

45682

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

F.Ö. SÜ. FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DOKÜMAN YERİNE MERKEZİ

GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (*Oncorhynchus mykiss*, W.)' NDA
SİNDİRİM KANALININ HİSTOLOJİK OLARAK İNCELENMESİ

Sibel ŞİMŞEK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ ANABİLİM DALI

ELAZIĞ

1995

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (*Oncorhynchus mykiss*, W.)' NDA
SİNDİRİM KANALININ HİSTOLOJİK OLARAK İNCELENMESİ

Sibel ŞİMŞEK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu Tez Tarihinde. Aşağıda Belirtilen Jüri Tarafından Oybirliği
/ Oy çokluğu ile Başarılı Olarak Değerlendirilmiştir.

Danışman

Doç. Dr. Mustafa SARIEYYÜPOĞLU

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (*Oncorhynchus mykiss*, W.)' NDA SİNDİRİM KANALININ HİSTOLOJİK OLARAK İNCELENMESİ

Sibel ŞİMŞEK

Fırat Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı

1995, Sayfa: 41

Bu çalışmada; F.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Cip Balık Üretim ve Yetiştirme tesisinden sağlanan 40 adet Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, W.)'nin özefagus, mide ve bağırsaklarının histolojik yapısı ışık mikroskopunda incelendi.

Gökkuşığı alabalığı' nın özefagus epitelyumunun çok kıvrımlı olduğu ve mukozasında tad alma tomurcukları ve kadeh hücrelerini ihtiva ettiği görüldü. Muskularis tabakasında; çizgili kas fibrillerinden meydana gelen dışta longitudinal, içte sirküler tabakalarından oluştuğu belirlendi. En dışta ise ince bir seroza tabakası bulunmaktadır.

Midenin, kardiyak ve pilorik bölümleri incelendiğinde her iki bölümün de mukozasının kıvrımlı ve kolunlar hücrelerden oluştuğu görüldü. Kardiyak midede kısa gastrik pitler ve seröz kardiyak bezler, pilorik midede ise uzun gastrik pitler ve bazı kesitlerinde de pilorik bezlere rastlandı. Pilorik midenin sirküler kas katmanının, kardiyak midedekinden daha kalın olduğu tespit edildi.

Bağırsakların mukozası da kıvrımlı ve prizmatik hücrelerden meydana gelmekte ve aralarında bol miktarda kadeh hücreleri bulunmaktadır. İnce bağırsakta kalın bağırsaka göre bu hücrelerin sayısının daha fazla olduğu tespit edildi.

Özefagus ve bağırsaktaki kadeh hücreleri alsiyan mavisi- kernechtrot boyası ile maviye, P.A.S boyası ile de kırmızı-pembe renge boyandı. Bu da kadeh hücrelerinin glikozaminoglikan içerdiğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*), Sindirim kanalı, Histoloji.

SUMMARY

Masters Thesis

HISTOLOGICAL STUDY ON DIGESTIVE TRACT OF THE RAINBOW TROUT (*Oncorhynchus mykiss*, W.)

Sibel ŞİMŞEK

**Firat University
Graduate School Natural and Applied Sciences
Department of Fish Production and Breeding**

1995, Page: 41

In this study, histologic structure of the oesophagus, stomach and intestine of 40 Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, W.) brought from Firat University, Fisheries Faculty, Cip Fish Production and Breeding Foundation were examined using light microscope.

The oesophagus epithelium of Rainbow trout was very folded and its mucosa contains goblet cells. It was determined that the muscularis layer consists of striated muscle fibres on the outer longitudinal layer and the inner circular muscle layer. There is a thin serosa layer on the outer side.

The mucosa of cardiac and pyloric regions of the stomach had folded and columnar cells. The small gastric pits and serous cardiac glands were seen in cardiac stomach. Also the long gastric pits in pyloric stomach and pyloric glands were observed only in its some sections. The circular muscle layer of pyloric stomach was thicker than the layer of cardiac stomach.

The mucosa of intestine is composed of folded columnar cells and there are many goblet cells among them. The amount of these cells are more in the small intestine than the large intestine.

Goblet cells in the oesophagus and intestine were stained blue with Alcian blue and also stained red-pink with P.A.S. As a result goblet cells contain glucoseaminoglycan.

Key words: Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), Digestive tract, Histology.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET.....	III
SUMMARY.....	IV
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	V
1. Giriş.....	1
2. Literatür Bilgisi.....	4
3. Materyal ve Metod.....	9
4. Bulgular.....	11
4.1. Özefagus.....	11
4.2. Mide.....	17
4.2.1. Kardiyak Mide.....	17
4.2.2. Pilorik Mide.....	22
4.3. Bağırsaklar.....	26
4.3.1. İnce Bağırsak.....	26
4.3.2. Kalın Bağırsak.....	27
5. Tartışma ve Sonuç.....	33
6. Kaynaklar.....	38

Şekil 1.1. Özefagusun enine kesiti.....	13
Şekil 1.2. Özefagusun P.A.S. pozitiflik gösteren mukus hücreleri.....	13
Şekil 1.3. Özefagus mukozasında açık ve koyu maviye boyanmış mukus hücreleri.....	14
Şekil 1.4. Özefagus mukozasındaki maviye boyanmış mukus hücreleri.....	14
Şekil 1.5. Özefagus mukozasındaki mavi renge boyanmış mukus hücreleri.....	15
Şekil 1.6. Özefagusun enine kesiti.....	15
Şekil 1.7. Özefagus yapısındaki ipliksel yapılar.....	16
Şekil 1.8. Özefagustaki çizgili kas iplikçikleri.....	16
Şekil 2.1. Kardiyak midenin genel yapısı.....	19
Şekil 2.2. Kardiyak midenin enine kesiti.....	19
Şekil 2.3. Kardiyak midedeki P.A.S. pozitiflik gösteren mukus hücreleri.....	20
Şekil 2.4. Kardiyak mide mukozasındaki mavi renge boyanmış mukus salgılayan hücreler.....	20
Şekil 2.5. Kardiyak midedeki ipliksel yapılar.....	21
Şekil 3.1. Pilorik midenin genel yapısı.....	23
Şekil 3.2. Pilorik midenin genel yapısı.....	23
Şekil 3.3. Pilorik midedeki P.A.S. pozitiflik gösteren hücreler.....	24
Şekil 3.4. Pilorik midedeki mavi renge boyanan mukus hücreleri.....	24
Şekil 3.5. Pilorik midenini enine kesiti.....	25
Şekil 3.6. Pilorik midedeki kollagen iplikler.....	25
Şekil 4.1. Bağırsağın enine kesiti.....	28
Şekil 4.2. Bağırsak mukozası.....	28

Şekil 4.3. Kalın bağırsaktaki mavi renge boyanmış kadeh hücreleri.....	29
Şekil 4.4. İnce bağırsaktaki mavi renge boyanmış kadeh hücreleri....	29
Şekil 4.5. İnce bağırsaktaki mavi renge boyanmış kadeh hücreleri....	30
Şekil 4.6. İnce bağırsaktaki P.A.S. pozitiflik gösteren kadeh hücreleri.....	30
Şekil 4.7. Kalın bağırsaktaki P.A.S. pozitiflik gösteren kadeh hücreleri.....	31
Şekil 4.8. Kalın bağırsaktaki ipliksel yapılar.....	31
Şekil 4.9. İnce bağırsaktaki ipliksel yapılar.....	32



1. GİRİŞ

Besin ve beslenme, bugün olduğu gibi gelecekte de dünyanın en önemli sorunu olacaktır. Bu sorun, doğal zenginlik ve bunun dağılımında görülen dengesizlik nedeniyle geri kalmış ve gelişmekte olan ülkeleri daha çok etkileyecektir. Nüfus artışının çok hızlı olduğu ülkemizde de yakın bir gelecekte şimdikinden daha çok besine ihtiyaç duyulacağı bir gerçektir. Dolayısıyla tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi ülkemiz de bir taraftan var olan hayvansal ve bitkisel protein kaynaklarının verimini artırmaya çalışırken diğer taraftanda yeni kaynakları aktive etmeye ve verimli bir şekilde işletme yollarını aramaya başlamışlardır. İnsan beslenmesinde hayvansal proteinin önemi, besin kaynaklarının geliştirilmesi çabalarının bu yönde olmasını zorunlu kılmaktadır. Yeryüzünün yaklaşık 3/4' ünü kaplayan deniz, göl ve akarsular, hayvansal protein açısından önemli kaynaklardır. Gerçekten de denizler ve içsular, başta balıklar olmak üzere, çok çeşitli hayvansal ve bitkisel besinler içermeleriyle karasal tarım ürünlerinin dışında en güvenilir besin kaynaklarıdır. Balıklar yeryüzünde milyonlarca insana besin maddesi oluşturdukları gibi, sportif amaçla da kullanılmaktadır. Bazı hayvanların yemlerinde temel kaynak olarak yararlanıldığı gibi birçok türleri akvaryumlarda beslenerek insanların dinlenme zevkine de hitap etmektedirler.

