



Türkiye’de üretilen geleneksel gıdalardan pastırma ve sucukların fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve serolojik özelliklerinin belirlenmesi

Determination of physicochemical, microbiological, and serological properties of pastırma and sucuk from traditional foods produced in Turkey

Nuran Erdem^{1,*} , Süleyman Gökmen² 

¹ Aksaray Üniversitesi, Gıda İşleme Bölümü, 68500, Aksaray Türkiye

² Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, 70100, Karaman, Türkiye

Öz

Et işleme ve ürüne dönüştürme süreçleri zahmetli ve maliyetlidir. Bu nedenle daha fazla kâr elde etme amacıyla bazı işletmeler tarafından et ürünleri içerisine daha ucuz ikame maddeleri ilave edilmekte, çeşitli taklit ve tağşişler yapılmaktadır. Etkili bir gıda kontrolü ve güvenilir gıda üretiminin sağlanmasında temel bileşenler mevzuat ve resmi kontrollerdir. Araştırma, Türkiye’de yapılan resmi denetimler esnasında alınan sucuk ve pastırma örneklerinin bazı kalite özelliklerinin ve gıda güvenliğine uygunluğunun belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla Türkiye’de üretilen pastırma ve sucuklardan 8 yıl süresince örnekler alınarak kalite analizleri yapılmıştır. Kalite parametreleri olumsuz sonuçlanan sucuk örneği sayısının 574 (%6.69) olduğu, olumsuz sonuçlanan örnek sayısının 71 (%12.37) ile 2017’de en yüksek, 39 (%6.79) ile 2015’de en düşük olduğu belirlenmiştir. Bu olumsuzlukların temelini; sucuk örneklerindeki yağ miktarının yüksek olması, histolojik muayenede tek tırnaklı, kanatlı ve domuz etlerinin saptanması oluşturmuştur. Pastırma örneklerinde ise olumsuz kalite parametrelerine rastlanan örnek sayısı 49 (%3.25) olup, olumsuz örnek sayısının 2018’de (7 adet/%8.54) en yüksek, 2014’de en düşük (1 adet/%2.04) olduğu belirlenmiştir. Bu olumsuzlukların temelini ise, pastırmalardaki rutubetin ve koagülaz (+) *Staphylococcus* yükünün yüksek olması oluşturmuştur. Bu sonuçlara göre pastırma ve sucuklarda dikkat edilmesi gereken parametrelerin başında histolojik muayene, rutubet, yağ ve mikrobiyolojik kriterlerin bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Sucuk, Pastırma, Kalite, Gıda güvenliği, Geleneksel et ürünleri

Giriş

Hayvansal kaynaklı gıdalar, protein değerlerinin yüksek olması nedeniyle beslenmede önemli bir yere sahiptir. Yeterli ve dengeli beslenme amacıyla alınan protein miktarının en az %50’sinin hayvansal kaynaklı olması gerekmektedir [1]. Et, bileşimindeki yüksek biyolojik değerli protein, demir, B12 vitamini ve diğer B kompleks

Abstract

Meat processing and its processes are laborious and costly. For this reason, some producers reduce the cost by adding cheaper substitutes to meat products, making imitation and adulteration to gain more profit. Legislation and official controls are key components in ensuring effective food control and safely food production. This study was conducted to determine some quality characteristics and compliance with food safety of sausage and pastrami samples collected during official controls in Turkey. For this purpose, pastrami and sausages produced in Turkey for 8 years were taken from food companies and quality analyzes of taken samples were performed. Based on obtained results, it was found that the total number of samples with negative quality parameters in sausage samples was 574 (6.69%). In terms of quality parameters, the highest number of negative samples (71, 12.37%) was identified in 2017 and the lowest number of negative samples (39, 6.79%) in 2015. The main reasons for these problems are high fat content in the sausages and the presence of horse, poultry and pork meats in the histological examination of red meats. In the pastrami samples, the number of samples with negative quality parameters was 49 (3.25%). The number of negative samples was highest in 2018 (7 items/8.54%) and lowest in 2014 (1 item/2.04%) has been determined. The basis of these negativities was the high humidity and coagulase (+) *Staphylococcus* load in pastrami. According to these results, it was concluded that histological examination, moisture, fat and microbiological criteria are the main parameters to be considered in bacon and sausage.

Keywords: Sucuk, Pastırma, Quality, Food safety, Traditional meat products

vitaminleri, çinko, selenyum, fosfor vb. besin elementleriyle, fiziksel ve mental gelişim bakımından önemli gıda maddeleri arasında yer almaktadır [2]. Ülkemizde ve dünyada, damak tadı ve geleneklere göre farklı et ürünleri bulunmaktadır [3]. Jerky Güney Amerika; Country Style Ham ABD; Serrano ve Iberian Ham İspanya; Toscano İtalya; Bayonne Ham Fransa; Spekeskinke Norveç; Hangikjöt İzlanda; Jinhua Ham ise Çin

* Sorumlu yazar / Corresponding author, e-posta / e-mail: nuran.erdem42@gmail.com (N. Erdem)

Geliş / Recieved: 21.04.2023 Kabul / Accepted: 17.07.2023 Yayınlanma / Published: 15.10.2023

doi: 10.28948/ngumuh.1286400

için önem arzeden et ürünleri arasında yer almaktadır [4]. Sucuk ve pastırma, Türkiye'de yaygın olarak tüketilen geleneksel et ürünleri arasında yer almaktadır [5].

Tarihi kayıtlarda, milattan önce 2000'li yıllardan itibaren kurutma, fermentasyon, salamura, tuzlama vb. işlemlerin etin muhafazası amacı ile kullanıldığı belirtilmektedir [6]. Kürleme, fermente edilerek kurutulan et ürünlerinin raf ömrünü uzatmak amacı ile kullanılmakta olan bir yöntemdir. Nitrat, nitrit vb. katkı maddeleri, arzu edilen renk, aroma oluşumu ve bozunma yapan mikroorganizmaların inhibe edilmesini sağlamaktadır. Kürleme ajanlarının avantajlarına rağmen, limit değerlerin üzerinde kullanımı sağlık risklerine de beraberinde getirmektedir [5]. Et ürünlerinin incelenmesi amacıyla anatomik, histolojik, mikroskopik, organoleptik, kimyasal, elektroforetik, kromatografik veya immünojenik yöntemlere dayanan çeşitli analitik yöntemler uygulanmaktadır [7].

Kimyasal analiz yöntemleri ile kaliteyi düşüren ve besleyici değeri azaltan bitkisel kaynaklı maddelerin karıştırılma oranları; mikrobiyolojik analiz yöntemleri ile çiftlikten sofraya tüm proseslerde hijyenik koşullara uyulup uyulmadığı belirlenmektedir. Serolojik yöntemlerle eti kullanılan hayvan türleri; organoleptik analizlerle ise genel görünüm, renk, aroma, lezzet gibi subjektif parametreler tespit edilmektedir [8, 9]. Et ve et ürünlerine histolojik analizler de uygulanmaktadır. Histolojik analizlerle prolin ve hidroksi prolin ölçümleri yapılarak kollajen miktarı ve et ürünlerine katılan doku tipleri tespit edilmektedir [10, 11]. Tüm bu analizler gıda güvenliğinin sağlanması açısından önem arz etmektedir.

Standartlar, denetim şekli ve sonucunu büyük ölçüde etkileyebilmektedir. Denetim sürecindeki faktörlerden olan denetçinin yeterlilik derecesi de önem arz etmektedir [12]. 2015-2030 yılları için Dünya Gıda Programı topluluğu tarafından, bireylerin hayatlarının iyileştirilebilmesi için küresel çapta amaçlar belirlenmiştir. Bu amaçların temelinde açlığa son verilmesi, güvenilir gıdanın sağlanması, beslenmenin iyileştirilmesi ve sürdürülebilir tarımın teşvik edilmesi yemini, programın öncelikleri arasında yer almaktadır. Ayrıca desteklenme gereksinimi bulunan ülkelerin sosyal ve ekonomik kalkınması için gıda yardımı yapılması, acil durumlar ve kriz dönemlerinde ortaya çıkan gıda ihtiyacının giderilmesi, BM ve FAO'nun önerileri doğrultusunda küresel çapta gıda güvenliğinin sağlanabilmesi amacıyla, 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri kapsamında yardım faaliyetleri yürütülmekte ve sürdürülmektedir [13].

Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından denetim faaliyetleri; risk bazlı denetim prosedürüne uygun olarak, gıdaların içeriklerine göre yıl içerisinde bir veya daha fazla sıklıkta gerçekleştirilmektedir. Gıda üretim yerleri ve özellikle hayvansal kaynaklı gıdalar için, sağlık yönüyle oluşturduğu riskler nedeniyle denetim sıklığı daha fazla gerçekleştirilirken, satış ve toplu tüketim yerleri için daha az sıklıkta gerçekleştirilmektedir [14].

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), Gıda Tarım Örgütü (FAO) ve Codex Alimentarius Uzmanlar Komisyonu tarafından gıda güvenliği, "sağlıklı ve kusursuz gıda üretiminin sağlanması amacıyla gıdaların üretim, işleme, muhafaza,

taşıma ve dağıtım aşamalarında gerekli kurallara uyulması ve önlemlerin alınması" şeklinde tanımlanmıştır [15]. Son yıllarda tüketicilerin bilinçlenmesine paralel olarak, gıda kanunlarının ülkeler tarafından daha sağlıklı ve güvenilir gıda üretilmesi amacıyla güncellenmesi sonucu önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Üretim zincirinin herhangi bir halkasındaki aksama, tüketime sunulan gıdaların güvenliğinde çeşitli risklerin ortaya çıkmasına yol açabilmektedir [16]. Etkili bir gıda kontrolü ve güvenilir gıda üretiminin sağlanmasında temel bileşenler mevzuat ve resmi kontrollerdir [17]. Avrupa Birliği'ne üye devletlerin, resmi gıda kontrollerinin düzenli, risk bazlı ve uygun aralıklarla yapılması amacıyla yasal bir zorunluluğu bulunmaktadır [18]. Yaptırımlar konusunda düzenlemelerin ayrıntıları ve kurumsal çerçevelerle ilgili ülkeler arasında farklılıklar görülmektedir. Ancak gıda üreticileri ile gıda güvenliği mevzuatına uyumun sağlanmasının amaçlandığı ilkeler evrenseldir [19]. Tüm bunlardan dolayı gıda güvenliğinin sağlanması özellikle geleneksel et ve et ürünlerinden pastırma ve sucuk örneklerinde oldukça önemlidir. Bu nedenle bu araştırma, Türkiye'de resmi denetimler esnasında alınan sucuk ve pastırma numunelerinin analiz sonuçlarının değerlendirilmesi ve gıda güvenliğine uygunluğunun belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve metot

Materyal

Araştırma, 2011 yılından itibaren 2019 yılı Temmuz ayına kadar yapılan denetim sonuçlarını kapsamaktadır. Çalışmada, Türkiye'de üretim yapan 85 farklı gıda işletmesinden 8 yıl süresince Gıda Mevzuatına ve Gıdalarda Numune Alma Yönetmeliğine uygun olarak sucuk ve pastırma örnekleri alınmış ve bu örneklerin bazı kalite analizleri yapılmıştır [20].

2.2 Metot

2.2.1 Fizikokimyasal analizler

Rutubet tayini, tuz tayini, pH, benzoik asit, sorbik asit tayinleri, boya aranması, nişasta aranması, nitrit ve nitrat tayini, antibiyotik aranması, dioksin ve dioksin benzeri poliklorlu bifeniller (PCB) toplamı, ağır metal tayini TS 1069 standartlarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir [21].

Rutubet tayini: Gravimetrik olarak belirlenmiştir.

Tuz tayini: Üründe serbest klor içeriğinin belirlenmesi esasına dayanmaktadır.

pH tayini: El tipi pH metre (AZ Instrument) ile numuneye, cam elektrot ile referans elektrot arasındaki gerilim farkının ölçülmesi esasına göre yapılmıştır.

Benzoik asit tayini: Tayin spektrofotometrik olarak yapılmıştır. Benzoik asit içeren seri kalibrasyon standart solüsyonları hazırlanmıştır. Örneklerin ve standartların optik yoğunlukları 267.5, 272 ve 276.5 nm de okunmuştur. Daha sonra absorbanlar bulunarak değerler hesaplanmıştır.

