TC

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

# KIRŞEHİR BÖLGESİNDE TÜKETİME SUNULAN FERMENTE SUCUKLARIN HİSTOLOJİK ANALİZLERİ

**Vet. Hekim Süleyman ÖZÇİÇEK**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

HİSTOLOJİ ve EMBRİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**Danışman**

**Prof. Dr. Murat BOYDAK**

**KONYA-2019**

TC

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

# KIRŞEHİR BÖLGESİNDE TÜKETİME SUNULAN FERMENTE SUCUKLARIN HİSTOLOJİK ANALİZLERİ

**Vet. Hekim Süleyman ÖZÇİÇEK**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

HİSTOLOJİ ve EMBRİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**Danışman**

**Prof. Dr. Murat BOYDAK**

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 18202047 proje numarası ile desteklenmiştir.

**KONYA-2019**

## ÖNSÖZ

Et ve et ürünlerine Türk Gıda Kodeksine (TGK) göre uygun olmayan doku ve organlar karıştırılarak, bu şekilde maliyet düşürülmekte fakat bunun doğal sonucu olarak tüm tüketiciler yanıltılmaktadır. Bu da insanların sağlığı ile ilgili ciddi tehditler doğurmaktadır. Bununla birlikte gerçekten uygun şekilde üretim yapan dürüst esnaf karşısında haksız bir rekabet ortamı doğmaktadır. Son yılarda et ve et ürünleri endüstrisi; gelişen teknoloji ile birlikte, gıda kimyası, mikrobiyolojisi ve histolojisi arasındaki ilişkinin daha iyi anlaşılmasıyla ilişkili olarak, ciddi bir ilerleme göstermiş ve açıklık kazanmıştır. Bu düşünceyle bu projede, Kırşehir bölgesinde tüketime sunulan fermente sucukların harcına karıştırılması muhtemel farklı dokuların, farklı teknik ve farklı boyama yöntemleri kullanılarak tam olarak doğru teşhisinin yapılabilmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde ve çalışmanın her aşamasında destek ve yardımlarını gördüğüm danışman hocam Prof. Dr. Murat BOYDAK'a, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri Prof. Dr. Hasan Hüseyin DÖNMEZ, Prof. Dr. Yasemin ÖZNURLU, Prof. Dr. Emrah SUR ve Doç. Dr. Tuğba ÖZAYDIN'a ve Arş. Gör. İlknur ÜNDAĞ'a ve bu çalışmada laboratuvar desteği vererek çalışmanın tamamlanmasına destek olan Patoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. Özgür ÖZDEMİR'e, Arş. Gör. Mehmet Burak ATEŞ'e ve Doktora Öğrencisi Gökhan AKÇAKAVAK 'a teşekkürü bir borç bilirim.

Yine bu çalışmada her konuda gösterdikleri tolerans ve anlayıştan dolayı KTB Genel sekreterimiz Battal ÇELİK ve Kırşehir Ticaret Borsası'nın tüm çalışanlarına, annem, babam, ablam ve kıymetli eşine, manevi desteklerini esirgemeyen Serkan DULKADİROĞLU'na teşekkürü borç bilirim.

**İÇİNDEKİLER**

**ÖNSÖZ** ..... **ii**

**SİMGELER KISALTMALAR** ..... **iv**

**ÖZET** ..... **v**

**SUMMARY** ..... **vi**

**1. GİRİŞ** ..... **1**

1.1. Et ve Et Ürünlerinde Histolojik Analizler ..... 5

1.2. Sucuk Yapımı ..... 6

1.3. Türk Gıda Kodeksine (TGK) Göre ..... 7

**2. GEREÇ VE YÖNTEM** ..... **10**

**3. BULGULAR** ..... **21**

**4. TARTIŞMA** ..... **48**

**5. SONUÇ VE ÖNERİLER** ..... **54**

**6. KAYNAK** ..... **56**

**7. EKLER** ..... **60**

**8. ÖZGEÇMİŞ** ..... **61**

## SİMGELER KISALTMALAR

**TGK:** Türk Gıda Kodeksi

**PAS:** Periyodik Asit Schiff Reaksiyonu

**TSE:** Türk Standartları Enstitüsü

**Fast-food:** Hazır ve hızlı yemekler.

**SÜVDAMEK:** Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Deney Hayvanları Üretim ve Araştırma Merkezi Etik Kurulu

**KTB:** Kırşehir Ticaret Borsası

# ÖZET

T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**Kırşehir Bölgesinde Tüketime Sunulan Fermente Sucukların Histolojik Analizleri**

**Vet. Hekim Süleyman ÖZÇİÇEK**

**Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ / KONYA-2019**

Kırşehir yöresinde satılan fermente sucuklarda, hilelerin ortaya çıkarılmasında kullanılacak olan metotların geliştirilmesi ve etkin bir şekilde uygulanmasını sağlamak için gerekli düzenlemelerin yapılması, bu düzenlemelerin günün koşullarına göre belirli aralıklarla güncellenmesi ve bu tür hilelere karşı caydırıcı önlemlerin tekrar gözden geçirilmesi gerektiği açıktır. Bu noktadan hareketle yapılan bu çalışmada, bölgede satılan fermente sucuk ürünlerinin harcına karıştırılması muhtemel farklı dokuların, farklı boyama yöntemleri kullanılarak tam olarak doğru teşhisinin yapılabilmesi amaçlanmıştır.

Bu amaçla çalışma materyali olarak Kırşehir bölgesinde satışa sunulan, sığır etinden hazırlanmış ve süpermarketlerden rastgele temin edilen 14 adet fermente sucuk kullanılmıştır. Hazırlanan örnekler % 10' luk formoldehit tespit solusyonunda tespit edilmiştir. Tespiti takiben parçalar ikiye bölünmüş ve yarısından dondurma mikrotomunda kesit alınmıştır. Ayrılan diğer yarımlar ise rutin histolojik işlemleri takiben parafinde bloklanarak kesit alınmıştır. Alınan kesitler Crossmon'ın Mallory modifikasyonu üçlü boyaması, periyodik asit schiff reaksiyonu (PAS), Hematoksilen-Eozin ve Safranin O boyama metodu ile boyanmıştır. Her örnekten hazırlanan histolojik dört preparat, Nicon Eclipse E200 model ışık mikroskobuyla incelenmiş ve daha sonra Olympus bx51 marka ışık mikroskobunda resimleri çekilmiştir.

Sonuç olarak yapılan karşılaştırmalarda parafinde bloklama yöntemiyle hazırlanan preparatlarda, dokuların yapısal ve boyanma özelliklerinin daha iyi korunmuş olduğu tespit edildi. Kryostat kesitlerinde böyle bir görüntü kalitesinin olmadığı görülmüştür. Farklı boyama yöntemleri arasında ise farklı doku tiplerinin değişik renklerde boyanması nedeniyle Crossman'ın Mallory modifikasyon üçlü boyama prosedürünün, diğer yöntemlerden üstün olduğu sonucuna varılmıştır. Kırşehir bölgesinde satışa sunulan farklı firmalara ait fermente sucuk numunesinin üzerinde yapılan bu araştırmada 14 adet sucuk numunesinin 11'inde (% 78), katılması yasak olan doku ve organlar tespit edilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Fermente Sucuk, Histolojik Analiz, Histolojik metot, Kırşehir.

# SUMMARY

REPUBLIC of TURKEY
SELCUK UNIVERSITY
HEALTH SCIENCES INSTITUTE

**Histological Analysis of Fermented Sausages Sold in Kırşehir Region**

**Vet. Hekim Süleyman ÖZÇİÇEK**

**Department of Histology and Embryology**

**MASTER OF THESIS / KONYA-2019**

In fermented sausages sold in Kırşehir region, developing methods finding out tricks if foreign tissue has been added or not and making the necessary arguments to ensure the effective implementation, updating these regulations periodically according to the conditions of the day. It is clear that deterrent measures against such fraud need to be revised. In this study made from this point of view, by using different staining methods aims to make accurate diagnosis about different tissues which can be mixed into mortar of fermented sausage products sold in the region.

For this purpose, 14 fermented sausages, which were sold randomly from supermarkets in Kırşehir region and prepared from beef, were used as study material. Prepared samples were determined in 10 % formaldehyde fixation solution. Following fixation, the fragments were divided into two sections and half of them were sectioned in freezing microtome. The section was taken from the other halves which were covered by paraffin after routine histological procedures. Sections are painted by Crossman's Mallory modification triple staining, periodic acid Schiff reaction (PAS), Hematoxylin-Eosin and Safranin O staining method. Four histolocical slides prepared from each sample were examined with a Nikon Eclipse E200 model light microscope and then pictures were taken with a Olympus bx51 brand light microscope.

As a result, it was found that the structural and staining properties of the tissues were better preserved in the slides prepared by paraffin blocking method. Cryostat sections showed no such image quality. It was concluded that Crossman's triple staining procedure in Mallory modification was superior to other methods due to different staining of different tissue types between different staining methods. In this study conducted on the fermented sausage samples belonging to different companies offered for sale in Kırşehir region, the tissues and organs that were prohibited from being detected in 11 (78 %) of 14 sausage samples were determined.

**Key words:** Fermented Sausage, Histological Analysis, Histological Method, Kırşehir.

# 1. GİRİŞ

Her gün gelişmekte olan dünyamızda, bu gelişmeleri yakından takip ederek yaşam çabasında olan insanlar, zaman fakirliği içerisinde kahvaltı ve yemek hazırlama yükünden uzaklaşarak dışarıdan yiyecek ihtiyacını karşılamaktadırlar. Fast-food olarak tüketilen ve hemen temin edilebilen sucuk, sosis, salam ve benzeri fermente ürünler, insanların yemek ihtiyaçları arasında ilk sırada yer almakla birlikte, içerisinde hangi hayvandan ve nasıl bir etin kullanıldığı konusundaki kafalarda oluşan soru işaretleri hala tartışma konusu ve rahatsızlık vericidir.

Beslenme; vücut yapıtaşları olan yağ, karbonhidrat, mineral maddeler, protein ve vitaminlerin ihtiyacımız kadar tüketmek anlamını taşımaktadır (Öztan 2010). Gelişmekte olan ülkelerde, insanların yeterli beslenebilme çabası en büyük öncelikleri arasında değerlendirilirken; gelişmiş ülkelerde böyle bir sorun olmadığı için daha çok kalite konusu ilk sıralarda yer almaktadır (Kaya 1996). Et, eskiden beri gerek taşıdığı besin maddesi oranı ve gerekse pişirilip ve fermente edildikten sonra kendine has tatları ve kokuları ile insan hayatında önemli bir gıda maddesidir. Bir gıda maddesi olarak zengin aminoasit içeriği ile hayvansal protein ihtiyacını karşılamakta, içerdiği vitaminler ve çok çeşitli mineral maddeler gibi besin öğelerini içerisinde barındırmaktadır (Turan 2006, Öztan 2010). Eskiden çok daha kolay bozulabilen eti daha farklı değerlendirmek ve korumak amacı doğrultusunda, tütsüleme ve kurutma gibi saklama tekniklerinin gelişmesi söz konusu olmuştur. Günümüzde, etin pahalı oluşu ve giderek artan nüfusun; salam, sosis, sucuk, benzeri ürünlere olan talebi, zaman içerisinde kesime giden hayvanların tüm olarak kullanılmasına olanak vermiştir. Dünya nüfusu arttıkça, gelişen teknoloji ile birlikte işlenmiş et ve et ürünlerine olan talep de tüm ülkelerde artış göstermektedir. Günümüzde işlenmiş et ve et ürünleri, gelişmiş ülkelerdeki en pahalı gıda maddeleri arasında yer almaktadır (Ballin ve ark 2009). Gelişmekte olan ülkelerde hayvansal protein eksiklik ve yetersizliğine bağlı olarak, işlenmiş et ve et ürünleri çok pahalı satılmaktadır (Arslan ve ark 2004). Ülke topluluklarını oluşturan insanların gelirlerindeki azalışlar veya artışlar da et ve et ürünlerine olan talepte değişikliklere yol açabilmektedir. İnsanların gelirleri arttıkça, çok kaliteli etlere olan talep çoğalmakta, gelirleri azaldıkça da, daha düşük kaliteli et ve et ürünleri tercih etmektedirler (Turan 2006).

Türkiye doğal yapısı ve çevre şartları ile hayvancılık yapmaya uygun kabul edilse de, kuruluşundan bugüne kadar hayvansal üretim istenilen seviyeye ulaşmamış veya ulaştırılamamıştır (Çapraz 2004). İnsanların gelir gruplarındaki farklılıklar göz önüne bulundurulduğunda, insanlarımızın genel olarak yetersiz hayvansal protein aldığı görülmektedir (Kaya 1996). Son yıllarda, Türkiye'de et üretiminin azalması, et ve et ürünlerinde fiyat artışlarına neden olmuştur. Dengeli beslenme açısından çok önemli besin maddelerinden biri olan kırmızı et tüketiminin zaten az olduğu ülkemizde, fiyatların yükselmesi tüketicinin bu ürünleri almasını çok daha zorlaştırmıştır. Et ve et ürünlerindeki pahalılık tüketimi azalttığı gibi, gelir düzeyi düşük olan tüketiciyi, kaliteden yoksun ve gıda güvenliği açısından denetlenemeyen firmaların ürettiklerine yöneltmektedir (Tosun ve Demirbaş 2012). Ülkemizde milli gelirin az olmasına bağlı olarak, gelir düzeyi düşük büyük bir çoğunluk yaşamaktadır. Bundan dolayı ucuz ve kalitesiz et ve et ürünlerine olan talep artış göstermiştir. Çok tehlikeli boyutlara ulaşan bu talepler, toplum sağlığı açısından risk oluşturmaktadır (Turan 2006). Bazı firmalar bu fırsattan yararlanarak daha fazla para kazanmak amacıyla çok ucuza temin ettikleri ve normalde tüketilmeyen hayvan etlerini direkt olarak veya et ürünlerine karıştırarak satış yapabilmektedirler (Arslan ve ark 2004).

Etin, kolayca bulunabildiği ve taze olarak temin edildiği dönemlerde, bu hileler yapılmamaktaydı. Fakat günümüzde ticari olarak et ve et ürünlerinin fiyatının pahalı olmasıyla birlikte, gıda ticaretinin küreselleşmesiyle ve et içeren ürünlerin çok daha fazla üretilmesiyle birlikte, yapılan hilelerin miktarı ve kapsamı artmıştır. Kasıtlı olarak yapılan et hilelerinin tipik olarak karşılaştığımız olayları arasında en başta, ürün içerik listesinde daha önceden açıklanmamış hayvansal proteinlerin ve bitkisel proteinlerin (tahıl türevleri veya soya fasulyesi) konulması veya karıştırılması gelmektedir. Bununla birlikte yanlış beyan, bilgi sahibi olmamak veya üretim yerinde bakteri ve virüslerle kontaminasyon gibi nedenlere bağlı olarak istenmeyen durumlarla da karşılaşılabilmektedir (Cawthorn ve ark 2013). Et ve et ürünleri üretiminde gerek kasıtlı veya gerekse kasıtsız olarak yapılan hatalar sonucu günümüzde insan sağlığı açısından büyük sorunlar doğurmaktadır. Ölmüş hayvan kesilmesi ve kaçak kesimle birlikte domuz, eşek ve at, gibi değişik hayvanlardan elde edilen tüketim dışı etlerde üretime girebilmektedir. İçeriği yanlış beyan edilmiş ürünlerle bazı gıda alerjisi olan kişilerin sağlıkları ile oynanmakta ve kaçak kesilen

sağlıksız hayvanların etleriyle halk sağlığı büyük tehlikeye sokulmaktadır (Ballin ve ark 2009). Yine eti tüketilmeyen veya sağlıksız hayvan etleri, eti tüketilen ve kaliteli hayvan eti adı altında tüketime sunulmak suretiyle tüketici aldatılmaktadır. Et ve et ürünlerinin içerisinde az miktarda istenilen veya zararlı olan türlerin tespit edilmesi işlemi, sadece sağlık ve ekonomik, nedenlerden dolayı değil, kanunlara uymayı sağlamak ve dürüst ticaret için de oldukça önem taşımaktadır (Cawthorn ve ark 2013).

Türk Gıda Kodeksi (TGK) Et ve Et Ürünleri Tebliği'nin Resmî gazetede yayınlanan *"Kırmızı Et ve Et Ürünleri Üretim Tesislerinin Çalışma ve Denetleme Usul ve Esaslarına Dair Yönetmeliğinin"*, Mamul Madde Üretimi ve Muhafazası ile İlgili Hususlar kısmının b maddesinde: *"Mamul madde üretiminde, ürünün bileşimine katılmasına izin verilenler haricinde herhangi bir maddenin ne amaçla olursa olsun kullanılması yasaktır."* ibaresi yer almaktadır (Resmi Gazete 2005).

Daha sonra 2016 yılında güncellenen 5/12/2012 tarihli ve 28488 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi Et ve Et Ürünleri Tebliğinin 7.nci maddesinin ikinci fıkrası aşağıdaki şekilde değiştirilmiştir: *"Et ürünleri karkas etinden veya sakatattan hazırlanır. Ancak dilim salam hariç olmak üzere fermente sucuk, ısıl işlem görmüş sucuk, pastırma, kavurma, jambon, köfte, kanatlı köfte, döner, kanatlı döner ve emülsifiye et ürünleri gibi karkas etinden üretilen et ürünlerine sakatat katılamaz. Sakatattan hazırlanan et ürünlerine ise karkas eti katılabilir."* (Resmi Gazete 2016).

İnsanların sağlığı, gelenek ve görenekleri gereği, tüketilen et veya et ürününün nasıl bir hayvan etinden yapıldığının tespit edilmesi uzun yıllardan beri bilim adamlarının en önde gelen araştırma konularından birisi olmuştur. Et ürünleri içeriğinde bulunan et türlerinin tespiti; kalitesiz, kanunlarca ve yasalar çerçevesinde istenilmeyen et ve sakatatların karıştırılması, haksız rekabet oluşması açısından üretici ve satıcılar yönünden, büyük bir öneme sahiptir (Ekici ve Akyüz 2003). Ülkemizde, AB'ye uyum yasaları çerçevesinde hayvancılık sektörü ile bağlantılı olarak bu tür et ve et ürünleri üretim sanayii tesislerinde gıda güvenliği ile ilgili yasaların bir an evvel çıkarılması önemli bir aşama olarak görülmektedir. Fakat bununla birlikte, daha önceden mevcut olan mevzuatın uygulanabilmesi ve denetlenebilmesinde bile hala sorunlar devam etmektedir (Tosun ve Demirbaş 2012).

Tabi ki sektördeki bu problemler sadece Türkiye'de değil dünyanın birçok ülkesinde de sorun teşkil etmektedir (Ertaş ve Topal 1996). Dünyada fast-food gıda olarak sayabileceğimiz sosisli sandviç, hamburger, pizza gibi et ürünleri gelişmiş ülkelerdeki et tüketiminin büyük çoğunluğunu oluşturmaktadır (Ballin ve ark 2009). Gıda sanayisi günden güne giderek artan bir şekilde, bazı istenmeyen ve sağlıksız içeriğin azaltılabildiği veya tamamen yok edildiği üretime ve pratik yiyeceklere yönelmektedir (Morsy ve ark 2012). Ticari et ve et ürünlerinin fiyatının artmasıyla, gıda ticaretinin küreselleşmesiyle ve et ilave edilmiş ürünlerin üretiminin çok artmasıyla birlikte, yapılan hilelerin oranı sıradan bir hale gelmiştir (Cawthorn ve ark 2013).

İnsanların yaşamlarını sürdürebilmesi için gıda maddeleri çok büyük önem taşımaktadır. Bunların içerisinde de en önemli kaynağımız olarak hayvansal gıdalar yani hayvansal proteinlerdir. Günümüzde bilimsel araştırmalar ve çalışmalar geliştikçe hayvansal protein kaynağı olan, et ve et ürünlerinin değerleri daha da iyi anlaşılmaktadır. İçerdikleri iz elementler, vitaminler ve birçok açıdan insanlarda doygunluk hissi vermesi açısından oldukça önemli bir gıda maddesidir. Bunun dışında iştah açıcı özelliği ve lezzet açısından güzel olması insanlar için vazgeçilmez bir gıda kaynağıdır (Öznurlu ve ark 2007) .

Üretim sırasında yapılan hileler; gıdaların ve gıda ile temas içerisinde olan her türlü malzemenin, mevzuatta belirtilmiş olan kriterlere veya kurallara aykırı olmasıdır. Et ve et ürünleri maliyetlerinin yüksek olması ve tağşişe müsait olmasından dolayı en fazla hile yapılan gıda maddelerinin başında gelir. Bu sektörde yapılan hileler 3 temel başlık altında ele alınmaktadır (Güçer ve Gövercin 2010).

1. Kullanımına izin verilen katkı maddelerinin belirlenen sınırların üzerinde katılması ya da kullanım izini olmayan katkı maddesinin kullanımı,

2. Ürün etiketi üzerinde olmayan, daha ucuz ve sağlıksız olan hayvan türlerine ait etlerin kullanılması,

3. Yağ doku ve iskelet kası ve dışında diğer hayvansal dokuların kullanılması.

Tağşişin engellenmesi için İngiltere'de 1860 yıllarında yasal düzenlemeler yapılarak yürürlüğe girmiştir. Ülkemizde ise yasal düzenlemeler ancak 1936 yılında yürürlüğe girmiştir (Uğurlu 1989).

### 1.1. Et ve Et Ürünlerinde Histolojik Analizler

Günümüz imkanları ile ülkemizdeki gıda analiz labratuarlarının çoğunda, bileşime katılmasına izin verilmeyen maddeler, sakatatlar tespit edilebilmektedir. Ülkemizde yer alan Veteriner Fakültelerinin Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dallarında ise bu tebliğde belirtilen kriterler dikkate alınarak et ürünlerine hile amaçlı karıştırılmış dokuların olup olmadığı histolojik olarak teşhis edilebilmektedir.

Et ve et ürünlerinde üretim maliyetini azaltmak için kullanılmayan veya raf ömrünü tüketerek sağlıksız duruma gelmiş hayvansal dokuların ürünlerin harcına katılmasıyla yapılan işlemler *"et ürünlerinde yapılan hileler"* olarak değerlendirilmiştir (Sarıgöl 1985, Torun 1999). Et ve et ürünleri sanayisinde kullanılan koloit değirmenler ve yüksek devirli kuter gibi gelişen üretim makinalarına bağlı olarak yapılan hileler de günden güne artmış ve ne yazık ki bu hilelerin tespit edilmesi de aynı oranda güçleşmiştir. Bu hilelerin tespit edilmesi için çeşitli yöntemler uygulanmakla beraber ülkemiz laboratuvar koşullarında et ve et ürünlerinin kalite kontrolünde en çok serolojik, mikrobiyolojik, kimyasal ve duyusal muayene yöntemleri uygulanmaktadır (Erdoğrul 2002, Yaman ve ark 2003, Yıldız ve ark 2004, Öznurlu ve ark 2007, Özşensoy ve Şahin 2016).

Hayvansal ürünlerdeki bağ dokusunun temel yapı unsuru olan kollajenin yapısında yer alan hidroksi prolin ve prolin moleküllerinin analizlerle ölçümleri yapılarak et ve et ürünlerindeki kollajen miktarı tespit edilse de, et ve et ürünlerine katılan yabancı doku tiplerinin tespit edildiği histolojik tespitin yerini hiçbir yöntem alamamaktadır (Kaymaz ve ark 1989, Malakauskienė ve ark 2016). Et ve et ürünlerinde histolojik analiz uygulaması iki amaç doğrultusunda yapılmaktadır (Öznurlu ve ark 2007, Güçer ve Gövercin 2010).