Geçmişte olduğu gibi bugün de sulardan ürün iki yolla elde edilmektedir. Bu yöntemlerden biri avcılık, diğeri yetiştirmedir. Gelişen teknoloji sonucu endüstri artıkları ve kalabalıklaşan kentlerin akarsu, göl ve denizlerde meydana getirdiği kirlenme, üretimde azalmalara sebep olmaktadır. Bu olumsuzluklar içerisinde, yüksek değerde balık eti ve diğer su ürünlerini elde etmek için pazarlama büyüklüğüne kadar bunların insan

kontrolünde tutulması, kaliteli rasyonla beslenmeleri, yapay şartlarda yetiştirilmeleri önem kazanmıştır.

Yetiştirme yöntemlerinin gelişmeleri, elde edilen üründeki yüksek seviyeli artışlar, yetiştirilecek balığın biyolojik özellikleri ve çevre isteklerinin çok iyi bilinmesi ancak doğadaki yaşam koşullarının gerçeğe en yakın bir şekilde uygulanmasıyla mümkün olacaktır.

İşletmelerin verimliliğini geliştirmek ve mevcut sistemleri iyileştirmek için çok geniş araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. En fazla, döl verimi, hastalıklar, balık besleme, genetik, yem rasyonları, zararlılarla mücadele, yetiştirme teknolojisi, su ürünleri tesisleri, planlanması ve yönetimi ile ekonomik konularda çalışmalar yapılmaktadır.

Türkiye'deki içsu balıkları içerisinde yetiştiricilik açısından önemli bir yere sahip olan alabalıklar Salmonidae familyasına ait balıklardır. Bunlar soğuk, berrak, bol oksijenli akarsu, kaynak suları ve göllerde yaşayan, iç su balıkları içerisinde en lezzetli ve en sevilenidir.

Bugün yetiştiricilik denildiğinde büyük ölçüde ve ilk planda; çevre koşullarına çok iyi uyum göstermesi, dayanıklı olması, aktif yem alması nedeniyle kolay yemlenmesi ve sonuçta iyi gelişmesi, kısa kuluçka devresine sahip olması, sağım, döl alımı, yavruların yapay yemlerle beslenme ve büyütme işlemlerinin daha kolay yapılması, dolayısıyla daha ekonomik olması ve yetiştiriciliği uzun yıllardan beri yapıldığından pekçok yetiştiricilik sorununun çözümlenmiş olmasından dolayı gökkuşağı alabalığı akla gelmektedir.

Ülkemizde şimdiye kadar, bu balığın morfolojisi, beslenmesi, mikrobiyolojisi, sistematiği ve anatomisiyle ilgili çalışmalar yapılmasına rağmen, histolojik herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bilindiği gibi, balık yetiştiriciliğinde en önemli konulardan birisi de

balığın beslenmesidir. Beslenme sindirim sistemi fonksiyonlarıyla gerçekleşmektedir. Bu nedenle, sindirim sisteminin histolojik özelliklerinin bilinmesi, yetiştiriciliğin daha rasyonel yapılması ve ayrıca yetiştiricilik sırasında meydana gelebilecek hastalıklarda patolojik durumlara ışık tutması açısından önemli bir temel oluşturması amaçlanarak bu çalışma yapılmıştır.



2. LİTERATÜR BİLGİSİ

Bugüne kadar birçok balık türünde sindirim kanalının histolojisi, morfolojisi ve anatomisi çeşitli çalışmaların konusunu teşkil etmiştir.

Martin ve Blaber (1984)' in Ambassidae'ler üzerinde yaptığı histolojik incelemelere göre; Ambassidae'lerin sindirim kanalı farinks, özefagus, kardiyak ve pilorik mide, ince ve kalın bağırsak ve rektumdan ibaret olup, pilorik ve rektal sphinkter mevcuttur. Özefagusun epitelyumunda tad alma tomurcukları ve birçok mukus hücreleri bulunmaktadır. Muskularis tabakası çizgili kas fibrillerinden meydana gelen longitudinal ve sirküler katlardan oluşmuştur. Gastrik bezler kardiyak midenin mukozasında mevcut olup, pilorusta yoktur. Prizmatik ve kadeh hücreleri ince ve kalın bağırsağın epitelyumunda bulunur. Rektum mukus salgılayan hücrelerin çokluğu ile bağırsaktan ayrılır.

Bir balık türü olan *Sparus auratus*' un sindirim kanalının anatomisi ve histolojisi üzerinde yapılan bir çalışmada (Cataldi vd., 1987), özefagusun üst kısmının çok, alt kısmının tek tabakalı bir yapı gösterdiği, çok tabakalı kısımda epitheliyal hücrelerin, mukus salgılayan hücrelerin ve eosinofilik granüllerden zengin hücrelerin yer aldığı, Y şekilli midenin kardiyak ve fundik olmak üzere iki farklı bölgeye ayrıldığı ve tek tabakalı prizmatik epitelyum ile gastrik bezlere sahip olduğu, bağırsakların ise kısa olduğu ve prizmatik epitelyum hücreleri ile mukus salgılayan hücreleri ve eosinofilik granülleri ihtiva ettiği bildirilmiştir.

Elbal ve Agulleiro (1986) da *Sparus auratus*' un sindirim kanalının histolojisini belirlemişlerdir. Bu araştırmacılar, *Sparus auratus*' un sindirim kanalının özefagus, mide, anterior bağırsak, 4 adet pilorik seka ve posterior bağırsaktan meydana geldiğini, özefagusun tek katlı yassı

epitelyumunda, mikrovilli prizmatik hücreleri, nötral mukosubstanslar ve çok sayıda mukus hücrelerinin bulunduğunu, aynı hücrelerin midede de mevcut olduğunu, gastrik mukozanın, basit prizmatik epitelyum ve nötral mukosubstansları içerdiğini, prizmatik absorptif hücreleri ve kadeh hücrelerinin, anterior ve posterior bağırsak epitelyumunda görüldüğünü bildirmişlerdir.

Diler ve Timur (1992)' un, son yıllarda ülkemiz balık yetiştiriciliğinde önemli bir yeri olan *Sparus auratus* (çipura balığı)' un sindirim sisteminin anatomik ve histolojik yapısında yaptıkları çalışmaya göre de; *Sparus auratus*' un besin kanalı; özefagus, sifon şekilli mide, 4 pilorik seka içeren anterior ve posterior bağırsaktan oluşmaktadır. Mikroskopik olarak özefagus mukozası aşırı derecede kıvrımlıdır. Çok katlı yassı epitelyum, çok sayıda mukus hücresine sahiptir. Ayrıca, eosinofilik granüllerce zengin hücrelere de rastlanmıştır. Prizmatik hücreler mideye doğru artış göstermektedir. Prizmatik epitelyumdan oluşan mide de çok sayıda gastrik bez bulunur. Kardiyak ve fundik bölgede gastrik bezler, benzer hücreleri içermektedir. Bağırsak kısa olup, posterior kısmı rektuma doğru genişlemektedir. Bağırsak mukozasının son derece kıvrımlı olduğu ve prizmatik hücreleri ile mukus salgılayan kadeh hücrelerini içermektedir.

Grau vd. (1992)' de *Seriola dumerilii* ' (sarıkuyruk balığı)' nin sindirim kanalını çalışmışlardır. Araştırmacılara göre; özefagus, primer ve sekonder kıvrımlara, mide ise yalnızca primer kıvrımlara sahiptir. Midenin anterioründe basit tubuler bezler zengindir. Özegaster ve pilorik kısımda da bu bezler gelişmiştir. Anterior ve orta bağırsağın mukozasında da kıvrımlar aynıdır. Rektumda prizmatik epitelyumun yerini çizgili yassı epitelyum almıştır. Kadeh hücreleri; mide, anal sphinkter, özegaster ve özefagusun ilk bölümü haricinde kanal boyunca çok sayıdadır.

Mukosubstanslar sindirim kanalının çeşitli yerlerinde farklı olarak görülmektedir. Asit musinis; özefagus, pilorik mide, seka, bağırsak ve rektumda bulunmuştur. Nötral mukosubstanslar ise midenin anterioründe dominanttır. Ayrıca muskularis tabakası kanal uzunluğunca iyi gelişmiştir.

