



Investigation of the Existence of Poultry and Equidae Meat Sold in the Form of Salami, Sausages and Sujuk Consumed in Van with ELISA Technique

Özgür İŞLEYİCİ¹ Yakup Can SANCAK¹ Rabia Mehtap TUNCAY¹ Adem MİS² Fatih ARSLAN²

¹ Van Yüzüncü Yıl University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Van, Turkey

² Food, Agriculture and Livestock Ministry, General Directorate of Food and Control, Van Food Control Laboratory Directorate, Van, Turkey

Received: 27.09.2017

Accepted: 09.10.2017

SUMMARY

This study was carried out to determine the presence of poultry and equidae meat in a total of 90 processed meat products including; 30 salami, 30 sausages and 30 sujuk samples presented as 100% beef in the label information that are sold for consumption in various markets, supermarkets and butchers in Van province. A total of 90 samples were brought to the laboratory in the cold chain with their original packaging, and their extracts were prepared and analysed by ELISA for the presence of poultry and equidae meat. As a result of the analyses made, a total of 90 samples including 30 sujuk (26 vacuumed, 4 non-vacuumed), 30 salami (23 whole, 6 sliced, 1 open) and 30 sausages (vacuumed) were examined and poultry meat was detected in one of the non-vacuumed sliced salami samples, equidae meat was not observed in any of the samples. As a result of the study; Poultry meat was detected in one of the samples examined although it was stated on the label that it is 100% beef. This shows that different types of meat can be found in sujuk, salami and sausages, which are offered for sale on the market contrary to label information. For this reason, it is necessary to check whether the products that are sold in the market are in compliance with the regulations by the means of conducting routine controls in order not to deceive consumers.

Key Words: ELISA, Species identification, Salami, Sujuk, Sausage

ÖZET

Van İlinde Satılan Salam, Sosis ve Sucuklarda Kanatlı ve Tek tırnaklı Etlerinin Varlığının ELISA Tekniği ile Araştırılması

Bu çalışma Van ilinde bulunan çeşitli market, süpermarket ve kasaplarda tüketime sunulan ve etiket bilgilerinde %100 dana eti olduğu belirtilen 30 adet salam, 30 adet sosis ve 30 adet de sucuk örneği olmak üzere toplam 90 adet işlenmiş et ürünü kanatlı ve tek tırnaklı eti varlığını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Toplam 90 adet örnek orijinal ambalajlarıyla soğuk zincirde laboratuvara getirilerek ekstraktları hazırlanmış ve ELISA yöntemi ile kanatlı ve tek tırnaklı eti varlığı yönünden analize alınmıştır. Yapılan analizler sonucunda 30 adet sucuk (26 adet vakumlu, 4 adet vakumsuz), 30 adet salam (23 adet bütün, 6 adet dilimlenmiş, 1 adet açık) ve 30 adet sosis (vakumlu) olmak üzere toplam 90 adet örnek incelenmiş ve 1 adet vakumsuz dilimlenmiş salam örneğinde kanatlı eti tespit edilmiş, örneklerin hiçbirisinde tek tırnaklı etine rastlanmamıştır. Yapılan çalışma sonucunda incelenen örneklerin bir tanesinde, etiketinde %100 dana eti olduğu belirtilmesine rağmen kanatlı eti tespit edilmiştir. Bu durum piyasada satışa sunulan sucuk, salam ve sosislerde etiket bilgisinin aksine farklı et türlerinin de bulunabileceğini ortaya koymuştur. Bu nedenle piyasada satılan bu tip ürünlerin rutin kontrollerinin sürekli yapılması ve tüketicinin aldatılmaması açısından yönetmeliklere uygun olup olmadıklarının denetlenmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: ELISA, Tür tayini, Salam, Sucuk, Sosis

GİRİŞ

Et, bileşiminde bulunan yüksek biyolojik değerli protein, demir, vitamin B₁₂ ve diğer B kompleks vitaminleri, çinko, selenyum ve fosfor gibi besin elementleri ile insanların fiziksel ve mental gelişimi açısından çok önemli bir gıda maddesidir (Pereira ve Vicente 2013). İnsan beslenmesinde önemli bir protein kaynağı olan et ve et ürünlerinin tüketimi sosyo-ekonomik faktörlere, etik ve

dini inançlar ile geleneklere göre değişmektedir. Tüketiciler besin üretim zincirindeki son halkadır ve onların memnuniyetini sağlayarak beklentilerini karşılamak üreticiler açısından çok önemlidir (Font-i Furnols ve Guerrero 2014).

