

Et ürünlerinin histolojik muayenesi

Yıldız AYAZ¹, Yusuf Ziya KAPLAN¹, Naim Deniz AYAZ², Mihriban H. AKSOY¹

¹ Etlik Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü, Gıda Kontrol Laboratuvarı, Ankara

² Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Kırıkkale

Geliş Tarihi / Received: 10.12.2012, Kabul Tarihi / Accepted: 27.12.2012

Özet: Bu çalışmada, 2011 ile 2012 yıllarında Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Gıda Kontrol Laboratuvarına gönderilen 842 et ürününün (salam, sosis, sucuk ve ısı işlemi görmüş sucuk) bileşiminde doku ve iç organ varlığının histolojik muayene ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan histolojik analizler neticesinde 2011 yılında incelenen 393 örneğin 45'inde (%11,5), 2012 yılında 449 örneğin 66'sında (%14,7) başta kıkırdak doku ve deriye ait epitel doku olmak üzere iç organlara ait hücresel yapılar tespit edilmiş olup toplam 842 örnekten 111'inin (%13,2) ulusal standartlara uygun olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Doku, et ürünü, histolojik muayene, iç organ.

Histological analysis of meat products

Summary: The aim of this study was to detect tissue and internal organs in 842 meat products (salami, sausage and heat-treated sucuk) that were sent to Veterinary Control Central Research Institute Food Control Laboratory in 2011 and 2012 by histological analyze. According to the histological analysis in 2011, 45 (11.5%) of the 393 samples and in 2012, 66 (14.7%) of the 449 samples, cartilage tissue, skin epithelial tissue and various internal organ cells were detected. In the study, 111 (13,2 %) out of 842 meat products were not appropriate to national standards.

Key words: Edible offal, histologic analysis, meat product, tissue.

Giriş

Türk Gıda Kodeksi (TGK) Et Ürünleri Tebliğinde et ürünleri, "Taze Et, Hazırlanmış Et ve Hazırlanmış Et Karışımları Tebliği kapsamındaki ürünler dışında; sadece soğutma veya dondurma işleminden geçen etlerden hazırlanan, kesit yüzeyleri taze etin karakteristik özelliklerini göstermeyecek şekilde işleminden geçen ürünler" olarak tanımlanmıştır. Tebliğde ürün özellikleri belirlenirken "Et ürünleri karkas etinden veya sakatattan hazırlanır, karkas etinden hazırlanan et ürünlerine sakatat katılamaz. Sakatattan hazırlanan et ürünlerine ise karkas eti katılabilir" ifadesi kullanılmıştır (2).

Bu durumda etiketinde "sakatattan yapılmıştır" ifadesi olmayan fakat histolojik muayenesinde sakatat tespit edilen (3), ayrıca etin yenilemeyen kısımları olarak tanımlanan dokuları tespit edilen et ürünleri TGK Et Ürünleri Tebliğine aykırı olarak kabul edilmektedir.

Maliyeti düşürmek amacıyla et ürünlerinde (salam, sucuk, sosis vb) etlerin tendo, ligament, lenf

yumrusu, büyük kan damarları vb temizlenmeden kullanılması ürünün kalitesini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle et ürünlerinde kas dışında doku ve organların kullanımının belirlenmesi tüketicinin aldatılmasının önlenmesi, halk sağlığının korunması ve üreticiler arası haksız rekabetin önlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Histoloji bilimi, et ürünlerinin hayvansal doku bazında bileşiminin tespitinde kullanılan en eski bilimdir (10). Et ürünlerinin etiketleme tebliğine uygunluğunun belirlenmesi ve tüketici haklarının korunması açısından Hematoksilen Eozin boyama tekniğiyle yapılan histolojik analizlerin et ürünlerine karıştırılan hayvansal dokuların tespitinde güvenle kullanılabileceği belirtilmiştir (5).

Bu çalışmada, 2011 ile 2012 yıllarında Etlik Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Gıda Kontrol Laboratuvarına gönderilen 842 et ürününün (salam, sosis sucuk ve ısı işlemi görmüş sucuk) bileşiminde yabancı doku ve iç organ varlığının histolojik muayene ile belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal: Çalışmada Etlik Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü'ne 2011 yılında gönderilen 393, 2012 yılında gönderilen 449 olmak üzere toplam 842 salam, sosis, sucuk ve ısıl işlem görmüş sucuk materyal olarak kullanılmıştır. Ayrıca, örneklerle ait preparatlar ile karşılaştırmalı çalışma yapmak amacıyla çeşitli doku ve organ kıymaları ile sığır eti kıyması karışımından hazırlanan mikroskopik preparatlar kontrol olarak kullanılmıştır.

Kontrol karışımların oluşturulması: Bu amaçla sığır kıymasına tek tek akciğer kıyması, karaciğer kıyması, böbrek kıyması, lenf yumrusu kıyması, dalak kıyması, tavuk derisi kıyması katarak 6 tip organ ve doku katılmış kıyma hamuru elde edilerek bu karışımlardan preparatlar hazırlanmıştır.