Bazı araştırmacılar (Clarke ve Witcomb, 1980), *Anguilla anguilla* (avrupa yılan balığı)'nın sindirim kanalının anatomisi ve histolojisini incelediklerinde; özefagusun yapısında, karışık uzun kıvrımların, çizgili epitelyumun, prizmatik epitelyum ve kadeh hücrelerinin varlığından bahsetmişlerdir. Y şekilli mide de iyi gelişmiş kıvrımların görüldüğünü gastrik bezlerin midenin kardiyak kısmında bulunduğunu, pilorik kısmında olmadığını, bağırsağın anterior bölümünün kuvvetli, kalın ve bağırsak kıvrımlarının, prizmatik epitelyum ve kadeh hücrelerinin varlığıyla kompleks ağ görünümünde olduğunu, lenfositlerin ve eosinofilik tipi hücrelerin ise sindirim kanalı mukozasının bağ dokusu içerisinde bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Bucke (1971)'nin *Esox lucius*' (turna balığı) un sindirim kanalı üzerinde yaptığı çalışmaya göre; karnivor türler kısa özefagus, kese şeklinde mide ve iki kıvrımlı kısa bağırsağa sahiptir. Özefagusta, prizmatik hücreli çizgili epitelyum ve birçok kadeh hücresi mevcuttur. Mide de yalnızca prizmatik, bağırsakta ise hem prizmatik hem de kadeh hücreleri mevcuttur. Özefagus mukozasında lenfosit, nötrofil ve bağdoku hücreleri bulunur. Lamina propriya; stratum kompaktum, stratum granulozum, kan damarları ve gevşek areolar dokudan ibarettir. Stratum kompaktum, kollagenden meydana gelmiş ve teleostlara özgü bir kuvvetlendiricidir. Sirküler ve longitudinal kas tabakaları ve seroza, diğer karnivor teleostlarınkine benzerdir. Kadeh hücreleri asit ve nötral mukosubstansları içermektedir.

Sis vd. (1979)' nin *Ictalurus punctatus* (kanal yayın balığı)' un özefagus, mide ve bağırsaklarının mikroskopik anatomisini araştırdıklarında; özefagusun, primer ve sekonder kıvrımlara ve bu kıvrımlarda mukus salgılayan hücrelere, ayrıca lamina propriya-submukoza, tunika muskularis ve seroza tabakalarına sahip olduğunu, J şekilli mide; gastrik bezlerden meydana gelen korpus, daha küçük ve nonglanduler olan pilorik bölümlere ayrıldığını, mukoza, basit prizmatik epitelyum, lamina propriya ve serozayı kapsadığını, ince, kalın ve rektumdan oluşan bağırsakta, uzun mukozal kıvrım ve branşlı villilerin ince, kısa kıvrımlar ve branşsız villilerin ise kalın bağırsağa özgü olduğunu görmüşlerdir.

Lepomis cyathellus' un pilorik seka ve bağırsakları da histolojik bir çalışmaya (Williams ve Nickol, 1989) konu olmuştur. Bu araştırmada her iki organın da histolojilerinin birbirine benzer olduğu ve mukoza (epitheliyal tabaka) nın, submukoza (lamina propriya ve stratum kompaktum), muskularis (sirküler ve longitudinal tabaka) ve serozadan meydana geldiği, ayrıca mukozal tabakada prizmatik epitheliyal hücreler, mukus salgılayan hücreler ve çoğunluğu lenfosit olan lökositler gibi çeşitli hücrelerin bulunduğu bildirilmiştir.

Yine *Percas fluviatilis* ' in özefagusu da mikroskopik olarak incelenmiş; mukozanın, bazal epitheliyal, mukus ve apikal epitheliyal hücreleri; submukozanın, kan damarları, sinirler ve çizgili longitudinal kas bandlarını içerdiği, sirküler kas katmanının ise, çizgili ve düz kas fibrillerinden meydana geldiği, mukus hücrelerinde de asit ve nötral mukosubstanların görüldüğü bildirilmiştir (Hirji, 1983).

Ezeasor ve Stoke (1981) *Oncorhynchus mykiss* (gökkuşağı alabalığı)' in bağırsak, seka ve rektumun absorptif hücreleri ile ilgili

çalışmışlar ve bağırsak absorptif hücrelerinden çok, lipid absorpsiyonunun morfolojik karakteristiğini göstermişlerdir. Ayrıca sekal absorbtif hücrelerin bağırsağıinkine benzediğini ve rektal lumenin kompleks mukozal kıvrımları ihtiva ettiğini ifade etmişlerdir.

Garrido vd. (1993) ise *Oncorhynchus mykiss*' in gastrik mukozasını histolojik olarak ele almışlardır. Araştırmacılara göre; mide histolojik olarak 2 farklı yapıya sahiptir, proksimal bölüm korpus, distal bölüm pilorustur, gastrik bezler ise yalnızca korpustadır ve tek tip hücreden meydana gelmiştir.

Ferraris ve Ahearn (1984) tarafından balık bağırsaklarının şeker ve amino asit transportları çalışılmıştır. Ferraris ve Ahearn (1984)' e göre karnivor balıkların sindirim sistemi kısa olmakla birlikte bağırsak yüzeyi ince uzun ve mideden rektuma kadar tek bir yapı gösterir. *Oncorhynchus mykiss*' in sindirim kanalının gastrik bölümü kardiyak ve pilorik olarak 2 farklı kısımdan oluşmuştur. Bunlar lumenden dışa doğru mukoza, submukoza, muskularis ve seroza olmak üzere 4 tabakadan ibarettir. Muskularis mukoza olmadığından submukoza ve mukoza arasında lamina propriya görülmemektedir.

3. MATERİYAL VE METOT

Bu çalışmada, 7.5-9 cm. uzunluğunda, 4.4-8.2 g. ağırlığında 7 aylık 5 adet; 9.6-12 cm. uzunluğunda, 9.3-16 g ağırlığında 8 aylık 6 adet; 10.8-14 cm uzunluğunda, 17-25 g ağırlığında 9 aylık 8 adet; 23.5-30 cm uzunluğunda, 142-275.5 g ağırlığında 1.5 yaşında 21 adet olmak üzere toplam 40 gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) kullanıldı.

Laboratuvarda mikroskopik incelemeleri yapılan alabalıklar, Elazığ'a 15 km uzaklıktaki Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Cip Balık Üretim ve Yetiştirme tesisinden canlı olarak temin edildi.

Bilinen yöntemlerle (Arda, 1974) otopsisı yapılan balıkların sindirim organları, özefagusun başlangıç kısmından ve enüsten kesilerek dışarıya alındı. Özefagus, mide ve bağırsaktan alınan doku örnekleri Bouin's, %10'luk formalin ve maximow solüsyonlarında tesbit edildi (Luna, 1968). Araştırmada en iyi sonucu %10' luk formalin solüsyonu verdiği için alınan materyaller bu fiksatif içerisinde 24 saat süreyle tesbit edildi (Luna, 1968).

Tesbit edilen doku örnekleri tesbit sıvısından arındırılmak üzere tesbit süresi kadar yıkamaya alındı. Dehidrasyon için alkol, parlatmak için xylol serilerinden geçirilip, parafine emdirildikten sonra yine parafinde bloklandı. Parafinli dokulardan rotatif mikrotom ile 5-6 mikron kalınlığında kesitler alındı.

Hazırlanan blokların 7 aylık balıklara ait olanlarından 30, 8 aylıklardan 36, 9 aylıklardan 48, ve 1.5 yaşındakilerden 126 adet olmak üzere toplam 240 kesit alındı.

Doku kesitlerine rutin incelemeler için, Crossman'ın üçlü boyaması (Crossman. G. 1937) ve hematoksilen- eosine boyaması, glikoproteinler ve

basal membran için P.A.S (Periodic Acid Schiff) boyaması, glikozaminoglikanları için alsiyan mavisi - kernechtrot boyaması (Luna, 1968), retikulum ve kollagen ipliklerin gösterilmesi için ise Humason'un gümüş impregnasyonu metodu (Humason ve Lushbaugh, 1960), uygulandı.

Hazırlanan preparatlar Olympus BH-2 araştırma mikroskopunda incelendi. Önemli bulgular mikrofotografi ile tespit edildi.

4. BULGULAR

Laboratuvarda otopsi yapılan alabalıkların, özefagus, mide ve bağırsaklarından hazırlanan mikroskopik doku kesitleri çeşitli boya yöntemleri ile boyanarak organların histolojik özellikleri ayrı ayrı ortaya konuldu. Pelet yemle beslenen balıklardan 7, 8 ve 9 aylık olanlarla 1.5 yaşındakilerin organları arasında gelişimsel olarak herhangi bir farklılığın olmadığı kısa bir sindirim borusunun bulunduğu saptandı.