1. Et ve et ürünlere hile amacıyla katılan ve Türkiye'de gıda olarak kullanılmasına izin verilmeyen doku parçalarını tespit etmek,

2. TGK'ya göre et ve et ürünlerinde bulunmaması gereken yabancı doku ve organları, bitkisel dokuları ve diğer maddelerin tespit edilmesini sağlamak.

Histolojik analizlerin et ve et ürünlerine ilk kez kullanılmaya başlanması, 1910'lu yıllarda olmuştur. Jaeger isimli bilim adamı ilk kez et ve et ürünlerinden aldığı kesitleri boyayarak histolojik preparatları incelemiş ve ürünü meydana getiren doku tiplerinin mikroskobik incelemeyle belirlenebileceğini ileri sürmüştür. Braunert isimli araştırmacı ise 1921 yılında yaptığı çalışmada sosis, sucuk ve salamlar ile pişirilmiş etin histolojik muayenelerinin önemine işaret etmiştir (Kaymaz ve ark 1989).

### 1.2. Sucuk Yapımı

Sucuk terimi ilk olarak 1072 'de Kaşgarlı Mahmud tarafından yazılan Divanu Lügatit Türk'te kullanılmıştır. Divanu Lügatit Türk'te sucuk; koyun bağırsaklarına doldurulmuş et ve baharat karışımı olarak ifade edilmiştir (Kaymaz ve ark 1989, Ercoşkun ve Özkal 2011).

Geleneksel ısıl işlem görmüş ve fermente sucukların yapımı benzerlik gösterse de birtakım farklılıklar bulunmaktadır. Sucukların ana bileşeni olan et; sığır, koyun, deve, manda eti ve yağı, tuz, kırmızı pul biber, kırmızı toz biber, sarımsak, sakaroz, kimyon, karabiber, yenibahar ile birlikte nitrit / nitrat eklenmesidir (Kaban ve Kaya 2009).

Et ve yağ makinadan geçirilerek küçük parçalara ayrılır. Buradan hazırlanmış olan kıyma içerisine baharatlar eklenerek karıştırılır. Elde edilen karışım sirkeli suda bekletilen doğal veya yapay kılıflara doldurulmak suretiyle kuruma işlemine bırakılır. Bekletilerek olgunlaşan bu sucuklara fermente sucuk denilir. Kılıflara doldurulan sucuklar eğer ısıya tabi tutulursa, olgunlaşma çok daha hızlı surette olacaktır ve bu tarz sucuklara da ısıl işlem görmüş sucuklar denilir. Bununla ilgili standartlar TGK tarafından belirlenmiştir.

TSE'nin hazırladığı TS-1070; geleneksel Türk sucuğunu, büyükbaş ve küçükbaş hayvan etlerinin, kıkırdak, tendo, yağ, lenf yumruları, fasia, kemik ile büyük olan sinirlerinden ve damarlarından ayrıştırıldıktan sonra kuter veya kıyma makinasından çekilerek içine baharat hakim olmak üzere çeşitli çeşni maddeleri,

starter kültürlerden bir veya birkaçı, böbrek yağı, iç yağı, gövde yağı, kuyruk yağı ve böbrek etrafı yağı ile yasada katılmasına izin verilen maddelerinden bir veya bir kaçının katılarak, kılıflara doldurulması ve fermantasyona tabi tutularak ısıl işlem görmemiş geleneksel et ürünüdür şeklinde tanımlanmıştır (Pehlivanoğlu ve ark 2015).

### 1.3. Türk Gıda Kodeksine (TGK) Göre

TGK; et ve et ürünleri ile birlikte çiğ et ve kıymayı da kapsayan bir tebliğdir. Bu Tebliğ, 29/12/2011 tarihli ve 28157 sayılı 3'üncü mükerrer Resmî Gazete' de yayımlanan TGK yönetmeliğine dayanmaktadır. Bu tebliğ; çiğ et ve çiğ etten üretilen et ürünlerinin hazırlanması, içeriği, içeriğine eklenilebilecek maddelerin nitelikleri ve özellikleri, paketleme aşamasından sonra saklama koşulları, hijyen şartlarından dağıtımına kadar birçok konuya açıklık getirmiş ve sınırlarını belirlemiştir. Bu tebliğe göre:

Fermente sucuk; ''Büyük baş ve küçük baş hayvanların etleri ve yağları kıyma şekline getirilerek; doğal veya kimyasal lezzet, aroma verici ve birtakım emülgatörler karıştırılarak doğal veya yapay kılıflara doldurularak; fermantasyon ve kurutma işlemiyle, % 40'ın altında nem oranına sahip kesit yüzeyi mozaik görünümlü ısıl işlem görmemiş fermente et ürünleridir''.

Isıl işlem görmüş sucuk; ''Büyük baş ve/veya küçük baş hayvanların veya kanatlı hayvanların etleri ve yağları kıyma şekline getirilerek; doğal veya kimyasal lezzet, aroma verici ve birtakım emülgatörler karıştırılarak doğal veya yapay kılıflara doldurularak; fermantasyon ve kurutma işlemiyle, % 50'nin altında nem oranına sahip kesit yüzeyi mozaik görünümlü ısıl işlem görmüş et ürünleridir''.

Bu tebliğe göre et ürünlerinde büyük baş ve küçük baş etleri birbirine karıştırılabileceği gibi kanatlı hayvan türlerinin etleride kendi içlerinde karıştırıla bilinir. Bunun dışında hayvan etleri ve yağları birbirleriyle karıştırılamaz ancak üretim teknolojisi için bu kanatlı hayvan etlerine büyük ve küçük baş etleri ve yağları karıştırıla bilinir. Bu tebliğe göre yağ oranı en fazla % 15'bağ doku oranı ise % 2'yi geçmeyecektir. Bu tarz karışımlara kemik, kıkırdak ve sakatat katılmaz.

Fermente sucuk ve ısıl işlem görmüş sucuklara hayvansal olmayan protein, soya, soya benzeri ürün, nişasta ve nişasta benzeri ürünler katılamaz. Aroma ve koku veren baharatlardan nişasta benzeri veya soya benzeri ürünlerden ise toplam hacmin en fazla % 1 oranında katılabilir (TGK 2012).

Beslenme yaşamsal faaliyetler için olmazsa olmaz bir ihtiyaçtır. Geçmişten beri insanlar yiyeceklerini saklamak veya yeni lezzetler yaratmak amacıyla kurutma, mayalama, tuzlama, konserve, yoğunlaştırma, vb. birçok yöntem kullanmışlardır. Günümüz bu ürünlerin piyasa değerlerinin maddi açıdan tatmin edici oluşu ve insanların yoğun olarak talep etmesi üzerine ticari faaliyetler oluşturulmuş ve oluşturulmaktadır. Buna bağlı olarak ticaret yapanların daha fazla para kazanma arzusuyla birlikte, bu ürünlerin içerisine maliyeti daha düşük maddeler katarak, kar marjlarını arttırmaları haksız rekabet ve tüketici için olumsuz bir sonuç doğurmuştur. Fakat eklenen bu maddeler ürünün kalitesini düşürdüğü gibi çoğu zamanda insan sağlığına olumsuz yönde etkilemiştir.

Günümüzde teknolojinin gelişmesi, kentleşme, kadının iş hayatına atılması, yoğun iş temposu, seyahat etme ve yalnız yaşama gibi etkenlerle insanların beslenme alışkanlıkları değişmiştir (Sayılı ve Gözener 2013). Geleneksel Türk Fermente Sucuğu yok olma derecesinde azalmış ve bunun yerini kısa sürede üretimi ve dolayısıyla karlılığı amaçlayan ısıl işlem görmüş sucuk almıştır (Güner ve ark 2011, Pehlivanoğlu ve ark 2015).

Türkiye'de piyasada satılan fermente sucukların kalite standartları ile ilgili birçok araştırma bulunmaktadır. Bu araştırmaların sonuçları; genellikle fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik yönden tüzük ve standartlara uygun olmayan fermente sucukların satışa sunulduğunu bildirmektedir (Doğu ve ark 2002, Erdoğrul ve Ergün 2005, Öksüztepe ve ark 2011, Sezer ve ark 2013, Pehlivanoğlu ve ark 2015, Büyükünal ve ark 2016). Histolojik muayene yöntemi, et ve et ürünlerinde ilk kez Jaeger isimli araştırmacı tarafından 1910 yılında kullanılmıştır (Kaymaz ve ark 1989); Braunert, Escher, Frickinger, Lundt, Schröder, Glamser, Breusch, Zumpe ve Schönberg gibi araştırmacıların bu yöntemin geliştirilmesinde önemli katkıları olduğu bildirilmiştir (İnal 1992). Fermente sucuk hamuruna katılmasına izin verilmeyen doku ve organların varlığının tespitini, histolojik muayene ile mümkün olduğunu gösteren çalışmalar 1990'lı yıllara kadar yok denecek kadar azdır. Sadece

Kaymaz ve ark (1989) ile Uğurlu (1989)'nun araştırmaları bulunmaktadır. 1990'lı yıllardan sonra bu araştırmaların sayıları artmış ve rutin histolojik takip ve yöntemlerle alınan kesitlerin boyanmasıyla hazırlanan preparatların mikroskop altında incelenmesi suretiyle ürünü oluşturan doku tiplerinin mikroskopta belirlenebildiği çalışmalar yapılmıştır (Akkoç 2014, Atasever ve ark 1999, Erdoğrul 2002, Ayaz ve ark 2012, Sezer ve ark 2013, Altun ve ark 2015, İnce ve Özfiliz 2016, Karaca 2017, Karaca 2017, İnce ve Özfiliz 2018).

Yurt dışında da bu konu ile ilgili histolojik çalışmalar yapılmıştır. Bunlardan birisi Latorre ve ark (2015), İran'da işlenmiş et ürünlerinde katılması yasak olan dokuların tespiti için yaptıkları araştırmadır. Marcinčák ve ark (2014) ise Slovakya'dan 2 ve Çek Cumhuriyeti'nden 3 markette satılan 5 farklı firmadan aldıkları sucuk örneklerinde yaptıkları histolojik çalışmada kemik dokusuna rastlamışlardır.

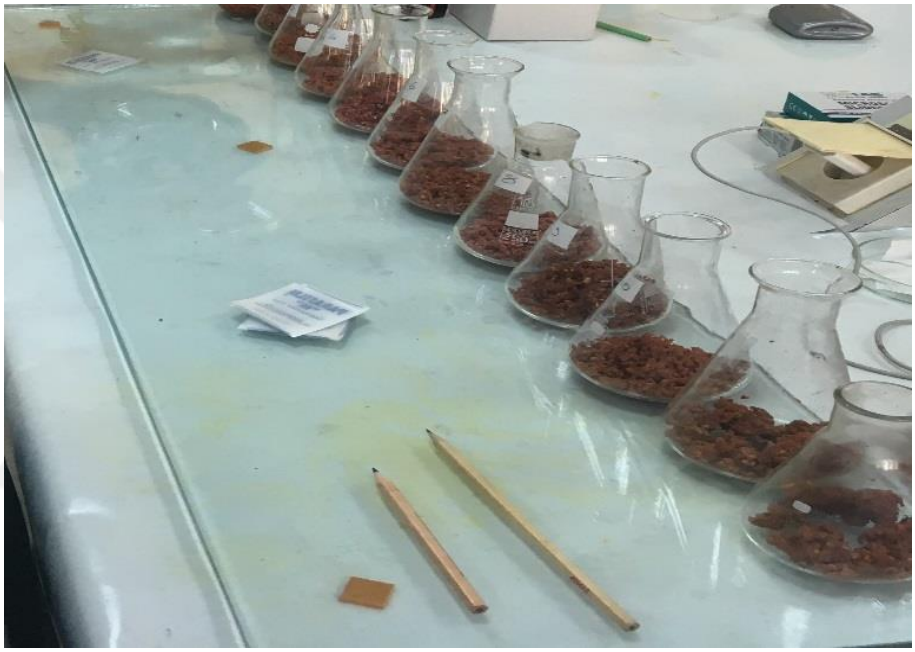
Kırşehir yöresinde satılan fermente sucuklarda; içerisine yabancı doku eklenip eklenmediğinin, hilelerin ortaya çıkarılmasında kullanılacak olan metotların geliştirilmesi ve etkin bir şekilde uygulanmasını sağlamak için gerekli düzenlemelerin yapılması, bu düzenlemelerin günün koşullarına göre belirli aralıklarla güncellenmesi ve bu tür hilelere karşı caydırıcı önlemlerin tekrar gözden geçirilmesi gerektiği açıktır. Bu noktadan hareketle yapılan bu projede, bölgede satılan fermente sucuk ürünlerinin harcına karıştırılması muhtemel farklı dokuların, farklı boyama yöntemleri kullanılarak tam olarak doğru teşhisinin yapılabilmesi amaçlanmıştır.

## 2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Deney Hayvanları Üretim ve Araştırma Merkezi Etik Kurulu (SÜVDAMEK) 'nun 20.07.2018 tarihindeki 2018/83 sayılı kararı ile başlatılmıştır. Çalışma materyali Kırşehir bölgesinde satışa sunulan, sığır etinden hazırlanmış, süpermarketlerden ve kasaplardan rastgele temin edilen 14 adet fermente sucuk kullanılmıştır. Her sucuk kangalının 5 farklı bölgesinden 150 gram numune alınmıştır. Bu amaç doğrultusunda her sucuk kangalından alınan 150 gr örnek porselen havanda ezildikten soma 300 ml'lik erlenmayerlere kondu (Şekil 2.1). Yağın giderilmesi için örneğin üzerini tamamen örtecek kadar dietil eter + aseton (1/2+1/2 hacim/ hacim) karışımı ilave edilerek iyice çalkalandı (Şekil 2.1). Çeker ocakta belirli bir süre tutulan örnekler süzgeç kağıdından süzüldükten sonra, tekrar dietil eter + aseton karışımı ilave edilerek iyice çalkalandı ve çeker ocağa bırakıldı (Şekil 2.2). Üç kez tekrarlanan bu işlem sonunda yağı giderilen örneklerin her biri ayrı ayrı, bu iş için özel olarak hazırlanan temiz camlar üzerindeki süzgeç kağıtlarına alınarak çeker ocağa yerleştirildi ve dietil eter + aseton karışımının tamamen uçması sağlandı (Şekil 2.3, 2.4 ve 2.5).

Yağ giderme işlemini takiben, kuru haldeki sucuk örneklerine gliserin emdirildikten sonra, % 10' luk jelatinle iyice karıştırıldı (Şekil 2.6). Bulamaç haline getirilen örnekler, plastik deney tüplerine doldurulduldu (Şekil 2.7). Takiben tüpler, rotoru dönme esnasında açılan (Swinging out rotorlu) santrifüjde (Hettich Rotofix II) 3000 d/d' da 10 dakika süreyle santrifüje edildi (Şekil, 2.8). Fermente sucuk örneklerinin santrifüj sonrası buzdolabına aktarıldı ve donmaları sağlandı (Şekil 2.9). Bir gece buzdolabında tutulan tüplerin alt uçları demir testeresi ile kesilerek ve ağız kısmındaki tapalar çıkartılarak bir baget yardımıyla donmuş içerik dışarı alındı. Uygun büyüklükte kesilen doku içeren bölümden alınan içerikler fileler içerisine konularak, numaralandırılmaları yapıldı (Şekil 2.10 ve 2.11). Daha sonra, % 10' luk formolde 24 saat süreyle tespit edildi (Şekil 2.12). Tespiti takiben bir gece akarsuda yıkanan parçalar ikiye bölündü ve yarısından dondurma mikrotomunda (Kryostat, Slee London) 12 μm kalınlığında kesitler alındı (Şekil 2.13,). Önceden gliserin-jelatinle muamele edilen lamlara alınan bu kesitler, kurutulmayı takiben boyandı. Bu amaçla Crossman'ın Mallory modifikasyonu üçlü boyaması (Culling ve ark 1985a), periyodik asit schiff reaksiyonu (PAS) (Cook 1990) Hematoksilen/eozin (Culling ve ark 1985b) ve Safranin O boyama metodu (Schmitz ve ark 2010) uygulandı. Yıkama

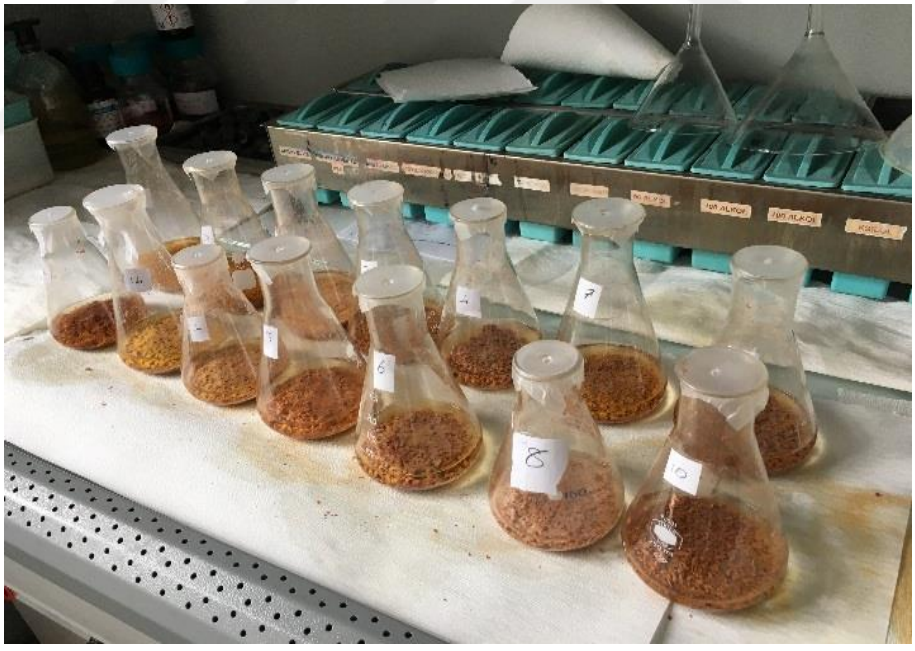
sonunda ayrılan diğer yarımlar ise dereceli alkoller ve ksilol serilerinden, takiben de yumuşak ve sert parafinden geçirilerek parafinde bloklandı (Şekil 2.14, 2.15, 2.16). Bu bloklardan alınan 8 µm kalınlığındaki kesitlerde, kryostat kesitlerine uygulanan boyama yöntemleriyle boyandı (Şekil 2.17, 2.18). Her örnekten hazırlanan 4 preparat, Nicon Eclipse E200 model ışık mikroskobuyla ön inceleme yapılarak tespit edilen doku tipleri not edildi (Şekil 2.19). Daha sonra preparatlar Olympus BX51 marka ışık mikroskobunda incelendi ve gerekli bölgelerin fotoğrafları dijital ortamda kaydedildi.



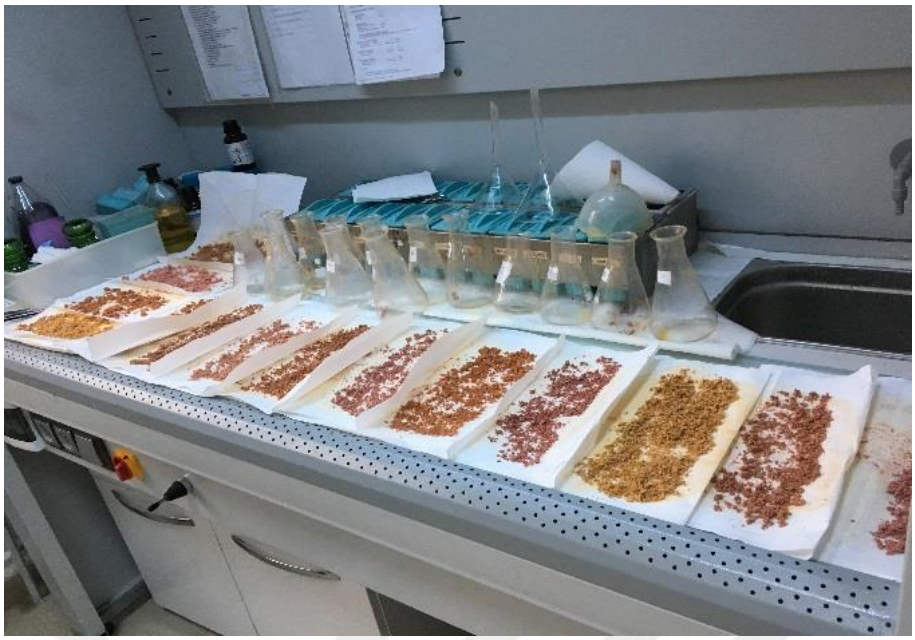
Şekil 2.1. Havanda dövülen fermente sucuk numunelerinin erlenmayerlere konulması.



Şekil 2.2. Fermente sucuk örneklerinden yağın giderilmesi amacıyla konulacağı dietileter + aseton karışımının hazırlanması.



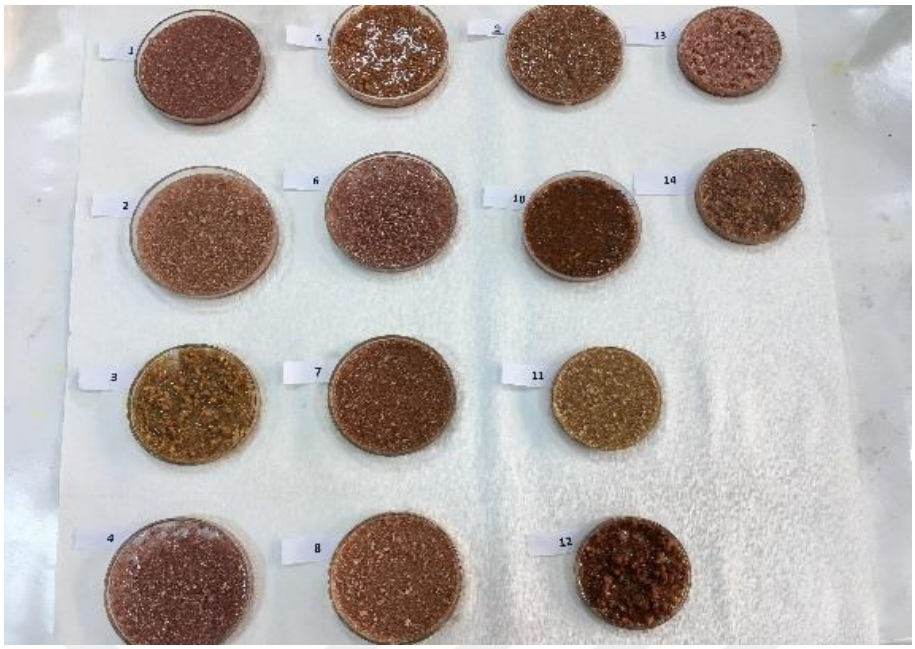
Şekil 2.3. Bulamaç haline getirilen Fermente sucuk harçlarının içindeki yağları uzaklaştırmak için dieter-aseton karışımında bekletilmesi.



Şekil 2. 4. Dietileter+aseton karışımından sonra fermente sucuk örneklerinin bu iş için özel olarak hazırlanan temiz camlar üzerindeki süzgeç kağıtlarına alınarak çeker ocağa yerleştirilmesi.



Şekil 2.5. Dietileter+aseton karışımında 3 kez bekletilen fermente sucuk örneklerinin süzgeç kağıtlarından süzülmesi ve kurutma işleminin son aşaması.



