

FERMENTE SUCUKLARDAKİ DOKU TİPLERİNİN HİSTOLOJİK YÖNTEMLERLE BELİRLENMESİ*

Mustafa Atasever¹

İlhami Çelik²

Abdullah Keleş³

Murat Boydak²

Histological Determination of Different Tissues in Turkish Fermented Sausages

Summary: In this study, fermented sausage samples of both experimentally produced by addition of different organs (larynx, lung, tongue, tripe, intestine, spleen, liver, heart, testicle and mammary gland) and 48 sausage samples obtained from markets in Konya were studied histologically. Each sample was divided into two pieces and one of them was processed by routine histological techniques and immersed in paraffine blocks. The sections were stained with hematoxyline-eosin, trichrome and Pappenheim's panoptic stain. The other half of the sample was immersed in gelatine and stained with the same as the paraffine sections. In light microscobic investigation, tissue types in each microscopic field were counted and the data was analysed statistically in order to determine whether there was any relation between addition ratio of the organs and their observation incidence in the sections. By comparison the staining properties and histological structure of the tissues in the sections prepared by different processing procedures, an appropriate processing and staining method for sausage histology was outlined. A close relationship were observed between the addition ratio of the organs and their observation frequency in the sections, although there was not any statistically significant difference among the groups. With the advantages of paraffine method such as, sectioning is relatively easy, staining properties and preservation of the tissues are perfect; it has also some disadvantages such as time consuming, more chemicals needed and some of these chemicals are carcinogen. For these reasons, the gelatine embedding method was superior to the paraffine method. When compared the staining methods, trichrome staining gave the best results with its capability of staining the epithelial, connective, muscular, cartilage tissues in different colors. In 18 (37 %) of the 48 sausage samples obtained from markets, the organ sections, which were prohibited by the related items of rules and regulations of Food Standards, were observed. As a result histological examination has been assumed a useful method in addition to the chemical, microbiological and organoleptical methods in the control and classification of the fermented Turkish sausages.

Key words: sausage, quality, histological, tissue types

Özet: Bu çalışmada, içlerine farklı oranlarda iç organ (gırtlak, akciğer, dil, rumen, barsak, dalak, karaciğer, kalp, testis ve meme) ilave edilmek suretiyle deneysel olarak üretilen fermente sucuklarla, Konya şehir merkezinde tüketime sunulan 48 farklı markalı fermente sucuklardan alınan örnekler, histolojik yöntemlerle incelendi. Örneklerin yarısı rutin histolojik yöntemlerle işlenerek parafinde bloklanmış ve alınan kesitler hematoksilin-eozin, üçlü boyama ve Pappenheim' in panoptik boyama yöntemleriyle boyanmıştır. Örneklerin diğer yarısı ise jelatine beleme yöntemi ile işlenmiş ve dondurma mikrotomu ile alınan kesitlerde de yine parafin kesitlerine uygulanan boyama yöntemleri uygulanmıştır. Hazırlanan preparatların ışık mikroskopik incelemesinde, birim mikroskop sahasında (1.256 cm²) rastlanan doku tipleri tespit edilmiş ve elde edilen sayısal veriler istatistiksel yöntemlerle analiz edilerek; organların sucuğa ilave edilme oranlarıyla preparatlarda rastlanma sıklığı arasında bağıntı olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca, farklı doku işleme teknikleri ile hazırlanan preparatlarda dokuların boyanma özellikleri ve histolojik yapılarının korunması gibi özellikleri arasında da kalitatif karşılaştırmalar yapılarak; sucuk histolojisinde uygulanabilecek olan en uygun blokama ve boyama yöntemleri ana hatlarıyla belirlenmiştir. İstatistikli analiz sonuçları, farklı oranlarda organ

Geliş Tarihi : 03.10.1998

* Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

1. Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, AFYON.

2. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı KONYA.

3. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, KONYA.

katılan gruplar arasındaki farkların önemli olmadığını ortaya koymakla birlikte; deneysel olarak hazırlanan sucuk örneklerinden elde edilen sayısal veriler, sucuğa daha yüksek oranda katılan doku tiplerinin kesitlerine daha sık rastlandığını ortaya koymaktadır. Parafinde bloklaşma yönteminin, bu yöntemle hazırlanan bloklardan kesit alma işleminin daha kolay gerçekleştirilmesi, dokuların boyanma özellikleri ile histolojik yapılarının daha iyi korunabilmesi gibi avantajları olmakla birlikte; uzun sürmesi, daha fazla kimyasal madde kullanılması ve kullanılan maddelerin bazılarının kanserojen olması gibi önemli dezavantajları bulunmaktadır. Bu nedenle jelatine beleme ve takiben dondurma mikrotomuyla kesit alma tekniğinin sucukların histolojik muayenesinde daha pratik ve uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Boyama yöntemleri arasında yapılan karşılaştırmada ise üçlü boyama tekniğinin; epitel, kas, bağ ve kıkırdak doku türlerinin ayırt edilmesinde diğer yöntemlerden daha iyi sonuç verdiği belirlenmiştir. Piyasadan temin edilen 48 fermente sucuk örneğinin 18'inde (%37), Tüzük ve Standard' a göre fermente sucuklara katılmaması gereken organ kesitlerine rastlanmıştır. Sonuç olarak; fermente sucukların Tüzük ve Standard' a uygun olarak imal edilip edilmediklerinin kontrolü ve kalitelerinin sınıflandırılmasında, kimyasal, mikrobiyolojik ve organoleptik muayenelere ilaveten histolojik muayenelerin de yapılmasının yararlı olacağı ve bu amaçla da jelatine beleme yöntemiyle hazırlanan preparatların üçlü boyama yöntemiyle boyanmasının daha uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