Sorbik asit tayini: Sorbik asidin örneklerden izolasyonu ile buharlı distilasyon ile örneklerden ekstrakte edilen sorbik asidin potasyum dikromat ile oksidasyonu ve oluşan malonaldehitin tiyobarbitirik asit (TBA) ile titrasyonu yani renk değişimi (kırmızı rengin oluşması) prensibine dayanılarak gerçekleştirilmiştir.

Organik boya aranması: Gliserin ve salisilat çözeltisi kullanılarak homojen hale getirilen örneğin içerisine katılmış ve su banyosunda ısıtılıp süzümüştür. Süzüntünün rengine bakılarak renk sarı (-), renk kırmızı ise şap çözeltisi içerisinde 1-2 saat dinlendirilmiştir. Çökelek oluşuyorsa (+) oluşmuyorsa (-) olarak değerlendirilmiştir.

İnorganik boya aranması: Potasyum bisüfit, asetik asit ve yağı önceden giderilmiş yün parçasından yararlanılmıştır. Organik boya aranmasında geriye kalan süzüntünün üzerine sırasıyla potasyum bisüfit, asetik asit ve yün parçası ilave edilip sıcak su banyosunda karışım ısıtılmıştır. Yün parçası kırmızıya boyanıp rengi çıkmazsa inorganik boya (+), değilse (-) olarak değerlendirilmiştir.

Nişasta aranması: Örneğin alkollü KOH ile hidrolizasyonu yapılarak, oluşan üst tabakanın ayrılması sağlanmıştır. Aynı şekilde kabın altında oluşan çökelti etil alkolle yıkanmış ve süzümüştür. Daha sonra Whatman No 1 süzgeç kağıdı ile süzümüştür. Süzgeç kağıdının üzerindeki kalıntının çözülerek hidrolize edilmesi ile oluşan glikozun titrasyonu sonucu tayin edilmiştir.

2.2.2. Mikrobiyolojik analizler

Pastırma ve sucuk örneklerinde koagülaz (+) *Staphylococcus*, sülfiti indirgeyen anaerob bakteri, küf-maya miktarı, *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *E. coli* O157, *Bacillus cereus*, enterotoksin tayini, *Clostridium perfringens*, *Campylobacter* ssp. sayımları TS 1069 standartına uygun olarak yapılmıştır [21].

Koagülaz (+) *Staphylococcus* testi: Bu amaçla Baird Parker Agar kullanılmıştır. Bu besiyerinin kullanılma nedenleri *S. aureus*'un potasyum telluriti indirgemesi ve yumurta sarısını hidrolize uğratmasıdır. Et örneklerinin seri dilüsyonları hazırlanmıştır. Ekim yapılmış petripler 35°C 48 saat süre ile inkübasyona tabi tutulmuştur. İnkübasyon sonunda petriplerde dar, pürüzsüz, konveks, yuvarlak ve çevresinde yarı saydam bir zon bulunan ortalama 3 mm çapındaki siyah-gri parlak koloniler sayılmıştır. Bu kolonilerin doğrulanması için hazır ticari kitler kullanılarak koagülaz testi yapılmıştır. Hazır ticari kitlerde tipik koloni direkt teste uygulanarak sonuç alınmıştır.

Sülfiti indirgeyen anaerob bakteri sayımı: Sulfite polimiyxin sulfadiazine agar ile analiz gerçekleştirilmiştir. Rolltüp tekniği ile inoküle edilen et örnekleri 35°C 24-48 saat süre ile inkübasyona tabi tutulmuş ve oluşan siyah koloniler sayılmıştır.

Küf ve maya sayımı: %10'luk tartarik asit ile potato dekstroz agar besiyerinin pH değeri 3.5'e ayarlanmıştır. Dökme plak yöntemi ile ekimleri yapılmış ve 25°C'de 5 gün süre ile inkübasyon işlemine tabi tutulmuştur. Oluşan koloniler sayılmıştır.

Salmonella spp. tayini: Ön zenginleştirme yapılan örneklerde seçici zenginleştirme besiyeri olarak Rappaport Vassiliadis (RV) sıvı besiyeri (HiMedia, India) kullanılmıştır. Sıvı besiyeri 42°C'de 24 saat inkübasyona tabi tutulmuştur. Daha sonra seri dilüsyonları hazırlanmıştır. Seçici katı besiyerleri olan salmonella shigella (SS) agar (HiMedia, India) ve brilliant green phenol red lactose sucrose (BPLS) agar'a (HiMedia, India) 25'er mL yayma ekim yapılmıştır. 37°C' de 18-24 saat inkübasyondan sonra

SS agar üzerinde üreyen siyah merkezli koloniler ile BPLS agar üzerinde üreyen laktöz negatif özellikteki pembe şeffaf kolonilerden eğri jeloz besiyerlerine saf kültürler izole edilmiştir. Daha sonra doğrulama testleri (Gram boyama, sitokrom oksidaz ve katalaz) gerçekleştirilmiştir.

Listeria monocytogenes aranması: *Listeria* selective Enrichment Broth Base (LEB, Oxoid CM 862) inkübasyon ile ön zenginleştirme, zenginleştirme (asıl zenginleştirme broth'u olan Fraser Broth'a Oxoid CM 895 ile inkübasyon), katı besiyeri Oxford (*Listeria* Selective Agar Base, Oxoid CM 856) ve Palcam agar'a (Oxoid CM 877) ekim ile kolonilerin değerlendirilmesi yapılmıştır. Yeşil gri koloniler şüpheli görünerek TSA ekim yapılmış ardından rapid test aşaması gerçekleştirilmiştir.

E. coli O157 aranması: İmmunolojik test kitleri kullanılarak hızlı testler gerçekleştirilmiştir. Selektif zenginleştirme besiyeri kültüründen alınan koloninin su içindeki süspansiyonu, kaynar suda 15 dakika bekletilmiştir. Daha sonra ise oda sıcaklığına gelinceye kadar soğutulmuştur. Ardından oluşan süspansiyondan belli bir miktar kitin gözüne yerleştirilmiş ve 20 dakika süresince oda sıcaklığı koşullarında bekletilmiştir. Süre sonunda kitte kırmızı bir şerit oluşmuşsa test (+) olarak değerlendirilmiştir.

Bacillus cereus aranması: Et numunesi, Trypticase Soy (CASO) Polimiksin Broth besiyerinde 30°C'de aerobik koşullarda 21±3 saat inkübasyona tabi tutulmuştur. Bu süre sonunda bulanıklık oluşuyorsa MYP agara sürme ekim yapıp standart analize devam edilmiş ve var/yok testi yapılmıştır.

Enterotoksin tayini: ELISA tekniğinden yararlanılarak stafilokok izolatlarındaki klasik tip (SEA-SEE) enterotoksin varlıkları tespit edilmiştir.

Clostridium perfringens analizi: Perfringens Enrichment Medium kullanılarak zenginleştirme yapılmış, Tryptose Sulphite Cycloserine (TSC) agar ile ekim yapılmıştır. Doğrulama testlerinden Gram boyama, katalaz, laktöz, jelatin, hareketlilik, nitrat, reverse-CAMP ve asit fosfataz analizleri yapılmıştır. *Clostridium perfringens* Gram (+), katalaz (-), laktöz (+), jelatin (+), hareket (-), nitrat (+), reverse- CAMP (+) ve asit fosfataz testi (+)'dir.

Campylobacter analizi: Ön zenginleştirme (Preston Broth), selektif zenginleştirme (Columbia Agar), izolasyon ve doğrulama (biyokimyasal testler) aşamaları gerçekleştirilmiştir.

2.2.3. Serolojik analizler

Ette histolojik muayene, ette tür tayini, domuz eti/geni aranması, soya geni aranması TS 1069 standartlarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir [21].

Histolojik muayene: Numune önce formolde 1 gün tespit edilmiştir. Dereceli alkol ve ksilen serilerinden geçirilerek parafin bloklara gömülmüştür. Mikrotom yardımı ile parafin bloklardan kesit alınarak lam üzerine konulmuş ve lamelle kapatılmıştır. Hematoksilin eozin ya da trikrom boya yöntemleri ile bu lameller boyanmış ve daha sonra mikrostopta incelenmiştir.

Domuz eti/geni aranması: Çalışmada SureFood Animal Real-time PCR kitleri (Congen) kullanılmıştır. Real-Time PCR tekniğinden yararlanılarak analiz gerçekleştirilmiştir.

Soya geni aranması: Bu analiz aynı şekilde PCR tekniği ile Soya Geni Taraması-Kit metodu (Bosphore Soy Species Detection Kitv1)'ndan yararlanılarak gerçekleştirilmiştir.

2.2.4. Duyusal analizler

Pastırma ve sucuk örneklerinde duyuusal parametreler TS 1069'a uygun yapılmıştır [21]. Daha önce ürünlerin kalite özellikleri ile bilgilendirme yapılan 10 panelist ile ürünlerde görünüş, tat, koku, genel beğeni ve tekstür parametrelerine göre değerlendirilerek gerçekleştirilmiştir.

Bulgular ve tartışma

Bu çalışmada, Türkiye genelinde yapılan resmi denetimler sonucunda, 2011 yılında toplam 1347 sucuk, 266 pastırma; 2012 yılında 1501 sucuk, 287 pastırma; 2013 yılında 1279 sucuk, 131 pastırma; 2014 yılında 1005 sucuk, 120 pastırma; 2015 yılında 826 sucuk, 115 pastırma; 2016 yılında 753 sucuk, 70 pastırma; 2017 yılında 696 sucuk, 422 pastırma; 2018 yılında 813 sucuk, 82 pastırma; 2019 yılı Temmuz ayına kadar ise 162 sucuk, 2 pastırma numunesi alınmıştır. Yapılan denetimlerde "Denetim Sebebi"nin; Bakanlık/İl/UKİP Yıllık Numune Alma Planı, Alo 174 Denetimi, Gıda İşletmeleri için Riske Dayalı Denetim (Rutin), İzlenebilirlik Denetimi, Takip Denetimi, İhbar ve Şikâyet Denetimi, Çimer Denetimi ve diğer şekilde olduğu belirtilmiştir.

Yüksek devirli kuter ve kolloid değirmenler gibi teknolojik gelişmelerle birlikte et ve et ürünlerinde yapılan hilelerde de artış gözlenmiştir. Gıda sanayii ve hazır gıda üretimindeki gelişmelere paralel olarak, et ürünlerine bitkisel proteinler karıştırılarak yapılan hileler de yaygınlaşmıştır. Bitkisel ürünlerin karıştırılması; su absorpsiyonu, hacim artışı, homojen görünüm, toplam protein artışı ve sıcaklık stabilitesi sağlamaktadır. Hilelerin tespit edilmesinde çeşitli yöntemler bulunmakla birlikte, Türkiye laboratuvar şartlarında et ve et ürünleri kalite kontrolü amacıyla kimyasal, mikrobiyolojik, serolojik ve organoleptik analiz yöntemleri kullanılmaktadır [8, 22-29].

Tablo 1 incelendiğinde sucuk ve pastırmalardan toplam 10084 adet örnek alındığı, alınan 8577 adet sucuk örneğinden %93.31'inin olumlu, %6.69'unun olumsuz sonuçlandığı; alınan 1507 pastırma örneğinden ise %96.75'inin olumlu, %3.25'inin olumlu sonuçlandığı tespit edilmiştir.

Araştırmada serolojik analizler sonucunda tespit edilen analiz değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 2 incelendiğinde; alınan örneklerde yabancı doku (özefagus), iç organ (kemik, kıkırdak, meme, fibröz, kollajen, sindirim sistemi organları, ligament vb.), soya (lektin), domuz eti, tek tırnaklı eti, kanatlı eti, kıl, tüy, deri vb. tespit edildiği görülmektedir.