4.1. Özefagus

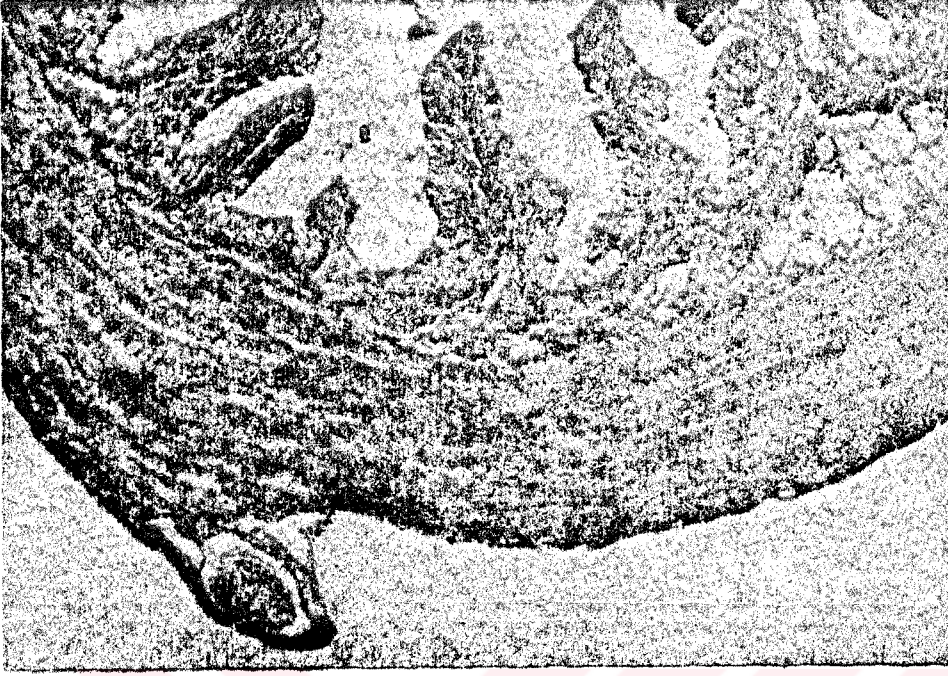
İncelenen her yaş grubundaki alabalıklarda özefagus; çok kıvrımlı bir mukoza katından oluşmaktadır. Bu özel kıvrımlara ilave olarak da pek çok sekonder kıvrımlar vardır. Kıvrımları epitel katman ve lamina propria oluşturur. Lamina propria' da çok sayıda lenfositler ve kan damarları yer almaktadır. Lamina muskularis ve özefagus bezleri gözlenemedi. Yüzeydeki çok katlı yassı epitel hücreleri özefagusun luminal yüzeyini örtmektedir. Hücreler, serbest yüzeyi konveks olmakla birlikte kuboidaldir (Şekil 1.1.). Bu epitel hücreler arasında ise çok sayıda mukus hücreleri tespit edildi. Çok katlı yassı epitel arasında eosinofilik hücrelere rastlanılmıştır. Bazal membrana yakın hücreler tam differansiye olmamışlardır(Şekil 1.2., Şekil 1.3.). Submukoza tam ayırtedilememektedir. Stratum kompaktum ve stratum granulozum belirlenemedi.

Kas tabakası sirküler ve longitudinal olmak üzere 2 tabakadan ibarettir. Dıştaki longitudinal tabaka, sirküler tabaka gibi göze çarpmamaktadır. Bu kas tabakaları çizgili kaslardan oluşmaktadır (Şekil 1.8.). Seroza ince ve gevşek bağ dokudan ibaret olup, dışında tek sıralı

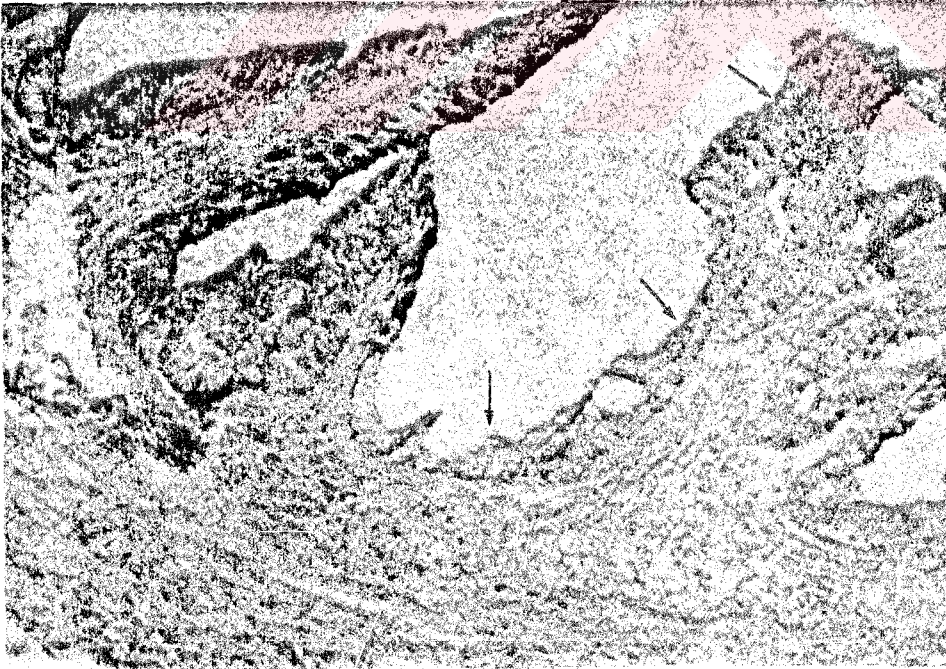
endotelial hücrelerin yer aldığı görüldü (Şekil 1.6.).

Mukus salgılayan epitelyum hücreleri P.A.S boyası ile kırmızı-pembe (Şekil 1.2.), alsiyan mavisi-kernechrot boyası ile mavi renge boyandı (Şekil 1.3., Şekil 1.4., Şekil 1.5.). Bu da mukus hücrelerinde glikozaminoglikanların varlığını gösterir. Sülfatlı glikozaminoglikanlar hafif, hyaluronik asit ve siyalomusinler koyu maviye boyandı (Şekil 1.3.). Gümüşleme boyasıyla dokuda kollagen ipliklerin yanında az sayıda elastik iplikler gözlendi (Şekil 1.7.).





Şekil 1.1. Özefagusun enine kesiti. **a.** Özefagus epitel hücreleri, **b.** Lamina propriya, **c.** Sirküler kas katmanı, **d.** Sinir pleksüsü, **e.** Özefagus lumeni, Hematoksilen - Eozin, X33.



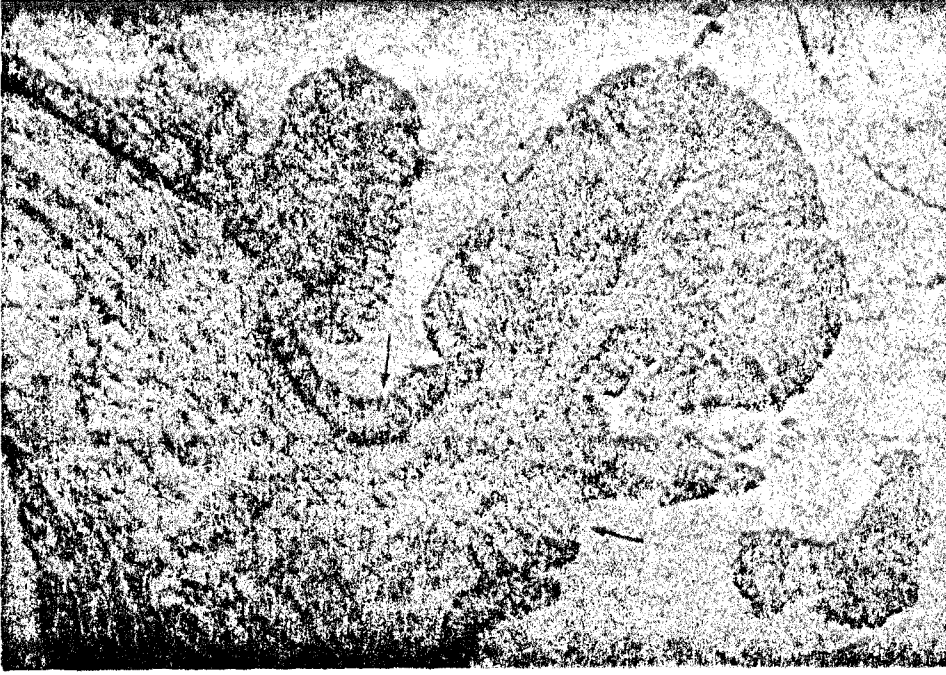
Şekil 1.2. Özefagusun P.A.S. pozitiflik gösteren mukus hücreleri, P.A.S., X33.



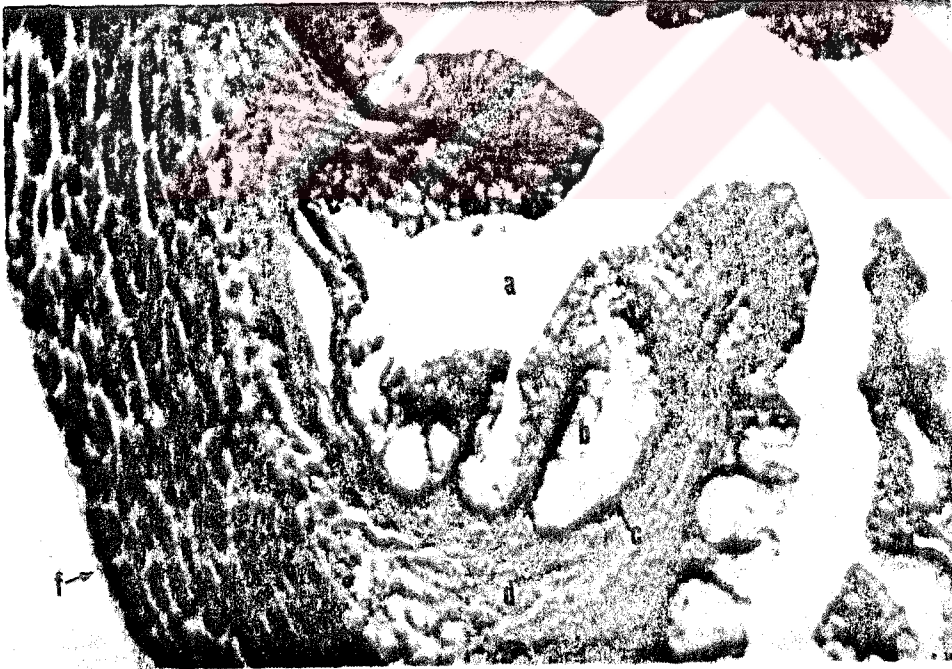
Şekil 1.3. Özefagus mukozasında açık ve koyu maviiye boyanmış mukus hücreleri, Alsiyan mavisi - kernechrot, X132.



