde değil, etiket bilgilerinde sahtecilik yapmak anlamına gelmektedir (Sincerrve Şenyuva,22010).

Hile kelimesini detaylandırıldığında; değeri yüksek olan bir sıvının değeri düşük olan bir başka sıvıyla karıştırılması, değeri yüksek olan ürün veya hammaddelerin değeri düşük olanlarla ikame edilmesi, kalite bakımından düşük olan ürünlerin uygunsuz olan kısımlarının gizlenmesi, ekonomik çıkar sağlamak amacıyla ürünlerin etiketinin üstünde eksik, yanlış veya gereksiz bildirimlerde bulunmak, kaliteyi arttırmak amacıyla ürünlere bilinmeyen veya bildirilmemiş maddelerin eklenmesi ve piyasadan tavsiye edilen tüketim tarihi geçmesi nedeniyle toplanan ürünlerin tekrardan yeni üretimde kullanılması ve yeni bir madde oluşturulması şeklinde açıklamaktadır (Sincer ve Şenyuva, 2020).

Küresel Gıda Güvenliği Endeksinin yapmış olduğu araştırmalara göre (Şekil 5) Türkiye Aralık 2019 yılında gıda güvenliği açısından 113 ülke arasında 41’inci sıradadır (Küresel Gıda Güvenliği Endeksi, 2020).



Şekil 5. Türkiye'nin gıda güvenliği açısından sıralaması.

Taklit veya tağşiş çoğunlukla et ve et ürünlerinde karşımıza çıkmaktadır. Fiyatlardaki artışlar ise gelir düzeyi bakımından düşük olan insanların ucuz et ve et ürünleri arayışını doğurmuştur. Bu durumdan yararlanmak isteyen fırsatçılar toplumun tüketmediği hayvan etlerini, tüketilebilen kategorisinde satışa sunarak veya birkaç farklı et türünün karışımı olmasına rağmen “kırmızı et” adı altında daha ucuza satışa sunup insan sağlığını tehdit etmektedirler (İlhak ve Arslan, 2003). Etlerin farklı ve uygun olmayan başka ürünlerle karıştırılıp hile yapılarak tüketime uygunmuş gibi sunulması gıda güvenilirliği tehdit etmekte dolayısıyla halk sağlığını riske atmaktadır (Mutlu ve Yurdakul, 2006). Et ve et ürünlerinde yapılan hile ve/veya taklitler, ürünlerin tür tayinlerinin yapılması ihtiyacını doğurmaktadır. Et ve et ürünlerinin tür tayinlerinin yapılması; dini nedenler, ekonomik faktörler, etiket içeriklerinin mevzuata uygunluğu buna ilave olarak gerçeği yansıtmamasının kontrolü, haksız ve yasa dışı rekabetlerin önüne set çekilmesi ve halk sağlığının korunması bakımından önem arz etmektedir (Ayaz ve ark., 2004; Özşensoy ve Şahin, 2016).

Tablo 9. Hayvan alımı fiyat listesi (ESK, 2020).

BÜYÜKBAŞ HAYVAN (YERLİ) Yürürlük Tarihi: 14.10.2020				BÜYÜKBAŞ HAYVAN (İTHAL)
KALİTE	KARKAS AĞIRLIĞI	RANDIMAN (%)	ÖDEMEYE ESAS TL / ET KG	ÖDEMEYE ESAS TL/ ET KG
I. KALİTE	170 Kg	57 ve üzeri	34 TL	33 TL
		55-56	32,50 TL	31,50 TL
		53-54	32 TL	29 TL
II. KALİTE	155 Kg	51-52	31,50 TL	30,50 TL
III. KALİTE	145 Kg	49-50	26,50 TL	26 TL
		48 ve altı	24,75 TL	24,25 TL
KÜÇÜKBAŞ HAYVAN Yürürlük Tarihi:04.08.2020				
CİNSİ		KALİTE	ÖDEMEYE ESAS TL / ET KG	
KUZU		I. KALİTE	37 TL	
TOKLU		I. KALİTE	35 TL	
KOYUN		II. KALİTE	30 TL	
OĞLAK		I. KALİTE	32 TL	
ÇEPIÇ		I. KALİTE	30 TL	
KEÇİ		II. KALİTE	25 TL	
KÜMES HAYVANI Yürürlük Tarihi: 01.12.2020				
KALİTE			SERBEST ALIM	FİYATI TL / CANLI KG
I. KALİTE (ETLİK PİLİÇ)				
			7,30	

Et ve Süt Kurumunun hayvan alım listesi incelendiğinde hayvanların kalite sıralamalarına göre fiyatlarının artıp azaldığı sonucuna varılmaktadır. Kalite olarak adlandırılan hayvanlar detaylı bir şekilde araştırıldığında; Büyükbaş hayvanların birinci kalitedekileri kesimleri yağsız, ağırlıkları ise 170 kg ile üstü, bir ile dört yaş arasındaki %53 ve üzeri karkas verimine sahip olan tosunlar oluşturmaktadır. İkinci kalite ise kesimleri yağsız, ağırlıkları 155 kg ile üstü, bir ile dört yaş arasındaki %51-52 karkas verimine sahip olan tosunlar ile bir ile üç yaş arasındaki %51 ve üzerindeki karkas verimine sahip düveler oluşturmaktadır. Üçüncü kalitede de kesimleri yağsız, ağırlıkları 145 kg ile üstü dört yaşını geçen tosun, %50 ile altındaki karkas verimine sahip olan tosunlar ile aynı verimdeki düveler, 3 yaşını geçen reforme olan düveler ile inekler oluşturmaktadır (ESK, 2020).

Mandalarda ise bu durum; bir ile üç yaş arasında ve üç yaşında dahil olduğu erkekler ikinci kalite; damızlık olmayan ve/veya gebe olmayan dişiler üçüncü sınıf olarak değerlendirilir (ESK, 2020).

TGK 'ne göre; kırmızı et kategorisinde kabul edilen büyükbaş ve küçükbaş hayvanların karkasları birbirleriyle; kanatlı hayvan kategorisindeki hayvanlardan elde edilen karkaslar da birbirleriyle karıştırılabilir. Belirtilen bu durumların haricinde herhangi farklı hayvan türlerine ait olan karkaslar birbirleriyle karıştırılamaz. Ürünlerin üretim prosesleri göz önüne alındığında kanatlı hayvan türlerine ait olan ürünlere kırmızı etler ve/veya kırmızı ete ait yağlar eklenebilir ama böyle bir işlem uygulandığı zaman bu ürünler kırmızı et olarak değil, kanatlı eti ürünü olarak etiketlenir. Ayrıca TGK kapsamındaki et ve et ürünlerine dışarıdan et proteini katılamaz (TGK., 2018/52)

Kırmızı etlere kıyasla kanatlı etlerinin doymuş yağ ve kolesterol oranı daha azdır. Bu nedenle Avrupa ülkelerinde kanatlı etine talep daha fazladır. Talebin fazla olması nedeniyle kanatlı et ve et ürünlerinin üretimlerinin sıklaştığı, dolayısıyla büyükbaş ve küçükbaş hayvanların etinden faydalanılarak üretilen ürünlere taşış amacıyla kanatlı dokularının katılması ihtimallerinin fazla olduğu yapılan bazı araştırmalarda belirtilmiştir (Hsieh ve ark., 1996). Bununla birlikte, dana ve kuzu etlerinin kanatlı etinden daha pahalı olmasından dolayı ürünlerin karıştırılmış olmasından ziyade tam anlamıyla temizlenmemiş içinde hala bir önceki çekimden kalan et ve yağ parçaların

olduğu kıyma makinalarında aynı hayvana ait olmayan et türlerinin peş peşe çekilmiş olma ihtimalinden kaynaklanabileceğı vurgulanmaktadır (Hsieh ve ark., 1995).

Gıda maddelerinin hemen hemen hiçbir et ve et ürünleri kadar insanları kandırmaya ve tağşış yapmaya elverişli değildir (Türkyılmaz ve ark., 1987). Gıda ürünlerinin üzerine basılan etiket içeriğı tüketici tercihlerini etkileyen önemli faktörlerden birisidir. Etiket içeriğinde ürünün bilgilerini, devlet tarafından ürüne verilen uygunluk bilgisi, ürünün aldığı sertifikalar, besleyici değeri, bileşimi, kullanılan katkı maddeleri ve üretildiğı ülke gibi birçok bilginin açıkça ve doğru olarak tüketicilere bilgi olarak verilmesi gerekmektedir (Verbeke ve ark., 2013).

Hile yapılarak, değeri düşük olan et ve et ürünlerinin iyi kalitede ve değerli et ürünü olarak pazarlanıp halkın aldatılması ve halk sağığının korunması denetim ve kontrollerle önlenebilir. Tüketicilere gıda maddesi olarak sunulan ürünlerin kontrolünün halk sağığı dışında ekonomik önemi de mevcuttur. Yapılan kontrollerle ekonomik olarak da halkın bütçesi düşünölmekte bu aldatmaların bir kısmının önüne geçilmektedir.

Ölkemizde hazırlanan gıda kodeksinin et ve et ürünleri ile ilgili olan tebliğde ürünlerin hazırlanmasından, içeriğine ve etiketlenmesine kadar uygun olan usuller açıkça belirtilmiştir. Bu usullere uymayarak halkın sağığını hiçe sayan, onları aldatan üreticilere yapılan denetim ve gözetimlerde cezai işlem uygulanmaktadır.

Tablo 10. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından son üç yılda yapılan gıda işletmeleri denetim değerlendirme raporu (2020).

Gıda Denetim Sonuçları									
YIL	Üretim Yerleri			Satış Yerleri			Toplu Tüketim Yerleri		
	Yapılan Denetleme Sayıları	İdari Para Cezası	Savcılığa Yapılan Suç Duy.	Yapılan Denetleme Sayıları	İdari Para Cezası	Savcılığa Yapılan Suç Duy.	Yapılan Denetleme Sayıları	İdari Para Cezası	Savcılığa Yapılan Suç Duy.
2018	180.027	6277	102	469.280	6537	51	475.611	5.350	33
2019	193.430	5726	100	498.743	6004	44	523.823	4698	30
2020*	177.206	4234	72	479.270	4658	37	442.801	2469	26

*03.11.2020 tarihine kadar yapılan denetimlerdir.

Bakanlığın yaptığı rutin denetlemeler sonucunda 5996 sayılı “Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu’nun 31. maddesinin 6. fıkrası ve 17 Aralık 2011 tarihli Gıda ve Yemin Resmi Kontrolüne Dair Yönetmeliğin 8. maddesi kapsamında yapılan denetimlerden elde edilen hileli malların laboratuvar sonuçlarına dayanan hile ve ürün etiketindeki bilgilerde değişiklik yaptığı kanaatine varılan gıda maddesi üreten ve/veya ithal eden firmanın bilgileri ve ürünlerin bilgi ile içerikleri Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından bakanlık resmi internet sitesinde kamuoyuna sunulmuştur. Bu denetlemelerin içeriklerine detaylı bir şekilde bakıldığında; pişmiş et dönerin içerisinde sakatat tespiti, çiğ dana köftede sakatat tespiti, kırmızı etten oluşan kıymalı pide harcında kanatlı eti ve sakatat tespiti, dana sucuk içeriğinde tek tırnaklı eti tespiti gibi sonuçlar firma isim, adres, ürün ve içerik şeklinde açıkça belirtilmektedir (Tarım ve Orman Bakanlığı., 2020).

FAO’nun 2011 de yaptığı araştırmalar sonucunda artan insan nüfusu ve et tüketim ihtiyacının 2050 yılında iki katına çıkması beklenmektedir (Mclead, 2011). Böyle bir durumda et ve et ürünlerini tüketmek lüks bir alışkanlığa dönecektir (Pandurangan ve Kim, 2015). Son yıllarda et ve et ürünlerinin fiyatlarının pahalılığı ve et ihtiyacının artışı gibi sebepleri göz önünde bulundurarak alternatif protein kaynakları aranmaya başlanmıştır. Bu alanla ilgili biyoteknolojik çalışmalarda artış gözlenmektedir (Smil, 2002). İn vitro ortamda et üretimi fikri yeni bir düşünce gibi son zamanlarda gündeme gelse de bu fikir ilk kez Frederick Edwin Smith tarafından ortaya atılmış ve daha sonra 1936 yılında Winston Churchill ‘in ‘Yalnızca tavuğun butunu ve göğsünü tüketiyorsak, bütün bir tavuğu yetiştirmeyelim’ sözüyle desteklenmiştir (Bhat ve ark., 2015; Bhat ve ark., 2017). 2013 yılında Hollanda Maastricht Üniversitesi tarafından Dr. Mark Post’un laboratuvarında ilk kez in vitro olarak 325 bin dolara burger üretilmiştir (Norton, 2015). Bu gelişmelerden yola çıkarak Finless Foods, Mosa Meat, Modern Meadow, Super Meat ve Memphis Meat adında in vitro et ve et ürünleri üreten şirketler ortaya çıkmaya başlamıştır. ABD yaşayan Uma Valeti ve Nicholas Genovese adındaki bilim adamları tarafından 2015 yılında Memphis Meats adında şirket bir kurulmuştur. Şirketin hedefi 2050 yılına kadar çevreyi koruyan, ekolojik dengeyi bozmadan tüketicilere et, kümes hayvanları ve deniz ürünlerinde ek seçenekler sunmak amacıyla laboratuvar ortamında et ve et ürünlerini taklit ederek yapay et oluşturmaktır. Şirketin çalışmaları sonucunda 2016'da Dünya'nın ilk hücre tabanlı sığır eti köfte ve 2017'de Dünya'nın ilk hücre

tabanlı tavuk ve ördek eti üretimi başarı ile sonuçlandırılmıştır. Bu sayede kesim yapmaksızın, et yemeyenlerin veya sağlık açısından alerjik bünyelerin de tercih edebileceği, tam anlamıyla laboratuvarında üretilen ve şirketin ‘temiz et’ adını verdiği etler tüketiciye alternatif olarak sunulabilecektir (Memphis meat, 2020)



Şekil 6. Dünya’da laboratuvarında üretilen ilk sığır köftesi ve ördek eti

İn vitro ortamda üretilen etler sayesinde; hayvanların kesilmesine ihtiyaç duymadan artan insan nüfusuna yetecek protein ihtiyacının karşılanması, bazı zoonoz hastalıkların önüne geçilmesinde, hayvansal üretimler sırasında doğan metan gazı vb. sera gazlarının azalması dolayısıyla küresel ısınmanın önlenebilirliği, ormanların ve tarım arazilerinin tahribat edilmesi yerine tahıl ürünleri için daha fazla alanların ortaya çıkması gibi avantajlarının yanı sıra in vitro üretimin pahalılığı, içerisinde kullanılan kimyasalların ileri tarihlerde hastalık oluşturabileceği ihtimali, tüketiciler tarafından doğal olduğunun kabul edilmemesi, etik değerler ve tüketim alışkanlıkları gibi dezavantajları da vardır (Hocquette, 2016; Alçay, 2018)

Herhangi bir gıda ürününün helal sayılması için içeriğinin, üretim proseslerinin islami değerlere uygun olması gerekmektedir (Ayaz ve ark., 2018a). Son dönemlerde sıkça gündeme gelen Helal Gıda Sertifikasyonu; dini bakımdan duyarlı tüketicilerin güvenle tüketilebileceği gıdaların üretilmesi, ürün üretimlerinin helal gıda şartlarına ve standartlarına uygun olarak üretildiğini kanıtlayan ve onaylayan bir belgeye sahip olmasını kapsayan bir yöntemdir. Helal gıdaların bazılarının haram olarak değerlendirilmesi ve mezhepler arasında farklı düşüncelerin benimsenmesi helal gıda sertifikasyon firmaları arasında farklı sistemlerin oluşturulmasını sağlamaktadır (Ayaz

ve ark., 2018). Bu sertifikasyona sahip ürünler sadece dini koşulları değil; kalite, besleyicilik özellikleri, hijyen vb. şartları da içinde barındırır (Belen ve ark., 2018).