Tablo 1. Sucuk ve pastırma örneklerinin analizlerine ait istatistiksel değerlendirme sonuçları

Numune Adı	Toplam	Sonuç		Mikrobiyolojik Analizler		Serolojik Analizler		Fizikokimyasal Analizler		Duyusal Analizler		
		Adet	%	Sonuç	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
Sucuk	8577	8003	93.31	Olumlu	1170	14.62	5571	69.61	1256	15.69	6	0.08
		574	6.69	Olumsuz	15	2.61	332	57.84	227	39.55	-	-
Pastırma	1507	1458	96.75	Olumlu	607	41.63	212	14.54	619	42.46	20	1.37
		49	3.25	Olumsuz	14	28.57	-	-	35	71.43	-	-

Tablo 2. Serolojik analiz değerleri

Serolojik analiz değerleri
<ul style="list-style-type: none">• Yabancı doku ya da iç organ vardır (kemik, fibröz kıkırdak).• Tükrük bezi ve yemek borusu (baş eti) tespit edildi.• Kıkırdak, kemik ve tükrük bezi (baş eti) tespit edildi.• Kanatlı eti (Pozitif)• Kıkırdak dokusu tespit edildi.• Kemik dokusu tespit edildi.• Yabancı doku, iç organ (meme dokusu) tespit edildi.• Deri dokusu saptanmıştır.• Yabancı doku ya da iç organ (akciğer, meme, hyalin, kıkırdak, yoğun damar kesitleri) vardır.• Hindi eti tespit edildi.• Tek tırnaklı eti tespit edildi.• Domuz eti tespit edildi.• Yabancı doku, iç organ (böbrek, yoğun kollojen doku) tespit edildi.• Yabancı doku ya da iç organ (hyalin kıkırdak, ligament, kemik) vardır.• Buffalo (Manda) eti (Pozitif)• At eti (Pozitif)• Yabancı doku ya da iç organ (sindirim sistemi organları, ligament) vardır.• Yabancı doku, iç organ (kalp, böbrek, dalak) tespit edildi.• Sakatat ve kıkırdak tespit edildi• Yabancı doku (özefagus) ve kıkırdak tespit edildi.• Kıl, tüy, deri tespit edildi.• Soya (lektin) geni tespit edildi.• Kanatlı Eti Aranması: Tespit Edildi.• Tavuk Eti Aranması: Tespit Edildi.• Hindi Eti Aranması: Tespit Edildi.

Denetimler sonucunda alınan sucuk örneklerine ait bazı kalite özellikleri

8 yıl boyunca alınan 8577 sucuk numunesine ait analiz sonuçlarının %93.31'inin olumlu, %6.69'unun ise olumsuz sonuçlandığı saptanmıştır (Tablo 1). Olumsuz analiz sonuçlarının mikrobiyolojik analizlerde %2.61, serolojik analizlerde %57.84, fizikokimyasal analizlerde %39,55 düzeylerinde olduğu tespit edilmiştir. Sucukta en fazla hile %57.84 ile serolojik analizlerde görülmüştür. Tablo 2 incelendiğinde serolojik analizlerde yapılan hilelerin genellikle; yabancı doku ya da iç organ (meme, hyalin, kıkırdak, yoğun damar kesitleri, sindirim sistemi organları, ligament vb.), tek tırnaklı eti, kanatlı eti vb. olduğu görülmektedir.

Gıda güvenliği; gıdalarda ortaya çıkabilecek her tür fiziksel, kimyasal ve biyolojik riskler ile tüm tehditlerden uzak, gıdanın kendi değerini kaybetmeden tüketime hazır bir şekilde bulunması şeklinde tanımlanmaktadır [30]. Araştırmamızda Tablo 3'de yer alan sucuk numunelerinin tamamının gıda güvenliğine uygun olduğu tespit edilmiştir. Denetimlerde alınan sucuk numunelerinde çeşitli duyuşsal, kimyasal ve mikrobiyolojik analizler gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda alınan sucuk numunelerine nitrat ve nitrit analizleri de yapılmış olup, elde edilen olumlu sonuçlar

Tablo 3'de yer almaktadır. Sucuk; kırmızı et ve yağın kıyılarak veya kuterde çekilerek, baharat ve çeşitli katkı maddeleri ilave edilmesi sonucu hazırlanan sucuk hamurunun, doğal veya yapay kılıflar içerisinde belirli sıcaklık, rutubet ve hava akımı koşullarında olgunlaştırılması ile elde edilen et ürünüdür [31]. Kürlenme işlemi, et ürünlerinin dayanıklılığının ve raf ömrünün artırılması, mikrobiyolojik güvenliğinin sağlanması amacıyla yaygın olarak uygulanan yöntemler arasında yer almaktadır. Kürlenme işlemi; tuz, nitrat, nitrit vb. katkı maddeleri ile çeşide göre baharatların eklenmesiyle renk, doku, tat, aroma, lezzet vb. özelliklerin iyileştirilmesi ve dayanıklılığın artırılması amacıyla uygulanmaktadır. Nitrit ve nitratlar gibi birçok antimikrobiyal maddenin, belirli limitler dahilinde et ürünlerinde kullanımına izin verilmektedir [32, 33]. Et, mikrobiyal bozulma açısından dayanıksız gıda maddeleri arasında yer almaktadır. Ancak sağlıklı ve yüksek verimli hayvanlardan, tekniğine uygun şekilde elde edilen etlerin kullanımı, ürünün başlangıç mikrobiyal yükünün düşük olmasına katkı sağlamaktadır. Üretim ve satış yerlerinde gıda ile temas halindeki personel hijyenine dikkat edilmesi, yetersiz veya yanlış hijyenik uygulamalar ve çapraz kontaminasyonun önlenmesi ile mikrobiyal katkıların gıdalara geçişi en az düzeylere düşürülebilecektir [2, 34].

Tablo 3. Denetim sonucu sucuk örneklerine ait olumlu analiz sonuçları

No	Numune Alınma Tar.	Numune Alınma Sayısı ve Oranı (%)	Sucuk Analiz Adı	Analiz Sonucu
1	2011	1283 % 16.03	*Ette Histolojik Muayene (Sucuk, Salam, Sosis, Köfte dahil) *Et Tür Tayini (Kanatlı Eti/Geni Aranması) *Et Tür Tayini (Tek Tırnaklı Hayvan Eti/Geni Aranması) *Et Tür Tayini (Eşek Eti/Geni Aranması) *Et Tür Tayini (Hindi Eti/Geni Aranması) *Et Tür Tayini (DNA Microarray PCR) (ELISA) *Domuz Eti/Geni Aranması *At Eti/Geni Aranması *Serolojik Test *pH *Nitrat Tayini (HPLC) *Nitrit Tayini (Spektrofotometrik) *Yabancı Madde Aranması *Kuru Madde Tayini *Rutubet Miktarı *Nişasta Aranması (kalitatif) *Yağ Tayini (Soxhalet) *Soya Geni Aranması * <i>E. coli</i> O157:H7 * <i>Bacillus cereus</i> * <i>Clostridium perfringens</i> Sayısı *Termotolerant <i>Campylobacter</i> *Küf *Küf - Maya Sayımı * <i>Salmonella</i> spp. * <i>Listeria monocytogenes</i> *Koagülaz Pozitif <i>Staphylococcus</i> *Stafilokokal enterotoksinler (Hızlı Test) * <i>Staphylococcus</i> Enterotoksin A * <i>Staphylococcus</i> Enterotoksin B * <i>Staphylococcus</i> Enterotoksin C * <i>Staphylococcus</i> Enterotoksin D * <i>Staphylococcus</i> Enterotoksin E	Olumlu
2	2012	1401 % 17.51	*Ette Histolojik Muayene (Sucuk, Salam, Sosis, Köfte dahil) *Et Tür Tayini (Kanatlı Eti/Geni Aranması) *Et Tür Tayini (Hindi Eti/Geni Aranması) *Et Tür Tayini (Tek Tırnaklı Hayvan Eti/Geni Aranması) *Et Tür Tayini (DNA Microarray PCR) *Et Tür Tayini (Eşek Eti/Geni Aranması) *Et Tür Tayini (AGİD) *At Eti/Geni Aranması *Domuz Eti/Geni Aranması *Serolojik Test (Kit ile Hızlı Test) *GDO Tarama Testi * <i>E. coli</i> O157:H7 * <i>Listeria monocytogenes</i> * <i>Salmonella</i> spp. * <i>Bacillus cereus</i> * <i>Clostridium perfringens</i> Sayısı *Mezofilik Aerobik Bakteri *Sülfid indirgeyen <i>Clostridia</i> *Stafilokokal enterotoksinler (Hızlı Test) * <i>Staphylococcus</i> Enterotoksin A * <i>Staphylococcus</i> Enterotoksin B * <i>Staphylococcus</i> Enterotoksin C * <i>Staphylococcus</i> Enterotoksin D * <i>Staphylococcus</i> Enterotoksin E *Termotolerant <i>Campylobacter</i>	Olumlu

			<ul style="list-style-type: none">*Yabancı Madde Aranması*Nitrat Tayini (HPLC)*Nitrit Tayini (HPLC)*Rutubet Miktarı*Boya Aranması (Kalitatif)*Nişasta Aranması (kalitatif)*Yağ Tayini (Soxhalet)* Kalsiyum Tayini*pH*Benzoik Asit Tayini (HPLC)*Sorbik Asit Tayini (HPLC)*Potasyum sorbat*Sodyum Benzoat*Kokuşma Testi*Yağ Asitleri Kompozisyonu*ECN 42 Farkı Tayini (Tohum yağları analizi)*Sterol Kompozisyonu (GC)	
3	2013	1239 % 15.48	<ul style="list-style-type: none">*Ette Histolojik Muayene (Sucuk, Salam, Sosis, Köfte dahil)*Et Tür Tayini (Tek Tırnaklı Hayvan Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Kanatlı Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Hindi Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Eşek Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (DNA Microarray PCR) (ELİSA)*At Eti/Geni Aranması*Domuz Eti/Geni Aranması*Serolojik Test (Kit ile Hızlı Test)*Soya Geni Aranması*<i>E. coli</i>*<i>Listeria monocytogenes</i> (Hızlı Test)*<i>Salmonella</i> Aranması (Hızlı Test)*<i>Bacillus cereus</i>*Koagülaz Pozitif <i>Staphylococcus</i>*Sülfid indirgeyen anaerob bakteri*Stafilokokal enterotoksinler (Hızlı Test)*Yabancı Madde Aranması*Boya Aranması (Kalitatif)*Rutubet Miktarı*Nişasta Aranması (kalitatif)*Protein*Yağ Tayini (Soxhalet)*Asitlik*pH*Et/Yağ Oramı*Benzoik Asit Tayini (HPLC)*Nitrit Tayini (HPLC)*Nitrat Tayini (Spektrofotometrik)*Kurşun Tayini*Pestisit Analizi*Renk ve görünüş*Duyusal Muayene	Olumlu
4	2014	979 % 12.23	<ul style="list-style-type: none">*Ette Histolojik Muayene (Sucuk, Salam, Sosis, Köfte dahil)*Et Tür Tayini (Tek Tırnaklı Hayvan Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Kanatlı Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Eşek Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Hindi Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Domuz eti Aranması) (ELİSA)*Et Tür Tayini (DNA Microarray PCR) (ELİSA)*Serolojik Test (Kit ile Hızlı Test)*At Eti/Geni Aranması*Bitki Spesifik Soya Geni Taraması*Soya Geni Aranması*<i>E. coli</i> O157*<i>Listeria monocytogenes</i>*<i>Salmonella</i> spp.*Küf-Maya Sayımı*Koagülaz Pozitif <i>Staphylococcus</i>*Sülfid indirgeyen anaerob bakteri*<i>Bacillus cereus</i>*Küf*Nitrit Tayini (Spektrofotometrik)	Olumlu