Örneklerin hazırlanması: Numunelerden yüzeyi 1-3 ve derinliği 5 mm olan parçalar kesilip, tespit, takip, parafine gömme, boyama aşamalarından geçirilmiştir. Numune parçaları öncelikle doku takip kasetlerine yerleştirilmiş ve %10'luk formalin çözeltisinde 12 ila 24 saat tespit edilmek üzere bırakılmıştır. Tespit edilen örnekler, akan çeşme suyu altında 6-8 saat yıkanarak formolden arındırılmıştır. Yarı kapalı doku takip cihazı ile yaklaşık 18 saat süren dehidrasyon, şeffaflaştırma, parafine emdirme aşamalarından geçirilmiştir. Bu işlem 10 basamaktan oluşmakta olup sırasıyla 1) %70'lik alkolde 2 saat, 2) %90'luk alkolde 2 saat, 3) %100'lük alkolde 1 saat, 4) %100'lük alkolde 2 saat, 5) %100'lük alkolde 2 saat, 6) ksilende 1 saat, 7) ksilende 1,5 saat, 8) ksilende 1,5 saat, 9) parafinde 2 saat ve son olarak 10) parafinde 3 saat muamele işlemleri uygulanmıştır. Daha sonra örnekler doku gömme cihazına alınarak dokular blok haline getirilmiş ve mikrotom cihazında bloklardan 4-6 mikron kalınlığında kesitler alınmış ve kurumaya bırakılmıştır.

Deparafinizasyon rehidrasyon: Kesitler ksilende deparafinize edilmiştir. Bu amaçla kesitlerin %100 etanolde hidrasyonu takiben sırasıyla %90, %80, %70 ve %50'lik etanolden geçirilmiştir. Daha sonra kesitler distile suya alınarak rehidrasyon işlemi tamamlanmıştır. Bu işlemlerin hepsi hematoksilen-eozin boyama cihazında yapılmıştır.

Hematoksilen-eozin boyama: Bu amaçla preparatlar instant hematoksilende (Shandfon Cat. No: 9990107) 10 dakika boyanmıştır. Çeşme suyu ile çalkalanarak fazla boyadan arındırılan preparatlar %0,25 HCl ve %50'lik alkolde deklöre edilmiştir.

Amonyaklı suda kesitler mor renk alınca kadar 20-25 dakika bekletilmiş, daha sonra Instant Eosin Alcoholic (Shandon Cat No:1900140) ile 1 dakika boyanmıştır. Preparatlar, dehidrasyon için sırasıyla %50, %70, %80, %90, %96, %100'lük etil alkolden geçirilmiştir. Bu işlemi takiben preparatlar ksilende 10-15 dakika bekletilerek şeffaflaştırılmıştır. Bu işlemler tam otomatik hematoksilen-eozin boyama cihazında yapılmıştır. Boyanması tamamlanmış doku kesitleri üzerine ksilen bazlı yapıştırıcı damlatılarak lamel ile kapatılmıştır.

Bulgular

Deneyisel çalışma için akciğer kıyması katılarak hazırlanan sığır eti kıymasının histolojik muayenesinde akciğere ait alveoller ve interalveoler septum yapıları dağılmış ve kaybolmuştur. Yalnızca bronşiol yapılarının varlığı ortada yıldız şeklinde lümeni etrafında kübik, prizmatik bronşiol epiteli olarak görülmüştür (Şekil 1 ve 2).

Karaciğer katılarak hazırlanan sığır eti kıymasında, karaciğerin normal lopcu yapısının bozulduğu, hepatositlerden oluşan yoğun hücresel alanlar görülmüştür (Şekil 3 ve 4).

Dalak katılarak yapılan sığır eti kıymasında dalğa ait follüküler yapılar belirgin olmayıp bütünlüğü bozulmuş, beyaz ve kırmızı pulpaya ait hücrelerin karışımı şeklinde tespit edilmiştir. Bağ dokusu ve düz kaslardan meydana gelen trabekül yapıları belirgin olarak görülmüştür (Şekil 5 ve 6).

Böbrek kıyması katılan sığır eti kıymasında, böbreğe ait glomerular ve tubular yapılar belirgin olarak görülmüştür. Tubulusları oluşturan kübik prizmatik hücreler izlenebilmiştir (Şekil 7 ve 8).

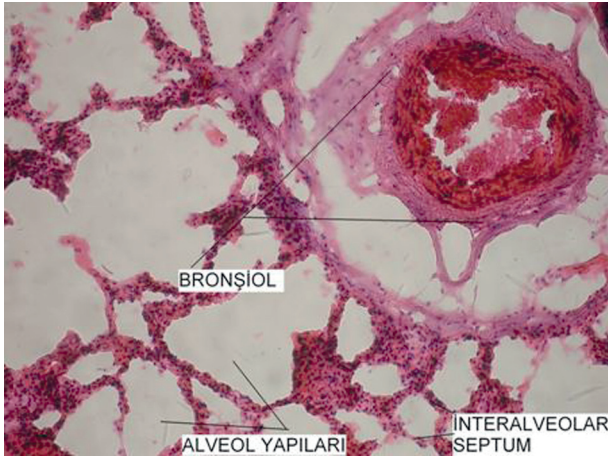
Lenf yumrusu kıyması katılan sığır eti kıymasında lenfoid folliküller görülmüştür (Şekil 9-11).

Tavuk derisi katılarak hazırlanan sığır eti kıymasının kesitlerinde epidermis tabakasında çok katlı yassı epitele ait katmanlar görülmüş, dermis katında bağdoku, bez yapıları ve düz kaslar tespit edilmiştir (Şekil 12 ve 13).