Şekil 2.6. Fermente sucuk örneklerinin petri kaplarına alınarak gliserin ve jelatine belenmesi.



Şekil 2.7. Fermente sucuk örneklerinin jelatine belendikten sonra plastik tüplere konulması.



Şekil 2.8. Fermente sucuk örneklerinin plastik tüplere konulduktan sonra, rotoru dönme esnasında açılan (Swinging out rotorlu) santrifüjde 3000 d/d' da 10 dakika süreyle santrifüje edilmesi.



Şekil 2.9. Fermente sucuk örneklerinin santrifüj sonrası buzdolabında aktarılıp dondurulması işlemi.



Şekil 2.10. Tüplerden çıkarılan fermente sucuk örneklerine filelere konulması.



Şekil 2.11. Tüplerden çıkarılan fermente sucuk örneklerinin numaralandırılması.



Şekil 2.12. Filelere konulan fermente sucuk örneklerinin % 10'luk formolde tespit edilmesi.



Şekil 2.13. Fermente sucuk örneklerinin kryostat kesitlerinin alınması.



Şekil 2.14. Rutin histolojik takip sırasında absol alkolde bekletilen fermente sucuk örnekleri.



Şekil 2.15. Rutin histolojik takip sırasında xylolde bekletilen fermente sucuk örnekleri.



Şekil 2.16. Parafinle bloklama yöntemiyle hazırlanan fermente sucuk örneklerinin parafin blokları.



Şekil 2.17. Kroystattan alınan fermente sucuk örneklerinin lam üzerine alınarak numaralandırılması.



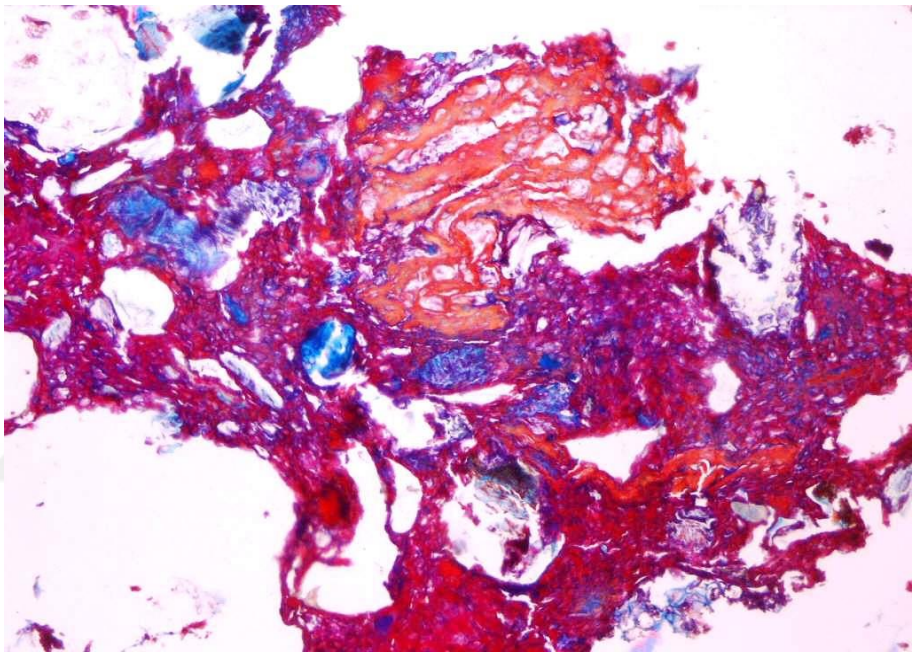
Şekil 2.18. Fermente sucuk örneklerinden alınan parafin kesitlerin boyanması.



Şekil 2.19. Preparatlardan görüntü alıp, inceleme yaptığımız Nikon marka mikroskop.

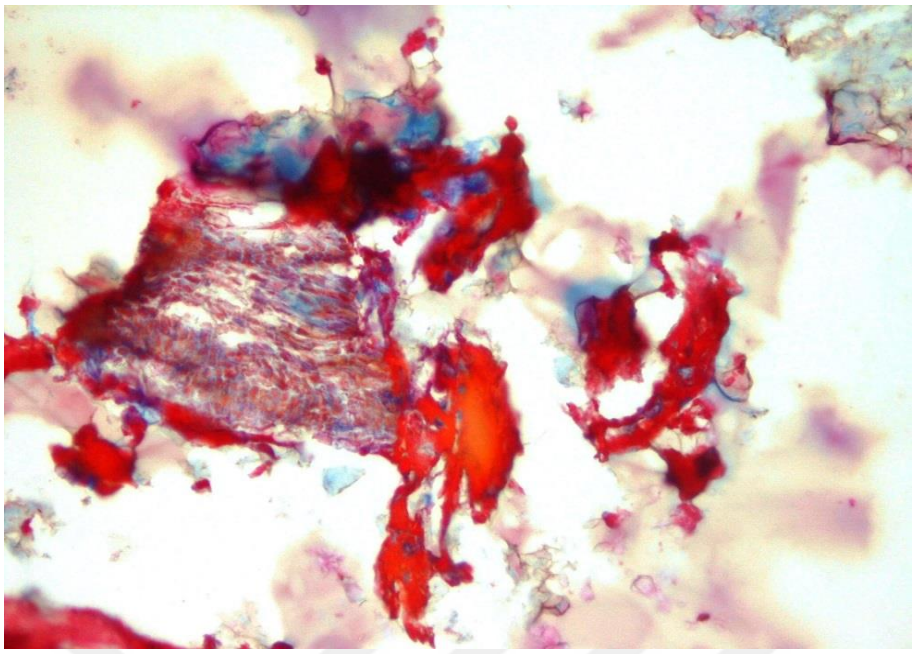
## 3. BULGULAR

Kırşehir bölgesinde satışa sunulan, sığır etinden hazırlanmış ve süpermarketlerden rastgele temin edilen fermente sucuklardaki ilk değerlendirme parafin ve kryostat kesitler olmak üzere iki grupta değerlendirildi. Ardından her bir kesit kendi grubu içerisinde uygulanan boyama yöntemlerine göre sırasıyla değerlendirmeye alındı. Histolojik incelemelerde, parafinde bloklama yöntemiyle hazırlanan preparatlarda, dokuların yapısal ve boyanma özelliklerinin daha iyi korunmuş olduğu tespit edildi (Şekil 3.1).



Şekil.3.1. Bir fermente sucuk numunesinden alınan parafin kesiti görülmekte. Üçlü boyama, 10X.

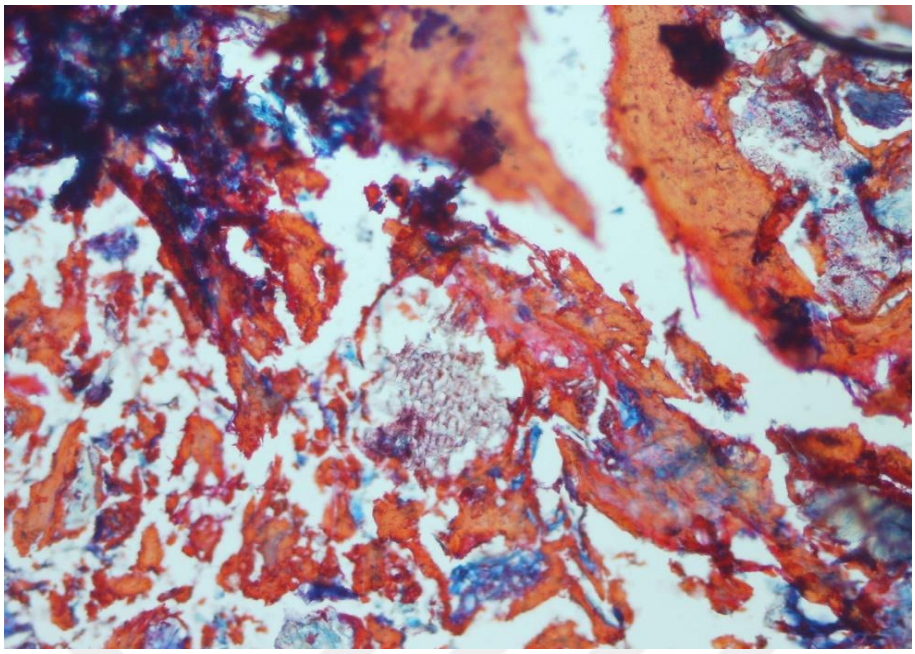
Yapısal bütünlüğü iyi korunmuş olan dokuların boyanma özelliklerinin de iyi olduğu yapılan mikroskobik incelemelerde tespit edilmiştir. Parafine gömme yöntemiyle hazırlanan preparatlarda kesit kalitesinin, kryostat kesitlerine göre özellikle kesit alınan alanlardaki dokuların düzenli bir biçimde tertiplenmeleri açısından iyi gözükmektedir. Kryostat kesitlerinde böyle bir görüntü kalitesinin olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 3.2).



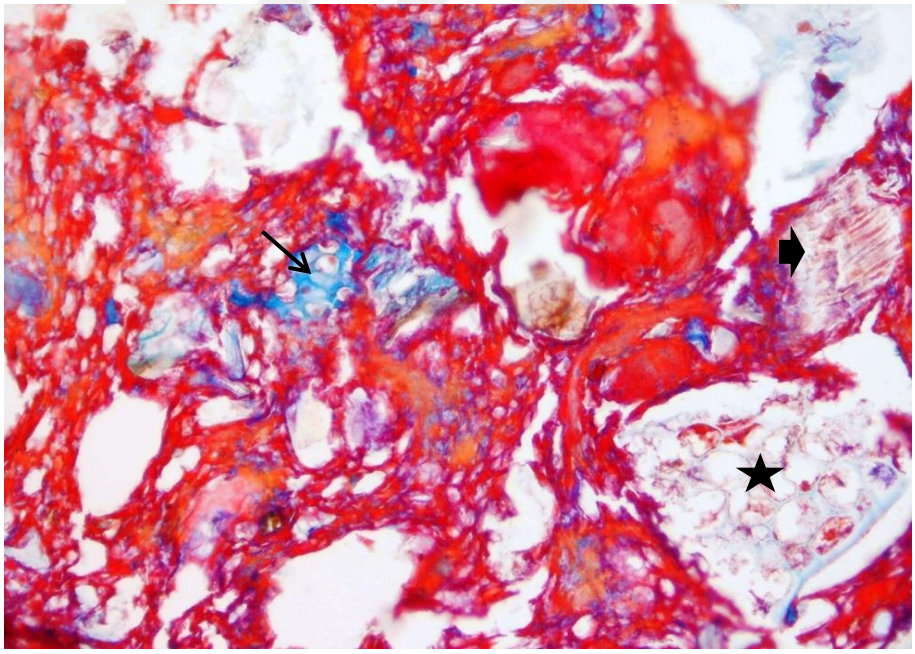
Şekil.3.2. Bir fermente sucuk numunesinden alınan kryostat kesiti görülmekte. Üçlü boyama, 20X.

Zaman açısından kıyaslama yapılacak olursa; parafin bloklama yöntemi ve ardından alınan kesitlerin Crossman'ın Mallory modifikasyonu üçlü boyama yöntemi ile boyanması, kryostattan alınan kesitlerin yine aynı boyama metodu ile boyanması açısından daha uzun zaman almaktaydı. Aynı durum diğer boyama yöntemleri (PAS, Hematoksilen-Eozin, Safranin O) için de geçerliydi. Fakat kryostat kesitlerinin kalitesinin düşük olması, zaman açısından bu araştırmada bir avantaj sağlamayacağı görüşüne varılmıştır.

Daha az bir zaman içerisinde kryostatdan alınan kesitlerle hazırlanan preparatlarda yer yer katlanmaların olduğu ve incelenen kesitlerde dokuların üst üste çakıştığı dikkat çekmektedir (Şekil 3.3). Farklı boyama yöntemleri arasında üçlü boyama yönteminin, kryostat tekniği ile hazırlanan preparatlarda boyanma açısından diğer boyama yöntemlerine göre daha iyi sonuç verdiği tespit edilmiştir (Şekil 3.4).



Şekil.3.3. Bir fermente sucuk numunesinden alınan kryostat kesitinde doku bütünlüğünün bozulduğu ve yer yer katlanmaların olduğu görülmekte. Üçlü boyama, 10X.

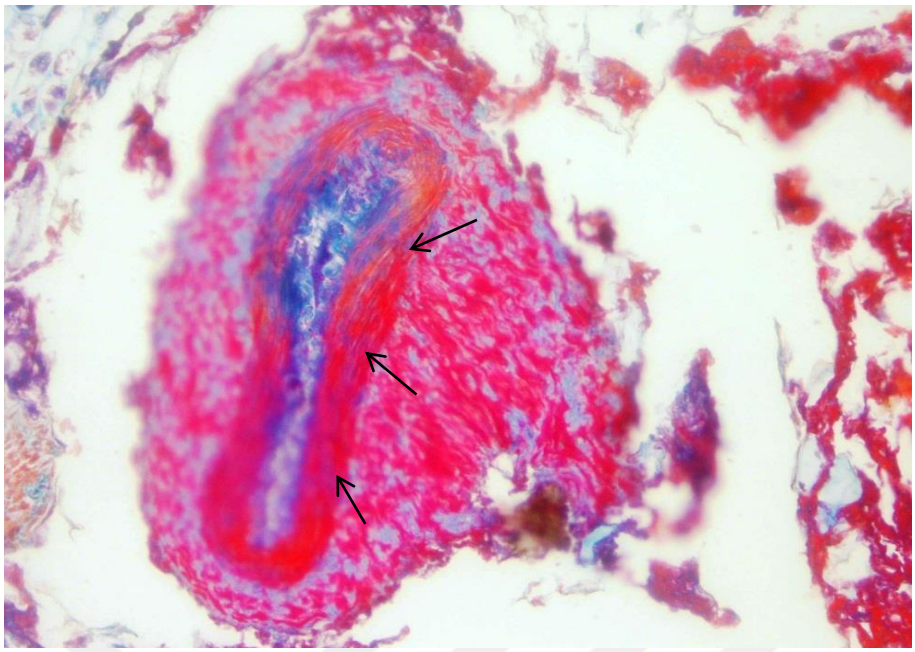


Şekil.3.4. Bir fermente sucuk numunesinden alınan kryostat kesiti görülmekte, Ok: Kıkırdak, Yıldız: Bitki dokusu, Kalın ok: Ligament. Üçlü boyama, 10X.

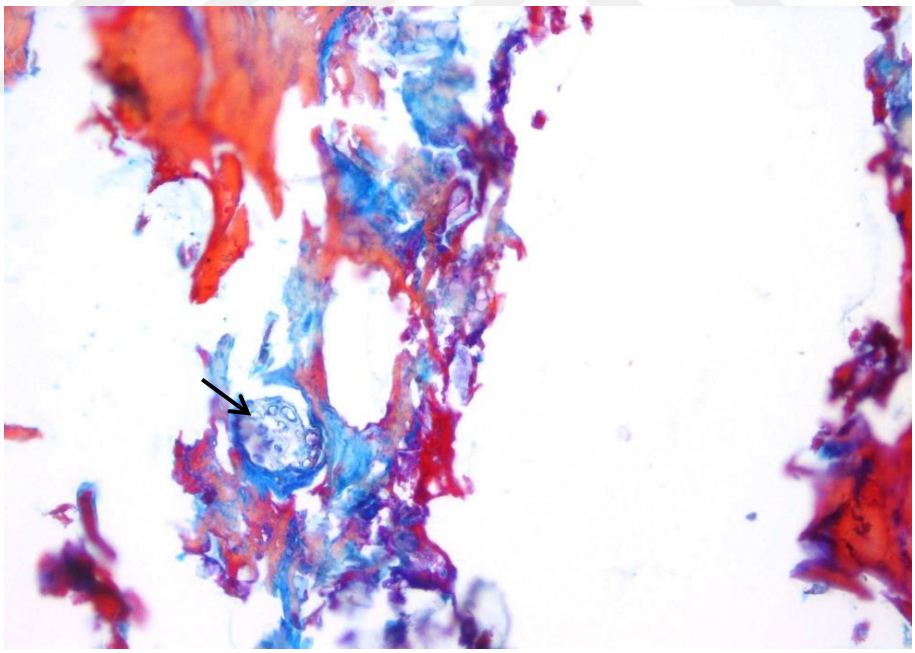
Kırşehir'de tüketime sunulan fermente sucuklar üzerinde sürdürülen bu histolojik çalışmada, sucukların histolojik muayenelerinin, sucuk kalitesinin belirlenmesinde uygulanabilirliği de bir diğer inceleme alanı olmuştur. Bu amaçla, iki farklı bloklama yöntemiyle hazırlanan kesitler dört farklı boyama metodu ile boyanmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırmalarda, doku yapısının ve boyanma özelliklerinin, parafinde bloklama yönteminde, kryostat yönteminden daha iyi biçimde korunduğu tespit edilmiş olmakla birlikle; bu yöntemin uzun süre alması, çok sayıda kimyasal kullanılması açısından dezavantajları bulunmaktadır. Bu nedenle sucuk histolojisinde parafinde bloklama yöntemi pratik bulunmamıştır. Boyama yöntemleri arasında bir karşılaştırma yapılacak olur ise, farklı doku tiplerinin değişik renklerde boyanması nedeniyle Crossman'ın Mallory modifikasyonu üçlü boyama yönteminin, diğer boyama yöntemlerinden farklı bir üstünlüğe sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Fermente sucuk numunelerinde, üretim esnasında katılan organ miktarına bağlı olarak tüm preparatlarda katılması yasak olan bu organ ve dokuların tespit edilmesi tabi ki mümkün olmamıştır.

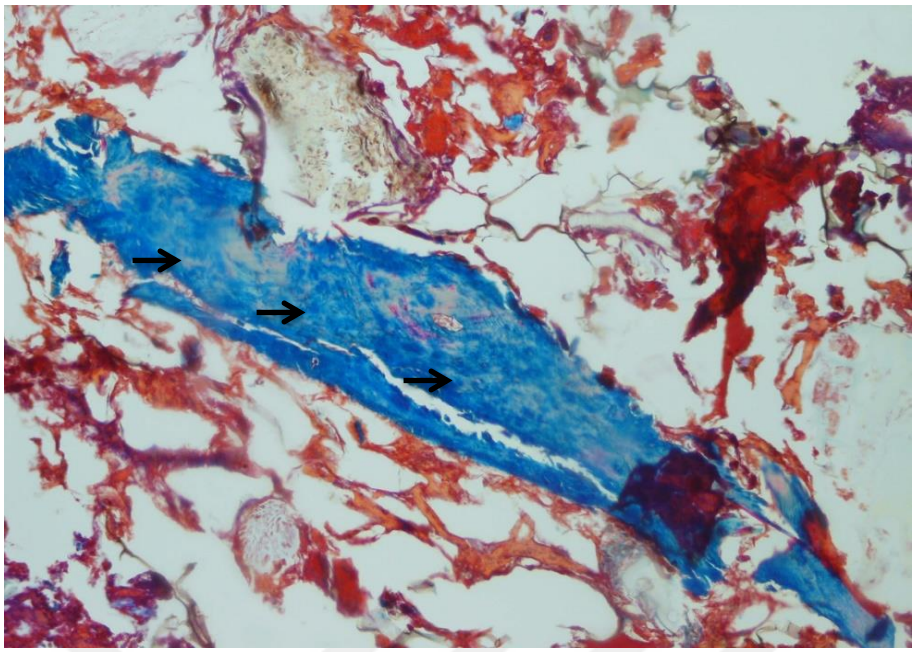
Parafin kesitlerde uygulanan boyama yöntemlerinden, Crossman'ın Mallory modifikasyonu üçlü boyama yönteminde; elastik ipliklerin dalgalı tonda pembeden kırmızıya (Şekil 3.5), sinir tellerindeki kılıfların maviye (Şekil 3.6), bağ dokusu (Şekil 3.7) ve kıkırdak ara maddesinin (Şekil 3.8) mavi ve mavinin tonlarına, kas (Şekil 3.9) ve epitel dokularının (Şekil 3.10) da kırmızı ve kırmızının tonlarına boyandığı; hücre çekirdeklerinin mor-siyah renkte boyandığı ve bu nedenle farklı doku tiplerinin ayrımının oldukça rahat bir şekilde ve kısa sürede yapılabildiği dikkat çekti.



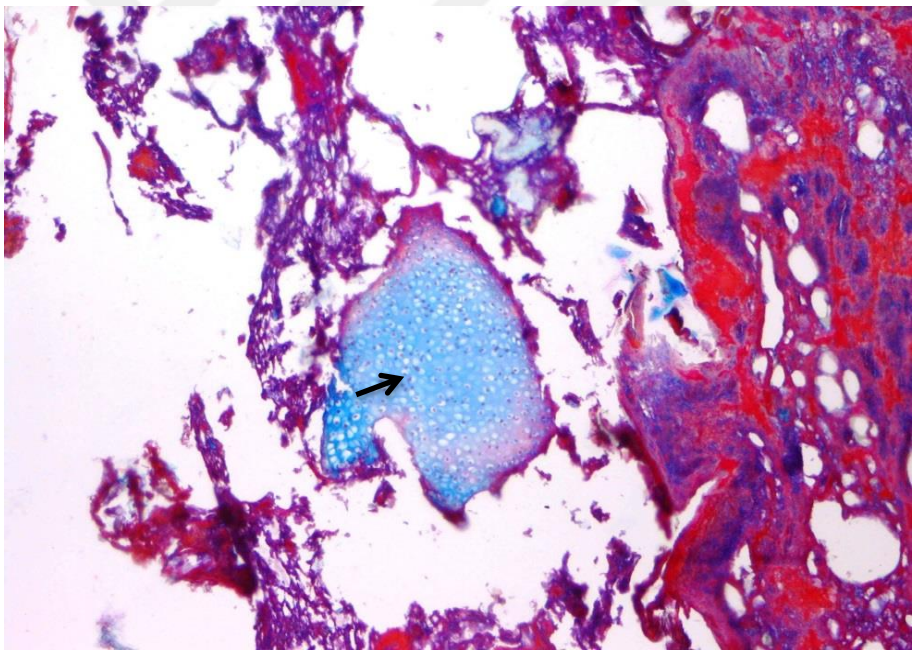
Şekil.3.5. Bir fermente sucuk numunesinden alınan parafin kesitinde elastik arter duvarında yer alan elastik iplikler görülmekte, Oklar: Elastik iplikler. Üçlü boyama, X20.



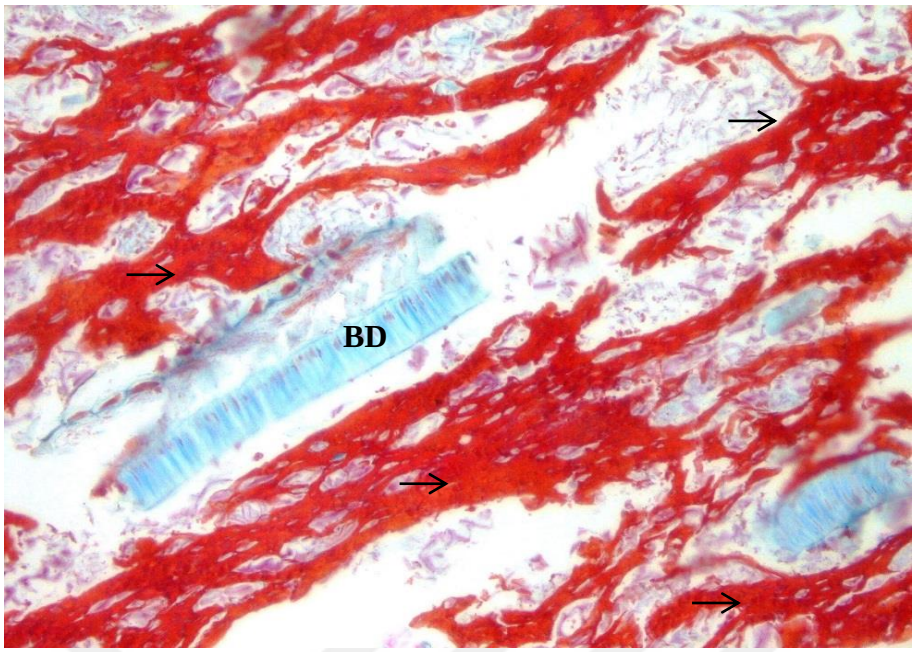
Şekil.3.6. Bir fermente sucuk numunesinden alınan parafin kesitinde sinir teli kılıfı görülmekte, Ok: Sinir teli. Üçlü boyama, X20.