				<ul style="list-style-type: none">*Nitrat Tayini (Spektrofotometrik)*Protein Tayin (Yakma Metodu)*Yağ Tayini Analizi*Net Ağırlık*Boya Aranması (Kalitatif)*Yabancı Madde Aranması*Sorbik Asit Tayini (HPLC)*pH	
5	2015	798 %9.97	<ul style="list-style-type: none">*Ette Histolojik Muayene (Sucuk, Salam, Sosis, Köfte dahil)*Et Tür Tayini (Tek Tırnaklı Hayvan Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Domuz eti Aranması) (PCR veya RTPCR)*Et Tür Tayini (Tavuk Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Küçükbaş Hayvan Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Eşek Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Kanatlı Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (DNA Microarray PCR) (ELİSA)*At Eti/Geni Aranması*Serolojik Test (Kit ile Hızlı Test)*Soya Geni Aranması*<i>E. coli</i> O157 (Hızlı Test)*<i>Listeria monocytogenes</i> (Hızlı Test)*<i>Salmonella</i> spp.*<i>Bacillus cereus</i>*<i>Enterobacteriaceae</i>*Koagülaz Pozitif <i>Staphylococcus</i>*Sülfid indirgeyen anaerob bakteri*Yabancı Madde Aranması*pH*Yağ Tayini Analizi*Protein Tayini*Rutubet Miktarı*Nitrit Tayini (Spektrofotometrik)*Nitrat Tayini (Spektrofotometrik)*Boya Aranması (Kalitatif)*Sorbik Asit Tayini (HPLC)*Benzoik Asit Tayini (HPLC)*Nişasta Miktarı	Olumlu	
6	2016	725 %9.06	<ul style="list-style-type: none">*Ette Histolojik Muayene (Sucuk, Salam, Sosis, Köfte dahil)*Et Tür Tayini (Tek Tırnaklı Hayvan Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Kanatlı Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Domuz eti Aranması) (ELİSA)*Et Tür Tayini (Tavuk Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Eşek Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (DNA Microarray PCR)*At Eti/Geni Aranması*Serolojik Test (Kit ile Hızlı Test)*<i>E. coli</i> O157 (Hızlı Test)*<i>Listeria monocytogenes</i> (Hızlı Test)*<i>Salmonella</i> spp.*Boya Aranması (Kalitatif)*Soya Geni Aranması (ELİSA)*Nitrit Tayini (Spektrofotometrik)*Nitrat Tayini (Spektrofotometrik)*Yabancı Madde Aranması*pH*Rutubet Miktarı*Tuz Tayini*Yağ Tayini Analizi*Protein Tayini*Nişasta Aranması	Olumlu	

7	2017	635 %7.94	<ul style="list-style-type: none">*Ette Histolojik Muayene (Sucuk, Salam, Sosis, Köfte dahil)*Et Tür Tayini (Kanatlı Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Domuz eti Aranması) (ELİSA)*Et Tür Tayini (Tek Tırnaklı Hayvan Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Eşek Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Tavuk Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (DNA Microarray PCR) (ELİSA)*At Eti/Geni Aranması*Serolojik Test (Kit ile Hızlı Test)*Soya Geni Aranması*Yabancı Madde Aranması*Nitrit Tayini (Spektrofotometrik)*Nitrat Tayini (Spektrofotometrik)*Yağ Tayini (Soxhalet)*Protein Tayini*E. coli O157 (Hızlı Test)*Listeria monocytogenes (Hızlı Test)*Salmonella spp.*Termotolerant Campylobacter*Sülfid indirgeyen anaerob bakterisi*Koagülaz Pozitif Staphylococcus	Olumlu
8	2018	769 %9.61	<ul style="list-style-type: none">*Ette Histolojik Muayene (Sucuk, Salam, Sosis, Köfte dahil)*Et Tür Tayini (Tek Tırnaklı Hayvan Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Kanatlı Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Eşek Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Domuz eti Aranması) (PCR veya RTPCR)*Et Tür Tayini (DNA Microarray PCR)*At Eti/Geni Aranması*Serolojik Test*Soya Geni Aranması*E. coli O157 (Hızlı Test)*Listeria monocytogenes (Hızlı Test)*Salmonella spp.*Bacillus cereus*Koagülaz Pozitif Staphylococcus*Termotolerant Campylobacter*Sülfid indirgeyen anaerob bakterisi*Stafilokokal enterotoksinler (Hızlı Test)*Staphylococcus Enterotoksin A*Staphylococcus Enterotoksin B*Staphylococcus Enterotoksin C*Staphylococcus Enterotoksin D*Staphylococcus Enterotoksin E*Nitrit Tayini (Spektrofotometrik)*Nitrat Tayini (Spektrofotometrik)*Rutubet Muhtevası*Yağ Tayini (Soxhalet)*Ham selüloz*Protein Tayin (Yakma Metodu)*Nişasta Aranması (kalitatif)*Et/Yağ Oranı*pH*Gözle Görülür Yabancı Madde*Benzoik Asit Tayini (HPLC)*Sorbik Asit Tayini (HPLC)*Boya Aranması (Kalitatif)*Ponceau 4R (HPLC)	Olumlu
9	2019	174 %2.17	<ul style="list-style-type: none">*Ette Histolojik Muayene (Sucuk, Salam, Sosis, Köfte dahil)*Et Tür Tayini (Domuz eti Aranması) (ELİSA)*Et Tür Tayini (Tek Tırnaklı Hayvan Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Kanatlı Eti/Geni Aranması)*At Eti/Geni Aranması*Serolojik Test*E. coli O157 (Hızlı Test)*Listeria monocytogenes (Hızlı Test)*Salmonella spp.*Bacillus cereus*Stafilokokal enterotoksinler (Hızlı Test)*Soya Geni Aranması*Yağ Tayini (Soxhalet)*Yabancı Madde Aranması*Protein Tayin*Ham Yağ Analizi	Olumlu

Nitrat ve nitrit miktarları Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği'nde (2013/28693) belirlenmiş olup, ısıtılmış işleme uygulanmamış işlenmiş etlerde maksimum 150 mg/kg nitrit; fermente sucuk ve pastırma dışındaki ısıtılmış işleme uygulanmamış etlerde maksimum 150 mg/kg nitrat, pişirilmiş et ürünlerinde maksimum 100 mg/kg nitrit, pişirilmiş et ürünleri hariç ısıtılmış işleme uygulanmış etlerde maksimum 150 mg/kg nitrit kullanımına izin verilmektedir [35]. Tablo 4'de, 2011, 2014, 2015, 2016, 2017 ve 2018 yıllarındaki denetimler esnasında alınan sucuk numunelerinde, gerçekleştirilen nitrat ve nitrit analizlerinin TGK limitlerinin üzerinde olduğu için analiz sonucunun olumsuz olduğu belirtilen numuneler bulunmaktadır. Nitratın etkisini gösterebilmesi için, nitrite dönüşmesi gerekmektedir [36, 37, 38]. Nitratı, nitrite indirgeyen mikroorganizmalardan en önemlileri arasında Stafilokok ve Mikrokoklar bulunmaktadır [39]. Et ürünlerine, belirtilen limitlerin üzerinde nitrit ve/veya nitrat kullanılması, önemli sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Nitrat iyonlarının direkt toksik etkisi bulunmamakta, bakteriyel nitrat redüktaz

aktivitesi sonucu zararlı nitrit iyonlarına indirgenmektedir [40]. Nitrit, yasal olarak kullanılabilen tek toksik madde olması nedeniyle kirlenmiş et ürünlerine ilave edilmesi esnasında oldukça sıkı kurallar bulunmaktadır. Birçok ülkede, et ürünlerinde direkt kullanılması ve gıda işletmelerinde saf olarak nitrit bulunması yasaklanmıştır [41].

Türk Gıda Kodeksi (TGK) Et, Hazırlanmış Et Karışımları ve Et Ürünleri Tebliği (Tebliğ No: 2018/52) 2. bölüm 9. madde 7. bendinde belirtilen "Sucuğa, ısıtılmış işleme görmüş sucuğa ve pastırmaya et kaynaklı olmayan proteinler, nişasta ve nişasta içeren maddeler ile soya ve soya ürünleri katılamaz. Ancak baharat kaynaklı nişasta ve bitkisel protein miktarının toplamı kütlece %1'i aşamaz" ifadesi bulunmaktadır [42]. Tablo 4 incelendiğinde, 2011 ve 2012 yıllarında alınan sucuk numunelerinde "Nişasta Aranması" analiz sonuçlarının olumsuz olduğu numuneler bulunmaktadır. Nişasta aranması analizi konusundaki uygunsuzluk, diğer yıllarda tespit edilmemiş ve az sayıdaki numunede TGK limitlerinin aşıldığı saptanmıştır.

Tablo 4. Denetim sonucu sucuk örneklerine ait olumsuz analiz sonuçları

Sucuk				
No	Numune Alma Tar.	Numune Alma Sayısı	Analiz Adı	Analiz Sonucu
1	2011	92 %16.03	*Ette Histolojik Muayene (Sucuk, Salam, Sosis, Köfte dahil) *Et Tür Tayini (Kanatlı Eti/Geni Aranması) *Et Tür Tayini (Tavuk Eti/Geni Aranması) *Et Tür Tayini (Hindi Eti/Geni Aranması) *Et Tür Tayini (DNA Microarray PCR) (ELİSA) *DNA İzolasyonu *Sorbik Asit Tayini (HPLC) *Yağ Tayini (Soxhalet) *Küf - Maya Sayımı *pH *Nitrat Tayini (HPLC) *Rutubet Miktarı *Nişasta Aranması (kalitatif) *Yağ Tayini (Soxhalet) *Soya Geni Aranması	Olumsuz
2	2012	113 %19.69	*Ette Histolojik Muayene (Sucuk, Salam, Sosis, Köfte dahil) *Et Tür Tayini (Kanatlı Eti/Geni Aranması) *Et Tür Tayini (Tavuk Eti/Geni Aranması) *Et Tür Tayini (Domuz eti Aranması) (PCR veya RTPCR) *Et Tür Tayini (DNA Microarray PCR) (ELİSA) *Et Tür Tayini (Hindi Eti/Geni Aranması) *At Eti/Geni Aranması *Yağ Tayini (Soxhalet) *Nişasta Aranması (kalitatif) *Sodyum Benzoat *Rutubet Miktarı *Listeria monocytogenes *Salmonella spp. (Hızlı Test) *Serolojik Test (Kit ile Hızlı Test)	Olumsuz
3	2013	86 %14.98	*Et Tür Tayini (Tavuk Eti/Geni Aranması) *Et Tür Tayini (Kanatlı Eti/Geni Aranması) *Et Tür Tayini *Soya Geni Aranması *E. Coli *Listeria monocytogenes (Hızlı Test) *Salmonella Aranması (Hızlı Test)	Olumsuz

				*Ette Histolojik Muayene (Sucuk, Salam, Sosis, Köfte dahil) *Rutubet Miktarı *Protein *Yağ Tayini (Soxhalet) *pH *Et/Yağ Oranı *Sorbik Asit Tayini (HPLC)	
4	2014	60 %10.45		*Ette Histolojik Muayene (Sucuk, Salam, Sosis, Köfte dahil) *Et Tür Tayini (Küçükbaş Hayvan Eti/Geni Aranması) *Et Tür Tayini (Kanatlı Eti/Geni Aranması) *Et Tür Tayini (Domuz eti Aranması) (PCR veya RTPCR) *Et Tür Tayini (Tavuk Eti/Geni Aranması) *Et Tür Tayini (DNA Microarray PCR) (ELİSA) *Listeria monocytogenes *Salmonella spp. *Rutubet Miktarı *Nitrat Tayini (HPLC) *Soya Geni Aranması *Protein *Yağ Tayini Analizi(Soxhalet)	Olumsuz
5	2015	39 %6.79		*pH *Protein Tayin (Yakma Metodu) *Nitrat Tayini (Spektrofotometrik) *Yağ Miktarı / Toplam Et Proteini Miktarı	Olumsuz
6	2016	38 %6.62		*Ette Histolojik Muayene (Sucuk, Salam, Sosis, Köfte dahil) *Et Tür Tayini (Küçükbaş Hayvan Eti/Geni Aranması) *Et Tür Tayini (Tek Tırnaklı Hayvan Eti/Geni Aranması) *Et Tür Tayini (Kanatlı Eti/Geni Aranması) *Soya Geni Aranması (ELİSA) *Listeria monocytogenes (Hızlı Test) *Nitrat Tayini (Spektrofotometrik) *Rutubet Miktarı *Ham Protein Tayini	Olumsuz
7	2017	71 %12.37		*Ette Histolojik Muayene (Sucuk, Salam, Sosis, Köfte dahil) *Et Tür Tayini (Kanatlı Eti/Geni Aranması) *Et Tür Tayini (Tek Tırnaklı Hayvan Eti/Geni Aranması) *At Eti/Geni Aranması *Et Tür Tayini *Listeria monocytogenes (Hızlı Test) *pH *Rutubet Miktarı *Nitrat Tayini (Spektrofotometrik) (HPLC) *Yağ Tayini (Soxhalet) *Protein Tayini	Olumsuz
8	2018	73 %12.72		*Ette Histolojik Muayene (Sucuk, Salam, Sosis, Köfte dahil) *Et Tür Tayini (Tek Tırnaklı Hayvan Eti/Geni Aranması) *Et Tür Tayini (Kanatlı Eti/Geni Aranması) *Et Tür Tayini (Domuz eti Aranması) (PCR veya RTPCR) *Et Tür Tayini (DNA Microarray PCR) *Listeria monocytogenes (Hızlı Test) *Nitrat Tayini (Spektrofotometrik) *Rutubet Miktarı *Yağ Tayini (Soxhalet) *Sorbik Asit Tayini (HPLC) *Boya Aranması (Kalitatif)	Olumsuz
9	2019	2 %0.35		*Et Tür Tayini (Domuz eti Aranması) (PCR veya RTPCR)	Olumsuz

Et ve et ürünleri üzerinde bulunan etiket bilgileri, tüketicilerin tercihleri üzerinde rol oynayan önemli faktörler arasındadır. Etiket bilgileri ile ürüne ait orijin bilgileri, resmi otoriteler tarafından yapılan kontroller, ürüne ait sertifikalar, besin öğeleri, bileşim, kullanılan katkı maddeleri ve üretim gerçekleştirilen ülke vb. bilgiler bulunmaktadır [43-45]. Sığır ve tavuk eti karışımlarında, tavuk eti miktarının yüksek

olması maliyetin düşmesinde önemli bir rol oynarken, raf ömrünün düşmesine, üründe tat, koku, aroma vb. kalite bozulmalarına neden olmaktadır. Tavuk etinde, *Salmonella spp.* yükü açısından daha yüksek bir risk bulunmaktadır. Sığır etine tavuk eti katılması, tüketicinin kandırılması ve etik değerlere uygun çalışan gıda üreticileri aleyhine haksız rekabete yol açmaktadır [46].