Dünya'nın birçok yerinde, kurum, kuruluş, dernek veya vakıflar tarafından helal gıda olan ürünleri kullanmak ve bu ürünlerin helal olduğundan emin olabilmek adına değişik şartnameler hazırlanmıştır. Dünya Helal Forumu, Kuzey Amerika İslam Kurumu, Dünya Helal Konseyi ile Amerika İslam Gıda ve Beslenme Konseyi bu kurum ve kuruluşlardan bazılarıdır (Riaz ve Chaudry, 2004; Batu, 2012). Firmaların Müslüman ülkelere ihraç ettikleri ürünler amacıyla diğer ülkelerden istenilen helal sertifikası üzerine T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı'nın isteği üzerine 14 Temmuz 2011 tarihinden itibaren Türk Standartları Enstitüsü (TSE), firmaların "Helal Gıda Sertifikalanma" başvurularını kabul etmeye başlamıştır. TSE'nin dışında Gıda ve İhtiyaç Maddeleri Denetleme ve Sertifikalama Araştırmaları Derneği (GİMDES), Helalder vb. çok sayıda kuruluş helal sertifikası vermektedir. Bu kuruluşlar farklı kuruluşlar tarafından akredite edilmektedir ve her kuruluş veya akreditasyon her ülke hükümeti tarafından tanınmamaktadır, bu nedenle ulusal ve/veya uluslararası standartlara göre faaliyette bulunmalarını sağlamak amacıyla T.C. Ticaret Bakanlığına bağlı Helal Akreditasyon Kurumu (HAK) Kasım 2017 yılında kurulmuştur (Aslan ve Aslan, 2018). Belgelerin, uluslararası geçerliliği olan standart doğrultusunda ve akredite olmuş kurumlardan alınması amacıyla İslam Konferansı Teşkilatı Ekonomik ve Ticari İş birliği Daimî Komitesi bünyesinde İslam Ülkeleri Standardizasyon ve Metroloji Enstitüsü (SMIIC) Teknik Komitesi tarafından üç standart kabul edilmiştir. Türk Standartları olarak da kabul edilen bu standartlar; TS OIC/SMIIC 1:2011 "Helal Gıda Genel Kılavuzu", TS OIC/SMIIC 2:2011 "Helal Belgelendirmesi Yapan Kuruluşlar için Kılavuz" ve TS OIC/SMIIC 3:2011 "Helal Belgelendirme Kuruluşlarını Akredite Eden Akreditasyon Kuruluşu Kılavuzu" dur (Gündüz, 2013; Ayaz ve ark., 2018). Bu sayede tüketilen ürünlerin hangi hayvan türüne ait olduğunun tespiti ile dini inanışları neticesinde bazı hayvanların et ve et ürünlerini tüketmeyen insanların aldatılmasının da önüne geçilmiştir (Arslan ve ark., 2006; Türk ve ark., 2005).



Şekil 7. Helal gıda amblemleri

Farklı dinlerde bazı etlerin yenmemesi (sığır, at, domuz ve su ürünleri gibi) bazı dinsel ve/veya ulusal sınırlandırmalar ile düzenlenmiştir (Ekici ve Akyüz, 2003). Toplumların farklı inanışları doğrultusunda domuz eti ve ürünleri Müslümanlar ve Yahudiler için helal veya koşer kabul edilmezken; Budist Hindular için sığır eti tüketimi uygun kabul görülmemektedir. Tevrat'ta ise İsrailoğulları'na deve, dağ faresi, tavşan ve domuz eti yasaklanmıştır. Müslümanların kutsal kitabında ise “Domuz eti, ölmüş hayvan eti, kanı, ve Allah'ın adına kesilmeyen hayvanlara ait et ve et ürünleri haram olarak buyrulmuştur” (el-Bakara 2/173) şeklinde belirtilmektedir (Ayaz ve ark., 2018).

Müslüman toplumların inanışları gereğince eti yenmeyen hayvanlar:

- 1) Ölü hayvan etinden kastedilen anlamlar; hastalık dolayısıyla ölen veya boğulma, zehirlenme, başka bir hayvandan dolayı parçalanma ya da boynuzlanma sonucu ölen hayvanların eti haram kılınmıştır. Fakat domuz hariç bu hayvanların kıl, deri, boynuz kemik vb. kısımlarını kullanmakta bir sakınca yoktur.
- 2) Kan: Kesilen hayvan etlerinin aralarında az miktarda bulunan kan etle beraber yenilebilir bunun dışında kan içmek ve/veya kurumuş kanı yemek haramdır.
- 3) Domuz eti: Eti yenmediği gibi deri, kıl, kemik vb. uzuvlarından yararlanılamaz. Paketlenmiş gıda ürünün üzerinde "içerisinde domuz eti yoktur" yazması yeterli değildir. Domuz ürünü kaynaklı herhangi bir içerik varsa belirtilmelidir (Özek ve ark., 1992). Yahudilik ve Müslümanlıkta domuz etinin yanısıra domuz yağının kullanımı da haram kılınmıştır. Bu ürünler bazı araştırmacılar tarafından araştırıldığında sağlık açısından zararlı olduğu sonucuna da varılmıştır. Domuz eti yüksek seviyede yağ içerir ve kalp-damar hastalıklarına yakalanma riskini arttırabilmektedir (Rashood ve ark., 1996; Batu, 2013)

4) Eşek ve katır etinin yenmesi bütün mezheplerde yasaklanmış olmasına rağmen bazı rivayetlere göre eşek etini yemek yasak, at etini yemek ise yasak değildir. Bu durum İslâm hukukçuları tarafından incelendiğinde büyük bir kısmı at etini helâl olduğunu söylerken; Ebû Hanife mekruh hükmünü uygun görmüştür. İmam Mâlik ise’’Allah at, eşek, katır eti ile azı dişe sahip olan yırtıcı hayvanların etlerini haram kıldı’’ hadisini esas almıştır (Ayaz ve ark., 2018).

At eti ayrıntılı bir şekilde araştırıldığında atların farklı amaçlar için yetiştirilmekte olduğu ve yenilmek üzere yetiştirilmiş atların etlerin de sağlık bakımından sakıncası olmadığı ortaya konmuştur. Yontma Taş Dönemi’ne ait kaynaklar at etinin o zamandan beri tüketildiği verilerini desteklemektedir. Dokuzuncu yüzyılda İbn Fadlan’a göre Oğuz Türklerinin mezarlarının üstüne topraktan kubbe yaptıkları, ölü yakınının servetine göre 100-200 at kestiği ve yedirdiğine tanıklık etmiştir (Emiroğlu ve Yüksel, 2009). Kaşgarlı Mahmud ise, “yund eti yıpar; at eti misk gibidir” sözünde eski Türklerin at etini çok sevdiklerini dile getirmiştir. Haşlanmış at etinden yemekler yapılırken bu etten ayrıca çeşitli sucuklar da imal edildiği de edinilen bilgiler arasındadır (Başbuğ, 1986).

Gıda ürünlerinde yapılan hileler tüketici sağlığına zarar vermekte, bazı hastalıklara hatta salgınla sebep olabilmektedir. Bu nedenle et türlerinin tespitinin önemli olduğu sonucuna bir kez daha varılmaktadır. Tüketiciyi aldatmak amacıyla halk sağlığını düşünmeden merdiven altı olarak tabir edilen şekillerde kesim yapılan yerlerdeki etlerin kontrollerinin yapılamaması; BSE, kuduz, ruam, tüberküloz, antrax, trişineloz vb. hastalıkların ortaya çıkması ve sağlığı tehdit etmesine sebep olmaktadır, ayrıca belediye ekipleri tarafından çöp konteynerlarında ve çöplüklerde pet hayvanlarına ait organların bulunması da pet hayvanlarının özellikle kedi köpek gibi hayvanlara ait etlerinin de tüketiciye sunulduğu şüphesini arttırmaktadır (Kamber, 1996; Necidova ve ark., 2002). Ülkemizde, domuz eti tüketimi az sayıda olmasına rağmen, Dünya’daki en büyük salgınlardan biri Ocak 2004’te ülkemizde yaşanan domuz eti içeren çiğ köfte nedeniyle İzmir’de 542 kişide trişineloz vakasının yaşanmasıdır (Erol, 2004). Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından 2020 yılında kamuoyuna sunulan hileli mal listesinde ülkemizde yasak olmasına rağmen bazı firmaların at, eşek ve domuz eti kullandıkları ortaya çıkmıştır.

Et ve et ürünlerinin karışımları tüketiciler tarafından sağlık ve alerji nedeniyle de tüketilmemektedir. Karışımlar genellikle sosis, köfte, pastırma, salam, sucuk, gibi et ürünlerine katıldıklarında tüketiciler açısından fark edilmesi pek mümkün değildir (Sincer ve ark., 2010). Ülkemizde, etiket içeriğinde yazmayan maddelerin son üründe olduğu ve yapılan laboratuvar araştırmalarında kanatlı etleri başta olmak üzere tek tırnaklı ve domuz etlerinin bu ürünlerde yer aldığı tespit edilmiştir (Ayaz ve ark., 2013). Besin alerjilerinde, immün sistem, besinlerde bulunan proteinleri vücuda yabancı ve zararlı olduğunu düşünerek aktiveleşir. Vücutta tolere edilemeyen besinlerin çok az bir miktarı olması bile alerjik reaksiyona sebep olabilir (Ragnhild, 2010).

Et alerjisi tüm gıda alerjilerine göre görülme sıklığı %8,2'dir. Son yıllarda daha önce fark edilmeyen ve fiziksel ve klinik açıdan farklı bulgular gösteren kırmızı et alerjilerine rastlanılmaktadır. Kırmızı ete olan alerjinin sebebi sığır etinde bulunan sığır serum albümini olduğu yapılan araştırmalar sonucunda tespit edilmiştir. Bu et türünde bir de sığır gama globulini bulunmakta ve bu globulinler ısıya duyarlı proteinler olduğu için, iyi pişmiş etlerde bu durum proteine duyarlı kişiler tarafından tolere edilebilir. İyi pişmiş etlerde de tolere edemeyen hastalardaki alerjiden myoglobulinin neden olduğu düşünülmekte ve aktinin de olası bir alerjen olduğu belirtilmektedir (Fuentes ve ark., 2004; Welt ve ark., 2005).

Et alerjisi yaş sınırı olmaksızın hemen hemen her yaşta görülebilmektedir. Türkiye'de Karadeniz bölgesinde yapılan çalışmalarda bu bölgede sık görüldüğü bildirilmiştir (Aid., 2019).

Herhangi bir tür ete alerji varsa diğer tür etlere de alerji gelişebilmektedir. Yapılan araştırma sonuçlarında inek sütü alerjisine sahip olan beş çocuktan birinde sığır etine karşıda alerji oluşabildiği belirtilmiştir (Aid., 2019). Klinik bulguları incelendiğinde alerjen madde yenildikten hemen sonra alerji belirtileri ortaya çıkabileceği gibi 4-6 saat sonra da görülebilir. Sadece kırmızı et alerjileri değil, özellikle bebeklerde süt, yumurta ve tavuk etine karşı da alerji şekillenebilmektedir. Domuz eti ise çoğunlukla halk arasında adı kurdeşen, deri döküntüsü olarak bilenen ürtikere sebep olurken, kuzu etine karşı alerjilere daha az rastlanılmaktadır. Balık alerjilerinde ürünün yenilmesinden hemen sonra rastlanılabilir. Bunun dışında balığa dokunma veya kokusunu duyma ile

birlikte bazı kişilerde semptomlara neden olabilir (Tuft ve Mueller, 1970; Öztürk ve Besler, 2008).

Ülkemizde 26.01.2017 tarihinde yayımlanan TKG Gıda Etiketleme ve Tüketicileri Bilgilendirme Yönetmeliğinde bahsi geçen toplu olarak kullanılan tüketim yerlerinde 1/1/2020 tarihinden itibaren alerjen maddelerin bilgisi zorunlu olarak tüketiciye sunulmaktadır. Alerjen maddelerin bildiriminde yönetmelikte yer alan ve aşağıda belirtilen 14 alerjen madde esas alınmıştır (Tarım ve Orman Bakanlığı., 2020).



Şekil 7. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın belirlediği en önemli 14 alerjen.

2.4.Et Türü Tayininde Sıklıkla Kullanılan Yöntemler

Toplumların gelenek ve görenekleri ile inançları göz önünde bulundurularak tüketilecek etin veya et ürünlerinin hangi hayvandan elde edildiğinin belirlenmesi gıda bilim araştırmacılarının üzerinde uzun yıllardır çalıştıkları konularından birini oluşturmaktadır. Bu amaçla, et ve et ürünlerinin tür tayininde sıklıkla kullanılan yöntemler; duyuşal ve anatomik (Arun ve Uğur, 1999; İlhak ve Arslan, 2007), histolojik (Tremlova, 2000; Ayaz ve ark., 2012), serolojik (Reddy ve ark., 2000; Ayaz ve ark., 2006), immünokimyasal (Rencova ve ark., 2000) ve genetik (Kremar ve Rencova, 2005; Ayaz ve ark., 2013) metodlardır.

2.4.1.Duyusal Niteliklerine ve Anatomik Yapılarına Göre Etlerin Sınıflandırılması

Duyusal niteliklerine göre sınıflandırmada kriterler, etin kendine özgü rengi, kokusu, görüntüsü, karkas büyüklüğü ve şeklidir. Etin görüntüsü kalite olarak algılanmakta ve tüketiciyi belirgin bir şekilde etkilemektedir (Carpenter ve ark., 2001). Bu özellikler içerisinde en çok tercih edilen ve en çok kullanılanı ise renktir. Etin taze olduğunun anlaşılması ve gevrekliği, lezzetli oluşu, depolama süresinin uzunluğu ile kısıllığı ve besleyici değerinin ölçüsü arasında renk ile ilgili ilişki olduğu düşünülmektedir (Tapp ve ark., 2011). Tüketicilere göre etin tazeliğinin anlaşılabilmesi büyük ölçüde renge bakarak kararlaştırılır. Örneğin kalça ve bacak etleri koyu kırmızı; göğüs etlerinin ise açık pembe olması istenmektedir (Northcutt, 2004). Rengi etkileyen faktörler genel olarak kesim öncesinde maruz kalınan durumlar, kesim sırasında ya da olgunlaştırma süresi boyunca oluşan oksidasyonlar et ve et ürünlerinde renk bakımından farklılaşmalara yol açmaktadır (Abril ve ark., 2001).

Anatomik yapılarına göre tür tayini kemik ve organlardaki farklılıklar göz önünde bulundurularak yapılabilir. Etler fazla parçalanmadan önce ve büyük parçalar halinde iken tür bazlı anatomisinden faydalanılarak türü belirlenebilmektedir (Uğur ve ark., 1995).

Etler tür bakımından incelendiğinde farklı türler arasında benzerlik olduğu görülür. Bu verilere göre benzerlik ve farklılıkları aşağıdaki gibidir:

İnek eti: İnek sütü kokuludur ayrıca yağları açık sarı (limon rengi) renktedir. Inguinal kanalları yoktur, boyun kasları ile omuz kasları az gelişmiş ve incedir, grasilis kası yarım ay veya fasulye biçiminde, tuberculum pubicum ise yassı ve incedir. Laktasyon dönemini tamamlayan yaşı fazla olan ineklerin etleri, genç ineklerin etlerine oranla daha açık renkli ve az yağlıdır (Arslan, 2013).

Öküz eti: Çoğunlukla kırmızıya benzer bir renkte ve kendisine özgü kokusu olan bir ettir. Yağları ise sarımtırak beyaz renktedir ve yağlar donduktan sonra oldukça sertleşir. Ayrıca meralarda beslenen hayvanların yağları fizyolojik sarılık gösterebilir veya hayvanlara aşırı şekilde küspe yem verildiğinde yağları yumuşak olabilir. Deri altındaki yağ oranları fazladır ve inguinal kanalları bağ doku tarafından sarılmıştır. M. grasilisin kesit yüzeyi üçgen biçimindedir (Arslan, 2013).

Manda eti: Sığır etleri ile kıyaslandığında lifleri daha kabadır ve bordomsu renklidir. Etler dinlendirilip soğutulduktan sonra renklerinde hafif açılmalar gözlemlenir ve soluklaşır. Kesit yüzünde menekşe rengine benzer bir floresans verir. Manda etleri pişirildiği zaman fazla sertleşir. Ayrıca hidrojen peroksitli su ile gübre kokusu hissedilir. Yağı ise sığır yağları ile karşılaştırıldığında daha beyaz renkte ve kurudur (Arslan, 2013).

Boğa eti: Boğaların etleri, hemoglobinin fazlalığı dolayısıyla koyu kırmızı renktedir, yağları beyaz ve kasları özellikle yaşlılarda kaba liflidir. Canalis inguinalis açıktır, tuberculum pubicum büyük ve belirgin, m. grasilisin kesit yüzeyi üçgen, omuz ve ense kasları ise fazla gelişmiştir. (Arslan, 2013).

Dana eti: Soluk renkte, ince lifli ve yağ dokusu zayıf gelişmiştir. Yağları kırmızıya yakın olabileceği gibi sarı ile beyaz arasında değişen renklerde de olabilmektedir. Gelişimini tamamlamış danaların yağları beyaz ve sığırlara göre daha yumuşaktır. Eti hafif asit kokulu, içerdiği su ve kollajen bakımından zengin, yumuşak kıvamlıdır (Arslan, 2013).