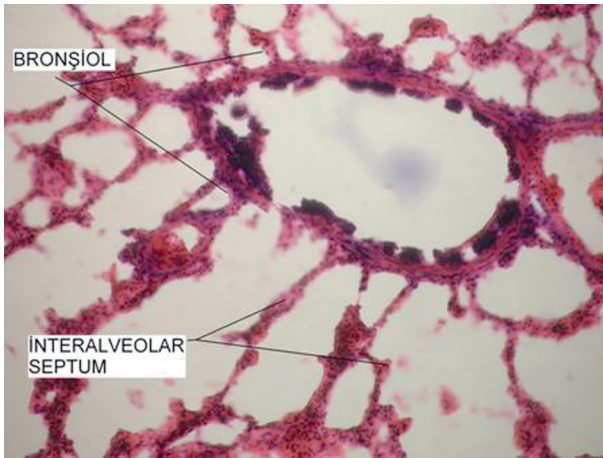
İç organlara ait olan düz kaslar mekik şeklinde görülmüş olup, hücre çekirdeği oval veya uzun olup hücrenin merkezindedir.

Kalp kasının histolojik görüntüsünde çizgili yapı ve hücre çekirdeğinin sentralde oluşu karakteristikdir. Preparatlarda enine, boyuna ve vev çizgili demetler halinde görülmüştür.

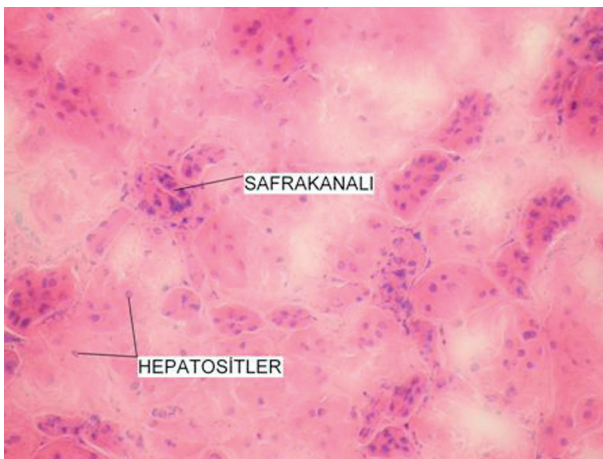
İskelet kaslarındaki enine çizgili yapı görüntüsünü korumuştur. İskelet kaslarında çekirdek periferdedir (Şekil 14 ve 15).



Şekil 1. Isıl işlem görmemiş akciğer dokusu, (H-E. X400).



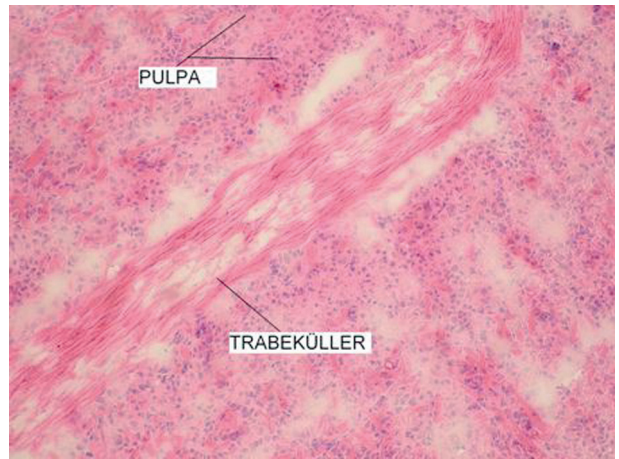
Şekil 2. Isıl işlem görmüş akciğer dokusu, (H-E. X400).



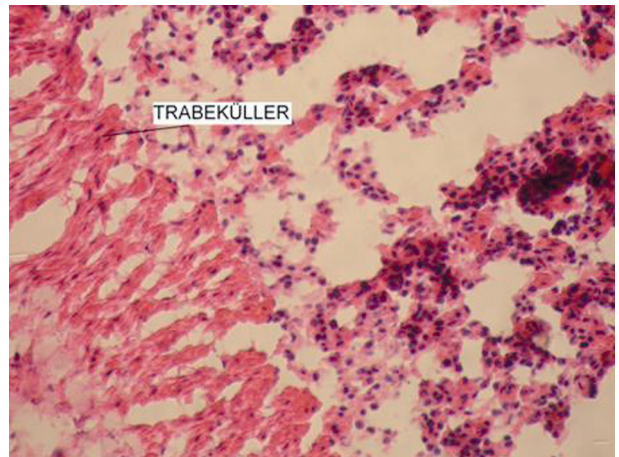
Şekil 3. Isıl işlem görmemiş karaciğer dokusu, (H-E. X400).



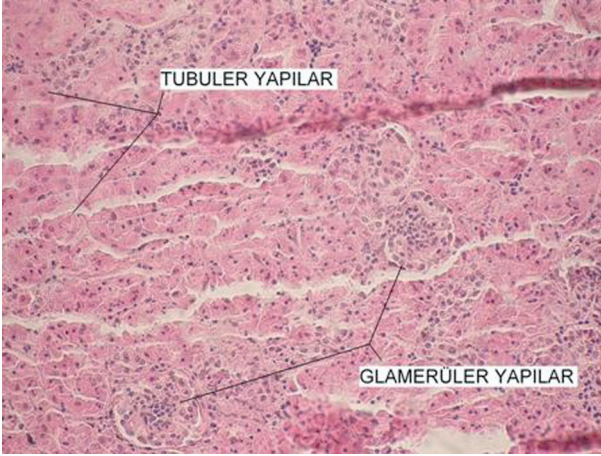
Şekil 4. Isıl işlem görmüş karaciğer dokusu, (H-E. X400).