Bazı gıda üreticileri daha fazla kâr elde etme amacıyla bazı işletmeler tarafından et ürünleri içerisinde daha ucuz ikame maddeleri ilave edilmekte, çeşitli taklit ve tağşişler yapılmaktadır [47]. Dünya nüfusunda devam eden artış, et arzının tüketici talebini karşılayamaması vb. nedenlerle bu tür hile uygulamaları cazip hale gelmiş ve görülme sıklığında artış başlamıştır [48-50]. Etin hangi hayvan türünden elde edildiği; ürün maliyeti, gıda güvenliği, halk sağlığı, yasal gıda mevzuatı, inanç vb. nedenlerle önem arz etmektedir. Gıda etiketleme yönetmeliklerinde, kullanılan etlerin kaynaklarının doğru bildirilmesi istenmektedir [31, 51, 52]. Çalışmamıza benzer şekilde, Ankara'da et türlerinin araştırıldığı çalışmada, 37 sucuk örneğinden 5'inde (%13.5) kanatlı, 1'inde (%2.7) kanatlı ve tek tırnaklı etleri bulunduğu belirlenmiştir. Etiket bilgileri incelendiğinde, 15 (%14.7) örnekte, etiketlerinde belirtilmeyen et türlerinin bulunduğu saptanmıştır [53]. Araştırmada 2012 ve 2017 yıllarında alınan sucuk numuneleri arasında at eti karıştırıldığı tespit edilmiştir (Tablo 4). Mersin ve Adana piyasasından alınan 45'er adet ve kıyım, 20 adet sucuk ve 30 adet hamburger köfte örneğinde domuz ve at etlerinin varlığı araştırılmıştır. Analize tabi tutulan 140 et ve et ürünü örneğinin 4 tanesinde (%2.9) at eti bulunduğu saptanmıştır [54]. Özşensoy ve Şahin [26] tarafından sucuk, salam, sosis ve köfte örnekleri üzerinde yapılan araştırmaya göre, 2 salam ve 1 sucukta sığır eti olmadığı, 11 örnek içerisinde koyun/keçi eti kalıntısı olduğu ve 3 örnek içerisinde ise kanatlı eti kalıntısı bulunduğu tespit edilmiş, örneklerin hiçbirinde domuz, at ve karnivor kalıntısı bulunmadığı belirlenmiştir. Sucuk, salam, sosis vb. et ürünleri; üretim yöntemi, hammadde yapısı ve maliyetlerin yüksek oluşu nedeniyle taklit ve tağşişe açık et ürünleridir. Üretim esnasında, tüketimi arzu edilmeyen hayvan etlerinin (at, eşek vb.) kullanımı, çeşitli iç organların (kulak, işkembe, bağırsak, kalp, uterus, meme, testis vb.), bağ doku açısından zengin etlerin (tendo, ligament, fascia, kıkırdak) yüksek miktarlarda kullanımı, kaliteli ürün etiketi ile sunumu, bitkisel orijinli proteinlerin kullanımı ve son tüketim tarihi geçmiş et ürünlerinin tekrar homojenizasyonu gibi çeşitli hilelere rastlanabilmektedir [9, 55]. Çalışmada yer alan et tür tayinlerine ait veriler, genellikle literatür bulguları ile benzerlik göstermiştir.

Erzurum'da alınan et ürünlerine kas dokusu haricinde pek çok hayvansal doku bulunduğu belirlenmiş olup et ürünleri içerisinde arzu edilmeyen doku ve organların tespit edilmesinde histolojik muayenenin önemine vurgu yapılmıştır [56]. 2015 yılı hariç diğer tüm yıllarda alınan numunelerde, histolojik muayene sonuçlarının olumsuz bulunduğu sucuk örneklerine rastlanmıştır. Tablo 4'de görüldüğü üzere: 2011 yılında kanatlı eti, hindi eti, tavuk eti, soya geni; 2012 yılında kanatlı eti, tavuk eti, hindi eti, domuz eti, at eti; 2013 yılında tavuk eti, kanatlı eti, soya geni; 2014 yılında küçükbaş hayvan eti, kanatlı eti, tavuk eti, domuz eti, soya geni; 2016 yılında küçükbaş hayvan eti, tek tırnaklı hayvan eti, kanatlı eti, soya geni; 2017 yılında kanatlı eti, tek tırnaklı eti, at eti; 2018 yılında tek tırnaklı eti, kanatlı eti, domuz eti; 2019 yılında domuz eti tespit edilmiştir. Dana etinden üretilen sucuklara kanatlı eti karıştırılarak yapılan hileye daha sık rastlandığı tespit edilmiş olup, kanatlı eti

fiyatının dana etine kıyasla düşük olması nedeniyle karıştırıldığı düşünülmektedir. İran'da 5 farklı gıda işletmesine ait sucuk örneklerinin tamamında hiyalin kıkırdak, %20'sinde ise lenf bezi bulunduğu bildirilmiştir [57]. Erzurum'da alınan 20 sucuk örneğinde yapılan histolojik analizler sonucunda 6 adet sucuk örneğinde (%30) kıkırdak dokusu bulunduğu tespit edilmiştir [58]. Çalışmamızda sucuk örneklerinde belirlenen histolojik muayene sonuçları, literatürdeki veriler ile benzerlik göstermiştir (Tablo 4).

TGK Et, Hazırlanmış Et Karışımları ve Et Ürünleri Tebliği'ne göre sucukta pH değeri en yüksek 5.4 olmalıdır [42]. Çalışmada pH değeri TGK limit değerinin üzerinde bulunan ve analiz sonucu "Olumsuz" şeklinde bildirilen sucuk numunelerinin olduğu saptanmıştır (Tablo 4). Bu sucuk numunelerinin pH analiz değerlerinin ise resmi kayıtlarda 5.42-6.33 aralığında bulunduğu belirtilmiştir.

TGK Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'nde Ek-1 Gıda Güvenilirliği Kriterleri tablosuna göre; "et ürünleri, ısı işlem görmemiş et ürünleri, fermente (sucuk vb.) ürünlerde *Salmonella* spp, *L. monocytogenes*, *E. coli* O157 bulunmamalıdır (0/25 g-mL)" şeklinde belirtilmiştir [59]. Çalışmada, denetimlerde alınan sucuk numuneleri arasında 2012, 2013, 2014, 2016, 2017 ve 2018 yıllarında *L. monocytogenes*, *Salmonella* spp. ve *E. coli* analiz sonuçları olumsuz bulunan numuneler belirlenmiştir (Tablo 4). Bu mikroorganizmaların analiz değerleri, yapılan denetimlerin resmi kayıtlarında "Tespit Edildi" şeklinde yer almaktadır. *Salmonella* spp. ve *L. monocytogenes* gibi bazı gıda patojeni mikroorganizmalar fermentasyon, olgunlaştırma, kurutma vb. proseslerin ardından et ürünlerinde varlığını sürdürebilmektedir [60]. Özellikle et ve et ürünleri ile kontamine olan *Listeria*'lar insanlarda ciddi enfeksiyonlara neden olabilmektedir. Yalçın ve Can [61] tarafından 60 adet fermente sucuk örneği üzerinde yapılan bir çalışmada, 7 örnekte *L. monocytogenes*, örneklerin 10'unda koagülaz pozitif *S. aureus* ve 18'inde koliform grubu mikroorganizma tespit edilmiştir. Çalışmamızda sucuk örneklerine yapılan analizlerde, genellikle *L. monocytogenes* tespit edilmiş olup koagülaz pozitif *S. aureus* ve koliform grubu mikroorganizma tespit edilmemiştir.

Denetimler sonucunda alınan pastırma örneklerine ait bazı kalite özellikleri

Sekiz yıl boyunca alınan 1507 pastırma numunesine ait analiz sonuçlarının %96.75'inin olumlu, %3.25'inin ise olumsuz sonuçlandığı saptanmıştır (Tablo 1). Pastırmada gerçekleştirilen hile oranının sucuğa (%6.69) kıyasla daha az olduğu belirlenmiştir. Pastırmada, %71.43 ile en yüksek düzeyde fizikokimyasal analizler sonucu hileye rastlanmış olup, serolojik analizler sonucunda herhangi bir hileye rastlanmamıştır. Anadolu'ya Selçuklular tarafından getirilen ve Orta Asya Türkleri'ne ait bir et ürünü olan pastırmada tuzlama (kürleme), kurutma ve baskılama işlemlerinin ardından etler çemenlenmektedir [62, 63]. Kürleme ve kurutma prosesleri ile su aktivitesi düşürülerek, güvenilir ve stabil bir ürün elde edilmektedir [35]. Kürleme maddelerinin antioksidan ve antimikrobiyal etkisi bulunmakta ve et ürünlerinin raf ömrünü uzatmaktadır. Aktivite gösteren

madde nitrit veya türevleridir [64, 65]. Tablo 5’de görüldüğü üzere, resmi denetimler sırasında alınan pastırma numunelerinde nitrat ve nitrit analizleri sonuçlarının uygun olduğu tespit edilmiştir. Tüketici alışkanlıklarında ortaya çıkan farklı eğilimler ve gıda güvenliğiyle ilgili artan endişe kamuda ve gıda sektöründe köklü değişikliklere yol açmıştır. Devlet konu ile ilgili mevzuat hazırlayarak denetimler gerçekleştirirken, gıda işletmeleri ise rekabette avantaj elde edebilmek amacıyla gıda güvenliğine yönelik yeni yaklaşımlar ve standartlar uygulamaktadır [66, 67]. Araştırmamızda Tablo 5’de yer alan pastırma numunelerinin tamamının gıda güvenliğine uygun olduğu tespit edilmiştir.

Kullanılan etin orijininin tespit edilmesinde; fiziksel, organoleptik, anatomik, histolojik, kimyasal, biyokimyasal, kromotografik, spektrofotometrik, elektroforetik, immünolojik, immunoelktroforetik, immunoenzimatik ve DNA temeline dayanan pek çok metot kullanılabilir [68]. Resmi denetimler sırasında alınan ve Tablo 5’de yer alan pastırma numunelerinin hiçbirinde at, eşek ve domuz eti gibi farklı tür hayvan DNA’sı tespit edilmemiştir. Yapılan bir araştırmada İstanbul’da toplanan 73 adet et ürünü analiz edilmiş olup, çalışmamıza benzer şekilde örneklerde at veya domuz etine rastlanmamıştır [69].

