T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DENEYSEL OLARAK TRAKEYA, AKCİĞER, ÖZEFAGUS, KALP, DALAK VE LENF YUMRUSU İLE YENİ BAHAR, KIRMIZI TOZ VE KIRMIZI PUL BİBER İLAVE EDİLEREK HAZIRLANAN FERMENTE SUCUKLARDA HİSTOLOJİK ANALİZLER

Gülçin PEKER KARACA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HİSTOLOJİ VE EMBRİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Danışman
Prof. Dr. Emrah SUR

KONYA-2017

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DENEYSEL OLARAK TRAKEYA, AKCİĞER, ÖZEFAGUS, KALP, DALAK VE LENF YUMRUSU İLE YENİ BAHAR, KIRMIZI TOZ VE KIRMIZI PUL BİBER İLAVE EDİLEREK HAZIRLANAN FERMENTE SUCUKLARDA HİSTOLOJİK ANALİZLER

Gülçin PEKER KARACA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HİSTOLOJİ VE EMBRİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Danışman
Prof. Dr. Emrah SUR

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 15202032 proje numarası ile desteklenmiştir.

KONYA-2017

ÖNSÖZ

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de son yıllarda ekonomik kaygılar ve kolay yoldan kazanç elde etme yolları bazı art niyetli ve ahlaki değer yargıları gelişmemiş insanları gıda üretiminde hileye yöneltmektedir. Diğer gıda maddelerinden farklı olarak kalite, maliyet, değer ve elde etme süreci açısından oldukça geniş bir yelpazede değerlendirilen et ve et ürünleri ise en çok hile yapılan gıda ürünü olarak karşımıza çıkmaktadır. Olayın ekonomik ve etik boyutunun yanı sıra et ve et ürünlerinde üremesi muhtemel mikroorganizmalar ve toksinler, bu tür hilelerin halk sağlığı açısından da kritik bir öneme sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Dolayısıyla et ve et ürünlerinde yapılan hilelerin ortaya çıkarılmasında kullanılacak olan metotların geliştirilmesi ve etkin bir şekilde uygulanmasını sağlamak için gerekli yasal düzenlemelerin yapılması, bu düzenlemelerin günün koşullarına göre belirli aralıklarla güncellenmesi ve bu tür hilelere karşı caydırıcı önlemlerin tekrar gözden geçirilmesi gerektiği açıktır. Et ve et ürünlerinde en sık yapılan hilelerden birisi de ürün harcında bulunmasına izin verilmeyen bazı dokuların ürün harcına karıştırılmasıdır. Bu çalışmada deneysel olarak ürün harcına farklı dokuların karıştırılması sonrasında üretilen sucuk örneklerinden hazırlanan parafin ve kriyostat kesitlerin farklı boyama yöntemleri ile boyanarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca iki farklı baharat türünün de histolojik kesitlerde farklı boyama yöntemlerinin uygulanması sonucunda kesin teşhislerinin yapılabilirliği de test edilmiştir.

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde maddi destek sağlayan Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Koordinatörlüğü'ne ve çalışmanın her aşamasında destek ve yardımlarını gördüğüm başta danışman hocam Prof. Dr. Emrah SUR' a, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri ve Elemanlarına ve bu çalışma sürecinde her türlü yardım ve desteğini esirgemeyen değerli eşim Sedat KARACA, kızım Hatice Berra, oğlum Ahmed Said KARACA'ya teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ ... **ii**
İÇİNDEKİLER ... **iii**
SİMGELER VE KISALTMALAR ... **v**
ŞEKİLLER ... **vi**
ÖZET ... **xiii**
SUMMARY ... **xıv**
1.GİRİŞ ... **1**
1.1.Et ve Et Ürünlerinde Histolojik Analizler ... 2
1.2.Et ve Et Ürünlerinin Histolojik Muayenesinde Bulunmasına İzin Verilen Dokuların Histolojik Görünümleri ... 4
1.2.1. İskelet Kası Dokusu ... 4
1.2.2. Bağ Dokusu ... 4
1.2.3. Yağ Dokusu ... 5
1.3.Et ve Et Ürünleri Harcına Hile Amaçlı Karıştırılan Bazı Dokuların Normal Histolojik Yapıları ... 6
1.3.1. Trake (Soluk Borusu) ... 6
1.3.2. Akciğer ... 6
1.3.3. Ösefagus (Yemek Borusu) ... 7
1.3.4. Kalp Kası Dokusu ... 7
1.3.5. Düz Kas Dokusu ... 8
1.3.6. Lenf Yumrusu ... 8
1.3.7. Dalak ... 9
1.4.Et ve Et Ürünleri Harcında Kullanılan Bazı Bitkisel Ürünler ... 9
1.4.1. Yenibahar (Pimenta racemosa) ... 9
1.4.2. Kırmızı Biber (Capsicum annuum) ... 9
1.5. Fermente Sucuk ... 10
2.GEREÇ VE YÖNTEM ... **11**
3.BULGULAR ... **12**
3.1.Trake (Soluk Borusu) ... 12
3.2.Akciğer ... 19
3.3.Ösefagus (Yemek Borusu) ... 26
3.4.Kalp Kası Dokusu ... 33

3.5.Lenf Yumrusu..... 41
3.6.Dalak 46
3.7.Yenibahar 51
3.8.Kırmızı Biber..... 54
4.TARTIŞMA 57
5.SONUÇ VE ÖNERİLER..... 66
6.KAYNAKLAR 68
7.EKLER..... 71
8.ÖZGEÇMİŞ..... 72

SİMGELER VE KISALTMALAR

GMT: Gıda Maddeleri Tüzüğü

PAS: Periyodik Asit Schiff Reeaksiyonı

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

TGK: Türk Gıda Kodeksi

ŞEKİLLER

Şekil 3.1. Deneysel olarak ürün harcına trake dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. HK: Hiyalin kıkırdak dokusu. Üçlü boyama. X10. **12**

Şekil 3.2. Deneysel olarak ürün harcına trake dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. 1: Hiyalin kıkırdak dokusu, 2: İskelet kasları. Üçlü boyama. X10. **13**

Şekil 3.3. Deneysel olarak ürün harcına trake dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. HK: Hiyalin kıkırdak dokusu. Üçlü boyama. X10. **13**

Şekil 3.4. Deneysel olarak ürün harcına trake dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. HK: Hiyalin kıkırdak dokusu. Hematoksilen/Eozin boyama yöntemi. X10. **14**

Şekil 3.5. Deneysel olarak ürün harcına trake dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. HK: Hiyalin kıkırdak dokusu, İK: İskelet kasları. Pappenheim'ın panoptik boyaması. X10. **15**

Şekil 3.6. Deneysel olarak ürün harcına trake dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. HK: Hiyalin kıkırdak dokusu. Pappenheim'ın panoptik boyaması. X10. **15**

Şekil 3.7. Deneysel olarak ürün harcına trake dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. HK: Hiyalin kıkırdak dokusu. PAS reaksiyonu. X10. **16**

Şekil 3.8. Deneysel olarak ürün harcına trake dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. HK: Hiyalin kıkırdak dokusu. PAS reaksiyonu. X10. **16**

Şekil 3.9. Deneysel olarak ürün harcına trake dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. Ok: Hiyalin kıkırdak dokusu. Retiküler iplik boyası. X4. **17**

Şekil 3.10. Deneysel olarak ürün harcına trake dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. HK: Hiyalin kıkırdak dokusu. Retiküler iplik boyası. X10. **17**

Şekil 3.11. Deneysel olarak ürün harcına trake dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. HK: Hiyalin kıkırdak dokusu. Safranin O boyama yöntemi. X4. **18**

Şekil 3.12. Deneysel olarak ürün harcına trake dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. 1: Hiyalin kıkırdak dokusu, 2: İskelet kasları. Safranin O boyama yöntemi. X4. **18**

Şekil 3.13. Deneysel olarak ürün harcına akciğer dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. 1: Bronş, 2: Hiyalin kıkırdak dokusu. Üçlü boyama. X10. **19**

Şekil 3.14. Deneysel olarak ürün harcına akciğer dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. 1: Bronş lümeni, 2: Hiyalin kıkırdak dokusu, 3: Düz kas dokusu, e: Epitel, Ok: Kinosilyumlar. Üçlü boyama. X10. **20**

Şekil 3.15. Deneysel olarak ürün harcına akciğer dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. L: Bronş lümeni. Üçlü boyama. X10. **20**

Şekil 3.16. Deneysel olarak ürün harcına akciğer dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. 1: Bronş lümeni, 2: Bronçuk lümeni, Ok: Düz kas dokusu. Hematoksilen/Eozin boyama yöntemi. X10. **21**

Şekil 3.17. Deneysel olarak ürün harcına akciğer dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. Ok: Bronş. Pappenheim'in panoptik boyama yöntemi. X10. **22**

Şekil 3.18. Deneysel olarak ürün harcına akciğer dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. L: Bronş lümeni. Pappenheim'in panoptik boyama yöntemi. X10. **22**

Şekil 3.19. Deneysel olarak ürün harcına akciğer dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. Br: Bronşçuk. PAS reaksiyonu. X20. **23**

Şekil 3.20. Deneysel olarak ürün harcına akciğer dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. Br: Bronşçuk. PAS reaksiyonu. X20. **23**

Şekil 3.21. Deneysel olarak ürün harcına akciğer dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. HK: Hiyalin kıkırdak. Retiküler iplik boyası. X10. **24**

Şekil 3.22. Deneysel olarak ürün harcına akciğer dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. L: Bronş lümeni, Oklar: Bronş epiteli. Retiküler iplik boyası. X10. **24**

Şekil 3.23. Deneysel olarak ürün harcına akciğer dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. HK: Hiyalin kıkırdak. Safranin O boyaması. X10. **25**

Şekil 3.24. Deneysel olarak ürün harcına akciğer dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. HK: Hiyalin kıkırdak. Safranin O boyaması. X10. **25**

Şekil 3.25. Deneysel olarak ürün harcına özefagus dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. 1: Çok katlı yassı **26**

keratinize epitel, 2: Bağ dokusu katmanı, 3: Düz kaslar. Üçlü boyama. X4.

Şekil 3.26. Deneysel olarak ürün harcına özefagus dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. 1: Çok katlı yassı keratinize epitel, 2: Bağ dokusu katmanı. Üçlü boyama. X10. **27**

Şekil 3.27. Deneysel olarak ürün harcına özefagus dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. 1: Çok katl yassı keratinize epitel, 2: Bağ dokusu katmanı, 3: Düz kaslar. Hematoksilen/eozin boyama yöntemi. X4. **28**

Şekil 3.28. Deneysel olarak ürün harcına özefagus dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. 1: Çok katlı yassı keratinize epitel, 2: Bağ dokusu katmanı, 3: Düz kaslar. Hematoksilen/eozin boyama yöntemi. X20. **28**

Şekil 3.29. Deneysel olarak ürün harcına özefagus dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. E: Çok katlı yassı keratinize epitel, Oklar: Mikroskobik papillalar. Pappenheim'ın panoptik boyama yöntemi. X4. **29**

Şekil 3.30. Deneysel olarak ürün harcına özefagus dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. E: Çok katlı yassı keratinize epitel, Oklar: Mikroskobik papillalar. Pappenheim'ın panoptik boyama yöntemi. X4. **29**

Şekil 3.31. Deneysel olarak ürün harcına özefagus dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. E: Çok katlı yassı keratinize epitel, Oklar: Koyu boyanan keratin katmanı. PAS reaksiyonu. X4. **30**

Şekil 3.32. Deneysel olarak ürün harcına özefagus dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. E: Çok katlı yassı keratinize epitel, Oklar: Mikroskobik papillalar. PAS reaksiyonu. **31**

X4.

Şekil 3.33. Deneysel olarak ürün harcına özefagus dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. E: Çok katlı yassı keratinize epitel, Oklar: Mikroskobik papillalar. Retiküler iplik boyası. X10. **31**

Şekil 3.34. Deneysel olarak ürün harcına özefagus dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. E: Çok katlı yassı keratinize epitel, Oklar: Mikroskobik papillalar. Retiküler iplik boyası. X4. **32**

Şekil 3.35. Deneysel olarak ürün harcına özefagus dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. 1: Çok katlı yassı keratinize epitel, 2: Bağ dokusu katmanı, Oklar: Mikroskobik papillalar. Safranin O boyama yöntemi. X4. **32**

Şekil 3.36. Deneysel olarak ürün harcına özefagus dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. 1: Çok katlı yassı keratinize epitel, 2: Bağ dokusu katmanı, Oklar: Mikrskobik papillalar. Safranin O boyama yöntemi. X4. **33**

Şekil 3.37. Deneysel olarak ürün harcına kalp kası dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. Oklar: Kapillar damarlar. Üçlü boyama. X40. **34**

Şekil 3.38. Deneysel olarak ürün harcına kalp kası dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. Büyük oklar: Kollateral bağlantı kolları, Küçük oklar: Kapillar damarlar. Üçlü boyama. X20. **34**

Şekil 3.39. Deneysel olarak ürün harcına kalp kası dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. 1: Boyuna kas telleri, **35**

2: Enine kas telleri. Üçlü boyama. X10.

Şekil 3.40. Deneysel olarak ürün harcına kalp kası dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. 1: Kalp kası dokusunun enine kesiti, 2: İskelet kası dokusunun boyuna kesiti, Büyük oklar: Merkezi yerleşimli çekirdekler, Küçük oklar: Periferde yerleşen çekirdekler. Hematoksilen/eozin boyama yöntemi. X40. **36**

Şekil 3.41. Deneysel olarak ürün harcına kalp kası dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesitte iskelet kasları. Oklar: Periferde yerleşen çekirdekler. Hematoksilen/eozin boyama yöntemi. X20. **36**

Şekil 3.42. Deneysel olarak ürün harcına kalp kası dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. Oklar: Kollateral bağlantı kolları. Hematoksilen/eozin boyama yöntemi. X40. **37**

Şekil 3.43. Deneysel olarak ürün harcına kalp kası dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. Büyük oklar: Kollateral bağlantı kolları, Küçük oklar: Çekirdekler. Pappenheim'ın panoptik boyama yöntemi. X20. **37**

Şekil 3.44. Deneysel olarak ürün harcına kalp kası dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. Büyük oklar: Kollateral bağlantı kolları, Küçük oklar: Çekirdekler. Pappenheim'ın panoptik boyama yöntemi. X40. **38**

Şekil 3.45. Deneysel olarak ürün harcına kalp kası dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. 1: Enine kalp kası kesiti, 2: Boyuna kalp kası kesiti. X20. **39**

Şekil 3.46. Deneysel olarak ürün harcına kalp kası dokusunun ilave edildiği **39**

sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. Oklar: Kollateral bağlantı kolları. Retiküler iplik boyası. X20.

Şekil 3.47. Deneysel olarak ürün harcına kalp kası dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. Oklar: Kollateral bağlantı kolları. Retiküler iplik boyası. X10. **40**

Şekil 3.48. Deneysel olarak ürün harcına kalp kası dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. Büyük oklar: Boyuna kas teli kesitleri. Küçük oklar: Enine kas teli kesitleri. Safranin O boyama yöntemi. X10. **40**

Şekil 3.49. Deneysel olarak ürün harcına lenf yumrularının ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. 1: Lenf folikülleri, 2: Lenfatik kordon, Oklar: Trabekül parçaları. Üçlü boyama. X10. **41**

Şekil 3.50. Deneysel olarak ürün harcına lenf yumrularının ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. 1: Lenf folikülü, 2: Lenfatik kordon. Üçlü boyama. X20. **42**

Şekil 3.51. Deneysel olarak ürün harcına lenf yumrularının ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. LD: Lenfoid doku, Ok: Trabekül parçası. Hematoksilen/eozin boyama yöntemi. X20. **42**

Şekil 3.52. Deneysel olarak ürün harcına lenf yumrularının ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. 1: Lenf folikülü, 2: Trabekül parçası. Pappenheim'ın panoptik boyama yöntemi. X20. **43**

Şekil 3.53. Deneysel olarak ürün harcına lenf yumrularının ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. LD: Lenfoid doku. Pappenheim'ın panoptik boyama yöntemi. X40. **43**

Şekil 3.54. Deneysel olarak ürün harcına lenf yumrularının ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. LD: Lenfoid doku. **44**

Safranin O boyama yöntemi. X10.

Şekil 3.55. Deneysel olarak ürün harcına lenf yumrularının ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. 1: Lenf folikülü, 2: Trabekül parçaları. Retiküler iplik boyası. X20. **45**

Şekil 3.56. Deneysel olarak ürün harcına lenf yumrularının ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. LD: Lenfoid doku. Safranin O boyama yöntemi. X20. **45**

Şekil 3.57. Deneysel olarak ürün harcına dalak dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. LD: Lenfoid doku. Üçlü boyama. X20. **46**

Şekil 3.58. Deneysel olarak ürün harcına dalak dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. 1: Lenfoid doku, 2: İskelet kasları. Üçlü boyama. X10. **47**

Şekil 3.59. Deneysel olarak ürün harcına dalak dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. LF: Lenf folikülleri. Hematoksilen/eozin boyama yöntemi. X4. **47**

Şekil 3.60. Deneysel olarak ürün harcına dalak dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. LD: Lenfoid doku, 1: Dalak kapsülü, 2: Trabekül parçası. Pappenheim'ın panoptik boyama yöntemi. X10. **48**

Şekil 3.61. Deneysel olarak ürün harcına dalak dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. LD: Lenfoid doku. Pappenheim'ın panoptik boyama yöntemi. X40. **48**

Deneysel olarak ürün harcına dalak dokusunun ilave edildiği

Şekil 3.62. sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. LD: Lenfoid doku. PAS reaksiyonu. X40. **49**

Şekil 3.63. Deneysel olarak ürün harcına dalak dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. LD: Lenfoid doku. PAS reaksiyonu. X40. **49**

Şekil 3.64. Deneysel olarak ürün harcına dalak dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. LF: Lenf folikülü. Retiküler iplik boyası. X20. **50**

Şekil 3.65. Deneysel olarak ürün harcına dalak dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. LF: Lenf folikülü. Retiküler iplik boyası. X10. **50**

Şekil 3.66. Deneysel olarak ürün harcına dalak dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. LD: Lenfoid doku. Safranin O boyama yöntemi. X20. **51**

Şekil 3.67. Deneysel olarak ürün harcına yenibahar ilave edilerek hazırlanan sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesitinde lökoplast oldukları tahmin edilen küresel oluşumlar. Üçlü boyama. X100. **52**

Şekil 3.68. Deneysel olarak ürün harcına yenibahar ilave edilerek hazırlanan sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesitinde lökoplast oldukları tahmin edilen küresel oluşumlar. Üçlü boyama. X100. **52**

Şekil 3.69. Deneysel olarak ürün harcına yenibahar ilave edilerek hazırlanan sucuk örneğinden alınan bir parafin kesitinde lökoplastlar. Üçlü boyama. X40. **53**

Deneysel olarak ürün harcına yenibahar ilave edilerek hazırlanan

Şekil 3.70. sucuk örneğinden alınan bir parafin kesitinde lökoplast oldukları tahmin edilen küresel oluşumlar. Hematoksilen/eozin boyama yöntemi. X40. **53**

Şekil 3.71. Deneysel olarak ürün harcına yenibahar ilave edilerek hazırlanan sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesitinde lökoplastlar. Safranin O boyama yöntemi. X40. **54**

Şekil 3.72. Deneysel olarak ürün harcına kırmızı pul biber ilave edilerek hazırlanan sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesitinde bitki hücrelerinin içerisinde kromoplast oldukları tahmin edilen nar taneciği benzeri oluşumlar görülmekte. Üçlü boyama. X40. **55**

Şekil 3.73. Deneysel olarak ürün harcına kırmızı pul biber ilave edilerek hazırlanan sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesitinde bitki hücrelerinin içerisinde kromoplast oldukları tahmin edilen nar taneciği benzeri oluşumlar görülmekte. Üçlü boyama. X40. **55**

Şekil 3.74. Deneysel olarak ürün harcına kırmızı toz biber ilave edilerek hazırlanan sucuk örneğinden alınan bir parafin kesitinde bitki hücrelerinin içerisinde kromoplast oldukları tahmin edilen nar taneciği benzeri oluşumlar görülmekte. Üçlü boyama. X40. **56**

Şekil 3.75 Deneysel olarak ürün harcına kırmızı toz biber ilave edilerek hazırlanan sucuk örneğinden alınan bir parafin kesitinde koyu boyanmış hücre duvarları görülmekte. PAS reaksiyonu. X100. **56**

ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Deneysel Olarak Trakeya, Akciğer, Özefagus, Kalp, Dalak ve Lenf Yumrusu ile Yeni bahar, Kırmızı Toz ve Kırmızı Pul Biber İlave Edilerek Hazırlanan Fermente Sucuklarda Histolojik Analizler

Gülçin Peker KARACA
Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı
YÜKSEK LİSANS TEZİ
KONYA-2017

Bu çalışmanın amacı 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 kriyostat kesitlerinde farklı boyama yöntemleri kullanılarak dokuların histolojik teşhisinin yapılmasıdır. Bu amaçla sığır eti kıyması ile aynı hayvan türüne ait trakeya, akciğer, ösefagus, kalp, lenf yumruları ve dalak ile bazı baharatlar (yeni bahar(*Pimenta racemosa*), kırmızı pul biber ve kımızı toz biber (*Capsicum annuum*)) kullanıldı. Her bir organdan alınan 150 gr'lık kıyma örnekleri ayrı ayrı 450 gr' lık sığır kıyması ile karıştırıldı. Baharatların her biri de yine ayrı ayrı olmak koşulu ile hazırlanan ürün harcına %1-2 oranında ilave edildi. Taze hazırlanan ürün harçları sentetik sucuk kılıfına doldurulduktan sonra uygun sürelerde olgunlaştırıldı. Her bir sucuktan ikişer parça doku örneği alındı. Sucuk örneklerinden alınan parçalardan bir kısmı jelatine beleme yöntemi ile hazırlanıp parafinde bloklanırken bir kısmından jelatine beleme işleminden sonra kriyostatta kesit alındı. Alınan kriyostat ve parafin kesitler Crossmon'ın üçlü boyama yöntemi, periyodik asit schiff reaksiyonu (PAS), hematoksilen/eozin, Pappenheim'in panaoptik boyaması, Gordon ve Sweets'in retiküler iplik boyaması ve safranin O boyama yöntemi ile boyandılar. Sonuç olarak tüm doku ve baharatların parafin kesitlerine uygulanan üçlü boyama yönteminin diğer yöntemlere nazaran daha iyi sonuç verdiği tespit edildi.

Anahtar Sözcükler: Fermente sucuk, histoloji, kırmızı biber, yeni bahar.

SUMMARY

REPUBLIC of TURKEY
SELCUK UNİVERSITY
HEALTH SCIENCES INSTITUTE

Histological Analysis of Fermented Sausages Experimentally Produced By Addition of Trachea, Lungs, Esophagus, Heart, Spleen, Lymph Nodes and Pimento, Chilli Powder and Red Pepper Flakes

Gülçin Peker KARACA
Department of Histology and Embryology
MASTER OF THESIS
Konya-2017

The aim of this study is to histologically identify different internal organs, tissues and spices in fermented sausage experimentally produced by addition of some certain organs, tissues (trachea, lungs, esophagus, heart, spleen, lymph nodes) and spices [pimento (*Pimenta racemosa*), chilli powder and red pepper flakes (*Capsicum annuum*)] in paraffin and cryostat sections using different staining methods. In this purpose, minced meat and trachea, lungs, esophagus, heart, spleen, and lymph nodes from beef, and spices [pimento (*Pimenta racemosa*), chilli powder and red pepper flakes (*Capsicum annuum*)] were used. Sausages were experimentally produced by addition of 150 g different organs and 450 g minced meat. Each spice was added separately 1-2% into the each mixture. After freshly prepared products were filled into synthetic sausage casing, sausages were fermentated appropriate times. Two tissue samples were taken from the each sausages. One of them was immersed gelatine and embedded in paraffin whereas the other pieces were processed for cryostat after embedding gelatine. All cryostat and paraffin sections were stained with Crossmon's trichrome stain, haematoxylin and eosin, Pappenheim's panoptic stain, periodic acid schiff reaction (PAS), Gordon and Sweet's reticular fiber stain and safranin O staining methods. In conclusion, it was demonstrated that Crossmon's trichrome staining method carried out on the paraffin sections gave the best results compared to other staining methods for all tissues and spices.

Key Words: Fermented sausage, histology, pimento, red pepper.

1. GİRİŞ

Et ve et ürünleri, içermiş oldukları esansiyel amino asitler ve vitamin kompleksleri nedeniyle başta gelişme çağındaki çocuklar olmak üzere herkesin günlük hayatta ihtiyaç duyduğu besin ögelerinin başında gelmektedir. Toplumun her kesiminde kendini belli eden bilinçli ve sağlıklı beslenme algısının gelişmesiyle birlikte yüksek maliyetine karşın et ve et ürünlerinin tüketimi her geçen gün artmaktadır.

Türk toplumunun tarihsel süreci incelendiğinde etin beslenme alışkanlığımızdaki yeri tartışılmazdır. Uygun olmayan koşullarda hızla bozulması nedeniyle kısa sürede tüketemeyeceği eti bir şekilde bozulmadan saklayabilecek yöntemler geliştiren atalarımız, büyük savaşlar ve göçler gibi zor dönemlerde tüketebilmek amacıyla da etin uzun süre saklanmasına büyük önem vermiş ve bu amaçla kurutma işleminden fermentasyona, baharatlama işleminden kurutulmuş bağırsak içerisinde saklamaya kadar pek çok yöntem geliştirmiştir.

Son yıllarda gelişen üretim teknolojileri ve değişen beslenme alışkanlıklarıyla birlikte salam, sosis, sucuk, hazır köfte, hamburger köfte gibi işlenmiş et ürünlerinin tüketimi de hızla artmıştır. Bununla birlikte söz konusu ürünlerin yüksek maliyeti, toplumun her kesiminden insanların bu ürünlere olan talebi ve bir takım art niyetli kişilerin kolay yoldan kazanç elde etme hırsları ciddi kalite sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Bu noktada en sık karşılaşılan sorunlardan bir tanesi ve belki de en önemlisi üretim maliyetini düşürmek ve daha fazla kazanç elde etmek amacıyla ürün harcına düşük kaliteli ya da raf ömrünü tamamlamış etlerin yanı sıra katılmaması gereken iç organ ve dokuların karıştırılmasıdır.

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

bulunmayan ancak histolojik kesitlerde sakatat ve bunun yanında etin yenilemeyen kısımları olarak tanımlanan dokular tespit edilen et ürünleri TGK Et Ürünleri Tebliği'ne aykırı olarak kabul edilmektedir.

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından kabul edilen ve 05.12.2012 tarihli Resmi Gazete'de yayınlanan tebliğe göre de büyükbaş ve küçükbaş hayvan etleri birbirleriyle; kanatlı hayvan türlerinden elde edilen etler de yine kendi aralarında birbirleri ile karıştırılabilirken kanatlı hayvan türlerine ait etler ile büyük- ve küçükbaş hayvan etlerinin birbirleri ile karıştırılması yasaklanmıştır (TEBLİĞ NO: 2012/74, Madde 5).

Et ve et ürünlerinde yapılan hilelerin iki önemi vardır. Öncelikle söz konusu et ürününün maliyetini yasal olmayan bir biçimde düşürüp ucuza satarak tüketiciyi kandırmak ve böylece sağlıklı ve kaliteli ürün karşısında haksız rekabet ortamı yaratmaktır. İkinci olarak da halk sağlığının tehdit edilerek gıda güvenliğinin yok sayılmasıdır. Özellikle sakatat olarak da bilinen iç organların ürün harcına karıştırılması ile pek çok hastalık etkenin bulaşma riski ortaya çıkmaktadır (Ayaz ve ark 2012).

Üretimde yapılan hileler (Tağşiş) gıdaların ve gıda ile temasta bulunan her türlü malzemenin, mevzuatta belirtilen kriterlere veya izin verilen özelliklere aykırı olmasıdır. Et ve et ürünleri gerek maliyetlerinin yüksek olması ve gerekse tağşişe müsait yapısından dolayı en fazla hile yapılan gıdaların başında gelir. Bu alanda yapılan hileler 3 temel başlık altında ele alınmaktadır (Güçer ve Gövercin 2010).

1. Kullanımına izin verilen katkı maddelerinin belirlenen sınırların üzerinde kullanılması ya da kullanımına izin verilmeyen katkı maddesinin kullanımı,

2. Etiket bilgisinde yer almayan ve daha ucuz olan farklı hayvan türlerine ait etlerin kullanılması,

3. İskelet kası ve yağ dokunun dışında diğer hayvansal dokuların kullanılması.