Anahtar kelimeler: sucuk, kalite, histolojik, doku tipleri

Giriş

Fermente sucuk, ülkemizde en fazla üretilen ve tüketilen et ürünüdür. Son yıllarda, özellikle sucuk üretim teknolojisinde belirli bir standardın oluşturulabilmesi amacıyla bazı araştırmalar (Yıldırım, 1975; Tekinşen ve ark., 1988 Tayar, 1993;) yapılmasına ve bu konuda önemli gelişmeler kaydedilmesine rağmen, bu sektörde henüz "kalite" kavramı tam olarak yerleşmemiştir. Bunun sonucu olarak sucukların kalite kontrolü etkin bir biçimde yapılamamaktadır. Bu boşluktan istifade yoluna giden bazı üreticiler, sucuk üretiminde düşük kaliteli etleri ve iç organları kullanmaktadırlar (Sarigül, 1985; Uğurlu, 1989). Bu durum, yüksek kalitede üretim yapan işletmelere karşı haksız rekabet oluşturmasının yanısıra, halk sağlığını tehdit etmekte ve tüketicinin aldatılmasına neden olmaktadır.

Türkiye'de sucukların kalite kontrolünde çoğunlukla kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal muayene yöntemleri uygulanmaktadır. Ancak birçok araştırmacı (Horn et al. 1978; Yurtyeri, 1970; Uğur, 1984; Sarigül, 1985; Uğurlu, 1989; Uğurlu, 1991,) bu amaçla yukarıdaki muayenelere ek olarak histolojik incelemelerin de yapılmasının, kalitenin belirlenmesinde daha sağlıklı sonuçlar vereceğini ifade etmişlerdir. Bu araştırmacılar sucukların içerdiği doku kompozisyonu ve ilave edilen organ tiplerinin en kesin biçimde sadece histolojik incelemelerle belirlenebileceğini vurgulamışlardır. Gıda Maddeleri Tüzüğü (Ercoşkun, 1987)' ne göre sucuk üre-

timinde, kasaplık hayvanların etleri ve iç yağları dışındaki tüm organlarının kullanımı yasaklanmıştır. Türk Standardları Enstitüsü (1984)' nün Türk sucuğu standardına göre de, sucuklarda iç organ ve bağ doku bulunmaması gerekmektedir. Ette kıyaslandığında, yüksek düzeyde bağ dokusu, epitel doku ve bezleri içeren organların besin değeri oldukça düşüktür. Ayrıca kısa sürede bozulmaları nedeni ile sucuklara ilave edilen organlar, üretimi yapılan sucuğun da kısa sürede bozulmasına ve insan sağlığı açısından önemli risklerin ortaya çıkmasına da neden olmaktadır.

Sarigül (1985), farklı illerden temin ettiği sucuk örnekleri üzerinde yapmış olduğu histolojik incelemelerde, önemli oranlarda ligament, kan damarı, düz kas, lenf yumrusu, tükürük bezi, dil mukozası ve meme dokusu kesitlerine rastladığını bildirmiştir. Araştırmacı, sucuk üretiminde bol miktarda kollagen iplik içeren gövde kısımlarının (baş, boyun, tendo, ligament) yaygın olarak kullanıldığını da vurgulamıştır.

Uğurlu (1989) uygun yöntemlerle hazırlanan histolojik preparatlarda, farklı doku tiplerinin kolayca ayırt edilebildiğini bildirmektedir.

Bu çalışmada fermente sucukların kalite kontrolü amacıyla uygulanabilecek olan ekonomik, pratik ve güvenilir sonuçlar veren bir histolojik yöntemin belirlenmesi ve Konya şehir merkezinde tüketime sunulan fermente sucukların kalitesinin bu yöntemle incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal: Deneysel sucukların hazırlanmasında kullanılan sığır eti ile organlar Konya Et ve Balık Kurumu'ndan, satışa sunulan fermente sucuk örnekleri ise Konya şehir merkezindeki şarküteri ve marketlerden temin edildi.

Deneysel fermente sucuk örneklerinin hazırlanması: Deneysel sucuk örnekleri Et ve Balık Kurumu Et Ürünleri İşletme ve İmalat Yönetmenliği (1993)'nde belirtilen teknikle imal edildi. Hazırlanan sucuk hamuruna 10 farklı organın (gırtlak, akciğer, dil, rumen, barsak, dalak, karaciğer, testis, kalp ve meme) her birinden %2 (A grubu), %4 (B grubu) ve %6 (C grubu) oranlarında ilave edildi. Organ ilave edilmeyen grup ise kontrol grubunu oluşturdu. Her gruptan 15'şer olmak üzere toplam 60 kangal sucuk yapıldı.