Şekil 1.4. Özefagus mukozasındaki maviiye boyanmış mukus hücreleri, Alsiyan mavisi - kernechrot, X33.



Şekil 1.5. Özefagus mukozasındaki mavi renge boyanmış mukus hücreleri, Alsiyan mavisi - kernechrot, X33.



Şekil 1.6. Özefagusun enine kesiti. a. Özefagus lumeni, b. Mukus hücreleri, c. Bazal membran, d. Lamina propriya, e. Sirküler kas katmanı, f. Seroza, Üçlü Boyama, X33.



Şekil 1.7. Özefagus yapısındaki ipliksel yapılar. a. Kollagen iplikler, b. Elastik iplikler, Gümüşleme, X66 .



Şekil 1.8. Özefagusdaki çizgili kas iplikçikleri, Üçlü boyama, X132 .

4.2. Mide

Gökkuşağı alabalıklarının mideleri histolojik olarak iki bölümde incelendi. Buna göre midenin kardiyak ve pilorik kısımlarının histolojik özellikleri ayrı ayrı saptandı.

4.2.1. Kardiyak mide

Gökkuşağı alabalıklarında mide tunika mukoza, tunika muskularis ve tunika seroza olmak üzere 3 katmana sahiptir. Midenin mukozası sekonder ve primer kıvrımlardan oluşan çok kıvrımlı bir yapıdadır. Bez içeren mukozanın lumeni çok sayıda epiteliyal kriptler (gâstrik pit) gösterir.

Kardiyak midenin mukozasının lamina epiteliyalisinde çok sayıda seröz kardiyak bezler (gâstrik bezler) bulunur. Her bir bezin bir lumeni ve lumen etrafında salgı yapan basit prizmatik hücreleri vardır (Şekil 2.1, Şekil 2.2.). Kıvrımların uç kısımları ise tek katlı prizmatik epitel hücrelerden oluşmaktadır. Hücrelerin çekirdekleri yuvarlağımsı-ovaldir. Bu hücreler, mukoza kıvrımlarının uç kısmında ince ve uzun , derinlerde ise daha kısadır (Şekil 2.2.). Bu hücrelerin bazılarının bazalında lenfosit infiltrasyonları gözlemlendi. Mukoza içinde, gevşek bağ dokudan oluşan lamina propriya, bunun hemen altında kalın kollagen iplikler topluluğundan meydana gelmiş kuvvetli bir yapı olan stratum kompaktum, bu kuvvetli yapının yanında granüler halinde olan stratum granulozum katmanları belirgin bir şekilde görüldü (Şekil 2.5.). Stratum kompaktum üçlü boyama ile mavi-yeşil, gümüşleme ile mavi, P.A.S ile pembemsi-mavi renge boyandı ve sirküler kas tabakasına paralel olarak uzandığı tespit edildi. Submukoza tabakasında ise çoğunluğu gevşek bağ dokusu ve aralarında kan

damarları bulunur.

Kas tabakası burada da longitudinal ve sirküler iki tabakadan oluşmaktadır. Ancak kaslar özefagustakinin aksine düz kas yapısındadır. Sirküler tabaka iç , longitudinal tabaka ise dış tarafta yer almaktadır. Sirküler tabaka, longitudinal tabakanın yaklaşık iki katı kadardır (Şekil 2.1., Şekil 2.2.).

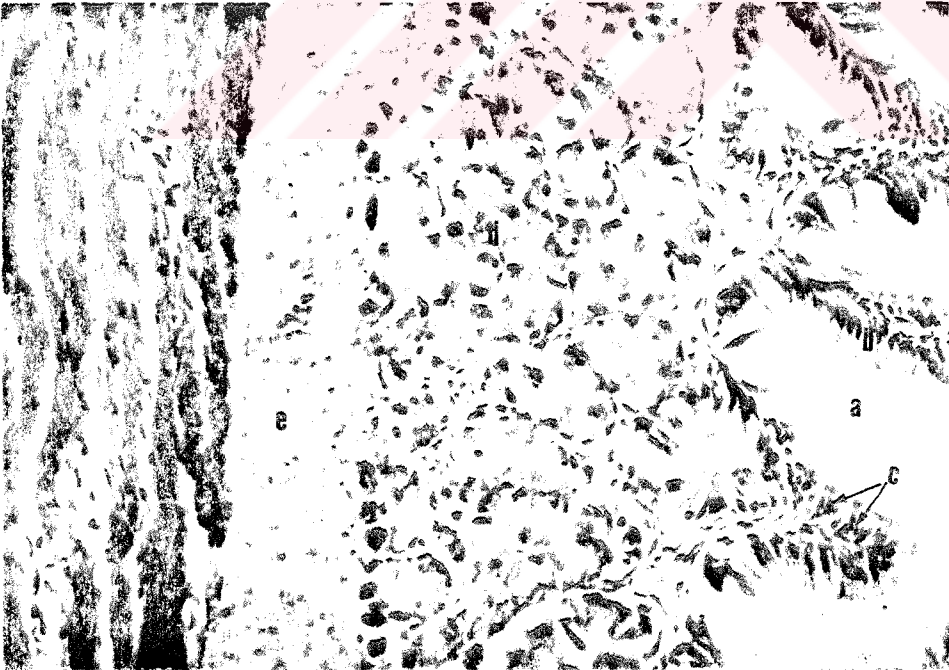
Seroza gevşek bağ dokudan ibaret, ince bir tabaka şeklindedir.

Yapılan P.A.S boyaması ile epitelyumdaki hücreler kırmızıya (Şekil 2.3.), alsiyan mavisi-kernechtrot ile mavi renge boyandı (Şekil 2.4.). Bu da hücrelerin glikozaminoglikanları içerdiğini gösterir. Gümüşlemede çok sayıda kollagen ve az sayıda elastik iplikçikler gözlendi (Şekil 2.5.).





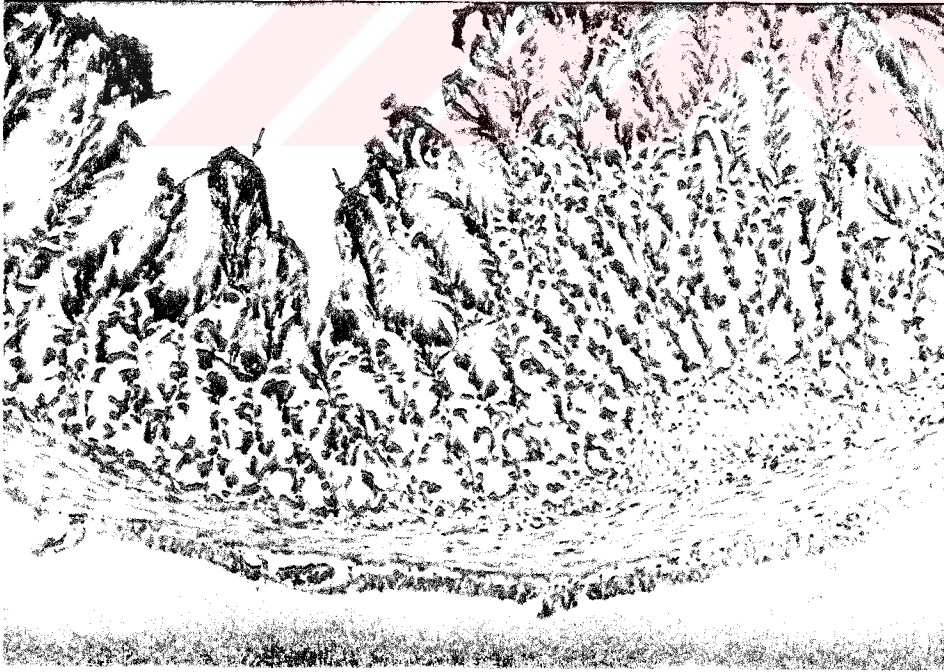
Şekil 2.1. Kardiyak midenin genel yapısı. a. Kardiyak mide lumeni, b. Lamina epiteliyalis, c. Seröz kardiyak bezler, d. Lamina propriya, e. Sirküler kas katmanı, f. Longitudinal kas katmanı, g. Epiteliyal kriptler, Üçlü boyama, X13.2 .