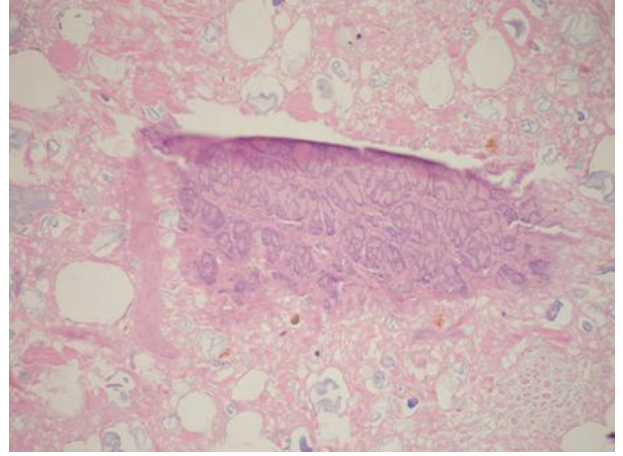
Şekil 5. Isıl işlem görmemiş dalak dokusu, (H-E. X200).



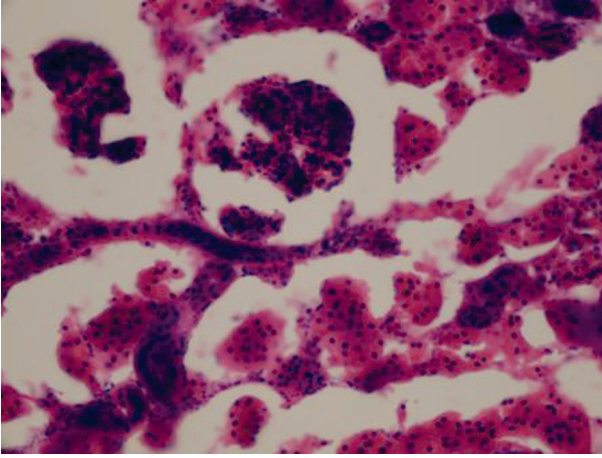
Şekil 6. Isıl işlem görmüş dalak dokusu, (H-E. X200).



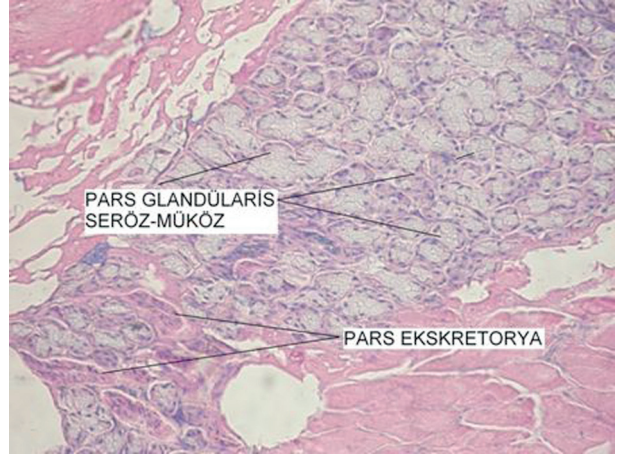
Şekil 7. Isıl işlem görmemiş böbrek dokusu (H-E. X400).



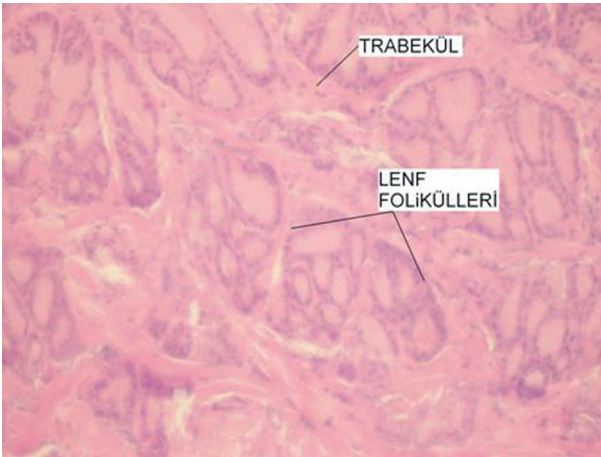
Şekil 10. Lenf düğümü, et ürünü (salam), (H-E. X200).



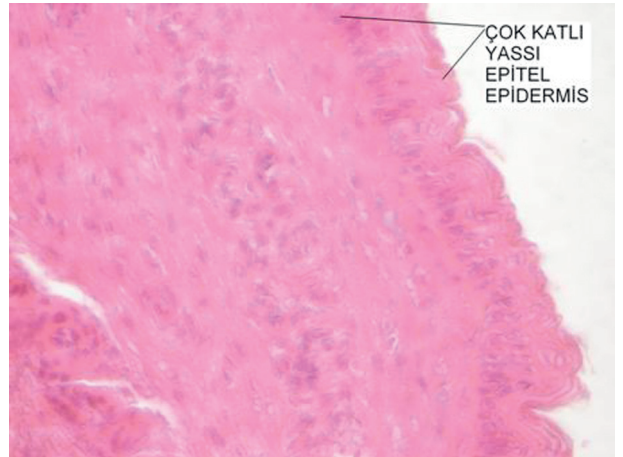
Şekil 8. Isıl işlem görmüş böbrek dokusu (H-E. X400).