Tüketicilerin et ve et ürünlerini tercih etmelerinde; psikolojik faktörlerin (dini, ideolojik, etik, ahlaki, sosyal ve kültürel tercihler), et ve et ürünlerinin duyuşal

niteliklerinin (görünüş, tat, koku, renk, tekstür, sulanma, çignenebilirlik ve lezzet) ve pazarlama ile ilgili değişkenlerin (fiyat, etiketleme, ürünün ambalaj şekli, depolama yöntemi ve menşei gibi) önemli etkileri olduğu bilinmektedir (Font-i Furnols ve Guerrero 2014).

Et ve et ürünlerinin üzerindeki etiket bilgileri de tüketici tercihlerini etkileyen önemli faktörlerden birisidir. Etiket bilgileri ile tüketiciler ürünün orijin bilgilerini, yasal otoritelerin yaptığı kontrolleri, ürünün aldığı sertifikaları, ürünün besleyici öğelerini ve bileşimini, üründe kullanılan katkı maddelerini, organik olup olmadığını ve üretildiği ülke bilgisi gibi bilgileri görebilirler ve bunlara göre ürünü alıp almamaya karar verirler (Verbeke ve ark. 2013; Fernqvist ve Ekelund 2014; Font-i Furnols ve Guerrero 2014).

Yeterli ve dengeli beslenme açısından önemli bir besin grubu olan et ve et ürünleri; tüketiciler tarafından sevilerek tüketilmeleri, üretimlerinin zor olması ve satış fiyatlarının yüksekliği nedeniyle maliyet düşürücü hile ve taşışların sıkça yapıldığı bir besin grubudur. Bu amaçla özellikle kayıt dışı imalathanelerde üretilen ürünlere yasal olarak izin verilmeyen daha ucuz katkı maddeleri katılarak ürün maliyeti düşürülmeye çalışılmaktadır. Kırmızı etten elde edilen ürünlere kanatlı eti veya dokularının katılması, dini yönden tüketilmesine izin verilmeyen domuz ve tek turnaklı etlerinin üretimde kullanılması sıklıkla karşılaşılan hile ve taşışlardır. Gıdada bulunan etin hangi hayvan türüne ait olduğunu belirlemeye yönelik testler; ürün maliyeti, gıda güvenliği, halk sağlığı, gıdalarla ilgili yasal mevzuat ve dini nedenler ile çok önemlidir. Gıda etiketleme yönetmelikleri, et ve et ürünlerinde kullanılan etin orijininin tüketicie doğru bir şekilde bildirilmesini istemektedir (Ong ve ark. 2007; Aslan 2012; Doosti ve ark. 2014).

Türk Gıda Kodeksi'nde %100 dana etinden üretilerek etiketinde bu nitelikte bilgi bulunan et ürünlerine kanatlı ve diğer türlerin etlerinin katılmasına izin verilmemektedir (Anonim 2012; Anonim 2017a). Bu çalışmanın amacı; Van İlinde satışa sunulan ve etiketinde %100 dana etinden üretildiği belirtilen salam, sosis ve sucuklarda kanatlı ve at etlerinin varlığını araştırmaktır. Böylece bu ürünlerde bu taşışın yapılıp yapılmadığı ortaya konulmuştur. Çalışma kendi alanında bu konuda Van İlinde yapılmış ilk çalışma olması bakımından önemli bir çalışmadır.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada materyal olarak, Van il merkezinde bulunan market, süpermarket ve kasaplarda satılan ve etiket bilgilerinde %100 dana etinden üretildikleri belirtilen 30 adet salam, 30 adet sosis ve 30 adet de sucuk örneği olmak üzere toplam 90 adet işlenmiş et ürünü kullanılmıştır. Örnekler orijinal ambalajlarında tesadüfi olarak satış yerlerinden alınarak laboratuvara getirilmiş ve aynı gün analizleri yapılmıştır.