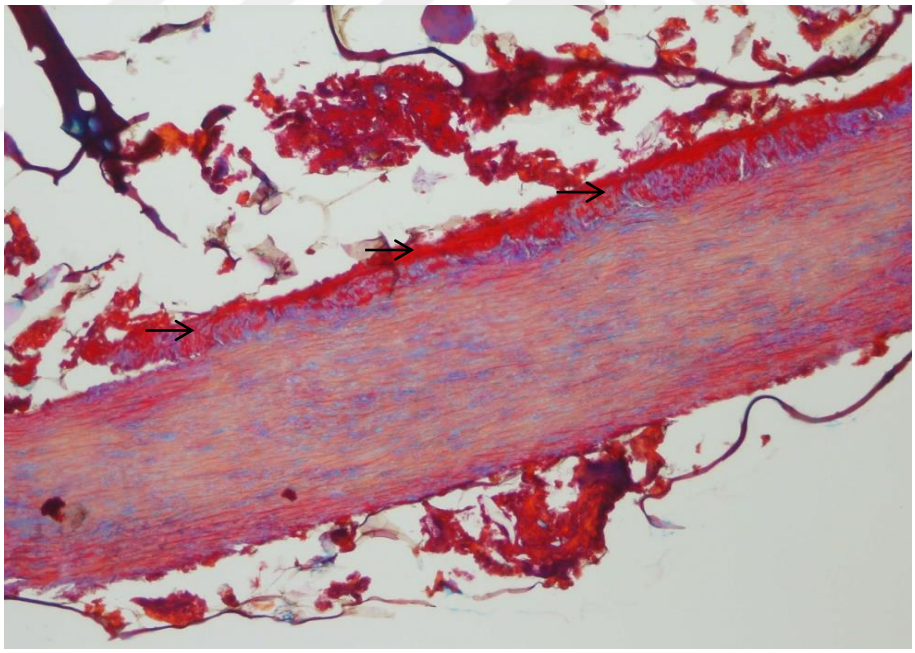
Şekil.3.7. Bir fermente sucuk numunesinden alınan parafin kesitinde bağ dokusu görülmekte. Oklar: Bağ dokusu. Üçlü boyama, X10.



Şekil.3.8. Bir fermente sucuk numunesinden alınan parafin kesitinde kıkırdak dokusu görülmekte. Ok: Kıkırdak dokusu. Üçlü boyama, X10.

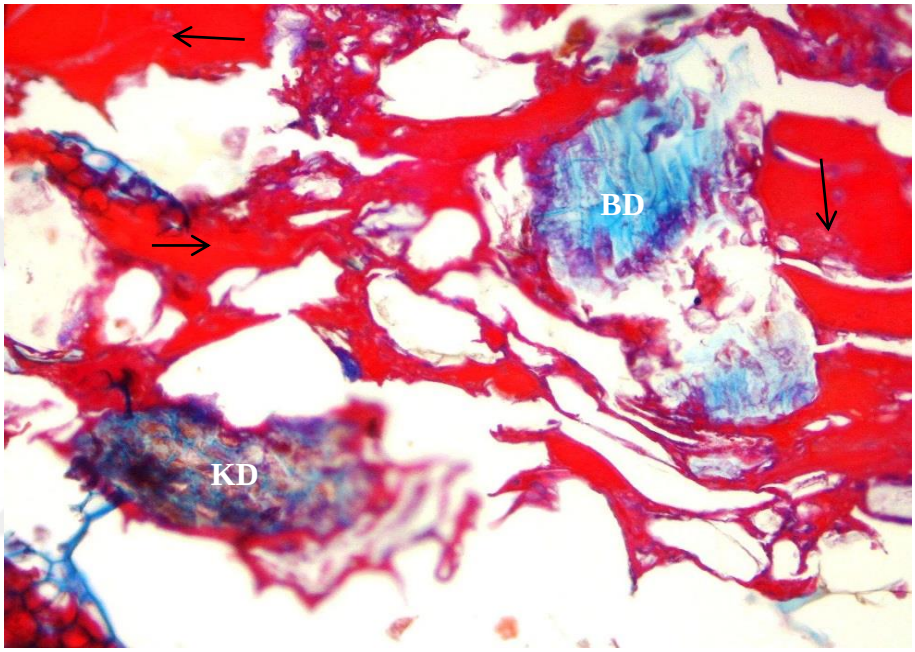



Şekil.3.9. Bir fermente sucuk numunesinden alınan parafin kesitinde iskelet kası dokusu görülmekte. Oklar: İskelet kası dokusu, BD: Baharat dokusu. Üçlü boyama, X10.

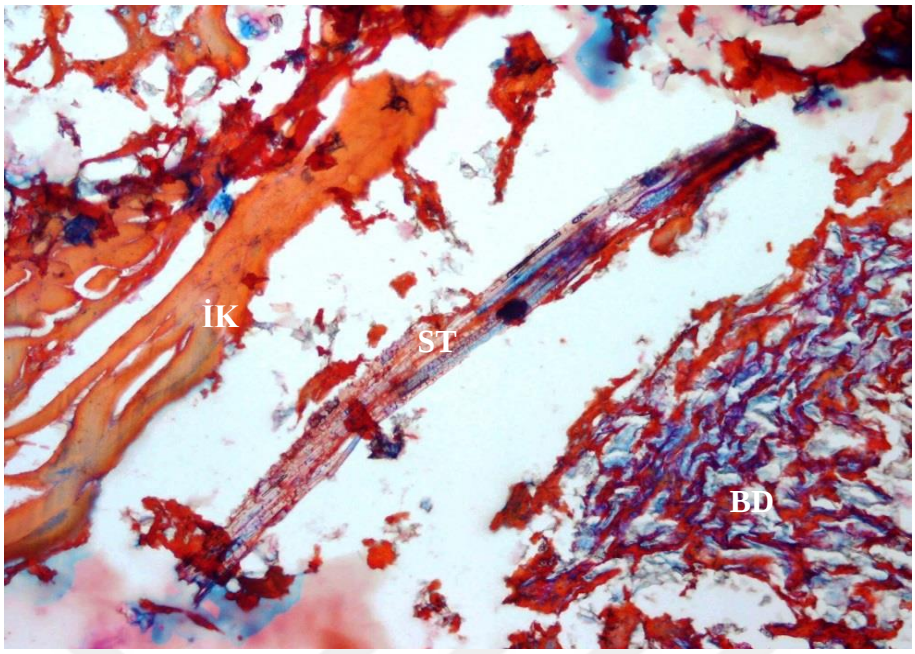


Şekil.3.10. Bir fermente sucuk numunesinden alınan parafin kesitinde epitel dokusu görülmekte, Oklar: Epitel dokusu. Üçlü boyama, X20.

Bununla birlikte bazı doku tiplerinin sucuk içeriğine katılan miktarıyla, mikroskobik incelemede rastlanan doku tipi rastlanma oranının her iki yöntemde de sağlıklı sonuç vermediği görülmüştür. Bu durum, az miktarda ilave edilmesi yasak olan organların fermente sucuk örneklerinde homojen bir dağılım oluşturmadığından ve/veya fermantasyon aşamasında bazı dokuların kısmen bozulmuş olmasından kaynaklanmış olabileceği sonucuna varılmıştır (Şekil 3.11, 3.12).

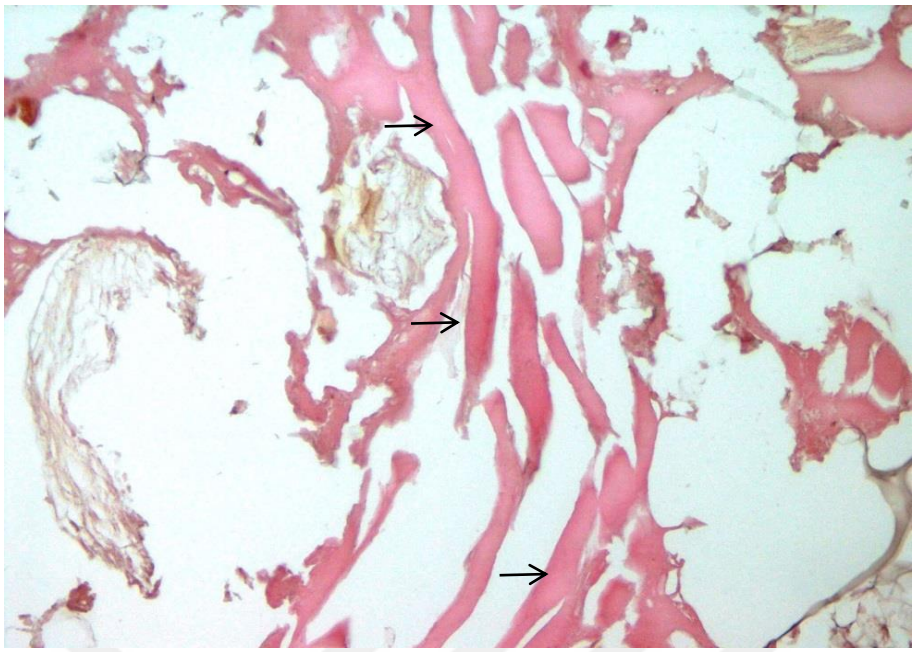



Şekil.3.11. Bir fermente sucuk örneğinden alınan parafin kesitte kısmen yapıları bozulmuş ve dağılmış dokular görülmekte, BD: Bağ doku, KD: Kıkırdak doku, Oklar: İskelet kasları. Üçlü boyama, X20.

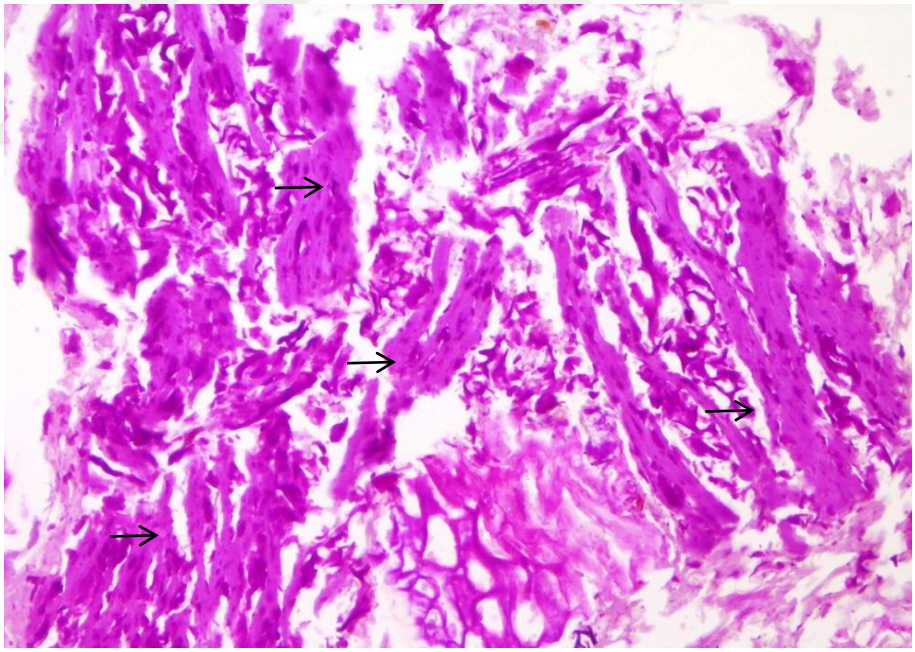



Şekil.3.12. Bir fermente sucuk örneğinden alınan kryostat kesitinde kısmen yapıları bozulmuş ve dağılmış dokular görülmekte, BD: Bağ doku, ST: Sinir teli, İK: İskelet kası. Üçlü boyama, X20.

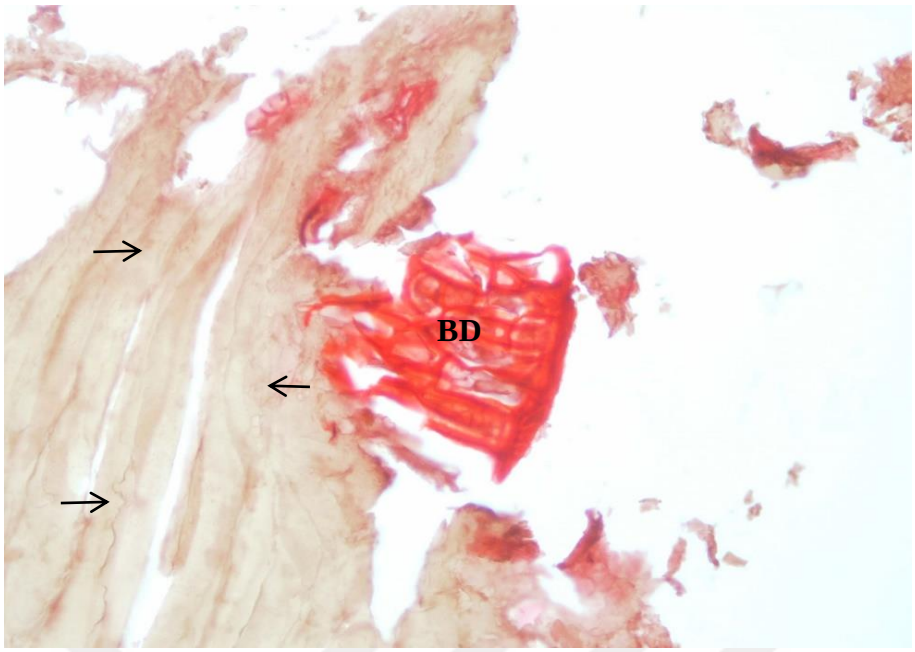
Histolojik muayene ile incelenen numunelerde dokuların tespit edilme yoğunluğunun birçok farklılıklar gösterdiği tespit edilmiştir. Dokuların her iki yöntemle hazırlanan preparatlarda tespit edilme yoğunluğu farklılık göstermesine rağmen tüm fermente sucuk örneklerine ait numunelerin tamamında çizgili kas (Şekil 3.13, 3.14, 3.15, 3.16), bağ doku (Şekil 3.17, 3.18, 3.19, 3.20), damar duvarı (Şekil 3.5,3.21), tendo - ligament tespit edilmiştir. Hem parafin hem de kryostat kesitlerinin hematoksilen-eozin metodu ile boyanması sonucunda hemen tüm yapısal unsurların birbirine benzer biçimde pembe-kırmızı renkte gözlemlendiği dikkati çekti. Safranin O boyama yöntemi ile boyanan kesitlerde ise en belirgin olarak boyanan yapının hiyalin kıkırdak dokusu olduğu görüldü. Gerek parafin gerekse kryostat kesitlerinde koyu kırmızı renk ile göze çarpan hiyalin kıkırdak dokusunun dışında diğer yapısal unsurların boya almadığı tespit edildi.



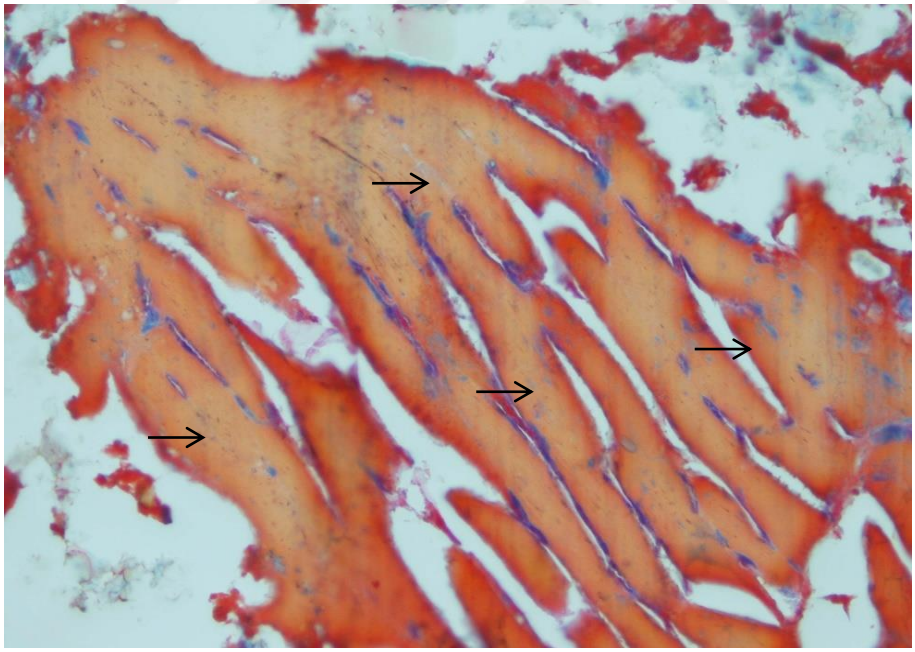
Şekil.3.13. Bir fermente sucuk örneğinden alınan parafin kesitte iskelet kasları görülmekte, Oklar: İskelet kasları. Hematoksilen-Eozin boyaması, X20.



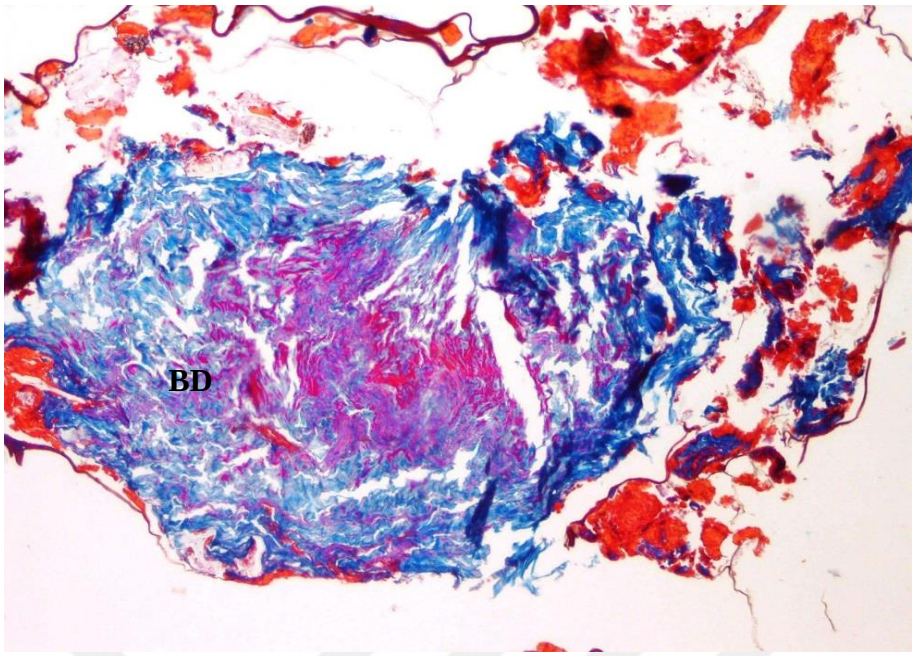
Şekil.3.14. Bir fermente sucuk örneğinden alınan parafin kesitte iskelet kasları görülmekte, Oklar: İskelet kasları. PAS reaksiyonu, X20.



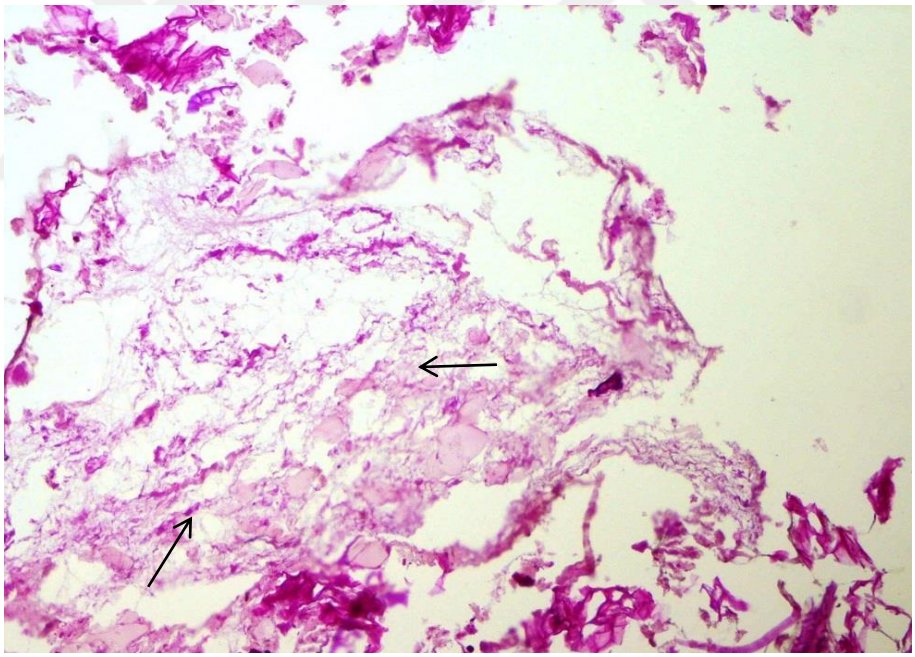

Şekil.3.15. Bir fermente sucuk örneğinden alınan parafin kesitte iskelet kasları görülmekte, Oklar: İskelet kasları, Baharat dokusu (BD). Safranin O boyaması, X20.



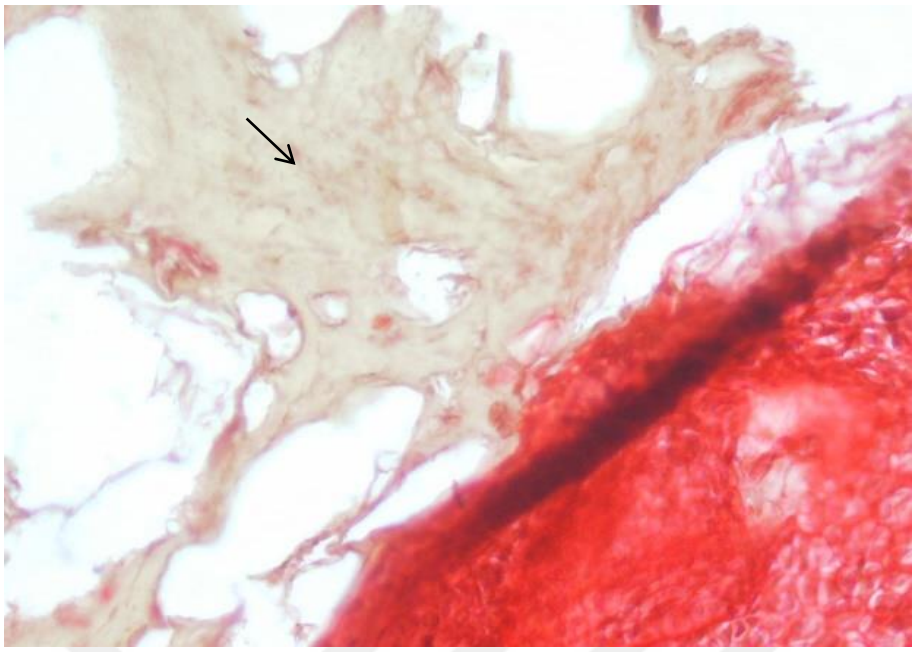
Şekil.3.16. Bir fermente sucuk örneğinden alınan kryostat kesitinde iskelet kasları görülmekte, Oklar: İskelet kasları. Üçlü boyama, X20.