1.1. Et ve Et Ürünlerinde Histolojik Analizler

Daha öncede bahsedildiği gibi et ve et ürünlerinde üretim maliyetini azaltmak amacıyla bazı kullanılmayan veya raf ömrünü tüketerek kullanılamayacak duruma

gelmiş hayvansal dokuların ürün harcına karıştırılmasıyla yapılan işlemler "et ürünlerinde yapılan hileler" olarak değerlendirilir (Sarıgöl 1985, Torun 1999). Yüksek devirli kuter ve kolloid değirmenler gibi gelişen üretim teknolojilerine paralel olarak yapılan hileler de artmış ve bunların tespit edilmesi de aynı oranda güçleşmiştir. Söz konusu hilelerin tespit edilmesi amacıyla çeşitli yöntemler uygulanmakla beraber ülkemiz laboratuar koşullarında et ve et ürünlerinin kalite kontrolünde en çok kimyasal, mikrobiyolojik, serolojik ve duyusal muayene yöntemleri uygulanmaktadır (Erdoğrul 2002, Yaman ve ark 2003, Yıldız ve ark 2004, Öznurlu ve ark 2007, Özşensoy ve Şahin 2016).

Kimyasal yöntemlerle ürünün kalitesini düşüren ve besleyici değerlerini azaltan bitkisel kökenli maddelerin katılma oranının tayini yapılırken; mikrobiyolojik yöntemlerle ürünlerin ham maddelerinin elde edilmesinden sofraya gelene kadar geçen süreçte hijyenik koşullara dikkat edilip edilmediği tespit edilmektedir. Serolojik yöntemler, ürün harcında eti kullanılan hayvan türlerinin belirlenmesinde kullanılırken, duyusal muayene değerlendirmesi ise ürünlerin genel görünümü ve lezzetleri gibi kişilere göre değişebilen subjektif kriterler hakkında fikir vermektedir (Yıldız ve ark 2004, Güçer ve Gövercin 2010).

Adı geçen bu muayenelere ek olarak et ürünlerinde histolojik muayeneler de yapılmaktadır. Özelikle hayvansal ürünlerdeki bağ dokusunun temel unsuru olan kollajenin yapısında yer alan prolin ve hidroksi prolin moleküllerinin biyokimyasal analizlerle ölçümleri yapılarak et ürünlerindeki kollagen miktarı hakkında bilgi edinilebilse de, et ürünlerine katılan doku tiplerinin ortaya çıkarıldığı histolojik muayenenin yerini hiçbir yöntem alamamaktadır (Kaymaz ve ark 1989, Malakauskienė ve ark 2016).

Gıda muayenelerinde histolojik analizler başlıca iki amaca yönelik olarak yapılmaktadır (Öznurlu ve ark 2007, Güçer ve Gövercin 2010).

1. Ürünlere hile amaçlı katılan ve ülkemizde insan gıdası olarak kullanılmasına izin verilmeyen doku parçalarını tespit etmek,

2. Gıda Maddeleri Tüzüğüne göre et ve et ürünlerinde bulunmaması gereken yabancı organ ve dokuları, bitkisel dokuları ve diğer maddelerin belirlenmesini sağlamak.

Histolojik muayenelerin et ve et ürünlerine ilk kez kullanılmaya başlanması, 1910'lu yıllarda gerçekleşmiştir. Jaeger isimli araştırıcı ilk kez et ürünlerinden alınan kesitlerin boyanmasıyla hazırlanan histolojik preparatların mikroskop altında incelenmesi suretiyle ürünü oluşturan doku tiplerinin mikroskopta belirlenebileceğini ileri sürmüştür. Braunert isimli başka araştırmacı da 1921 yılında yapmış olduğu çalışmasında pişirilmiş et ile sucuk, sosis ve salamların histolojik muayenelerinin önemine işaret etmiştir (Kaymaz ve ark 1989).

1.2. Et ve Et Ürünlerinin Histolojik Muayenesinde Bulunmasına İzin Verilen Dokuların Histolojik Görünümleri

Türk Gıda Kodeksi (TGK) Et ürünleri tebliğinde yer alan "Et ürünleri karkas etinden veya sakatattan hazırlanır. Karkas etinden hazırlanan et ürünlerine sakatat katılamaz. Sakatattan hazırlanan et ürünlerine ise karkas eti katılabilir" ifadesi yer almaktadır. Bu durumda et ürünlerinin histolojik incelemesinde görülmesi beklenen dokular iskelet kası dokusu, yağ dokusu ve bağ dokusudur.

1. 2. 1. İskelet Kası Dokusu

Kompleks yapılı organizmalarda iskelet kası, kalp kası ve düz kas dokusu olmak üzere üç farklı kas dokusu tipi vardır. Bunlardan sadece iskelet kası dokusunun et ve et ürünlerinde bulunmasına izin verilmiştir.

İskelet kası dokusu, yapısındaki aktin ve miyozin adı verilen miyofilamanlarının özel düzenlenmesi sayesinde enine bantlaşma gösterirler. Çok sayıdaki çekirdekleri periferde sarkolem adı verilen hücre zarının hemen altında yerleşmiştir. Her bir kas teli bazal lamina ve retiküler ipliklerden oluşan bir bağ dokusu kılıfı ile sarılmıştır ki bu kılıfa "endomizyum" denir. Bir miktar kas teli bir araya gelerek "perimizyum" adı verilen düzensiz türde sıkı bağ dokusu ile çevrelenmiştir. Kasın tamamı ise yine düzensiz türde sıkı bağ dokusundan oluşan "epimizyum" ile sarılarak kas kitlesini oluşturur (Eurell 2006).

1. 2. 2. Bağ Dokusu

Organizmada en fazla bulunan doku tipi bağ dokusudur. Epitel hücrelerinin çoğunluğunun en az bir yüzü bağ dokusuyla temas halindeyken kas hücrelerinin de aralarını tamamen bağ dokusu doldurmuştur. Diğer doku türlerinde olduğu gibi bağ

dokusu da hücreler arası madde ve hücrelerden olur. Bağ dokusunda ara madde daha fazla bulunduğu için temel madde özelliği gösterir ve genellikle bu dokuya ait çok farklı hücre tipleri görülür. Bu hücrelerin bir kısmı mezenkim hücreleri, retikulum hücreleri, fibroblastlar, fibrositler, makrofajlar, yağ hücreleri, plazma hücreleri, mast hücreleri ve pigment hücreleri gibi bağ dokusunun kendine ait hücreleriyken; bir kısmı dolaşım sisteminden bağ dokuya geçen kan hücreleridir. (Sağlam ve ark 2001, Eurell and Van Sickle 2006).

Bağ dokusunda kollagen, elastik ve retikulum iplikleri olmak üzere 3 farklı iplik türü mevcuttur. Gerek içerdiği hücreler ve iplikler, gerek düzenleniş tarzları ve gerekse yapılarındaki şekilsiz temel madde kompozisyonu dikkate alındığında mezenkim, müköz, gevşek, sıkı (kompakt), retiküler ve yağ dokusu olmak üzere 6 farklı bağ dokusu türü ortaya çıkar (Sağlam ve ark 2001, Eurell and Van Sickle 2006).

Et ürünleri histolojisi bakımından gevşek ve sıkı bağ dokusu türleri özellikle önemlidir. Sıkı bağ dokusunda dokunun ve özellikle de temel maddenin büyük çoğunluğunu bağ dokusu iplikleri oluşturur. Sıkı bağ dokusu ipliklerin seyir durumuna göre düzensiz ve düzenli sıkı bağ dokusu olmak üzere ikiye ayrılır. Derinin dermis bölümünün stratum retikülare alt katmanı düzensiz sıkı bağ dokusunun en belirgin örneğidir. Kıkırdak ve kemik zarları ile karaciğer, testis, dalak, lenf düğümleri gibi bazı organların kapsülleri de düzensiz sıkı bağ dokusundan yapılmıştır. Düzenli sıkı bağ dokusunda ise bağ dokusu iplikleri sıkı bir şekilde birbirine sokulup demet yaparak tendo ve ligamentlerde dokunun karşılaştığı gücün doğrultusuna paralel, dişlerin periodontium'larında dikey ya da fasiya ve aponevrozlarda hem paralel hem dikey seyrederler (Gartner ve Hiatt 2009).

1. 2. 3. Yağ Dokusu

Organizmanın en büyük enerji deposu olan adipoz (yağ) dokusu bağ dokusunun özel bir türüdür. Sarı ve kahverengi görünümündeki yağ dokusuna omuz kemeri kaslarında, koltuk altında, aortun göğüs içi uzantısında, mediastinum ve böbrek hiluslarında rastlanır (Eurell and Van Sickle 2006). Türk Gıda Kodeksi TGK 2012/74' e göre fermente sucuklarda et miktarı % 60'tan az, yağ miktarı ise % 40'tan fazla olmamalıdır. Yağ dokusu hücreleri, özel tespit solüsyonları ve özel boyalar

kullanılmadığı sürece içi boş yapılar halinde göze çarparlar. Et ürünleri kesitlerinde de bu dokuya ait hücreler kolaylıkla ayırt edilirler (Erdoğrul 2002).

1.3. Et ve Et Ürünleri Harcına Hile Amaçlı Karıştırılan Bazı Dokuların Normal Histolojik Yapıları

1. 3. 1. Trakeya (Soluk Borusu)

Gırtlak ve akciğerler arasında yer alan soluk borusu üst bölümünde yemek borusu ile komşudur. At nalı biçimindeki hiyalin kıkırdakların açık olan bölümleri yemek borusuna bakar. Respiratorik mukozaya sahip olan organda epitel yalancı çok katlı prizmatik, kadeh hücreli ve kinosilyumludur (Ovalle ve Nahirney 2009).

Et ve et ürünlerinin histolojik incelemelerinde trake dokusuna ait kıkırdak parçaları ilk başta dikkat çeken unsurlardır. Kıkırdak dokusu, kondrosit ve kondroblast adı verilen hücrelerden ve yüksek oranda özellik kazanmış ekstraselüler matriksten meydana gelen bir destek dokusu türüdür. Kıkırdak dokusu burun, gırtlak, hava borusu, akciğerlerdeki bronşlar, kulak kepçesi gibi yumuşak dokudan oluşan organların duvarına yerleşerek destek görevi yapar. Kıkırdak doku basınçlara dayanıklı ve düzgün yüzeyli olma özelliklerinden dolayı eklem yüzeylerini kaplayarak kemiklerin rahat hareket edebilmelerini sağlar. Damar içermeyen kıkırdak dokusu kondrositler ve onların ürettikleri matrikslerden meydana gelir. Matrikslerinin temel özellikleri ve içerdikleri iplik türüne göre kıkırdak dokusu hiyalin kıkırdak, elastik kıkırdak ve fibröz kıkırdak olmak üzere 3' e ayrılır. Hiyalin kıkırdak trake, bronş, larinks, burun ve kaburga kemiklerinin uçlarında, elastik kıkırdak, kulak kepçesi ve östaki borusu duvarıyla epiglottiste, fibröz kıkırdak ise intervertebral disklerde, simfizis pubis'te, tendoların kemiğe yapıştıkları bazı bölgelerde görülür (Sağlam ve ark 2001, Öznurlu ve ark 2007).

1. 3. 2. Akciğer

Göğüs boşluğu içerisinde pleura ile sarılı olan organ içerisinde soluk borusunun dalları olan bronşlar ve bunların alveollere açılan son kolları olan bronşçuklar yer alır. Büyük bronşlarda düz, küçüklerde yıldız biçiminde olan lümen, soluk borusunda olduğu gibi yalancı çok katlı prizmatik, kadeh hücreli ve kinosilyumlu epitelle döşenmiştir. Özellikle büyük bronşların çevresinde hiyalin

kıkırdak parçaları ve bezler bulunur. Bronşların dallanarak küçülmesi ile şekillenen bronşçuklar etrafında ise kıkırdak parçaları ve bezler ortadan kalkar. Akciğer dokusundaki en yaygın oluşumlar olan alveol toplulukları organın tipik histolojik yapısını oluşturur (Ovalle ve Nahirney 2009).

1. 3. 3. Ösefagus (Yemek Borusu)

Yutaktan mideye kadar uzanan boru biçiminde bir organdır. Kutan mukozaya sahip olan organın epiteli çok katlı yassı keratinize epiteldir. Bu epitel türüne özgü mikroskobik papillalar histolojik kesitlerde oldukça dikkat çekicidir. Epitel altında yer alan bölgede ise sıkı ve gevşek bağ dokusuna ait unsurlar ve düz kas hücreleri yer alır (Frappier 2006).

Organizmada epitel dokusu örtü epiteli, salgı epiteli, kassel epitel ve nöroepitel olmak üzere 4 grupta sınıflandırılır. Bunlardan özellikle örtü epiteli ve salgı epiteli et ürünleri histolojisinde önemli bir yere sahiptir. Örtü epiteli dokusu şekil (prizmatik, yassı, kübik) ve katlılık (tek katlı, çok katlı ve yalancı çok katlı) durumuna göre çok farklı isimlerle anılır. Çok katlı epitel dokularında yüzeydeki hücrelerin şekli öncelikle önem arz eder; daha alttaki hücrelerin şekline ve özelliklerine bakılmadan isimlendirilebilir. Fırçamsı kenar, kinosilyumlar ve stereosilyumlar gibi apikal sitoplazma özelleşmeleri ile kadeh hücrelerini içerip içermemesi de epitel dokularının bulundukları organların teşhisinde önemli ip uçlarıdır (Bacha and Bacha 2000, Sağlam ve ark 2001).

1. 3. 4. Kalp Kası Dokusu

Kalp kaslardan oluşan bir organdır. Kalp kasları enine bantlaşma göstermeleri nedeniyle çizgili kaslar grubundan olup iskelet kası dokusuna benzerlerken; hücrenin ortasında yerleşen bir adet çekirdekleri nedeniyle de düz kaslara benzerler. Tüm bu benzerliklerin yanı sıra kalp kası dokusu kendine has histolojik ve fizyolojik özelliklere de sahiptir. Birbirine paralel seyreden kalp kası hücreleri arasında yer alan kollateral bağlantı kolları ve iki kalp kası hücresini uç uca birbirine bağlayan interkalat diskler, kalp kası dokusunun ayırt edici histolojik tanısında önemli kriterlerdir. İçten dışa doğru endokard, miyokard ve epikard olarak üç katmandan oluşan kalbin besleyici damarları koroner arterler olup kesitlerde kalp kası hücreleri arasında oldukça dikkat çekici oluşumlar olarak göze çarparlar (Eurell 2006).

1. 3. 5. Düz Kas Dokusu

Düz kas hücreleri mekik şekilli hücreler olup hücrenin ortasında yerleşim gösteren bir adet çekirdeğe sahiptirler. Bu açıdan enine kesitlerde tek ve ortada yerleşim gösteren çekirdekleri ile kalp kası dokusu ile karıştırılabilse de, boyuna kesitlerde enine bantlaşma göstermeyen yapıları ile diğer iki kas türünden kolaylıkla ayırt edilebilirler (Eurell 2006, Ovalle ve Nahirney 2009).

Benzer özellikleri nedeniyle uzman olmayan bir göz tarafından yapılan bir incelemede birbirleri ile sıklıkla karıştırılan yukarıda bahsedilen üç kas türü, sahip oldukları oldukça farklı özellikleri dikkate alınarak yapılan incelemelerde kolaylıkla birbirlerinden ayırt edilirler. Bu aşamada kesitin enine mi yoksa boyuna mı olduğu da özellikle önemli olup kas türlerinin tanınmasında dikkate alınması gereken bir durumdur (Rohen, 1988). İskelet ve kalp kası dokuları ilk bakışta enine bantlaşmaları nedeniyle histolojik kesitlerde birbirleri ile karıştırılabilirler. Ancak özellikle enine kesitlerde kalp kası dokusu hücrelerinin çekirdeklerinin tek ve ortada olması, boyuna kesitlerde de kollateral bağlantıları ile interkalat diskler iskelet kasından ayırt edilmelerinde önemli bir kriterdir. Zira iskelet kaslarının enine ve boyuna kesitlerinde çok sayıda ve periferde yerleşim gösteren çekirdekleri dikkati çekerken, kollateral bağlantılar ile interkalat diskler de bulunmaz (Eurell 2006, Ovalle ve Nahirney 2009).

İskelet kası dokusu, et ürünlerinde tipik boyanma özelliği, enine bantlaşması ve çekirdeklerinin sayı ve yerleşimleri ile kolaylıkla ayırt edilebilirlerken, kalp kası dokusunun standart histolojik kesitlerinde dikkati çeken interkalat diskleri ise et ürünlerinin histolojik teşhisinde ayırt etmek her zaman mümkün olmayabilir (Eurell 2006).

1. 3. 6. Lenf Yumrusu

Lenf damarlarının yolları üzerinde yer alan yuvarlak oluşumlardır. Hayvan türlerine ve yerleştikleri yerlere göre farklı büyüklüklerdeki oluşumlardır. Histolojik kesitlerde korteks, parakorteks ve medula olmak üzere 3 kısımdan oluşan organın korteksinde lenf folikülleri medullasında ise lenfatik kordonlar yer alır. Arada kalan bölge parakorteks olarak bilinir. Enfeksiyöz hastalıklarda lenf yumrularındaki

lenfositlerin aşırı derecede çoğalmaları sonucu lenf yumruları ileri derecede büyür ve bu durum kesitlerde iri lenf folikülleri ile kendini belli eder (Kierszenbaum, 2006).

1. 3. 7. Dalak

Vücudun en büyük lenfoid organı olan dalak kanı süzer ve kan depolar. Fagositoz yapan hücreleri ile bağışıklıkta rol alan organ yaşlanmış eritrositlerin yıkımından da sorumludur. Organı dıştan saran kapsül içerisinde ve kapsülün organ içine göndermiş olduğu trabeküllerde düz kas hücreleri dikkati çeker. Paranşimi "kırmızı" ve "beyaz" pulpa olmak üzere ikiye ayrılır. Beyaz pulpa lenf folikülleri ve lenfoid kordonlardan oluşurken, kırmızı pulpa ise lenfatik doku ile trabeküller arasında kalan bölgedir. Lenf folikülleri bir kan damarının etrafında yer alır ki bu damar dalağın ayırt edici histolojik tanısında rol alan "arteriya sentralis"tir. Kırmızı pulpa alanlarını retikulum hücreleri ve iplikleri oluşturur (Kierszenbaum, 2006).

1.4. Et ve Et Ürünleri Harcında Kullanılan Bazı Bitkisel Ürünler

1. 4. 1. Yenibahar (*Pimenta racemosa*)

Yenibahar (*Pimenta racemosa*), ilk olarak Karayip bölgesinde keşfedilen bir bitki türü olup "defne ağacı" olarak da bilinir. Başta Dominik Cumhuriyeti olmak üzere o bölgedeki yerel halk tarafından medikal amaçlı olarak kullanılan bitkinin yapraklarından elde edilen esansiyel yağların antioksidan, antimikrobiyal, sitotoksik, virusid ve fumigant aktivitelerinin olduğu bildirilmektedir (Garcia ve ark 2002, Al-Gendy ve ark 2017). Yapısındaki fenollerden kaynaklanan hoş kokusu nedeniyle kremler, losyonlar, deterjanlar, şampuanlar ve parfümler gibi pek çok temizlik ve kişisel bakım ürünlerinde kullanımı söz konusu olan bitki (Alitonou ve ark 2002), bazı gıdalara ve özellikle de ev yapımı et ürünlerine aromatik amaçlı ilave edilmektedir (Marchello ve Robinson 2012).

1. 4. 2. Kırmızı Biber *(Capsicum annuum)*

Anavatanı Meksika olan ve *Slanacea* ailesine ait olan kırmızı biberin gıdalarda lezzet verici özelliği ve içeriğindeki capsaicin maddesinin insan sağlığına olan faydaları çok eski çağlardan beri bilinmektedir (Sitthiwong ve ark 2005, Ballina-Gomez ve ark 2013). Et ve et ürünlerine renk ve lezzet vermesi toz ya da pul formunda ilave edilen kırmızıbiberin antioksidan kapasitesinin yanı sıra raf ömrünü

uzatıcı etkileri de bildirilmektedir (Fernandez-Lopez ve ark 2002, Martinez ve ark 2006). Kırmızıbiberde yer alan bitkisel yağların et ürününün lezzetini düşürmeden hayvansal yağların yerini alabileceği ve bu sayede halk sağlığı açısından da önemli faydaları olduğu ileri sürülmektedir (Chung ve ark 2016).

1.5. Fermente Sucuk

Büyükbaş ve küçükbaş hayvan etlerinin ve yağlarının kıyılarak lezzet vericiler ile karıştırıldıktan sonra doğal veya yapay kılıflara doldurularak belirli koşullarda fermentasyon ve kurutma işlemleri uygulanarak nem oranı %40 ve altına düşürülmüş, kesit yüzeyi mozaik görünümünde olan ısıl işlem uygulanmamış fermente et ürünü (TGK 2012/74 Madde 4-h).

Bu çalışmanın amacı deneysel olarak trake, akciğer, özefagus, kalp, dalak ve lenf yumrusu ile yenibahar, kırmızı pul ve kırmızı toz biber ilave edilerek üretilen fermente sucuklardan hazırlanan parafin ve kriyostat kesitlerinde farklı boyama yöntemleri kullanılarak dokuların histolojik teşhisinin yapılmasıdır.

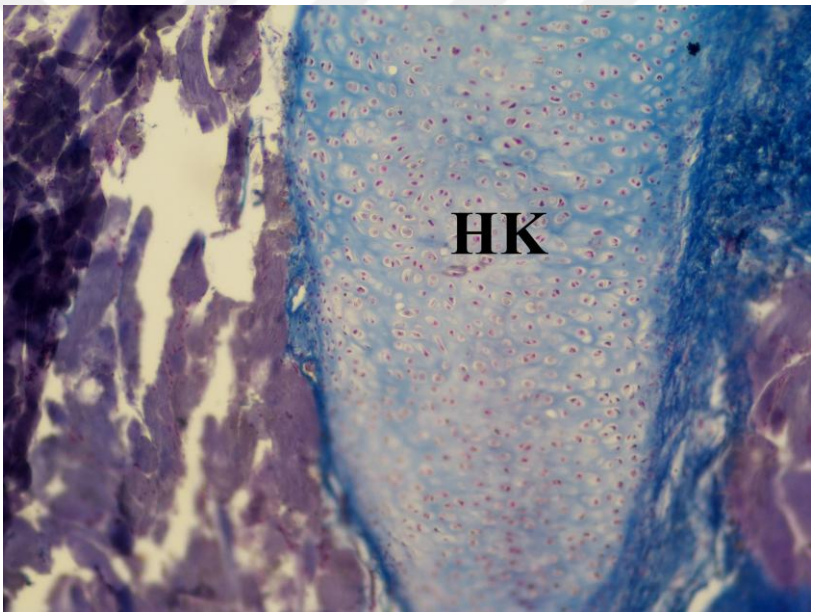
2. GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırma Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Deney Hayvanları Üretim ve Araştırma Merkezi Etik Kurulu (SÜVDAMEK)'nun 26.11.2015 tarih ve 99 sayılı onayı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada materyal olarak sığır eti kıyması ile aynı hayvan türüne ait trake, akciğer, ösefagus, kalp, lenf yumruları ve dalak ile bazı baharatlar (yeni bahar, kırmızı pul biber ve kımızı toz biber) kullanıldı. Her bir organdan alınan 150 gr'lık kıyma örnekleri ayrı ayrı 450 gr' lık sığır kıyması ile karıştırıldı. Baharatların her biri de yine ayrı ayrı olmak koşulu ile hazırlanan ürün harcına %1-2 oranında ilave edildi. Taze hazırlanan ürün harçları sentetik sucuk kılıfına doldurulduktan sonra uygun sürelerde olgunlaştırıldı. Sucuk örneklerinden alınan parçaların bir bölümü Atasever ve ark (1999)'nın uyguladığı jelatine beleme yöntemi ile kesit almaya hazır hale getirilirken diğer bir bölümü ise rutin histolojik işlemlerden geçirilerek parafinde bloklandılar. Alınan kriyostat ve parafin kesitler Crossmon'ın üçlü boyama yöntemi (Culling ve ark 1985a), periyodik asit schiff reaksiyonu (PAS) (Cook 1990), hematoksilen/eozin (Culling ve ark 1985b), Pappenheim'in panaoptik boyaması (Konuk 1981), Gordon ve Sweets'in retiküler iplik boyaması (Bradbury ve Gordon 1990) ve safranin O boyama yöntemi (Schmitz ve ark 2010) ile boyandılar. Hazırlanan preparatlar Nikon Digital Sight DS Fi2 kamera donanımlı NIKON ECLIPSE NIU marka ışık mikroskobunda incelendikten sonra gerekli bölgelerin fotoğrafları dijital ortamda kaydedildi.

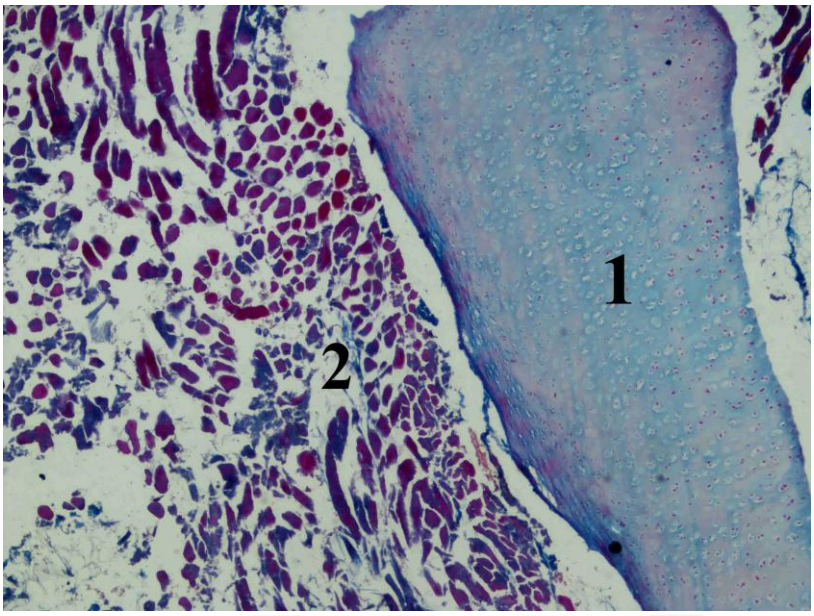
3. BULGULAR

3.1. Trake (Soluk Borusu)

Deneysel olarak ürün harcına trake dokusunun ilave edildiği sucuk örneklerinden alınan parafin kesitler üzerinde gerçekleştirilen üçlü boyama yönteminde en belirgin dokunun mavinin farklı tonlarında boyanan hiyalin kıkırdak dokusu olduğu gözlendi (Şekil 3.1). Aynı örneklerden alınan ve yine üçlü boyama yöntemi ile boyanan kriyostat kesitlerinin de parafin kesitlerle benzer boyanma karakteristiği gösterdiği tespit edildi (Şekil 3.2). Kesitler üzerinde yapılan incelemelerde tipik silyumlu epitele rastlanmadı.

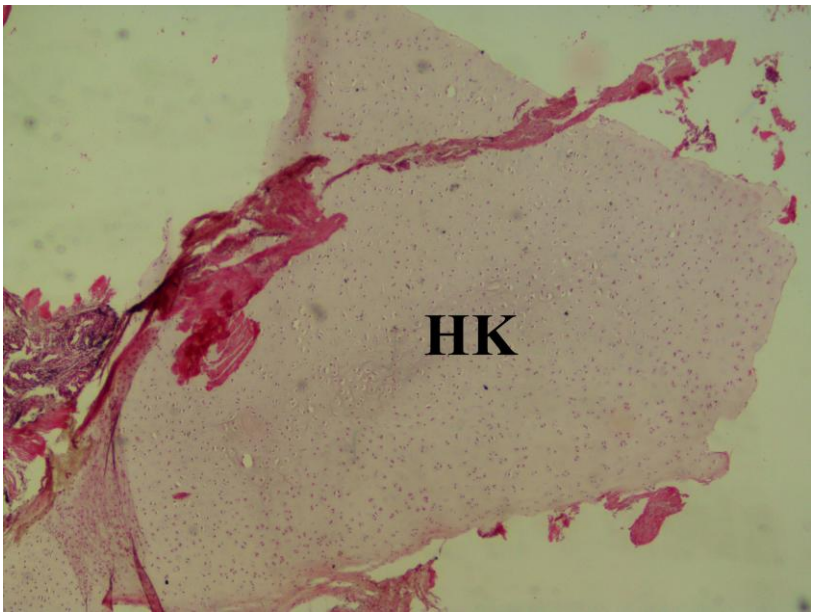


Şekil 3.1. Deneysel olarak ürün harcına trake dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. HK: Hiyalin kıkırdak dokusu. Üçlü boyama. X10.

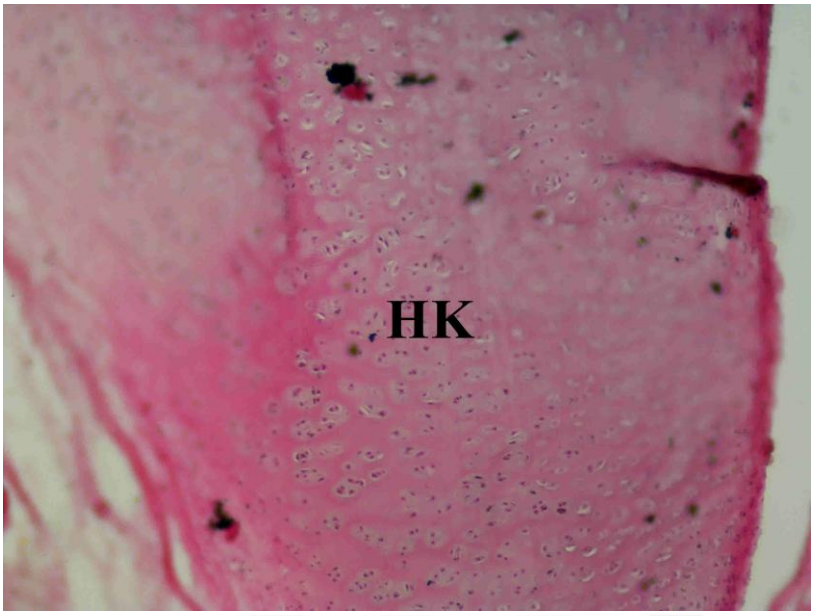


Şekil 3.2. Deneysel olarak ürün harcına trake dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. 1: Hiyalin kıkırdak dokusu, 2: İskelet kasları. Üçlü boyama. X10.