Örneklerin hazırlanması ve ekstrakt elde edilmesi

Analiz için alınan örnekler önce parçalanarak homojen hale getirilmiştir. Analizde kullanılan ELISA kiti ısı işlem uygulanmış et ürünlerinde daha iyi çalıştığı için, her bir örnekten 25 g alınarak bıçakla iyice parçalanmış ve üzerine örtecek şekilde çeşme suyu ilave edilerek 15 dk 95-100 °C'de kaynatılıp haşlanmıştır. Kaynama işlemi bittikten sonra suyu süzülerek atılmış ve kalan örnekten 15 g stomacher torbasına tartularak alınmış ve üzerine 30 ml fizyolojik tuzlu su (%0.9 NaCl) eklenerek stomacherde (Bagmixer, 400) homojenize edilmiştir. Daha sonra

homojenizat adı süzgeç kağıdından süzülmuş ve süzülen kısım aynı gün ELISA-TEK® Test Kiti (ELISA Technologies, Inc, 2501 NW 66th Court, Gainesville, FL 32653, USA) prosedüründe belirtildiği şekilde et türü tayininde kullanılmıştır (Anonim 2005; Anonim 2017b;).

Örneklerin Analizi

Örneklerin analizinde monoklonal antikorların kullanılmasına dayanan protein temelli bir sandwich ELISA tekniği kullanılmış ve analizlerde bu amaçla ticari olarak geliştirilen ELISA-TEK® Test Kitlerinde (Cooked Meat USDA Kit: Poultry, Catalog No: 510631, Cooked Meat USDA Kit: Horse, Catalog NO: 510651) belirtilen prosedürler uygulanmıştır. Testin tespit limiti üretici firma tarafından %1.0 olarak bildirilmiştir. Test kiti ve reaktifler kullanılmadan önce oda sıcaklığına getirilmiştir. Tespit edilmek istenilen her bir hayvan türü için stripte 3 kuyucuk ayrılmış ve bu kuyucuklardan ikisine pozitif albümin kontrol ve negatif albümin kontrol solüsyonlarından 100'er µl konulmuş, üçüncü bir kuyucuğa ise 1/100 oranında tuzlu su (%0.9, 0.15M) ile dilue edilmiş pozitif albümin kontrolden 100 µl konulmuştur. Diğer kuyucuklara şüpheli örnek süzüntülerinden 100 µl konularak plaklar oda sıcaklığında (18-23 °C) 60 dk inkubasyona bırakılmıştır. İnkubasyondan sonra kuyucuklar boşaltılmış ve yıkama solüsyonu ile (300 µl) 3 kez yıkanmıştır. Daha sonra tüm kuyucuklara 25 µl türe ait (kanatlı ve at) spesifik antiserum biotinilat konmuş ve plak 60 dk oda sıcaklığında bekletilmiştir. Daha sonra plak dökülerek tekrar yıkama çözeltisi ile yıkama cihazında (ELISA Washer-Rayto-RT2600c) 3 kez yıkanmıştır. Sonra kuyucuklara 25 µl konjugat (avidine peroxide) ilave edilerek hafifçe çalkalanmış ve plak tekrar 30 dk oda sıcaklığında bekletilmiştir. İnkubasyondan sonra plak ters çevrilerek, 6 kez yıkama solüsyonu ile (300 µl) yıkama cihazında yıkanmış ve kurutulmuştur. Daha sonra kuyucuklara hazırlanmış substrat solüsyonundan (25 µl ABTS concentrate'nin üzerine 600 µl peroxidase citrate buffer eklenerek hazırlanmıştır) 50 µl konulmuştur. Plak 30 dk oda sıcaklığında inkubasyona bırakıldıktan sonra tüm kuyucuklara stop çözeltisinden 50 µl ilave edilerek reaksiyon durdurulmuş ve hazırlanan plak ELISA okuyucusunda (ELISA Reader-Rayto-RT2100c) ortalama 414 nm (405-420 nm) dalga boyunda okutularak absorbans değerleri ölçülmüştür.

Sonuçların değerlendirilmesinde; ELISA-TEK® prosedüründe belirtildiği şekilde; örneklerin ortalama absorbant değeri, %1 pozitif kontrolün ortalama absorbant değerine eşit veya daha büyük olduğu durumlarda pozitif, düşük olduğu durumlarda ise negatif olarak kabul edilmiştir. Test sonucunda elde edilen değerlerin geçerli kabul edilebilmesi için pozitif kontrollerin ortalama absorbant değerlerinin negatif kontrollerin ortalama absorbant değerlerinden sekiz kat fazla olması gerekliliği göz önünde bulundurulmuştur (Atasever 2011; Anonim 2017b).