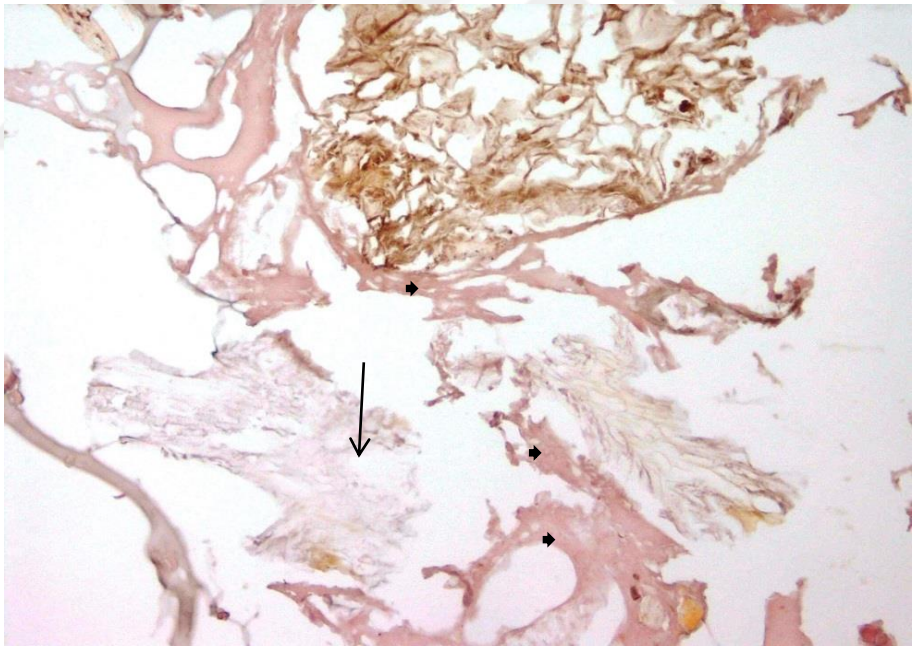

Şekil.3.17. Bir fermente sucuk örneğinden alınan parafin kesitte bağ dokusu görülmekte, BD: Bağ dokusu. Üçlü boyama, X10.



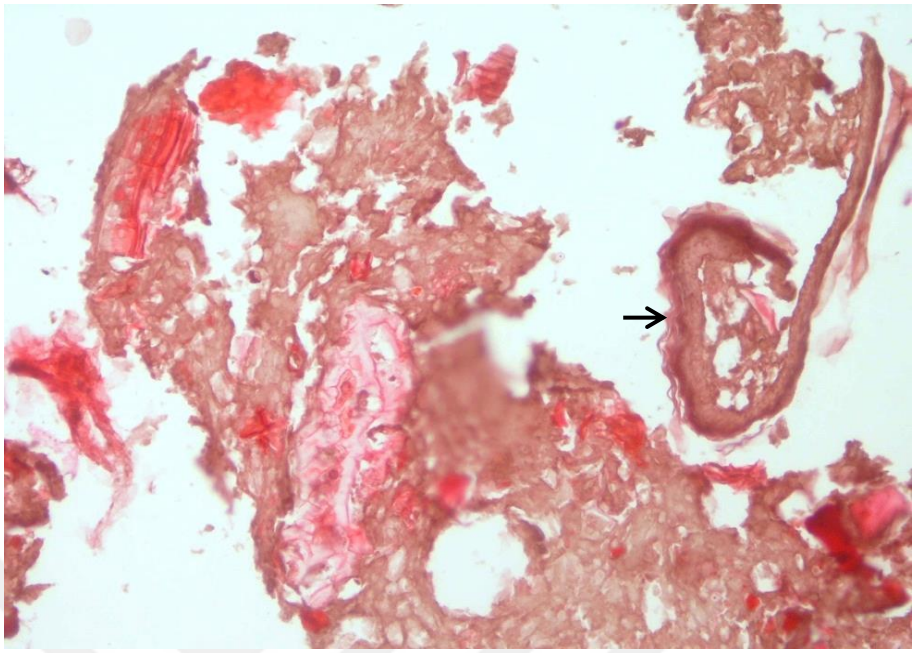
Şekil.3.18. Bir fermente sucuk örneğinden alınan parafin kesitte bağ dokusu kısımları görülmekte, Oklar: Bağ dokusu. PAS reaksiyonu, X10.



Şekil.3.19. Bir fermente sucuk örneğinden alınan parafin kesitte bağ dokusu kısımları görülmekte, Ok: Bağ dokusu. Safranin O boyaması, X20.



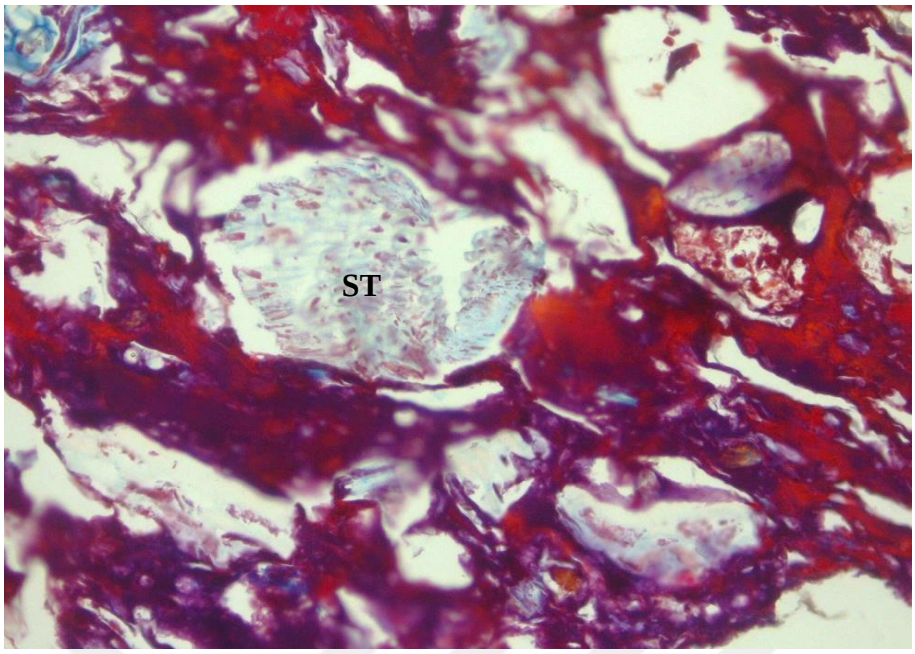
Şekil.3.20. Bir fermente sucuk örneğinden alınan parafin kesitte bağ dokusu kısımları görülmekte, Ok: Bağ dokusu, Ok başları: İskelet kası. Hematoksilen-Eozin boyaması, X20.



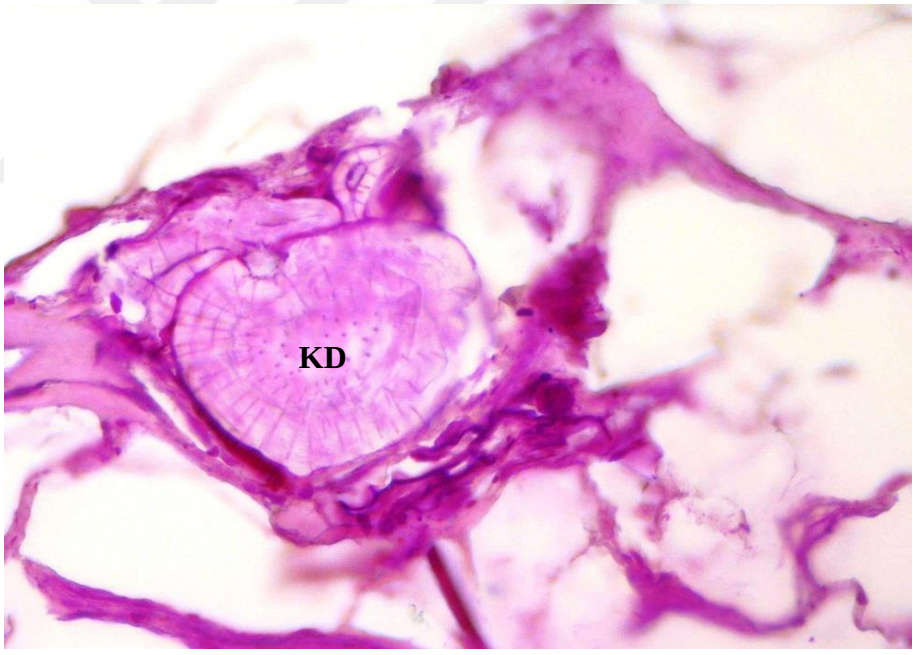
Şekil.3.21. Bir fermente sucuk örneğinden alınan parafin kesitte muskuler arter duvarı görülmekte. Ok: Arter duvarı. Safranin O boyaması, X20.

Her iki yöntemle incelenen fermente sucuk örneklerinden hazırlanan kesitlerin tamamında olması beklenen çizgili kaslar, kas hücrelerini birbirine bağlayan bağ doku saptanmıştır.

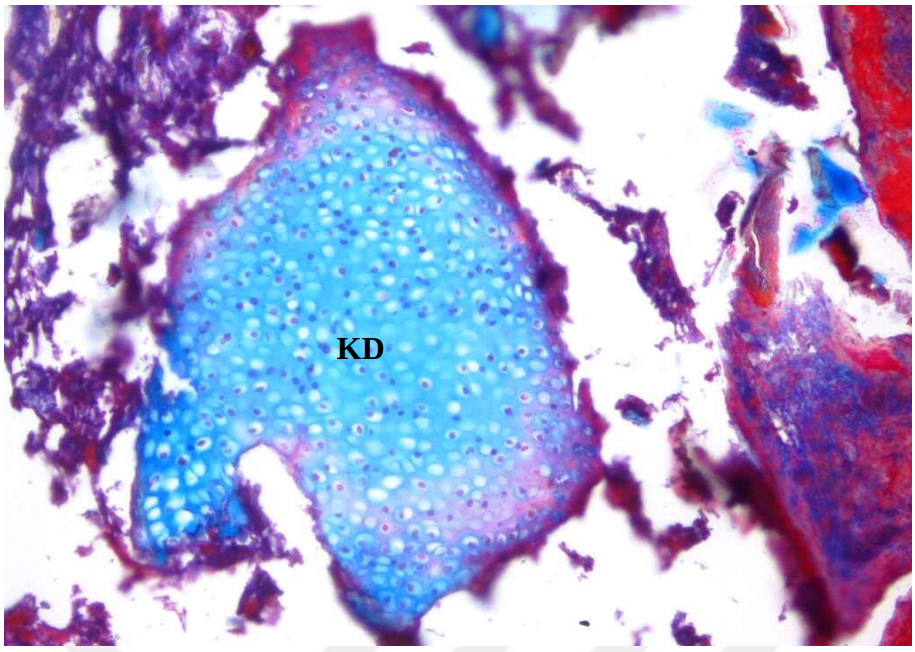
Tendo ve ligamentlerin yanı sıra, sinir tellerinin (Şekil 3.22), kemik (Şekil 3.23), kıkırdak (Şekil 3.24), ve kan damarı duvarlarının (Şekil 3.5, 3.25) yapısının oldukça iyi korunduğu gözlenmiştir.



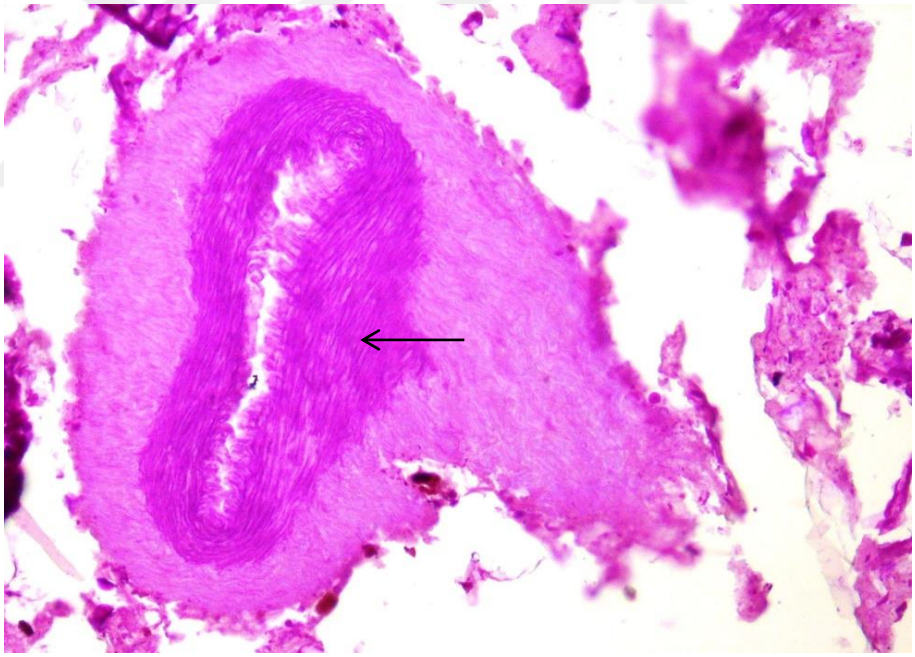

Şekil.3.22. Bir fermente sucuk örneğinden alınan parafin kesitte sinir teli (ST) görülmekte. Üçlü boyama, X20.




Şekil.3.23. Bir fermente sucuk örneğinden alınan parafin kesitte kemik dokusu (KD) görülmekte. PAS reaksiyonu, X40.

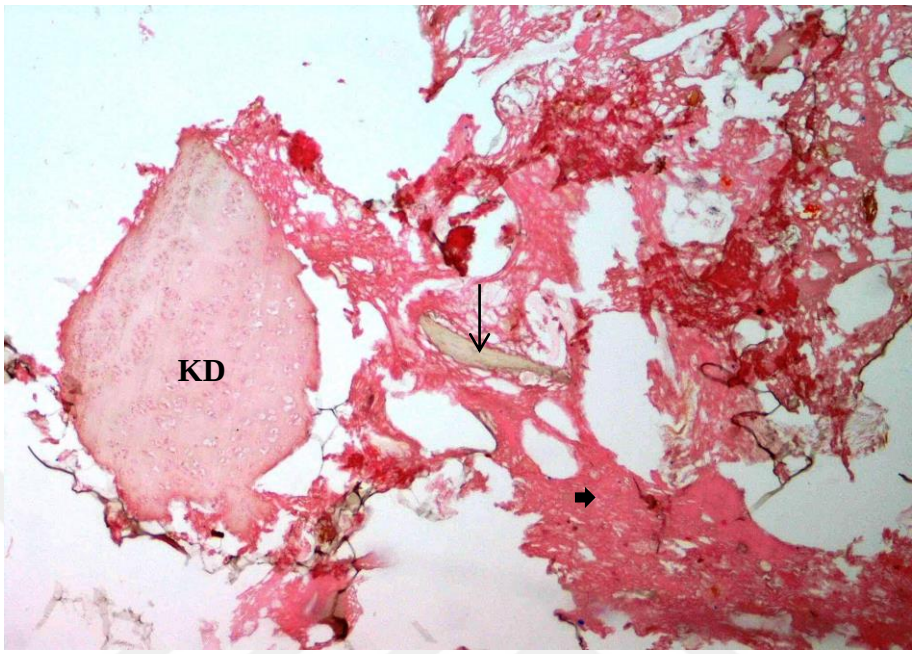



Şekil.3.24. Bir fermente sucuk örneğinden alınan parafin kesitte hiyalin kıkırdak dokusu (KD) görülmekte. Üçlü boyama, X20.



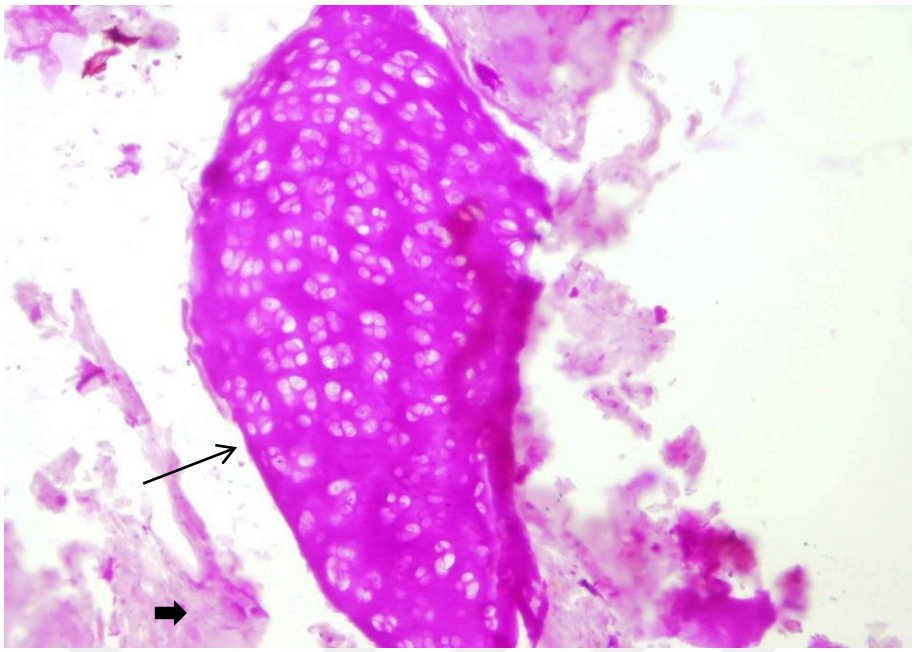
Şekil.3.25. Bir fermente sucuk örneğinden alınan parafin kesitte muskuler arter (Ok) görülmekte. PAS reaksiyonu, X20.

Hematoksilen-Eozin boyama yönteminde ise bütün doku tiplerinin hücre sitoplazmalarının ve ara maddelerinin pembe ve kırmızının tonlarına boyanırken hücre çekirdekleri siyah renge boyanmaktaydı (Şekil 3.26).



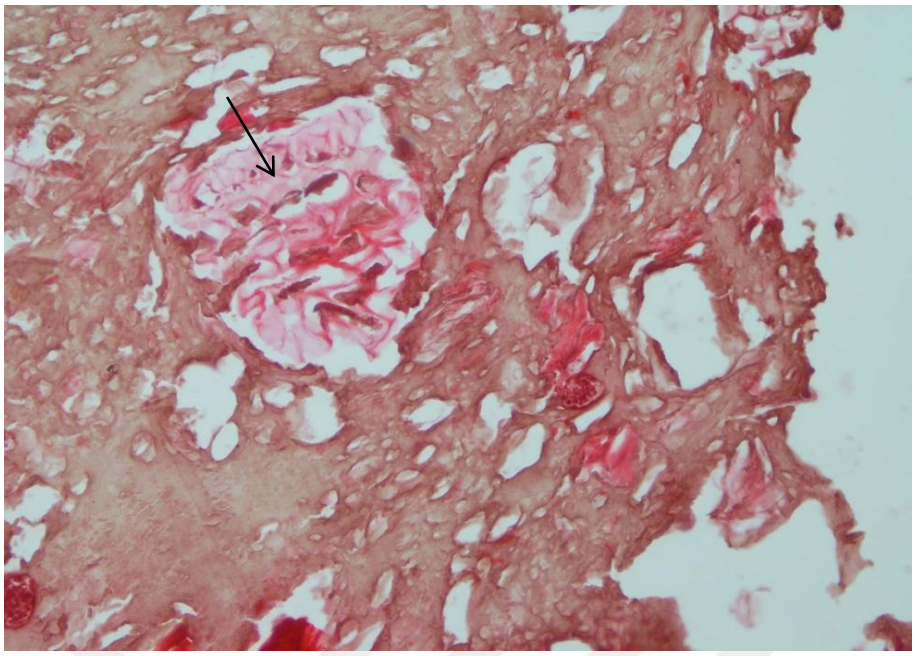

Şekil.3.26. Bir fermente sucuk örneğinden alınan parafin kesitte bütün doku tiplerinin hücre sitoplazmalarının ve ara maddelerinin pembe ve kırmızının tonlarına boyandığı görülmekte, KD: Kıkırdak doku, Ok: Ligament, Ok başı: İskelet kasları. Hematoksilen-Eozin boyaması, X10.

Periyodik asit schiff (PAS) reaksiyonu uygulanan fermente sucuk kesitlerinde ise bez dokusuna rastlanan preparatlarda; bezler arasında birkaç salgı epiteli hücre içeriğinin koyu kırmızı veya koyu menekşe renginde boya aldığı tespit edildi. Fakat özellikle kıkırdak matriksinin daha yoğun boya aldığı dikkati çekti (Şekil 3.27). Bu kesitlerde hemen tüm dokuların menekşe renginin farklı tonlarında boyandığı dikkati çekti. Bu boyama yönteminde yabancı doku bulunan preparatlarda epitel dokusu veya diğer bağdoku unsurlarının ise boya almadığı tespit edildi.

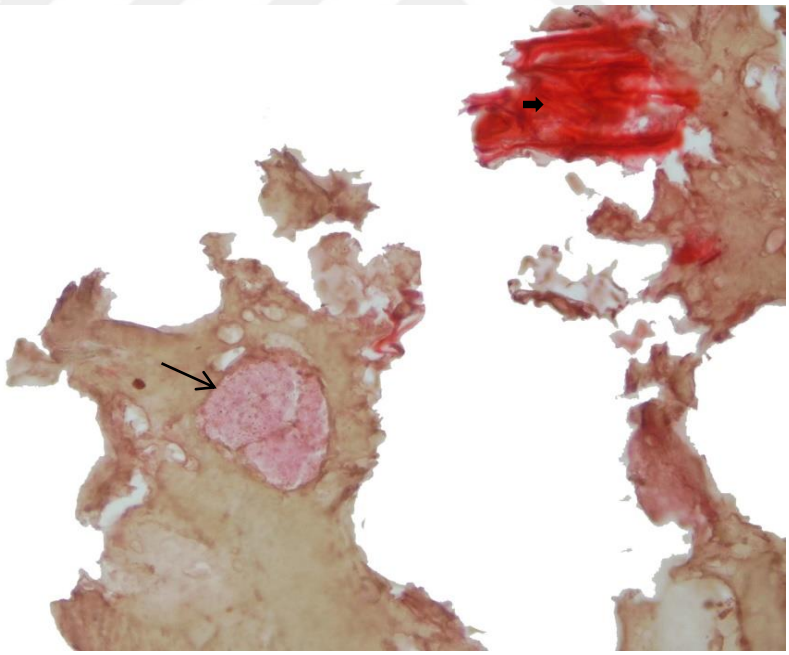


Şekil.3.27. Bir fermente sucuk örneğinden alınan parafin kesitte kıkırdak dokusu matriksinin koyu menekşe renginde boyandığı görülmekte, Ok: Kıkırdak doku, Ok başı: İskelet kası. PAS reaksiyonu, X20.