Sucuk örneklerinden histolojik preparatların hazırlanması: Bu amaçla her sucuk kangalından alınan 150 g örnek, porselen havanda ezildikten sonra 300 ml'lik erlenmayerlere kondu. Yağın giderilmesi için örneğin üzerini tamamen örtecek kadar dietil eter+aseton (1/2+1/2 hacim/hacim) karışımı ilave edilerek iyice çalkalandı. Çeker ocağa belirli bir süre tutulan örnekler süzgeç kağıdından süzüldü, tekrar dietil eter+aseton karışımı ilave edilerek iyice çalkalandı ve çeker ocağa bırakıldı. Üç kez tekrarlanan bu işlem sonunda yağı giderilen örneklerin her biri ayrı ayrı, bu iş için özel olarak hazırlanan temiz camlar üzerine alınarak çeker ocağa yerleştirildi ve dietil eter+aseton karışımının tamamen uçması sağlandı.

Yağ giderme işlemini takiben, kuru haldeki sucuk örneklerine gliserin (Merck) emdirildikten sonra, %10'luk jelatinle (Merck) iyice karıştırıldı. Bulamaç haline getirilen örnekler, özel olarak hazırlanan ve alt ucu lastik tıpa ile kapatılan cam deney tüplerine dolduruldu. Takiben açık ucu da lastik tapayla kapatılan tüpler, rotoru dönme esnasında açılan (Swinging out rotorlu) santrifüjde (Hettich Rotofix II) 3000 d/d' da 10 dakika süreyle santrifüje edildi. Bir gece buz dolabında tutulan tüplerin her iki ucundaki tapalar çıkartılarak, bir baget yardımıyla donmuş içerik dışarı alındı. Uygun bü-

yüklükte kesilen doku içeren bölüm, %10'luk formolde 24 saat süreyle tespit edildi. Tespiti takiben bir gece akarsuda yıkanan parçalar ikiye bölündü ve yarısından, dondurma mikrotomunda (Kryostat, Slee London) 12 µm kalınlığında kesitler alındı. Önceden gliserin-jelatinle muamele edilen lamlara alınan bu kesitler, kurutulmayı takiben boyandı. Bu amaçla hematoksilin-eozin ile Crossman'ın Mallory modifikasyonu üçlü boyaması (Culling et al., 1985), ve Pappenheim'ın panoptik boyama yöntemleri (Konuk, 1981) uygulandı.

Yıkama sonunda, ayrılan diğer yarımalar ise deceli alkoller ve ksilol serilerinden, takiben de yumuşak ve sert parafinden geçirilerek parafinde blokları. Bu bloklardan alınan 7 µm kalınlığındaki kesitler de dondurma mikrotomu kesitlerine uygulanan boyama yöntemleriyle boyandı.

Her örnekten hazırlanan iki preparatta rastgele seçilen 1000 alan (birim alan=1.256 cm²), Leitz Laborlux 12 model ışık mikroskopuyla incelenerek; birim mikroskop alanında (1.256 cm²) tespit edilen doku tipleri sayıldı. Sayısal veriler, SPSS for Window' s paket programıyla istatistiki analizlere tabi tutuldu. Deneysel olarak hazırlanan sucuk örneklerinden elde edilen sayısal verilere varyans analizi ve Duncan testi uygulandı.

Bulgular

Deneysel olarak hazırlanan ve piyasadan temin edilen sucuklardaki doku tipleri ve bunların sayısal verileri sırasıyla Tablo 1 ve Tablo 2'de gösterilmektedir.

Yapılan histolojik incelemelerde parafinde blok-lama yöntemiyle hazırlanan preparatlarda, dokuların yapısal ve boyanma özelliklerinin daha iyi korunmuş olduğu tespit edildi. Yapısal özelliklerinin en iyi korunma durumlarına göre dokular, kutan mukoza epiteli (Şekil 6 ve 8), kollagen iplikler (Şekil 7), elastik iplikler (Şekil 1), iskelet ve kalp kası (Şekil 12 ve 13) şeklinde sıralanmaktadır. Ayrıca, kan damarları duvarları, kıkırdak doku, perifer sinir telleri (Şekil 2) de oldukça iyi korunmaktadır. Karaciğer dokusu (Şekil 10) ve bağırsak, akciğer epiteli ile testis do-

Tablo 1. Deneysel Sucuk Örneklerinde Belirlenen Doku Tipleri ve Birim Alanda Rastlanan Farklı Doku Tipi Sayısı