Aynı örneklerden alınan parafin ve kriyostat kesitlerine uygulanan hematoksilen-eozin boyamasında ise hiyalin kıkırdak dokusunun gerek kas gerekse bağ dokusu unsurları ile hemen aynı tonda açık pembe renkte boya aldığı görüldü (Şekil 3.3 ve 3.4).

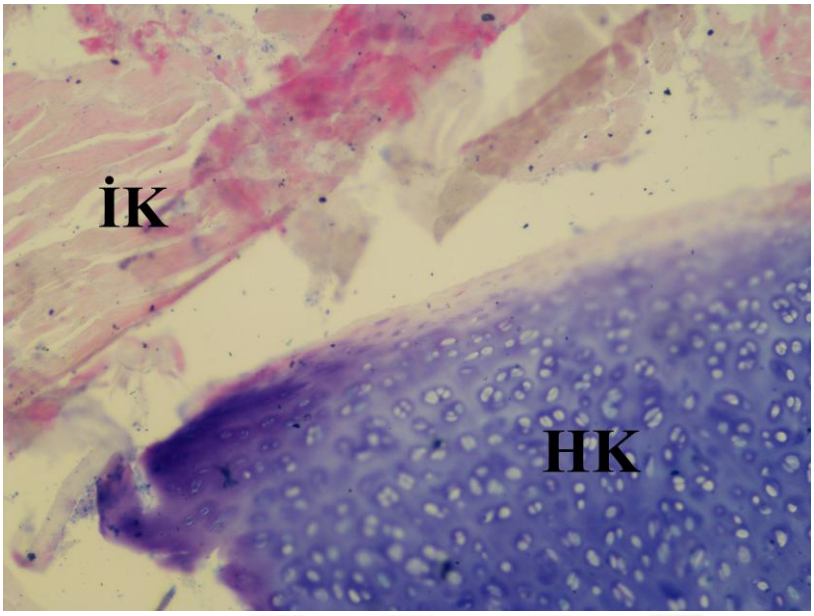


Şekil 3.3. Deneysel olarak ürün harcına trake dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. HK: Hiyalin kıkırdak dokusu. Üçlü boyama. X10.

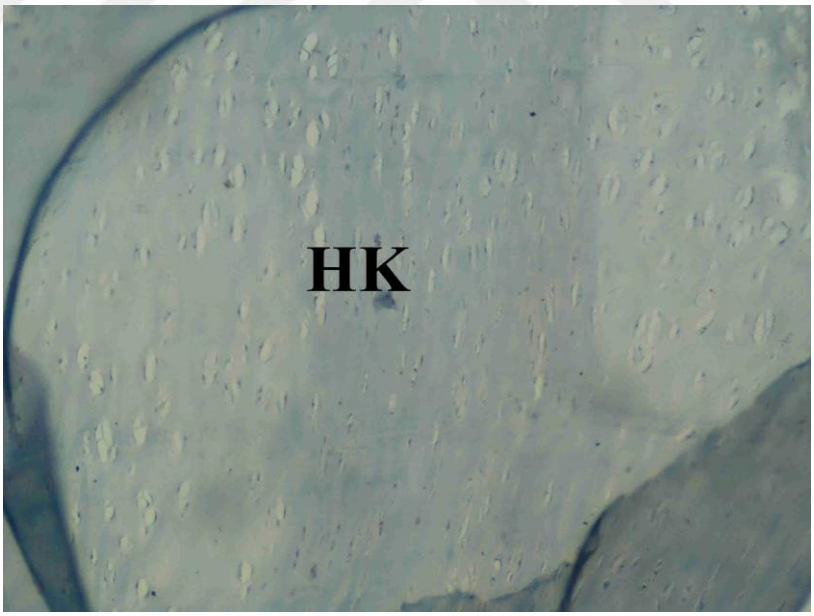


Şekil 3.4. Deneysel olarak ürün harcına trake dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. HK: Hiyalin kıkırdak dokusu. Hematoksilen/Eozin boyama yöntemi. X10.

Aynı örneğin parafin kesitleri üzerinde gerçekleştirilen Pappenheim'in panoptik boyamasında ise iskelet kası dokusunun pembe-kırmızı boyanırken hiyalin kıkırdak dokusunun mavi-lacivert renkte boya aldığı tespit edildi (Şekil 3.5). Bununla birlikte kriyostat kesitlerinde boyanmanın oldukça zayıf olduğu dikkati çekti (Şekil 3.6).

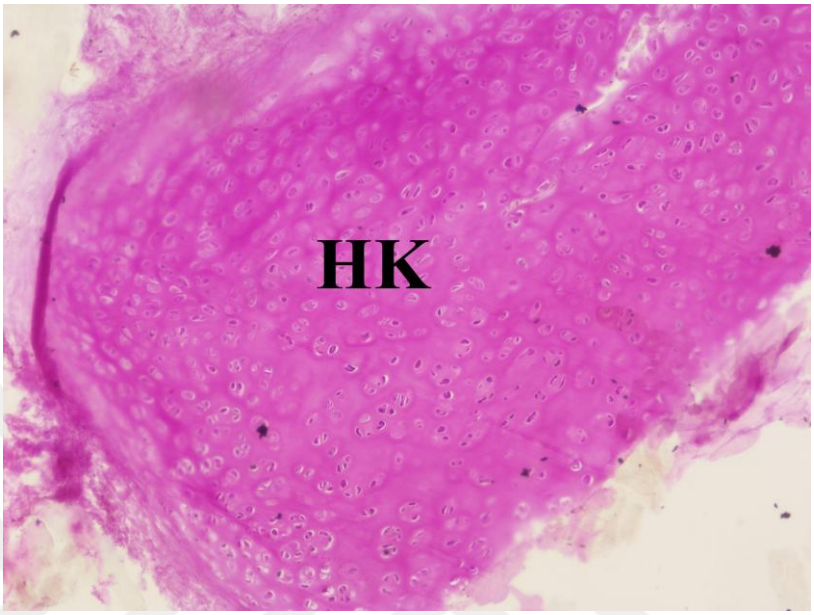


Şekil 3.5. Deneysel olarak ürün harcına trake dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. HK: Hiyalin kıkırdak dokusu, İK: İskelet kasları. Pappenheim'ın panoptik boyaması. X10.



Şekil 3.6. Deneysel olarak ürün harcına trake dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. HK: Hiyalin kıkırdak dokusu. Pappenheim'ın panoptik boyaması. X10.

Periyodik asit schiff (PAS) reaksiyonunun gerçekleştirildiği parafin ve kriyostat kesitlerinde hemen tüm dokuların menekşe renginin farklı tonlarında boyandığı gözlenirken özellikle kıkırdak matriksinin daha yoğun boya aldığı dikkati çekti (Şekil 3.7 ve 3.8).

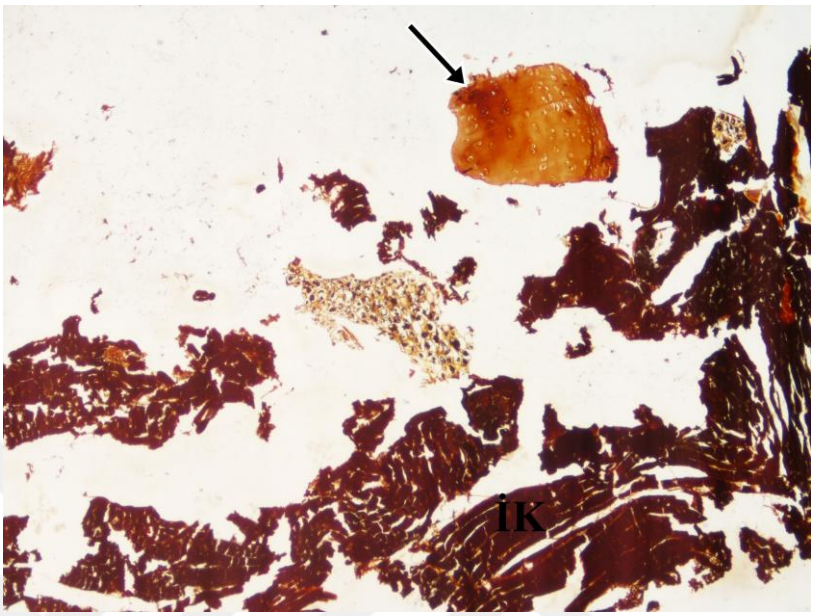


Şekil 3.7. Deneysel olarak ürün harcına trake dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. HK: Hiyalin kıkırdak dokusu. PAS reaksiyonu. X10.



Şekil 3.8. Deneysel olarak ürün harcına trake dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. HK: Hiyalin kıkırdak dokusu. PAS reaksiyonu. X10.

Retiküler iplik boyası metodunun uygulandığı kesitlerde ise belirgin bir boyanma karakteristiği tespit edilemezken tüm yapısal unsurların kahverenginin farklı tonlarında boyandığı dikkati çekti (Şekil 3.9 ve 3.10).

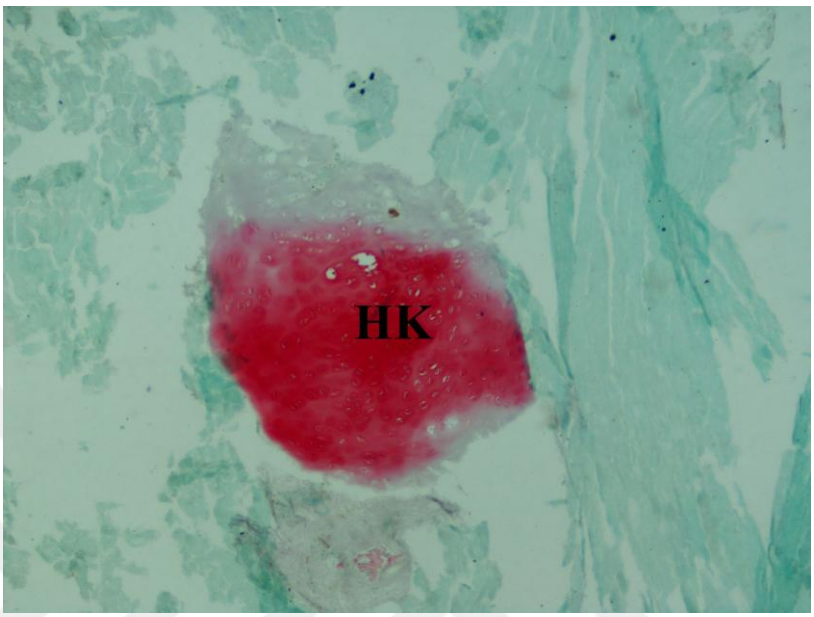


Şekil 3.9. Deneysel olarak ürün harcına trake dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. Ok: Hiyalin kıkırdak dokusu. Retiküler iplik boyası. X4.

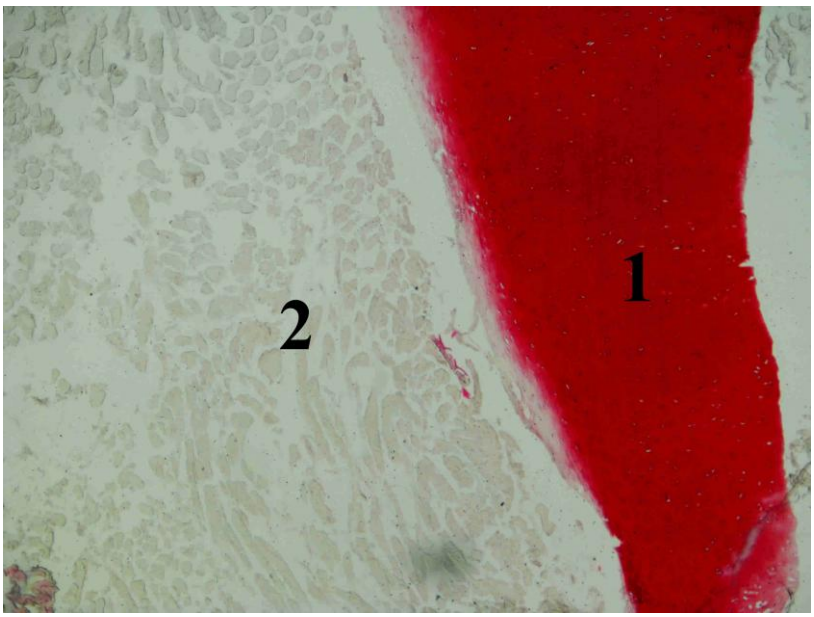


Şekil 3.10. Deneysel olarak ürün harcına trake dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. HK: Hiyalin kıkırdak dokusu. Retiküler iplik boyası. X10.

Safranin O boyama yöntemi ile boyanan kesitlerde en belirgin boyanan yapının hiyalin kıkırdak dokusu olduğu görüldü. Hem parafin hem de kriyostat kesitlerinde koyu kırmızı rengi ile göze çarpan hiyalin kıkırdak dokusunun dışında diğer yapısal unsurların boya almadığı tespit edildi (Şekil 3.11 ve 3.12).



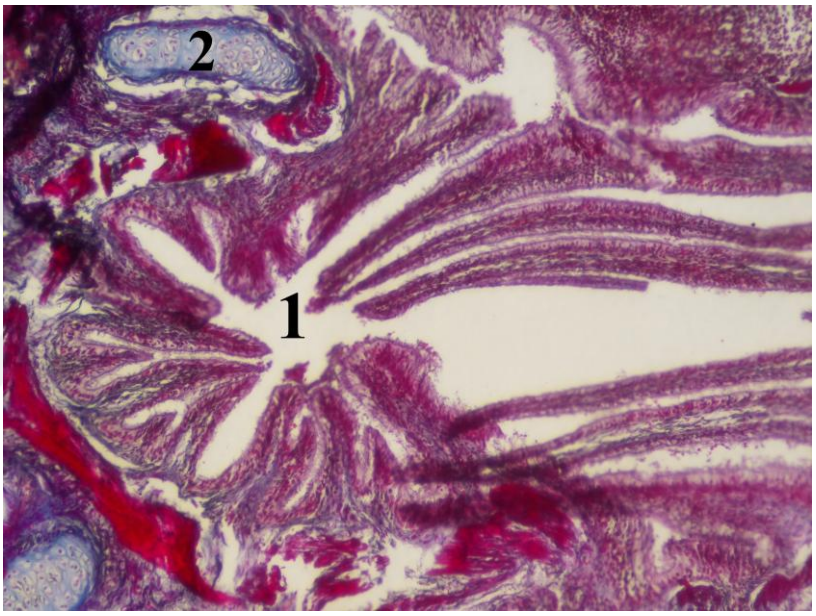
Şekil 3.11. Deneysel olarak ürün harcına trake dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. HK: Hiyalin kıkırdak dokusu. Safranin O boyama yöntemi. X4.



Şekil 3.12. Deneysel olarak ürün harcına trake dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. 1: Hiyalin kıkırdak dokusu, 2: İskelet kasları. Safranin O boyama yöntemi. X4.

3.2. Akciğer

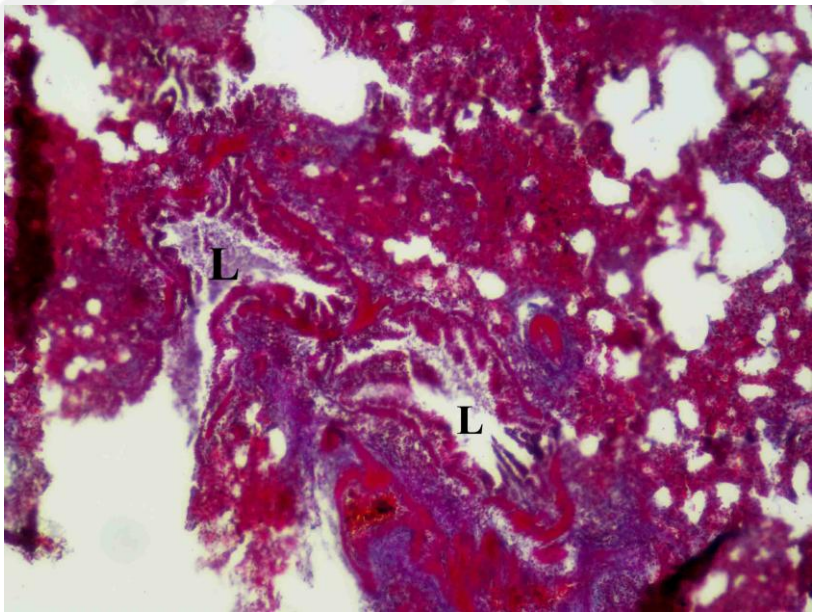
Deneysel olarak ürün harcına akciğer dokusunun ilave edildiği sucuk örneklerinden alınan parafin ve kriyostat kesitler üzerinde gerçekleştirilen üçlü boyama yönteminde yıldız biçiminde bronşlar dikkati çekti. Bu öneklerde de en belirgin dokunun mavinin farklı tonlarında boyanan hiyalin kıkırdak dokusu olduğu gözlendi. Bronşlar etrafında yer alan düz kasların pembe-kırmızı, bağ doku unsurlarının ise mavinin farklı tonlarında boyandığı tespit edildi. Belirgin bir alveol yapısının seçilemediği kesitlerde uygun büyütmelerde yapılan dikkatli incelemelerde silyumlu epitelin fark edilebildiği dikkati çekti (Şekil 3.13, 3.14 ve 3.15).



Şekil 3.13. Deneysel olarak ürün harcına akciğer dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. 1: Bronş, 2: Hiyalin kıkırdak dokusu. Üçlü boyama. X10.



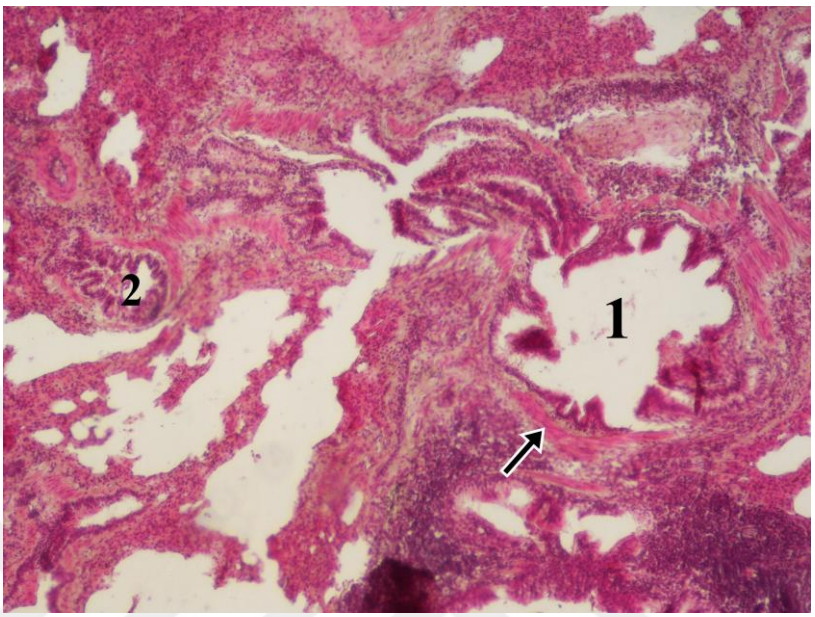
Şekil 3.14. Deneysel olarak ürün harcına akciğer dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. 1: Bronş lümeni, 2: Hiyalin kıkırdak dokusu, 3: Düz kas dokusu, e: Epitel, Ok: Kinosilyumlar. Üçlü boyama. X10.



Şekil 3.15. Deneysel olarak ürün harcına akciğer dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. L: Bronş lümeni. Üçlü boyama. X10.

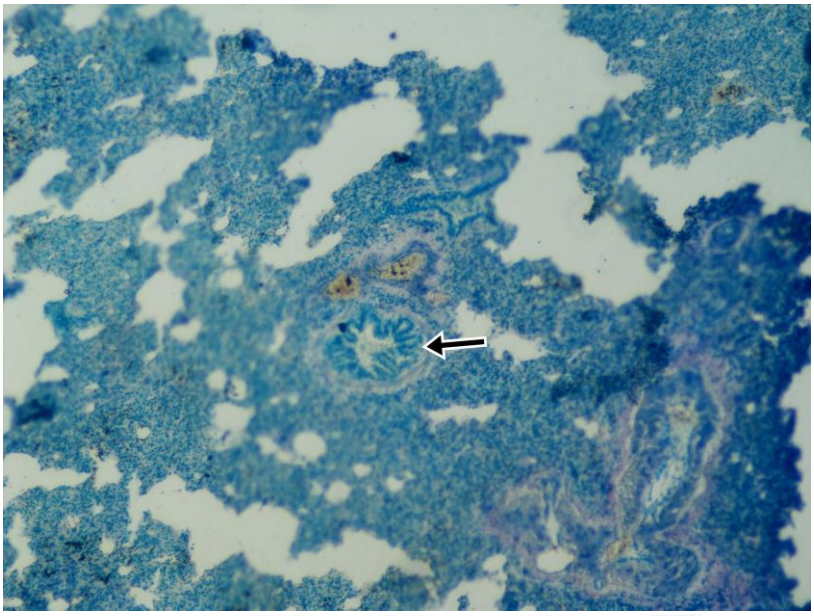
Aynı örnekten alınan parafin kesitlerde yapılan hematoksilen-eozin boyama yönteminde ise yine yıldız biçiminde lümenleri ile bronş ve bronşçukların gözlendiği

dikkati çekerken kasların, bağ doku unsurlarının ve hiyalin kıkırdak dokusunun hemen aynı tonda açık pembe renkte boya aldığı görüldü (Şekil 3.16). Aynı örneklerden alınan ve hematoksilen-eozin ile boyanan kriyostat kesitlerinde akciğer dokusunun belirgin bir biçimde ayırt edilemediği görüldü.

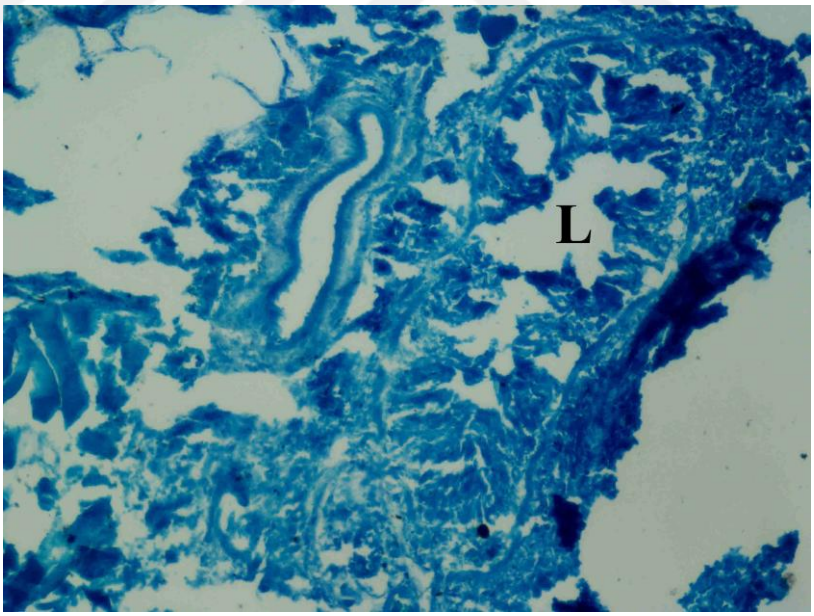


Şekil 3.16. Deneysel olarak ürün harcına akciğer dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. 1: Bronş lümeni, 2: Bronşçuk lümeni, Ok: Düz kas dokusu. Hematoksilen/Eozin boyama yöntemi. X10.

Aynı örnekten alınan parafin ve kriyostat kesitlerine yapılan Pappenheim'ın panoptik boyamasında tüm yapısal unsurlarda hâkim olan rengin mavi-lacivert olduğu tespit edilirken yine yıldız biçimleri ile bronş ve bronşçukların ilk dikkati çeken yapılar olduğu gözlendi (Şekil 3.17 ve 3.18).

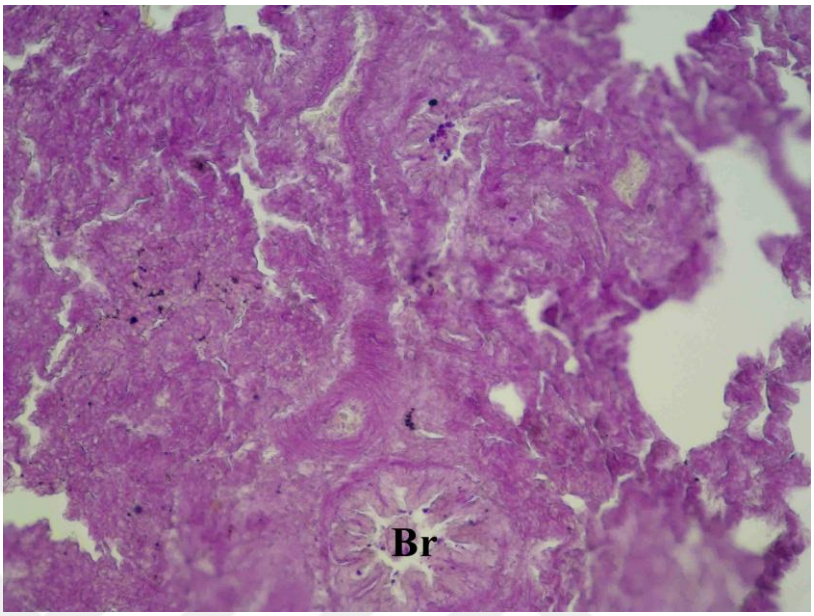


Şekil 3.17. Deneysel olarak ürün harcına akciğer dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. Ok: Bronş. Pappenheim'in panoptik boyama yöntemi. X10.

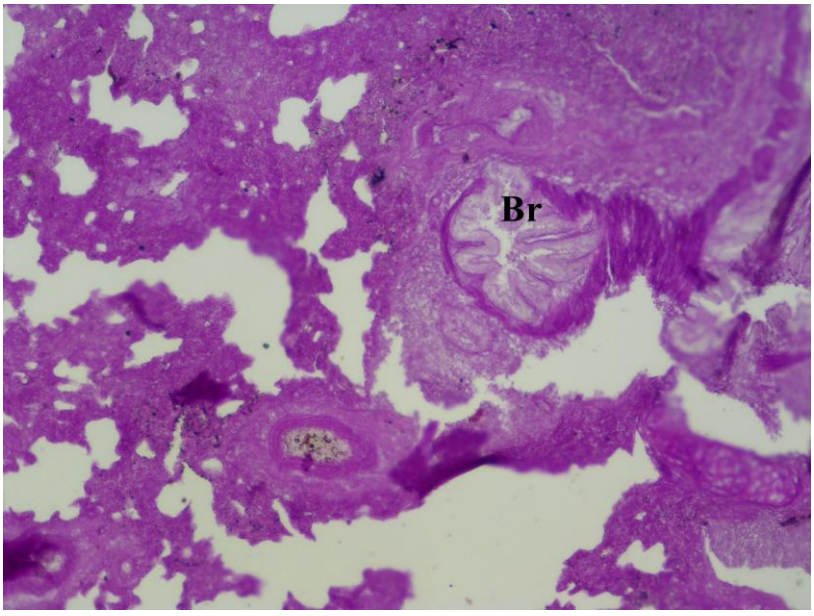


Şekil 3.18. Deneysel olarak ürün harcına akciğer dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. L: Bronş lümeni. Pappenheim'in panoptik boyama yöntemi. X10.

PAS reaksiyonunun gerçekleştirildiği kesitlerin mor-menekşe renginde boyandığı gözlenirken özellikle bronş ve bronşçukların etrafındaki düz kasların daha yoğun reaksiyon verdiği dikkati çekti (Şekil 3.19 ve 3.20).