Safranin O ile boyanan parafin kesitlerde yapısal unsurların hiçbir şekilde boyanmadığı görüldü (Şekil 3.28). Yine bu boyama yöntemi ile hazırlanan parafin kesitlerde bez yapısı içeren preparatlarda salgı epitel hücrelerinin bir miktar boya içerdiği görüldü (Şekil 3.29).

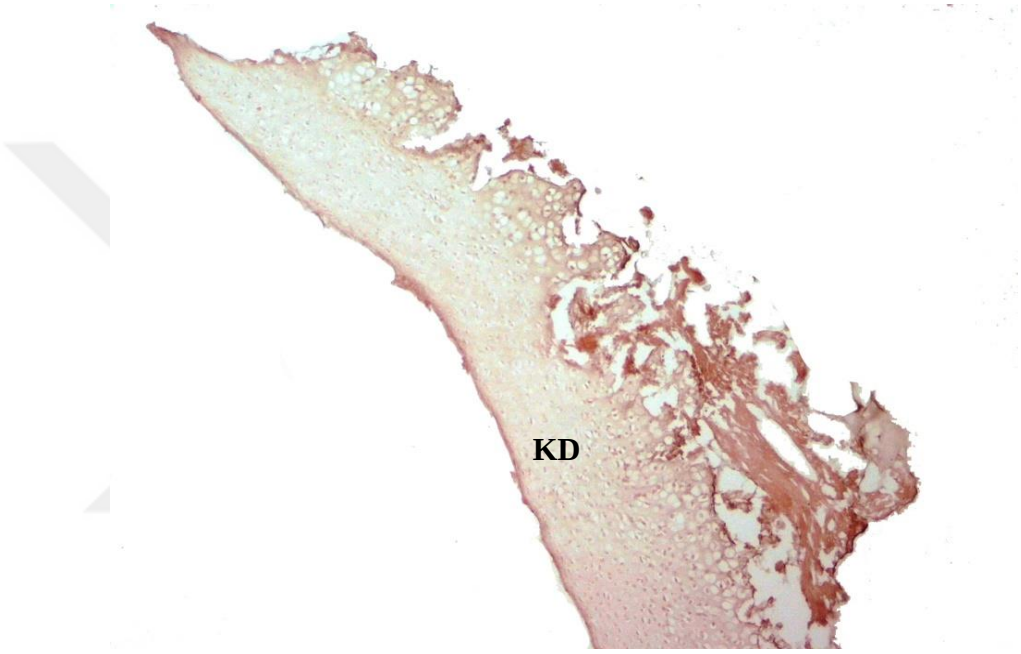


Şekil 3.28. Bir fermente sucuk örneği kesitinde yapısal unsurların boya almadığı görülmekte. Ok: Baharat dokusu. Safranin O boyaması, X20.

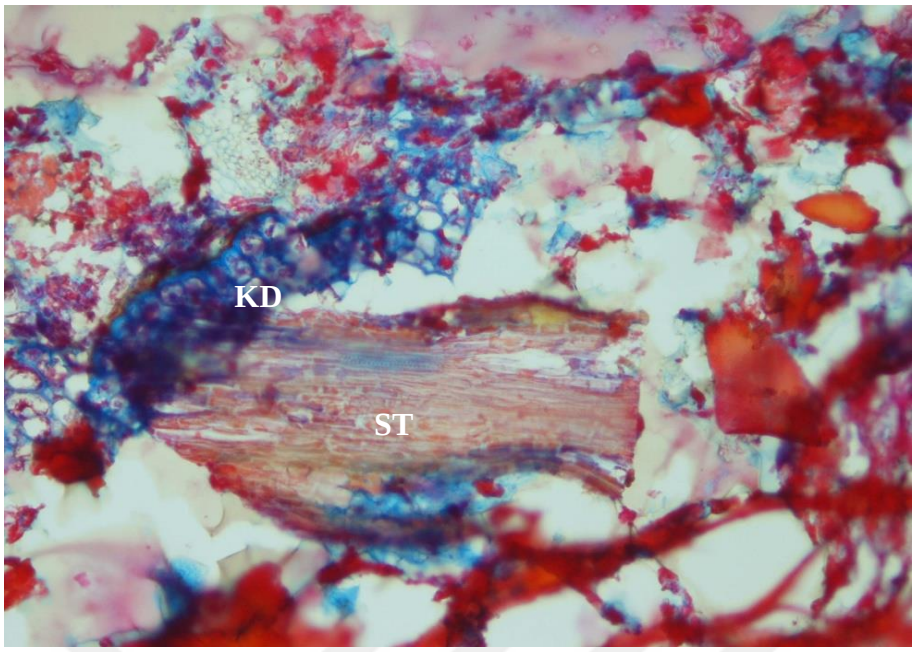


Şekil 3.29. Bir fermente sucuk örneğinde bez yapısı içeren salgı hücreleri görülmekte, Ok: Salgı hücreleri, Kalın ok: Baharat. Safranin O boyaması, X20.

Kırşehir bölgesinde satışa sunulan farklı firmalara ait fermente sucuk örneklerinin üzerinde yapılan bu araştırmada 14 adet sucuk numunesinin 11'inde (% 78), başta kıkırdak, kemik ve lenf doku olmak üzere sinir dokusu, elastik iplikler, değişik hücresel yapılar ile deri ve kıl folikülleri tespit edilmiştir. İncelenen örneklerin 11'inin histolojik yönden standartlara uygun olmadığı ortaya konulmuştur. Bunun dışında çalışmada kullanılan fermente sucuk numunelerinin histolojik incelemeleri sonucunda görülen doku tipleri boyanma yöntemleri ile birlikte aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir.

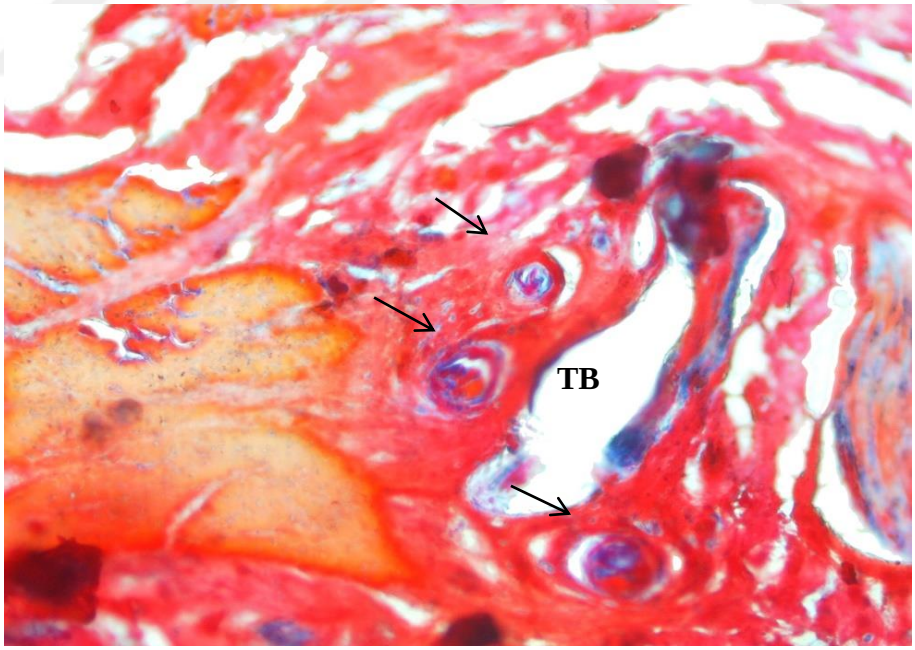



Şekil.3.30. Bir fermente sucuk örneğinde kıkırdak dokusu görülmekte, KD: Kıkırdak doku. Hematoksilen-Eozin, X10.

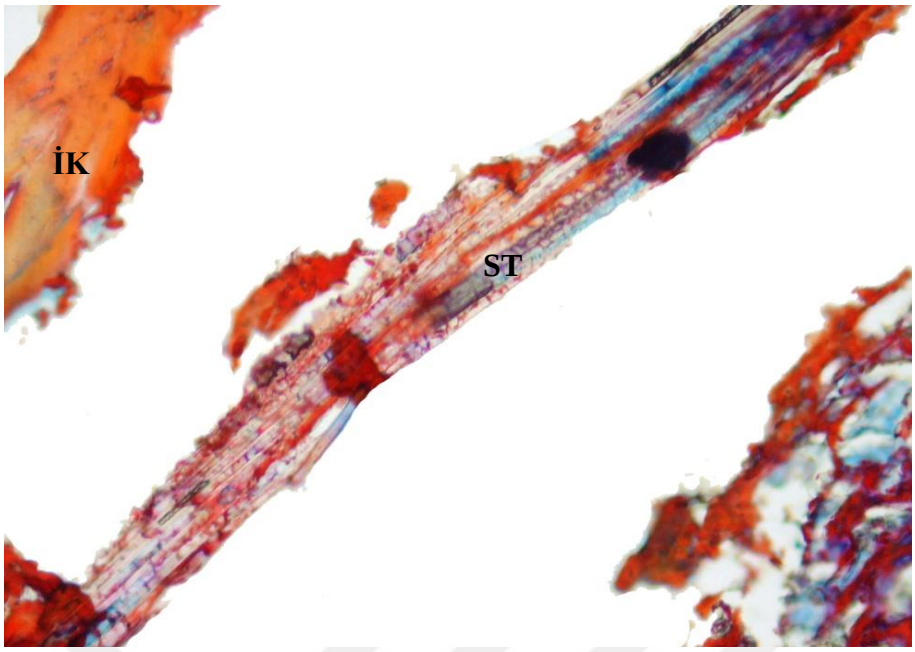



Şekil.3.31. Bir fermente sucuk örneğinden alınan kryostat kesitinde, bütünlükleri bozulmuş kıkırdak dokusu ile birlikte sinir teli demeti görülmekte, KD: Kıkırdak doku, ST: Sinir teli demeti. Üçlü boyama, X10.

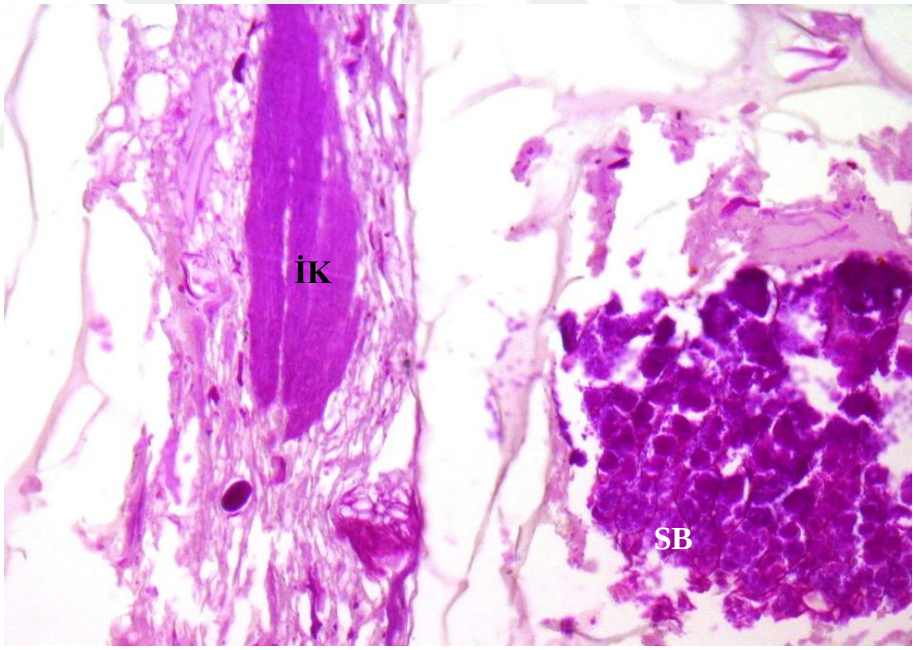
-



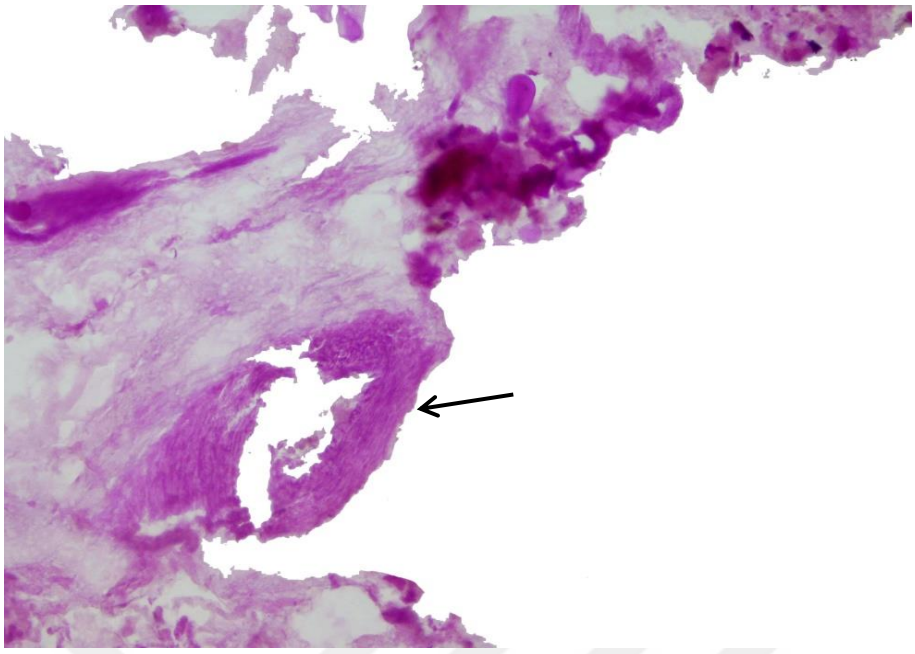

Şekil.3.32. Bir fermente sucuk örneğinden alınan kryostat kesitinde, deri ye ait bir kısım görülmekte, Oklar: Kıl folikülleri, TB: Ter bezi. Üçlü boyama, x20.



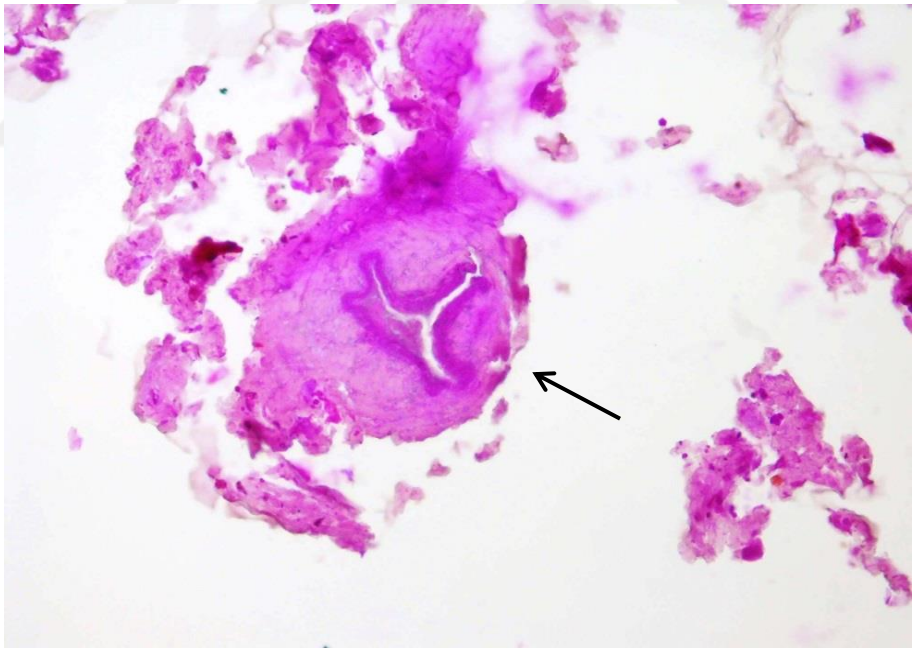

Şekil.3.33. Bir fermente sucuk örneğinden alınan kryostat kesitinde, sinir teli demeti görülmekte, ST: Sinir teli demeti, İK: İskelet kası. Üçlü boyama, x20.



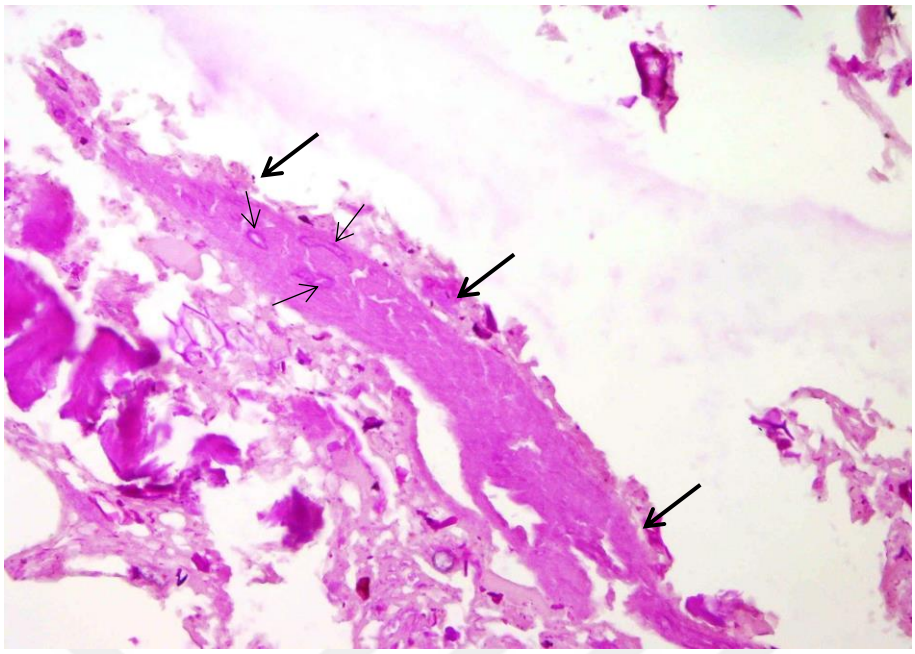

Şekil.3.34. Bir fermente sucuk örneğinden alınan parafin kesitinde, menekşe renginde boyanmış salgı bezi görülmekte, SB: Salgı bezi, İK: İskelet kası. PAS reaksiyonu, x20.



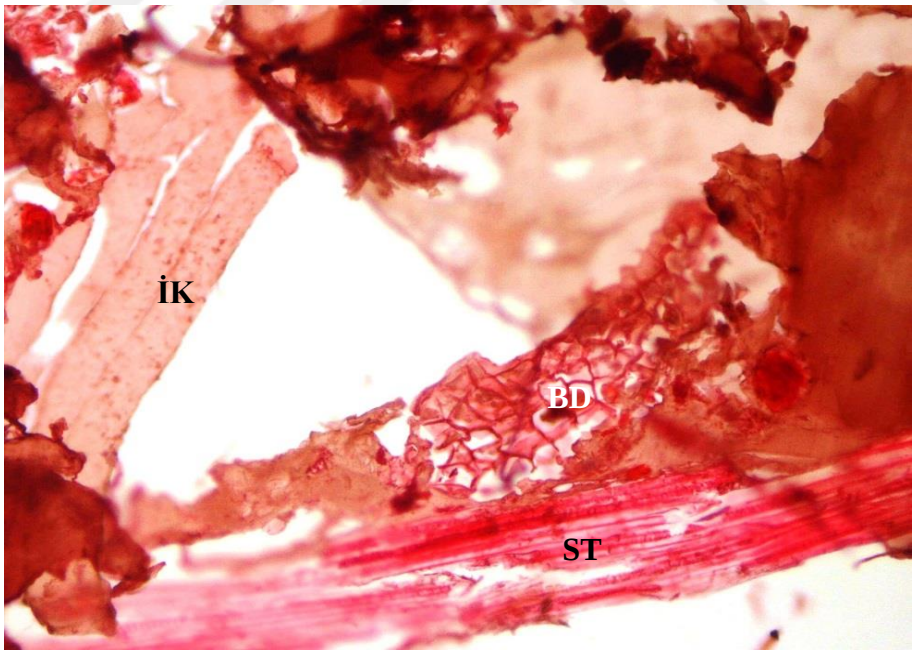
Şekil.3.35. Bir fermente sucuk örneğinden alınan parafin kesitte bütünlüğü bozulmuş muskuler arter görülmekte, Ok: Muskuler arter. PAS reaksiyonu, X20.



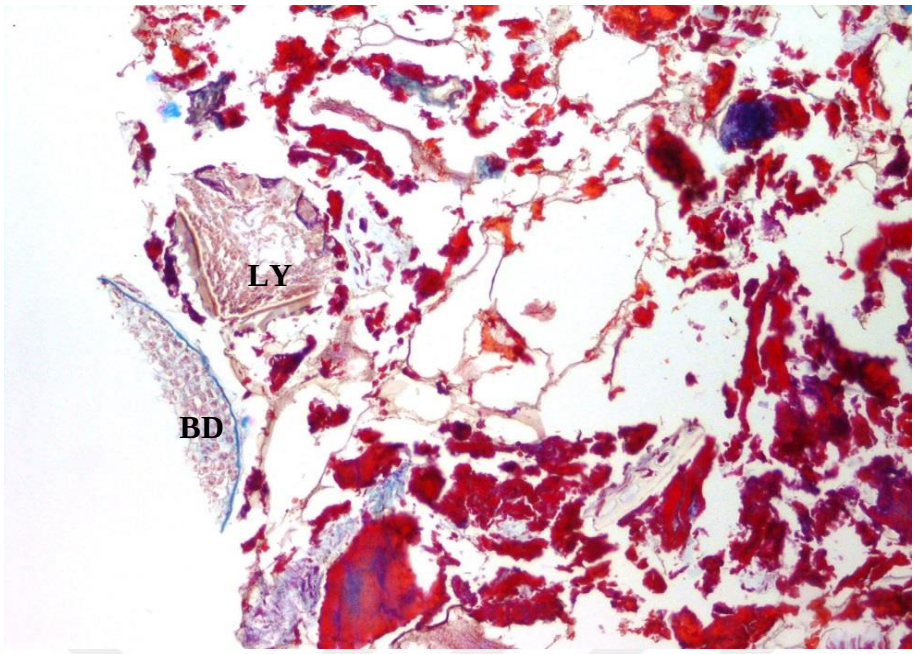
Şekil.3.36. Bir fermente sucuk örneğinden alınan parafin kesitte, özofagus görülmekte, Ok: Özofagus, PAS reaksiyonu, X20.



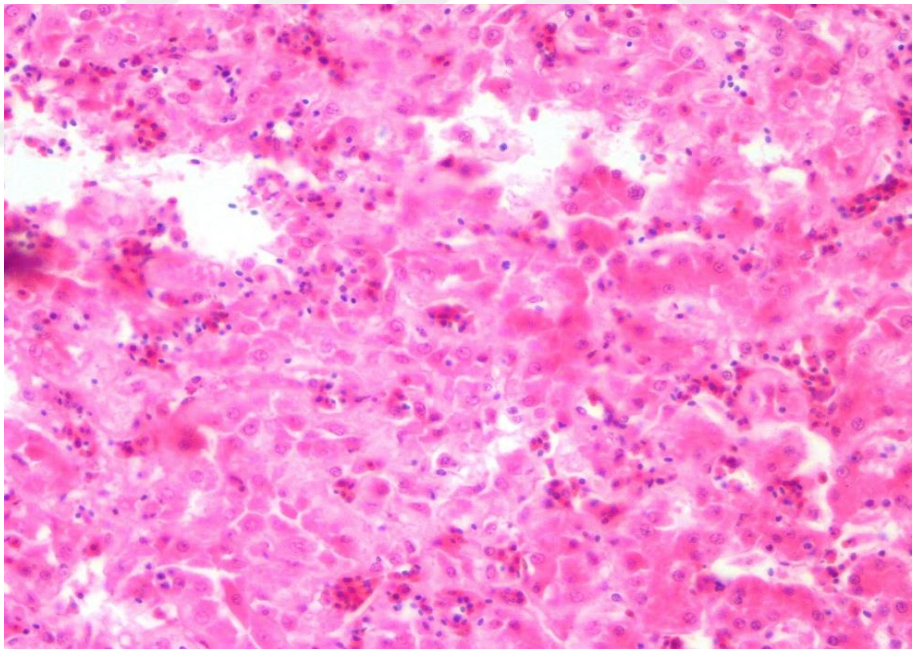
Şekil.3.37. Bir fermente sucuk örneğinden alınan parafin kesitte, bütünlüğü bozulmuş uterus epiteli ve uterus bezleri görülmekte, Kalın Oklar: Uterus Epiteli, İnce oklar: Uterus bezleri. PAS reaksiyonu, X20.