BULGULAR

Yapılan analizler sonucunda sadece bir adet vakumsuz dilimlenmiş salam örneğinde etiket bilgisinde %100 dana etinden imal edildiği yazmasına rağmen kanatlı eti tespit edilmiş, diğer örneklerde kanatlı eti tespit edilememiştir. Analize alınan örneklerin hiçbirisinde at eti belirlenememiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Analize alınan örnek çeşitleri ve analiz sonuçları
Table 1. Analyzed sample types and their analysis results

Örnek tipi	n	Kanatlı eti pozitif (%)	At eti pozitif
Vakum paketli sucuk	26	-	-
Vakum paketsiz sucuk	4	-	-
Bütün salam	23	-	-
Vakum paketsiz dilimlenmiş salam	6	1 (16.7)	-
Açık salam	1	-	-
Vakum paketli sosis	30	-	-
Toplam	90	1 (1.1)	-

TARTIŞMA ve SONUÇ

Et ve et ürünleri insanların yeterli ve dengeli beslenmesinde çok önemli bir besin grubudur. Gelişmekte olan ülkelerde nisbeten düşük olan hayvansal kökenli protein tüketim miktarları son yıllarda gelişmiş ülkelerdeki seviyelere yaklaşmış, tüm dünyada başta et ve et ürünleri olmak üzere hayvansal kökenli gıdalara olan talep ve bu gıdaların üretimi, bitkisel kökenli gıdalara göre daha fazla artmıştır (Bender 1992; Boland ve ark. 2013). Tüketiciler tarafından giderek daha fazla tüketilmeye başlanan et ve et ürünleri, fiyatının yüksek olması, üretiminin zorluğu ve mevcut talebi karşılayamaması nedeniyle üzerinde çokça hile ve taşıyış yapılan önemli bir besin grubudur. Et ve et ürünleri imalatında; üretilen ürünlere daha ucuz veya tüketiciler tarafından tercih edilmeyen et türlerinin karıştırılması sıklıkla görülen taşıyışlardan birisidir. Bu nedenle çiğ ve ısıtılmış et ve et ürünlerinde kullanılan etin orijininin tespit edilmesi önemi giderek artan bir sorun haline gelmiştir (Barai ve ark. 1992; Hsieh 2006; Williams 2007; Cawthorn ve ark. 2013).

Et ve et ürünlerindeki farklı orijinli et türlerini belirlemek amacıyla; fiziksel, duyuşsal, anatomik, histolojik, kimyasal, biyokimyasal, kromatografik, spektrofotometrik, elektroforetik, immünolojik, immünsera difüzyon, immunoelktroforetik, immunoenzimatik ve DNA temelli birçok metot geliştirilmiş ve kullanılmaktadır (Rahmati ve ark. 216).

İmmunoenzimatik bir metot olan ELISA yöntemi; hassaslığı, spesifikliğı, uygulama basitliğı ve hızlı sonuç vermesi nedeniyle et türünün tespitinde yaygın olarak tercih edilen bir metottur. Monoklonal antikorlar ile çalışılan ELISA tekniğinin, homojen antikor popülasyonuna sahip olmaları, spesifiteleri, biyolojik aktiviteilerinin tanımlanmış olması ve düşük maliyetli olmaları gibi nedenlerle hileli hazırlanmış taze et karışımları ile ısıtılmış et ürünlerinde tür tespiti için etkili bir metot olduğu bildirilmiştir (Giovanacci ve ark. 2004; Günşen ve ark. 2006; Atasever 2011).

Monoklonal ELISA tekniğı ile et ve et ürünlerinde farklı hayvan türlerinin aranmasıyla ilgili ülkemizde ve dünyada birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların birçoğunda, ELISA tekniğinin tür tespitinde oldukça başarılı bir metot olduğu ve rutin saha analizlerinde rahatlıkla kullanılabileceğı bildirilmiştir (Kamber ve Özalp 2009; Heo ve ark. 2012; Rahmati ve ark. 2016; Perestam ve ark. 2017).

Heo ve ark. (2014) çiğ et ve et ürünlerinde farklı türlere ait etlerin tespiti için iki ticari PCR ve ELISA test kitini

inceledikleri bir çalışmada; genel olarak PCR temelli ticari kitleri duyarlılık ve özgüllük açısından daha iyi bulmuşlar ve et ürünlerinde farklı et türlerinin tespit edilmesi için PCR ve ELISA test kitlerinin mükemmel sonuçlar verebileceğini ancak et işleme prosesleri esnasında ekipman ve personelden kaynaklanan çapraz kontaminasyonlarda meydana gelen DNA bulaşmalarının PCR gibi hassas tespit limiti olan metotlar için yanlış pozitif sonuçlara neden olabileceğini bildirmişlerdir.