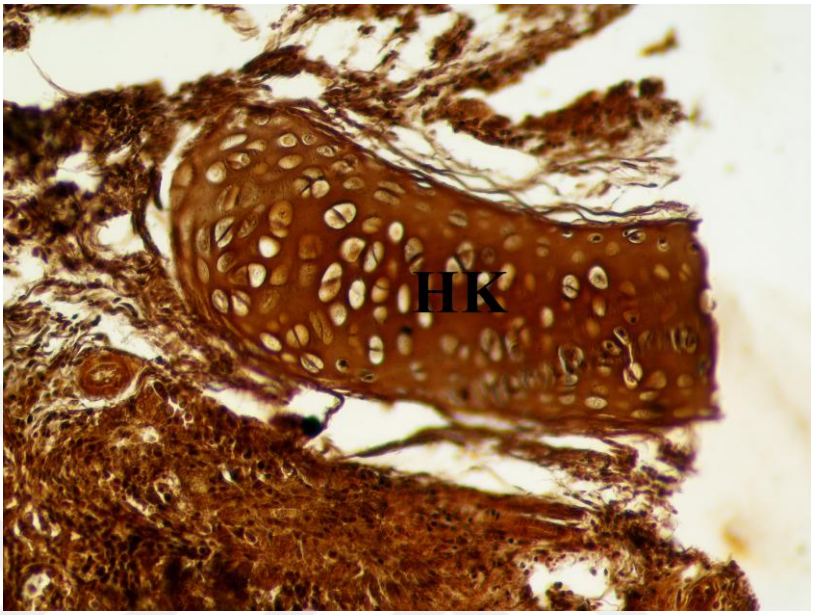


Şekil 3.19. Deneysel olarak ürün harcına akciğer dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. Br: Bronşçuk. PAS reaksiyonu. X20.

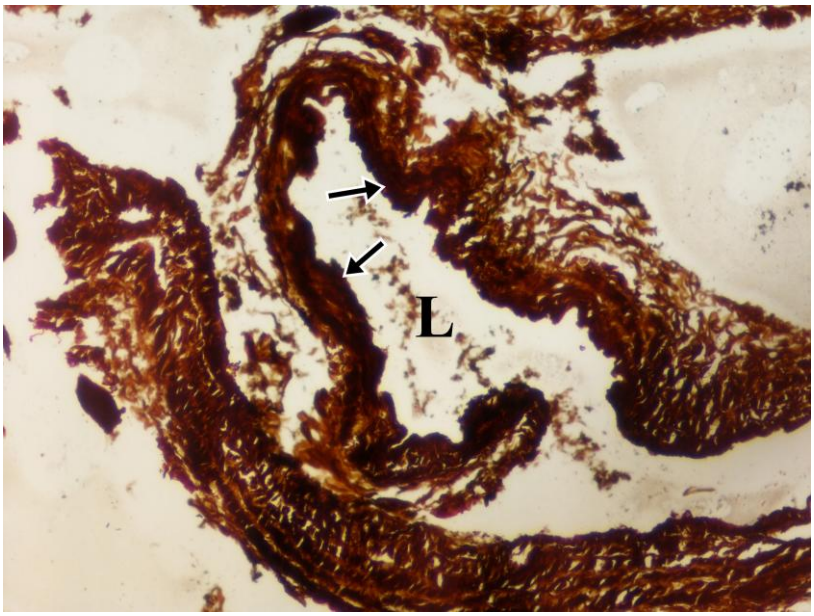


Şekil 3.20. Deneysel olarak ürün harcına akciğer dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. Br: Bronşçuk. PAS reaksiyonu. X20.

Retiküler iplik boyası metodu ile boyanan kesitlerde belirgin bir boyanma karakteristiği gözlenmezken özellikle daha kalın olan kriyostat kesitlerinde bronş epitelinin ayırt edilmelerini güçleştirecek derecede koyu kahverengi boya aldığı dikkati çekti (Şekil 3.21 ve 3.22).

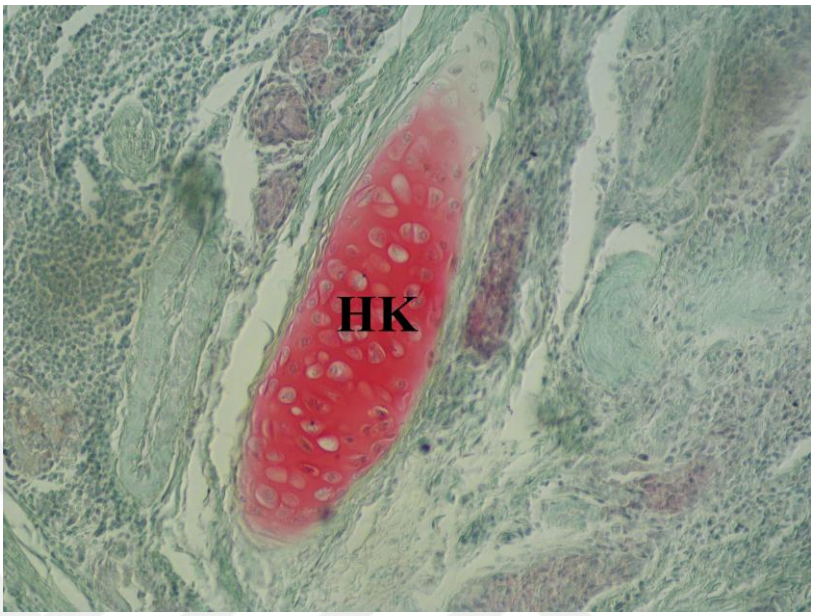


Şekil 3.21. Deneysel olarak ürün harcına akciğer dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. HK: Hiyalin kıkırdak. Retiküler iplik boyası. X10.

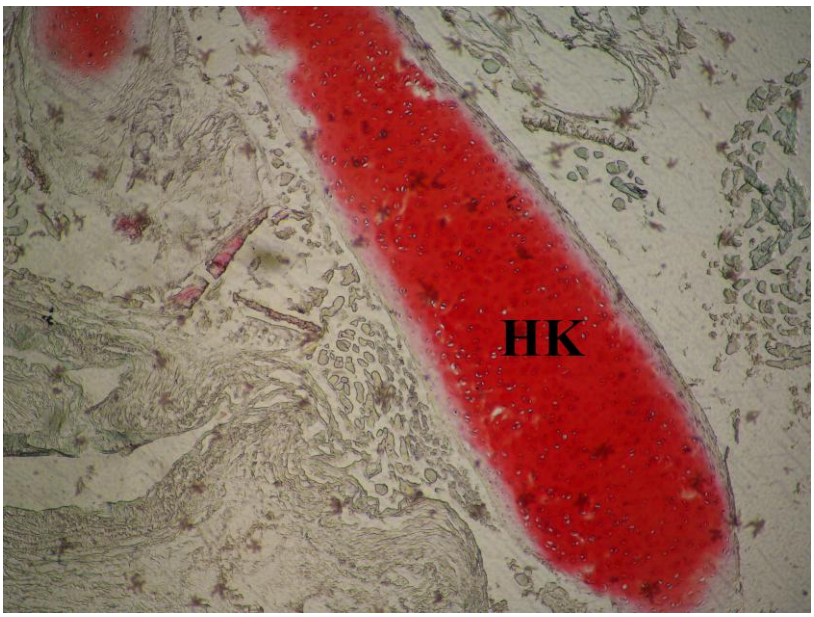


Şekil 3.22. Deneysel olarak ürün harcına akciğer dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. L: Bronş lümeni, Oklar: Bronş epiteli. Retiküler iplik boyası. X10.

Safranin O boyama metodu ile boyanan kesitlerde ayırt edici teşhisi kolaylaştıracak biçimde kırmızı renkte boyanan hiyalin kıkırdak dokusunun dışında diğer hiç bir dokunun boya almadığı gözlendi (Şekil 3.23 ve 3.24).



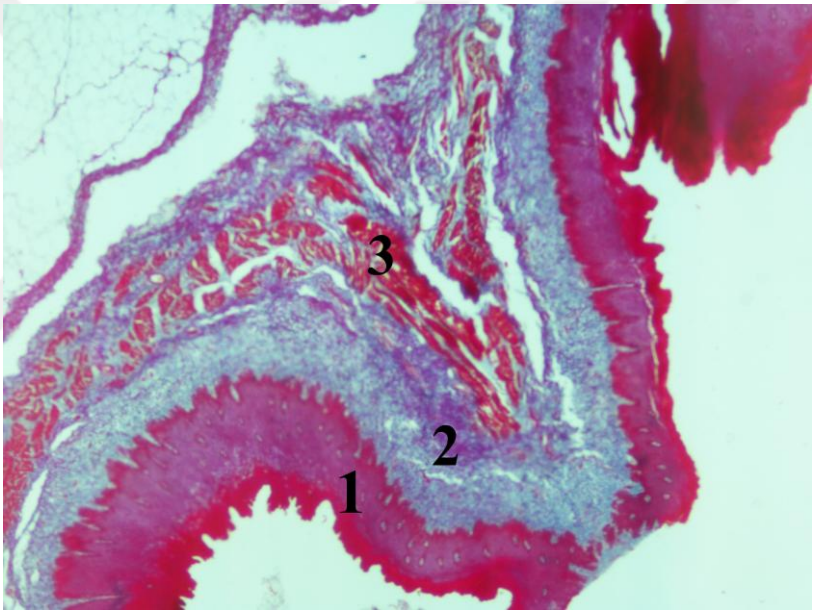
Şekil 3.23. Deneysel olarak ürün harcına akciğer dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. HK: Hiyalin kıkırdak. Safranin O boyaması. X10.



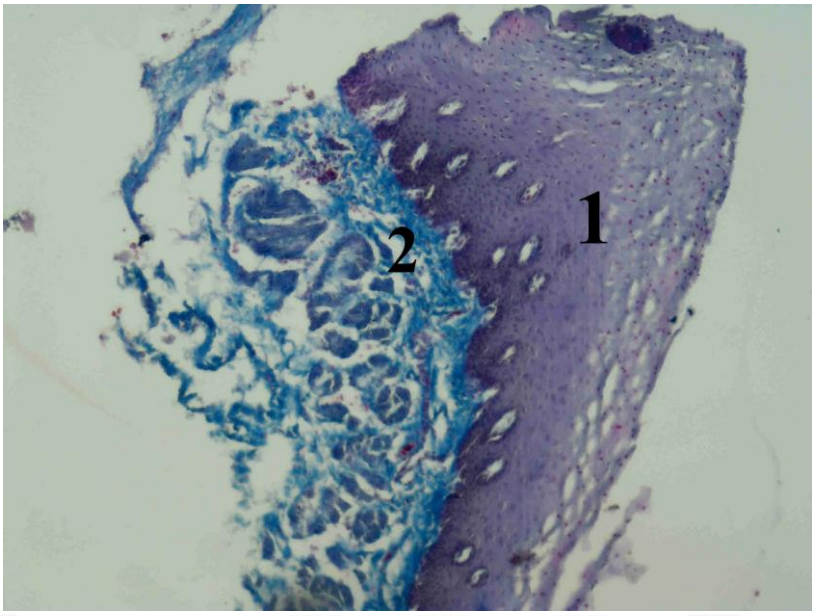
Şekil 3.24. Deneysel olarak ürün harcına akciğer dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. HK: Hiyalin kıkırdak. Safranin O boyaması. X10.

3.3. Ösefagus

Deneysel olarak ürün harcına özefagus dokusunun ilave edildiği sucuk örneklerinden alınan parafin kesitler üzerinde gerçekleştirilen üçlü boyama yönteminde en belirgin yapının kırmızı renkte boyanan çok katlı yassı-keratinize epitel olduğu dikkati çekti. Bağ doku unsurlarının mavi, kas dokusunun epitele benzer biçimde kırmızı renkte boya aldığı gözlenen kesitlerde bağ dokusunun epitel içerisine göndermiş olduğu uzantılar olan mikroskobik papillalar da bu kesitlerde dikkati çeken bir diğer ayırt edici unsur olarak tespit edildi (Şekil 3.25). Örneklerden alınan kriyostat kesitlerinde ise özellikle epitelin boyanma karakteristiğinin parafin kesitlere nazaran istenen seviyede olmadığı görüldü (Şekil 3.26).

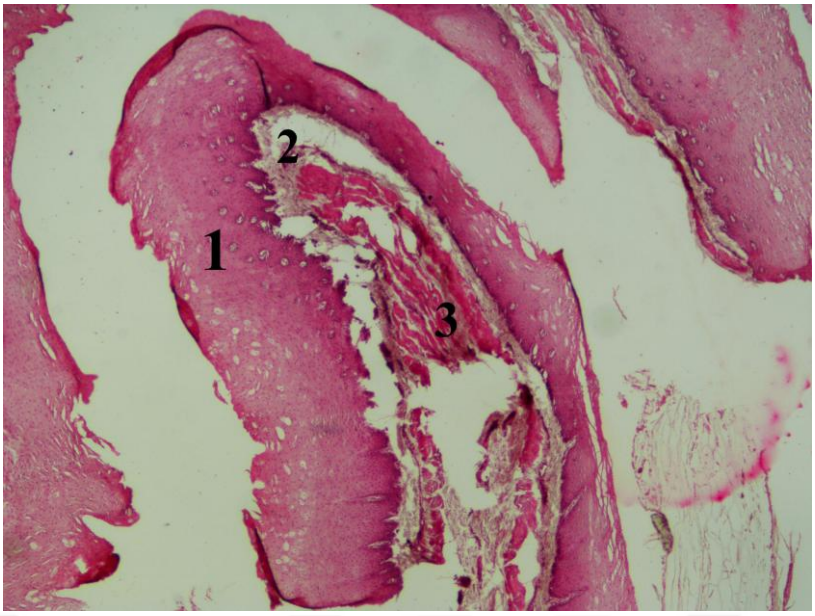


Şekil 3.25. Deneysel olarak ürün harcına özefagus dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. 1: Çok katlı yassı keratinize epitel, 2: Bağ dokusu katmanı, 3: Düz kaslar. Üçlü boyama. X4.

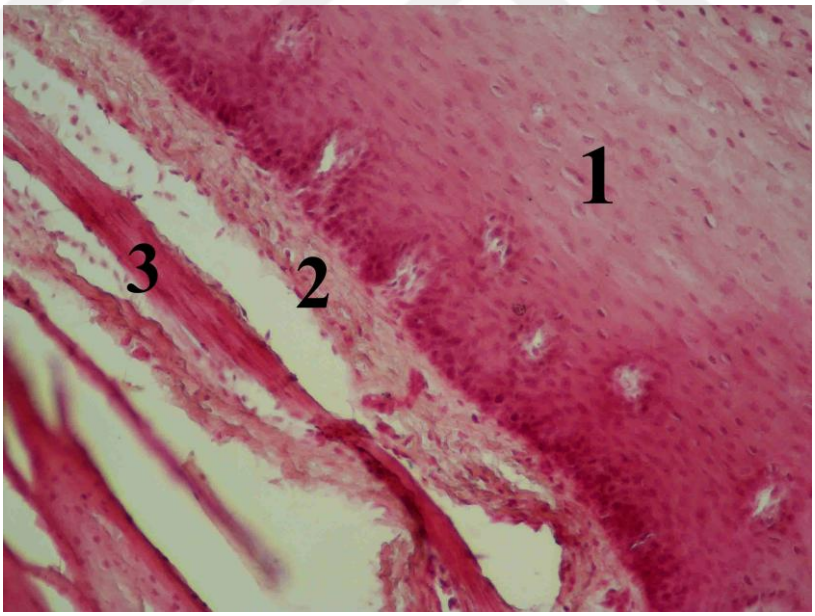


Şekil 3.26. Deneysel olarak ürün harcına özefagus dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. 1: Çok katlı yassı keratinize epitel, 2: Bağ dokusu katmanı. Üçlü boyama. X10.

Gerek parafin gerekse kriyostat kesitlerin hematoksilen-eozin metodu ile boyanması sonucunda hemen tüm yapısal unsurların birbirine benzer biçimde pembe-kırmızı renkte gözlendiği dikkati çekti. Bu kesitlerde de en belirgin yapının kendine özgü mikroskobik papillalar ile birlikte çok katlı yassı keratinize epitel olduğu tespit edildi (Şekil 3.27 ve 3.28).

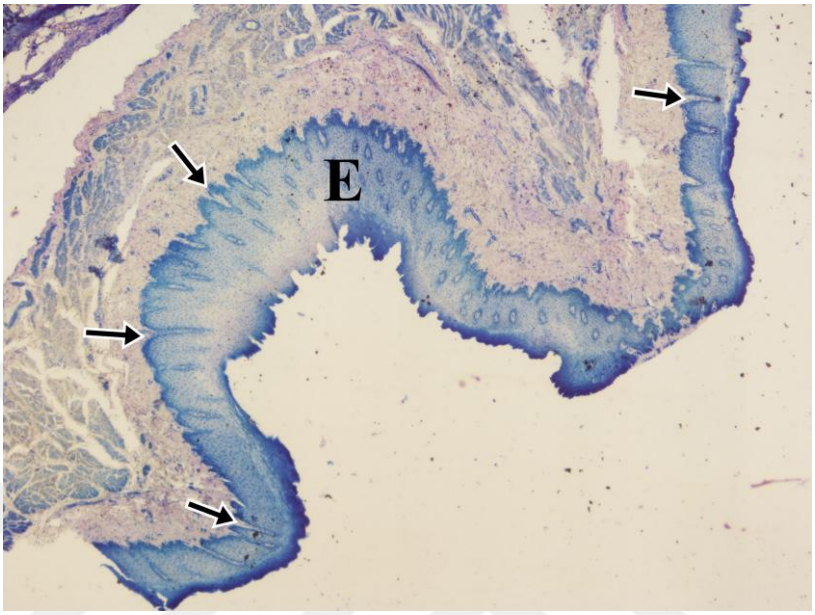


Şekil 3.27. Deneysel olarak ürün harcına özefagus dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. 1: Çok katlı yassı keratinize epitel, 2: Bağ dokusu katmanı, 3: Düz kaslar. Hematoksilen/eozin boyama yöntemi. X4.

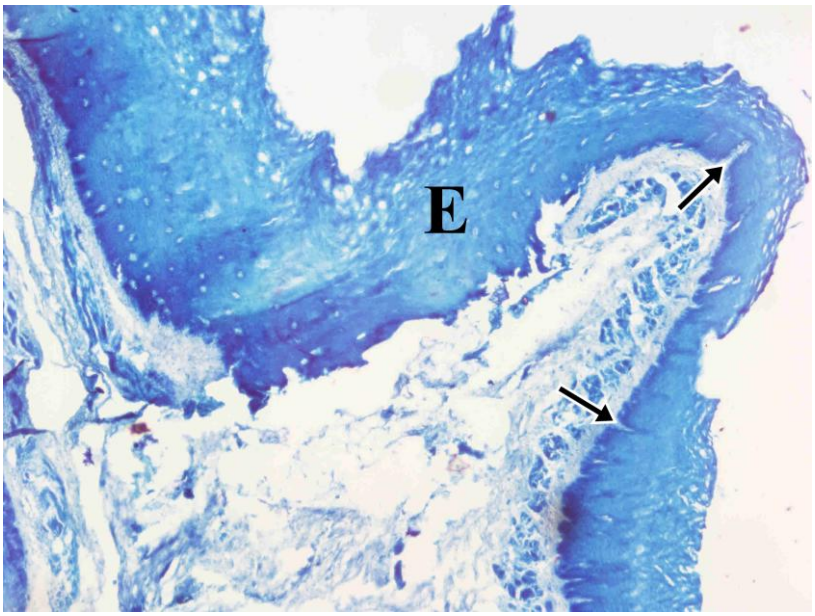


Şekil 3.28. Deneysel olarak ürün harcına özefagus dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. 1: Çok katlı yassı keratinize epitel, 2: Bağ dokusu katmanı, 3: Düz kaslar. Hematoksilen/eozin boyama yöntemi. X20.

Pappenheim'ın panoptik boyaması yapılan parafin ve kriyostat kesitlerinde en belirgin unsur olan çok katlı yassı keratinize epitelin mavi renkte boyandığı; yine mikroskobik papillaların da belirleyici histolojik yapılar olduğu dikkati çekti (Şekil 3.29 ve 3.30).

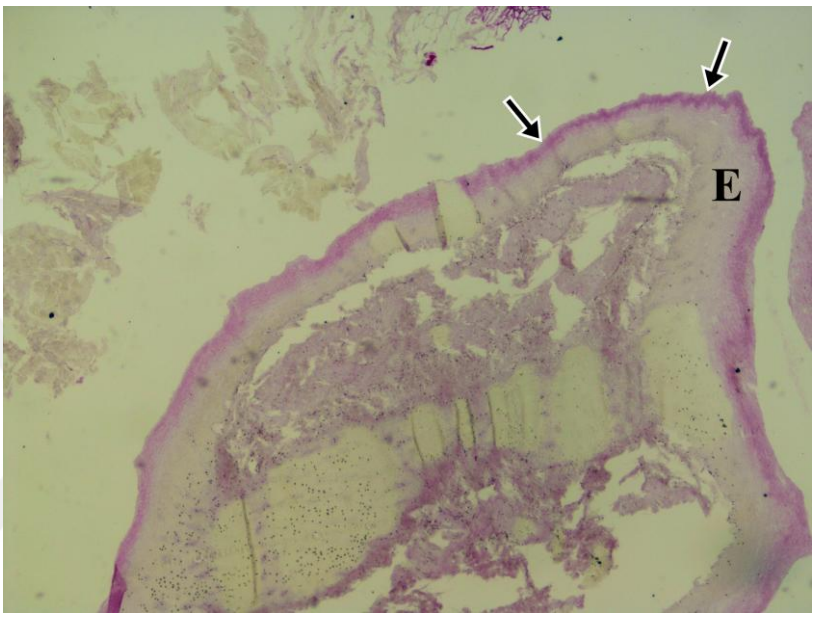


Şekil 3.29. Deneysel olarak ürün harcına özefagus dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. E: Çok katlı yassı keratinize epitel, Oklar: Mikroskobik papillalar. Pappenheim'ın panoptik boyama yöntemi. X4.

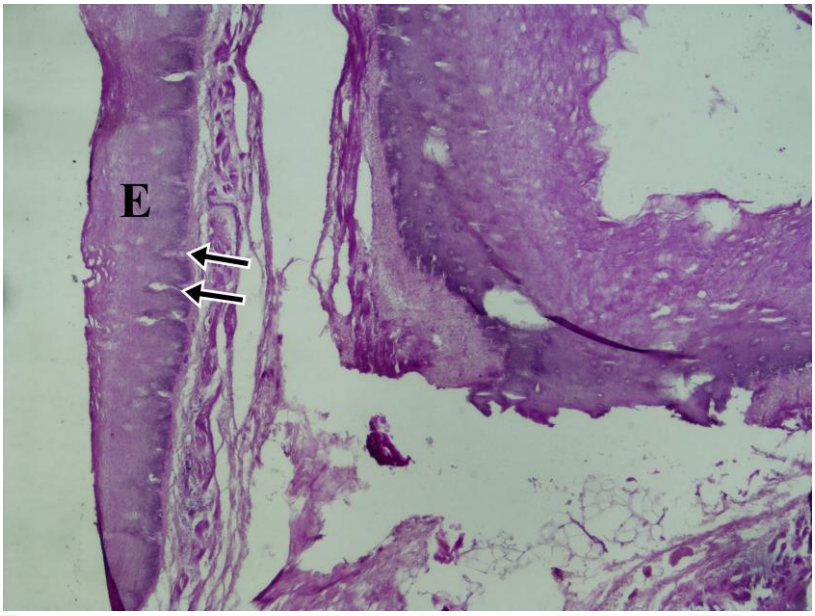


Şekil 3.30. Deneysel olarak ürün harcına özefagus dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. E: Çok katlı yassı keratinize epitel, Oklar: Mikroskobik papillalar. Pappenheim'ın panoptik boyama yöntemi. X4.

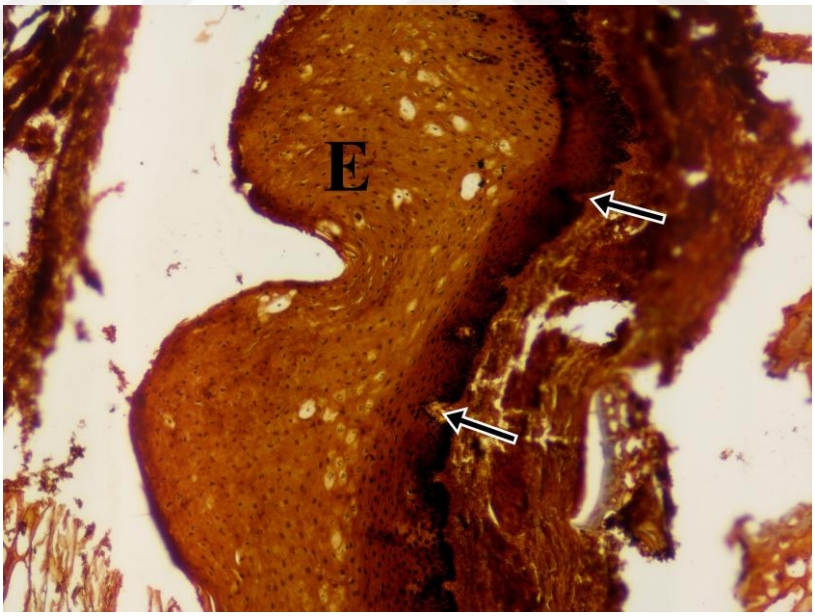
Menekşe renginin hâkim olduğu PAS reaksiyonu uygulanmış kesitler (Şekil 3.31 ve 3.32) ve kahverengi boya alan retiküler iplik boyama yöntemi ile boyanmış kesitler (Şekil 3.33 ve 3.34) ile hemen hiç boya almamış safranin O boyama yönteminin uygulandığı kesitlerde de (Şekil 3.35 ve 3.36) en belirgin unsurun mikroskobik papillalar ile birlikte çok katlı keratinize epitel olduğu dikkati çekti. Adı geçen her üç boyama metodunun da özefagus ya da çok katlı keratinize epitel dokusu için diğer yöntemlere herhangi bir üstünlüğü olmadığı tespit edildi.



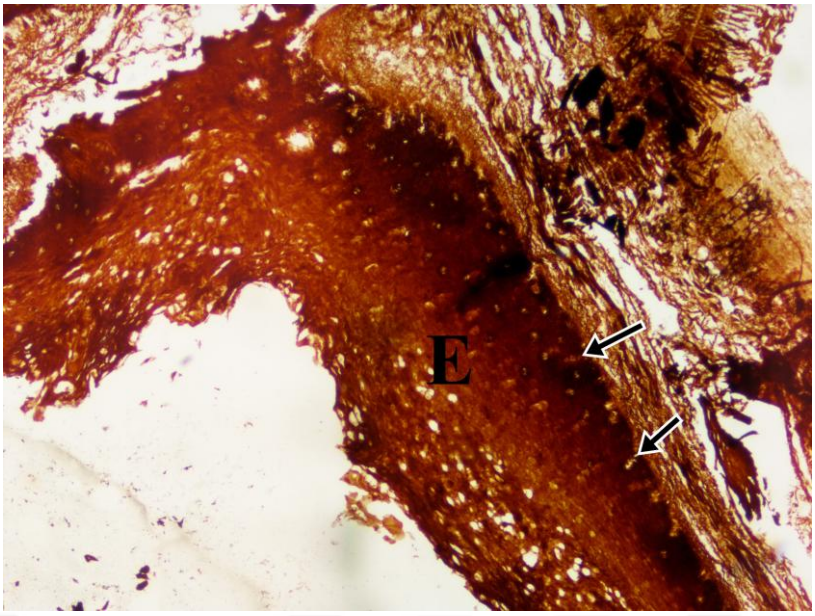
Şekil 3.31. Deneysel olarak ürün harcına özefagus dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. E: Çok katlı yassı keratinize epitel, Oklar: Koyu boyanan keratin katmanı. PAS reaksiyonu. X4.



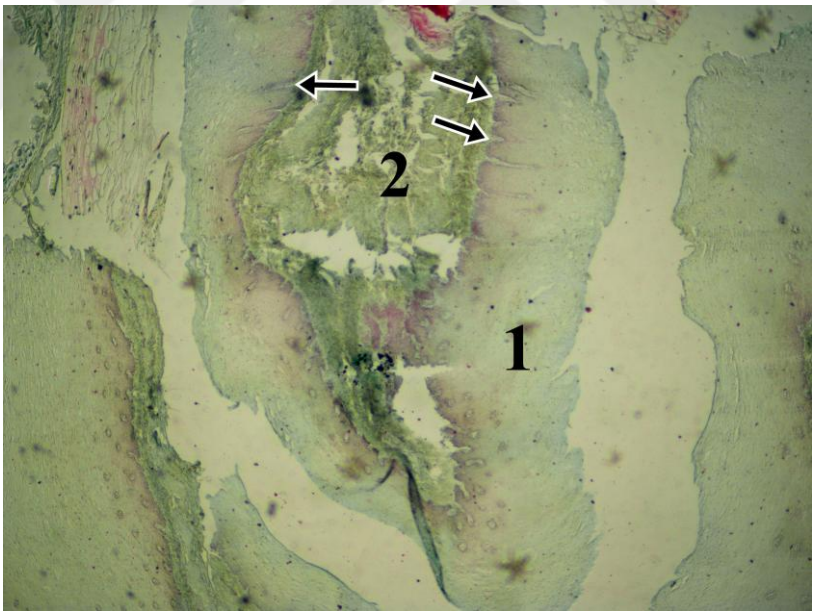
Şekil 3.32. Deneysel olarak ürün harcına özefagus dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. E: Çok katlı yassı keratinize epitel, Oklar: Mikroskobik papillalar. PAS reaksiyonu. X4.