Doku	Birim alanda sayılan ortalama doku tipi sayısı				F değeri
	Kontrol grubu x±Sx	A grubu x±Sx	B grubu x±Sx	C grubu x±Sx	
İskelet kası	6372±667	5620±628	4522±301	5147±220	2.44
Bağ doku	1050±135	1600±256	1267±72	1419±199	1.63
Kollagen	8.00±3.74b	37.42±7.34 a	35.00±4.08 a	45.62±7.83 a	6.68**
Karaciğer	0	1.33±1.33	1.07±1.07	2.00±2.00	0.37
Dalak	0	0.83±0.83	0.24±0.24	1.80±1.80	0.68
Dil	0	0.42±0.42	0.24±0.24	1.20±1.20	0.69
Rumen	0	18.05±4.46	10.43±7.90	16.10±8.51	1.58
Barsak	0	0.83±0.83	1.43±1.43	0.92±0.92	0.34
Lenf yumrusu	9.00±4.58	47.33±10.50	34.40±9.66	38.18±15.26	2.28
Akciğer	0	0.83±0.83	2.85±2.85	0.60±0.60	0.58
Meme	0	10.42±6.33	5.87±3.47	10.20±4.75	1.11
Kıkırdak	0	30.17±10.66	23.29±11.18	52.00±27.18	1.89
Büyük kan damarı	0	0	0	0.50±0.50	1.16
Damar cidarı	10.00±5.48	24.43±9.56	9.21±2.77	22.95±3.98	1.72
Sinir	14.00±4.00	42.59±8.13	35.12±10.39	31.32±8.25	2.05
Testis	0	0.17±0.17	0.25±0.16	0.52±0.52	0.61
Kalp kası	0	1.17±1.17	6.10±4.90	1.55±1.01	0.95

a,b:aynı satırda farklı harf taşıyan gruplar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05) X: ortalama Sx: standart sapma

Tablo 2. Konya Piyasasından Toplanan Sucuk Örneklerinde Belirlenen Doku Tipleri ve Birim Alanda Rastlanan Farklı Doku Tipi Sayısı

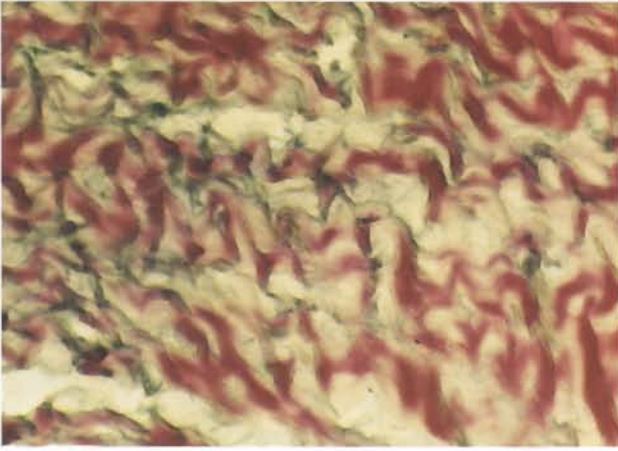
Doku	Dokunun tespit edildiği örnek		Birim alanda sayılan ortalama doku tipi sayısı x±Sx
	Sayısı	Yüzdesi	
İskelet kası	48	100	3261±1126
Bağ doku	48	100	2008.2±414.30
Kollagen	48	100	89.2±55.60
Tendo ve fascia	14	29.16	11.08±23.00
Karaciğer	2	4.17	0.833±4.08
Dalak	-	-	-
Dil	-	-	-
Rumen	16	33	9.28±12.75
Barsak	6	12.5	2.5±7.37
Lenf yumrusu	48	100	38.42±21.44
Tükürük bezi	6	12.5	1.25±3.38
Akciğer	4	8.33	1.25±4.48
Meme	2	4.17	0.83±4.08
Kıkırdak	4	8.33	4.58±19.15
Büyük kan damarı	4	8.33	0.33±1.17
Damar cidarı	30	62.5	10.33±10.80
Sinir	46	95.83	29.67±16.46
Testis	2	4.17	0.63±3.06
Kalp kası	-	-	-

X: ortalama Sx: standart sapma -: Rastlanmadı

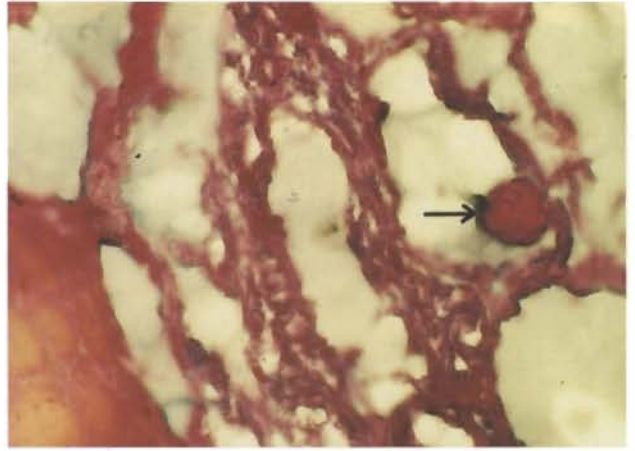
kusundaki (Şekil 14) harabiyet oldukça ileri seviyededir. Lenfoid dokularda (Şekil 3) ise özellikle lenfositlerin yapısı nispeten iyi korunmaktadır. Yapısal bütünlüğü iyi korunmuş olan dokuların boyanma özelliklerinin de iyi olduğu dikkati çekmektedir.