Hsieh ve ark. (1995), dana etinden üretildiğı bildirilen toplam 806 çiğ ve 96 pişmiş et ürünü üzerinde agar-jel immunodiffüzyon (AGID) yöntemi ile yaptıkları bir çalışmada; çiğ et ürünlerinde %22.9, pişmiş et ürünlerinde ise %15.9 olmak üzere genel olarak %16.6 oranında yabancı tür etleri (koyun eti, domuz eti ve kanatlı eti) belirlemişler, hiçbir örnekte at eti tespit etmemişlerdir.

Günşen ve ark. (2006) Bursa ve İstanbul bölgesinde yapmış oldukları bir çalışmada; inceledikleri 125 adet sucuk örneğinin 48 (%38.4) tanesinde, 75 adet salam örneğinin 3 (%4.0) tanesinde ve 60 adet sosis örneğinin de 8 (13.3) tanesinde etikette bildirilen hayvan türüne ait etten farklı et türü tespit etmişler, örneklerin hiçbirisinde domuz eti bulunmadığını saptamışlardır. Salam ve sosislerde farklı tür olarak tavuk eti tespit ederken, sucukların 10 (%8.0) tanesinde at eti kalan örneklerde de kanatlı eti belirlemişlerdir.

Ayaz ve ark. (2006) yapmış oldukları bir çalışmada; 28 fermente sucuk, 14 pişmiş salam, 11 frankfurter, 9 çiğ et, 16 çiğ kıyma ve köfte, 3 pastırma, 2 ham ve 5 domuz pastırması, 7 pişmiş et ve 5 et konservesi olmak üzere 100 örneğı tür tespiti için monoklonal antikor tekniğı ile hazırlanmış enzim bağlantılı immünosorbent test kitleri ile analize almışlardır. Çalışma sonucunda; 28 fermente sucuğun 11'inde (%39.2), 14 pişmiş salaminin 5'inde (%35.7), 11 frankfurterin 3'ünde (%27.2), 9 çiğ etin 2'sinde (%22.2) ve 16 çiğ et ve köftenin 1'inde (%6.2) etikette bildirilmemiş et türleri bulunmuştur.

Türkyılmaz ve Irmak (2008) İzmir ve çevresinden topladıkları 116 et ve et ürününü ELISA yöntemi ile inceledikleri bir çalışmada; inceledikleri örneklerin 76'sında (%65.5) sığır eti, 27'sinde (%23.3) sığır/tavuk eti karışımı, 7'sinde (%6.0) tavuk eti, 3'ünde (%2.6) domuz eti, 2'sinde (%1.7) at eti ve 1 tanesinde de (%0.9) sığır/domuz eti karışımı saptamışlardır. Araştırmacılar etiket bilgilerine göre tüm örneklerin 18 tanesinin (%15.5) etikette verilen farklı tür et içerdiğini ortaya koymuşlardır.

Ghovvati ve ark. (2009) multiple PCR assay yöntemi ile inceledikleri 10 adet kıyma, 10 adet sosis ve 10 adet soğuk dilimlenmiş et örneğinin hiçbirisinde domuz eti tespit edememişler fakat sosislerin %40 oranında, soğuk dilimlenmiş etlerin ise %30 oranında kanatlı kalıntıları ile bulaşık olduğunu belirlemişler, kıymalarda kanatlı eti kalıntısı bulamamışlardır.

Kamber ve Özalp (2009) Türk fermente sucuklarında at ve domuz eti karıştırılarak yapılacak hilelerin deneysel olarak varlığının tespiti ve karıştırılabilecek miktarların belirlenmesini amaçlayan bir çalışmada; deneysel olarak sığır etine %1.3, %5, %10 ve %15 oranlarında at ve domuz eti karıştırılarak yapılmış fermente Türk sucuklarında indirekt kompetatif ELISA ile at ve domuz etinin 10 mg gr⁻¹lık karışımlarını tespit etmişlerdir. Saf at ve domuz albüminleri ile yapılan deneylerde ise duyarlılığın 2 µg ml⁻¹ olduğu belirlemişlerdir.