Tablo 5. Denetim sonucu pastırma örneklerine ait olumlu analiz sonuçları

Pastırma				
No	Numune Alınma Tar.	Numune Alınma Sayısı	Analiz Adı	Analiz Sonucu
1	2011	260 %17.83	*Et Tür Tayini (Tek Tırnaklı Hayvan Eti/Geni Aranması) *Et Tür Tayini (Tavuk Eti/Geni Aranması) *Et Tür Tayini (Domuz eti Aranması) (ELİSA) *Ette Histolojik Muayene (Sucuk, Salam, Sosis, Köfte dahil) *Et Tür Tayini (Hindi Eti/Geni Aranması) *Et Tür Tayini *At Eti/Geni Aranması *Kanatlı Eti/Geni aranması *Çemen miktarı(gravimetrik) *pH *Nitrat Tayini (HPLC) *Nitrit Tayini (Spektrofotometrik) *Benzo (a) piren *GDO Tanımlama Testi (35 S Promoter, Nos Terminatör, FMV Promotoru) *Organoleptik Muayene (Acı, Çürük, Kötü Kokuya ve Tada Sahip Daneler) *Duyusal Muayene *Rutubet Miktarı *Tuz Tayini *Serolojik Test *Kurşun Tayini *Kadmium *Benzo (a) piren *E. coli O157:H7 *Clostridium perfringens Sayısı *Bacillus cereus *Termotolerant Campylobacter *Küf *Küf - Maya Sayımı *Mezofilik Aerobik Bakteri *Salmonella spp. *Listeria monocytogenes *Staphylococcus aureus (TEMPO) *Koagülaz Pozitif Staphylococcus *Sülfid indirgeyen anaerob bakteri *Staphylococcus Enterotoksin A *Staphylococcus Enterotoksin B *Staphylococcus Enterotoksin C *Staphylococcus Enterotoksin D *Staphylococcus Enterotoksin E	Olumlu

2	2012	282 %19.34	<ul style="list-style-type: none">*Ette Histolojik Muayene (Sucuk, Salam, Sosis, Köfte dahil)*Et Tür Tayini (Kanatlı Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Tavuk Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Hindi Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Tek Tırnaklı Hayvan Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Eşek Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini*Domuz Eti/Geni Aranması*At Eti/Geni Aranması*Organoleptik (Duyusal) Analiz*Dioksin ve Dioksin Benzeri PCB ler Toplam (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ)*E. coli O157:H7*Listeria monocytogenes*Salmonella spp.*Clostridium perfringens Sayısı*Aerobik Mikroorganizma Sayımı*Küf - Maya Sayımı*Koagülaz Pozitif <i>Staphylococcus</i>*Sülfid indirgeyen <i>Clostridia</i>*Stafilokokal enterotoksinler (Hızlı Test)*Serolojik Test (Kit ile Hızlı Test)*<i>Staphylococcus</i> Enterotoksin A*<i>Staphylococcus</i> Enterotoksin B*<i>Staphylococcus</i> Enterotoksin C*<i>Staphylococcus</i> Enterotoksin D*<i>Staphylococcus</i> Enterotoksin E *Nitrat Tayini (HPLC)*Nitrit Tayini (HPLC)*Kurşun Tayini*Civa*Kadmium*Boya Aranması (Kalitatif)*Nişasta Aranması (kalitatif)*Duyusal Muayene*Organoleptik (Duyusal) Analiz*pH*Benzoik Asit Tayini (HPLC)*Sorbik Asit Tayini (HPLC)	Olumlu
3	2013	126 %8.64	<ul style="list-style-type: none">*Et Tür Tayini (Tek Tırnaklı Hayvan Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Domuz eti Aranması) (ELİSA)*Et Tür Tayini (Kanatlı Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Tavuk Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Eşek Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini*At Eti/Geni Aranması*Soya Geni Aranması*PAH (Polyaromatik Hidro Karbonlar)*E. Coli*Clostridium perfringens Sayısı*Küf - Maya Sayımı*Salmonella Aranması (Hızlı Test)*Bacillus cereus*Koagülaz Pozitif <i>Staphylococcus</i>*Sülfid indirgeyen anaerob bakteri*Organoleptik (Duyusal) Analiz*Serolojik Test (Kit ile Hızlı Test)*Kurşun Tayini*Kadmium*Duyusal Muayene*Tuz Tayini*Nişasta Aranması (kalitatif)*pH*Nitrit Tayini (HPLC)*Nitrat Tayini (Spektrofotometrik)*Dioksin ve Dioksin Benzeri PCB ler Toplam (WHO-PCDD/F-PCB-*<i>Staphylococcus</i> Enterotoksin A*<i>Staphylococcus</i> Enterotoksin B*<i>Staphylococcus</i> Enterotoksin C*<i>Staphylococcus</i> Enterotoksin D*<i>Staphylococcus</i> Enterotoksin E	Olumlu

4	2014	119 %8.16	<ul style="list-style-type: none">*Ette Histolojik Muayene (Sucuk, Salam, Sosis, Köfte dahil)*Et Tür Tayini (Tek Tırnaklı Hayvan Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Kanatlı Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Domuz eti Aranması) (ELİSA)*Et Tür Tayini (ELİSA)*E. coli O157*Listeria monocytogenes*Salmonella spp.*Koagülaz Pozitif <i>Staphylococcus</i>*Sülfid indirgeyen anaerob bakteri*Clostridium perfringens Sayısı*Serolojik Test (Kit ile Hızlı Test)*Nitrit Tayini (Spektrofotometrik)*Nitrat Tayini (Spektrofotometrik)*Boya Aranması (Kalitatif)*Tuz Tayini	Olumlu
5	2015	105 %7.20	<ul style="list-style-type: none">*Ette Histolojik Muayene (Sucuk, Salam, Sosis, Köfte dahil)*Et Tür Tayini (Tek Tırnaklı Hayvan Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Domuz eti Aranması) (PCR veya RTPCR)*Et Tür Tayini (Eşek Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Kanatlı Eti/Geni Aranması)*At Eti/Geni Aranması*Et Tür Tayini*E. coli O157 (Hızlı Test)*Listeria monocytogenes (Hızlı Test)*Salmonella spp.*Clostridium perfringens Sayısı*Bacillus cereus*Koagülaz Pozitif <i>Staphylococcus</i>*Aerobik Koloni Sayısı*Sülfid indirgeyen anaerob bakteri*Dioksin ve Dioksin Benzeri PCB ler Toplam (WHO-PCDD/F-PCB-TEQ)*Dioksinler Toplamı (WHO-PCDD/F-TEQ)*İndikatör PCBs Toplamı (PCB 28,52,101,138,153,180) (ICES6)*Pestisit Analizi*PAH (Polyaromatik Hidro Karbonlar)*Yağ Asitleri kompozisyonu (Ekstrakte edilen yağda)*Antibiyotik Aranması*Kurşun Tayini*Kadmiyum*Çemen miktarı (gravimetrik)*Tuz Tayini*pH*Rutubet Miktarı*Nitrit Tayini (Spektrofotometrik)*Nitrat Tayini (Spektrofotometrik)*Boya Aranması (Kalitatif)*Duyusal Muayene*Sorbik Asit Tayini (HPLC)*Benzoik Asit Tayini (HPLC)*Askorbik Asit Tayini (HPLC)	Olumlu
6	2016	66 %4.53	<ul style="list-style-type: none">*Ette Histolojik Muayene (Sucuk, Salam, Sosis, Köfte dahil)*Et Tür Tayini (Tek Tırnaklı Hayvan Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Kanatlı Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Domuz eti Aranması) (ELİSA)*Et Tür Tayini (Tavuk Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Eşek Eti/Geni Aranması)*At Eti/Geni Aranması*Et Tür Tayini	Olumlu

			<ul style="list-style-type: none">*<i>E. coli</i> O157 (Hızlı Test)*<i>Listeria monocytogenes</i> (Hızlı Test)*<i>Bacillus cereus</i>*<i>Salmonella</i> spp.*Koagülaz Pozitif <i>Staphylococcus</i>*Sülfid indirgeyen anaerob bakteri*Termotolerant <i>Campylobacter</i>*Bitki Spesifik Soya Geni Taraması*Nitrit Tayini (Spektrofotometrik)*Nitrat Tayini (Spektrofotometrik)*Yabancı Madde Aranması*pH*Rutubet Miktarı*Tuz Tayini	
7	2017	419 %28.74	<ul style="list-style-type: none">*Et Tür Tayini (Kanatlı Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Domuz eti Aranması) (ELİSA) (PCR veya RTPCR)*Et Tür Tayini (Tek Tırnaklı Hayvan Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Tavuk Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (DNA Microarray PCR)*Boya Aranması (Kalitatif)*Pestisit Analizi*PAH (Polyaromatik Hidro Karbonlar)*Organoleptik Muayene (Acı, Çürük, Kötü Kokuya ve Tada Sahip Daneler)*Serolojik Test (Kit ile Hızlı Test)*Kadmiyum*Nitrit Tayini (Spektrofotometrik)*Nitrat Tayini (Spektrofotometrik)*Natamisin (HPLC)*Rutubet*Tuz Tayini*pH*Soya Geni Aranması*<i>E. coli</i> O157 (Hızlı Test)*<i>Listeria monocytogenes</i> (Hızlı Test)*<i>Salmonella</i> spp.*<i>Bacillus cereus</i>*Termotolerant <i>Campylobacter</i>*Sülfid indirgeyen anaerob bakteri*Koagülaz Pozitif <i>Staphylococcus</i>	Olumlu
8	2018	79 %5.42	<ul style="list-style-type: none">*Domuz Eti/Geni Aranması*Et Tür Tayini (Tek Tırnaklı Hayvan Eti/Geni Aranması)*Et Tür Tayini (Domuz eti Aranması) (PCR veya RTPCR)*<i>E. coli</i> O157 (Hızlı Test)*<i>Listeria monocytogenes</i> (Hızlı Test)*<i>Salmonella</i> spp.*<i>Bacillus cereus</i>*Koagülaz Pozitif <i>Staphylococcus</i>*Sülfid indirgeyen anaerob bakteri*Soya Geni Aranması*Nitrit Tayini (Spektrofotometrik)*Nitrat Tayini (Spektrofotometrik)*Rutubet Muhtevası*Boya Aranması (Kalitatif)*Ponceau 4R (HPLC)	Olumlu
9	2019	2 %0.14	<ul style="list-style-type: none">*Et Tür Tayini*Domuz Geni Aranması	Olumlu

Denetimler esnasında alınan pastırma numunelerinde çeşitli kimyasal, duyuşsal ve mikrobiyolojik analizler gerçekleştirilmiş olup, tespit edilen olumlu sonuçlar **Tablo 5**'de yer almaktadır. Pastırmada mikrobiyota genellikle koagülaz (-) stafilokoklar ve laktik asit bakterileri tarafından oluşturulmaktadır. Üretim ve sonrası proses işlemleri esnasında pastırma mikrobiyotasında değişiklikler meydana

gelmektedir [35]. *L. monocytogenes* doğada sıklıkla karşılaşılan, NaNO₃ vb. kütleme maddelerine karşı kısmi dirence sahip, gıda kaynaklı patojen mikroorganizmalardan biridir [70]. Resmi denetimler sırasında alınan, Tablo 5 ve **Tablo 6**'de yer alan pastırma numunelerinin hiçbirinde *E. coli* O157, *L. monocytogenes* ve *Salmonella* spp. tespit edilmemiştir.

Tablo 6. Denetim sonucu pastırma örneklerine ait olumsuz analiz sonuçları

Pastırma				
No	Numune Alınma Tar.	Numune Alınma Sayısı	Analiz Adı	Analiz Sonucu
1	2011	6 %12.25	*Sorbik Asit Tayini (HPLC) *Küf - Maya Sayımı *Rutubet Miktarı	Olumsuz
2	2012	5 %10.20	*Yabancı Madde Aranması *Koagülaz Pozitif <i>Staphylococcus</i>	Olumsuz
3	2013	5 %10.20	*Koagülaz Pozitif <i>Staphylococcus</i> *Rutubet Miktarı *Boya Aranması (Kalitatif)	Olumsuz
4	2014	1 %2.04	*Koagülaz Pozitif <i>Staphylococcus</i>	Olumsuz
5	2015	11 %22.45	*Koagülaz Pozitif <i>Staphylococcus</i> *Nitrat Tayini (Spektrofotometrik) *Nitrit Tayini (HPLC) *Tuz Tayini (Sodyum klorür) *Rutubet Miktarı	Olumsuz
6	2016	6 %12.25	*Koagülaz Pozitif <i>Staphylococcus</i> *Çemen miktarı (gravimetrik) *Tuz Tayini (Sodyum klorür)	Olumsuz
7	2017	8 %16.33	*Çemen miktarı (gravimetrik) *Nitrat Tayini (Spektrofotometrik)	Olumsuz
8	2018	7 %14.28	*Koagülaz Pozitif <i>Staphylococcus</i> *Sülfid indirgeyen anaerob bakteri *Nitrat Tayini (Spektrofotometrik) *Boya Aranması (Kalitatif)	Olumsuz
9	2019	-	-	-

Benzer sonuçlar Büyükkunal vd. [6] tarafından da bildirilmiştir. Yapılan çalışmada, İstanbul, Adapazarı, Afyon ve Kayseri’de illerinden alınan 66 pastırma örneğinde yapılan mikrobiyolojik analizler sonucunda *Escherichia coli* O157 tespit edilmemiştir.