Koyun eti: Kendine özgü amonyağa benzer kokuya sahiptir. Etin rengi açık kırmızıdan, kırmızı pembe turuncu karışımına kadar değişebilen, kıvamı sert, kas yapısı ise sert ve ince liflerden meydana gelmektedir. Genellikle kas tabakalarının aralarında yağ dokusu bulunmazken aşırı beslenmiş olanların kas tabakası içerisinde kalın, beyaz, kokulu ve lezzetli yağ tabakasıyla kaplanmıştır (Arslan, 2013).

Keçi eti: Özellikle çiftleşme dönemlerinde erkeklerde belirgin kokulu bir yapısı vardır. Koyun eti ile kıyaslandığında rengi açıktır. Keçilerde subcutan bölgede yağ olmaması ayırt edicidir. Buna karşın kaslarında az miktarda, böbrek çevresinde ise fazla miktarda yağ bulunur. Deri altı doku yapışkan bir kıvamdadır (Arslan, 2013).

Domuz eti: Diğerlerinden kolayca ayırt etmeyi sağlayan bir kokuya sahiptir. Eti ise yumuşaktır. Subcutan bölge yağlanması yoğundur. Bu tabaka neredeyse kasların içine dağılmış ve onları sarmış durumdadır (Gökalp ve ark., 1994).

At eti: Kaynatıldığı zaman gübreye benzer bir koku hissedilmektedir. Etlerinin renkleri yaşa bağlı olarak değişmekle beraber yaşlılarda koyu kırmızı, gençlerde ise açık kırmızı tonlarındadır. Renklerin değişmesi etlere dana eti görüntüsü de katmaktadır (İnal, 1992).

Oksijen ile temas eden etler mavi renge benzer bir renk ve parlaklık kazanmakta ayrıca hızlıca siyaha kadar değişen bir görünüme sahip olmaktadır. Lifler ince ve belirgindir, kıvamı ise serttir. Kasları saran fascialar dayanıklı, gergin ve mavi renge benzer görünümdedir. Et bol miktarda glikojen içerir, bu sebeple hafif tatlımsı bir tada sahiptir (Öztan, 2003).

Kanatlı etleri: Yemleme türüne, cinsiyete, ırka ve yaşa bağlı olarak değişen gevreklik, lezzet ve kokuya sahiptir (Ergezer, 2005). Büyükbaş ve küçükbaş hayvanlara kıyasla etleri daha ince lifli ve yağ miktarı azdır. Kümes hayvanları kendi aralarında kıyaslandığında kaz ve ördek etleri; hindi ve tavuk etlerine göre daha koyu renktedir. (İnal 1992).

Tablo 11. Erkek ve dişi sığır karkasları arasındaki duyusal ve anatomik farklar (Arslan, 2013).

Farklılıklar	Erkek	Dişi
Karkas	Yuvarlağa benzer görünümde	Düz ve uzun görünümde
	Kaslar daha kalın, kaba yapıda	Daha ince yapılı
	Boyun ve arka butlarda kaslanma daha belirgin	Kaslanma daha az
Boyun kasları	Belirgin şekilde gelişmiş	Az gelişmiş, narin ve ince
Os. İschii'nin Alt Kolu	Kısa ve içe doğru çökük	Düz ve uzun
Etin rengi	Kırmızı- koyu	Kırmızı soluk
Yağ rengi	Beyaz	Sarımsı
Tuberculum pubicum	Büyük ve fazla gelişmiş	Küçük ve yassı
Gracilis kasının kesit yüzeyi	Üçgen şekline yakın	Fasulye veya yarım ay şeklinde

Tablo 12. Koyun ve keçi karkasları arasındaki duyuşal ve anatomik farklar (Arşlan, 2013).

Farklılıklar	Koyun	Keçi
Koku	Hafif amonyak ve ağır kokusu	Belirgin keçi kokusu
Renk	Kırmızı	Koyu kırmızı
Gövde	Silindirik veya hafif yuvarlak	Yanlardan basık ve sırt daha uzun
Gövde yüzeyinin yağlılık durumu ve yapışkanlığı	Yağlı (özellikle bel ve kuyruk bölgesi) ve az yapışkan	Yüzeyi yağsız ve yapışkan
Femur boyu	Kısa	Uzun
Fossa lacrimalis	Var	Yok
Scapula	Geniş, yassı ve kısa	Dar, dik ve uzun
Tuberositas spina	Var	Yok
Vertebra caudalis'in sayısı	18-24	12
Foramen transversus	Var	Yok
Procesus spinalis	Geniş, yassı ve kısa	Dar ve uzun

2.4.2. Histolojik Yapılarına Göre Etlerin Sınıflandırılması

Histolojik yapılarına göre etlerin sınıflandırılması ilk defa 1910 yılında Jaeger adında bir araştırmacı tarafından kullanılmıştır (Kaymaz ve ark., 1989). Bu bilim et ve et ürünlerini doku bazındaki tespitinde kullanılmaktadır (Tremlová ve Štarha, 2003). Haksız rekabet sonucu et ürünlerinin içerisine lenfoid, büyük kan damarları, kıkırdak, tendo, lenf yumrusu, kemik, ligament, yağ dokuları vb. ürünlerin dikkat edilmeden ve temizlenmeden konulması kalite ve lezzeti olumsuz olarak etkilemektedir (Botka-Petrak ve ark., 2011; Ayaz ve ark., 2012). Hematoksilen eozin boyama tekniği kullanılarak yapılan histolojik analizlerde karışım yapılmış dokuların tespitine güvenle ulaşılabilmektedir (Chisleni ve ark., 2010). Dünya’da ve ülkemizde bu teknikle yapılan birçok çalışmaya ulaşmak mümkündür (Botka-Petrak ve ark., 2011).

Bazı güncel olmayan çalışmalarda histolojik ayrımın karkas veya etlerin üzerine yapışan kılların muayenesi ile yapıldığı görülmektedir (Berkmen, 1965; Pineberg 1984). Etlerin üstünde olan kıl ve tüyler başka bir canlıdan bilerek ya da bilmeyerek o etin üzerine yapışmış olabilir, yapışan kılların muayenesi ile yapılan histolojik araştırmalar günümüzde güvenli sayılmamaktadır (Pineberg, 1984).

Histolojik muayene yönteminin daha güvenli bir sonuç vermesi için, analiz edilecek etlerin fazla parçalanmamış ve herhangi bir işleme tabi tutulmamış olması gerekmektedir (Hofmann, 1986; Patterson ve Spencer, 1985).

Koyun ve keçi türü için tür ayrımına gidildiğinde hemal lenf yumrularının histolojine bakılarak bu lenf yumrularının farklı yapılarda olması sebebiyle kolayca ayırt edilebilmektedir (Erençin, 1952).

Histolojik muayene yöntemi ile yapılmış bazı araştırmalar aşağıdaki gibidir:

- 🌈 Ayaz ve ark. (2012), 2011 yılında analiz amacı ile Ankara Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü’ne gönderilen 393 örneğin sonuçları incelendiğinde %11,5’i ve 2012 yılında gönderdikleri 449 örneğin ise %14,7 ‘sinin deriye ait epitel doku, kıkırdak doku ve iç organlara ait hücresel yapılar ile karıştırıldığı belirlenip gönderilen 842 adet örneğin %13,2’sinin ulusal standart değerlerine uygun olmadığı yapılan analizlerle ortaya konmuştur.

- ✚ Sezer ve ark. (2013), Kars'taki kasaplardan temin edilip geleneksel yöntemler kullanılarak ürettikleri bilinen sucuklar (fermente) ile yine aynı yerdeki süpermarketlerden alınan sucuk vb. 40 örnek üzerinde yapılan çalışma neticesinde toplanan örneklerin %32,5'sinde epitel dokulara, %27,5'inde serömüköz bez epitellerine, %12,5'inde kaslara (özellikle düz kas hücreleri), kemik doku ve kıkırdak doku kalıntıları tespit etmişlerdir.
- ✚ Erdoğan (2002), Kahramanmaraş ilinde yapılan ve piyasadan toplanan 66 örnekten 16 adedi sosis ve 50 adedi sucuktan oluşturulmuş bir çalışma sonucunda sosis örneklerinin %31,2'si ve sucuk örneklerinin %24,0'ü içerisinde kıkırdak doku ve kemik doku kalıntıları tespit edilmiştir.
- ✚ Kaymaz ve ark. (1989), Ankara ilinde kıyma örnekleri kullanılarak yapılan çalışma neticesinde kullanılan kıyma ürünlerinde herhangi bir yabancı doku veya iç organ kalıntısına rastlanılmamıştır.
- ✚ Atasever ve ark. (1999), Konya ilinde yapılan ve 48 farklı marka fermente sucuk numunesi kullanılarak hazırlanan çalışma sonucunda, bu sucukların tamamında çizgili kas, bağ doku ve kollagen görülürken, %29,16 tendo ve ligamente %95,83 geniş çaplı sinir teline, %8,33 kıkırdak, %12,5 tükürük bezi ve %4 ile %33 arasında değişen oranlarda farklı iç organ kesitlerine rastladıklarını bildirmişlerdir.

Yukarıda bahsi geçen çalışmalardan elde edilen sonuçlar neticesinde et ve et ürünlerini de kapsayan genel anlamda gıda bazlı ürünlerin tamamının mevzuata uygun şekilde üretim, satış ve pazarlamanın olması, ayrıca haksız kazanç elde etme çabasının önlenmesi için gerekli otoriteler tarafından rutin olarak denetim yapılması veya yaptırılması gerekmektedir.

2.5. İmmunolojik ve Serolojik Yöntemler

Antijen-antikor etkileşmesine dayanan analiz yöntemleridir (Altınışık, 2004). Yöntem deney amaçlı yetiştirilen canlılara ait proteinlerin parenteral enjeksiyonu sonucunda verilen madde ve/veya maddelere karşı oluşan antikorların antijenlerle in vitro ortamda karşı karşıya getirilmesi esasına dayanır (Kamber, 1996). Bu sistemde bilinen bir antijene karşı test edilen materyal içerisinde özgül antikor miktarı; bilinen bir antikora karşı test edilen materyal içerisinde özgül antijen miktarı kalitatif ve kantitatif testlerle saptanabilir (Altınışık, 2004).

Et ve et ürünlerini ayırt etmek için kullanılan antijenik yapılar ısı işlem ile karşılaştığında bozulduğu için bu yöntem sadece ısı işlem görmemiş ürünlerde tercih edilir. Yakın akraba olan türlerde de çapraz reaksiyonlar nedeniyle zaman zaman yapılan tür tayinlerinde istenilen sonuca varılamamaktadır (Arslan, 2013).

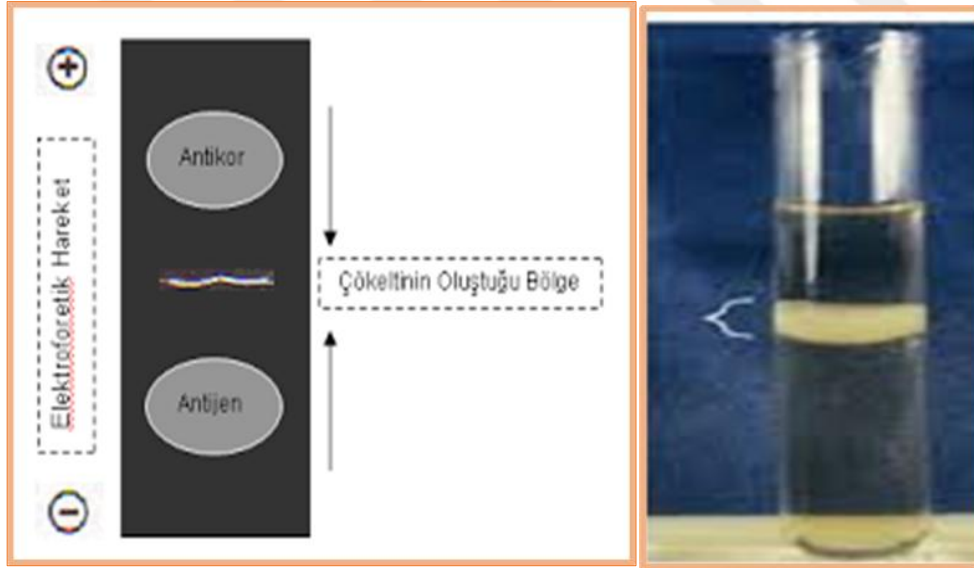
2.5.1. Presipitasyon Yöntemi

Farklı hayvan türlerine ait et ve et ürünlerinin immünolojik olarak tespitinde presipitasyon yöntemi kullanılmaktadır. Yöntemde kullanılan antijene presipitinojen, antikora presipitin ve antikor-antijen birleşmesi sonucu oluşan banta presipitat adı verilmektedir. Presipitin elde edilmesi için kan serumu ya da et ekstraktı deney hayvanına intraperitoneal ya da intravenöz olarak enjekte edilir (İnal, 1992). Antijenik maddelerin enjeksiyonu ile deney hayvanında antikor oluşması sağlanır (Arslan, 2013). Deney hayvanı olarak genellikle tavşanlar tercih edilmektedir (İnal, 1992). Şüpheli et ekstraktının kendisine karşı oluşan antiserum ile karşılaştırılması ve oluşan presipitatın tespit edilmesi metodun temelini oluşturur (İnal, 1992). Hiperimmunda ise deney hayvanına antijenin bir kez verildiğinde antiserumdaki antikor titresi düşük olabilmektedir. Antijen birden fazla kere canlıya verilir, bu tekrarlardan sonra kan alınırsa, antikor titresi yükselir ve hiperimmun serum oluşur (Ak ve ark., 2015).

2.5.1.1. Halka Yöntemi (Uhlenhuth metodu)

Presipitasyon halka yöntemi, Uhlenhuth tarafından İlk defa uygulanan, sonraları ise geliştirilerek kullanılmaya devam edilen güvenilirliği, uygulanışının kolay olması, sonucunun hızlı elde edilmesi gibi nedenlerle tercih edilen bir yöntemdir (İnal, 1992; Uhlenhuth, 1905; Türkyılmaz ve ark., 2009). Yöntem avantajlarının yanısıra dezavantajı bakımından incelendiğinde türler arasındaki akrabalığa bağlı olarak protein benzerliklerinde tür tayininin yanlış sonuç verme ihtimali de gözardı edilmemelidir (Türkyılmaz ve ark., 2009).

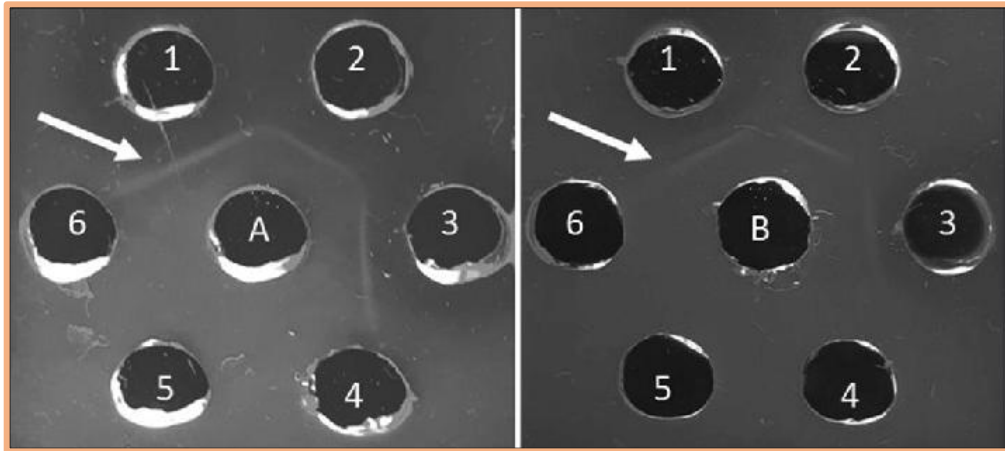
Yöntemin yapılışı incelendiğinde birbirine karışamayacak şekilde antijen ve presipitan serumu sıvıları Uhlenhuth tüplerine konulur, daha sonra maksimum 30 dakikada içerisinde gri beyaz bir presipitasyon halkasının oluşması testin pozitif olduğu anlamına, oluşmaması ise testin negatif olduğu anlamına gelir (İnal, 1992). Birbirlerine yakın olan türlerdeki et karışımlarında ise %10'un altındaki tür tayinlerinde net bir sonuç alınamaz (Arslan, 2013).



Şekil 8. Presipitasyon halka yöntemi.