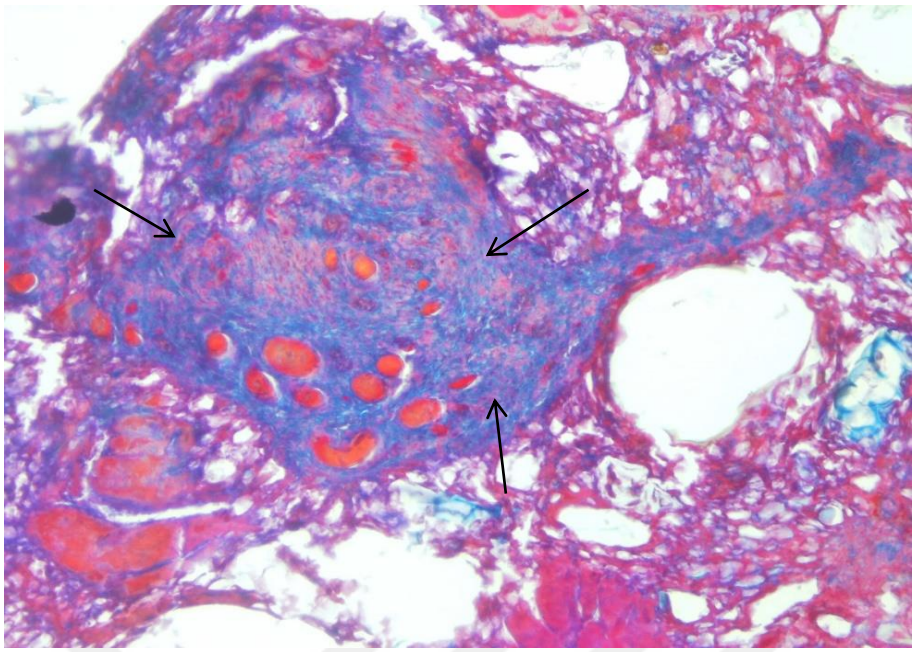

Şekil.3.38. Bir fermente sucuk örneğinden alınan parafin kesitte, sinir teli demeti görülmekte, ST: Sinir teli, İK: İskelet kası, BD: Baharat dokusu. Safranin O boyaması, X20.



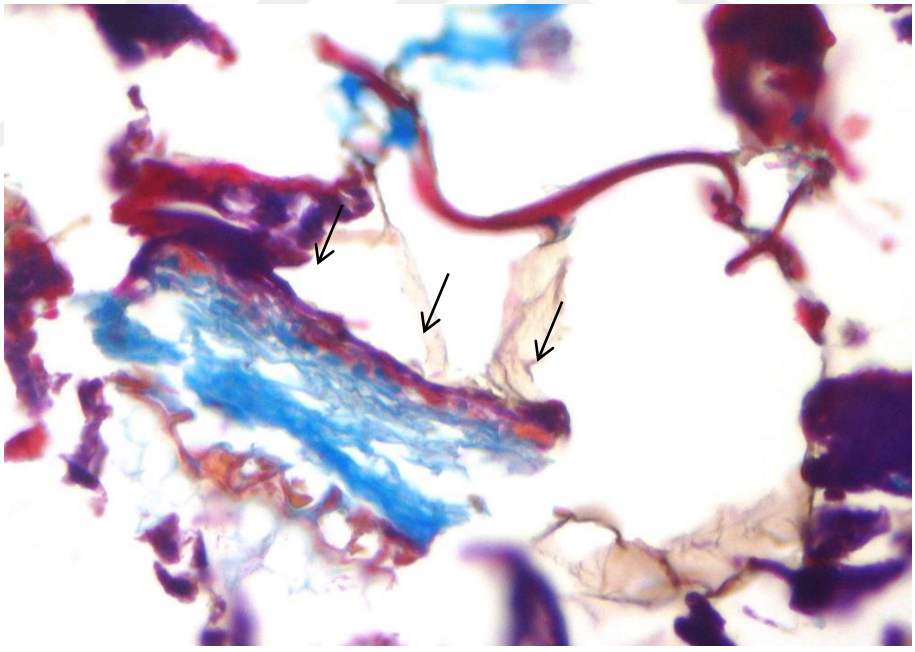

Şekil.3.39. Bir fermente sucuk örneğinden alınan parafin kesitte, bağırsak bölümü olduğu düşünülen kısımda lenfoid yapı görülmekte, LY: Lenfoid yapı, BD: Baharat dokusu. Üçlü boyama, X10.



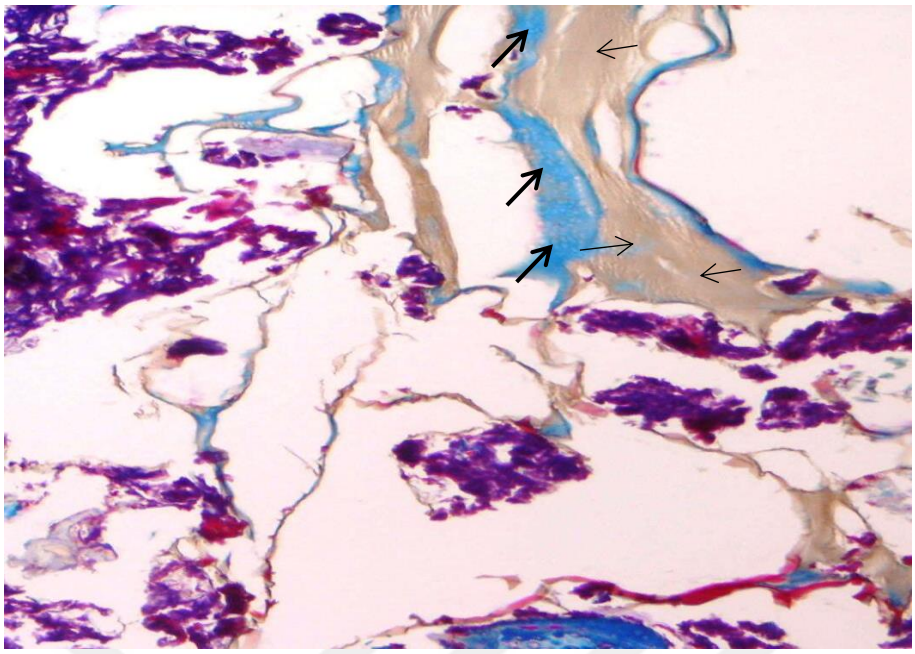
Şekil.3.40. Bir fermente sucuk örneğinden alınan parafin kesitte, kanatlı karaciğer dokusu görülmekte. Üçlü boyama, X40.



Şekil.3.41. Bir fermente sucuk örneğinden alınan parafin kesitte, bağ dokusu görülmekte, Oklar: Bağ dokusu. Üçlü boyama, X20.



Şekil.3.42. Bir fermente sucuk örneğinden alınan parafin kesitte, bütünlüğü bozulmuş tek katlı yassı epitel görülmekte, Oklar: Epitel dokusu. Üçlü boyama, X20.



Şekil.3.43. Bir fermente sucuk örneğinden alınan parafin kesitte, kıkırdak doku ile birlikte tendo görülmekte. Kalın oklar. Kıkırdak doku, İnce oklar: Tendo. Üçlü boyama, X10.

## 4. TARTIŞMA

Önceki yıllarda TGK'nin Et ve Et Ürünleri Tebliği'nin Resmî gazetede yayınlanan: *"Kırmızı Et ve Et Ürünleri Üretim Tesislerinin Çalışma ve Denetleme Usul ve Esaslarına Dair Yönetmeliğinin"*. mamul madde üretimi ve muhafazası ile ilgili hususlar kısmının b maddesinde "*Mamul madde üretiminde, ürünün bileşimine katılmasına izin verilenler haricinde herhangi bir maddenin ne amaçla olursa olsun kullanılması yasaktır*." ibaresi yer almaktaydı (Resmî gazete 2005). Daha sonra 2016 yılında 5/12/2012 tarihli ve 28488 sayılı Resmî Gazete' de yayımlanan TGK Et ve Et Ürünleri Tebliğinin 7 nci maddesinin ikinci fıkrası aşağıdaki şekilde değiştirildi. "*Et ürünleri karkas etinden veya sakatattan hazırlanır. Ancak dilim salam hariç olmak üzere fermente sucuk, ısıl işlem görmüş sucuk, pastırma, kavurma, jambon, köfte, kanatlı köfte, döner, kanatlı döner ve emülsifiye et ürünleri gibi karkas etinden üretilen et ürünlerine sakatat katılamaz. Sakatattan hazırlanan et ürünlerine ise karkas eti katılabilir."* (Resmi gazete 2016).

Türkiye'de tüm bu yasal düzenlemelere rağmen maliyeti azaltmak amacıyla; iç organlar ve kalitesiz etlerle birlikte, raf ömrünü tüketmiş etlerin, hala et ürünleri harcına katılarak, tüketicilere sunulması oldukça sık karşılaştığımız bir durumdur.

Et ve et ürünlerinde kullanılan dokuların ve organların belirlenmesi, ekonomik nedenlerin yanında insan sağlığının koruması için de önem taşımaktadır.

Bu yasal düzenlemeler ve amaçlar doğrultusunda yapılan bu çalışmada, Kırşehir bölgesinde satışa sunulan, sığır etinden hazırlanmış ve süpermarketlerden rastgele temin edilen on dört adet fermente sucuk kullanılmıştır. Satın alınan fermente sucuk ürünlerinin harcına karıştırılması muhtemel farklı dokuların, farklı boyama yöntemleri kullanılarak tam olarak doğru teşhisinin yapılabilmesi amaçlanmıştır.

Atasever ve ark (1999) Konya şehir merkezinde tüketime sunulan 48 sucuk örneğinden 18 tanesinde ( % 37), Gıda Maddeleri Tüzüğünün ve Türk Standartları Enstitüsü' ne göre fermente sucuklara katılmaması gereken organlara rastladıklarını bildirmişlerdir. İncelenen örneklerin 14' ünde (% 29,16) tendo ve ligament kesitleri ile 46'sında (% 95,83) geniş çaplı sinir teli kesitleri ve 4' ünde (% 8.33) kıkırdak, 6'sında (% 12,5) tükürük bezi kesitine rastladıklarını bildirmektedirler.

Erdoğrul (2002) Kahramanmaraş'ta satışa sunulan 50 sucuk örneğinin 5'inde (% 10), 16 sosis örneğinin ise bir tanesinde (% 6,25) bağ dokusu kesitlerine rastladığını ileri sürmektedir. Sucuk örneklerinin % 24'ünde, sosis örneklerinin % 31' inde kıkırdak ve kemik dokuya rastlamıştır. Ayrıca incelenen sucuk örneklerinin % 50, sosis örneklerinin % 31,2'sinde adipoz doku belirlemiştir. Sucukların % 10'unda, sosislerin % 6,25'inde bağ dokuya ve sucukların % 16'sında sinir dokuya rastlandığını bildirmektedir. Ayrıca bir sucuk örneğinde kıl ve kıl kökü tespit edildiğini bildirmiştir.

Sezer ve ark (2013) Kars ilinde yerel kasapların geleneksel yöntemle ürettikleri fermente sucuklar ile marketlerden temin edilen sucuk ve sucuk benzeri ürünlerin mikrobiyolojik, fizikokimyasal ve histolojik kalitelerinin belirlemesi amacıyla yaptıkları çalışmada, 13 örnekte (% 32,5) epitel doku, 11 örnekte (% 27,5) çoğunluğu serö-muköz karakterde bez epiteline rastladıklarını ve örneklerin 5 adedinde (% 12,5) düz kas dokusu ile kıkırdak ve kemik dokusu bulunduğunu bildirmişlerdir.

Altun ve ark (2015)'nın, Erzurum ilinde perakende olarak satılan 45 adet et ürününün (20 adet fermente sucuk ile 25 adet sosis) bileşiminde iç organ ve dokuların histolojik tanı yöntemi ile belirlenmesi amacıyla yaptıkları bir araştırmada, fermente sucuk örneklerinin 6 tanesinde (% 30) kıkırdak doku, 3 tanesinde (% 15) lenf dokusu, 2 tanesinde de (% 10) bağ dokusu belirlemişlerdir. Analiz edilen sosis örneklerinin 8 tanesinde (% 32) kıkırdak doku, 3 tanesinde kemik doku, 2 tanesinde deri dokusu, 3 tanesinde çoğunluğu serö-müköz karakterde bez epiteline rastladıklarını bildirmişlerdir. Analiz edilen sucuk örneklerinin 12, sosis örneklerinin ise13 adedinin ulusal standartların belirlediği özellikleri taşımadığını tespit etmişlerdir.

Kırşehir bölgesinde tüketime sunulan fermente sucuk örnekleri üzerinde yaptığımız bu çalışmada bağ dokusu, sinir telleri, tendo ve ligament, kıkırdak ve kemik dokusu görülmüştür. Birkaç örnekte bütünlüğü bozulmuş epitel doku kesitlerine, bir örnekte uterus epiteli, bezleri ve düz kas dokusu kesitleri ve bir örnekte lenfoid yapıya rastlanmıştır. Başka bir örnekte kanatlı karaciğer dokusu tespit edilmiştir. İki örnekte ise özofagus kesiti gözlenmiştir. 14 adet sucuk numunesinin 11'inde (% 78), başta kıkırdak, kemik ve sinir telleri olmak üzere

lenfoid doku, elastik iplikler, değişik hücresel yapılar ile deri ve kıl folikülleri tespit edilmiştir.

İnce ve Özfiliz (2016)'in Türkiye'de süpermarketlerde tüketime sunulan fermente ve ısıl işlem görmüş sucukların histolojik muayene ile kalitelerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları bir çalışmada, fermente ve ısıl işlem yöntemleri ile hazırlanmış tüm sucuk örneklerine ait numunelerin tamamında çizgili kas, bağ doku, yağ doku, damar duvarında düz kas, tendo-ligament tespit etmişlerdir. Araştırıcılar sinir dokuya ait sinir teli demetlerini fermente sucuk örneklerinde % 87,5, ısıl işlem görmüş sucuk örneklerinde ise % 62,5 oranında saptamışlardır. Kemik dokunun, ısıl işlem görmüş sucuk örneklerinin % 100, fermente sucuk örneklerinin % 75'inde görüldüğünü bildiren araştırıcılar, kıkırdak dokusunu da fermente ve ısıl işlem görmüş sucuk örneklerinin tamamında % 50 oranında tespit etmişlerdir. Her iki yöntemle üretilen sucuk örneklerinden hazırlanan kesitlerin tamamında olması gereken çizgili kasları, kas hücrelerini birbirine bağlayan bağ dokuyu ve yağ dokusunu yaptıkları çalışmada saptayan araştırıcılar, üretim aşamasında kullanılan ısıl işleminin çizgili kas ve yağ hücrelerinin yapısal özelliklerini fermente yöntemine göre daha fazla etkilediğini bildirmişlerdir. Bağ doku ipliklerinin her iki yöntem ile üretilen sucuk örneklerinden hazırlanan kesitlerin de de bozulduğu ancak aralarında önemli bir farklılık olmadığı tespit etmişlerdir. Sinir teli demetleri, tendo-ligament, kıkırdak, kemik ve kan damarı duvarlarının yapısının her iki yöntemde de oldukça iyi korunduğu bildirmişlerdir. Bu çalışmanın da İnce ve Özfiliz (2016)'in araştırmasıyla uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

İnce ve Özfiliz (2018)'in fermente ve ısıl işlem görmüş sucuklarda tağşişin histolojik muayene ile tespiti için yaptıkları başka bir araştırmada ise birçok organ ve dokuya rastlanılmıştır (akciğer, karaciğer, rumen, kalp, testis, böbrek, meme bezi, dalak vb.). Bizim çalışmamızla benzerlik gösteren dokular arasında sadece karaciğer ve özofagus dokuları bulunmaktadır.

Akkoç (2014), Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Laboratuvarı'na gelen örneklerde bol miktarda seröz ve müköz salgı epiteline rastladıklarını bildirmektedir. Yapılan bu çalışmada ise, seröz ve müköz salgı epiteline 5 örnekte (% 35) rastlamakla birlikte tüm sucuk numunelerinde varlığı tespit edilmemiştir.

Ayaz ve ark (2012)'nın deneysel olarak yaptıkları bir araştırmada lenf yumrularından elde edilen kıyma ilavesi ile hazırlanan sığır eti kıymasında lenf foliküllerinin ayırt edilebildiği bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada (Ayaz ve ark 2012) dalak kıyması katılarak hazırlanan sığır eti kıymasında da foliküler yapının bütünlüğünün bozulmasına ve pulpa dokusuna ait hücrelerin karışmış olmasına rağmen bağ doku ve düz kaslardan oluşan trabeküller yapıların kolaylıkla tespit edilebildiği bildirmektedirler. Bu çalışmada ise, lenfoid yapıya sadece bir numunede (% 7) rastlanılmıştır.

Latorre ve ark (2015), İran'da piyasada satılan 5 farklı firmadan aldıkları sucuk örneğinin % 100'ünde hiyalin kıkırdak, % 20'sinde ise lenf bezi, Marcinčák ve ark (2014), Slovakya ve Çek Cumhuriyeti'nde marketlerde satılan 5 farklı firmadan alınan sucuk örneğinin % 80'inde kemik doku saptadıklarını bildirmişlerdir. Latorre ve ark (2015), kıkırdak rastlanma oranı açısından benzer bulgularımız olsa da, lenfoid yapının sadece bir örnekte olduğu görülmüştür. Yine Marcinčák ve ark (2014)'nın yaptıkları çalışma ile orantısal bir benzerlik olmamasına rağmen kemik doku sucuk numunelerimizde tespit edilmiştir.

Karaca GP (2017)'nın yaptığı bir çalışmada deneysel olarak trakeya, akciğer, özefagus, kalp, dalak ve lenf yumrusu ile yeni bahar, kırmızı pul ve kırmızı toz biber ilave edilerek üretilen fermente sucuklardan hazırlanan parafin ve kryostat kesitlerinde farklı boyama yöntemleri kullanılarak dokuların histolojik teşhisi yapılmıştır. İlave edilen trakeya, akciğer, özefagus, kalp, dalak ve lenf yumrusu kesitleri tüm preparatlarda tespit edilmiştir.

Karaca S (2017)'nın yaptığı bir çalışmada ise materyal hazırlama aşamasında; deneysel olarak bazı iç organlar (dil, ön mideler, abomasum, taşlık) ile birlikte, bazı dokular (baş eti ve kemik) fermente sucuk harcına ilave edilmiştir. Baharat ve bitkisel katkı maddesi ilave edilerek üretilen fermente sucuklarda söz konusu doku, organ ve baharatların histolojik olarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Değişik boyama metotları kullanılarak fermente sucuk harcına ilave edilen iç organlar, bazı dokular, baharat ve bitkisel katkı maddesinin kesitlerinin tüm preparatlarda gözlendiği bildirilmiştir.

Yıldız ve ark (2004) İstanbul'da tüketime arz edilen 75 hazır köfte örneğinin 14'ünde (% 18,7) gevşek bağ doku, 5 örnekte (% 6,7) ise sıkı bağ dokusuna rastladıkları bildirmektedirler. Yine Kaymaz ve ark (1989)'nın Ankara'da satışa sunulan 29 hazır çiğ kıyma örneği üzerinde yaptıkları bir başka çalışmada 5 örnekte çok fazla, 13 örnekte fazla, 8 örnekte normal düzeyde ve 3 örnekte de az miktarda bağ dokusuna rastlandığı ifade edilmektedir. Başkaya ve ark (2004) İstanbul'da tüketime sunulan 27 hazır kıyma örneğinin 12'sinde (% 44,4) çok fazla iskelet kası, 7'sinde (% 25,9) fazla, 5'inde (% 18,5) normal, 3'ünde (% 11,1) ise çok az iskelet kası dokusuna rastladıklarını bildirmişlerdir. Kaymaz ve ark (1989)'nın Ankara'da tüketime sunulan hazır çiğ kıymalarda yapmış oldukları bir çalışmada ise piyasadan toplanan 29 kıyma örneğinin 3'ünde çok fazla olmak üzere 8'inde fazla, 13'ünde normal düzeyde iskelet kası dokusuna rastlanırken, 5 örnekte ise az miktarda iskelet kası dokusunun varlığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada aynı materyal kullanılmamasına rağmen araştırıcılar ile benzer dokuların varlığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmada materyal ve metot açısından birçok araştırma ile yakın benzerlikler veya farklılıklar göstermektedir. Sucuk numunelerinden histolojik preparat hazırlanması Atasever ve ark (1999) ile aynı, boyama metotları benzerlik göstermektedir. Erdoğrul (2002)' un Kahramanmaraş ilinde yaptığı araştırmada, Altun ve ark (2015)'nın Erzurum ilinde yaptıkları araştırmada, Latorre ve ark (2015)'nın İran'da ve yine İnce ve Özfiliz (2016, 2018)'in sucuklar üzerinde yaptıkları çalışmalarda, sucuk numuneleri hiçbir işlemden geçirilmeden direkt tespit edilerek, rutin histolojik takip yapılıp parafin kesit alınmıştır. Aynı metot Başkaya ve ark (2006) tarafından İstanbul'da tüketime sunulan kıyma örneklerinde de uygulanmıştır. Bizim çalışmamızda ise sucuk numuneleri dietileter+aseton karışımında bekletilerek ve jelatine belenerek tespit aşamasına geçilmiştir. Boyama metodu açısından sadece bir boyamada (Hematoksilen-Eozin) Erdoğrul (2002), Altun ve ark (2015) ve Latorre ve ark (2015) ile benzer, bir boyamada ise (Crossmon'ın üçlü boyama yöntemi) İnce ve Özfiliz (2016, 2018) ile benzerlik bulunmaktadır.

Sezer ve ark (2013)'nın Kars ilinde yaptıkları araştırmada ise sucuk numuneleri tespit edilmeden direkt kryostat kesiti alınmıştır. Bu çalışmada ise kryostat kesitleri; dietileter+aseton karışımında bekletilip, sonrasında jelatine belenmiş ve tespit edildikten sonra kesitler alınmıştır. Boyama metotları arasında

Crossmon'ın üçlü boyama yöntemi metodu ile Hematoksilen-Eozin boyamaları benzerlik göstermektedir.