Parafine gömme yöntemiyle hazırlanan pre-

paratlarda kesit kalitesi, özellikle kesit alanındaki dokuların düzenli biçimde tertiplenmeleri açısından, oldukça iyi olmaktadır. Uygulanan boyama yöntemlerinden, üçlü boyama yönteminde; elastik ip-likler dalgalı tonda pembe-kırmızıya (Şekil 1), sinir tellerindeki kılıflar maviye (Şekil 2), bağ dokusu (Şekil 6) ve kıkırdak ara maddesi mavinin tonlarına



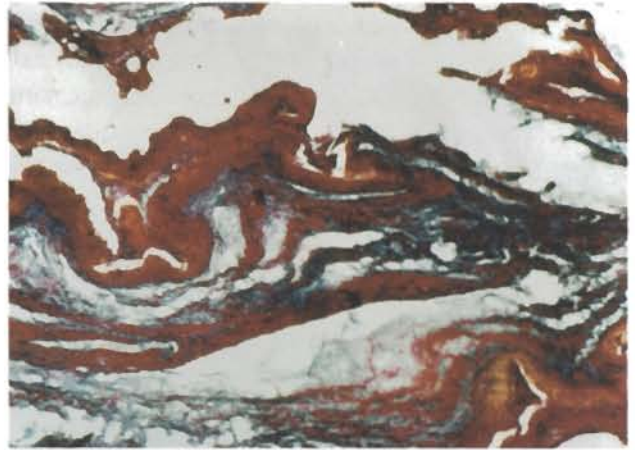
Şekil 1. Piyasadan alınan sucuk nümunesinin kriyostat kesitinde elastik ligamenti oluşturan elastik iplik demetleri. Üçlü boyama, x 110



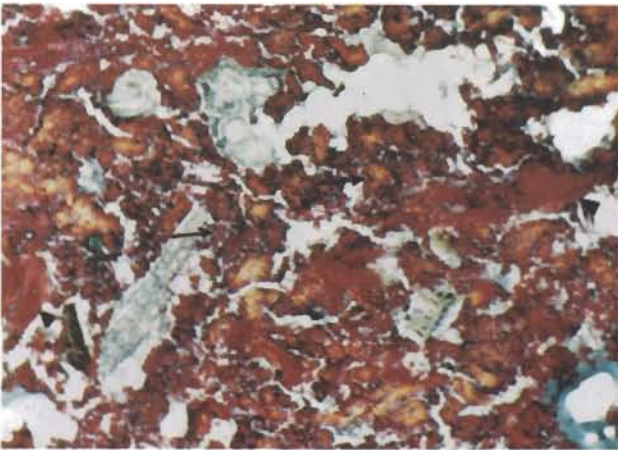
Şekil 4. Piyasadan alınan sucuk nümunesinin kriyostat kesitinde meme okusu. Süt taşı (ok). Üçlü boyama, x 280



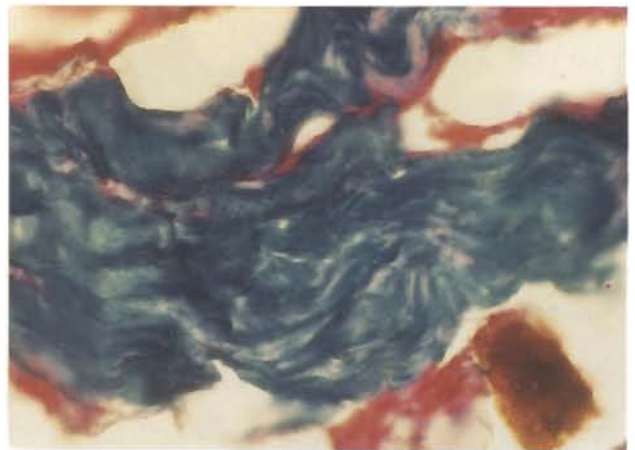
Şekil 2. Piyasadan alınan sucuk nümunesinin parafin kesitinde sinir teli. Üçlü boyama x 110.



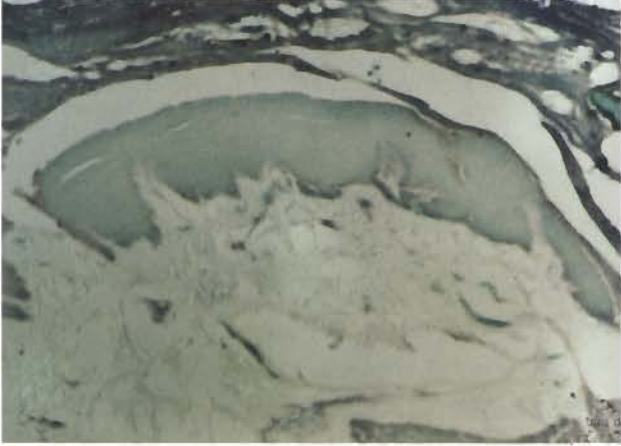
Şekil 5. Deneysel sucuk nümunesinden alınan kriyostat kesitinde rumen dokusu. Üçlü boyama, x 110.