2.5.1.2. Agar Jel Immunodifüzyon Metodu (AGID)

Pasif difüzyon yoluyla antijen ve/veya antikorların birbirlerine doğru jel matrisinde ilerlemesi prensibine dayanır. Yöntemde agar üzerinde karşılıklı olarak istenilen miktarda çukurcuk oluşturulur. Bu çukurcukların birine antijen diğerine antikor konulur. Böylece antijenle presipitan serumu aynı koşullarda karşılaştırılır (İnal, 1992). Agar jel içindeki antijen ile antikor birbirine doğru gelir ve birbirleriyle kesiştikleri yerde presipitasyon çizgisi olarak adlandırılan bir çizgi oluşur. AGID yönteminin sonuçlanması ve presipitasyon çizgisinin net olarak gözle görülmesi için yaklaşık 48 saat gibi bir süre geçmesi gerekir (Arslan, 2013). Yöntemin maliyetinin ucuz olması, kolay uygulanabilmesi ve cihaz gereksinimi olmaması avantajları arasındayken; sonuçların gözle değerlendirilmesi nedeniyle analitik duyarlılığının düşük olması dezavantajıdır.



Şekil 9. AGID yönteminde kuyucukların açılması.

* Oklar antijen antikor birleşmesine bağlı presipitasyon çizgilerini göstermektedir.



Şekil 10. AGID yönteminde sonuçların değerlendirilmesi.

2.5.2. Immuno Assay Yöntemler

2.5.2.1 Radyoimmuno Assay (RIA)

RIA (Radioimmunoassay) 1960 yılında Solomon Aaron Berson ve Rosalyn Sussman Yalow tarafından bulunmuştur. Genellikle hızlı sonuç verdiği için hormon testlerinde tercih edilir. Analizin yapımında ilk olarak, miktarı ve ölçüsü belli olan radyoaktif etiketli bir antijen ve de bu antijene bağlanma özelliği gösteren bir de miktarı bilinen bir antikor ile karıştırılır, daha sonra üstüne aynı antijene sahip olan serum ilave edilir. Etiketsiz ve etiketli antijenler yarışmalı olarak bağlanır. Serum antijenleri antikorlara bağlı etiketli antijenlerle içerdikleri miktar ölçüsünde yer değiştirir. Son olarak oluşan antijen-antikor çökeltisindeki etiketli antijenler ve karışımın üst kısmına çıkan etiketli antijenler spektrometre, gamma counter cihazı ya da tayf ölçer ile oranlar saptanır. Saptanan oranlar standart eğriye uygun değerlendirilip sonuç bulunur (Arslan, 2013).

RIA önemli bir yöntem olmasına rağmen, yöntemde radyoaktif maddeler kullanılması yöntemi zorlaştırmakta ve maddi yükü arttırmaktadır. Yöntemin dezavantajları göz önünde bulundurulduğunda bu yönteme alternatif olarak ELISA yöntemi kullanılmaktadır (Arslan, 2013).

2.5.2.2 Enzim Linked Immunosorbent Assay (ELISA)

Yöntem sıklıkla hayvansal proteinleri belirlemek kullanılır (Hui ve Sherkat, 2006). ELISA kantitatif bir yöntemdir. Yöntemin temelini antijen-antikor bağı ve de antikora bağlanmış olan bir enzim aktivitesini araştırma oluşturur (Kemeny, 1991). Yöntem ilk kez et veya et karışımlarının ait olduğu türü tanımlamak için 1982 yılında kullanılmış, at, sığır, domuz ve koyun etlerinin tür tespiti yapılmıştır (Whittaker ve ark., 1983). Tağşişe başvurularda hazırlanan taze ısıtılmış işlem gören ve/veya et karışımları içerisindeki hayvan türlerinin tespiti açısından etkili yöntemlerden biridir (Andrews ve ark., 1992; Hsieh ve ark., 1996; Türkyılmaz ve Irmak, 2008). Diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında spesifik oluşu, uygulanışının kolay olması, hassasiyet oranının yüksekliği ve test sonuçlarının doğruluk oranlarının yüksek olması nedeniyle tercih edilir (Smarajeeva ve ark., 1991; Hui ve Sherkat, 2006;).

Yöntemin uygulanışında karışımların hangi türe ait olduğunun belirlenmesinde, türe özgü monoklonal (MAbs) antikorlar, homojen olmaları, maliyetinin uygun olması, spesifiteleri, bilinen biyolojik aktiviteleri, koyun-keçi etini ayrıştırma yapabilmesi ve tek türe özgü olmaması nedeniyle yaygın olarak tercih edilmekteyken; poliklonal (PAbs) antikorlar koyun türlerinin spesifik analizi üzerine sıklıkla tercih edilmektedir (Billet ve ark., 1996; Martin ve ark., 1991; Liu, 2006; Türkyılmaz ve Irmak, 2008).

ELISA yöntemleri arasında et türü tayini yaparken genellikle indirect ve sandwich yöntemleri tercih edilmektedir. Bu yöntemler detaylandırıldığında:

Indirect ELISA yöntemi: yöntem içerisinde kullanılan birinci antikor antijene bağlanma görevi üstlenirken diğer antikor indikatör görevindedir. Kesinliği saptanmayan örnekler için sonuçlar güvenilir olmayabilir (Chen ve ark., 1998).

Nonkompetitif ELISA (Sandwich yöntemi): Indirect ELISA yönteminin tam tersi olarak bilinmeyen et karışımlarının içerisindeki antijen miktarlarını belirlemek için kullanılan bir metottur. Direkt veya indirekt ELISA metodları ile karşılaştırıldığında; bu metodlarda spektrofotometre ile ölçülen renk değişimi antikorun varlığını; Sandwich ELISA metodunda spektrofotometre ile ölçülen renk değişimi ise antijenin varlığını belirtir. Serum içerisindeki antijen veya antikor miktarı renk değişimi ile doğru orantılıdır. Yöntem genellikle ticari kit olarak glikoproteinlere dayalı olarak ısıtılmış işleme

tabi tutulmuş et ürünlerini tanımlamak, eksrakte işlemi yapılan ve seyreltilen örneklerin doğrudan plaka içerisine eklenebilmesi, hızlı sonuç vermesi ile maliyet açısından uygunluğu sebebiyle de sıklıkla tercih edilmektedir. (Liu ve ark, 2006).

Enzim Linked Immunosorbent Assay (ELISA) yöntemi ile yapılmış bazı araştırmalar aşağıdaki gibidir:

- Macedo-Silva ve ark. (2000), tarafından yapılan çalışmada kullanılan 18 adet farklı yerlerden veya markalardan temin edilen sığır etinin ELISA ile incelenmesi sonucunda köfte içerisinde sığır etinden farklı bir hayvan türüne ait ete rastlanılmamıştır.
- Ayaz ve ark. (2004), tarafından farklı gıda maddelerinin incelendiği bir çalışmada kullanılan 16 adet çiğ kıyma ve köfte, 28 adet fermente sucuk, 3 adet pastırma, 14 adet pişmiş salam, 5 adet bacon, 11 adet frankfurter, 2 adet jambon, 9 adet çiğ et, 5 adet et konservesi ve 7 adet pişmiş etten oluşan toplam 100 numune MABS tekniği ile hazırlanan enzim bağlantılı immünosorbent test kitleri ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda; fermente sucukların %39,2'i, pişmiş salamların %35,7'si, frankfurterlerin %27,2'si, çiğ etlerin %22,2'si ve çiğ kıyma ve köftelerin %6,2'i üzerinde basılan etiket bilgilerindeki et türleri ile uygun bulunmamıştır.
- Türk ve ark. (2005), tarafından 223 adet numunenin bulunduğu bir çalışmada numunelerden %5,3'ünde tek tırnaklı etine, %7,1'inde domuz etine ve %2,6'sında ise tek tırnaklı /domuz eti karışımına rastlanılmıştır.
- Günşen ve ark. (2006), tarafından 410 adet numunenin kullanıldığı bir çalışmada numunelerin %100'ünde sığır etine rastlanılırken, bunun 85 adedinde sığır etine karıştırılmış tavuk eti, 14 adedinde sığır etine karıştırılmış at eti saptandığı, numunelerin etiket bilgileri incelendiklerinde ise 67 numunenin etiket bilgilerinin yanlış olduğu ve de 79 adet numunede de taşış yapıldığı vurgulanmıştır.

2.6. Et Türü Tayininde Kullanılan Genetik Yöntemler

2.6.1. DNA-Hibridizasyon Teknolojisi

İlk olarak 1987'de et türlerinin tanımlanması için kullanılmıştır (Bauer ve ark., 1987). Hassasiyet bakımından DNA hibridizasyonu PCR'den daha düşük, ayrıca çapraz bulaşmaya karşı daha az hassastır. DNA-hibridizasyonu için tespit limitleri (LOD) et türlerine bağlı olarak %0,1 ile %0,01'den daha azdır (Ballin ve ark., 2009). Günümüzde bu teknoloji daha güvenilir, kolay ve etkin halde kullanılabilir duruma getirilmiştir.

2.6.2. Polimeraz Zincir Reaksiyon (PCR) Teknikleri

Yöntem Randall K. Saiki, Henry A. Erlich ve Kary Mullis tarafından 1985 yılında in vitro olarak nükleik asitlerin gereken ve uygun koşullar altında çoğaltılması esasına dayanır (Birben, 2006). Yöntem üç kısımdan oluşmaktadır: İlk kısmı olan denatürasyon, yüksek sıcaklık altında DNA' nın iki zincirinin ayrılmasıyla oluşur, ikinci kısmı ise hibridizasyon aşaması oluşturmaktadır, bu kısım sentetik oligonükleotidlerin hedef DNA' ya bağlanmasıyla tamamlanır, son olarak ise polimerizasyon kısmını çift iplikçikli DNA'ların sentezi oluşturmaktadır. Döngü belirlenen sayılarda tekrarlanarak sikluslar tamamlanır (Arda, 1980; Erol ve ark., 1990). İlk olarak *Thermus aquaticus* bakterisinden izole edilen yüksek sıcaklıklarda dayanabilen Taq Polimeraz enziminin keşfi ile PCR'ın gelişmesi ilerlemiştir. Bu sayede hayvan ve bitkilerin tür tayininde



Şekil 11. *Thermus aquaticus* ve taq polimeraz enzimi.

başarılar elde edilmeye başlanmıştır (Partis ve ark., 2000).

Moleküler biyoloji alanında yapılan ilerlemeler sayesinde PCR tekniğini baz alan et türü tayinlerinde temelini nükleik asit analizinin oluşturduğu yeni ve başarılı yöntemler geliştirilmiştir (Brodmann ve ark., 2001; Lockley ve Bardsley, 2000; Wolf ve Lüthy, 2001).

RAPD-Rastgele oğaltılmış Polimorfik DNA; PCR tekniğini baz alan ve rastgele seçilmiş primerlerin kullanıldığı bir tekniktir (Williams ve ark., 1990). Yöntemde türe spesifik primerlerin kullanılmaması, her bir tür için ayrı ayrı PCR yöntemine ihtiyaç duyulmaması ve tür bazlı DNA dizilişinin bilinmesine gerek duyulmaması sayesinde tür tespiti zamandan tasarruf edilerek ve maddi açıdan avantajlı bir şekilde yapılmaktadır (Koh ve ark.,1998; Martinez, 1998; Matsunaga ve ark., 1999). Farklı primerler ile elde edilen sonuçların farklı çıkması veya aynı türde yapılan tekrar denemelerinde bazı değişiklikler elde edilmesi ve karışım halindeki et ürünlerinde tür tayinlerinin net olarak saptanamaması yöntemin dezavantajlarından (Koh ve ark., 1998; Arslan ve ark., 2005).

Multipleks PCR; eş zamanlı olarak birden fazla olan türleri tanımlayabilmektedir. Türe spesifik primerler belirli bölgelerde hibritlenir (Matsunaga ve ark,1998). Yöntemde başarı oranı yüksektir, sonuçlar güvenilir ve hızlıdır, çok sayıda patojen tek çalışmada kullanılabilir dolayısıyla kapsam geniş, maliyet/ yarar kriteri esas alınırsa, test diğer yöntemlerden daha ekonomiktir (Ghovvati ve Ark, 2009).

Real-Time PCR; kantitatif sonuç veren, nükleik asitin çoğalması ile beraberinde artan floresans sinyalin ölçülmesi prensibine dayanan bir metoddur. Çiğ veya ısıtılmış işlem gören et ürünlerinin tür tayini yapılırken tavuk, at, hindi, eşek, domuz, sığır, koyun ve keçi DNA'ları tespit edilebilmektedir. Yöntemin, ileri bir teknolojiye sahip olması, spesifikliği, hızlı, kullanışlı ve hassas olması önemli avantaj sağlamaktadır (Fajardo ve ark., 2008).

Polimeraz Zincir Reaksiyon (PCR) Teknikleri ile yapılmış bazı araştırmalar aşağıdaki gibidir:

- ❖ Dooley ve ark. (2004), et karışımları kullanarak yaptıkları real-time PCR çalışmasında karışımın içinde %0,5 oranında karıştırmış türleri tespit ettiği ortaya konulmuştur.
- ❖ Ghovvati ve ark. (2009), multipleks PCR ile inceledikleri 10 kıyma, 10 sosis ve 10 et (soğuk olarak dilimlenmiş) numunelerinde domuz etine rastlanmamıştır, sosis numunelerinin %40'ında ve etin %30'unda kanatlı ürünleri kalıntısına rastlanmıştır ve kıyma içeriğinde ise kanatlı ürünleri kalıntısı bulunmamıştır.

- ❖ Yetim ve ark. (2006), yaptıkları çalışmada 40 adet çiğ et ürünü ve ısıtılmış et ürünü numunesinden hiçbirinde domuz, at ve eşek türlerine rastlanmamıştır.

Et ve et ürünlerin tespiti uzun yıllardır gıda güvenliği, tüketici sağlığı ve hakları yönünden önem arz etmektedir. Uygunsuz koşullarda elde edilen, kaçak yollarla kesilen veya hastalıklı hayvanların etlerinin istenmeyen, düşük değerli olarak tanımlanan ucuz et türleri ile ürünlerinin karıştırılması, sağlık, ekonomik ve dini açıdan topluma zarar vermektedir. Bu durumun çözümü olarak et türü tayin yöntemleri ortaya çıkmıştır.

Yukarıda bahsedilen metotlar genellikle laboratuvar ortamı, uzman personel veya uzun analiz süresi gerektirmektedir. Ayrıca metotların maliyetlerinin yüksek olması uygulanabilecek yeni yöntemlerin arayışını doğurmuştur. Bu kapsamda diğer metotların eksikliklerini giderecek, hızlı ve güvenilir bir şekilde et ve et ürünlerinde hayvan türü tayini yapmaya imkân sağlayacak ürünlere ihtiyaç bulunmaktadır.

Bu tez çalışmasında; sığır, tavuk, at ve domuz hiperimmün serumlarının titreleri belirlenerek çeşitli oranlarda hazırlanan et karışımları ile selektivitesi ve spesifitesi araştırılarak hiperimmün serumların et türü tayininde güvenilir olarak kullanılabilirliğinin tespiti amaçlanmıştır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

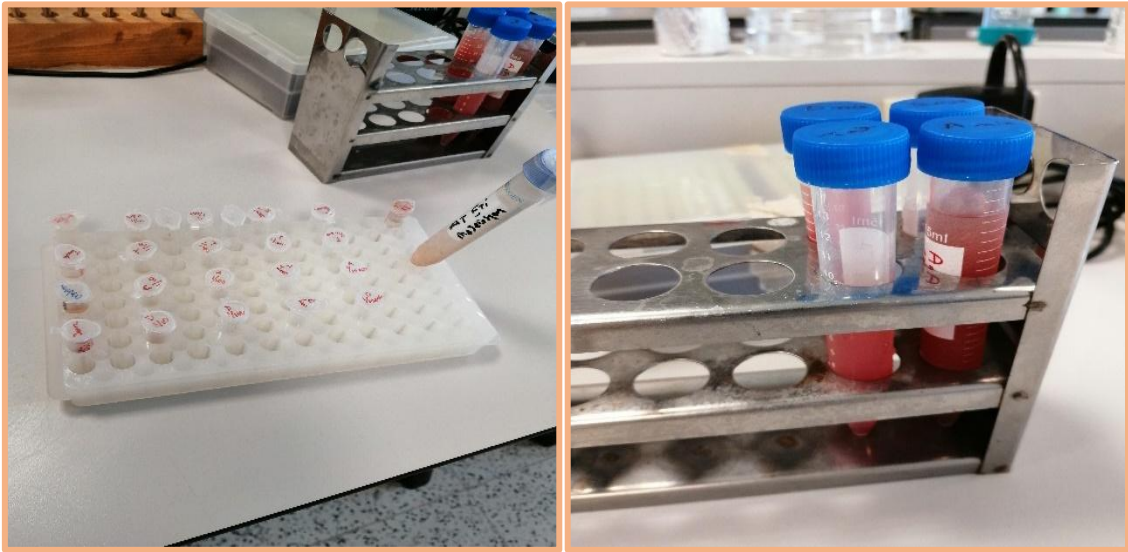
Çalışmada sığır (*Bos taurus domesticus*), tavuk (*Gallus gallus*), at (*Equus caballus*), domuz (*Sus scrofa*), hindi (*Melagris gallopavo*), balık (*Cyprinus carpio*), koyun (*Ovis ovis*), keçi (*Capra hircus*), karaca (*Capreolus capreolus*) ve tavşan (*Lepus europaeus*) etleri ve bu etlerden elde edilen karışımlar kontrol numunesi olarak kullanılmış olup etler analiz süresine kadar -20°C de muhafaza edilmiştir.