Şekil 2.2. Kardiyak midenin enine kesiti. a. Kardiyak mide lumeni, b. Prizmatik epitel hücreleri, c. Epitel hücre çekirdeği, d. Seröz kardiyak bezler, e. Lamina propriya, f. Sirküler kas katmanı, Hematoksilen - eozin, X66 .



Şekil 2.3. Kardiyak midedeki P.A.S. pozitiflik gösteren mukus hücreleri, P.A.S., X33.



Şekil 2.4. Kardiyak mide mukozasındaki mavi renge boyanmış mukus salgılayan hücreler, Alsiyan mavisi - Kernechrot, X33.



Şekil 2.5. Kardiyak midedeki ipliksel yapılar. a. Kollagen iplikler, b. Retikulum iplikleri, c. Stratum kompaktum, Gümüşleme, X66 .

4.2.2. Pilorik Mide

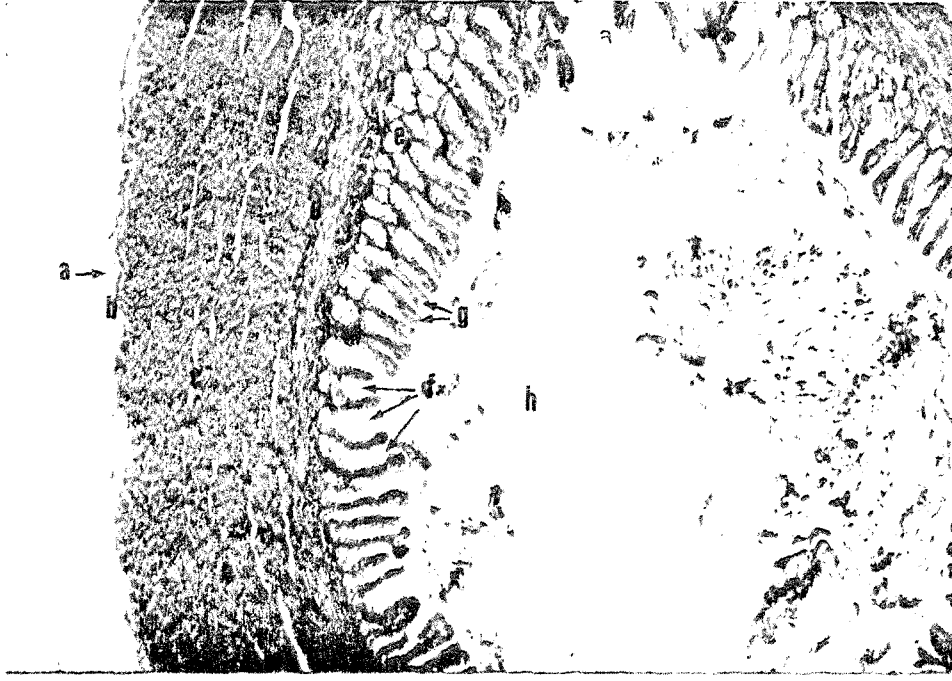
Pilorik midede de kardiyakda olduğu gibi tunika mukoza, tunika muskularis ve tunika seroza tabakaları görüldü. Mukoza primer ve sekonder kıvrımlarla ondüleli bir yapı gösterir. Midenin pilorik kısmı seröz kardiyak bezleri ihtiva etmemesiyle kardiyak mideden ayrılır. Pilorik midenin bazı kesitlerinde pilorik bezler gözlendi (Şekil 3.1., Şekil 3.2.). Pilorik midedeki epiteliyal kriptlerin, kardiyak midedekinden daha uzun olduğu tespit edildi. Lamina epiteliyaliste yüksek prizmatik hücreler mevcuttur (Şekil 3.2.). Lamina propriya ve submukoza bağdoku iplikçiklerinden oluşmuş ağ görünümündedir.

Tunika mukoza da kardiyak midede görünen, bağ dokudan oluşan lamina propriya, bunun hemen altında kollagen iplik topluluğu olan stratum kompaktum ve granuler hücrelerin bulunduğu stratum granulozum tabakaları belirlendi (Şekil 3.2.).

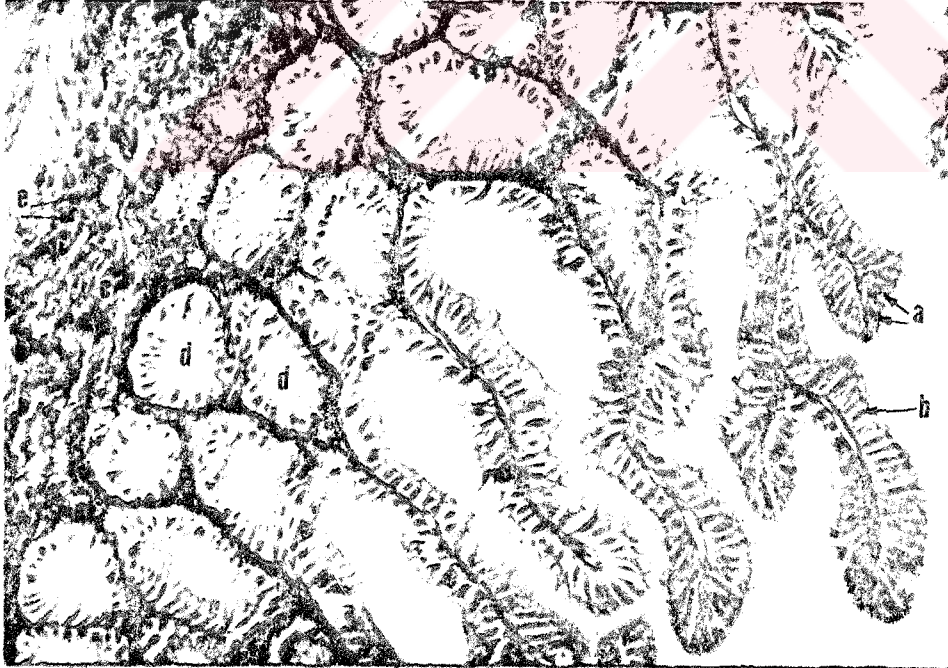
Kas tabakası, düz kas iplikçiklerinin düzensiz bantlarından oluşmaktadır. Burada da longitudinal ve sirküler tabakalar halindedir. Longitudinal tabaka'dışta, sirküler tabaka iç kısımdadır. Sirküler tabaka, longitudinal tabakadan 4-5 kat daha kalındır (Şekil 3.1., Şekil 3.5.). Ayrıca pilorik midenin sirküler tabakasının, kardiyak midenin sirküler tabakasından daha kalın olduğu saptandı.

Epiteliyal kriptlerden mukus salgılayan hücreler P.A.S boyası ile kırmızı (Şekil 3.3.), alsiyan mavisi-kernechtrot ile maviye boyanarak içeriğinde glikozaminoglikanların olduğunu gösterdi (Şekil 3.4.). Gümüşleme ile pilorik midedeki kollagen iplikler belirlendi (Şekil 3.6.).

Seroza ise gevşek bağ dokudan meydana gelmiş ince bir tabaka halinde olduğu görülmektedir (Şekil 3.5.).



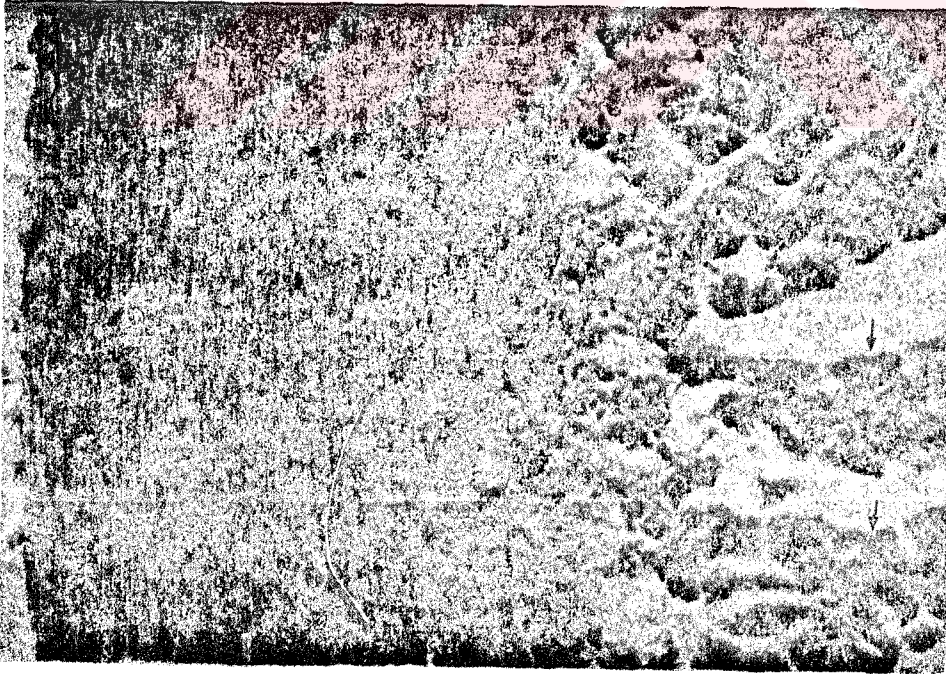
Şekil 3.1. Pilorik midenin genel yapısı. a. Seroza, b. Longitudinal kas katmanı, c. Sirküler kas katmanı, d. Submukoza, e. Pilorik bezler, f. Epiteliyal kriptler, g. Lamina epiteliyalis, h. Pilorik mide lumeni, Üçlü boyama, X132.