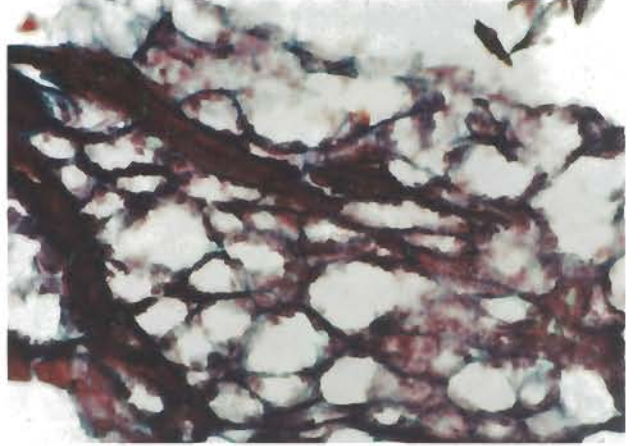
Şekil 3. Deneysel sucuk nümunesinden alınan kriyostat kesitinde dalak (oklar) ve kas dokusu (ok başları). Üçlü boyama, x 110.



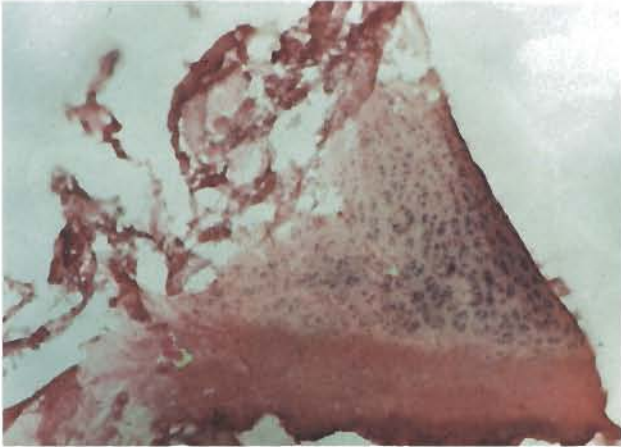
Şekil 6. Piyasadan alınan sucuk nümunesinin parafin kesitinde Tip I kollagen iplik demeti. üçlü boyama, x 110.



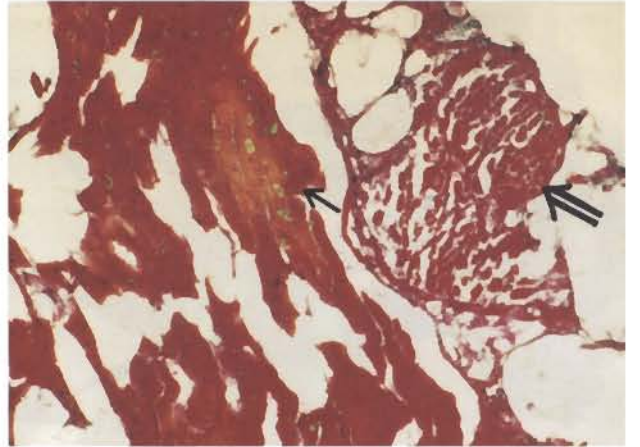
Şekil 7. Deneysel sucuk numunesinden alınan kriyostat kesitinde dil mukozası. Pappenheim'in panoptik boyaması, x 110.



Şekil Resim 10. Piyasadan alınan sucuk nümunesinin kriyostat kesitinde mide (fundus bölgesi) dokusu. Üçlü boyama, x 280.



Şekil 8. Deneysel sucuk numunesinden alınan parafin kesitinde trakea kıkırdığı (hiyalin kıkırdak). Hematoksilen -Eosin, x 110.



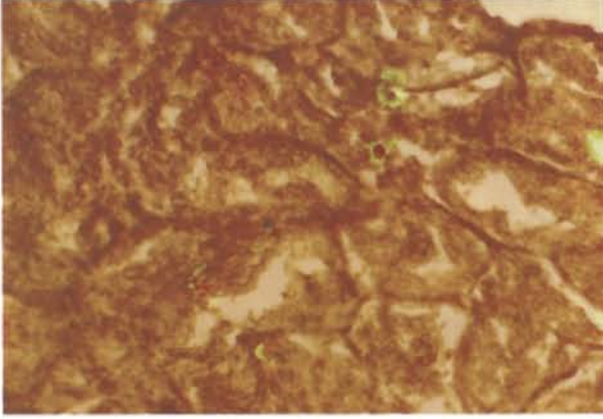
Şekil Resim 11. Piyasadan alınan sucuk numunesinin kriyostat kesitinde iskelet kası (ok) ve kalp kası (çift ok) demetleri. Üçlü boyama, x 110.



Şekil Resim 9. Piyasadan alınan sucuk numunesinin kriyostat kesitinde karaciğer dokusu. Üçlü boyama, x 110.



Şekil Resim 12. Deneysel sucuk numunesinden alınan parafin kesitinde kalp kası. Üçlü boyama, x 110.