Tez çalışmasında kullanılan hiperimmun serumlar 10-12 haftalık erkek Yeni Zelanda tavşanlarından elde edilmiş sığır, at, tavuk ve domuz türüne aittir. Hiperimmun serum üretmek amacıyla domuz, at ve sığır için özel albüminler (Sigma Aldrich, ABD) ve tavuk kan serumu %1'lik süspansiyonlar haline getirilerek, adjuvan (birinci uygulamada Complete Freund's Adjuvant ve sonraki uygulamalarda Incomplete Freund's Adjuvant) ilave edilerek tavşanlara intradermal olarak enjekte edilmiştir. Proje kapsamında her hayvan türü için beş tavşan kullanılmıştır. Süre olarak altıncı haftada tavşanların kanı kulak damarından steril tüplere alınarak bir gece +4 ° C'de bekletilmiştir. İnkübasyondan sonra, tüpler 1200 g'de 2-4 dakika santrifüj edilerek hiperimmun serumları elde edilmiştir. Bu proje BAP 2018/071 nolu proje kapsamında KÜ Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1.Hiperimmun serumların titresinin belirlenmesi

Hiperimmun serumların titresinin belirlenmesi amacıyla hayvan türlerine özgü kan serumları kullanılmıştır.



Şekil 12. Hiperimmün serumların seyreltilmesi ve kan serumları.

Kan serumları 1/10, 1/100, 1/1000, 1/5000, 1/7000, 1/10.000, 1/20.000, 1/30.000, 1/40.000 ve 1/50.000 oranında FTS (1litre steril su ve 8,5 gr sodyum klorür ile hazırlandı) ile seyreltilerek tüpte presipitasyon analizi yapılmıştır. Hiperimmün serumların titresinin belirlenmesi amacıyla Agar Jel Immüno Difüzyon (AGID) yöntemi kullanılmıştır. En son presipitasyon görülen seyretme oranı serumun titresi olarak belirlenmiştir. Çapraz reaksiyonlara bakılarak sonuçların doğruluğu ve güvenilirliği arttırılmıştır. Bunun için her bir serum için petrilere 5 adet kuyucuk oluşturuldu. Kuyucukların ortalarına BAP projesinden elde edilen tavuk, at, sığır ve domuzdan elde edilen hiperimmün serumlar; kenarlarına ise laboratuvarımızda mevcut olan bütün türlere ait maserasyon sıvıları eklendi. Kuyucuklara her bir sıvıdan 50 µl konuldu. Çapraz reaksiyon gözlenmedi.

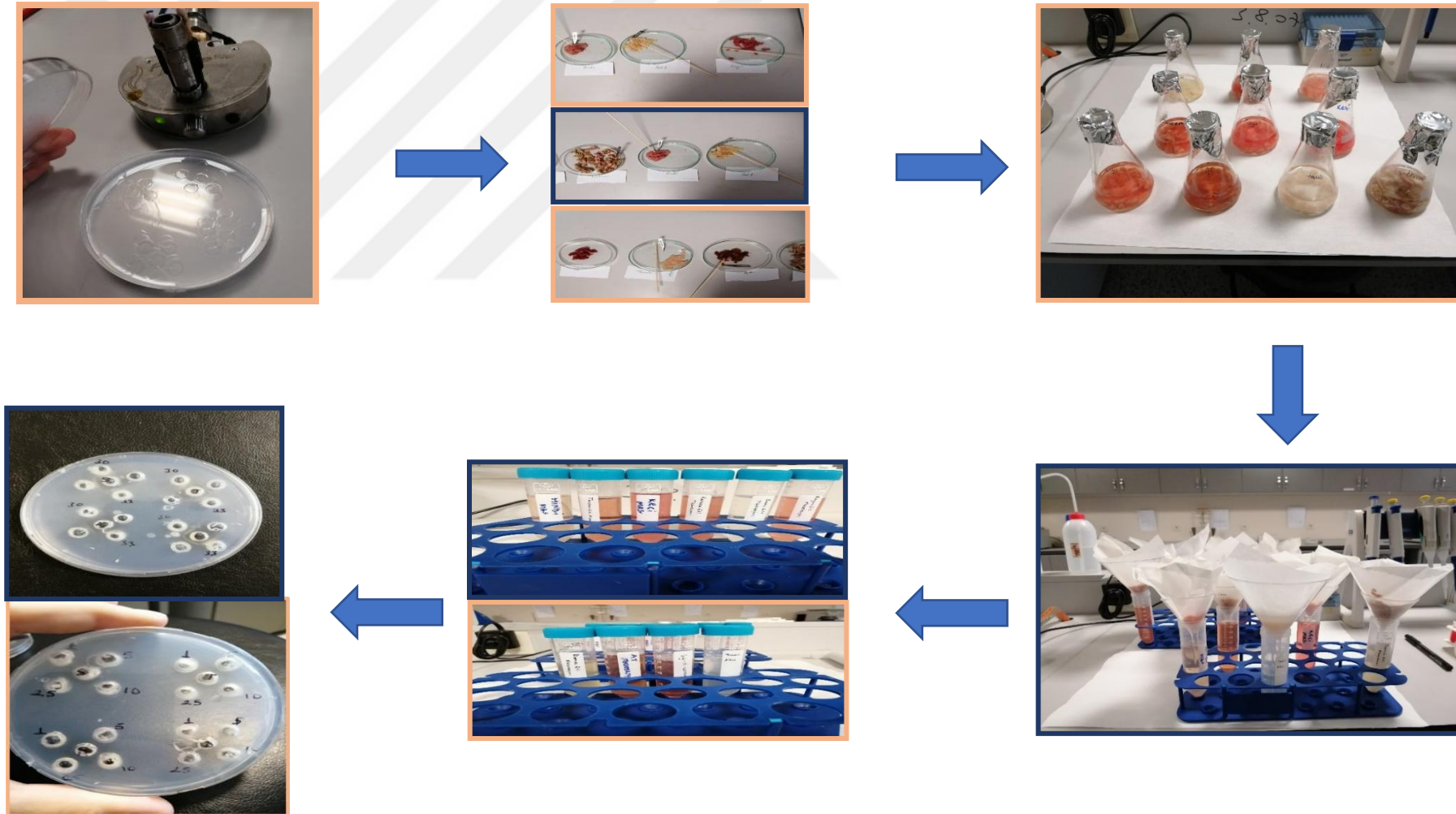
3.2.2. Agar Jel İmmunodifüzyon Metodu (AGID)

Noble agar (200 ml FTS ve 2 gr noble agar şeklinde hazırlandı) hazırlanıp otoklav edildikten sonra dökme sıcaklığında petrilere dökülmüş ve agarın donması için beklenmiştir. Özel delici kullanılarak, merkezde ve bunun çevresinde merkeze eşit uzaklıkla istenilen miktarda kuyucuk açılmıştır. Bu kuyucuklardan birine antijen (et ekstraktı) diğerine antikor konularak antijenle presipitan serumunu aynı koşullarda karşılaştırılmıştır. Antijen ve buna homolog presipitan, agar jelinde birbirlerine doğru ilerlediklerinde optimal yayılma bölgesinde bir presipitasyon çizgisi oluşturmuştur.

Testin sonucunda bilinen ve şüpheli materyalin yerleştirildiği kuyucuklar arasında presipitat oluşumu görülmesiyle pozitif (+) reaksiyon olarak değerlendirilmiştir.

3.2.3 Hiperimmün serumların selektivitesinin ve spesifitesinin belirlenmesi

Bu amaçla ilk etapta üretilen serumların AGID testi ile spesifiteleri incelenmiştir. -20 °C de muhafaza edilen etler oda sıcaklığında çözündürülmüş ve et ürünleri eşit miktarda (5 gr) parçalara ayrılmıştır. Parçalara ayrılan et ürünlerinin üzerine 45 ml FTS ilave edilerek oda sıcaklığında (37°C) bir gece maserasyonda bekletilmiştir. 24 saat sonra filtre kağıdından süzülerek maserasyon sıvıları elde edilmiştir. Hazırlanan maserasyon sıvıları ile üretilen serumların duyarlılıklarının belirlenmesi amacıyla azalan konsantrasyonlardaki (%100, %95, %50, %33, %30, %25, %10, %5, %1) (Tablo 13'te belirtildiği gibi) et karışımları oluşturulmuş ve AGID yöntemi ile analiz edilmiştir. Çapraz reaksiyonlara bakılarak sonuçların doğruluğu ve güvenilirliği artırılmıştır. Bunun için her bir serum için petrilerde 5 adet kuyucuk oluşturuldu. Kuyucukların ortalarına BAP projesinden elde edilen tavuk, at, sığır ve domuzdan elde edilen hiperimmün serumlar; kenarlarına ise tez çalışmasında üretilen bütün türlere ait maserasyon sıvıları eklendi. Kuyucuklara her bir sıvıdan 50 µl konuldu. Çapraz reaksiyon gözlenmedi.



Şekil 13. Deney dizaynı.

Tablo 13. Hazırlanan karışım örnekleri.

	Sığır	Tavuk	At	Domuz	Hindi	Balık	Koyun Keçi	Karaca	Tavşan
1.Karışım	%100	-	-	-	-	-	-	-	-
2.Karışım	-	%100	-	-	-	-	-	-	-
3.Karışım	-	-	%100	-	-	-	-	-	-
4.Karışım	-	-	-	%100	-	-	-	-	-
5.Karışım	-	-	-	-	%100	-	-	-	-
6.Karışım	-	-	-	-	-	%100	-	-	-
7.Karışım	-	-	-	-	-	-	%100	-	-
8.Karışım	-	-	-	-	-	-	-	%100	-
9.Karışım	-	-	-	-	-	-	-	-	%100
10.Karışım	%25	%25	%25	%25	-	-	-	-	-
11.Karışım	%10	%30	%30	%30	-	-	-	-	-
12.Karışım	%30	%30	%10	%30	-	-	-	-	-
13.Karışım	%30	%10	%30	%30	-	-	-	-	-
14.Karışım	%30	%30	%30	%10	-	-	-	-	-
15.Karışım	%5	%95	-	-	-	-	-	-	-
16.Karışım	-	-	%5	%95	-	-	-	-	-
17.Karışım	%95	%5	-	-	-	-	-	-	-
18.Karışım	-	-	%95	%5	-	-	-	-	-
19.Karışım	%1	%33	%33	%33	-	-	-	-	-
20.Karışım	%33	%33	%1	%33	-	-	-	-	-
21.Karışım	%33	%1	%33	%33	-	-	-	-	-
22.Karışım	%33	%33	%33	%1	-	-	-	-	-

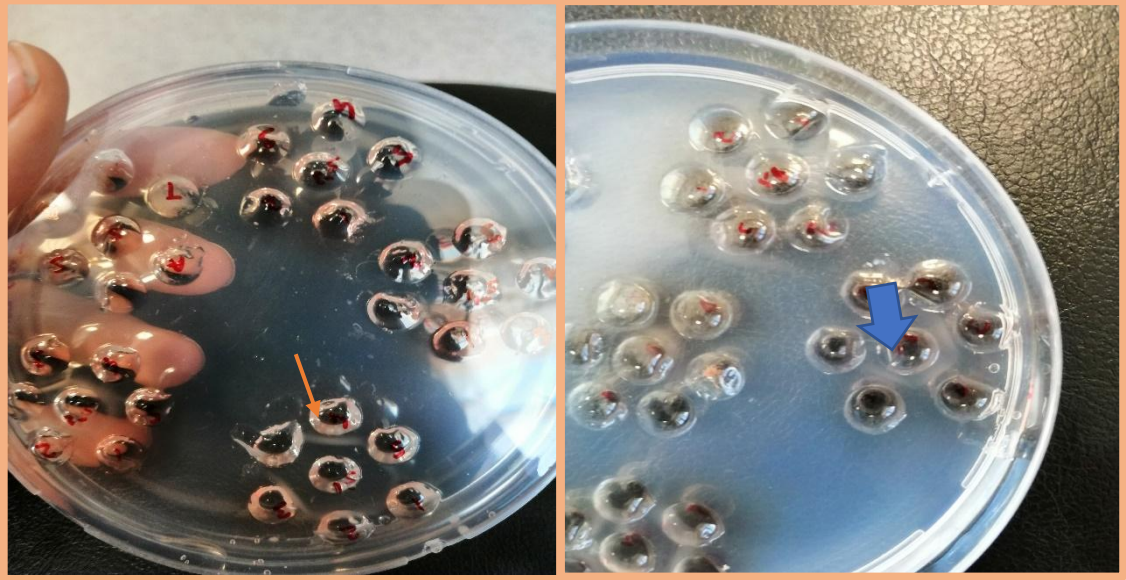
4. BULGULAR

Bu çalışmada elde edilen sığır, tavuk, at ve domuz etine özgü hiperimmün serumların çiğ et ve et karışımlarında hayvan türlerinin tespitinde kullanılabilirliği araştırılmıştır.

Bu amaçla, Şubat – Aralık 2020 tarihlerini kapsayan 11 aylık sürede sığır, tavuk, at, domuz, hindi, balık, koyun, keçi, karaca ve tavşan etleri farklı zamanlarda soğuk zincir altında laboratuvara getirilerek analiz süresine kadar -20°C de muhafaza edilmiştir. Numuneler tamamlandığında laboratuvarımızda bulunan BAP 2018-071 nolu proje kapsamında üretilen hiperimmün serumların titresinin belirlenmesi işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla hayvan türlerine özgü kan serumları kullanılarak, kan serumları 1/10, 1/100, 1/1000, 1/5000, 1/7000, 1/10.000, 1/20.000, 1/30.000, 1/40.000 ve 1/50.000 oranında FTS ile seyreltilerek tüpte presipitasyon analizi yapılmıştır. Ayrıca hiperimmün serumların titresinin belirlenmesi amacıyla Agar Jel İmmuno Difüzyon (AGID) testi uygulanmıştır. En son presipitasyon görülen seyretme oranı serumun titresi olarak belirlenmiştir.

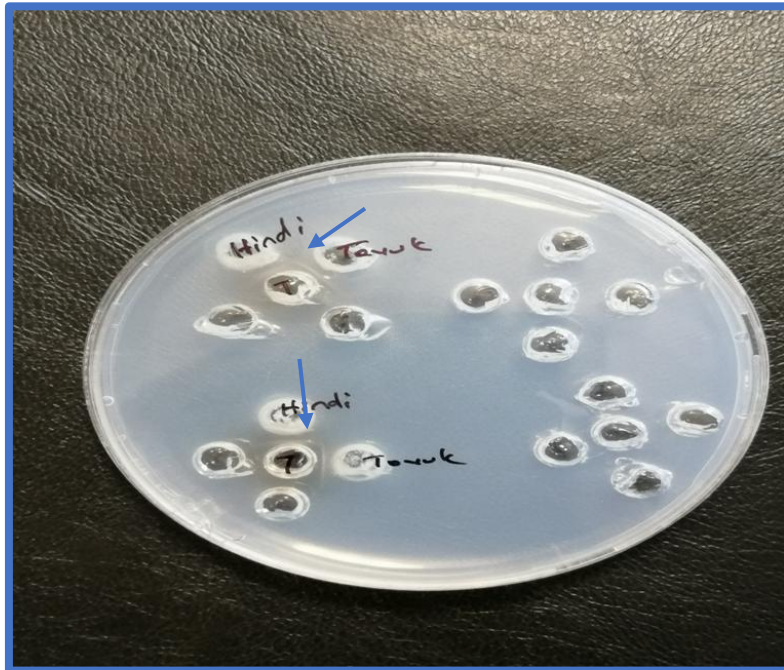
Çalışma neticesinde at ve domuz serumlarının titresi 1/50.000, tavuk ve sığır serumlarının titresi ise 1/10.000 olarak belirlenmiştir. Elde edilen serumların titresinin 1/5000'den yüksek olması nedeniyle serum üretim basamağı olan immunizasyon süresinin uzatılmasına ihtiyaç duyulmamıştır. Daha sonra hiperimmün serumların duyarlılık ve spesifitenin belirlenmesi işlemine başlanmıştır. Bu amaçla ilk etapta üretilen serumların AGID testi ile spesifiteleri incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre at ve domuz serumlarının titresi 1/50.000, tavuk ve sığır serumlarının titresi ise 1/10.000 olarak belirlenmiştir. Elde edilen hiperimmün serumların kendine özgü olmayan hayvan türü kan serumları ve et maserasyon sıvıları ile çapraz reaksiyon vermediği belirlenmiştir. Bu analizin ardından üretilen serumların duyarlılıklarının belirlenmesi amacıyla azalan konsantrasyonlardaki (%100, %50, %10, %5, %1) et karışımları ile verdikleri reaksiyonlar incelenmeye başlanmıştır (tablo 14). Azalan konsantrasyonlardaki et karışımları ile projeden elde edilen hiperimmün serumlar test

edildiğinde, çiğ et karışımlarındaki tespit edilebilir en düşük et oranının %5 olduğu belirlenmiştir.