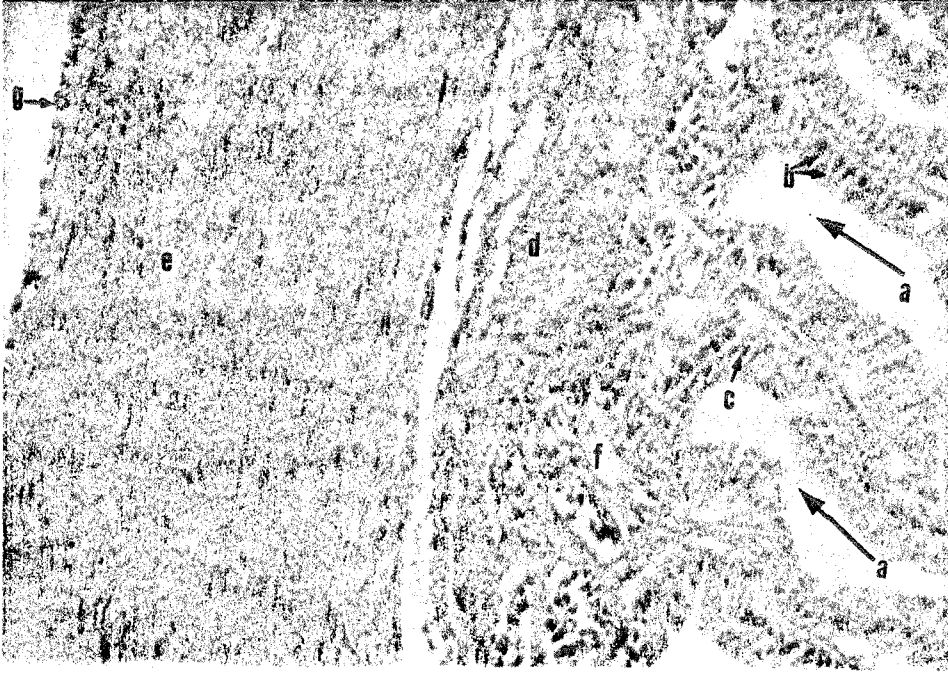
Şekil 3.2. Pilorik midenin enine kesiti. a. Prizmatik epitel hücreleri, b. Hücre çekirdeği, c. Lamina propriya, d. Pilorik bezler, e. Stratum kompaktum, f. Stratum granulozum, Üçlü boyama, X66.



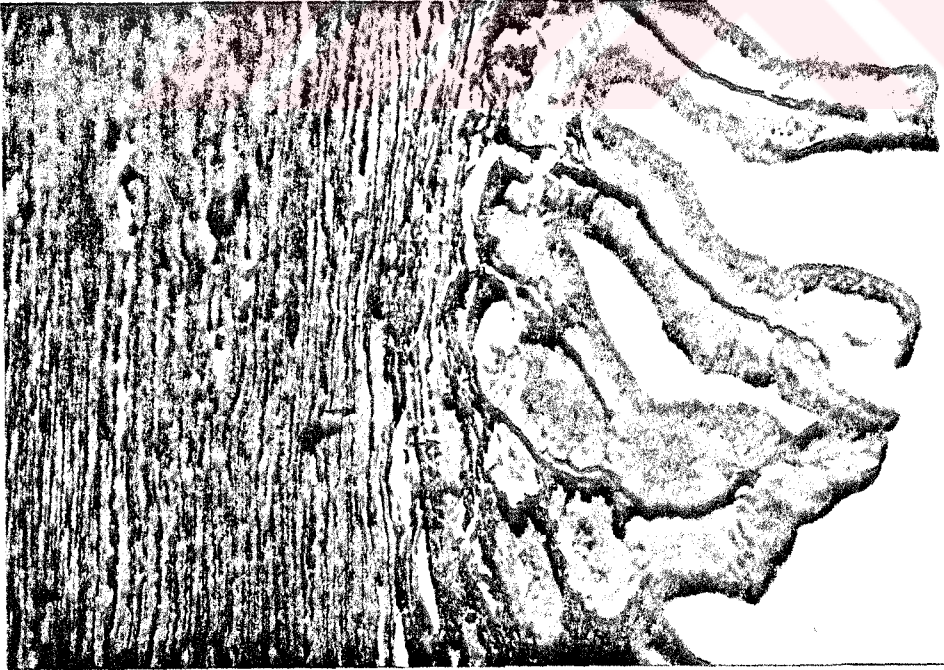
Şekil 3.3. Pilorik midedeki P.A.S. pozitiflik gösteren hücreler, P.A.S., X66.



Şekil 3.4. Pilorik midedeki mavi renge boyanan mukus hücreleri, Alsiyan mavisi-kernechrot, X66 .



Şekil 3.5. Pilorik midenin enine kesiti. a. Epitelial kriptler, b. Prizmatik epitel hücreleri, c. Hücre çekirdeği, d. Lamina propria, e. Sirküler kas katmanı, f. Pilorik bezler, g. Seroza, Hematoksilin - eozin, X33.



Şekil 3.6. Pilorik midedeki; a. Kollagen iplikler, b. Retikulum iplikler Gümüşleme, X55.

4.3. Bağırsaklar

İncelenen alabalıkların son kısmı olarak bağırsaklar da yine 2 bölümde ele alınıp, histolojik özellikleri belirlenmeğe çalışıldı.

4.3.1. İnce Bağırsak

Bağırsaklar submukozayı içermediğinden mideden ayırtedilmektedir. Bağırsaktaki tunika muskularis ve tunika serozanın histolojik olarak midedekine benzediği görüldü. Mukoza, tek katlı prizmatik epitel hücreleri içeren basit bir epitel dokuya sahiptir. Uzun mukozal kıvrımlar çok sayıda kadeh hücrelerini içermektedir. Kadeh hücreleri, bağırsak boyunca tek ve dağılmış haldedir (Şekil 4.1., Şekil 4.2.). Goblet hücreleri P.A.S ile kırmızıya (Şekil 4.6.), alsiyan mavisi- kernechrot boyaması ile mavi renkte görüldüler (Şekil 4.4., Şekil 4.5.). Sülfatlı glikozaminoglikanlar hafif, hyaluronik asit ve siyalomusinler koyu maviye boyandı (Şekil 4.5.). Gümüşleme boyası ile de bağırsağın lamina propriyasında çok sayıda kollagen iplik ile az sayıda elastik ve retikulum iplikler gözlemlendi (Şekil 4.9.).

Epitel hücreleri arasında lenfosit infiltrasyonları görülmüştür. Sirküler kas tabakası, longitudinal kas tabakasından 2 kat daha kalındır. Stratum kompaktum ve stratum granulozum belirgin bir şekilde görülmektedir (Şekil 4.1.). Lamina propriya mukozal epitelyum içine doğru çok sayıda kıvrımlar gönderir. Bağırsağın mukozal kıvrımlarının midenin mukozal kıvrımlarından daha ince olduğu görüldü.

4.3.2. Kalın Bağırsak

Kalın bağırsak ince bağırsağa histolojik olarak çok benzemektedir. Kalın bağırsakta da ince bağırsakta görülen epitel tabaka, yüzey epitel hücreleri, bu hücreler arasında dağılmış durumda olan kadeh hücreleri, stratum kompaktum, stratum granulozum, kas tabakaları, lamina propria, lamina epiteliyalis ve seroza tabakaları gözlemlendi (Şekil 4.1.).

Kadeh hücreleri kalın bağırsakta az görülmektedir. Ayrıca tunika muskularis ince bağırsağa göre biraz daha incedir (Şekil 4.3., Şekil 4.4.). İnce ve kalın bağırsaktaki longitudinal ve sirküler kas katmanları, özefagus ve midedekilere göre daha incedir. Mukus salgılayan hücrelerin sayısı lamina epiteliyalisteki prizmatik hücrelerin sayısından daha az olduğu tespit edildi.