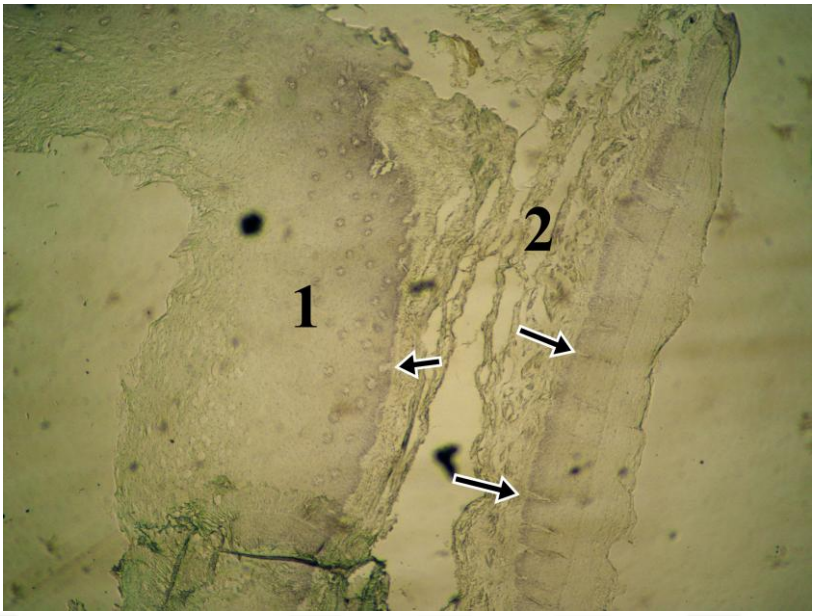
Şekil 3.33. Deneysel olarak ürün harcına özefagus dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. E: Çok katlı yassı keratinize epitel, Oklar: Mikroskobik papillalar. Retiküler iplik boyası. X10.



Şekil 3.34. Deneysel olarak ürün harcına özefagus dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. E: Çok katlı yassı keratinize epitel, Oklar: Mikroskobik papillalar. Retiküler iplik boyası. X4.



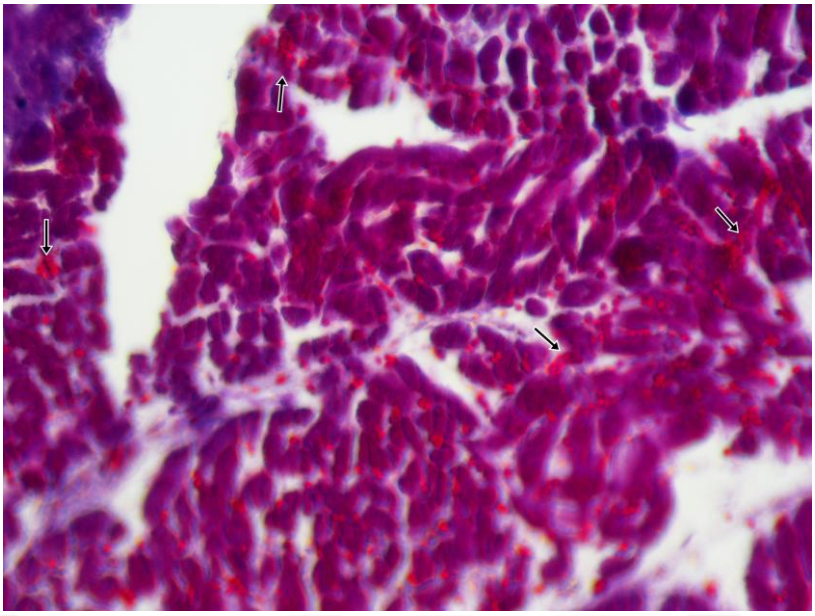
Şekil 3.35. Deneysel olarak ürün harcına özefagus dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. 1: Çok katlı yassı keratinize epitel, 2: Bağ dokusu katmanı, Oklar: Mikroskobik papillalar. Safranin O boyama yöntemi. X4.



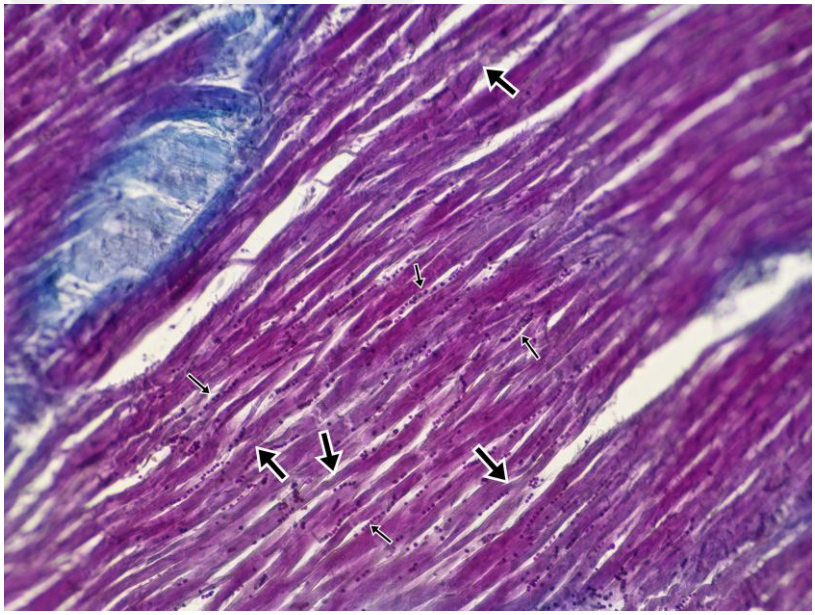
Şekil 3.36. Deneysel olarak ürün harcına özefagus dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. 1: Çok katlı yassı keratinize epitel, 2: Bağ dokusu katmanı, Oklar: Mikrskobik papillalar. Safranin O boyama yöntemi. X4.

3.4. Kalp

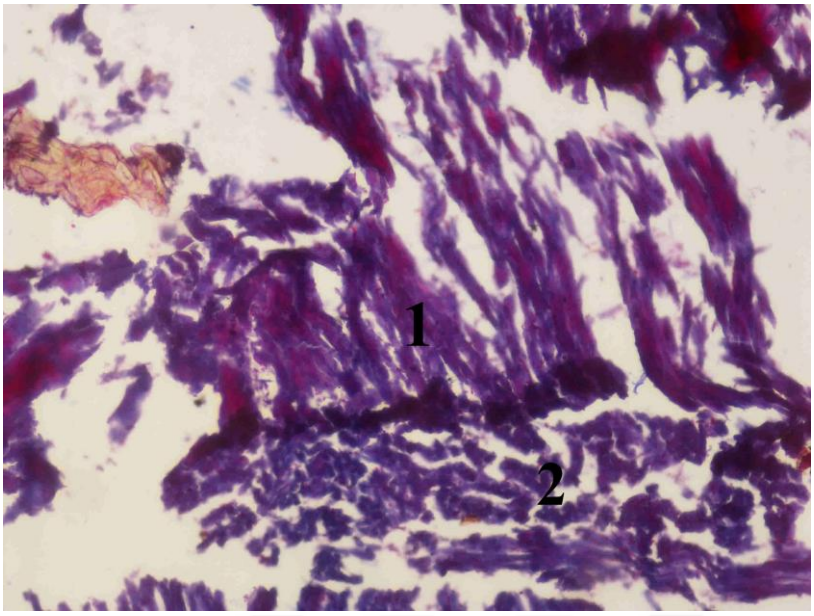
Deneysel olarak ürün harcına kalp kası dokusunun ilave edildiği sucuk örneklerinden alınan parafin kesitler üzerinde gerçekleştirilen üçlü boyama yönteminde en belirgin yapıların içlerinde yer alan ve kırmızı renkte boyanan alyuvarların varlığı ile kendini belli eden kapillar damarlar olduğu dikkati çekti (Şekil 3.37). Boyuna kesitlerin düzgün düştüğü sahalarda uygun büyütmelerde kalp kası dokusuna özgü kollateral bağlantı kolları görülebilmekteydi (Şekil 3.38). Örneklerden alınan kriyostat kesitlerde ise doku bütünlüğünün bozulmuş olduğu ve teşhisin güçleştiği görüldü (Şekil 3.39).



Şekil 3.37. Deneysel olarak ürün harcına kalp kası dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. Oklar: Kapillar damarlar. Üçlü boyama. X40.

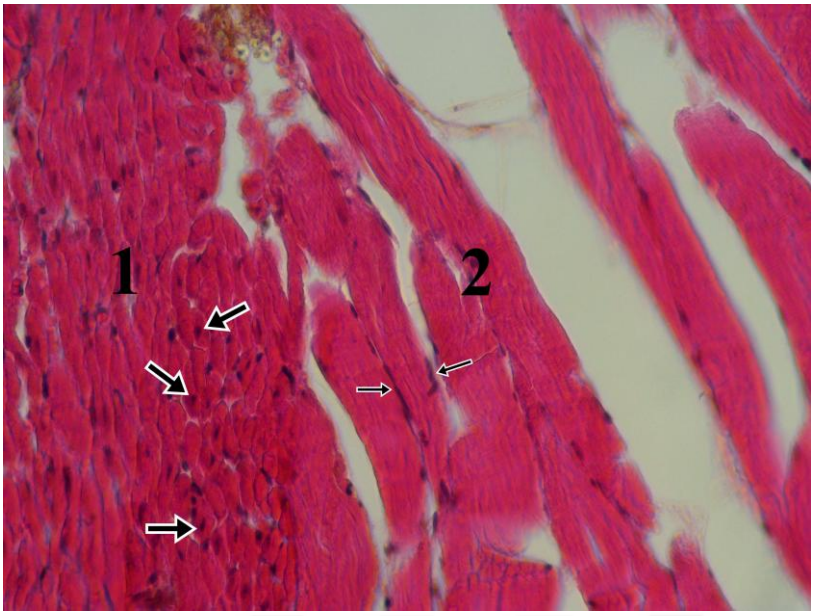


Şekil 3.38. Deneysel olarak ürün harcına kalp kası dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. Büyük oklar: Kollateral bağlantı kolları, Küçük oklar: Kapillar damarlar. Üçlü boyama. X20.

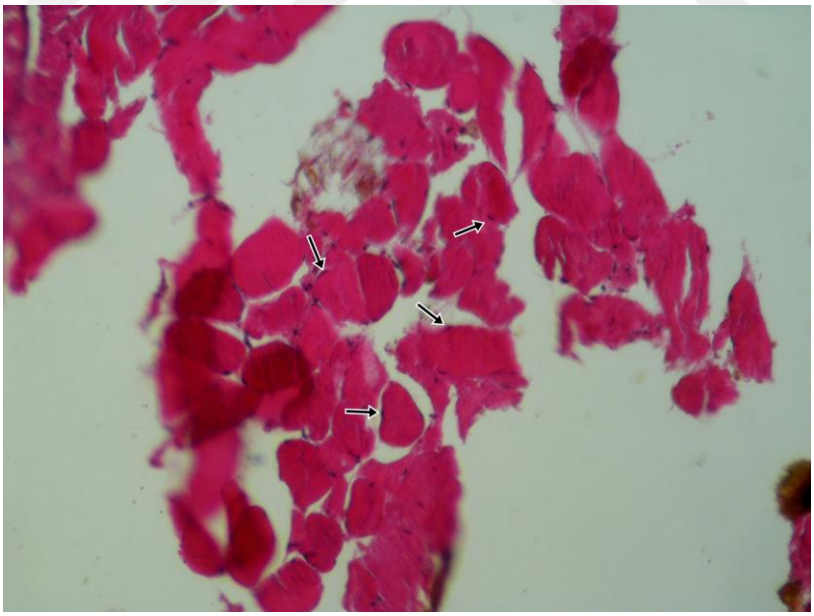


Şekil 3.39. Deneysel olarak ürün harcına kalp kası dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. 1: Boyuna kas telleri, 2: Enine kas telleri. Üçlü boyama. X10.

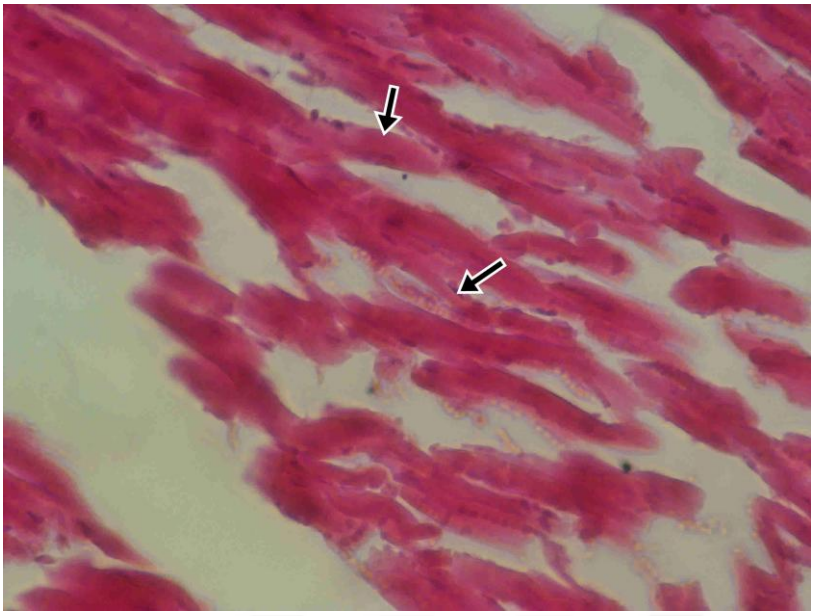
Hematoksilen-eozin metodu ile boyanan parafin kesitlerde iskelet kası dokusu ile birlikte yan yana düşen sahalarda çekirdek yerleşimlerinin her iki kas türünün birbirinden ayırt edilmesinde önemli bir kriter olduğu görüldü (Şekil 3.40 ve 3.41). Kriyostat kesitlerinde ise doku bütünlüğünün bozulduğu; buna karşın kesitlerin nisbeten daha düzgün olduğu preparat alanlarında uygun büyütmelerde ve dikkatli incelemelerde kollateral bağlantı kolları ayırt edilebilmekteydi (Şekil 3.42).



Şekil 3.40. Deneysel olarak ürün harcına kalp kası dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. 1: Kalp kası dokusunun enine kesiti, 2: İskelet kası dokusunun boyuna kesiti, Büyük oklar: Merkezi yerleşimli çekirdekler, Küçük oklar: Periferde yerleşen çekirdekler. Hematoksilen/eozin boyama yöntemi. X40.

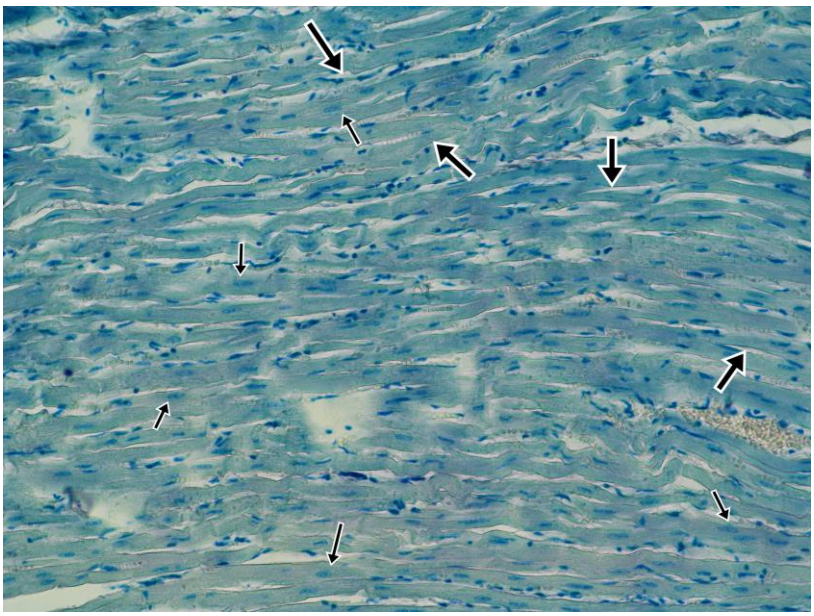


Şekil 3.41. Deneysel olarak ürün harcına kalp kası dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesitte iskelet kasları. Oklar: Periferde yerleşen çekirdekler. Hematoksilen/eozin boyama yöntemi. X20.



Şekil 3.42. Deneysel olarak ürün harcına kalp kası dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. Oklar: Kollateral bağlantı kolları. Hematoksilen/eozin boyama yöntemi. X40.

Pappenheim'ın panoptik boyama metodu ile boyanan parafin ve kriyostat kesitlerinde kollateral bağlantıların ve çekirdek yerleşiminin oldukça iyi izlendiği tespit edildi (Şekil 3.43 ve 3.44).

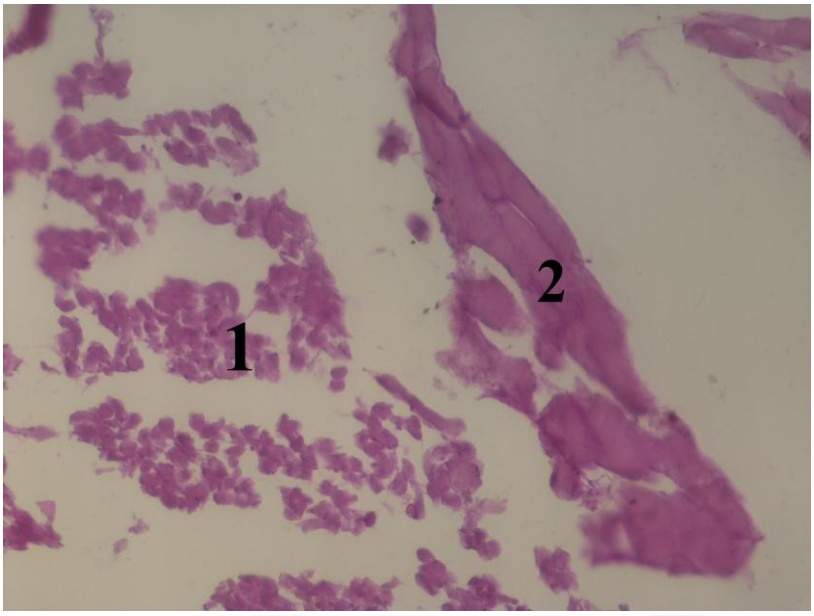


Şekil 3.43. Deneysel olarak ürün harcına kalp kası dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. Büyük oklar: Kollateral bağlantı kolları, Küçük oklar: Çekirdekler. Pappenheim'ın panoptik boyama yöntemi. X20.

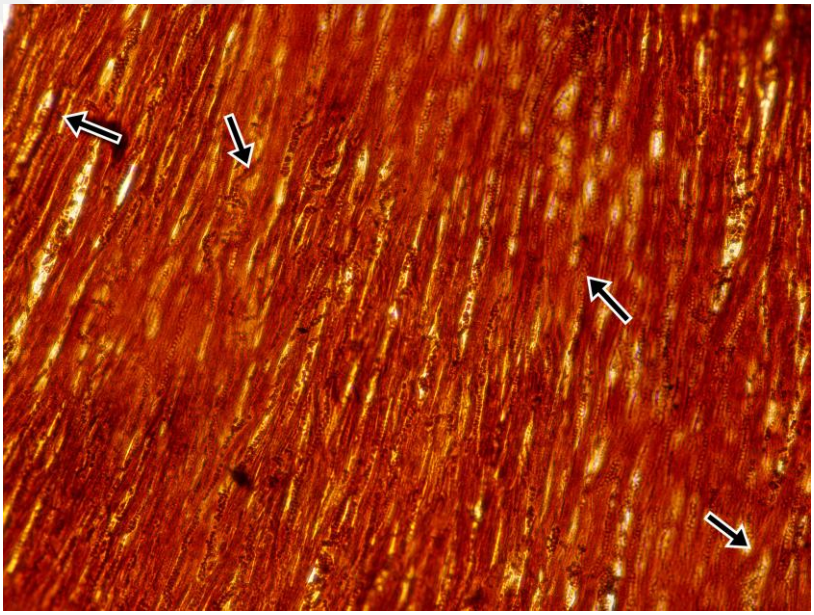


Şekil 3.44. Deneysel olarak ürün harcına kalp kası dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. Büyük oklar: Kollateral bağlantı kolları, Küçük oklar: Çekirdekler. Pappenheim'ın panoptik boyama yöntemi. X40.

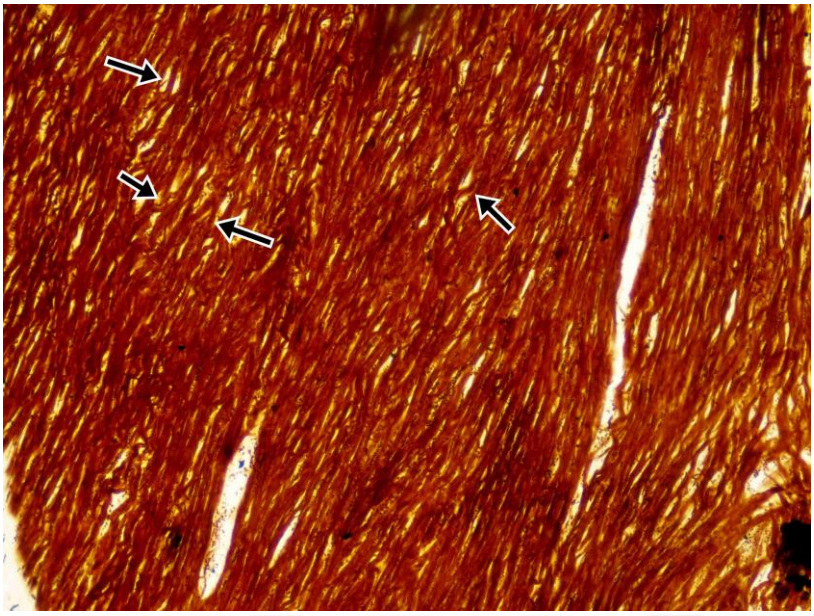
PAS reaksiyonu (Şekil 3.45) ve retiküler iplik boyama (Şekil 3.46 ve 3.47) metodunun uygulandığı parafin ve kriyostat kesitlerinde belirgin bir boyanma karakteristiğine rastlanılmazken, safranin O boyama yönteminin uygulandığı kesitlerde hemen hiç boyanma olmadığı dikkati çekti (Şekil 3.48). Bununla birlikte kesitlerin daha düzgün olduğu bazı alanlarda kollateral bağlantılar ve çekirdek yerleşimi fark edilebilmekteydi.



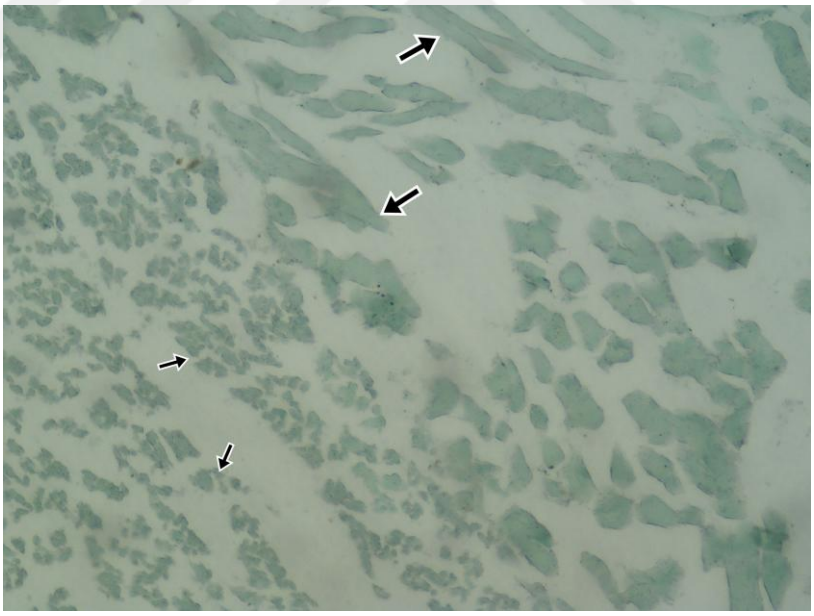
Şekil 3.45. Deneysel olarak ürün harcına kalp kası dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. 1: Enine kalp kası kesiti, 2: Boyuna kalp kası kesiti. X20.



Şekil 3.46. Deneysel olarak ürün harcına kalp kası dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. Oklar: Kollateral bağlantı kolları. Retiküler iplik boyası. X20.



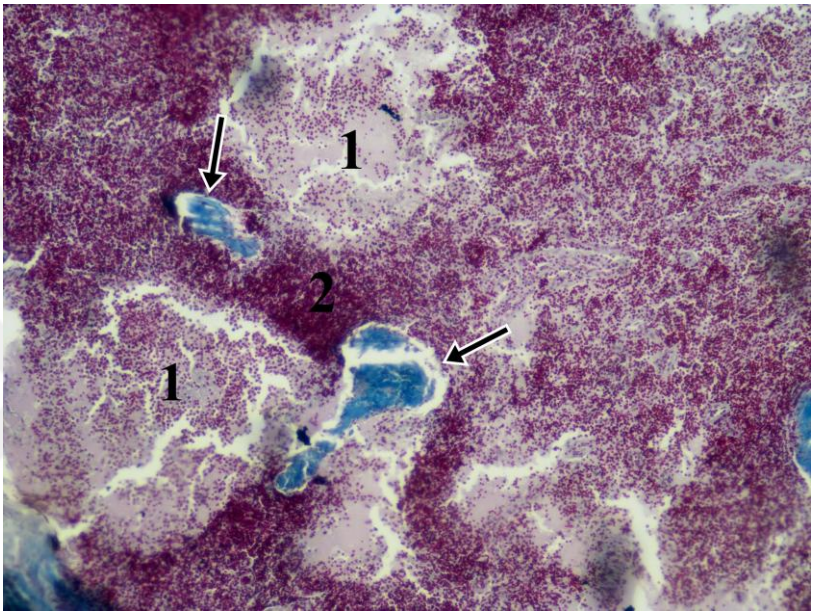
Şekil 3.47. Deneysel olarak ürün harcına kalp kası dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. Oklar: Kollateral bağlantı kolları. Retiküler iplik boyası. X10.



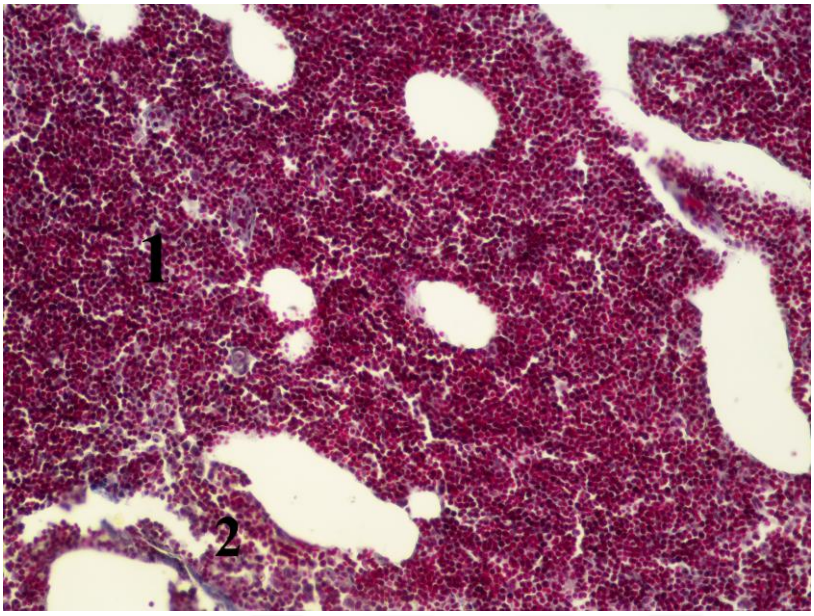
Şekil 3.48. Deneysel olarak ürün harcına kalp kası dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. Büyük oklar: Boyuna kas teli kesitleri. Küçük oklar: Enine kas teli kesitleri. Safranin O boyama yöntemi. X10.

3.5. Lenf Yumrusu

Deneysel olarak ürün harcına lenf yumrularının ilave edildiği sucuk örneklerinden alınan parafin ve kriyostat kesitler üzerinde gerçekleştirilen üçlü boyama yönteminde diğer yapısal unsurlar arasında lenfoid doku kolaylıkla ayırt edilebilmekteydi. Lenfatik kordonlar ve yer yer trabekül parçalarının arasında konturları çok net olmamakla birlikte lenf folikülleri dikkati çekti. (Şekil 3.49 ve 3.50).

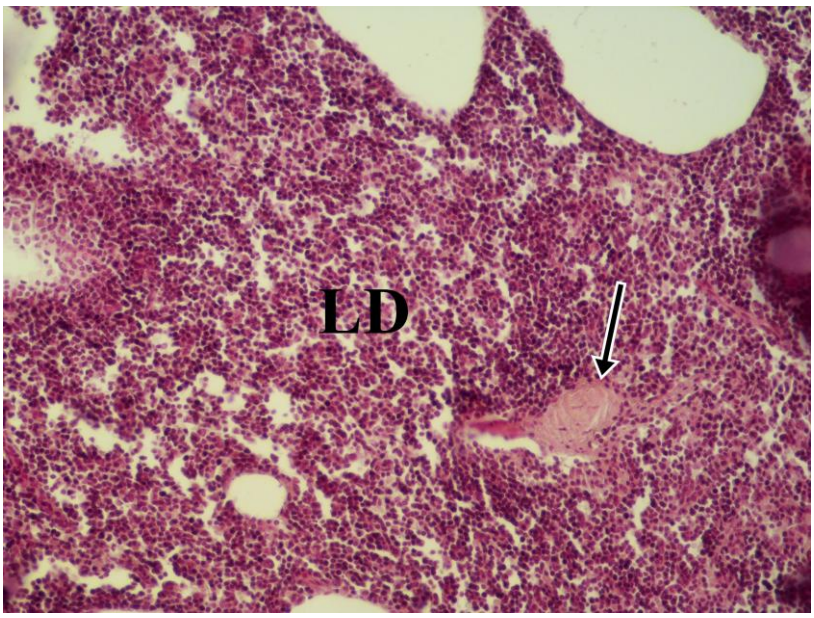


Şekil 3.49. Deneysel olarak ürün harcına lenf yumrularının ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. 1: Lenf folikülleri, 2: Lenfatik kordon, Oklar: Trabekül parçaları. Üçlü boyama. X10.