Atasever (2011) Aydın ve İzmir yöresinden topladığı örnekler üzerinde ELISA tekniğini kullanarak yapmış olduğu bir çalışmada; incelediğı toplam 100 et ve et ürünü

örneğin 28 (%28) tanesinde hile tespit etmiştir. Araştırmacı, incelediği 20 salam örneğinden etiketinde %100 dana etinden yapıldığı belirtilen 8 örneğin iki tanesinde kanatlı etine rastlamış, incelediği 17 sosis örneğinden etiketinde %100 dana etinden üretildiği bildirilen 5 örneğin 2 tanesinde kanatlı etine ve yine %100 dana etinden üretildiği belirtilen 7 sucuktan 3 tanesinde kanatlı eti tespit etmiş, örneklerin hiçbirisinde domuz ve at etine rastlamamıştır.

Yalçın ve Alkan (2012), Mersin ve Adana piyasasından topladıkları 140 adet et ve et ürünü (45 et, 45 kıyma, 20 fermente sucuk, 30 hamburger köfte) Uhlenhuth presipitasyon halka, ELISA) aqar gel immuno difüzyon (AGID) metotlarını kullanarak domuz ve at eti varlığını araştırmışlardır. Araştırmacılar, incelenen 140 örneğin 4'ünde (%2.9) at eti tespit etmişlerdir. Her üç yöntemle de aynı örnekler at eti açısından pozitif bulunmuş, örneklerin hiçbirisinde domuz etine rastlanmamıştır.

Cawthorn ve ark. (2013) Güney Afrika'da satışa sunulan 139 adet et ürünü (kıyma, burger, şarküteri eti, sosis ve kurutulmuş et) beyan edilmemiş bitki proteinleri (glüten ve soya) ile 14 farklı hayvan türünün varlığını tespit etmek için bir çalışma yapmışlar ve 95 üründe (%68) beyan edilmemiş hayvan türü etleri belirlemişlerdir. En yüksek oranın sosis, burger köftesi ve şarküteri etlerinde olduğunu bildiren araştırmacılar, en fazla tespit edilen hayvan türlerini ise %37 ile domuz eti ve %23 ile tavuk eti olarak saptamışlardır. Yine daha az oranda eşek, keçi ve manda gibi türlerin etlerinin varlığı da belirlenmiştir.

Özsensoy ve Şahin (2016) sucuk, salam, sosis ve köfte örneklerinde yapmış oldukları bir çalışmada; etlerde tür tayininde kullanılan üç farklı yöntemi (Agar Gel Immunodiffusion/AGID, Enzyme-Linked Immunosorbent Assay/ELISA ve Polimeraz Zincir Reaksiyonu/PZR) karşılaştırmışlar ve her üç yöntemin de birbiri ile uyumlu olduğunu ancak PZR yönteminin daha hassas olduğunu bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda 2 salam ve 1 sucuk örneğinde sığır eti olmadığını, PZR yöntemi ile ise bu üç örneğinde içinde bulunduğu 11 örnekte koyun/keçi eti kalıntısı bulunduğu ve farklı 3 örnekte ise kanatlı eti kalıntısı olduğu belirlenmiş, hiçbir örnekte domuz, at ve karnivor kalıntısı tespit edilememiştir.

Keyvan ve ark. (2017), Ankara'da satılan sucuk, salam ve sosislerdeki et türlerini PZR yöntemi ile araştırdıkları bir çalışmada; 37 sucuk örneğinde 5 (%13.5) kanatlı, 1 (%2.7) kanatlı ve tek tırnaklı eti tespit etmişler, 32 salam örneğinde 7 (%21.8) ve 33 sosis örneğinde de 2 (%6.1) kanatlı eti bulmuşlardır. Etiket bilgileri ile karşılaştırıldığında 15 adet (%14.7) örneğin etikette belirtilmeyen farklı hayvan türlerine ait etlerden üretildiği saptanmıştır.