Domuz, kanatlı vb. etlerin sığır etine kıyasla maliyetinin daha düşük oluşu nedeniyle, yaygın olarak kırmızı et ile üretilen et ürünlerinin içerisine karıştırılarak yasa dışı üretim gerçekleştirilmektedir [47]. İstanbul’da yapılan bir araştırmada, 73 adet sosis, köfte, salam, kıyma vb. et ürünü analiz edilmiş olup, 39 örnekte (%53.4) beyan dışı tavuk, hindi ve koyun eti içerdiği tespit edilmiştir [69]. Edirne, Tekirdağ ve İstanbul’da %100 sığır eti olduğu beyan edilen tost, hamburger ve pizzalarda sığır, kanatlı, domuz ve at eti arandığı çalışmada, 155 örnekten 2 tost örneği içerisinde at eti, %33’ünde tavuk eti bulunduğu saptanmış olup, örneklerin hiçbirinde domuz eti tespit edilmemiştir. Çalışma sonucunda incelenen her üç et ürününden birinde tağşiş yapıldığı belirlenmiştir [71]. İstanbul’da piyasaya sürülen

500 adet çiğ kıyma, lahmacun iç malzemesi ve kebab örneğinde, sığır, koyun, domuz, at, eşek, tavuk, kedi, köpek, hamamböceği, fare ve sineklere ait DNA örneği ve 52 örnek içerisinde koyun, tavuk ve at kalıntısına rastlanmıştır [72]. Tablo 6’de görüldüğü üzere çalışmamızda pastırma örneklerinde yapılan et tür tayini sonuçlarında, farklı hayvan türüne ait etlere rastlanmamış olup literatürle benzerlik göstermektedir. Literatür çalışmalarında genellikle salam, sosis, köfte, lahmacun vb. et ürünlerinde yabancı dokulara rastlandığı tespit edilmiştir.

Denetimlerde 2015, 2017 ve 2018 yıllarında alınan pastırma numunelerinde yapılan nitrat ve nitrit analiz sonuçları limitlerin üzerinde tespit edilen numuneler tespit edilmiştir. Temel katkı maddelerinden biri olan nitrit, sağladığı diğer faydaların yanı sıra *Clostridium botulinum* olmak üzere patojen mikroorganizmaların inaktivasyonu amacıyla uzun yıllardır kullanılan kütleleme maddesidir [73].

TGK Et, Hazırlanmış Et Karışımları ve Et Ürünleri Tebliği’ne göre pastırmadaki çemen miktarı kütlece en çok

%10 olmalıdır [42]. Tablo 6’da görüldüğü üzere 2016 ve 2017 yıllarında alınan pastırma numuneleri arasında çemen miktarı açısından olumsuz bulunan numuneler tespit edilmiştir. Bu numunelerin çemen miktarı analiz değerlerinin %12.2-23.8 aralığında ve TGK limitlerinin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Pastırmada kullanılan etlerin çemenlenme işlemiyle, çemen bileşiminde bulunan biyoaktif maddeler bazı patojen mikroorganizmaları inhibe ederken, etin yüzeyinde küf artışını önleyici aktivite göstermektedir [34]. Aynı zamanda çemenlenme işlemi ile pastırmada lezzet ve aroma oluşumu sağlanmaktadır [74]. Histolojik analizlerin et ve et ürünlerinde 1910’lu yıllarda kullanılmaya başlanmıştır. Jaeger tarafından ilk kez, histolojik preparatların mikroskopda incelenmesiyle, ürünü oluşturan doku türlerinin tespit edilebileceği bildirilmiştir [9]. Et ürünlerinde düşük değerli arzu edilmeyen et ve sakatatların kullanılması, kaliteli ürün üreten işletmelere karşı haksız rekabete yol açmakta, halk sağlığını tehdit etmekte ve tüketicinin aldatılmasına neden olmaktadır [8, 23, 74, 75]. Çalışmada resmi denetimler sırasında alınan pastırma numunelerinin hiçbirinde histolojik muayene sonucu tek tırnaklı, domuz, kıkırdak, meme dokusu vb. yabancı dokulara rastlanmamış olması sevindirici bir durumdur (Tablo 5, Tablo 6).

4 Sonuç

Et ve et ürünleri; fiyatının yüksek oluşu, üretimin zorluğu ve talebin karşılanamaması gibi nedenlerle yaygın bir şekilde taklit ve tağşiş yapılan önemli bir gıda grubudur. Limitlerin üzerinde gıda katkı maddesi kullanımı, mevzuata aykırı bileşen kullanımı, bitkisel kaynaklı protein kullanımı, düşük değerli arzu edilmeyen etlerin karıştırılması, elverişsiz üretim şartları vb. problemlere rastlanmaktadır. Sekiz yıl boyunca sucuk ve pastırmalardan toplam 10084 adet örnek alındığı, alınan 8577 adet sucuk örneğinden %93.31’inin olumlu, 6.69’unun olumsuz sonuçlandığı; alınan 1507 pastırma örneğinden ise %96.75’inin olumlu, %3.25’inin olumsuz sonuçlandığı tespit edilmiştir. Pastırmada gerçekleştirilen hile oranı sucuk örneklerine (%6.69) kıyasla daha düşük düzeydedir. Sucukta en yüksek düzeyde hile (%57.84) serolojik analizler sonucu ortaya çıkmıştır. Serolojik analizlerde yapılan hilelerin genellikle; yabancı doku veya iç organ (meme, hyalin, kıkırdak, yoğun damar kesitleri, sindirim sistemi organları, ligament vb.), tek tırnaklı eti, kanatlı eti vb. olduğu saptanmıştır. Pastırmada, en yüksek düzeyde (%71.43) fizikokimyasal analizler sonucu hileye rastlanmış olup, bunu mikrobiyolojik analizler (%41.63) takip etmiştir. Pastırmada gerçekleştirilen serolojik analizler sonucunda ise herhangi bir hileye rastlanmamıştır. Denetimler esnasında alınan sucuk örneklerinde en yüksek olumsuz analiz sonucu 2017 yılında tespit edilmiştir. Bu durumun, denetim esnasında diğer yıllara kıyasla daha az numune alınmasından kaynaklanılabileceği düşünülmektedir. 2015 yılı hariç tüm yıllarda alınan sucuk örneklerinde gerçekleştirilen analiz sonuçlarına göre, daha ucuz olan et türlerinin karıştırıldığı saptanmıştır. Gıda ile ilgili sorunlar, yaşayan halkı değil gelecek nesiller üzerinde de risk oluşturmaktadır. Bu nedenle uluslararası, ulusal ve yerel ölçeklerde çözümlere ihtiyaç duyulmaktadır.

Sorunların çözümlenmesi, önleyici tedbirlerin alınması ve güvenilir gıda üretiminin sağlanması ancak etkili bir kontrol ve denetim ile mümkün olabilecektir.

Çıkar çatışması

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Benzerlik oranı (iThenticate): %16

Kaynaklar

- [1] M. A. Palabıçak, Türkiye’de kırmızı et sektörü ve geleceğe yönelik üretim ve tüketim dengesinin analizi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Türkiye, 2019.
- [2] P. M. C. C. Pereira and A. F. R. B. Vicente, Meat nutritional composition and nutritive role in the human diet. *Meat Sci*, 93 (3), 586-592, 2013.
- [3] G. Campbell-Plat and P. E. Coe, *Fermented meats*. Chapman & Hall, 1995.
- [4] M. Flores, Understanding the implications of current health trends on the aroma of wet and dry cured meat products. *Meat Science*, 144, 53-61, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.04.016>.
- [5] S. K. Büyükcünal, F. Ş. Şakar, İ. Turhan, Ç. Erginbaş, S. Sandıkçı Altunatmaz, F. Yılmaz Aksu, F. Yılmaz Eker and T. Kahraman, Presence of *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* 0157 and nitrate-nitrite residue levels in turkish traditional fermented meat products (sucuk and pastırma). *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 22 (2), 233-236, 2016. <http://dx.doi.org/10.9775/kvfd.2015.14238>.
- [6] R. Talon and S. Leroy, Fermented meat products and the role of starter cultures. Batt CA, Tortorello ML. eds. In: *Encyclopedia of Food Microbiology*. Amsterdam: Academic Press, Elsevier Ltd, 870-874, 2014.
- [7] A. Kumar, R. R. Kumar, B. D. Sharma and G. Palanisamy, Identification of species origin of meat and meat products on the DNA basis: A review. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 55, 1340-1391, 2015. <https://doi.org/10.1080/10408398.2012.693978>.
- [8] A. Yıldız, T. Karaca, Ö. Çakmak ve M. Yörük, R. Başkaya, İstanbul’da tüketime sunulan köftelerin histolojik, mikrobiyolojik ve serolojik kalitesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 15(1-2), 53-57, 2004.
- [9] Güçer L. ve Ş. Gövercin, Taklit veya tağşiş edilmiş et ve et ürünlerinin histolojik muayenesi. *Analiz* 35 (5), 24-28, 2010.
- [10] Ş. Kaymaz, A. Yurtyeri, U. Kanber, H. Çelik ve B. Yargülü, Ankara’da satılan hazır çiğ kıymalarda kas doku, bağ doku, iç organ ve yenmeyen dokuların saptanması. *AÜ Vet Fak Derg*, 36 (1), 40-52, 1989.
- [11] S. Malakauskienė, I. Alionienė, D. Džiugienė, V. Babrauskienė, C. Riedel, T. Alter and M. Malakauskas, Histological analysis for quality evaluation of cured meat sausages. *Vet Med Zoot*, 74, 96, 23-6, 2016.
- [12] Safefood 360, *Whitepaper food safety auditing principles and practice*. New York: Safefood 360, Inc. p 1-19, 2013.