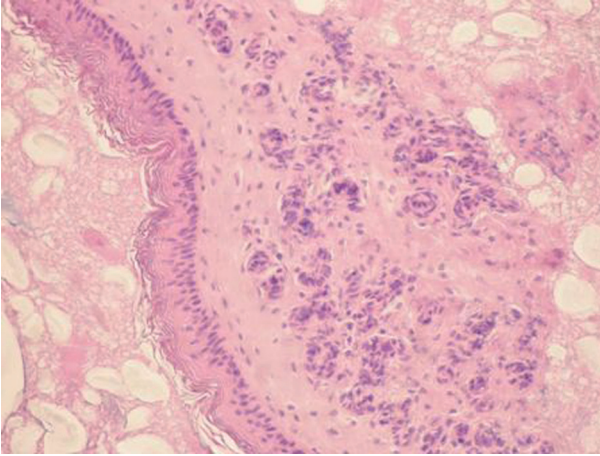
Şekil 11. Glandula, tükrük bezi, salam numunesi, (H-E. X200).



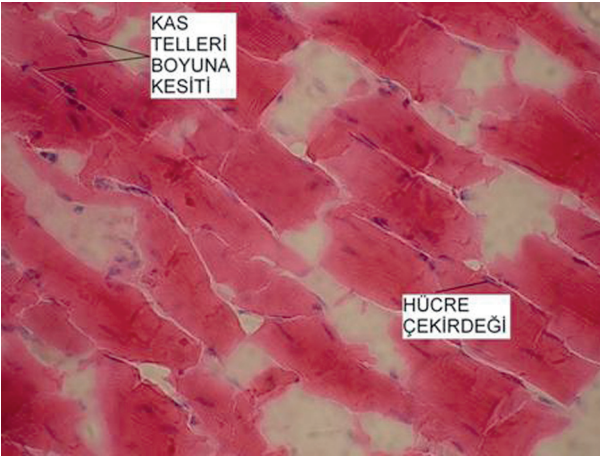
Şekil 9. Lenf düğümü, (H-E. X200).



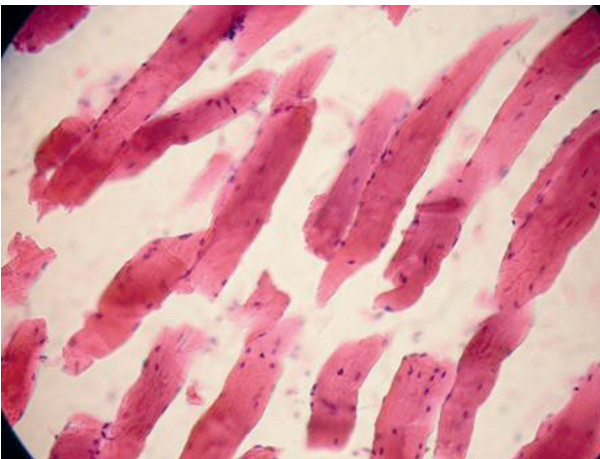
Şekil 12. Çok katlı yassı epitelyum, kıyma, (H-E. X400).



Şekil 13. Çok katlı yassı epitelyum, sosis numunesi, (H-E. X400).

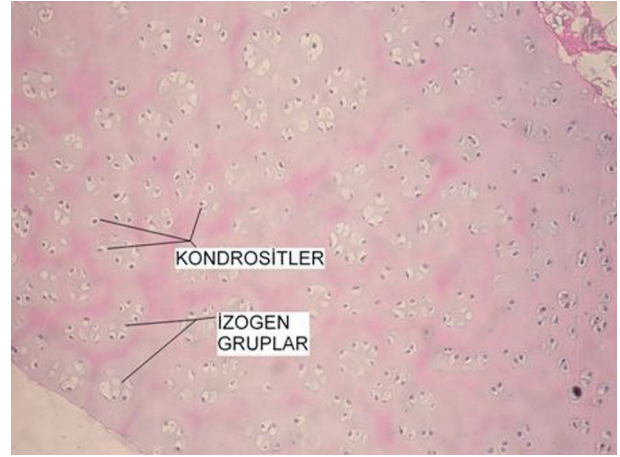


Şekil 14. Çizgili kas dokusu, ısıt işlem görmemiş, (H-E. X200).



Şekil 15. Çizgili kas dokusu, ısıt işlem görmüş, (H-E. X200).

Kıkırdak dokunun mikroskopik görüntüsü:
Kondrositlerin görünümü karakteristiktir (Şek. 16-17).

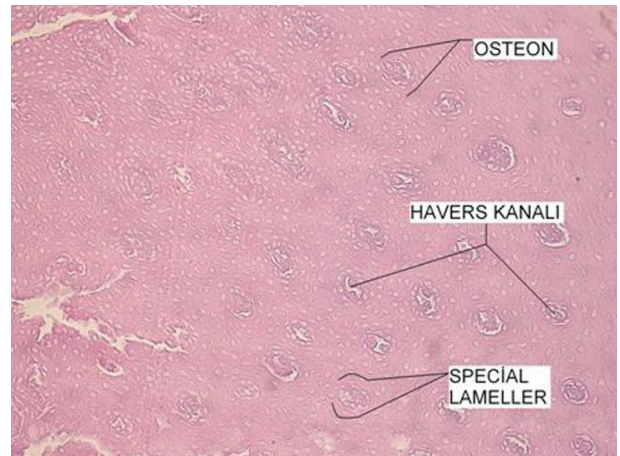


Şekil 16. Kıkırdak dokusu, sosis numunesi, (H-E. X400).