Oklar presipitasyon çigilerini işaret etmektedir.

Şekil 14. Hiperimmün serumların titrasyon ve cross reaksiyonları



* Hindi ve tavuk eti tavuk antikoruna karşı pozitif sonuç verdi.

Şekil 15. Hiperimmün serumların selektivitesinin ve spesifitesinin belirlenmesi.

Tablo 14. Titrasyon ve cross reaksiyonlar.

	1. Tavşana ait kan serumu	2. Tavşana ait kan serumu	3. Tavşana ait kan serumu	4. Tavşana ait kan serumu	5. Tavşana ait kan serumu	Çapraz Reaksiyon
At 1/10	+	+	+	+	+	Yok
At 1/100	+	+	+	+	+	
At 1/1000	+	+	+	+	+	
At 1/5000	+	+	+	+	+	
At 1/7000	+	+	+	+	+	
At 1/10000	+	+	+	+	+	
At 1/20000	+	+	+	+	+	
At 1/30000	+	+	+	+	+	
At 1/40000	+	+	+	+	+	
At 1/50000	+	+	+	+	+	
Sığır 1/10	+	+	+	+	+	Yok
Sığır 1/100	+	+	+	+	+	
Sığır 1/1000	+	+	+	+	+	
Sığır 1/2000	+	+	+	+	+	
Sığır 1/3000	+	+	+	+	+	
Sığır 1/4000	+	+	+	+	+	
Sığır 1/5000	+	+	+	+	+	
Sığır 1/7000	+	+	+	+	+	
Sığır 1/10000	+	+	+	+	+	
Sığır 1/20000	-	-	-	-	-	
Sığır 1/30000	-	-	-	-	-	
Sığır 1/40000	-	-	-	-	-	
Sığır 1/50000	-	-	-	-	-	
Domuz 1/10	+	+	+	+	+	Yok
Domuz 1/100	+	+	+	+	+	
Domuz 1/1000	+	+	+	+	+	
Domuz 1/5000	+	+	+	+	+	

Domuz 1/7000	+	+	+	+	+	
Domuz 1/10000	+	+	+	+	+	
Domuz 1/20000	+	+	+	+	+	
Domuz 1/30000	+	+	+	+	+	
Domuz 1/40000	+	+	+	+	+	
Domuz 1/50000	+	+	+	+	+	
Tavuk 1/10	+	+	+	+	+	Yok
Tavuk 1/100	+	+	+	+	+	
Tavuk 1/1000	+	+	+	+	+	
Tavuk 1/2000	+	+	+	+	+	
Tavuk 1/3000	+	+	+	+	+	
Tavuk 1/4000	+	+	+	+	+	
Tavuk 1/5000	+	+	+	+	+	
Tavuk 1/7000	+	+	+	+	+	
Tavuk 1/10000	+	+	+	+	+	
Tavuk 1/20000	-	-	-	-	-	
Tavuk 1/30000	-	-	-	-	-	
Tavuk 1/40000	-	-	-	-	-	
Tavuk 1/50000	-	-	-	-	-	

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, sığır, tavuk, at, domuz, hindi, balık, koyun, keçi, karaca ve tavşan etleri ve bu etlerden hazırlanan karışımlar kontrol olarak kullanılmıştır. Et ürünlerinden çeşitli karışımlar oluşturularak AGID yöntemi ile hiperimmün serumların et türü tayininde kullanılabilirliğinin araştırılması yapılmıştır.

Çalışmamız doğrultusunda elde edilen verilerde hiperimmün serumlar ile çiğ et ve et ürünlerinde %5 oranına kadar belirlenebileceği ortaya konmuştur. Bu orandan daha az olan karışımlarda sonuçlar her zaman doğru olmayabilir.

Hvass, (1985), Domuz, at, sığır etleri ve karışımlarından elde edilen kıymalarda, AGID yöntemi kullanılarak yapılan tür tespitinde presipitasyon metotlarının uygulanması esnasında meydana gelen çapraz reaksiyonlar sebebiyle sonuçların her zaman güvenilir olmayabileceğini belirtmiştir. Türkyılmaz ve ark. (2009), AGID yöntemi kullanarak inceledikleri bir çalışmada 121 numuneden 3 tanesinde tek tırnaklı eti ve 2 tanesinde domuz eti varlığını ortaya koymuşlardır. Ayrıca 223 örnek kullanarak yaptıkları bir başka AGID çalışmasında 16 örnekte domuz, 12 örnekte tek tırnaklı, 6 örnekte ise tek tırnaklı ve domuz karışımı tespit edilmesiyle bu yöntemin tür tespitinde kullanılabileceğini desteklemektedir. Çetin ve ark. (2010), AGID yöntemini kullanarak yaptıkları bir çalışmada ise İstanbul ilinden temin edilen 127 adet kıyma örneği ile incelendiğinde örneklerde at ve domuz etine rastlamadıklarını belirtmiştir.

Warneckne ve Sufle (2001), çeşitli organ parçalarından elde edilen ekstraktların, bu organların ait oldukları hayvan türüne karşı hazırlanmış anti-serumlarla beraber AGID yöntemi uygulanarak karşılaştırılması amacıyla yaptıkları bir araştırmada ekstraktın ait olduğu türün anti-serumu ile kuvvetli presipitasyon verdiği ama diğer türlere ait antiserumlar ile reaksiyon vermediğini sonucuna varılmıştır. Yaptıkları başka bir çalışmada ise at ve domuzdan türe spesifik anti-serumlar elde edebilirken, sığır ve

koyun arasında çapraz reaksiyon tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada, sığır serumunun sığır eti ile verdiği presipitasyon yanında, koyun ile kuvvetli, domuz ile hafif çapraz reaksiyon verdiği de belirtilmiştir.

Tür analizinde kullanılan histolojik analiz yöntemiyle yapılan bazı araştırma sonuçları incelendiğinde; Chisleni ve ark. (2010), İtalya 'da yaptıkları bir çalışmada etli mantının hematoksilen eozin boyaması ile ürün içerisinde kullanılan kıymada kıkırdak, sinir, üst sindirim sistemi, orta büyüklükte damar ve bezsel dokular karıştırıldığı ortaya konmuştur. Latorre ve ark. (2015), piyasadan alınan 5 adet sucuk örneğini incelediklerinde numunelerin hepsinde hiyalin kıkırdağa rastlamış ve de %20'sinde lenf bezi tespit etmişlerdir. Rezaian ve Rokni (2003), ısıl işlem görmüş et ürünleri kullanarak yaptıkları çalışmada rumen, meme, tükürük bezi, lenf ve deri dokuları tespit edilmiştir. Ayaz ve ark. (2012), 2011 yılında analiz amacı ile Ankara Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü'ne gönderilen 393 örneğin sonuçları incelendiğinde %11,5'i ve 2012 yılında gönderdikleri 449 örneğin ise %14,7 'sinin deriye ait epitel doku, kıkırdak doku ve iç organlara ait hücresel yapılar ile karıştırıldığı belirlenip gönderilen 842 adet örneğin %13,2'sinin ulusal standart değerlerine uygun olmadığı yapılan analizlerle ortaya konmuştur.

Tür tayininde sıklıkla tercih edilen ELISA yöntemi ile analiz yapılan araştırmaların bazılarında elde edilen verilere göre; Ağel, (2008), yaptığı çalışmada incelediği 275 adet numunenin 42'sinde etiket bilgisi ile uyumsuzluk, 25 adet kıymanın 7'sinde ,61 adet sosisin 1'inde, 43 adet köftenin 13'ünde, 68 adet sucuğun 19'unda et içeriklerinin etiket üzerinde belirtilenlerden farklı olduğu belirtmiştir. Atasever (2011), Aydın ve İzmir bölgesindeki piyasalardan örnekleme metoduyla rastgele temin edilen tüketime hazır gıda olarak üretilen ısıl işlem görmüş 100 numuneden 28'inin hileli olarak üretildiği ve yapılan araştırmalar sonucu etiket bilgileri ile uyumsuz sonuçlar içerdiği sonucuna varılmıştır. Türkyılmaz ve Irmak (2008) 116 numuneden oluşturdukları bir çalışmada numunelerden 18 tanesinin etiketteki bilgilerle uyumsuz olduğu ayrıca içeriklerinin detaylı olarak araştırılması sonucunda 76'sının içeriğinde sığır, 27'sinin içeriğinde sığır/tavuk karışımı, 7'sinin içeriğinde tavuk, 3'ünün içeriğinde domuz, 2'sinin içeriğinde at ve 1'inde sığır/domuz karışımı yapıldığı kanaatine varılmıştır. Ayaz ve ark. (2004), tarafından farklı gıda maddelerinin incelendiği bir çalışmada kullanılan 16 adet çiğ kıyma ve köfte, 28 adet fermente sucuk, 3 adet pastırma, 14 adet

pişmiş salam, 5 adet bacon ,11 adet frankfurter, 2 adet jambon, 9 adet çiğ et, 5 adet et konservesi ve 7 adet pişmiş etten oluşan toplam 100 numune MABS tekniği ile hazırlanan enzim bağlantılı immünosorbent test kitleri ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda; fermente sucukların %39,2'i, pişmiş salamların %35,7'si, frankfurterlerin %27,2'si, çiğ etlerin %22,2'si ve çiğ kıyma ve köftelerin %6,2'i üzerinde basılan etiket bilgilerindeki et türleri ile uygun bulunmamıştır.

Keyvan ve ark. (2017), tarafından tür tayininde sıklıkla tercih edilen PCR yöntemi kullanılarak yapılan bir çalışmada piyasadan toplanan 37 adet sucuk, 32 adet salam ve 33 adet sosis numuneleri incelendiğinde sucuklardan 5 tanesinde, salamlardan 7 tanesinde ve sosislere 2 tanesinde kümes hayvanı ürününe ayrıca sucuklardan 1 tanesinde kümes hayvanı ve tek tırnaklı karışımı varlığı ortaya konmuştur. Demirhan ve ark. (2012), tarafından Real-time PCR kullanılarak yapılan bir diğer araştırmada domuza spesifik primerler kullanılarak, jelatindeki domuz türü gösterilmek istenmiştir. Jelatin içerdiği bilinen çeşitli gıda maddeleri inceleme için seçilmiştir. Araştırma sonucunda, Almanya'dan ve Türkiye'den alınan çeşitli gıda maddesi örneklerinde domuz kökenli jelatin varlığı gösterilmiştir. Ayaz ve ark (2013), tarafından yapılan bir çalışma da sığır ve tavuk eti karışımlarından üretilen 30'ar adet sucuk, sosis ve salam örnekleri kullanılarak Real-time PCR kitleri ile incelenmiştir. Bu incelemeler sonunda bu oranların doğru tespit edilemediği ortaya konmuştur.

Özsensoy ve Şahin (2016), tür tespitinde en çok kullanılan üç yöntem birbiri ile karşılaştırıldığı (AGID, ELISA ve PCR) bir çalışmada sucuk, salam, sosis ve köfte örnekleri kullanılmış ve yöntemlerin sonuçlarının birbiri ile uyumlu olduğu fakat AGID ve ELISA'ya göre PCR yöntemi ile daha hassas sonuçlar elde edildiği bildirmiştir.

Yalçın ve Alkan (2012), Uhlenhuth presipitasyon halka, ELISA ve AGID yöntemlerin karşılaştırılması amacıyla Mersin ve Adana'da marketlerden temin edilen 45 et numunesi, 20 fermente olarak elde edilen sucuk numunesi, 45 kıyma numunesi, 30 hamburger köftesi olarak satışa sunulan numuneden at ve domuz eti varlığı bakımından üç yöntem ile incelendiğinde numunelerden hiçbirinde domuz varlığı tespit edilememiştir fakat 4 numune at eti bakımından pozitif çıkmıştır.

İnsan sağlığı, gıda güvenliği, üreticiler arası haksız rekabetin önlenmesi, tüketicilerin aldatılması ve dini hassasiyetler gibi nedenlerden dolayı et ve et ürünlerinde hayvan

türünün tespiti büyük önem taşımaktadır. Hayvan türlerinin tayini birçok yöntem ile belirlenebilmektedir. Fakat bu yöntemlerin yapılabilmesi için donanımlı laboratuvarlara, deneyimli uzman personele ve araç gereçlere ayrıca uzun sürelerle ihtiyaçlar vardır.

Bu proje ile at, domuz, sığır ve tavuk etlerinin hızlı ve güvenilir olarak türlere spesifik hiperimmun serumlar ile çiğ et ve et ürünlerinde %5 oranına kadar belirlenebileceği ortaya konmuştur.

Sonuç olarak uluslararası ticaretin artması, nüfusun kalabalıklaşması, et ihtiyacının artması ve kırmızı et fiyatının yükselmesi yapılan hileleri de artmıştır. Bu durum tüketicilerin sağlığını tehlikeye sokmakta, zoonoz hastalıkların yayılmasına sebep olmakta, üreticiler haksız kazanç sağlamakta ve insanların dini inançlarını hiçe saymaktadır. Bu durumun kontrol altına alınması amacıyla TGK Et ve Et Ürünleri Tebliği'ne uygun olarak ürünlerin hazırlanıp etiket bilgisi ile uyumlu olarak satışa sunulduğunun denetlenmesi gerekmektedir.

Et ve et ürünlerine uygulanan hilelerin önüne geçilmesi, insan sağlığının koruma altına alınması, üreticiler arasında haksız kazanç ve rekabetlerin sonlandırılması ve dini inançlara uygun standartların yerine getirilmesi ancak güvenilir, hassas, hızlı, pratik ve ekonomik et türü tayin yöntemlerinin varlığı ile mümkündür.

Bu kapsamda sığır, tavuk, at ve domuz hiperimmun serumlarının et türü tayininde güvenilir olarak kullanılabilirliğinin araştırıldığı bu tez çalışmasında; hiperimmun serumların çiğ ruminant, kanatlı, tek tırnaklı ve domuz etlerini karışım içerisinde %5'e kadar olan oranlarda güvenilir, pratik ve ekonomik olarak belirleyebildiği ortaya konmuştur.

6. KAYNAKLAR

- Abril M, Campo MM, Önenç A, Sanudo C, Alberti P and Negueruela AI. Beef colour evolution as a function of ultimate ph. Meat Sci., 2001; 58: pp. 69-78.
- Ağel EH (2008), ELISA tekniği ile çiğ ve ısıtılmış et ürünlerinde et türlerinin tespiti, TUBITAK Marmara Araştırma Merkezi Gıda Enstitüsü. [<http://www.dunyagida.com.tr/haber/elisa-teknigi-ile-cig-ve-isis-islem-gormus-et-ur/2690>] Erişim Tarihi: 07 Mayıs 2020.
- Ak S, İkiz S, Bağcıgil AF (2015). İmmunoloji ve Seroloji ders notları. [<http://cdn.istanbul.edu.tr/FileHandler2.ashx?f=immunoloji-seroloji-2015-ders-notu.pdf>]. Erişim Tarihi: 30 Mayıs 2020
- Alçay AÜ, Sağlam A, Yalçın S, Bostan K. Geleceğin olası protein kaynakları. Akademik Gıda, 2018;16(2): ss. 197-204.
- Altınışik M (2004) İmmunolojik yöntemler ADÜTF Biyokimya AD.[<https://www.mustafaaltinisik.org.uk/45-uzm-03.pdf>] Erişim Tarihi: 15 Mayıs 2020.
- Andrews CD, Berger RG, Mageau RP, Schwab B, Johnson RW (1992) Detection of beef, sheep, deer, and horse meat in cooked meat products by ELISA. J. AOAC Int., 1992; 75: pp. 572-576.
- Arda M. Hastalıkların Teşhisinde Biyoteknolojik Yöntemlerin Kullanılması. Kükem Derneği Bilimsel Yayınları No: 1, Ankara 1980.
- Arslan A (2002) Et muayenesi ve et ürünleri teknolojisi. S. 20 Medipres matbaacılık, Malatya
- Arslan A, İlhak Oİ, Calicioğlu M. Effect of method cooking on identification of heat processed beef using PCR . Meat Sci. 2006; 72:ss. 326-330.
- Arslan A, İlhak İ, Çalicioğlu M, Karahan M. Identification of meats using random amplified polymorphic dna (rapd) technique. J Muscle Foods. 2005;16: ss. 37-45.