Resim 13. Piyasadan alınan sucuk numunesinin kriyostat kesitinde testis dokusu. Çok sayıdaki tubulus seminiferus kontortuslar belirgin bir şekilde görülmekte. Üçlü boyama, x280.

ve kas ve epitel dokuları da kırmızının tonlarına (Şekil 6, 12, 13) boyanırken; hücre çekirdekleri mor-siyaha boyanmakta (Şekil 3, 9) ve bu nedenle farklı doku tiplerinin ayırımı oldukça kolay biçimde ve kısa sürede yapılabilmektedir. Hematoksilin-eozin boyamada ise bütün doku tiplerinin hücre sitoplazmaları ve ara maddesi pembe ve kırmızının tonları şeklinde boyanırken; hücre çekirdekleri siyaha boyanmaktadır (Şekil 9). Pappenheim' in panoptik boyama yönteminde ise kıkırdak dokunun ara maddesinde yer yer gözlenen metakromazi dışında bütün hücre sitoplazmaları ve ara madde mavi-mor' un tonları şeklinde; çekirdekler ise koyu mor renge boyanmakta ve bu yüzden de farklı doku tiplerinin ayırımı zor olmaktadır. Zaman açısından kıyaslandığında ise parafinde blokla ve takiben alınan kesitlerin üçlü boyama yöntemi ile boyanması, jelatine beleme yöntemi ve diğer boyama yöntemlerinden daha uzun zaman almaktadır.

Daha az zaman alan jelatine beleme yöntemiyle hazırlanan preparatlarda yer yer katlanmaların olduğu ve kesitlerde dokuların üst üste çakıştığı dikkati çekmektedir. Farklı boyama yöntemleri arasında üçlü boyama yönteminin, jelatine beleme tekniği ile hazırlanan kesitlerin boyanmasında da diğer boyama yöntemlerinden daha iyi sonuç verdiği tespit edildi. Farklı doku tiplerinin boyanma özellikleri bu teknikle elde edilen kesitlerde de parafin kesitlerdeki gibiydi.

Tartışma ve Sonuç

Hazırlanması esnasında %2, %4 ve %6 oranlarında iç organ katılmak suretiyle deneysel olarak imal edilen sucuklarla, Konya' da tüketime sunulan sucuklar üzerinde sürdürülen bu histolojik ve histometrik çalışmada, sucukların histolojik muayenelerinin, sucuk kalitesinin belirlenmesinde uygulanabilirliği incelenmiştir. Bu amaçla, iki farklı blokla yöntemiyle hazırlanan kesitler, üç farklı boyama metodu ile boyanmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırmalarda, doku yapısının ve boyanma özelliklerinin, parafinde blokla yönteminde, jelatine beleme yönteminden daha iyi biçimde korunduğu tespit edilmiş olmakla birlikte; bu yöntemin uzun süre alması, çok sayıda dehidrasyon sıvısı yanında kanserojen özellikleri olan bazı organik solventlerin (örn., ksilen) kullanılması gibi dezavantajları bulunmaktadır. Bu nedenle sucuk histolojisinde parafinde blokla yöntemi pratik bulunmamıştır.

Boyama yöntemleri arasında ise farklı doku tiplerinin değişik renklerde boyanması nedeniyle üçlü boyama yönteminin, diğer yöntemlerden daha üstün olduğu sonucuna varılmıştır.

Deneysel sucuk nünunelerinde, üretim esnasında katılan organ miktarına bağlı olarak, genellikle, birim alanda (1.256 cm²) sayılan doku tipi adedi de farklı bulundu. Ancak bu farklılıklar istatistiki değerlendirmede önem arz etmedi ($P>0.05$). Sadece, kollagen doku sayısındaki farklılık istatistiki olarak önemli ($P<0.01$) bulundu (Tablo 1). Bununla birlikte, bazı doku tiplerinin sucuk içeriğindeki miktarıyla, mikroskobik incelemede rastlanan doku tipi sayılarının orantılı olmadığı gözlemlendi. Bu durum, az miktarda (%2, 4 ve 6) ilave edilen organların sucukta homojen dağılım oluşturmamasından ve/veya fermentasyon esnasında bazı organ hücrelerinin yapılarının kısmen bozulmuş olmasından kaynaklanmış olabilir.

Konya şehir merkezinde tüketime sunulan 48 sucuk örneğinden 18 tanesinde (%37), Gıda Maddeleri Tüzüğü (Ercoşkun, 1987) ve Türk Standardları Enstitüsü (1984)' ne göre fermente sucuklara katılmaması gereken organlara rastlanmıştır. Türk Standardları Enstitüsü (1984)'

nün Türk sucuğu standardına göre, sucuklarda iç organ ve bağ doku bulunmaması gerekmektedir. Ancak iskelet kasının da belirli oranda bağ doku içerdiği göz önünde bulundurulursa, söz konusu Standard'ın sucukların bağ dokusu içerikleri bakımından yeniden düzenlenmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Ayrıca yine aynı sucuk örneklerinde yapılan incelemelerde, kollagen ipliklerden zengin olan düşük kaliteli baş ve boyun bölgesi etleri ile tendo ve elastik ligamentlerin (ense bağı) de geniş ölçüde ve bol miktarda kullanıldığı dikkati çekmiştir. Nitekim incelenen örneklerin 14'ünde (%29.16) tendo ve ligament kesitleri ile 46'ında (%95.83) geniş çaplı sinir teli kesitleri ve 4'ünde (%8.33) kıkırdak, 6'ında (%12.5) tükürük bezi kesitine rastlanmıştır (Tablo 2). Sarıgül (1985) farklı illerde tüketime sunulan sucuklar üzerinde yaptığı bir çalışmada, benzeri dokulara rastlandığını bildirmektedir. Kaymaz ve ark. (1989) ise Ankara'da, piyasadan temin ettikleri kıymaların %62.06'ında fazla miktarda bağ dokusuna rastlamışlar ve bu kıymaları "düşük kaliteli" olarak nitelendirmişlerdir.