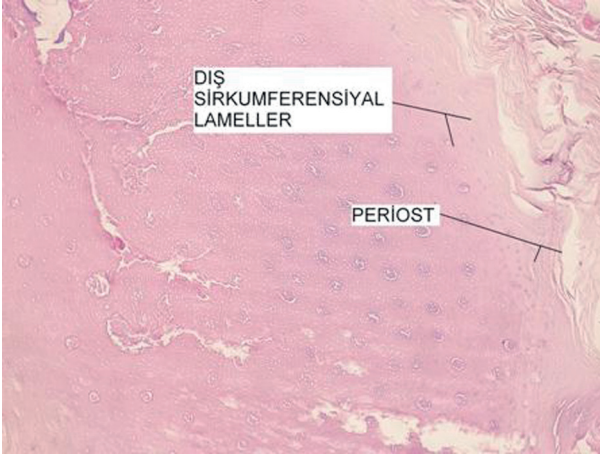


Şekil 17. Kıkırdak dokusu, salam numunesi, (H-E. X200).

Kemik dokunun mikroskopik görüntüsü:
Osteositler, periost ve havers kanalları ile belirgin-
dir (Şekil 18 ve 19).



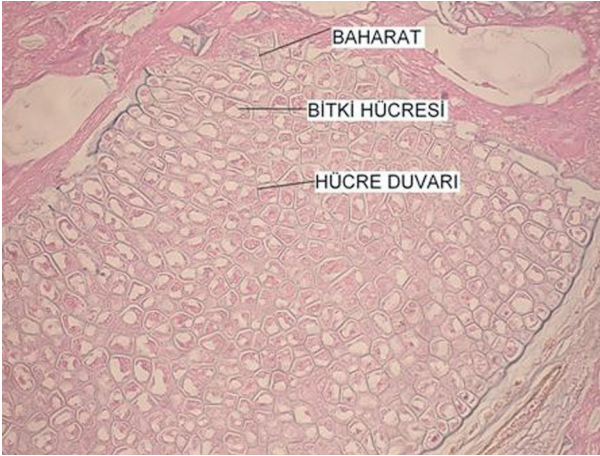
Şekil 18. Kemik dokusu, salam numunesi, (H-E. X400).



Şekil 19. Kemik dokusu, salam numunesi, (H-E. X200).

Baharatın mikroskopik görüntüsü:

Baharatlar bitkisel kökenli olmaları nedeniyle hücre zarları çift katlıdır. Çift katlı hücre zarı mikroskopta çok rahatlıkla ayırt edilebilmektedir (Şekil 20- 27).



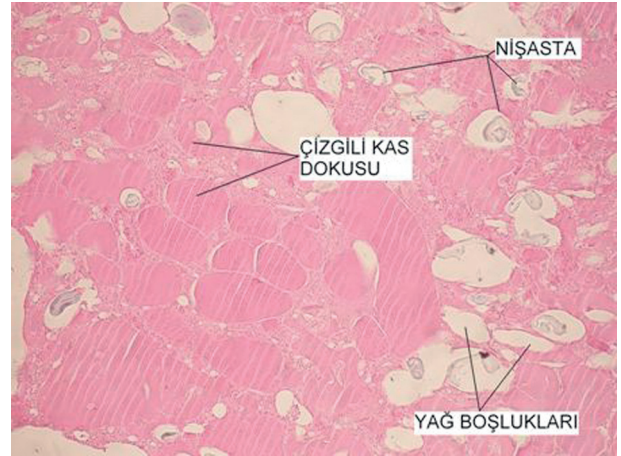
Şekil 20. Sucuk numunesi, baharat, (H-E. X400).



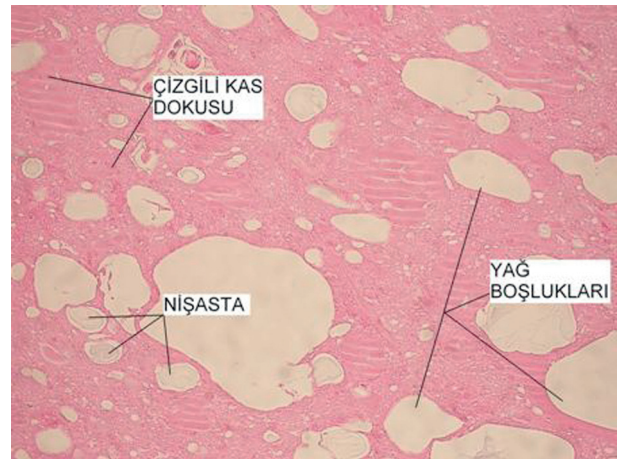
Şekil 21. Sucuk numunesi, çeşitli baharatlar, (H-E. X400).



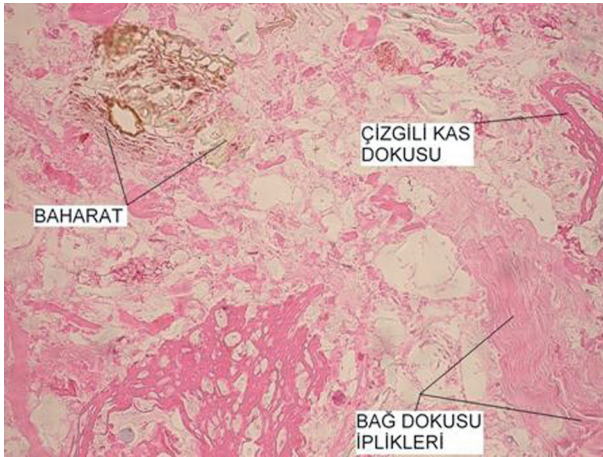
Şekil 22. Sucuk numunesi, normal görüntüsü, (H-E. X200).