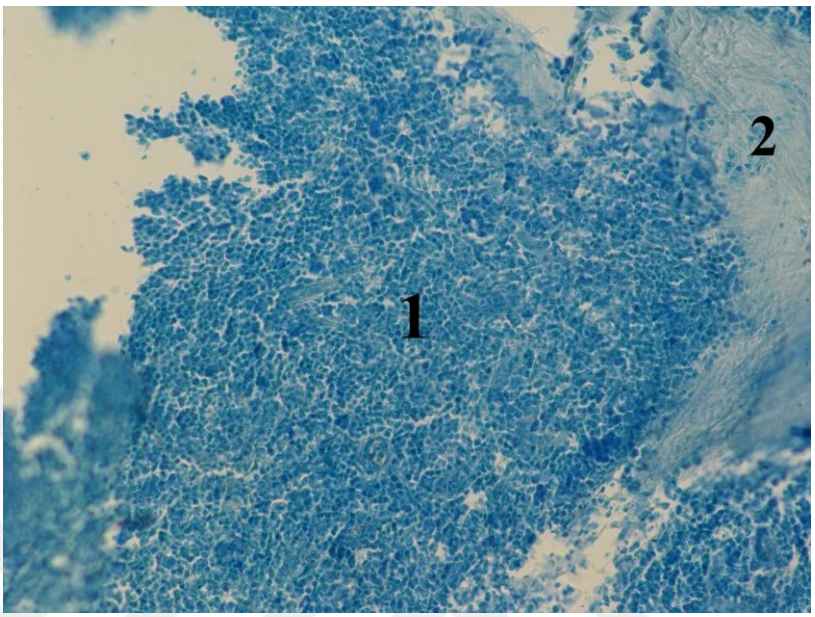
Şekil 3.50. Deneysel olarak ürün harcına lenf yumrularının ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. 1: Lenf folikülü, 2: Lenfatik kordon. Üçlü boyama. X20.

Hematoksilen-eozin metodu ile boyanan kesitlerde de üçlü boyama yöntemindeki benzer bir histolojik görünüm izlendi. Üçlü boyamada mavi renkte boyanan trabekül parçalarının bu yöntemde pembe renkte boyandığı görüldü (Şekil 3.51).

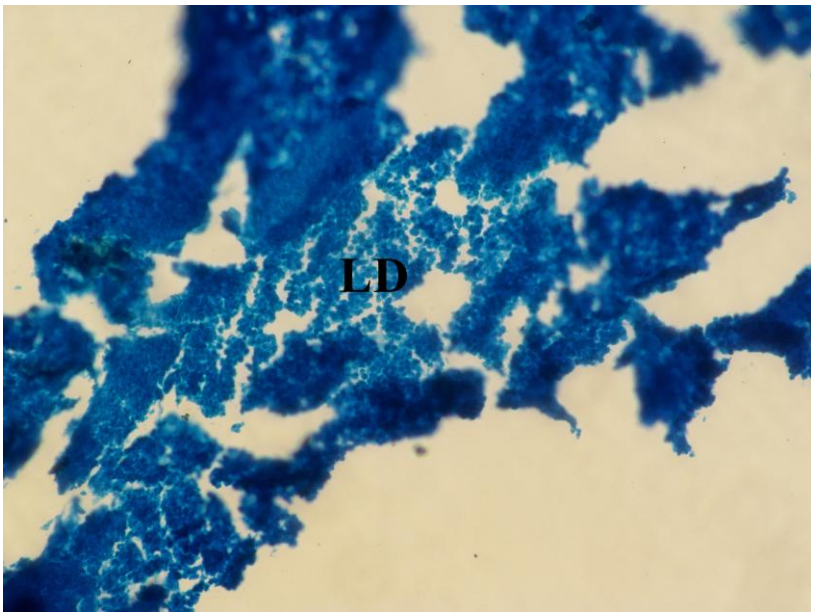


Şekil 3.51. Deneysel olarak ürün harcına lenf yumrularının ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. LD: Lenfoid doku, Ok: Trabekül parçası. Hematoksilen/eozin boyama yöntemi. X20.

Pappenheim'ın panoptik boyama metodu ile boyanan parafin ve kriyostat kesitlerinde lenfoid doku mavi-lacivert boyanan lenfosit topluluklarının oluşturduğu hücre kümeleri olarak dikkati çekti (Şekil 3.52 ve 3.53). Bununla birlikte kriyostat kesitlerinde doku bütünlüğünün iyi korunmamış olduğu tespit edildi (Şekil 3.53).

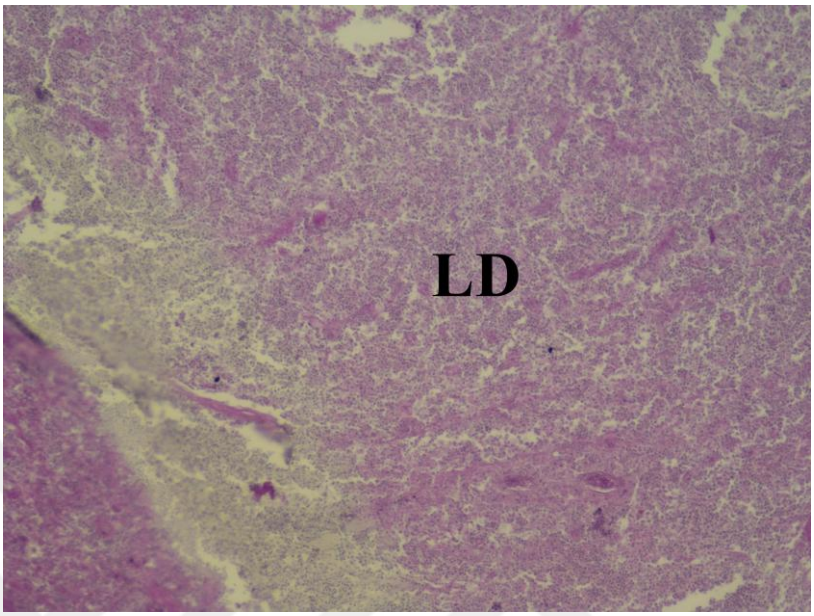


Şekil 3.52. Deneysel olarak ürün harcına lenf yumrularının ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. 1: Lenf folikülü, 2: Trabekül parçası. Pappenheim'ın panoptik boyama yöntemi. X20.



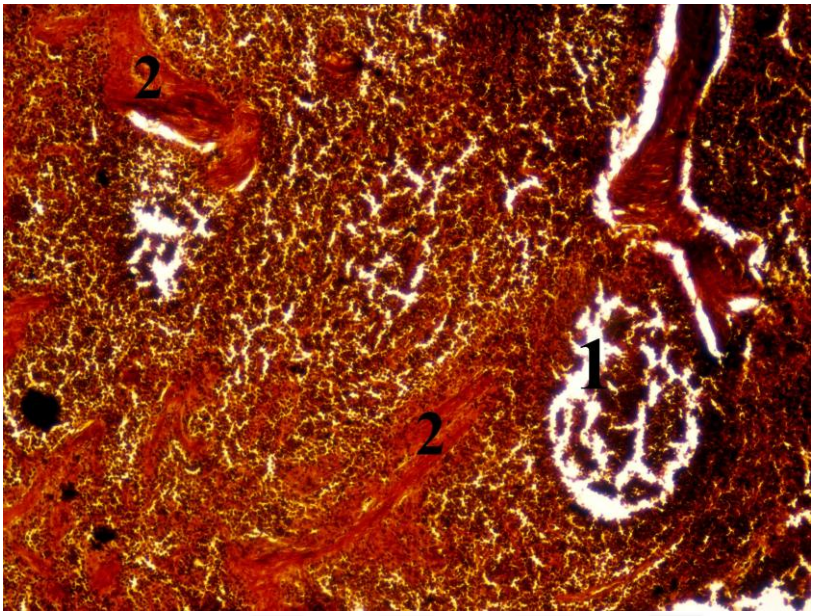
Şekil 3.53. Deneysel olarak ürün harcına lenf yumrularının ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. LD: Lenfoid doku. Pappenheim'ın panoptik boyama yöntemi. X40.

PAS reaksiyonu metodunun uygulandığı kesitlerde belirgin bir boyanma karakteristiğine rastlanılmazken lenfoid dokunun da güçlükle seçilebildiği görüldü (Şekil 3.54).



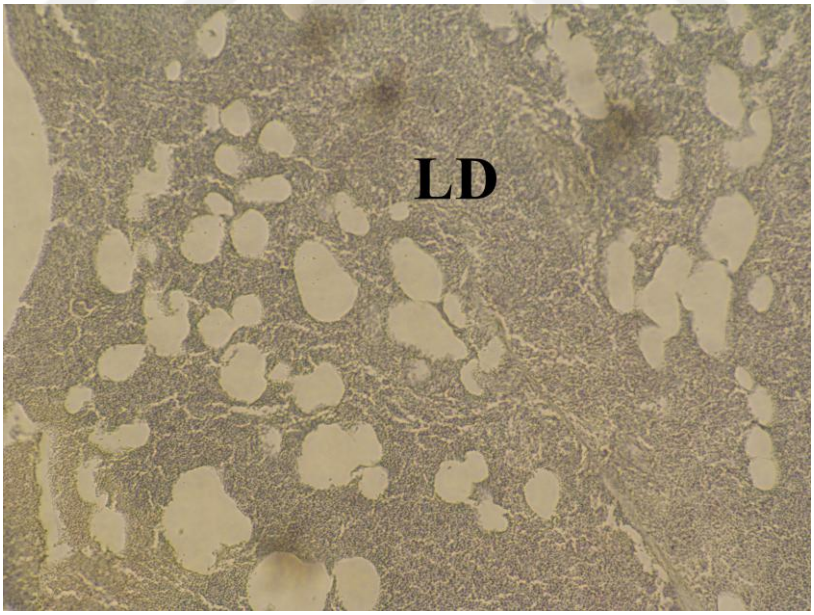
Şekil 3.54. Deneysel olarak ürün harcına lenf yumrularının ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. LD: Lenfoid doku. Safranin O boyama yöntemi. X10.

Diğer tüm dokularda olduğu gibi kahverenginin farklı tonlarının hakim olduğu retiküler iplik boyama yönteminin uygulandığı kesitlerde beklenenin aksine retikulum iplikleri belirgin biçimde izlenemedi (Şekil 3.55).



Şekil 3.55. Deneysel olarak ürün harcına lenf yumrularının ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. 1: Lenf folikülü, 2: Trabekül parçaları. Retiküler iplik boyası. X20.

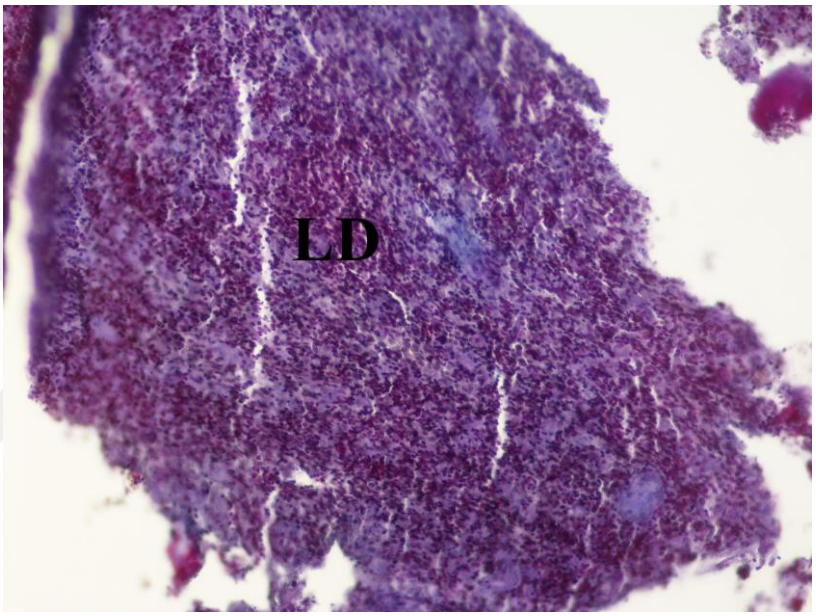
Safranin O boyama yönteminin uygulandığı kesitlerde dokuyu oluşturan unsurlardan hiç birinin hemen hiç boya almadığı görüldü (Şekil 3.56).



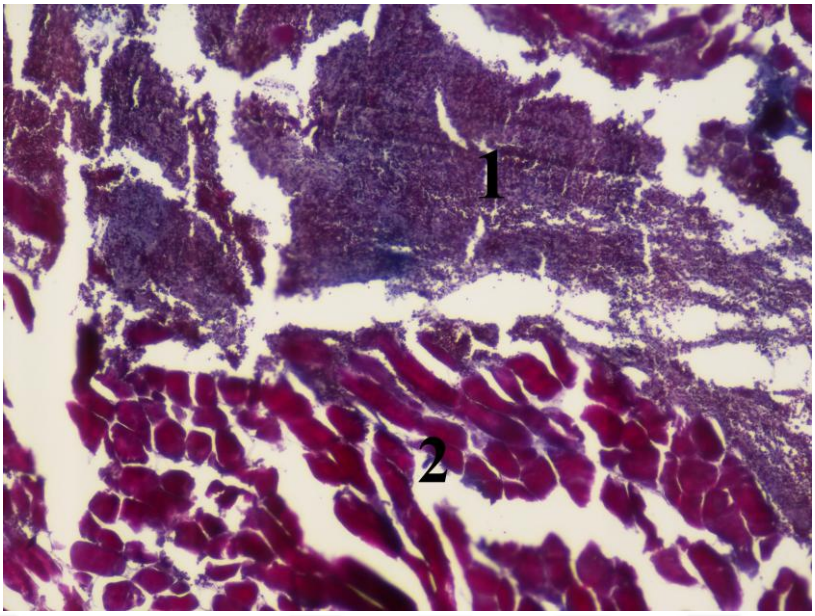
Şekil 3.56. Deneysel olarak ürün harcına lenf yumrularının ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. LD: Lenfoid doku. Safranin O boyama yöntemi. X20.

3.6. Dalak

Deneysel olarak ürün harcına dalak dokusunun ilave edildiği sucuk örneklerinden alınan parafin ve kriyostat kesitler üzerinde gerçekleştirilen üçlü boyama yönteminde diğer yapısal unsurlar arasında lenfoid doku kolaylıkla ayırt edilebilmekteydi. Bununla birlikte lenf folikülerinin konturlarının belirgin olmaması ve dalak için spesifik olan sentral arterin seçilememesi, dokunun lenf yumrusu kesitlerinden belirgin bir biçimde ayırt edilmesini güçleştirmekteydi (Şekil 3.57 ve 3.58).

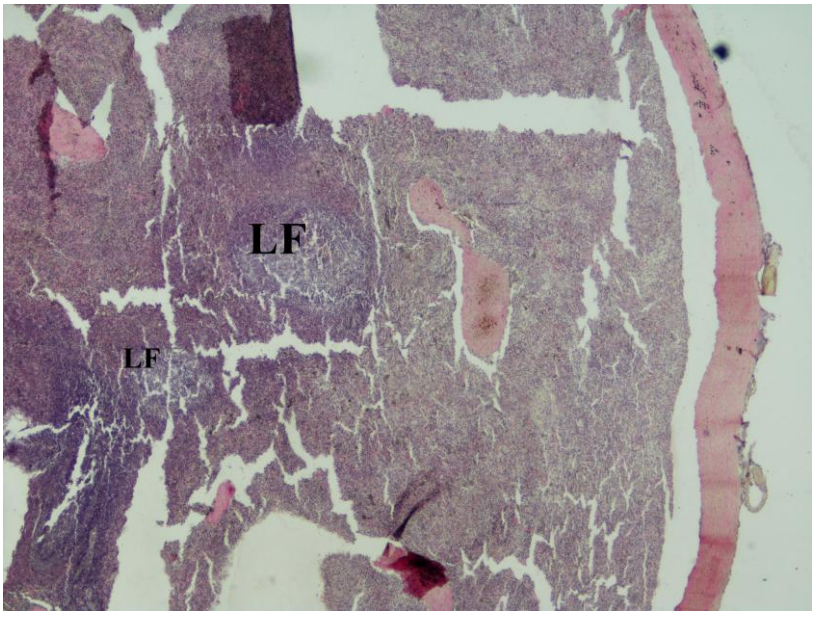


Şekil 3.57. Deneysel olarak ürün harcına dalak dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. LD: Lenfoid doku. Üçlü boyama. X20.



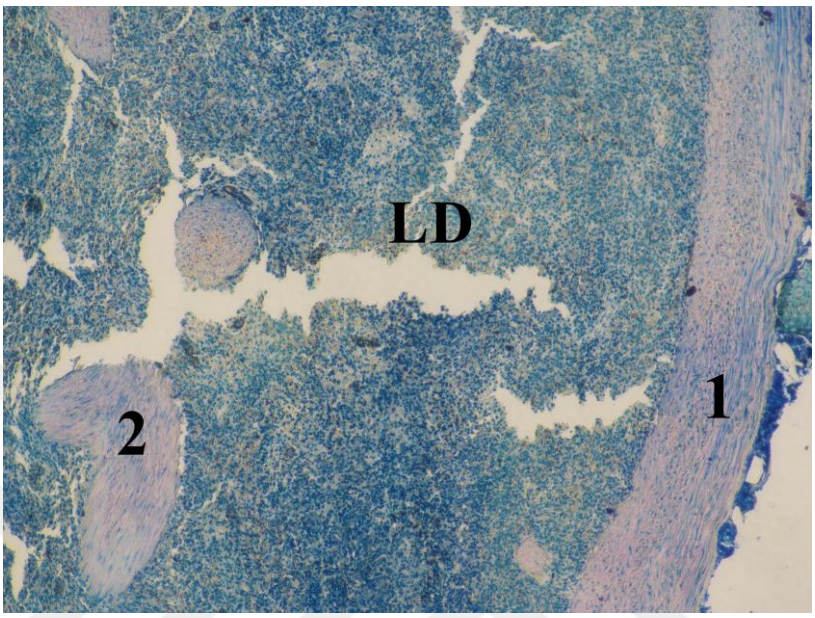
Şekil 3.58. Deneysel olarak ürün harcına dalak dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. 1: Lenfoid doku, 2: İskelet kasları. Üçlü boyama. X10.

Hematoksilen-eozin metodu ile boyanan kesitlerde üçlü boyama yönteminden biraz daha zayıf boyanmakla birlikte benzer bir histolojik görünüm izlendi (Şekil 3.59).

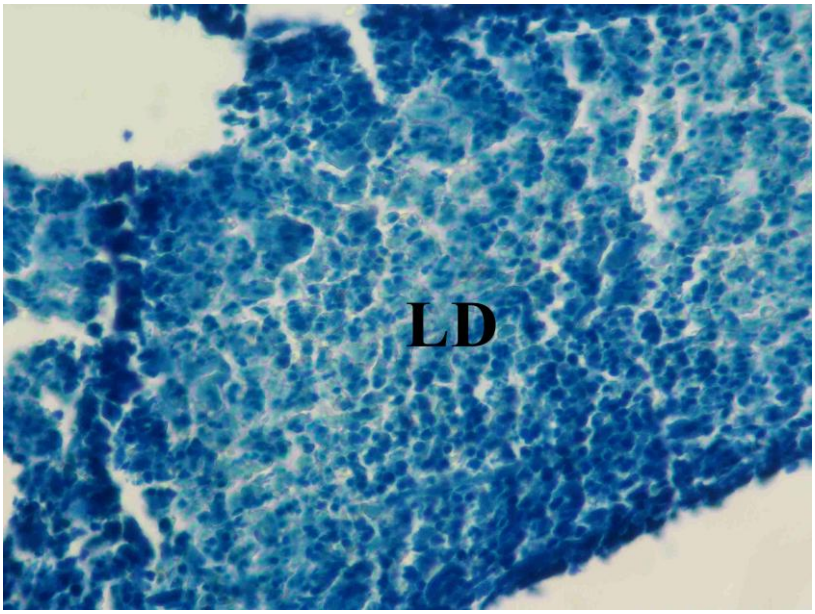


Şekil 3.59. Deneysel olarak ürün harcına dalak dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. LF: Lenf folikülleri. Hematoksilen/eozin boyama yöntemi. X4.

Pappenheim'ın panoptik boyama metodu ile boyanan parafin ve kriyostat kesitlerinde ise lenf yumrusu kesitlerine benzer şekilde lenfoid dokunun mavi-lacivert boyanan lenfosit toplulukları tarzında olduğu izlendi (Şekil 3.60 ve 3.61). Lenfoid doku bütünlüğünün parafin kesitlerde daha iyi korunduğu tespit edildi.

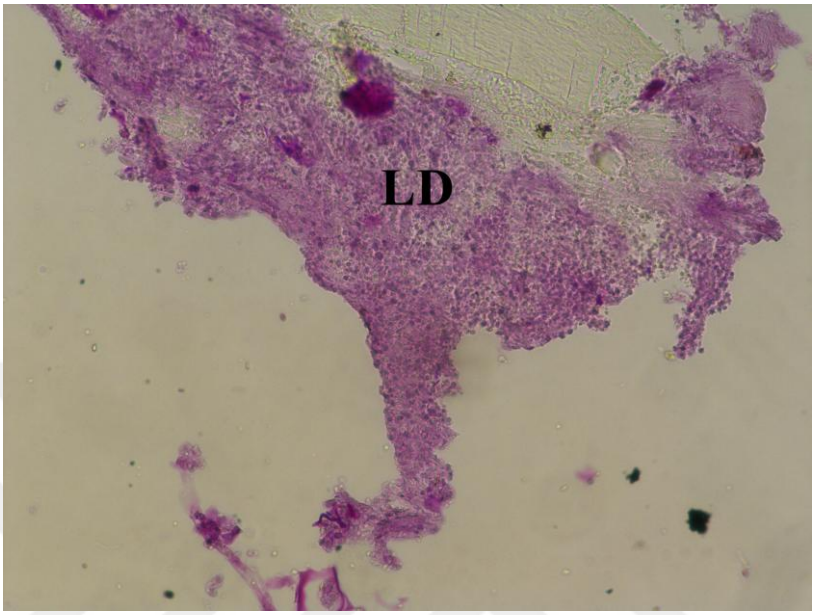


Şekil 3.60. Deneysel olarak ürün harcına dalak dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. LD: Lenfoid doku, 1: Dalak kapsülü, 2: Trabekül parçası. Pappenheim'ın panoptik boyama yöntemi. X10.

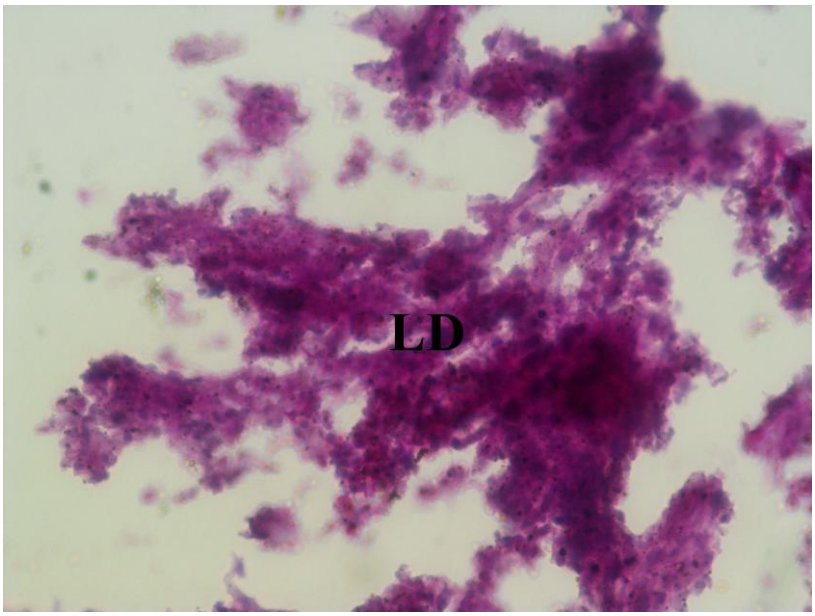


Şekil 3.61. Deneysel olarak ürün harcına dalak dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. LD: Lenfoid doku. Pappenheim'ın panoptik boyama yöntemi. X40.

PAS reaksiyonu metodunun uygulandığı parafin ve kriyostat kesitlerinde belirgin bir boyanma karakteristiğine rastlanılmazken dokuyu oluşturan diğer unsurların arasında lenfoid dokunun güçlükle seçilebildiği görüldü (Şekil 3.62 ve 3.63).

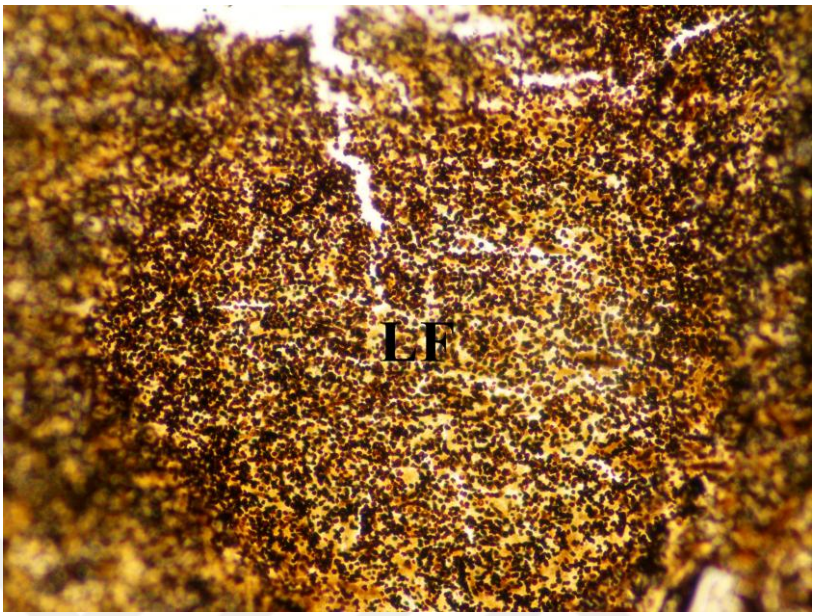


Şekil 3.62. Deneysel olarak ürün harcına dalak dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. LD: Lenfoid doku. PAS reaksiyonu. X40.

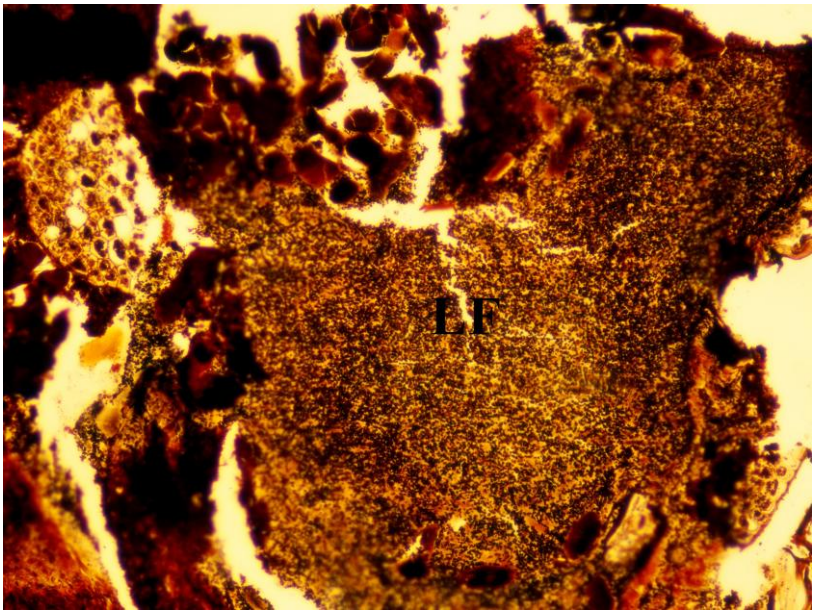


Şekil 3.63. Deneysel olarak ürün harcına dalak dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. LD: Lenfoid doku. PAS reaksiyonu. X40.

Retiküler iplik boyama yönteminin uygulandığı parafin ve kriyostat kesitlerinde beklentilerin aksine retikulum ipliklerinin belirgin bir biçimde görülemediği tespit edildi (Şekil 3.64 ve 3.65).