- Arslan A. Et muayenesi ve Et Ürünleri Teknolojisi (2.Baskı), Medipres, Malatya, 2013; ss.38-53.
- Arun OO, Uğur M. Sosislerdeki etin orijininin belirlenmesinde pseudoperoksidaz boyama tekniğinin PAGIF metodunda kullanılması. Türk. Vet Anim Sci. 1999; 23: ss. 599-603.
- Aslan H, Aslan İ. Helal Gıda Sektörü: Malezya ve Türkiye Karşılaştırılması. 1. Uluslararası Battalgazi Multi Disipliner Çalışmalar Kongresi. Malatya 2018.
- Atasever DD Isıl işlem görmüş et ürünlerinde ELISA tekniği ile farklı et türlerinin tespiti. Adnan Menderes Ün. Sağ. Bil. Enst, YL. Tezi, Aydın 2011; ss.11-62.
- Atasever M, Çelik İ, Keleş A, Boydak M. Fermente sucuklardaki Doku Tiplerinin Histolojik Yöntemlerle Belirlenmesi. Veteriner Bilimleri Dergisi, 1999;15(1): ss. 147-154.
- Ayaz ND, Çağlayan H, Azram NA, et al. Disiplinler arası yaklaşımla helal ürün ve hizmetler 2. Garfiker yayınları. 2018;292: ss. 13-70.
- Ayaz ND, Şimşek M, Yıldırım A, et al. Disiplinler arası yaklaşımla helal ürün ve hizmetler 1. Garfiker yayınları, 2018a:282: ss. 9-95.
- Ayaz Y, Ayaz ND, Aksoy M, Kaplan YZ. Real-Time PCR tekniği ile çeşitli et ürünlerinde tavuk ve sığır eti oranlarının kantitatif tayini. Etlik Vet Mikrobiyol Derg, 2013;24: ss. 41-48.
- Ayaz Y, Ayaz ND, Erol I. Detection of species in meat and meat products using enzyme-linked immunosorbent assay. J. Muscle Foods. 2006;17: ss. 214–220.
- Ayaz Y, Ayaz ND, Erol İ. ELISA tekniği ile et ve et ürünlerinde tür tayini 1.Ulusal Vet. Gıda Hijyeni Kongresi Ank Ün. Vet. Fak. Dışkapı Kampüsü/Ankara 29 Eylül- 1 Ekim 2004; ss 355-363.
- Ayaz Y, Kaplan YZ, Ayaz ND, Aksoy MH. Et ürünlerinin histolojik muayenesi. Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi. 2012; 23(2): ss. 49-56.
- Ballin NZ, Vogensen FK, Karisson AH. Species determination-cn we detect and quantify meat adulteration. Meat Science, 2009; 83: pp. 165-174.
- Başbuğ H. Aşiretlerimizde At Kültürü, Türk Dünyası Araştırmaları Vakfı Yayını, İstanbul 1986.
- Batu A. Türkiye’de Helal (Mahzursuz) Gıda ve Helal Belgelendirme Sistemi Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi 2012; 1(7): ss. 51-61.

- Batu, A. Helal Gıda Ürünlerinde Domuz Türevleri ve Belirleme Yöntemler. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi 2013; 8(3): ss. 22-33.
- Bauer F, Hofmann K. Elektrophoretische tierarten identifizierung bei erhitztem fleisch und fleischerzeugnissen. Fleischwirtsch. 1989; 69(3): pp. 419-422.
- Bauer F, Hofmann K. Elektrophoretische tierartbestimmung steigerung der empfindlichkeit durch peroxidaseforbung der myoglobine. Fleischwirtsch 1987; 67(7): pp. 861-967.
- Baur C, Teifel- Greding J, Liebhardt E. Spezifizierung hitzedenaturierter fle, schproben durch DNA-Analyse. archiv für lebensmittel hygiene 1987; 38: pp. 172-174.
- Baysal A. Beslenme. Hatipoğlu yayınevi, Ankara 2007;11: ss. 255.
- Belen FZ, Gündüzöz G, Erol A. Malezya örneklğinde helal ürüne ortak bir disipliner yaklaşım. Kırıkkale İslami İlimler Dergisi, (Kİİ-FAD), 2018; ss. 163.
- Berkmen L. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi. Ders kitabı. A.Ü basımevi-Ankara 1965; 179.
- Besler HT. Türkiye'ye özgü besin ve beslenme rehberi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, 2015; ss. 23-28
- Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçıları Birliği Derneği (BESD-BİR, 2018). İstatistikler [<http://www.besd-bir.org/istatistikler>] Erişim Tarihi: 20 Ağustos 2020.
- Bhat, ZF, Kumar, S, Bhat, HF. In vitro meat: A future animal-free harvest. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 2017; 57(4): pp. 782-789.
- Bhat, ZF, Kumar, S, Fayaz, H. In vitro meat production. Challenges and benefits over conventional meat production. Journal of Integrative Agriculture, 2015; 14(2): pp. 241-248.
- Biesalski HK. Meat as a component of a healthy diet. Are there any risk or benefit if meat is avoided in the diet. Meat Science, 2005; 70: pp. 509-524.
- Billett EE, Bevan R, Scanlon B, Pickering K, Gibbons B. The use of poultry spesific murine monoclonal antibody directed to the insoluble muscle protein desmin in meta speciation. J. Sci. Food Agric 1996; 70: pp. 396-404
- Birben E. Polimeraz zincir reaksiyonu. Astım Allerji İmmünoloji, 2006; 4(2): ss. 92-94.
- Botka-Petrak K, Hraste A, Lucić H, Gottstein Ž, Đuras Gomerčić M, Jakšić S, Petrak T. Histological and chemical characteristics of mechanically deboned meat of broiler chickens. Vet Arhiv 2011; 81: pp. 273-283.

- Brodmann PD, Nicholas G, Schaltenbrand P, Ilg EC. Identifying unknown game species: with nucleotid sequencing of the mitochondri al sitokrom gene and a subsequent basic local alignment search tool search. *Z. Lebensm. Unters Forsch.* 2001; 212: pp. 491-496.
- Bulduk S, Küçükkömürlü S. Besin üretim teknolojisi. Gazi Üniversitesi Mesleki Eğitim Fakültesi, Bizim Büro Basımevi, Ankara 1995; 15.
- Carpenter, CE, Cornforth, DP, Whitter, D. Consumer preferences for beef color and packaging did not effect eating satisfaction. *Meat Science*, 2001; 57: pp. 359-363
- Chen FC, Hsieh YHP, Bridgman RC. Monoclonalantibodi estoporcinethermal-stable muscle protein for detection of pork in raw and cooked meats. *Journal of Food Science*, 1998; 63: pp. 201–205.
- Chisholm J, Conyers C, Booth C, Lawley W, Hird H. The detection of horse and donkey using real-time PCR *Meat Science* 2005; 70: ss. 727-732.
- Chisleni G, Stella S, Radaelli E, Mattiello S, Scanziani E. Quantitative evaluation of tortellini meat filling by histology and image analysis. *Int J Food Science Tech.* 2010; 45: pp. 265-270.
- Çetin O, Bingöl EB, Akkaya H. The Microbiological, serological and parasitological quality of cig kofte (raw meatball) and its lettuce marketed in İstanbul. *Polish J Environ Studies*, 2008;17: ss. 701-706.
- Çetin O, Bingöl EB, Çolak H, Ergün O, Demir C. The Microbiological, serological and chemical qualities of mincemeat marketed in İstanbul. *Türk J Vet Animal Science* 2010; 34(4): ss. 407-412.
- Decker R, Holpert D, Pott HH, Plein K. Erfahrungen zum einsatz der isoelektrischen fokussierung-auf polyacrylamide (pagif in der fleischhygiene. *Fleischwirtsch.* 1985; 65(7): pp. 857-861.
- Demirhan Y, Ulca P, Senyuva HZ. Detection of porcine dna in gelatine and gelatine-containing processed food products halal/kosher authentication. *Meat Science* 2012; 90: ss. 686–689.
- Dooley JJ, Paine KE, Garrett SD, Brown HM. Detection of meat species using tagman Real-Time PCR Assays. *Meat Science* 2004; 68: pp. 431-438.

- Ekici K, Akyüz N. Farklı hayvan türlerine ait çiğ etlerin SDS-PAGE yöntemleriyle belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, Van 2003; 14(2): ss. 78-82.
- Ekici K, Alishanlı M. PAGIF et türlerinin ayırımında kullanılması Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, Van 2003; 14 (2): ss.102-106.
- Ekici L, Ercoşkun H. Et ürünlerinde diyet lif kullanımı. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 2007; 1: ss. 83.
- Emiroğlu K, Yüksel A. Yoldaşımız At, Yapı Kredi Bankası Yayınları, İstanbul 2009.
- Erdoğan ÖT. Kahramanmaraş'ta Satılan Sucuk ve Sosislerin Histolojik Yapılarının İncelenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi, Kahramanmaraş 2002; 5(2): ss. 9-13.
- Ereçin Z, Hassa O. Evcil memelilerde kılların morfolojik özellikleri ve bu yolla teşhis imkanları. Veteriner Hekimler Derneği Dergisi, 1952; 72-73: ss. 253-279.
- Erençin Z. Muhtelif geviş getiren hayvanlarda hemal lenf yumrularının anatomik durumlarıyla hemopoetik sistemdeki yerlerin tespiti. A.Ü Vet. Fak. Ankara 1952; 34.
- Ergezer H. Değişik yöntemlerle marine edilmiş kanatlı etlerinin kimyasal, mikrobiyolojik, tekstürel ve duyuşal özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli, 2005; ss. 3-40.
- Erol İ, Yurtyeri A, Hildebrandt G, Kleer J. Polimeraz Zincir Reaksiyonu. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Ankara 1990.
- Erol İ. Trisinellosis. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Ankara 2004.
- Et ve Süt Kurumu (2019). TÜİK/kümes hayvancılığı üretimi. [<https://www.esk.gov.tr/tr/14059/>]. Erişim Tarihi: 30 Mart 2020
- Et ve Süt Kurumu (2020). Hayvan alım fiyat listesi. [<https://www.esk.gov.tr/tr/11931/Alim-Fiyatlari>] Erişim Tarihi: 20 Mart 2020.
- Et ve Süt Kurumu (2020a). Et nedir ve et çeşitleri nelerdir. [<https://www.esk.gov.tr/tr/10998/ET>] Erişim Tarihi: 01 Mayıs 2020.
- Fajardo V, Gonzalez I, Martin I, Rojas M, Hernandez P.E, Garcia T, Martin R. Real-Time PCR for detection and quantification of red deer (cervus elaphus),

- fallow deer (dama dama), and roe deer (capreolus capreolus) in meat mixtures. Meat Science Spain 2008; 79: pp. 289–298.
- Fuentes AA, Palacios R, Garcés M, Caballero ML, Moneo I. Isolation and characterisation of heat resistant beef allergen myoglobin. Allergy 2004; 59: pp. 327-331.
- Ghovvati S, Nassiri MR, Mirhoseini SZ, Heravi Moussavi A, Javadmanesh A. Fraud identification in industrial meat products by multiplex PCR Assay. Food Control 2009; 20(8): pp. 696-699.
- Gıda ve Tarım Örgütü (FAO, 2020). Dünya’da canlı hayvan sayısı. [<http://www.fao.org/>] Erişim Tarihi: 30 Nisan 2020.
- Gökalp HY, Kaya M, Zorba Ö. Et ürünleri işleme mühendisliği. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Erzurum 1994; 789: 320: 70.
- Günşen U, Aydın A, Ovalı BB, Coşkun Y. Detection of different meat species in raw meat and cooked meat products using ELISA technique. J Vet Fac Vet Med. İstanbul Üniversitesi 2006; 32: ss. 45-52.
- Gürer B, Ören N. Türkiye’de Hayvansal Ürünlerde Gıda Güvencesinin Analizi, Çukurova Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 2013; 29(3): ss. 124-133.
- Hocquette, JF. Is in vitro meat the solution for the future? Meat science, 2016; 12: pp. 167-176.
- Hofmann K, Bluchel E. Blut und muskelforbsloff trennung und bestimmung unter anwendung der SDS-Electrophores. Fleischwirtsch. 1991; 71(11): 1290-1293.
- Hofmann K, Penny IF. Methode zur identifizierung und quantitativen bestimmung von fleisch-und fremdeiweus mit hufe der SDS-Poly Acrylamid- Elektrophorese aut flachgelen. Fleischwirtsch. 1973; 20: pp. 252-257.
- Hofmann K. Fundamental problems in identifying the animal species of muscle meat using electrophoretic methods. Fleischwirtsch, 1986; 66(1): pp. 91-98.
- Hsieh YHP, Johnson MA, Wetzstein CJ, Gren NR (1996) detection of species adulteration in pork products using Agar-Jel Immunodiffusion and Enzyme-Linked Immunosorbentassay J. Food Quality 1996; 19: pp. 1-13.
- Hsieh YHP, Woodward BB, Ho SH. Detection of species substitution in raw and cooked meats using Immunassays. J Food Quality. 1995; 58: pp. 555-559.

- Hsieh YHP. Monoclonal antibodies for the detection of prohibited animal proteins in rendered meat and feedstuffs, Florida research consortium technology transfer conference St. Petersburg, Florida, May 17-18 2004.
- Hsieh, YHP, Chen, FC, Sheu, SC. AES research developing simple, inexpensive tests for meat products. *Highlights of Agricultural Research*. 1997; 44(2):pp. Summer.
- Hui YH, Sherkat F. *Handbook of Food Science, Technology, and Engineering - 4 Volume Set*, Department of nutrition, foodandexercisesciences. Florida State University, 2006; pp. 531–550.
- Hvass A. Species differentiation in minced meat products by immunodiffusion. *Biochemical identification of meat species*. R. L. S. Patterson (Ed) Elsevier Applied Science Publishers Ltd., England 1985; pp. 53-58.
- İlhak İ, Arslan A. Random amplified Polymorphic DNA (RAPD) yöntemiyle sığır, koyun, keçi ve yabani domuz etinin ayırt edilmesi. *F.Ü. Sağlık Bilimleri Dergisi* 2003; 17: ss. 59-63.
- İlhak Oİ, Arslan A. Identification of meat species by PCR technique. *Türk J Vet Anim. Sci*, 2007; 31(3): pp. 159-163.
- İnal T. Besin hijyeni hayvansal gıdaların sağlık kontrolü. final ofset, İstanbul, 1992; ss. 12-44.
- İnal T. Kesim hayvanı ve et muayenesi. Saray Medikal Yayıncılık İzmir (Bornova Veteriner Araş. 16) 1995; ss. 5-14.
- Kamber U, Özalp E. Fermente türk sucuklarında et orijininin indirekt kompetatif ELISA ile belirlenmesi. *Erciyes Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 2009; 6(1): ss. 21-29.
- Kamber U. Et türlerinin identifikasyonu. *Vet. Hek. Dern. Derg.* 1996; 67 (1): ss. 34-40.
- Kaymaz Ş, Çelik H, Yurtyeri A, Kamber U, Yargül B. Ankara’da satılan hazır çiğ kıymalarda kas doku, bağ doku, iç organ ve yenmeyen dokuların saptanması. *Ankara Üniv Vet Fak Derg.* 1989; 36: ss. 40-52.
- Kemeny DM. *A Practical guide to ELISA*. Press, Oxford 1991.
- Kesmen Z, Şahin F, Yetim H. PCR assay for the identification of animal species in cooked sausages. *Meat Sci*, 2007; 77 (4): ss. 649-653.