Elde edilen bilgiler ışığında, fermente sucukların kalitelerinin saptanması yanında Tüzük ve Standarda uygun olup olmadıklarının belirlenmesinde halen uygulanmakta olan yöntemlere (kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal) ilaveten, histolojik muayenelerin de yapılmasının uygun olduğu sonucuna varıldı. Histolojik yöntemle, ilave edilen organ tipi ve iskelet kası kolayca tanımlanabilmektedir. Bu nedenle hem sucuktaki hilelerin açığa çıkarılmasında ve hem de sucuğun kalite sınıflandırılmasının yapılmasında, histolojik incelemelerden yararlanılabilir. Bu çalışmada, deneysel olarak hazırlanan sucuklarda %2 oranında ilave edilen organlar bile tespit edilebilmiştir. Ancak burada dikkate alınması gereken nokta, ilave edilen organların, sucuk hamuru hazırlanması esnasında son derece homojen karışmış olmasının ve mümkün olduğunca fazla kangaldan ve her bir kangalın da en az 3 bölgesinden örnek alınmasının gerektiğidir. Sonuçta, histolojik incelemede uygulanacak en uygun yöntemin, %10' luk jelatine belemeyi takiben dondurma mikrotomunda alınan kesitlerin üçlü boyama yöntemi ile boyanması olduğu kanaatine varıldı.

Kaynaklar

- Culling, C.F.A., Allison, R.T. and Barr, W.T. (1985). "Cellular Pathology Technique". Butterworths and Co. Publ. Ltd., London.
- Ercoşkun, A. (1987). "Halk Sağlığı-Çevre Sağlığı ve Gıda Maddeleri Mevzuatı". Hemay Petek Yayınları, Fon Matbaası, Ankara.
- Et ve Balık Kurumu Genel Müdürlüğü (1993). "İmalat Dairesi Et İrünleri İşletme ve İmalat Yönetmenliği". Yönetmenlik Sıra No:204, Ankara.
- Horn, O., Seidler, D. (1978). Histometrische brühwurstuntersuchung vergleich zur chemischen untersuchung. Die Fleisch., 58,2, 279-288.
- Kaymaz, Ş., Yurtyeri, A., Kamber, U., Çelik, H. ve Yargülü, B. (1989). Ankara'da satılan hazır çiğ kıymalarda kas doku, bağ doku, iç organ ve yenmeyen dokuların saptanması. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 36,1, 40-42.
- Konuk, T. (1981). "Pratik Fizyoloji". A.Ü. Vet. Fak. Yay. No:378, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Sarıgül, C. (1985). Yerli çiğ sucuklarda hayvansal yabancı dokular üzerinde histolojik yöntem ile araştırmalar. Doğa, 9, 1, 9-14.
- Tayar, M. (1993). Türk sucuğu üretiminde starter kültür kullanımı. U.Ü. Vet. Fak. Derg., 7,12, 83-87.
- Tekinşen, O.C., Dinçer, B. ve Kaymaz, Ş. (1988). Türk sucuğunun olgunlaşması sırasında mikrobiyel flora ve organoleptik niteliklerdeki değişimler. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 29,1, 111-130.
- Türk Standartları Enstitüsü (1984). "Türk Sucuğu". Birinci Baskı. T.S. 1070, Ankara.
- Uğur, M. (1984). Starter kültür kullanılarak Türk sucuklarında kalitenin geliştirilmesi üzerine araştırmalar. İ.Ü. Vet. Fak. Derg., 10,1, 41-52.
- Uğurlu, S. (1989). Histolojik yöntemlerle sucuklardaki hayvansal kaynaklı katkı maddelerinin (doku ve organ parçaları) tespiti ve histolojik değerlendirmenin etki alanı. İ.Ü. Vet. Fak. Derg., 15,2, 71-90.
- Uğurlu, S. (1991). Türkiye'de üretilen sucuk ve salamaların histolojik ve histometrik yöntemlerle kalite kontrolü. Bursa II. Uluslararası Gıda Sempozyumu, 1-3 Ekim 1991, Bursa.
- Yıldırım, Y. (1975). "Yerli sucuklarımıza uygulanan değişik teknolojik yöntemlerin mikroflora ve kalite üzerine etkileri". Doç. Tezi, A.Ü. Vet. Fak., Ankara.
- Yurtyeri, A. (1970). "Sucuk ve sosilerin kaliteleri üzerinde histolojik, histometrik ve kimyasal araştırmalar". Doç. Tezi, A.Ü. Vet. Fak., Ankara.