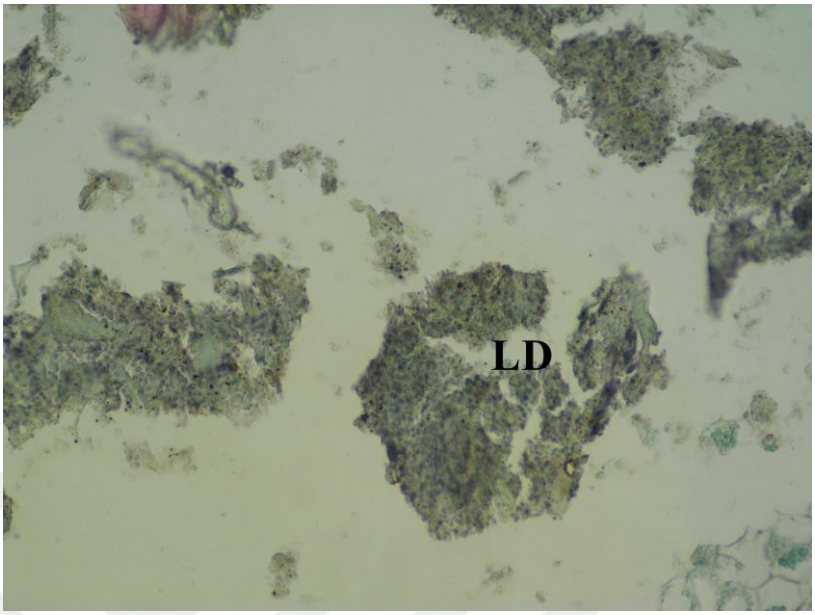


Şekil 3.64. Deneysel olarak ürün harcına dalak dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir parafin kesiti. LF: Lenf folikülü. Retiküler iplik boyası. X20.



Şekil 3.65. Deneysel olarak ürün harcına dalak dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. LF: Lenf folikülü. Retiküler iplik boyası. X10.

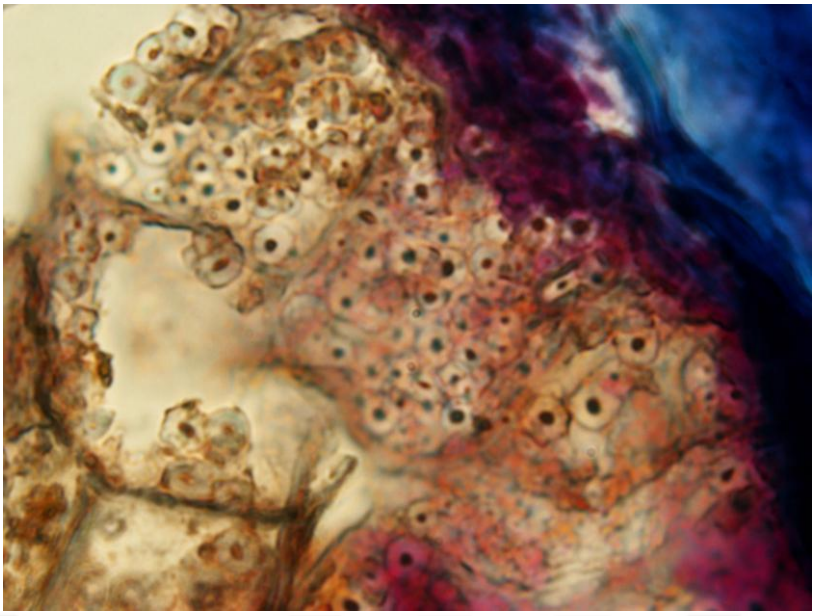
Safranin O boyama yönteminin uygulandığı kesitlerde dokuyu oluşturan unsurlardan hiç birinin hemen hiç boya almadığı görüldü (Şekil 3.66).



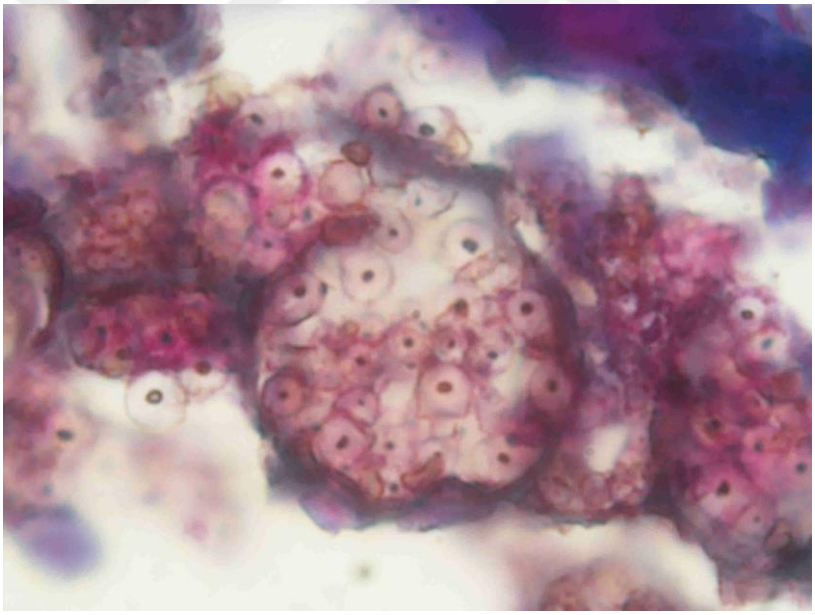
Şekil 3.66. Deneysel olarak ürün harcına dalak dokusunun ilave edildiği sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesiti. LD: Lenfoid doku. Safranin O boyama yöntemi. X20.

3.7. Yenibahar

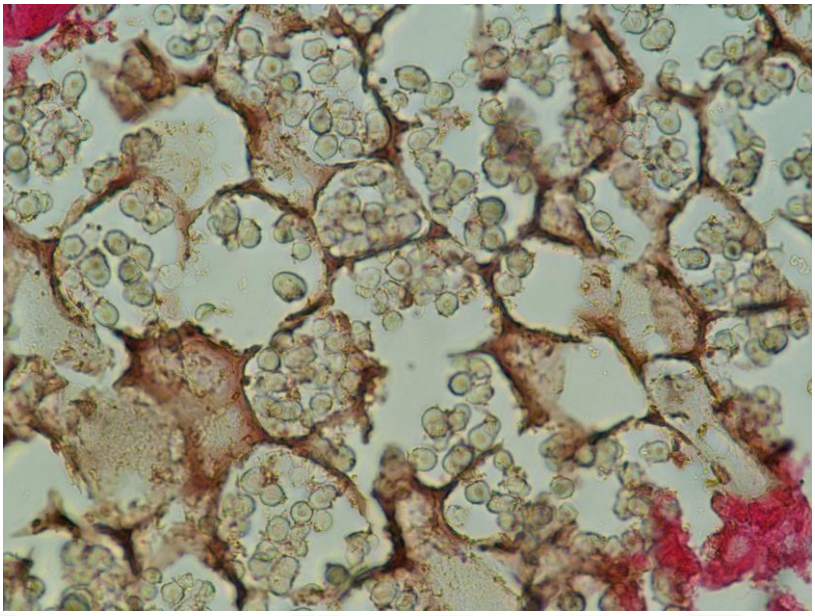
Yenibahar bitkisinin tohumlarına ait kesitlerde kalın bir hücre duvarı ile çevrili sitoplazma içerisinde çok sayıda lökoplast izlendi. Gerek parafin ve gerekse kriyostat kesitlerinde en belirgin boyanmanın üçlü boyama ve hematoksilen/eozin boyama yöntemlerinin uygulandığı kesitlerden elde edildiği tespit edildi (Şekil 3.67, 3.68, 3.69, 3.70 ve 3.71).



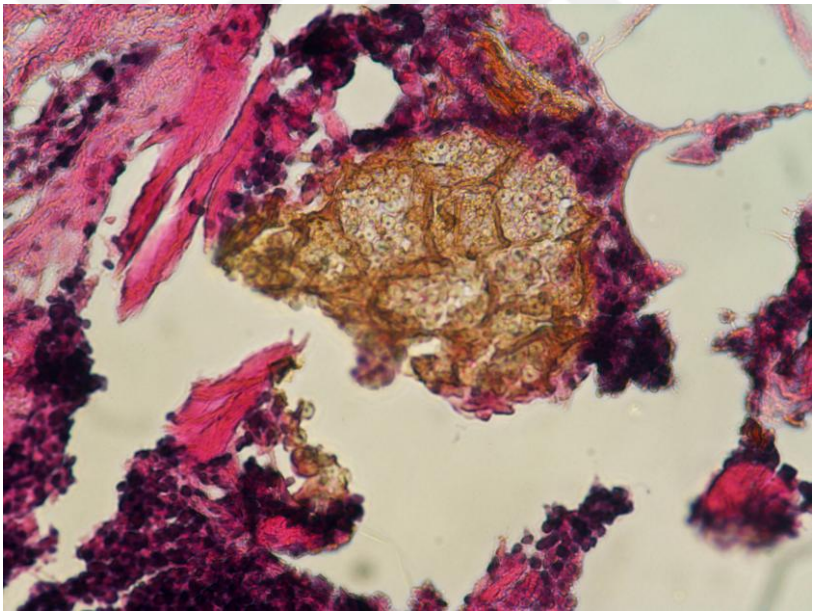
Şekil 3.67. Deneysel olarak ürün harcına yenibahar ilave edilerek hazırlanan sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesitinde lökoplastlar. Üçlü boyama. X100.



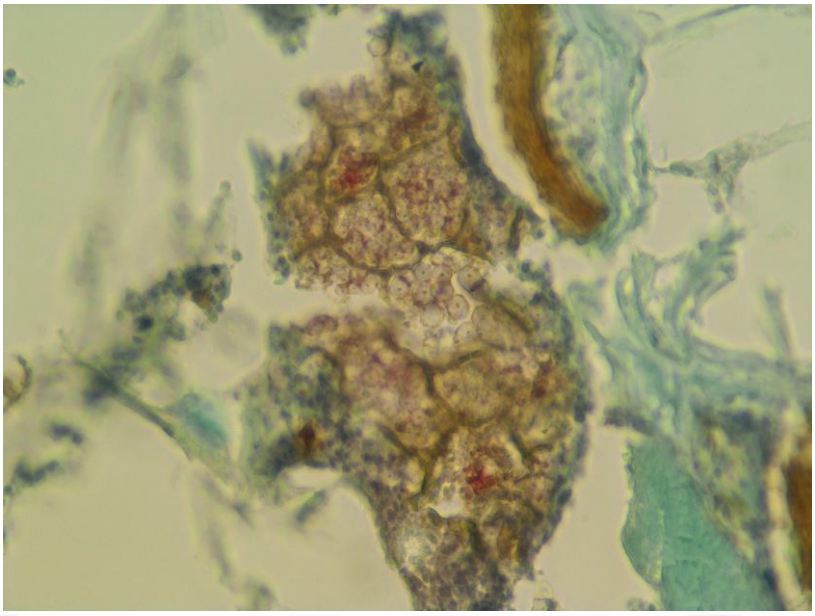
Şekil 3.68. Deneysel olarak ürün harcına yenibahar ilave edilerek hazırlanan sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesitinde lökoplastlar. Üçlü boyama. X100.



Şekil 3.69. Deneysel olarak ürün harcına yenibahar ilave edilerek hazırlanan sucuk örneğinden alınan bir parafin kesitinde lökoplastlar. Üçlü boyama. X40.



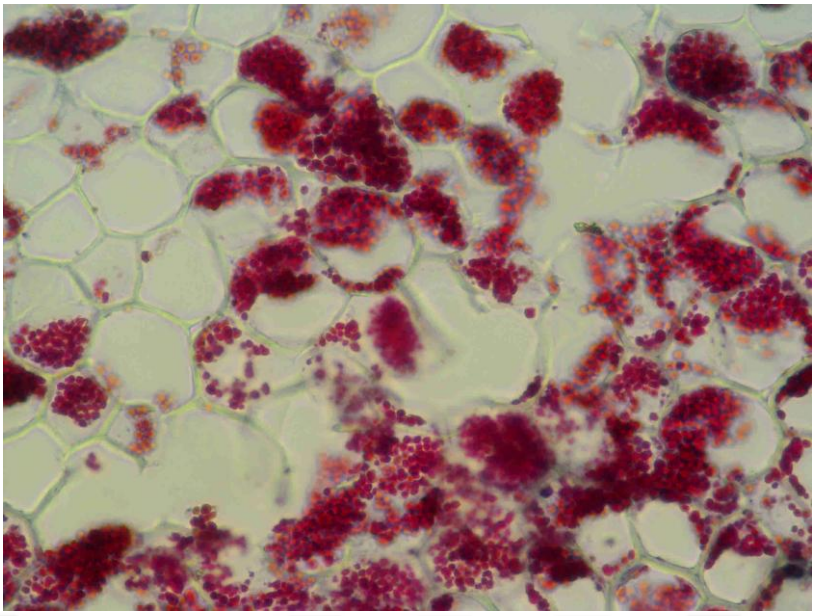
Şekil 3.70. Deneysel olarak ürün harcına yenibahar ilave edilerek hazırlanan sucuk örneğinden alınan bir parafin kesitinde lökoplastlar. Hematoksilen/eozin boyama yöntemi. X40.



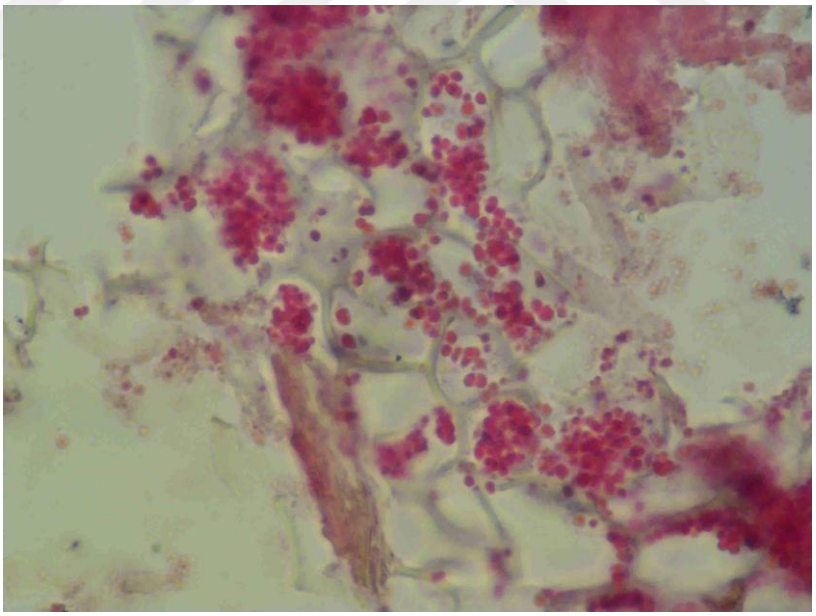
Şekil 3.71. Deneysel olarak ürün harcına yenibahar ilave edilerek hazırlanan sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesitinde lökoplastlar. Safranin O boyama yöntemi. X40.

3.8. Kırmızı Biber

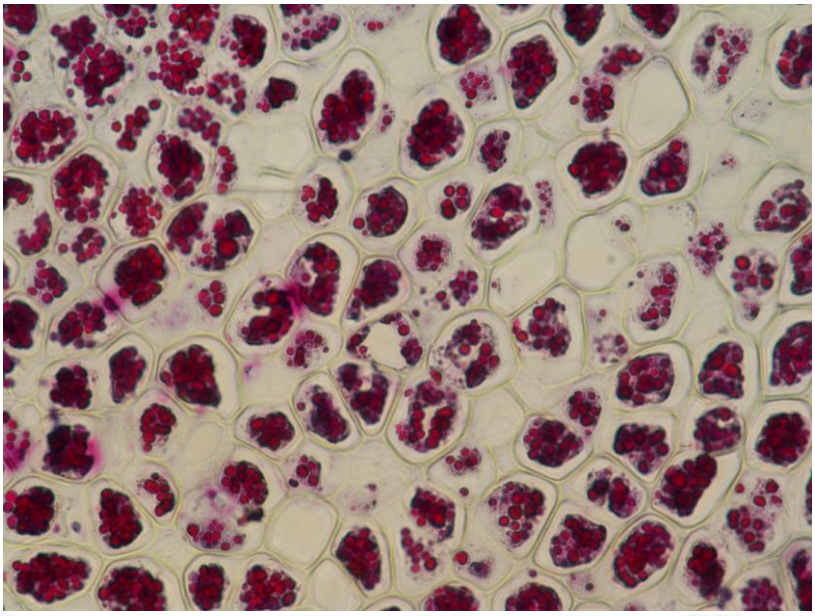
Pul ve toz olmak üzere iki farklı formda ürün harcına ilave edilen kırmızı biberin histolojik kesitlerine uygulanan üçlü ve hematoksilen/eozin boyama yöntemlerinde hücre duvarı ile sınırlandırılmış alanlarda kromoplast izlendi (Şekil 3.72, 3.73 ve 3.74).



Şekil 3.72. Deneysel olarak ürün harcına kırmızı pul biber ilave edilerek hazırlanan sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesitinde bitki hücrelerinin içerisinde kromoplastlar görülmekte. Üçlü boyama. X40.

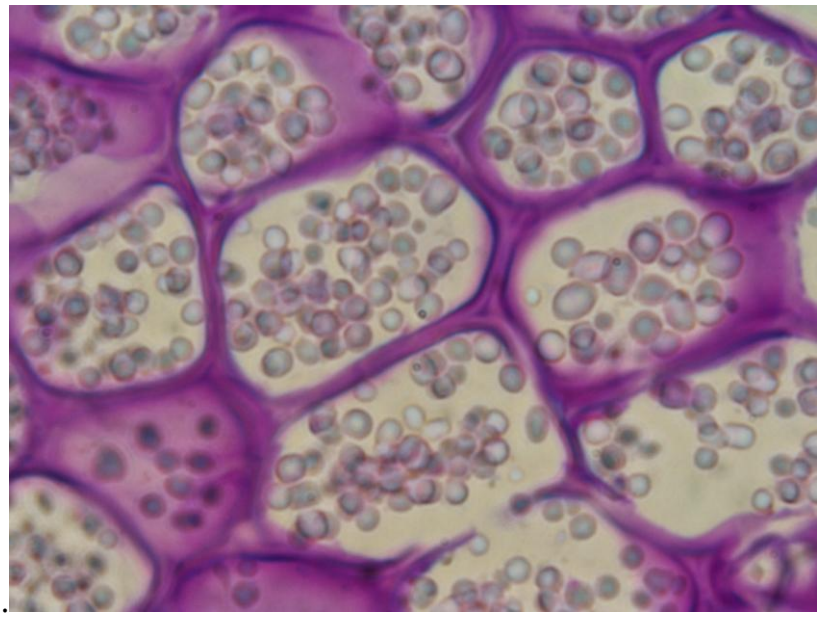


Şekil 3.73. Deneysel olarak ürün harcına kırmızı pul biber ilave edilerek hazırlanan sucuk örneğinden alınan bir kriyostat kesitinde bitki hücrelerinin içerisinde kromoplastlar görülmekte. Üçlü boyama. X40.



Şekil 3.74. Deneysel olarak ürün harcına kırmızı toz biber ilave edilerek hazırlanan sucuk örneğinden alınan bir parafin kesitinde bitki hücrelerinin içerisinde kromoplastlar görülmekte. Üçlü boyama. X40.

PAS reaksiyonunun uygulandığı kesitlerde ise en belirgin boyanmanın hücre duvarında olduğu dikkati çekerken (Şekil 3.75), uygulanan diğer boyama yöntemlerinde belirgin bir boyanma karakteristiğine rastlanmadı.



Şekil 3.75. Deneysel olarak ürün harcına kırmızı toz biber ilave edilerek hazırlanan sucuk örneğinden alınan bir parafin kesitinde koyu boyanmış hücre duvarları görülmekte. PAS reaksiyonu. X100.

4. TARTIŞMA

Türk Gıda Kodeksi (TGK) Et ürünleri tebliğinde yer alan "Et ürünleri karkas etinden veya sakatattan hazırlanır. Karkas etinden hazırlanan et ürünlerine sakatat katılamaz. Sakatattan hazırlanan et ürünlerine ise karkas eti katılabilir" ifadesi dikkate alındığında, et ürünlerinin histolojik muayenesinde görülebilecek dokular öncelikle iskelet kası dokusu, yağ dokusu ve bağ dokusudur. Bu durumda et ürünlerinin histolojik incelemesinde iskelet kası dokusu, az miktarda bağ dokusu ile yağ dokusu dışında farklı dokuların bulunmaması gerekmektedir. Kaymaz ve ark (1989)'nın Ankara'da tüketime sunulan hazır çiğ kıymalarda yapmış oldukları bir çalışmada 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. Başkaya ve ark (2006) ise 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.

Et ve et ürünlerinin histolojik muayenesinde iskelet kası dokusu ile birlikte gelen endo-, peri- ve epimisyum kaynaklı kollagen iplikler ile bağ dokusu hücrelerine de rastlamak mümkündür. Yıldız ve ark (2004) İstanbul'da tüketime sunulan 75 hazır kıyma 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. Erdoğrul (2002) ise Kahramanmaraş'ta satışa sunulan 50 sucuk örneğinin 5'inde (%10), 16 sosis örneğinin ise bir tanesinde (%6,25) bağ dokusu kesitlerine rastladığını ileri sürmektedir.

İskelet kasları ve bağ dokusu ile birlikte et ve et ürünlerinde normal olarak bulunması beklenen bir diğer doku da yağ dokusudur**.** Türk Gıda Kodeksi Madde 7-ç' ye göre fermente sucuklarda et miktarı %60'tan az, yağ miktarı ise %40'tan fazla olmamalıdır ifadesi yer almaktadır. Erdoğrul (2002) Kahramanmaraş'ta satışa sunulan 50 sucuk örneğinin 25'inde (%50), 16 sosis örneğinin ise 5'inde (%31,2) kesitlerde yağ dokusuna ait histolojik görüntülere rastladığını ileri sürmektedir.

Yıldız ve ark. (2004) ise İstanbul'da tüketime sunulan 75 hazır köfte örneğinin 9'unun (%12) histolojik kesitlerinde belirgin yağ dokusu tespit ettiklerini bildirmektedirler. Başkaya ve ark (2006) da İstanbul'da tüketime sunulan 27 hazır kıyma örneğinin 11'inde (%40,7) çok fazla yağ dokusunun varlığından söz etmektedirler.

Tüm bu yasal düzenlemelere karşın maliyeti düşürmek amacıyla iç organlar ve kalitesi düşük baş etlerinin yanı sıra raf ömrünü tüketmiş etlerin et ürünleri harcına karıştırılarak tüketiciye sunulması ülkemizde sıklıkla karşılaşılan bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Altun ve ark (2015)'nın Erzurum ilinde perakende olarak satışa sunulan et ürünleri üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada 25 sosis ve 20 sucuk örneğinin yarısından fazlasının ulusal standartları taşımadıkları tespit edilmiştir.

Ürün harcına karıştırılan iç organların ürünün hazırlanma aşamalarında uygulanan işlemlerden dolayı bütünlüğünü kaybedeceği ve söz konusu iç organlara ait yapıların küçük parçalar halinde kesitlerde izleneceği açıktır. Dolayısıyla kesitlerdeki iç organların kesin teşhisinde preparatın iyi taranması ve mikroskop sahasındaki tüm detayların dikkatle değerlendirilerek histolojik bilgi ve deneyimle yorumlanması gerekmektedir.

Et ve et ürünlerinin histolojik muayenesi esnasında en sık karşılaşılan dokulardan birisi kıkırdak dokusudur. Et ürünlerinde tespit edilen kıkırdak dokusu tipleri, yapılan olası hileler hakkında önemli ipuçları verir. Hiyalin kıkırdak dokusu, bulunduğu organlar dikkate alındığında et ürünü harcına larinks, trake ya da akciğer dokusunun karıştırıldığını akla getirir. Ancak bu durumda söz konusu hiyalin kıkırdak dokusu yakınlarında bronş epiteli ve/veya alveollere ait kesit parçalarının aranması gerekir. Larinks, trake ve bronş dokusunun esnek yapısı, et ürününün yapımı sırasında tamamen parçalanmalarını engeller ve bunun sonucu olarak solunum sistemi dokusuna ait parçalar kesitlerde teşhis edilebilir. Altun ve ark (2015)'nın Erzurum ilinde perakende olarak satışa sunulan et ürünleri üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada 25 sosis örneğinin sekizinde (%32) ve 20 sucuk örneğinin altısında (%30) kıkırdak dokusuna rastlanırken; Ayaz ve ark (2012) deneysel olarak akciğer kıyması karıştırılarak hazırlanan sığır eti kıymasından yapmış oldukları histolojik preparatlarda alveollerin ve interalveoler septumun

kaybolduğunu ancak bronşiyoler yapıların yıldız biçimindeki lümenleri ve epitelleri ile tanınabildiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte küçük parçalar halinde hiyalin kıkırdak dokusunun kesitlerde gözlenmesi, her zaman hileyi akla getirmez. Özellikle iskelet kaslarının ekstremite kemiklerinden sıyrılması sırasında yer yer küçük eklem kıkırdakları da iskelet kası dokusu ile birlikte gelebilir. Bunun ayırt edilebilmesi için yukarıda bahsedilen solunum sistemi organlarına ait doku parçalarının kesitlerde bulunup bulunmadığının iyi belirlenmesi gerekir.

Elastik ve fibröz kıkırdak doku parçalarının et ürünleri harcında bulunma olasılığı pratikte çok mümkün değildir. Bununla beraber elastik kıkırdak parçalarının kesitlerde tespit edilmesi, baş bölgesi etlerinin ürün harcına karıştırılmış olabileceği ihtimalini akla getirir. Zira bu bölge etlerinin kemiklerden sıyrılması esnasında kulak kepçesinden de bir parça ürün harcına karışabilir. Bu durumda kesitlerde anatomik tükürük bezlerine ait yapılar da görülmelidir. Fibröz kıkırdak ise çoğunlukla intervertebral diskler, simfizis pubis ve tendoların kemiğe yapıştıkları bölgelerde bulunurlar. İntervertebral diskler ve simfizis pubis bölgesine ait yapıların ürün harcına karıştırılma olasılıkları pratikte pek mümkün değildir. Buna karşın iskelet kaslarının devamı niteliğinde olan tendoların kemiklere bağlandıkları bölgelerde yer alan fibröz kıkırdak parçaları, iskelet kasları ve tendoların kemiklerden sıyrılması sırasında ürün harcına karışabilir (Atasever ve ark 1999, Öznurlu ve ark 2007).

Kaymaz ve ark (1989)'nın Ankara'da satılan hazır çiğ kıymalarda yaptıkları bir çalışmada, histolojik açıdan değerlendirilen 29 örneğin 4'ünde kıkırdak dokuya rastlandığı bildirilmektedir. Erdoğrul (2002) da Kahramanmaraş ilinde tüketime sunulan 50 sucuk örneğinin 12' sinde (%24) ve 16 sosis örneğinin 5'inde (%31,2) kıkırdak ve kemik dokusuna ait histolojik yapılar gözlediğini bildirmiştir. Başkaya ve ark (2006)'nın İstanbul ilinde satışa sunulan 27 hazır kıyma örneğinde yapmış oldukları histolojik analizler sonucunda 3 örnekte (%11,1) kıkırdak dokusuna ait yapılar tespit edilirken, Sezer ve ark (2013) ise Kars ilinde ısıl işlem görmüş ve fermente sucuklarda yapmış oldukları çalışmalarında örneklerin %12,5'unda kıkırdak dokuya rastladıklarını bildirmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada da deneysel olarak Trakeya ve akciğer dokularının ürün harcına karıştırılması ile elde edilen sucuk örneklerinden alınan kesitlerde en dikkat çeken yapının hiyalin kıkırdak dokusu olduğu görülmüştür. Yapılan detaylı

incelemelerde hiyalin kıkırdak dokusunun üçlü boyama yapılan parafin ve kriyostat kesitlerinde mavi renkte (Şekil 3.1 ve 3.2), safranin O boyama yönteminde ise güçlü kırmızı renkte boyandığı tespit edilmiştir (Şekil 3.11, 3.12, 3.23 ve 3.24). Diğer boyama yöntemlerinde özel bir boyanma karakteristiği dikkati çekmese de özellikle ürün harcında kıkırdak dokunun varlığından şüphe edildiği ve kesin bir kanıya varılamadığı durumlarda safranin O boyama yönteminin oldukça belirleyici olduğu sonucuna varılmıştır. Trakeya dokusunun ürün harcına karıştırıldığı örneklerin kesitlerinde epitel dokusu net bir biçimde izlenememiştir. Buna karşın akciğer dokusunun ürün harcına karıştırıldığı örneklerden alınan kesitlerde ise çevresinde hiyalin kıkırdak parçaları ve silyumlu epitelleri ile bronşlar (Şekil 3.13 ve 3.14) ve yıldız biçiminde lümenleri ile bronşçuklar kolaylıkla ayırt edilebilmiştir (Şekil 3.15, 3.16, 3.17, 3.19 ve 3.20). Alveoler yapılar ise ürünün hazırlanma aşamasında tipik görünümlerini yitirmelerinden dolayı kesitlerde seçilememişlerdir.