Değişik ülkelerde tüketime sunulan et ve et ürünlerinde, etiket bilgisinde beyan edilen türlerden farklı et türlerinin varlığı üzerine yapılan çalışmalarda, değişen oranlarda bulgular elde edilmiştir. Genel olarak bakıldığında, bu çalışmada tespit edilen farklı hayvan türlerine ait etlerin oranlarının, diğer çalışmalarda elde edilen oranlardan daha düşük olduğu gözlenmiştir. Bunun en önemli nedeninin, bu çalışmada kullanılan örneklerin genellikle büyük firmalara ait olması, bu firmaların da yasal otoriteler tarafından sıkı kontrol edilmesi ve üretimde yasal mevzuata uygun üretim yapmaları olduğu düşünülmektedir. Türk Gıda Kodeksi Et ve Et ürünleri Tebliği (Anonim 2012) ile Türk Gıda Kodeksi Gıda Etiketleme ve Tüketicileri Bilgilendirme Yönetmeliği'nin (Anonim 2017a) bu tür ürünlerin üretiminde etikette

bildirilen hayvan türünden başka bir hayvan türüne ait etlerin kullanımını yasaklaması ve resmi otoriteler tarafından yapılan rutin kontrollerin artması da, son yıllarda ülkemizde et ürünlerinde yabancı et türlerinin bulunma oranlarının azalmasında etkili bir faktör olmuştur. Van ilinde et ürünleri üretimi yapan sadece bir modern işletme bulunmakta, bölgede tüketime sunulan sucuk, salam ve sosis gibi ürünlerin büyük bir kısmı il dışında üretim yapan büyük firmalardan temin edilmektedir (İşleyici ve ark. 2015). Bu durum da istenilmeyen et türünün örneklerin sadece bir tanesinde tespit edilebilmesinin bir diğer nedeni olabilir. Nitelikli çalışmada sadece bir adet vakumsuz paketlenmiş dilimlenmiş salam örneğinde kanatlı eti tespit edilmiş ve bu örneğin markasının da belli olmadığı gözlenmiştir. Bu durum birçok araştırmacının bildirdiği gibi (Ayaz ve ark. 2006; Yalçın ve Alkan 2012; Özsensoy ve Şahin 2016; Keyvan ve ark. 2017) kontrolsüz üretim yapan firmalarda bu tip hile ve taşışların daha sıklıkla yapıldığını göstermektedir. Et ve et ürünlerine etiket bilgileri dışında farklı tür hayvanların etlerinin katılması tüketicinin aldatılmasına ve halk sağlığının tehlikeye atılmasına neden olmaktadır (Günşen ve ark. 2006; Türkyılmaz ve İrmak 2008; Atasever 2011). Bu nedenle bu tür ürünlerin yasal kontrollerinin daha sıklıkla yapılması ve kayıtsız üretime izin verilmemesi gerekmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından THD-2017-6268 nolu proje ile desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- Anonim (2005).** Identification of Animal Species in Meat and Poultry Products. MLG 17.02, Revision:02, Microbiology Laboratory Guidebook, United States Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service, Washington, USA.
- Anonim (2012).** Türk Gıda Kodeksi Et ve Et Ürünleri Tebliği. 05 Aralık 2012, Resmi Gazete Sayı: 28488, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara.
- Anonim (2017a).** Türk Gıda Kodeksi Gıda Etiketleme ve Tüketicileri Bilgilendirme Yönetmeliği. 26 Ocak 2017, Resmi Gazete Sayı: 29960, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ankara.
- Anonim (2017b).** ELISA Technologies Diagnostic Test Kits. ELISA-TEK® Cooked Meat Species Test Kits. ELISA Technologies, Inc., 2501 NW 66th Court, Gainesville, FL 32653 USA.
- Aslan A. (2012)** Et Muayenesi ve Et Ürünleri Teknolojisi. 2. Baskı, 748 S, Medipress, Malatya.
- Atasever DD (2011).** Isıl İşlem Görmüş Et Ürünlerinde ELISA Tekniği ile Farklı Et Türlerinin Tespiti. Adnan Menderes Ü Sağ Bil Enst, Y Lisans Tezi, 62 s, Aydın.
- Ayaz Y, Ayaz ND, Erol I (2006).** Detection of species in meat and meat products using Enzyme-linked Immunosorbent Assay. *J Muscle Foods*, 17, 214-220.
- Barai BK, Nayak RR, Singhal RS, Kulkarni PR (1992).** Approaches to the detection of meat adulteration. *Trends Food Sci Tech*, 3, 69-72.
- Bender A. (1992).** Meat and meat products in human nutrition in developing countries. *FAO Food Nutr Pap*, 53:1-91.
- Boland MJ, Rae AN, Vereijken JM, Meuwissen MPM, Fischer ARH, van Boekel MAJS, Rutherford SM, Gruppen H, Moughan PJ, Hendriks WH (2013).** The future supply of animal-derived protein for human consumption. *Trends Food Sci Tech*, 29, 62-73.
- Cawthorn DM, Steinman HA, Hoffman LC (2013).** A high incidence of species substitution and mislabelling detected in meat products sold in South Africa. *Food Control*, 32, 440-449.
- Doosti A, Dehkordi PG, Rahimi E (2007).** Molecular assay to fauld identification of meat products. *J Food Sci and Tech*, 51(1), 148-152.
- Fernqvist F, Ekelund L (2014).** Credence and the effect on consumer liking of food. *Food Qual and Prefer*, 32, 340-353.
- Font-i Furnols M, Guerrero L (2014).** Consumer preference, behavior and perception about meat and meat products: An overview. *Meat Sci*, 98(3), 361-371.