Karaca GP (2017)'nın ve Karaca S (2017)'nın yaptıkları deneysel çalışmalarda; hazırlanan sucuk numunelerinden alınan bazı örnekler jelatine beleme yöntemi ile muamele edildikten sonra kryostat kesitleri alınmış, hazırlanan numunelerden bir kısmı ise rutin histolojik işlemlerden geçirilerek parafin kesitler alınmıştır. Bu çalışmada da dietileter+aseton karışımında bekletilip, sonrasında jelatine beleme yöntemi kullanılmış fakat kryostat örnekleri de tespit edilmiştir. Bu çalışmada yapılan tüm histolojik boyama yöntemleri; Karaca GP (2017)'nın ve Karaca S (2017)'nın yaptıkları çalışmalarda da uygulanmıştır.

Yıldız ve ark (2004)'nın İstanbul'da süpermarketlerde tüketime sunulan hazır köfteler üzerindeki bir araştırmada ve Kaymaz ve ark (1989)'nın Ankara'da satışa sunulan hazır çiğ kıyma örnekleri üzerinde yaptıkları bir başka çalışmada bizim çalışmamızdaki aynı metodu uygulanmış, fakat Yıldız ve ark (2004) sadece kryostat kesitleri alarak, Yıldız ve ark (2004) ise kryostat kesitleri ile birlikte parafin kesitler de alarak Crossmon'ın üçlü boyama yöntemi kullanmıştır. Materyal olarak farklılık bulunmasına rağmen metot olarak çalışmamız benzerlik göstermektedir.

# 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bütün rutin histolojik kesitlerin değerlendirilmesinde yapıldığı gibi et ve et ürünlerinden hazırlanan preparatların değerlendirilmesinde de üzerinde durulması gereken bazı önemli kriterler bulunmaktadır. Özellikle hile amacıyla katılan dokuların bu tür ürünlerde histolojik olarak tespit edilme aşamasında da dikkatli bir değerlendirme yapılmalı ve alınan kesitler bu kriterlere göre yorumlanmalıdır. Bu yüzden özellikle, organları oluşturan dokuların histolojik yapılarının çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Bunun yanı sıra kryostat ya da parafin kesiti olup olmadığı, kesitin kalınlığı, kesit düzlemi, uygulanan boyama yöntemleri ve preparat hazırlık aşamasında oluşabilecek aşırı miktardaki artefaktlar da göz önünde bulundurulmalıdır. Bu tür çalışmalarda dokuların, rutin histolojik doku takip işlemlerinden tamamen geçmediğinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Çünkü et ve et ürünlerinin hazırlanma aşamaları dikkate alındığında, söz konusu ürünün histolojik açıdan değerlendirilmek üzere gıda histolojisi laboratuvarına gelene kadar uygun bir histolojik kesit alınabilmesini güçleştiren pek çok aşamadan geçmiş olduğunu da unutmamak gerekir.

Hazırlanması esnasında yabancı doku ve organ katılmak suretiyle Kırşehir'de imal edilen ve yörede tüketime sunulan fermente sucuklar üzerinde sürdürülen bu histolojik çalışmada, sucukların histolojik muayenelerinin, sucuk kalitesinin belirlenmesinde uygulanabilirliği yukarıda açıkladığımız önemli kriterler göz önüne alınarak incelenmiştir. Bu amaçla iki farklı bloklama yöntemiyle hazırlanan kesitler dört farklı boyama metodu ile boyanmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırmalarda, doku yapısının ve boyanma özelliklerinin, parafinde bloklama yönteminde, kryostat yönteminden daha iyi biçimde korunduğu tespit edilmiş olmakla birlikte; bu yöntemin uzun sürmesi, çok sayıda dehidrasyon sıvısı yanı sıra kanserojen özellikleri olan bazı organik solventlerin (Örn: Ksilen) kullanılması gibi dezavantajları bulunmaktadır. Bu nedenle sucuk histolojisinde parafinde bloklama yöntemi pratik bulunmamıştır. Kryostat yönteminin bu açıdan daha pratik olduğunu düşünmekteyiz.

Parafine gömme yöntemiyle hazırlanan preparatlarda kesit kalitesinin, kryostat kesitlerine göre özellikle kesit alınan alanlardaki dokuların düzenli bir biçimde tertiplenmeleri açısından iyi gözükmektedir. Kryostat kesitlerinde böyle bir

görüntü kalitesinin olmadığı, dokuların yapısal bütünlüğünün iyi korunamadığı ve sonuç olarak beklenilen sonucu vermediği tespit edilmiştir. Kryostat yönteminin bu açıdan dezavantajlarının olduğunu düşünmekteyiz.

Dört farklı boyama yöntemi arasında ise farklı doku tiplerinin (epitel doku, bağ dokusu, çekirdek) değişik renklerde boyanması sebebiyle Crossman'ın Mallory modifikasyonu üçlü boyaması yönteminin, diğer yöntemlerden daha üstün olduğu sonucuna varılmıştır. Buna karşın üçlü boyama prosedürünün oldukça uzun zaman alması ve boyanma esnasında dökülerek preparat bütünlüğünün bozulması riski taşıyan dokularda boyama prosedürü daha kısa olan Hematoksilen-Eozin boyama yönteminin de tercih edilebileceği görülmüştür.

Çalışmada kullanılan dokuların birçoğunda boyanma özelliği göstermeyen Safranin O boyama yönteminin, hiyalin kıkırdak dokusunun varlığının tespit edilmesinde kolaylık sağlayacağı düşünülürken; bez dokusunun boyanmasında oldukça iyi sonuç veren Periyodik asit schiff (PAS) reaksiyonunun tercih edilmesinin doğru bir yaklaşım olacağı düşünülmektedir

Türkiye'de et ve etten üretilen ürünlerin maliyetlerinin pahalı olması bu sektörde ciddi bir rekabet ortamına sebep olmuştur. Et ve et ürünlerinin içeriklerini tespit edebilme imkânı ürünün kalite kontrolü açısından çok önemlidir. Elde edilen bilgiler ışığında, fermente sucukların kalitelerinin saptanmasının yanı sıra tüzük ve standartlara uygun olup olmadıklarının belirlenmesinde uygulanan yöntemlere (duyusal, mikrobiyolojik, kimyasal) ilaveten histolojik muayenelerin de yapılmasının uygun olduğu sonucuna varıldı.

Fermente sucuk harcına karıştırılan bitkisel ürünlerin (baharat) türlerinin de üçlü boyama ve hematoksilen/eozin boyama yöntemi ile teşhis edilebileceği bu çalışmadan çıkarılabilecek bir başka sonuçtur.

## 6. KAYNAK


Akkoç CGÖ, 2014. Et ve et ürünlerinde histolojik değerlendirmeler. XII. National Histology and Embryology Congress, p. 39, Ankara.

Altun SK, Temur A, Harem İŞ, 2015. Erzurum ilinde satışa sunulan fermente sucuk ve sosislerin histolojik muayenesi. Harran Üniv Vet Fak Derg, 4, 2, 73-9.

Arslan A, İlhak Oİ, Bozkurt ÖP, Şeker P, 2004. Kanatlı hayvan etlerinde et orjininin random amplified polymorphic DNA (RAPD) yöntemiyle tespiti Veteriner Bilimleri Dergisi 20(4), 11-6.

Atasever M, Çelik İ, Keleş A, Boydak M, 1999. Fermente sucuklardaki Doku Tiplerinin Histolojik Yöntemlerle Belirlenmesi.

Ayaz Y, Kaplan Y, Ayaz N, Aksoy M, 2012. Et ürünlerinin histolojik muayenesi. Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi, 23, 2, 49-56.

Ballin NZ, Vogensen FK, Karlsson AH, 2009. Species determination–Can we detect and quantify meat adulteration? Meat science, 83, 2, 165-74.

Başkaya R, Karaca T, Sevinç İ, Çakmak Ö, Yildiz A, Yörük M, 2004. İstanbul'da Satışa Sunulan Hazır Kıymaların Histolojik, Mikrobiyolojik ve Serolojik Kalitesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 15, 1, 41-6.

Büyükünal SK, Şakar FŞ, Turhan İ, Erginbaş Ç, Sandıkçı Altunatmaz S, Yılmaz Aksu F, Yılmaz Eker F, Kahraman T, 2016. Presence of salmonella spp., listeria monocytogenes, escherichia coli 0157 and nitrate-nitrite residue levels in Turkish traditional fermented meat products (sucuk and pastirma).

Cawthorn D-M, Steinman HA, Hoffman LC, 2013. A high incidence of species substitution and mislabelling detected in meat products sold in South Africa. Food Control, 32, 2, 440-9.

Cook HC, 1990. Carbonhydrates. In: The Theory and Practice of Histological Techniques. JD Bancroft, A Stewens, 3rd Edition, p. 143-53.

Culling CFA, Allison RT, Barr WT, 1985a. Connective tissue. In: Cellular Pathology Technique London, Butterworths and Co Ltd, 4, p. 164-80.

Culling CFA, Allison RT, WT B, 1985b. Haematoxylin and its couterstains. In: Cellular Pathology Technique, Eds: CFA Culling. London, Butterworths and Co Ltd, Fourth edition, p. 155-63.

Çapraz İ, 2004. Kırmızı et sektör profili. İstanbul Ticaret Odası Etüt ve Araştırma Şubesi. İstanbul.

Doğu M, Çon A, Gökalp H, 2002. Afyon ilindeki yüksek kapasiteli et işletmelerinde üretilen sucukların bazı kalite özelliklerinin periyodik olarak belirlenmesi. Turk J Vet Anim Sci, 26, 1-9.

Ekici K, Akyüz N, 2003. Farklı Hayvan Türlerine Ait Çiğ Etlerin SDS-PAGE Yöntemiyle Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 14, 2, 78-82.

Ercoşkun H, Özkal SG, 2011. Kinetics of traditional Turkish sausage quality aspects during fermentation. Food Control, 22, 2, 165-72.

Erdoğrul Ö, Ergün Ö, 2005. Kahramanmaraş piyasalarındatüketilen sucukların bazı fiziksel, kimyasal, duyusal ve microbiyolojik özellikleri. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 31, 1, 55-65.

Erdoğrul ÖT, 2002. Kahramanmaraş'ta satılan sucuk ve sosislerin histolojik yapılarının incelenmesi. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 5, 2, 9-13.

Ertaş, Topal, 1996. Gıda Hileleri Konusunda Toplum Olarak Yeterince Bilinçli miyiz. Bilim ve Teknik Dergisi 501.

Güçer L, Gövercin İ, 2010. Taklit veya tağşiş edilmiş et ve et ürünlerinin histolojik muayenesi. Analiz, 35, 24-8.

Güner A, Kav K, Tekinsen KK, Dogruer Y, Telli N, 2011. Survival of Helicobacter pylori in Turkish fermented sucuk and heat-treated sucuk during production. Journal of food protection, 74, 12, 2055-61.

İnal T, 1992. Besin hijyeni: Hayvansal gıdaların sağlık kontrolu, Final Ofset, p.

İnce E, Özfiliz N, 2016. Türkiye'de Süpermarketlerde Satışa Sunulan Fermente ve Isıl İşlem Görmüş Sucukların Histolojik Muayene ile Kalitelerinin Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 35, 1-2, 17-23.

İnce E, Özfiliz N, 2018. Detection of adulterations in fermented and heat-treated Turkish type sau-sages by histological examination. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 65, 1, 99-107.

Kaban G, Kaya M, 2009. Effects of Lactobacillus plantarum and Staphylococcus xylosus on the quality characteristics of dry fermented sausage "Sucuk". Journal of Food Science, 74, 1, S58-S63.

Karaca GP, 2017. Deneysel olarak trakeya, akciğer, özefagus, kalp, dalak ve lenf yumrusu ile yeni bahar, kırmızı toz ve kırmızı pul biber ilave edilerek hazırlanan fermente sucuklarda histolojik analizler, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü,Yüksek lisans tezi.

Karaca S, 2017. Deneysel olarak dil, ön mideler, abomazum, taşlık, baş eti, kemik ile soya, kimyon ve sarımsak ilave edilerek hazırlanan fermente sucuklarda histolojik analizler, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü,Yüksek lisans tezi.

Kaya A, 1996. Kırmızı et. Ege Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi Teknik Bülten, 28.

Kaymaz Ş, Yurteri A, Çelik H, Yargülü B, 1989. Ankara'da satılan hazır çiğ kıymalarda kas doku, bağ doku, iç organ ve yenmeyen dokuların saptanması. AÜ Vet. Fak. Derg, 36, 1, 40-52.

Latorre R, Sadeghinezhad J, Hajimohammadi B, Izadi F, Sheibani M, 2015. Application of morphological method for detection of unauthorized tissues in processed meat products. Journal of food quality and hazards control, 2, 2, 71-4.

Malakauskienė S, Alionienė I, Džiugienė D, Babrauskienė V, Riedel C, Alter T, Malakauskas M, Malakauskas M, 2016. Histological analysis for quality evaluation of cured meat sausages. Vet Med Zoot, 74, 96, 23-6.

Marcinčák S, Pospiech M, Mačanga J, Tremlová B, Turek P, 2014. Quality of sausages" Spišske párky" on Slovak and Czech markets. Folia Veterinaria, 58, 22-4.

Morsy N, Elmasry G, Sun D. NIR Spectroscopy for Detection and Quantification of Adulterants in Fresh and Thawed Minced Beef Using Linear and Non-linear Models. 3rd CIGR International Conference of Agricultural Engineering (CIGR-AgEng 2012), 2012, Valencia, Spain.

Öksüztepe G, Güran HŞ, İncili GK, Gül SB, 2011. Elazığ'da tüketime sunulan fermente sucukların mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi. FÜ Sağ Bil Vet Derg, 25, 3, 107-17.

Öznurlu Y, Çelik İ, Sur E, Telatar T, (2007). Et ve Et Ürünleri Histolojisi Ders Notları, Konya.

Özşensoy Y, Şahin S, 2016. Et ürünlerinde tür tayininin yapılmasında farklı yöntemlerin karşılaştırılması.

Öztan A, 2010. Et bilimi ve teknolojisi, Ankara, TMMOB Gıda Mühendisleri Odası, 7. Baskı, Yayın, 1, 361-9.

Pehlivanoğlu H, Nazlı B, İmamoğlu H, Çakır B, 2015. Piyasada fermente sucuk olarak satılan ürünlerin kalite özelliklerinin saptanması ve geleneksel Türk fermente sucuğu ile karşılaştırılması. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 41, 2, 191-8.

Resmi Gazete, (2005). Kırmızı Et ve Et Ürünleri Üretim Tesislerinin Çalışma ve Denetleme Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik, Tarım ve Köyişleri Bakanlığından. 5179.

Resmi Gazete, (2016). Türk Gıda Kodeksi Et ve Et Ürünleri Tebliği, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığından:. 29603.

Sarıgöl C, 1985. Yerli çiğ sucuklarda hayvansal yabancı dokular üzerinde histolojik yöntem ile araştırmalar. Doğa Bil Derg, 9, 1, 9-14.

Sayılı M, Gözener B, 2013. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Öğrencilerinin Fast-Food Tüketim Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi. Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 4, 2, 11-28.

Schmitz N, Laverty S, Kraus V, Aigner T, 2010. Basic methods in histopathology of joint tissues. Osteoarthritis and cartilage, 18, S113-S6.

Sezer C, Aksoy A, Celebi O, Deprem T, Ogun M, Bilge Oral N, Vatansever L, Giiven A, 2013. Evaluation of the quality characteristics of fermented sausages and sausage-like products sold in Kars. Eurasian J Vet Sci, 29, 3, 143-9.

TGK, 2012. Hayvansal gıdalarda bulunabilecek farmakolojik aktif maddelerin sınıflandırılması ve maksimum kalıntı limitleri yönetmeliği. Resmi Gazete, 28282.

Torun A, 1999. Sosislerin histolojik muayenelerinde kullanılacak uygun boyama yöntemlerinin araştırılması, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Tosun D, Demirbaş N, 2012. Türkiye'de Kırmızı Et ve Et Ürünleri Sanayiinde Gıda Güvenliği Sorunları ve Öneriler. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26, 1, 93-102.

Turan S, 2006. Karkas Yapısı, Kıl Morfolojik Özellikleri ve Yağ Asitleri Kompozisyonlarına Göre Et Hayvan Türlerinin Tanımlanması Üzerine Bir Araştırma, Çukurova Üniversitesi Adana.

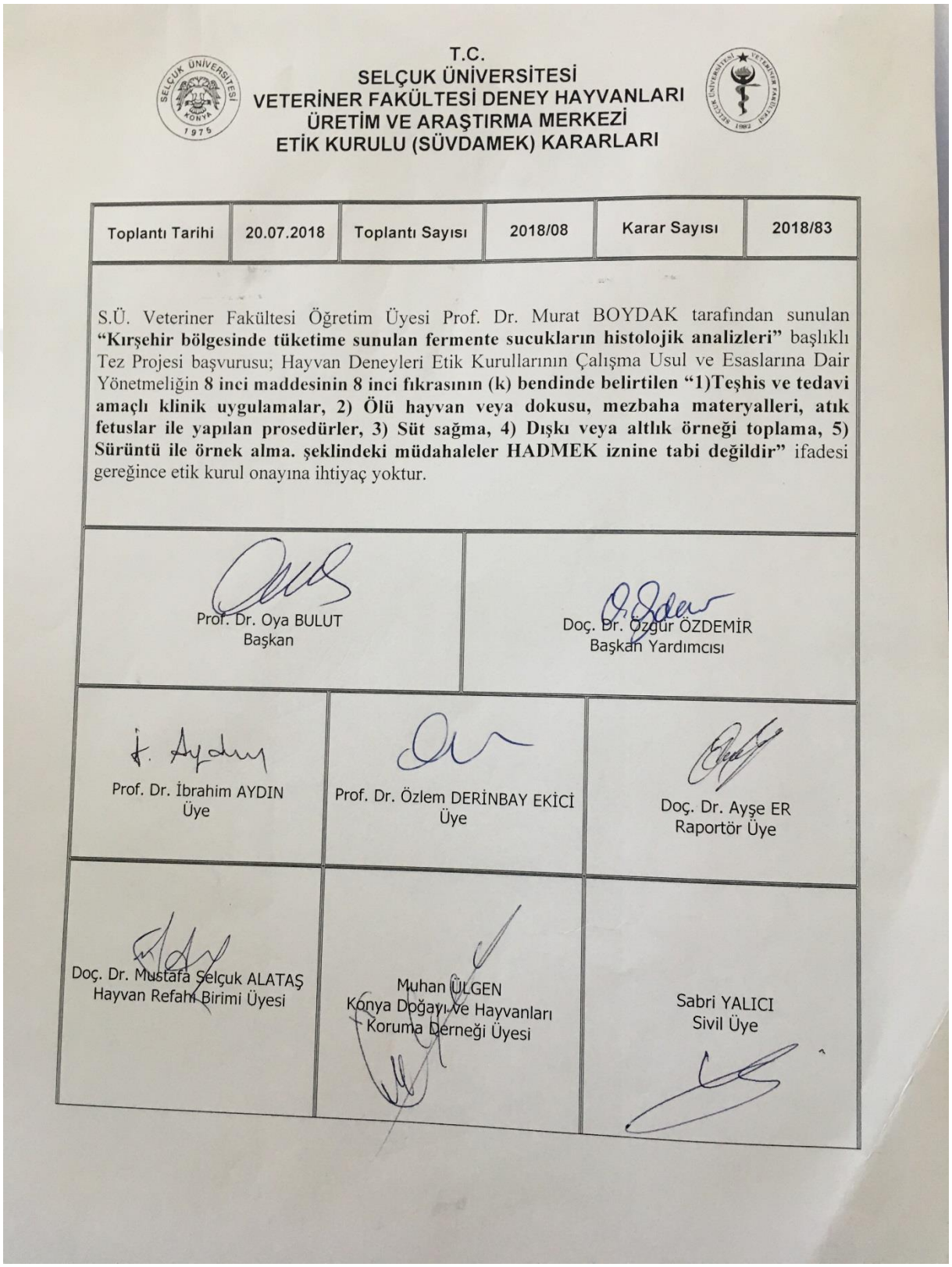
Uğurlu S, 1989. Histolojik yöntemlerle sucuk-lardaki hayvansal kaynaklı katkı maddelerinin (doku ve organ parçaları) tesbiti ve histolojik değerlendirmelerin etki alanı. İstanbul ÜniversitesiVeteriner Fakültesi Dergisi, 15, 2, 71-90.

Yaman Ö, Öznurlu Y, Çelik İ, Aydın M, Kutlu E, Karaman S, Ilık K. Histological survey on the tissue types in the Turkish fermented suaseges consumed in Konya. 5th International Veterinary Medicine Students Scientific Research Congress, 8-10, 2003, İstanbul.

Yıldız A, Karaca T, Çakmak Ö, Yörük M, Başkaya R, 2004. İstanbul'da tüketime sunulan köftelerin histolojik, mikrobiyolojik ve serolojik kalitesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 15, 1, 53-7.

## 7. EKLER

EK -1: Etik Kurul Onayı



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
VETERİNER FAKÜLTESİ DENEY HAYVANLARI
ÜRETİM VE ARAŞTIRMA MERKEZİ
ETİK KURULU (SÜVDAMEK) KARARLARI

| Toplantı Tarihi | 20.07.2018 | Toplantı Sayısı | 2018/08 | Karar Sayısı | 2018/83 |
|---|---|---|---|---|---|

S.Ü. Veteriner Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Murat BOYDAK tarafından sunulan **"Kırşehir bölgesinde tüketime sunulan fermente sucukların histolojik analizleri"** başlıklı Tez Projesi başvurusu; Hayvan Deneyleri Etik Kurullarının Çalışma Usul ve Esaslarına Dair Yönetmeliğin **8 inci maddesinin 8 inci fıkrasının (k) bendinde belirtilen "1)Teşhis ve tedavi amaçlı klinik uygulamalar, 2) Ölü hayvan veya dokusu, mezbaha materyalleri, atık fetuslar ile yapılan prosedürler, 3) Süt sağma, 4) Dışkı veya altlık örneği toplama, 5) Sürüntü ile örnek alma. şeklindeki müdahaleler HADMEK iznine tabi değildir"** ifadesi gereğince etik kurul onayına ihtiyaç yoktur.

| | |
|---|---|
| Prof. Dr. Oya BULUT<br>Başkan | Doç. Dr. Özgür ÖZDEMİR<br>Başkan Yardımcısı |
| Prof. Dr. İbrahim AYDIN<br>Üye | Prof. Dr. Özlem DERİNBAY EKİCİ<br>Üye |
| Doç. Dr. Ayşe ER<br>Raportör Üye | |
| Doç. Dr. Mustafa Selçuk ALATAŞ<br>Hayvan Refahı Birimi Üyesi | Muhan ÜLGEN<br>Konya Doğayı ve Hayvanları Koruma Derneği Üyesi |
| Sabri YALICI<br>Sivil Üye | |

## 8. ÖZGEÇMİŞ

Şubat 1989'da Kırşehir Özbağ Kasabası'nda doğdu. İlk ve orta öğrenimini Kırşehir'de tamamladı. Haziran 2006'da Kırşehir Lisesi'nden mezun oldu. Eylül 2008'de Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesinde başladığı üniversite eğitimini Haziran 2014'te Veteriner Hekim olarak tamamladı. Mezuniyet sonrası Antalya'da bulunan Osmanlı Çiftliğinde çalıştı. Askerlik görevini Mart-Eylül 2015 tarihleri arasında Bursa'da tamamladı. Yine 2015 yılında Optima Besin Maddeleri Sanayi ve Ticaret A.Ş. de Bölge müdürü olarak çalıştı. Şubat 2017'den itibaren Kırşehir Ticaret Borsasında (Canlı Hayvan Pazar yerinde) sorumlu veteriner hekim olarak çalışmaya başladı ve halen bu görevde devam etmektedir.