- Keyvan E, Çil Gİ, Kul BÇ, Bilgen N, Şireli UT. Identification of meat species in different types of meat products by PCR. Ankara Üni. Vet. Fak. Derg., 2017; 64: ss. 261-266.
- Koh MC, Lim CH, Chua SB, Chew ST, Phang STW. Random amplified polymorphic DNA (RAPD) fingerprints for identification of red meat animal species. Meat Science 1998; 48: pp. 275-285.
- Kohler G, Milstein C. Continuous cultures of fused cells secreting antibody of predefined specificity, Nature 1975; 256: pp. 495-7.
- Köppel R, Ruf J, Rentsch J. Multiplex Real-Time PCR for the detection and quantification of dna from beef, pork, horse and sheep. eur food res technol 2011; 232: pp.151-155.
- Kremar P, Rencova E. Quantitative detection of species-specific DNA in feedstuffs and fish meal. J. Food Prot. 2005; 68: pp. 1217-1221.
- Küresel Gıda Güvenliği Endeksi. Ülkelerin gıda güvenliği sıralaması. (2020). [<https://foodsecurityindex.eiu.com/>] Erişim tarihi: 02 Nisan 2020
- Latorre R, Sadeghinezhad J, Hajimohammadi B, Izadi F, Sheibani MT. Application of Morphological Method for Detection of Unauthorized Tissues in Processed Meat Products. Journal of Food Quality and Hazards Control, 2015; 2: pp. 71-74.
- Lieve A. The meat hand book Los Angeles,calif : The AVI publishing company ,INC 1970.
- Liu L. Monoclonal antibody-based Sandwich ELISA for the detection of ovine muscle in cooked meat. The Florida State University College A Thesis submitted to the Department of Nutrition, Food and Exercise Sciences in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science 2006.
- Lockley AK, Bardsley RG. DNA based methods for food authentication. Trends in Food Sci. Technol. 2000; 11: pp. 67-77.
- Lorcu F, Acar Polat B. "Türkiye’de kırmızı ithal et", hayvansal üretim, 2012; 53(1): ss. 14-20.
- Louis T, Louis MH. Food Allergy, In: Allergy in Children. W B Saunders Company, London, 1970; pp. 128.

- Macedo-Silva A, Barbosa SF, Alkmin MG, Vaz AJ, Shimokomaki M, Tenuta-Filho A. Hamburger meat identification by DOT-ELISA. *Meat Sci*, 2000; 56(2): pp. 189-192.
- Mancini RA, Hunt MC. Current research in meat color. *Meat Sci.*, 2005; 71(1): pp. 100-121.
- Marcinčák S, Pospiech M, Mačanga J, Tremlová B, Turek P. Quality of sausages "Spišské párky" on Slovak and Czech markets. *Folia Veterinaria*, 2014; 58: pp. 22-24.
- Martin R, Wardale RJ, Jones SJ, Hernandez PE, Patterson RLS. Monoclonal antibody Sandwich ELISA for the potential detection of chicken meat in mixture of raw beef and pork. *Meat Sci.* 1991; 30: pp. 23-31.
- Martinez I, Yman MI. Species identification in meat products by RAPD Analysis. *Food Res Int* 1998; 31: pp. 459- 466.
- Matsunaga T, Chikuni K, Tanabe R, Muroya S, Shibata K, Yamada J, Shinmura YA. Quick and simple method for the identification of meat species and meat products by pcr assay. *Meat Sci* 1999; 51: pp. 143-148.
- McLeod A (ed). *World livestock 2011 livestock in food security*. FAO Publications, 2011; pp. 1-130.
- Memphis Meats (2020). Yapay et. [<https://www.memphismeats.com/about>] Erişim Tarihi :01 Ocak 2020.
- Morrissey PA, Sheehy PJ, Galvin K, Kerry, JP. Lipid stability in meat and meat products. *Meat Science*, 1998; 49: pp. 73-86.
- Necidova L, Recencova E, Svoboda L. Counter immunoelectrophoresis: a simple method for detection of species specific muscle proteins in heat processed products. *Vet. Med.- Czech*. 2002; 47(5): pp. 143- 147.
- Niyaz ÖC, İnan Hİ. Türkiye’de Gıda Güvencesinin Mevcut Durumunun Değerlendirilmesi, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2016; 13(2): ss. 1-7.
- Northcutt, JK. Factors affecting poultry meat quality, The University of Georgia College of agricultural & environmental sciences cooperative extension service 2004.
- Norton, T. From the lab to the supermarket: In vitro meat as a viable alternative to traditional meat production. *Journal of Food Law and Policy*, 2015; 1: pp. 157-180.

- Özçiçek Dölekoğlu C. Tüketicilerin İşlenmiş Gıda Ürünlerinde Kalite Tercihleri, Sağlık Riskine Karşı Tutumları ve Besin Bileşimi Konusunda Bilgi Düzeyleri (Adana Örneği), TEAE, 2003: 105.
- Özek A, Karaman H, Turgut A, Çağrııcı M, Dönmez İK, Gümüş S. Kuran-ı Kerim ve Türkçe Açıklamalı Meali. Mushafı Şerif Basım Kurumu 1992.
- Özşensoy Y, Şahin S. Et ürünlerinde tür tayininin yapılmasında farklı yöntemlerin karşılaştırılması. Eurasian J Vet Sci, 2016; 32(1): ss 30-35.
- Öztan A. Et bilimi ve teknolojisi. Ankara 2003;4: ss.49.
- Öztürk M, Besler HT. Besin Alerjileri. 2008;ss. 7-22.
- Pandurangan, M, Kim, DH. A novel approach for in vitro meat production. Applied Microbiology and Biotechnology, 2015; 99(13): pp. 5391-5395.
- Partis L, Croan D, Guo Z, Clark R, Coldham T, Murby J. Evaluation of a DNA fingerprinting method for determining the species origin of meats. Meat Sci 2000; 54: pp. 369-376.
- Patterson RM, Spencer TL. Differentiation of raw meat from phylogenetically related species by ELISA. Meat Science, 1985; 15: pp. 119-123.
- Pineberg SK. Tierortangabe und bestimmung Fleisch-Wirsch 64 1984; (11); pp. 1350-1354.
- Rashood KA, Shaaban RRA, Moety EMA, Rauf A. Compositional and thermal characterization of genuine and randomised lard: a comparative study. Journal of the American Oil Chemists' Society, 1996; 73: pp. 303-309.
- Reddy PM, Reddy VSL, Rao ZS, Murthy GK. Identification of origin of fresh, cooked, and decomposed meats by using brain antigens. J. Food Sci. Technol. 2000; 37: pp. 201- 203.
- Rencova F, Necidova L, Svoboda L. Identification by ELISA of poultry, horse, kangaroo, and rat muscle specific proteins in heat processed products. Vet. Med. Czech. 2000; 45(12): pp. 353-356.
- Resurreccion AVA. Sensory aspects of consumer choices for meat and meat products Meat Science 2003;66: pp. 11-20.
- Rezaian M, Rokni N. Histological study of heated meat products in mazandaran province. The 11. International symposium of the world association of veterinary laboratory diagnosticians and one seminar on Biotechnology. November, 2003; pp. 9-18.

- Riaz MN, Chaudry MM. Halal Food Production. CRC Press LLC, 2000 N.W. Corporate Blvd., Boca Raton, Florida 33431. USA 2004.
- Sezer Ç, Aksoy A, Çelebi Ö, Deprem T, Öğün M, Oral NB, Vatansever L, Güven A. Evaluation of the quality characteristics of fermented sausages and sausage-like products sold in Kars. Eurasian Journal of Veterinary Sciences, 2013; 29(3): ss. 143-149.
- Sincer E, Şenyuva H, Gilbert J. Et ve et ürünlerinde taşıyıcı ve orijinallik. Gıda Yem Analiz, 2010; 35(7): ss. 12-13.
- Smarajeewa U, Wei CI, Huang TS, Marshall MR. Application of Immunoassay in the food industry. Critical Rev. Food Sci. and Nutrition, 1991; 29: pp. 403-434.
- Smil V. Worldwide transformation of diets, burdens of meat production and opportunities for novel food proteins. Enzyme Microbial Technology, 2002; 30(3): pp. 305-311.
- Soji Z, Muchenje V. Should the South African red meat classification system be revised or maintained A review. South African Journal of Animal Science. 2017; 4.
- Spell E. Die Elektrophoretische unterscheidung verschiedener fleischarten. Fleischwirtsch., 1974; 3: pp. 533-538.
- Strydom PE. Quality related principles of the South African Beef classification system in relation to grading and classification systems of the world, South African Journal of Animal Science, 2011;41: pp. 177-193.
- T.C Milli Eğitim Bakanlığı (2020). Gıda Tek. et ve et ürünleri analizleri 1. [http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Et%20Ve%20%C3%9Cr%C3%BCnleri%20Analizleri%201.pdf] Erişim Tarihi: 01 Nisan 2020.
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı (2020). Toplu tüketim terlerinde alerjen bildirimi. [<https://www.tarimorman.gov.tr/Konu/2023/TopluTuketimYerlerindeAlerjenBildirim>] Erişim Tarihi: 05 Mayıs 2020.
- Tapp WN, Yancey JWS, Apple JK. How is the instrumental color of meat measured. Meat Sci., 2011; 89: pp. 1-5.
- Tarbiyotek Agricultural Genetworks (2020). ELISA [<http://tarbiyotek.blogspot.com/>] Erişim Tarihi: 30 Nisan 2020.
- Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE, 2016). Kırmızı Et Durum Tahmin Raporu yayın no: 279, Ankara

- Tayar M (2008). Et muayenesinin tarihçesi, kasaplık hayvanların muayenesinin amaçları, Erişim Tarihi: 10 Nisan 2020
- Tremlová B, Štarha P. Histometric evaluation of meat products-determination of area and comparison of results obtained by histology and chemistry. Czech J Food Sci. 2003; 21: pp. 101-106.
- Tremlova B. Histologischer nachweis von knochenpartikein in fleischprodukten. Fleiswirtsch. 2000; 80: pp. 73- 74.
- Türk Dil Kurumu (2020).
[http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&arama=kelime&guid=TDK.GTS.59eeb7c_96d32f3.00987623] Erişim Tarihi:06 Mayıs 2020.
- Türk Gıda Kodeksi Et ve Et Ürünleri Tebliği (Tebliğ No: 2012/74) - Resmi Gazete Tarihi: 05.12.2012 Resmi Gazete Sayısı: 28488
- Türk Gıda Kodeksi Et, Hazırlanmış Et Karışımları ve Et Ürünleri Tebliği (2020) (Tebliğ No:2018/52). [<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/01/20190129-4.htm>]. Erişim Tarihi: 19 Nisan 2020.
- Türk N, Kafa B, İzan Y. Et ve et ürünlerinde tür tayini. Gıda Kongresi, Nisan 19-21, İzmir 2005.
- Türkiye İstatistik Kurumu (2018). Hayvansal üretim istatistikleri. [<http://tuik.gov.tr/>] Erişim Tarihi: 30 Eylül 2020.
- Türkiye Kırmızı Et Üreticileri Merkez Birliği (2018). Kırmızı etin faydaları. [<http://tuketbir.org.tr/kirmizi-etin-faydalari/>] Erişim Tarihi: 28 Mart 2020.
- Türkiye Süt, Et, Gıda Sanayicileri ve Üreticileri Birliği (2019). Hayvansal üretim istatistikleri. [<http://www.setbir.org.tr/>] Erişim Tarihi: 19 Mart 2020
- Türkiye Ulusal Alerji ve Klinik İmmünoloji Derneği (2019). Et alerjileri. [<https://www.aid.org.tr/et-alerjileri>]. Erişim Tarihi:20 Mart 2020
- Türkyılmaz Ö, Irmak H. Et ve et ürünlerinde ELISA tekniği ile türlerin tespiti. Bornova Vet. Kont. Araşt. Enst. Derg., 2008; 30(44): ss 27-31.
- Türkyılmaz Ö, Kafa B, İzan Y, Sava Ş. Çiğ et ve et ürünlerinde AGID yöntemi ile türlerin tespiti. Bornova Vet Kont Araşt Enst Derg, 2009; 31(45): ss. 15-20.
- Uğur M, Nazlı B, Bostan K. Mezbaha bilgisi ve et muayenesi ders notları. İ.Ü. Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni Ve Teknolojisi Anabilim Dalı. İstanbul 1995.

- Uhlenhuth P. Das biologische verfahren zur erkennung und unterscheidung von menschen und teirblut sowie anderer einweissubstanzen und seine anwendug in der forensishen praxis. ausgewahlte sammlung von arbeiten und gutachten, Jena Fischer, Deutschland,1905.
- Verbeke W, Rutsaert P, Bonne K, Vermeir I. Credence quality coordination and consumers' willingness-to-pay for certified halal labelled meat. Meat Science, 2013; 95: pp. 790-797.
- Warnece MD, Sufle RL. Serological Tecniques: Identification of Meat Species, Organs. Reciprocae Meat Conf. Ann. Proc.,2001; 21: pp. 391-401.
- Webb, EC. Description of carcass classification goals and the current situation in South Africa. Animal Sciences, 2015; 45(3): pp. 229-233.
- Welt K, Ott S, Thalmann M. Anaphlaxis after the ingestion of lamb meat. Allergy 2005; 60; pp. 545.
- Whittaker RG, Spencer TL, Copland JW. An enzyme linked immunosorbent assay for species identification of rawmeat. Journal of the Science of Food and Agriculture. 1983; 34(10): pp. 1143-1148.
- Williams JGK, Kubelik AR, Livak KJ, Rafalski JA, Tingey SV. "DNA polimorphism amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers", nucleic acids research Vol 1990;18: pp. 6531-6535.
- Wolf C, Lüthy J. Quantitive compatitive (Qc) PCR for quantifi cation of porcine DNA. Meat Sci., 2001; 57: pp. 161-168.
- Xu Y. The chemical educator. 1996; 1(2): pp. 1-14.
- Yalçın H, Alkan G. Et ve et ürünlerinde at ve domuz eti varlığının Uhlenhuth Presipitasyon Halka AGID ve ELISA metotları ile araştırılması Kafkas Üni. Vet. Fak. Derg. 2012; 18(6): ss. 923-927.
- Yetim H, Kesmen Z, Sahin F. Kayseri ve Erzurum piyasasında satılan et ürünlerinde farklı hayvan türlerine ait etlerin PCR tekniği kullanılarak belirlenmesi üzerine bir araştırma Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu 985

HİPERİMMUN SERUMLARIN ET TÜRÜ TAYİNİNDE KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

ORIJINALLIK RAPORU

%6

BENZERLİK ENDEKSİ

%5

İNTERNET
KAYNAKLARI

%2

YAYINLAR

%3

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1

Submitted to Erciyes Üniversitesi
Öğrenci Ödevi

%2

2

www.halaltourismcongress.com
İnternet Kaynağı

<%1

3

www.adanadanismanlik.net
İnternet Kaynağı

<%1

4

yalovapress.com
İnternet Kaynağı

<%1

5

www.vetgida2013.com
İnternet Kaynağı

<%1

6

Submitted to Yeditepe University
Öğrenci Ödevi

<%1

7

adudspace.adu.edu.tr:8080
İnternet Kaynağı

<%1

8

wikizero.com
İnternet Kaynağı

<%1

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Aşkın Nur DERİNÖZ
Uyruğu: Türkiye (T.C)
Doğum Tarihi ve Yeri: 19 Nisan 1994, ANKARA
Medeni Durumu: Bekâr
E-mail: askinnurderinoz@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Lisans	KÜ Veteriner Fakültesi, Kırıkkale	2018
Lise	Kurtuluş Anadolu Lisesi, Ankara	2012

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2019- Halen	Arden Araştırma & Deney	Veteriner Hekim

YABANCI DİL

İngilizce

PROJELER

TÜBA ve TÜBİTAK Destekli Proje

TÜBİTAK. 1919B011603089. “Pastırmada *Escherichia coli* O157:H7’nin Bakteriyofaj ile Biyokontrolünün Araştırılması” (Yürütücü)

Diğer Ulusal Kuruluşlar Tarafından Destekli Proje

KOSGEB. Laboratuvar Hayvanlarında (Rat ve Fare) Obezite, Diyabet, Metabolik Bozukluk Hastalıkları Oluşturan Kazein Bazlı Yüksek Yağlı Emülsiyon Tipi Yemlerin Üretimi (Araştırmacı)

YAYINLAR

1. ÇUFAOĞLU G., DERİNÖZ A.N., AYAZ N.D. (2019). An investigation on biocontrol of *Escherichia coli* O157:H7 by a bacteriophage cocktail in pastırma. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. 66(1): 7-11.
2. DERİNÖZ A.N., CUFAOĞLU G., AYAZ N.D. (2019). Pastırmada *Escherichia coli* O157:H7’nin Bakteriyofaj Kokteyli ile Biyokontrolü. 8. Ulusal 2. Uluslararası Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi, 24-27 Ekim 2019