Et ve et ürünlerinin histolojik incelemesinde sıklıkla karşılaşılan bir diğer doku da epitel dokusudur. Bilindiği gibi örtü epitellerinin tek katlı, yalancı çok katlı ve çok katlı epitel dokularının yanı sıra salgı epitelleri de bulunmaktadır. Söz konusu dokunun katlılık durumları teşhis ve karar aşamasında oldukça önemlidir. Et ürünlerine karıştırılma olasılığı bulunan dokular ve organizmada yer alan epitel türlerinin yerleşimleri ve özellikleri dikkate alınarak yapılan incelemelerle teşhis konulabilir. Akkoç (2014), Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Laboratuarı'na gelen örneklerde bol miktarda seröz ve müköz salgı epiteline rastladıklarını bildirmektedir. Sezer ve ark (2013) ise Kars ilinde ısıl işlem görmüş ve fermente sucuklarda yapmış oldukları çalışmalarında örneklerin %32,5'unda epitel dokuya rastladıklarını bildirmişlerdir. Bununla birlikte et ve et ürünlerine karıştırılan organların bir çoğu çok katlı epitele sahiptir. Organizmada çok katlı epitel türlerinden en fazla bulunanı ise çok katlı yassı epiteldir. Ağız boşluğu ve dil mukozası başta olmak üzere özefagus, ruminantların ön mideleri ve deride de bu epitel türü hakimdir (Rohen, 1988). Dil dokusu, özel işlemlerle ve özellikle belirli bir kitleye sunulacak tarzda yüksek fiyatlarda satışa sunulduğu için hile amacıyla et ürünü harcına pek karıştırılmaz. Bununla birlikte bu tür bir ürünün raf ömrü geçtikten sonra ürün harcına karıştırılabileceği de unutulmamalıdır. Dolayısıyla kesitlerde çok katlı yassı epitel dokusuna rastlandığında dil papillaları ve bez epitellerinin de varlığı kontrol edilmelidir. Bunun yanı sıra sindirim sisteminin özefagus ve ön mideler gibi

daha alt bölümlerinin ürün harcına karıştırıldığından şüphe edilirse, ilgili organ bölümlerine ait histolojik unsurlar dikkate alınmalıdır. Söz konusu organlarda belirgin bir, çok katlı yassı epitelin yanında mikroskobik papillalar ve güçlü düz kas hücrelerinin varlığı da önemlidir. Ayrıca ön mideler için karakteristik olan papilla, krista ve laminalar da tanıyı kolaylaştırıcı yapısal unsurlardır (Atasever ve ark 1999, Yaman ve ark 2003).

Bir diğer çok katlı yassı epitel dokusu kaynağı ise deri dokusunun epidermis katmanıdır. Deri dokusu et ürünlerine hile amaçlı karıştırılan bir doku türü değildir. Kaynağı, büyük olasılıkla baş bölgesi kaslarının ürün harcına karıştırılmak üzere kemiklerden ayrılması esnasında özellikle kulak kepçelerine yakın bölgelerden gelen deri parçaları olabilir. Zira bu bölgelerdeki baş derisinin tam olarak yüzülerek ortamdan uzaklaştırılması her zaman mümkün olmayabilir. Bu durumda da genellikle kulak kepçesine ya da dış kulak yoluna ait parçalar da ürün harcına karışabileceğinden, elastik ve hiyalin kıkırdak parçalarını da kesitlerde görmek mümkün olabilir.

Bir başka deri dokusu kaynağı ise, ürün harcına hile amaçlı olarak oldukça sıkça karıştırılan meme dokusudur. Zira bu bölge üzerinde de deri dokusu her zaman tam olarak uzaklaştırılamaz. Bu durumda da kesitlerde meme alveolleri aranmalı ve asıl hile ortaya çıkarılmalıdır.

Bir üçüncü deri dokusu kaynağı ise kanatlı etleridir. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından kabul edilen ve 05.12.2012 tarihli Resmi Gazete'de yayınlanan tebliğe göre de büyükbaş ve küçükbaş hayvan etleri birbirleriyle; kanatlı hayvan türlerinden elde edilen etler de yine kendi aralarında birbirleri ile karıştırılabilirken kanatlı hayvan türlerine ait etler ile büyük- ve küçükbaş hayvan etlerinin birbirleri ile karıştırılması yasaklanmıştır (TEBLİĞ NO: 2012/74, Madde 5). Bu durumda büyük- ya da küçükbaş hayvan etlerinden hazırlanan et ürünlerinde kanatlı etinin karıştırılmış olabileceği şüphesinin oluştuğu durumlar göz önüne alınarak ileri serolojik testler yapılabileceği gibi, histolojik olarak preparatlarda karşılaşılan damar dokusu kesitlerinin içerisinde yer alan alyuvarlar da dikkatle incelenmelidir. Bilindiği gibi kanatlılarda eritrositler tipik elips şekilleri ve sahip oldukları çekirdekleri ile kolayca ayırt edilebilirler.

Yukarıda bahsedilen her üç durumda da çok katlı epitel ile birlikte kıl folikülleri kesitlerde gözlenebilmektedir ki bu da teşhis için önemli bir kriterdir (Atasever ve ark 1999, Yaman ve ark 2003). Erdoğrul (2002) da Kahramanmaraş'ta tüketime sunulan 50 sucuk örneğinin histolojik incelemesinde 1 örnekte kıl folikülü kesitlerine rastladığını bildirmiştir.

Yapılan bu çalışmada ösefagus dokusunun deneysel olarak ürün harcına karıştırılması ile hazırlanan sucuk numunelerinden alınan parafin ve kriyostat kesitlerinde çok katlı yassı-keratinize epitel dokusu belirgin mikroskobik papillaları ile hemen dikkati çekmiştir. Özellikle üçlü boyama (Şekil 3.25 ve 3.26), hematksilen/eozin (Şekil 3.27 ve 3.28) ve Pappenheim'ın panoptik boyama yöntemlerinin (Şekil 3.29 ve 3.30) uygulandığı kesitlerin bu tür epitel dokusunun teşhisinde rahatlıkla kullanılabileceği ancak tercihen parafin kesitlere uygulanan üçlü boyama yönteminin daha iyi sonuç verdiği kararına varılmıştır.

Et ve et ürünlerine hile amaçlı karıştırılan iç organlarda biri de güçlü kas içeriğinden dolayı kalptir. Histolojik muayenelerde kalp kası dokusunun bulunması, ürün harcına diğer sakatatların da karıştırılmış olabileceğini akla getirir. Türk Gıda Kodeksi (TGK) Et ürünleri tebliğinde yer alan "Et ürünleri karkas etinden veya sakatattan hazırlanır. Karkas etinden hazırlanan et ürünlerine sakatat katılamaz. Sakatattan hazırlanan et ürünlerine ise karkas eti katılabilir" ifadesi dikkate alındığında eğer incelenen ürünün sakatattan imal edildiği bildirilmemişse raporun olumsuz yazılması durumu söz konusudur. Bu durumda ürün harcında sadece kalp kası dokusu değil aynı zamanda sakatat olarak değerlendirilen diğer dokuların da olabileceği ihtimali göz ardı edilmemelidir. Kesitler bu açıdan tekrar değerlendirilmelidir. Düz kas dokusunun kesitlerde bulunması durumunda da yine benzer şekilde iç organların ürün harcına karıştırılmış olabileceği düşüncesini akla getirir. Bilindiği gibi düz kas dokusu özellikle güçlü peristaltik hareketler yapabilen kanal yapısındaki organlarda oldukça iyi gelişmiştir. Bu tür organlardan et ürünleri harcına sıklıkla karıştırılanların başında ruminantların ön mideleri gelir. Ön mideler için karakteristik olan papilla ruminis, krista retikularis ve lamina omasiler'e ait histolojik yapıların da kesitlerde aranması gerekebilir (Rohen 1988, Tanyolaç 1999, Torun 2005).

Sunulan bu çalışmada da ürün harcına deneysel olarak kalp kası dokusunun ilave edilmesi ile hazırlanan sucuk örneklerinden alınan parafin ve kriyostat kesitlerinde en belirgin yapıların içlerinde yer alan ve kırmızı renkte boyanan alyuvarların varlığı ile kendini belli eden kapillar damarlar olduğu dikkati çekerken (Şekil 3.37), boyuna kesitlerin düzgün izlendiği mikroskop sahalarında da kollateral bağlantı kolları göze çarpmaktaydı (Şekil 3.38, 3.42, 3.43, 3.44, 3.46 ve 3.47). Özellikle iskelet kasları ile birlikte aynı mikroskop sahasına denk gelen kesitlerde de çekirdek yerleşimleri arasındaki farklılık teşhiste belirleyici bir rol oynamaktaydı (Şekil 3.40). Enine bantlaşma ve interkalat diskler net bir biçimde izlenememesine karşın Pappenheim'ın panoptik boyama yönteminin uygulandığı parafin ve kriyostat kesitlerinde kapillar damarların yanı sıra kollateral bağlantı kolları ve çekirdek yerleşimlerinin daha net izlenebilmesi bu boyama metodunun uygulanan diğer boyama yöntemlerine bir üstünlüğü olarak değerlendirilmiştir (Şekil 3.43 ve 3.44).

Et ürünlerinin histolojik muayenesinde karşılaşılan bir diğer doku da lenfoid dokulardır. Bu dokuların et ürünlerinin histolojik muayenesinde tespiti oldukça güçtür. Kesitlerde çoğunlukla lenf folikülleri teşhis edilebilir. Bununla birlikte mikroskop sahasında retikulum ipliklerinin tespit edilmesi söz konusu ipliklerin lenfoid dokulara özel olmasından dolayı ürün harcına dalak ve diğer lenfoid dokuların karıştırılmış olabileceğini akla getirmektedir. Lenf yumrularının ürün harcına hile amaçlı olarak ilave edilme olasılığı oldukça düşüktür. Çünkü lenf yumrularının ürün harcına özellikle katılmasının herhangi bir avantaj sağlamayacağı açıktır. Bununla birlikte lenf yumrusu kesitleri iskelet kası gruplarının arasında yer alan lenf yumrularına ait olabilir. Kesitlerde sıkça ve iri parçalar halinde lenf foliküllerine rastlanması, hayvanın enfekte olduğuna işaret edebilir ki bu durumda da kar amaçlı hileden çok, halk sağlığı açısından konunun ele alınması gerekir (Erdoğrul 2002).

Altun ve ark (2015)'nın Erzurum ilinde perakende olarak satışa sunulan et ürünleri üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada 20 sucuk örneğinin üçünde (%15) lenfoid dokuya rastlanmıştır; Ayaz ve ark (2012)'nın deneysel olarak lenf yumrularından elde edilen kıyma ilavesi ile hazırlanan sığır eti kıymasında lenf foliküllerinin ayırt edilebildiği bildirilirken 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 ileri sürülmektedir. Atasever ve ark (1999)'da Konya'da tüketime sunulan sucuk örneklerinin yapılan histolojik muayenesinde lenf yumrusu kesitlerine rastlamışlardır.

Yapılan bu çalışmada da ürün harcına deneysel olarak lenf yumrusu ve dalak ilave edilerek hazırlanan sucuk örneklerinden alınan parafin ve kriyostat kesitlerinde konturları tam olarak izlenemese de lenf folikülleri dikkati çekmiştir (Şekil 3.49, 3.50, 3.52, 3.55, 3.59, 3.64 ve 3.65). Özellikle üçlü boyama, hematoksilen/eozin ve Pappenheim'ın panoptik boyama yöntemlerinde her iki organa ait kapsül ve trabeküllerin izlenebildiği görülürken (Şekil 3.49, 3.51, 3.52 ve 3.60); dalak foliküllerinin ayırt edici histolojisinde yararlanılan en önemli yapı olan arterya sentralis kesitlerde tespit edilememiştir. Beklentilerin aksine retiküler iplik boyası yapılan kesitlerde lenfoid dokular için spesifik olan retikulum ipliklerinin belirgin bir biçimde seçilemediği ve adı geçen boyama yönteminin maliyeti ve et ve et ürünlerinden hazırlanan kesitler üzerinde uygulamadaki güçlüğü düşünüldüğünde diğer yöntemlere nazaran önemli bir avantajı olmadığı sonucuna varılmıştır (Şekil 3.55, 3.64 ve 3.65). Yine et ve et ürünlerinden hazırlanan kriyostat kesitlerinde lenfoid dokuların yapısal bütünlüğünün istenen seviyede olmadığı dikkati çeken bir diğer bulgu olarak karşımıza çıkmıştır (Şekil 3.53 ve 3.63).

Et ve et ürünlerine lezzet ve renk vermenin yanında antioksidan özellikleri ve raf ömrünü uzatmalarından dolayı bazı bitkisel tohum ve/veya yaprakları ve özellikle kurutulmuş ve toz haline getirilmiş baharatlar farklı oranlarda ürün harcına karıştırılmaktadırlar (Ercoşkun ve Ertaş 2003). Özellikle kimyon, karabiber, sarımsak gibi baharatların yanı sıra yenibahar ve toz ya da pul formunda kırmızıbiber de et ve et ürünlerinde sıklıkla tercih edilmektedir. Son yıllarda bazı ticari firmalar ürün harcına karıştırılan baharatların oranlarını tüketici kitlesinin taleplerine göre değiştirebilmektedirler. Bunun yanında bazı küçük çaplı işletmeler ise kişisel tercihleri ön planda tutarak çok farklı oranlarda baharat katkısı yapmaktadırlar (Değirmencioğlu ve ark 2006). Histolojik kesitlerde karakteristik kalın hücre duvarları ile ayırt edilen bitki tohumlarının incelenen mikroskop sahasında görülme sıklığının artması deneyimli bir göz tarafından kolaylıkla fark edilir. İlk bakışta

kişisel tercih nedeniyle oranlarının artırılmış olabileceği düşünülse de yeni bahar gibi yapısındaki fenollerden dolayı ürünün kokusu ve aromatik özelliklerini etkileyen baharatlar (Alitonou ve ark 2002) ile yine yapısındaki capsaicin nedeniyle ürünün tadına acılık veren kırmızı toz ya da pul biberin (Martinez ve ark 2006) mikroskop alanında kabul edilebilir seviyelerden fazla gözlenmesi, ürün harcında raf ömrü tükenmiş hayvansal dokuların kullanılmış olabileceğini akla getirmelidir. Zira bu tür hayvansal dokuların bozulması sonucunda ortaya çıkan kötü koku ve tadın bu tür baharatlarla maskelenmeye çalışıldığı sıklıkla karşılaşılan bir durumdur. Bu durumda ucuz sakatatlar ve haksız rekabetten ziyade halk sağlığını tehdit eden bir olayla karşı karşıya kalınmış olabileceğinden hareketle yasal denetlemelerin bu yönde yapılmasının daha doğru bir yaklaşım olacağı açıktır. Yapılan bu çalışmada da ürün harcına %1-2 oranında ilave edilen yenibahar ve kırmızı toz ve kırmızı pul biberin kesitlerdeki histolojik görünümleri uygulanan farklı boyama yöntemleri ile açık bir şekilde ortaya konmuştur. Yeni baharın hücre duvarı ile sınırlanmış sitoplazma içerisinde lökoplast oldukları düşünülen çok sayıda küresel yapılar ile ayırt edilebildiği görülürken (Şekil 3.67, 3.68, 3.69, 3.70 ve 3.71) kırmızı biberin ise yine hücre duvarı ile çevrili sitoplazma içerisinde kromoplast oldukları tahmin edilen çok sayıda nar tanesi benzeri oluşumlarının oldukça belirleyici oldukları (3.72, 3.733.74, ve 3.75) ve teşhislerinin kolaylıkla yapılabileceği sonucuna varılmıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tüm histolojik kesitlerin değerlendirilmesinde olduğu gibi et ve et ürünlerinden hazırlanan preparatların değerlendirilmesinde de dikkat edilmesi gereken bazı temel kriterler, hile amaçlı karıştırılmış dokuların histolojik olarak tespit edilme aşamasında da dikkate alınmalı ve kesitler bu kriterlere göre yorumlanmalıdır. Bunun için organları oluşturan dokuların histolojik yapılarının iyi bilinmesinin yanı sıra parafin ya da kriyostat kesiti olup olmadığı, kesit kalınlığı, kesit düzlemi, uygulanan boyama yöntemleri ve preparat hazırlama aşamasında meydana gelebilecek artefaktlar da göz önünde bulundurulmalıdır. Her şeyden önce söz konusu preparatın, standart histolojik doku takip işlemlerinden geçmediğinin iyi bilinmesi gerekir. Zira doku kesitlerinin ve boyaların söz konusu dokunun tüm karakteristik özelliklerini ortaya koyabilmesi için dokuların uygun yöntemlerle organizmadan alınması ve zaman kaybetmeden tespit edilmesi ve istenen kesit yüzeyi denk gelecek şekilde bloklanması gerekmektedir. Ancak et ürünlerinin hazırlanma aşamaları dikkate alındığında, söz konusu ürünün histolojik açıdan değerlendirilmek üzere gıda histolojisi laboratuarına gelene dek uygun bir histolojik kesit alınabilmesini güçleştiren pek çok işlemden geçmiş olduğu da unutulmamalıdır.

Sunulan bu çalışmada hemen tüm dokular için en uygun kesitlerin parafin kesitler olduğu; en uygun boyama yönteminin de epitel doku, bağ dokusu ve çekirdeğin birbirinden farklı renklerde boyandığı üçlü boyama yöntemi olduğu sonucuna varılmıştır. Buna karşın üçlü boyama prosedürünün oldukça uzun olması ve buna bağlı olarak boyanma esnasında dökülme riski taşıyan dokularda boyama prosedürü daha kısa olan hematoksilen/eozin boyama yönteminin de tercih edilebileceği görülmüştür. Kriyostat kesitlerde lenfoid dokuların yapısal bütünlüğünün iyi korunamadığı; yine lenfoid dokulardaki retiküler bağ dokusu için spesifik olan retiküler iplik boyama yönteminin ise beklenilen sonucu vermediği tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan dokuların birçoğu için hiçbir boyanma özelliği göstermeyen safranin O boyama yönteminin, özellikle hiyalin kıkırdak dokusunun varlığından şüphe edilen durumlarda kullanılmasının teşhiste büyük kolaylık sağlayacağı düşünülürken; kan hücreleri ve kas hücrelerinin çekirdeklerinin boyanmasında oldukça iyi sonuç veren Pappenheim'ın panoptik boyama yönteminin ise özellikle ürün harcında kalp kası dokusunun yanı sıra düz kaslar içeren iç organların kullanıldığından şüphelenilen durumlarda tercih edilmesinin doğru bir

yaklaşım olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada net bir biçimde izlenemese de respiratorik epitelde yer alan kadeh hücrelerinin teşhisinde PAS reaksiyonunun da uygulanabileceği görülmüştür. Ürün harcına ilave edilen bitkisel ürünlerin türlerinin de üçlü boyama ve hematoksilen/eozin boyama yöntemi ile teşhis edilebileceği bu çalışmadan çıkarılabilecek bir başka sonuçtur.

6. KAYNAKLAR

Akkoç CGÖ. Et ve et ürünlerinde histolojik değerlendirmeler. XII. National Histology and Embryology Congress, Abstract Book: p. 39, 27-30 May 2014, Ankara, Türkiye.

Al-Gendy AA, Moharram FA, Zarka MA, 2017. Chemical composition, antioxidant, cytotoxic and antimicrobial activities of *Pimenta racemosa* (Mill.) J.W. Moore flower essential oil. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 6, 2, 312-19

Alitonou GA, Noudogbessi JP, Sessou P, Tonouhewa A, Avlessi F, Menut C, Sohounhloue DCK, 2012. Chemical composition and biological activities of essential oils of Pimenta racemosa (Mill.) J. W. Moore. from Benin. Int J Biosci, 2, 9, 1-12.

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

Atasever M, Çelik İ, Keleş A, Boydak M, 1999. Fermente sucuklarda doku tiplerinin histolojik yöntemlerle belirlenmesi. SÜ Vet Bil Derg, 15, 1, 147-54.

Ayaz Y, Kaplan YZ, Ayaz ND, Aksoy MH, 2012. Et ürünlerinin histolojik muayenesi. Etlik Vet Mikrobiyol Derg, 23, 49-56.

Bacha WJ, Bacha LM, 2000. Epithelium. In: Colour Atlas of Veterinary Histology, Ed. Donna Balado, Second edition, USA, Lippincott Williams and Wilkins, p. 9-11.

Ballina-Gómez H, Latournerie-Moreno L, Ruiz-Sánchez E, Pérez-Gutiérrez A, Rosado-Lugo G, 2013. Morphological characterization of *Capsicum annuum* L. accessions from southern Mexico and their response to the *Bemisia tabaci-Begomovirus* complex. Chilean Journal of Agrıcultural Research, 73, 4, 329-38.

Başkaya R, Karaca T, Çakmak Ö, Yıldız A, Yörük M. İstanbul'da satışa sunulan hazır kıymaların ve köftelerin histolojik, mikrobiyolojik ve serolojik kalitesi. Türkiye 9. Gıda Kongresi, Abstract Book: p. 647-48, 24-26 Mayıs 2006, Bolu, Türkiye.

Bradbury P, Gordon KC, 1990. Connective tissues and stains. In: The Theory and Practice of Histological Techniques, Eds. JD Bancroft, A Stewens, 3rd edition, The Bath Press, Avon, p. 119-42.

Chung M, Jung E, Joo N, 2016. Kkuaripepper (*Capsicum annum* L.) and olive oil effects on quality characteristics of pork sausage studied by response surface methodology. J Exp Food Chem, 2, 3, 114. doi:10.4172/2472-0542.1000114.

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

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

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

Değirmencioğlu A, Arslan M, Gökgözoğlu İ, Tavşanlı H. Klasik tip ve ısıl işlem uygulanarak olgunlaştırılan sucukların özelliklerindeki değişimlerin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Türkiye 9. Gıda Kongresi, Abstract Book: p. 401-2, 24-26 Mayıs 2006, Bolu, Türkiye.

Ercoşkun H, Ertaş AH, 2003. Fermente et ürünlerinin lezzet bileşenleri ve oluşumları. Gıda Mühendisliği Dergisi, 16, 38-44.

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

Eurell JA (2006). Muscle. In: Dellmann's Textbook of Veterinary Histology, Eds. J Ann Eurell, Brain L Frappier, Sixth edition, UK, Blackwell Publishing Ltd, p. 31-60.

Eurell JA, Van Sickle DC, 2006. Connective an Supportive Tissue. In: Dellmann's Textbook of Veterinary Histology, Eds. J Ann Eurell, Brain L Frappier, Sixth edition, UK, Blackwell Publishing Ltd, p. 170-211.

Fernández-López J, Pérez-Alvarez JA, Sayas-Barberá E, López-Santoveña F, 2002. Effect of paprika (*Capsicum annum*) on color of Spanish-type sausages during the resting stage. Journal of Food Science, 67, 6, 2410-14.

Frappier BL, 2006. Digestive System. In: Dellmann's Textbook of Veterinary Histology, Eds. J Ann Eurell, Brain L Frappier, Sixth edition, UK, Blackwell Publishing Ltd, p. 170-211.

Garcia D, Alvarez A, Tornos P, Fernandez A, Saenz T, 2002. Gas chromatographic-mass spectrometry study of the essential oils of Pimenta racemosa var. terebinthina and P. racemosa var. grisea. Naturforsch, 57c, 449-51.

Gartner LP, Hiatt JL, 2009. Bağ Dokusu. In: Renkli Histoloji Atlası, Çev. Ed. A Dağdeviren, FS Müftüoğlu, G Karabay, 4. Baskı, Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri, s. 45-63.

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

Kaymaz Ş, Yurtyeri A, Kanber U, 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.

Kierszenbaum AL, 2006. İmmün-Lenfatik Sistem Sistem. In: Histoloji ve Hücre Biyolojisi: Patolojiye Giriş, Çev Ed. Ramazan Demir, 1. baskı, Ankara, Palme Yayın, Dağıtım, Pazarlama, İç ve Dış Ticaret Ltd Şti, s. 267-98.

Konuk T, 1981. Pratik Fizyoloji, AÜ Vet Fak Yayın, 378, AÜ Basımevi, Ankara.

Malakauskienė S, Alionienė I, Džiugienė D, Babrauskienė1 V, Riedel C, Alter T, Malakauskas M, 2016. Histological Analysis For Quality Evaluation Of Cured Meat Sausages, Vet Med Zoot, 74, 96, 23-6.

Marchello M, Garden-Robinson J, 2012. The Art and Practice of Sausage Making. NDSU Extencive Service, North Dakota State University, Fargo, North Dakota.

Martínez L, Cilla I, Beltrán JA, Roncalés P, 2006. Effect of Capsicum annuum (Red Sweet and Cayenne) and Piper nigrum (Black and White) pepper powders on the shelf life of fresh pork sausages packaged in modified atmosphere. Journal of Food Science, 71, 1, 48-53.

Ovalle WK, Nahirney PC, 2009. Solunum Sistemi. In: Netter Temel Histoloji, Eds. William K Ovalle, Patrick C Nahirney, Çeviri Eds: S Müftüoğlu, F Kaymaz, P Atilla, 1. Baskı, Ankara, Güneş Tıp Kitapevleri, s. 333-52.

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. Eurasian J Vet Sci, 32, 1, 30-5.

Resmi Gazete, 05.12.2012. 74 sayılı "Et ve et ürünleri tebliği".

Rohen JW, 1988. Histolojik Ayırıcı Tanı. Çev Ed. H İmren, Dördüncü Baskı, Kırklareli, Sermet Matbaası.

Sağlam M, Aştı R, Özer A, 1997. Genel Histoloji, Yorum Matbaacılık Sanayi, Ankara.

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

Schmitz N, Laverty S, Kraus VB, Aigner T, (2010). Basic methods in histopathology of joint tissues. Osteoarthritis and Cartilage, 18, p. 113-6.

Sezer Ç, Aksoy A, Çelebi Ö, Deprem T, Öğün M, Bilge Oral N, Vatansever L, Güven A. 2013 Kars'ta satışa sunulan fermente sucuk ve sucuk benzeri ürünlerin kalite kriterlerinin belirlenmesi. Eurasian J Vet Sci, 29, 3, 143-49.

Sitthiwong K, Matsui T, Sukprakarn S, Okuda N, KosugiY, 2005. Classification of pepper (Capsicum annuum L.) Accssions by RAPD analysis. Biotechnology, 4, 4, 305-9.

Tanyolaç A, 1999. Özel Histoloji, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Ankara.

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

Torun A, 2005. Histolojik Et Ürünleri Muayene Atlası. Palme Yayınları, Özkan Matbaacılık Ltd. Şti.

Türkyılmaz Ö, Irmak H, 2008. Et ve et ürünlerinde ELISA tekniği ile türlerin tespiti. Bornova Vet Kont Araşt Enst Derg, 30, 44, 27-31.

Yaman Ö, Öznurlu Y, Çelik İ, Aydın M.F, 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 May 2003, İstanbul, Türkiye.

Yıldız A, Karaca T, Çakmak Ö, Yörük M, Başkaya R, 2004. İstanbul'da tüketime sunulan köftelerin histolojik, mikrobiyolojik ve serolojik kalitesi. YYÜ Vet Fak Derg, 15, 1-2, 53-57.

7. EKLER

EK-A Etik Kurul Onayı

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

Toplantı Tarihi	26.11.2015	Toplantı Sayısı	2015/11	Karar Sayısı	2015/99

S.Ü. Veteriner Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Emrah SUR tarafından sunulan **"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"** başlıklı Tez Projesi başvurusu değerlendirilmiştir.

Bu araştırmayla et ürünleri harcına karıştırılması muhtemel farklı dokuların ve bazı bitkisel ürünlerin, farklı boyama yöntemleri kullanılarak tam olarak doğru teşhisinin yapılabilmesinin amaçlandığı ve bu amaçla da çalışmada materyal olarak sığır eti kıyması ile aynı hayvan türüne ait trakeya, akciğer, özefagus, kalp, dalak ve lenf yumrusu ile yeni bahar, toz biber ve pul biberin kullanılacağı belirtilmektedir.

Başvuruda, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Deney Hayvanları Üretim ve Araştırma Merkezi Etik Kurulu (SÜVDAMEK) Yönergesi ilkelerine uyulduğuna, projenin araştırma etiği açısından **"Uygun olduğuna"** oy birliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Nurcan DÖNMEZ Başkan	Prof. Dr. Uğur USLU Başkan Yardımcısı
Prof. Dr. Mutlu SEVİNÇ Üye	Doç. Dr. Mustafa GARİP Üye

Doç. Dr. Serdar İZMİRLİ Raportör Üye	Ayşegül KURTBEYOĞLU Konya Doğayı ve Hayvanları Koruma Derneği Üyesi (Katılmadı)	Salih Zeki ALPTEKİN Sivil Üye

8. ÖZGEÇMİŞ

Konya'nın Akşehir ilçesinde 11.12.1978 tarihinde doğdu. Akşehir Sağlık Meslek Lisesi Hemşirelik Bölümü'nü 1996 yılında bitirdikten sonra 2002 yılında girdiği Kırıkkale Sağlık Enstitüsü A.T.T. (Acil Tıp Teknisyenliği) Öğretmenliği'nden 2005 yılında mezun oldu. 2010 yılında İnönü Üniversitesi Meslek Yüksekokul Sağlık Eğitimi Bölümü'nü bitirerek Lisans Eğitimini tamamlayan ve 2009 yılından bu yana Konya Selçuklu Atatürk Mesleki Teknik Anadolu Lisesinde öğretmen olarak çalışmakta olup evli ve 2 çocuk annesidir.