- [13] WFP (2012), World Food Programme, Who are the Hungry? <https://www.wfp.org/zero-hunger>. Erişim Tarihi: 04 Temmuz 2020.
- [14] M. Beykaya, Türkiye’de gıda endüstrisinde gıda güvenliği ve denetimlerin rolü: Iğdır ili örneği. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10 (1), 260-270, 2020. <https://doi.org/10.21597/jist.581593>.
- [15] FAO and WHO, Codex Alimentarius Commission Procedural Manual, Twenty-Fourth Edition, ISBN 978 92-5-108928-6, Rome, 231p., 2015.
- [16] M. Tayyar, Güvenli gıda gereksinimi, Dünya Gıda Dergisi, 2014 (9), 34-37, 2014.
- [17] T. Lääkkö-Roto, J. Lundén, J. Heikkilä and M. Nevas, Prerequisites for effective official food control, Food Control, 37, 172-179, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.09.043>.
- [18] T. Lääkkö-Roto and M. Nevas, Auditing local official food control: perceptions of auditors and auditees. Food Control, 37, 135-140, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.09.021>.
- [19] K. Kettunen, S. Pesonen, J. Lundén and M. Nevas, Consistency and risk-basis of using administrative enforcement measures in local food control. Food Control, 85, 199-211, 2018.
- [20] Anonim 2023a. Resmi numune alma prosedürü uygulamaları <https://ankara.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Kalite%20Y%C3%B6netimi%20Sistemi/Prosed%C3%BCrler/RESM%C4%B0%20NUMUNE%20ALMA%20PROSED%C3%9C%C3%9C.pdf> (Erişim Tarihi 14.04.2023)
- [21] Anonim 2023b. Et ve et mamulleri (kırmızı etler)-Laboratuvar analiz yöntemleri- Genel <https://intweb.tse.org.tr/Standard/Standard/Standard.aspx?081118051115108051104119110104055047105102120088111043113104073101050068055112122076105077117116> (Erişim Tarihi 14.04.2023).
- [22] G. N. Bookwalter, Soy protein utilization in food systems. Advances in Experimental Medicine and Biology, 105, 749-766, 1978.
- [23] Ö. T. Erdoğan, Kahramanmaraş’ta satılan sucuk ve sosislerin histolojik yapısının incelenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 5 (2), 9-13, 2002.
- [24] E. W. Lusas and M. N. Riaz, Soy protein products processing and use. Journal of Nutrition. 125, 573-580, 1995.
- [25] Y. Öznurlu, İ. Çelik, E. Sur ve T. Telatar, Et ve et ürünleri histolojisi ders notları, Konya, 2007.
- [26] Y. Özşensoy ve S. Şahin, Et ürünlerinde tür tayininin yapılmasında farklı yöntemlerin karşılaştırılması. Eurasian J Vet Sci, 32, 1, 30-5, 2016. <https://doi.org/10.15312/eurasianjvetsci.2016115447>
- [27] E. Rencova ve B. Tremlova, ELISA for detection of soya proteins in meat products. Acta Veterinaria Brno, 78, 667-671, 2009. <https://doi.org/10.2754/avb200978040667>.
- [28] E. Sincer ve H. Şenyuva, Et ve et ürünlerinde tağış ve orjinallik. Analiz 35 Dergisi 7, 12-13, 2010.
- [29] Ö. Yaman, Y. Öznurlu, İ. Çelik, M. F. Aydın, E. Kutlu, S. Karaman and K. Ilık, Histological survey on the tissue types in the Turkish fermented suaseges consumed in Konya. 5 th International Veterinary Medicine Students Scientific Research Congress, İstanbul, Türkiye, 8-10 May 2003.
- [30] G. Paçacı, Dünya’da ve Türkiye’de iklim değişikliği kaynaklı gıda güvenliği sorunu. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türkiye, 2019.
- [31] M. A. Cebirbay, Fermente ve ısıl işlem uygulanmış sucuklarda bazı *Lactobacillus* ve patojen bakterilerin antibiyotik dirençliliklerinin belirlenmesi. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Türkiye, 2014.
- [32] G. Yıldız-Turp ve Ç. Sucu, Et ürünlerinde nitrat ve nitrit kullanımına alternatif yöntemler. CBÜ Fen Bilimleri Dergisi, 12 (2), 231-242, 2016. <https://doi.org/10.18466/cbujos.70961>.
- [33] B. E. Bingöl ve K. Bostan, Bir gıda katkı maddesi olarak laktatların et ve et ürünlerinde kullanımı. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 38 (1), 79-88, 2012.
- [34] A. Dışhan, H. Yetim ve Z. Gönülalan, Pastırma mikrobiyotası. Bozok Vet Sci, 2, (2), 115-125, 2021.
- [35] Türk Gıda Kodeksi (TGK), Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği Resmi Gazete Sayı: 28693, 2013.
- [36] K. O. Honikel, The use and control of nitrate and nitrite for the processing of meat products, Meat Science, 78, 68-76, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2007.05.030>.
- [37] H. Y. Gökcalp, M. Kaya ve O. Zorba, Et ürünleri İşleme Mühendisliği, Erzurum, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, 2010.
- [38] J. J. Sindelar and A. L. Milkowski, Human safety controversies surrounding nitrate and nitrite in the diet, Nitric Oxide, 26, 259-266, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.niox.2012.03.011>.
- [39] W. P. Hammes, Metabolism of nitrate in fermented meats: The characteristic feature of a specific group of fermented foods, Food Microbiology, 29, 151-156, 2012. DOI: [10.1016/j.fm.2011.06.016](https://doi.org/10.1016/j.fm.2011.06.016).
- [40] Ö. Özdestand ve A. Üren, Gıdalarda nitrat ve nitrit. Akademik Gıda Dergisi, 8 (6), 35-43, 2010.
- [41] D. Demeyer, K. Honikel and S. De Smet, The world cancer research fund report: a challenge for the meat processing industry. Meat Science, 80, 953-959, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2008.06.003>.
- [42] Türk Gıda Kodeksi (TGK), Et, hazırlanmış et karışımları ve et ürünleri tebliği (Tebliğ No: 2018/52). Resmi Gazete, Sayı: 30670, 2018.
- [43] W. Verbeke, P. Rutsaert, K. Bonne and I. Vermeir, Credence quality coordination and consumers’ willingness-to-pay for certified halal labelled meat. Meat Science, 95, 790-797, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.04.042>.
- [44] F. Fernqvist and L. Ekelund, Credence and the effect on consumer liking of food. Food Qual and Prefer, 32,

- 340-353, 2014.
<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.10.005>.
- [45] M. Font-i Furnols and L. Guerrero, Consumer preference, behavior and perception about meat and meat products: An overview. *Meat Sci*, 98 (3), 361-371, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.06.025>.
- [46] Y. Ayaz, N. D. Ayaz, M. Aksoy ve Y. Z. Kaplan, Real-Time PCR tekniği ile çeşitli et ürünlerinde tavuk ve sığır eti oranlarının kantitatif tayini. *Etlik Vet Mikrobiyol Derg*, 24, 41-48, 2013.
- [47] D. Araç, H. Dıran ve S. Güner, Et ve et ürünlerinde tür tayininde kullanılan bazı kromatografik yöntemler. *Helal ve Etik Araşt. Derg.* 4 (1), 62-70, 2022. <https://doi.org/10.51973/head.1118666>.
- [48] M. A. Sentandreu and E. Sentandreu, Authenticity of meat products: Tools against fraud. *Food Research International*, 60, 19-29, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.03.030>.
- [49] H. Bo, M. Xianrong, Z. Liyuan, G. Jinyue, L. Shaowen and J. Hui, Development of a sensitive and specific multiplex PCR method for the simultaneous detection of chicken, duck and goose DNA in meat products. *Meat Sci*, 10, 90-94, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.11.007>.
- [50] Ö. İşleyici, Y. C. Sancak, R. M. Tuncay, A. Mis and F. Arslan, Van ilinde satılan salam, sosis ve sucuklarda kanatlı ve tek tırnaklı etlerinin varlığının ELISA tekniği ile araştırılması. *Van Vet J*, 28 (2), 107-111, 2017.
- [51] S. B. Ong, M. I. Zuraini, W. G. Jurin, Y. K. Cheah, R. Tunung, L. C. Chai, Y. Haryani, F. M. Ghazali and R. Son, Meat molecular detection: Sensitivity of polymerase chain reaction-restriction fragment length polymorphism in species differentiation of meat from animal origin. *ASEAN Food Journal*, 14 (1), 51-59, 2007.
- [52] A. Doosti, P. G. Dehkordi and E. Rahimi, Molecular assay to faud identification of meat products. *J Food Sci and Tech*, 51 (1), 148-152, 2007. DOI 10.1007/s13197-011-0456-3.
- [53] E. Keyvan, I. Kul and U. Tansel, Identification of meat species in different types of meat products by PCR. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 64, 261-6, 2017. DOI: [10.1501/Vetfak_0000002809](https://doi.org/10.1501/Vetfak_0000002809).
- [54] H. Yalçın ve G. Alkan, Et ve et ürünlerinde at ve domuz eti varlığının uhlenhuth presipitasyon halka, agar gel immuno diffuzyon ve enzyme linked immuno sorbent assay metotları ile araştırılması. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 18 (6), 923-927, 2012. DOI: [10.9775/kvfd.2012.6615](https://doi.org/10.9775/kvfd.2012.6615)
- [55] A. Arslan, Et Muayenesi ve Et Ürünleri Teknolojisi. İkinci Baskı, Medipress Yayıncılık, Malatya, Türkiye, 2013.
- [56] E. İnce, Fermente Ve Isıl İşlem Görmüş Sucuklarda Histolojik İncelemeler. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Türkiye, 2017.
- [57] R. Latorre, J. Sadeghinezhad, B. Hajimohammadi, F. Izadi and M.T. Sheibani, Application of morphological method for detection of unauthorized tissues in processed meat products. *Journal of Food Quality and Hazards Control*, 2, 71-74, 2015.
- [58] S. K. Altun, A. Temur A ve İ. Ş. Harem, Erzurum ilinde satışa sunulan fermente sucuk ve sosislerin histolojik muayenesi. *Harran Üniv Vet Fak Derg*, 4 (2), 73-9, 2015.
- [59] Türk Gıda Kodeksi (TGK), Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği Resmi Gazete Sayı: 28157, 2011.
- [60] R. Talon, S. Leroy and I. Lebert, Microbial ecosystems of traditional fermented meat products: The importance of indigenous starters. *Meat Science*, 77, 55-62, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2007.04.023>.
- [61] H. Yalçın ve Ö. P. Can, Geleneksel yöntemle üretilen sucuklarda *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* ve Koliform varlığının araştırılması. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 19 (4), 705-708, 2013. DOI: [10.9775/kvfd.2013.8610](https://doi.org/10.9775/kvfd.2013.8610)
- [62] G. Kaban, Sucuk ve pastırma: Microbiological changes and formation of volatile compounds. *Meat Science*, 95, 912-918, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.03.021>.
- [63] B. Kılıç, Current trends in traditional Turkish meat products and cuisine. *LWT-Food Science and Technology*, 42, 1581-1589, 2009. doi:10.1016/j.lwt.2009.05.016.
- [64] W. Vösgen, 1992, Curing: Are nitrite and nitrate necessary or superfluous as curing substances? *Fleischwirtschaft*, 72 (12), 1675-1678, 1992.
- [65] K. O. Honikel, Principles of curing. In: *Handbook of Fermented Meat and Poultry*, UK, Blackwell Publishing, 2007.
- [66] D. Bilalis, I. Stathis, A. Konstantas and S. Patsiali, Comparison between HACCP and ISO 22000 in Greek organic food sector. *Journal of: Food Agriculture & Environment*, 7 (2), 237-242, 2009.
- [67] S. Ötleş, Gıda sertifikasyon ve yeni bir yaklaşım olarak gıda güvenliği kültürü. *TuttoFOOD Grow Own Your Business 3-6 May 2015 Milano*, 2015.
- [68] S. Rahmati, N. M. Julkapli, W. A. Yehye and W. J. Basirun, Identification of meat origin in food products-A review. *Food Control*, 68, 379-390, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2016.04.013>.
- [69] H. Özpınar, G. Tezmen, I. Gökçe and İ. H. Tekiner, Detection of animal species in some meat and meat products by comparatively using DNA microarray and real time PCR methods. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 19 (2), 245-252, 2013. DOI: [10.9775/kvfd.2012.7616](https://doi.org/10.9775/kvfd.2012.7616).
- [70] R. A. Menéndez, E. Rendueles, J. J. Sanz, J. A. Santos and M. C. García-Fernández, Physicochemical and microbiological characteristics of diverse Spanish cured meat products. *CyTA-Journal of Food*, 16, 199-204, 2018. <https://doi.org/10.1080/19476337.2017.1379560>.
- [71] S. Atalay, S. Kök ve Y. Avcıbaşı, Et ürünlerinde farklı hayvan türlerinin ELISA tekniği ile tespit edilmesi. *Türkiye 12. Gıda Kongresi, Edirne, Türkiye, 05-07 Ekim 2016*.
- [72] H. Cerit, E. Dümen, F. H. Sezgin, S. Ergin and G. M. Bayrakal, PCR assay for identification of animal

- species in different ready to eat raw meat samples. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 21, 777-779, 2015. DOI: 10.9775/kvfd.2015.13276.
- [73] W. Bedale, J. J. Sindelar and L. A. Milkowski, Dietary nitrate and nitrite: Benefits, risks, and evolving perceptions. *Meat Science*, 1-37, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.03.009>.
- [74] M. Atasever, İ. Çelik, A. Keleş ve M. Boydak, Fermente sucuklardaki doku tiplerinin histolojik yöntemlerle belirlenmesi, *Veteriner Bilimleri Dergisi*, 15 (1), 147-154, 1999.
- [75] T. İnal, Besin hijyeni hayvansal gıdaların sağlık kontrolü. 2. Baskı, Final Ofset Anonim Şirketi, İstanbul,1992.