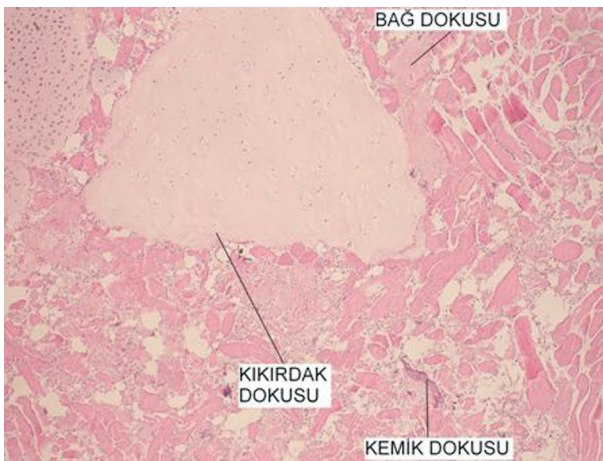
Şekil 23. Salam numunesi, normal görüntüsü, (H-E. X200).



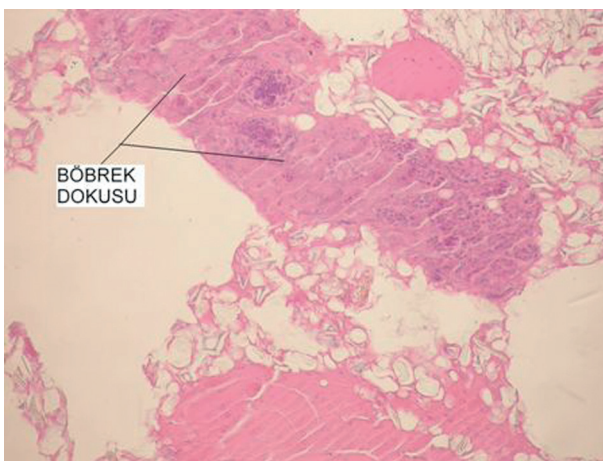
Şekil 24. Sosis numunesi, normal görüntüsü, (H-E. X200).



Şekil 25. Hamburger köfte numunesi, (H-E. X200).



Şekil 26. Kıyma numunesi, kıkırdak kemik dokusu (H-E. X200).



Şekil 27. Hamburger köfte numunesi, böbrek dokusu, (H-E. X400).

Çalışmada, 2011 yılı içinde laboratuara histolojik analiz için gönderilen salam, sosis ve sucuk olmak üzere 393 numunenin 45'inin MSB ilgili Teknik Şartnamelerine uygun olmadığı belirlenmiştir. Yapılan muayene sonucunda, çeşitli markalara ait 113 salam örneğinin 10'ununda (%8,8), 126 sosis örneğinin 13'ünde (%10,3) ve 142 sucuk örneğinin 18'inde (%12,7) başta kıkırdak doku ve deriye ait epitel doku olmak üzere iç organlara ait hücresel yapılar tespit edilmiştir.

Yine 2012 yılı içinde analiz edilen etiketinde %100 sığır etinden imal edildikleri belirtilen 449 salam, sosis ve sucuk örneklerinin 66'sının histolojik yönden uygun olmadığı ortaya konmuştur. Buna göre, 133 salam örneğinin 20'sinde (%15,0), 133 sosis örneğinin 18'inde (%13,5) ve 151 sucuk örneğinin 15'inde (%9,9) kıkırdak doku, kemik doku, iç organlara ait yapılar ve sindirim sistemine ait epitel dokular tespit edilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Salam, sucuk, sosis, jambon, çeşitli köfteler gibi et ürünleri TGK'de de belirtildiği gibi ana maddesi sadece soğutma veya dondurma işleminden geçen etlerden hazırlanan ürünlerdir. Bu ürünlerde, ilgili mevzuat ile katılmasına izin verilen maddeler dışında herhangi bir maddenin bulunması yasaklanmıştır. Et ürünlerine aroma ve lezzet kazandırmak üzere ürün çeşidine göre çeşitli baharatlar, fıstık, dil katılabilir. Bunun dışında deri, iç organlar, etin yenilemeyen kısımlarının katılması tebliğlerle engellenmiştir. Ancak Et Ürünleri Tebliği'nde ısı işlemi gören et ürünlerine mekanik olarak ayrılmış et katılabileceği belirtilmiştir. Mekanik olarak ayrılmış kanatlı eti; "Kanatlı karkası, karkas parçası veya etli kemiklerden, çiğ kanatlı etinin kas lifi yapısında kayba veya değişikliğe yol açan mekanik bir işlem ile ayrılması sonucu elde edilen ürünü, kanatlı karkası; "Tekniğine uygun olarak kesilmiş, kanı akıtılmış, tüyleri yolunmuş, böbrek hariç olmak üzere iç organları çıkartılmış kanatlı hayvan gövdesi olarak tanımlanmıştır (Anon, 2007). Bu durumda kanatlı MAE kullanılarak veya sığır etine katılarak hazırlanan ısı işlemi görmüş et ürünlerinde (salam, sosis, ısı işlemi görmüş sucuk vb) kanatlı böbreği kalıntılarının bulunması olağan bir durumdur. Ancak bu durum et ürünlerinde histolojik muayeneler hükümleri ile çelişmektedir. 5 Aralık 2012 tarihli ve 28488

sayılı Resmî Gazetede yayımlanan 2012/74 no'lu Et Ürünleri Tebliği ile et ürünlerinde MAE kullanımı yasaklanarak bu çelişki düzenlenmiştir. Aynı tebliğde kırmızı et ile hazırlanan et ürünlerine kanatlı eti katılması da yasaklanmıştır. Yaptığımız çalışmada ürün etiketlerinde, ürün “%100 sığır eti” olarak belirtildiğinden bulunan iç organlara ait yapılar, kıkırdak doku, deri kalıntıları tavuk eti katımından kaynaklanan tavuk MAE kapsamında sayılamaz. Ancak ürünler “%100 sığır etinden yapılmıştır” olarak etiketlenmesine karşın 122 örnekte yapılan et türü muayenesinde tavuk eti saptanan 7 üründe bulunan iç organ kalıntılarının saptanması ürünlere MAE tavuk katıldığını düşündürmektedir.