- Ghovvati S, Nassiri MR, Mirhoseini SZ, Heravi Moussavi A, Javadmanesh A (2009).** Fraud identification in industrial meat products by multiplex PCR assay. *Food Control*, 20(8), 696-699.
- Giovanacci I, Guizard C, Carlier M, Duval V, Martin JL, Demeulemester C (2004).** Species identification of meat products by ELISA. *Int J Food & Sci Techn*, 39(8), 863-867.
- Günşen U, Aydın A, Ovalı BB, Coşkun Y (2006).** Çiğ et ve ısıl işlem görmüş et ürünlerinde ELISA tekniği ile farklı et türlerinin tespiti. *İÜ Vet Fak Derg*, 32(2), 45-52.
- Hsieh YHP, Woodward BB, Ho SH (1995).** Detection of Species Substitution in Raw and Cooked Meats Using Immunoassays. *J Food Protec*, 58(5), 555-559.
- Hsieh YHP (2006).** Meat Species Identification. Handbook of Food Science, Technology and Engineering, (Ed: Hui YH), Vol:3, CRC Press.
- İşleyici Ö, Sancak YC, Güneş RM (2015).** Van ilinde hayvansal kökenli gıda üretimi ve sorunları. 6. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi, (Uluslararası Katılımlı), 164-165.
- Kamber U, Özalp E (2009).** Fermente Türk sucuklarında et orijininin indirekt kompetatif ELISA ile belirlenmesi. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg*, 6(1), 21-29.
- Keyvan E, İplikçioğlu Çil G, Çınar Kul B, Bilgen N, Şireli UT (2017).** Identification of meat species in different types of meat products by PCR. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 64, 261-266.
- Heo EJ, Ko EK, Seo KH, Kim YJ, Park HJ, Wee SH, Moon JS (2014).** Validation of PCR and ELISA test kits for identification of domestic animal species in raw meat and meat products in Korea. *J Food Hyg Safety*, 29: 158-163.
- Ong SB, Zuraini MI, Jurin WG, Cheah YK, Tunung R, Chai LC, Haryani Y, Ghazali F. M, Son R. (2007).** 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.
- Özşensoy Y, Şahin S (2016).** Et ürünlerinde tür tayininin yapılmasında farklı yöntemlerin karşılaştırılması. *Eurasian J Vet Sci*, 32(1), 30-35.
- Pereira PMCC, Vicente AFRB (2013).** Meat nutritional composition and nutritive role in the human diet. *Meat Sci*, 93(3), 586-592.
- Perestam AT, Fujisaki KK, Nava O, Hellberg RS (2017).** Comparison of realtime PCR and ELISA-based methods for the detection of beef and pork in processed meat products. *Food Control*, 71:346-352.
- Rahmati S, Julkapli NM, Yehye WA, Basirun WJ (2016).** Identification of meat origin in food products-A review. *Food Control*, 68, 379-390.
- Türkyılmaz Ö, Irmak H (2008).** Et ve et ürünlerinde ELISA tekniği ile türlerin tespiti. *Bornova Vet Kont Araşt Enst Derg*, 30(44):27-31.
- Verbeke W, Rutsaert P, Bonne K, Vermeir I (2013).** Credence quality coordination and consumers' willingness-to-pay for certified halal labelled meat. *Meat Science*, 95,790-797.
- Williams P. (2007).** Nutritional composition of red meat. *Nutrition & Dietetics*, 64(Sppl. 4), 113-119.
- Yalçın H, Alkan G (2012).** Et ve et ürünlerinde at ve domuz eti varlığının Uhlenhuth presipitasyon halka, agar gel immuno diffüzyon ve Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay metodları ile araştırılması. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 18 (6):923-927.