Yapılan literatür taramasında Türkiye’de et ürünlerinin histolojik analizi ile ilgili sınırlı sayıda çalışmaya ulaşılmıştır. Ankara’da Satılan Kıymaların Histolojik Analizleri çalışmasında, örneklerin hiç birinde iç organ ve yabancı dokuya rastlanılmamıştır (7). Kahramanmaraş’ta yapılan bir başka çalışmada, piyasadan toplanan 50 sucuk ve 16 sosis örneklerinin sırasıyla %24,0’ından ve %31,2’sinden kemik ve kıkırdak doku tespit edilmiştir (6). Torun (9), et ürünlerinde histolojik muayene bulgularına yer verdiği Et Ürünleri Muayene Atlası’nı yayınlamıştır. Geçmiş yıllarda yapılan çalışmalar bu çalışmanın bulguları ile karşılaştırıldığında et ürünlerine standartlarda yer almayan hayvansal dokuların karıştırılması suretiyle yapılan hilelerin, hayvansal üretimin artması, gıda üretiminde teknolojinin gelişmesi ve artan rekabet koşulları gibi faktörlerle birlikte arttığı görülmektedir.

Dünyada, Hematoksilen Eozin boyama tekniğiyle et ürünlerinin histolojik analiziyle ilgili güncel çalışmalar mevcuttur. Botka-Petrak ve ark. (4), hematoksilen eozin boyama ile mekanik olarak ayrılmış kanatlı etlerinin histolojik analizinde kas dokusunun yanı sıra kıkırdak, kemik, lenfoid ve yağ dokuların tespit edilebildiğini belirtmişlerdir. İtalya’da, etli mantının Hematoksilen Eozin boyaması ile yapılan histolojik analizi sonucunda ürünlere sinir, orta büyüklükte damar, yağ, üst sindirim sistemi, kıkırdak ve bezsel dokular karıştırıldığı ortaya konmuştur (5). Bir başka çalışmada ise, yine aynı yöntemle, ısı işlemi görmüş et ürünlerinden meme, lenf, tükürük bezi, rumen ve deri dokuları tespit edilmiştir (8).

Sonuç olarak, et ürünlerine kas dokusu hariçinde diğer hayvansal dokuların karıştırıldığı görülmüş olup bu dokuların et ürünlerinin histolojik analiziyle güvenilir olarak tespit edilebildiği ortaya konmuştur. Bu bağlamda, gıdaların mevzuata ve standartlara uygunluğunun belirlenmesi, ayrıca tüketicinin korunması ve üreticiler arası haksız rekabetin önlenmesi açısından et ürünlerinin histolojik analizlerinin devlet otoritesi tarafından düzenli olarak yaptırılması gerekmektedir.

Teşekkür

Laboratuvarımız çalışmalarında et ürünlerinde histolojik muayeneler için örneklerden preparatlarımızı hazırlayan ve katkı sağlayan patoloji laboratuvarı şefi Sayın Dr. Yavuz ULUSOY ve Biyolog Murat ŞAHBAZ’a teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1. Anon, (2007). *Türk Gıda Kodeksi, Mekanik Olarak Ayrılmış Kanatlı Eti Tebliği. Tebliğ no: 2007/34. Resmi Gazete: 03.08.2007-26602.*
2. Anon, (2009). *Türk Gıda Kodeksi, Et Ürünleri Tebliği. Tebliğ no: 2000/4. Resmi Gazete: 06.02.2009-27133.*
3. Anon, (2012). *Türk Gıda Kodeksi, Etiketleme Yönetmeliği. Resmi Gazete: 11.02.2012-28201.*
4. Botka-Petrak K, Hraste A, Lucić H, Gottstein Ž, Đuras Gomerčić M, Jakšić S, Petrak T, (2011). *Histological and chemical characteristics of mechanically deboned meat of broiler chickens. Vet Arhiv. 81, 273-283.*
5. Chisleni G, Stella S, Radaelli E, Mattiello S, Scanziani E, (2010). *Quantitative evaluation of tortellini meat filling by histology and image analysis. Int J Food Sci Tech. 45, 265-270.*
6. Erdoğan ÖT, (2002). *Kahramanmaraş’ta satılan sucuk ve sosislerin histolojik yapılarının incelenmesi. KSÜ Fen Müh Derg. 5, 9-13.*
7. Kaymaz Ş, Çelik H, Yurtyeri A, Kamber U, Yargül B, (1989). *Ankara’da satılan hazır çiğ kıymalarda kas doku, bağ doku, iç organ ve yenmeyen dokuların saptanması. Ankara Üniv Vet Fak Derg. 36, 40-52.*
8. Rezaian M, Rokni N, (2003). *Histological study of heated meat products in Mazandaran province. The 11. International Symposium of the World Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians and OIE Seminar on Biotechnology. November, p.9-13,18.*
9. Torun A, (2007). *Histolojik Et Ürünleri Muayene Atlası. Palme Yayınları. Ankara.*
10. Tremlová B, Štarha P, (2003). *Histometric evaluation of meat products-Determination of area and comparison of results obtained by histology and chemistry. Czech J Food Sci. 21, 101-106.*