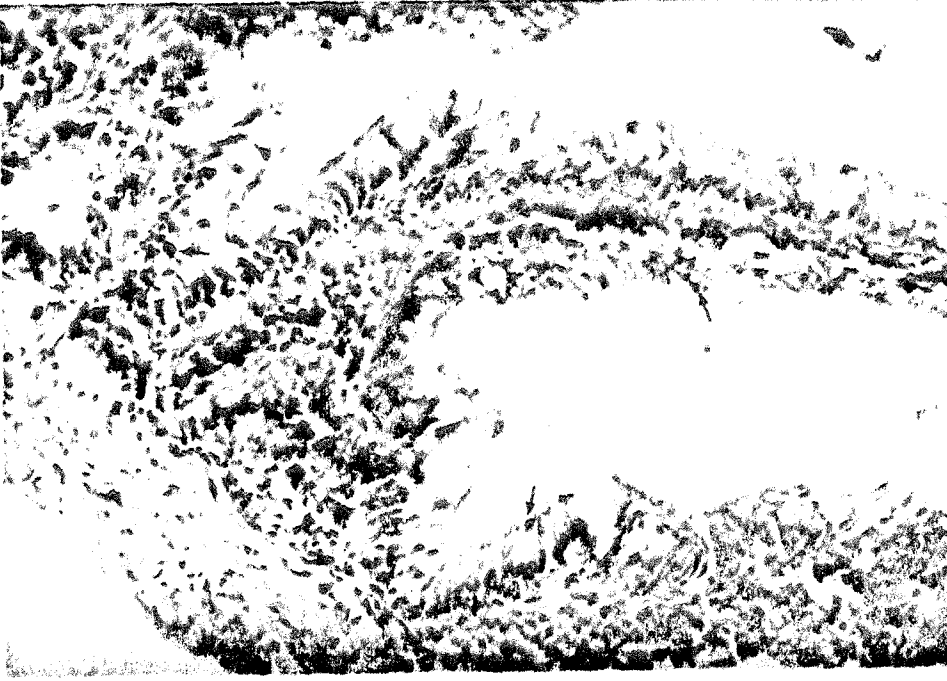
Burada da kadeh hücreleri P.A.S özel boyası ile kırmızımsı-pembe (Şekil 4.7.), alsiyan mavisi-kernechrot boyası ile maviye boyanarak içeriğinde glikozaminoglikanları içerdiğini gösterdi. Gümüşleme ile retikulum iplikleri siyaha, kollagen iplikler mavi renge boyandı (Şekil 4.8.).



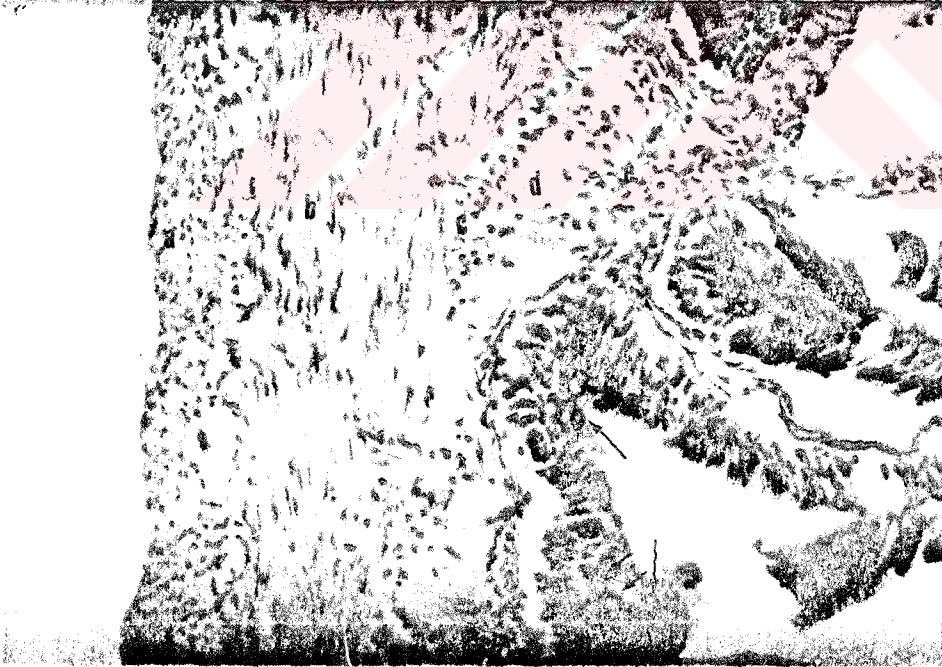
Şekil 4.1. Bağırsağın enine kesiti. a. Longitudinal kas katmanı, b. Sirküler kas katmanı, c. Stratum granulosum, d. Stratum kompaktum, e. Lamina propriya, f. Lamina epiteliyalis, g. Kadeh hücreleri, Üçlü boyama, X132.



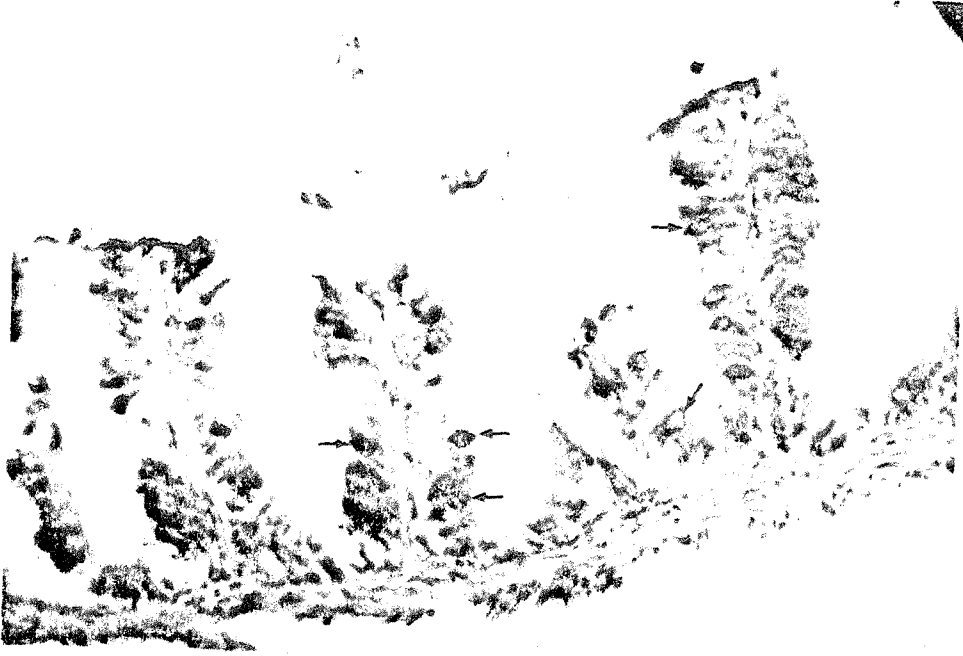
Şekil 4.2. Bağırsak mukozası. a. Prizmatik epitel hücreleri, b. Hücre çekirdeği, c. Epiteliyal kriptler, d. Lamina propriya, Hematoksilen - eozin, X132.



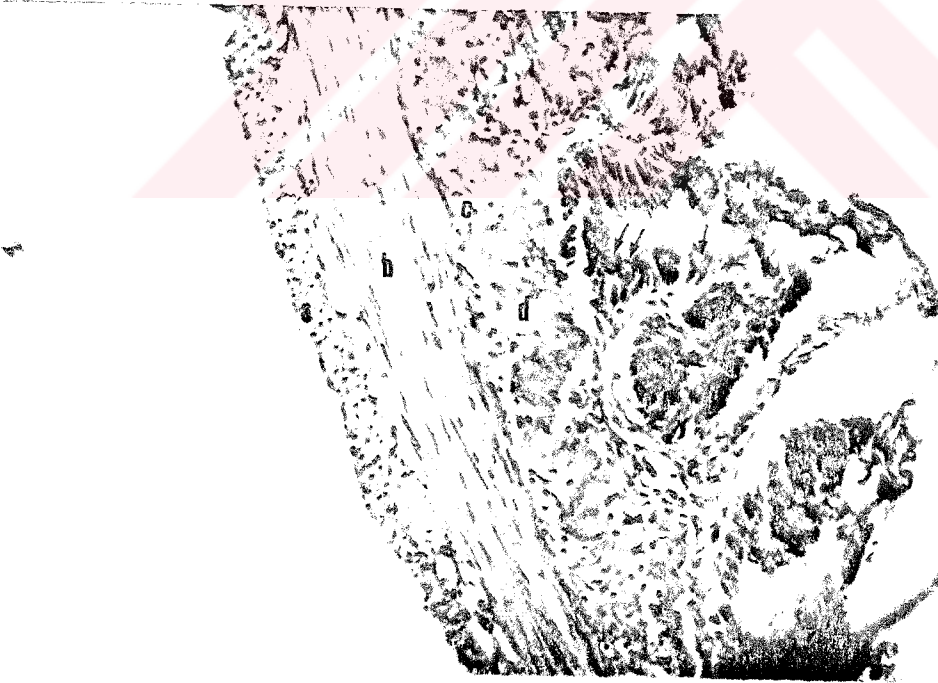
Şekil 4.3. Kalın bağırsaktaki mavi renge boyanmış kadeh hücreleri, Alsiyan mavisi - kernechrot, X66 .



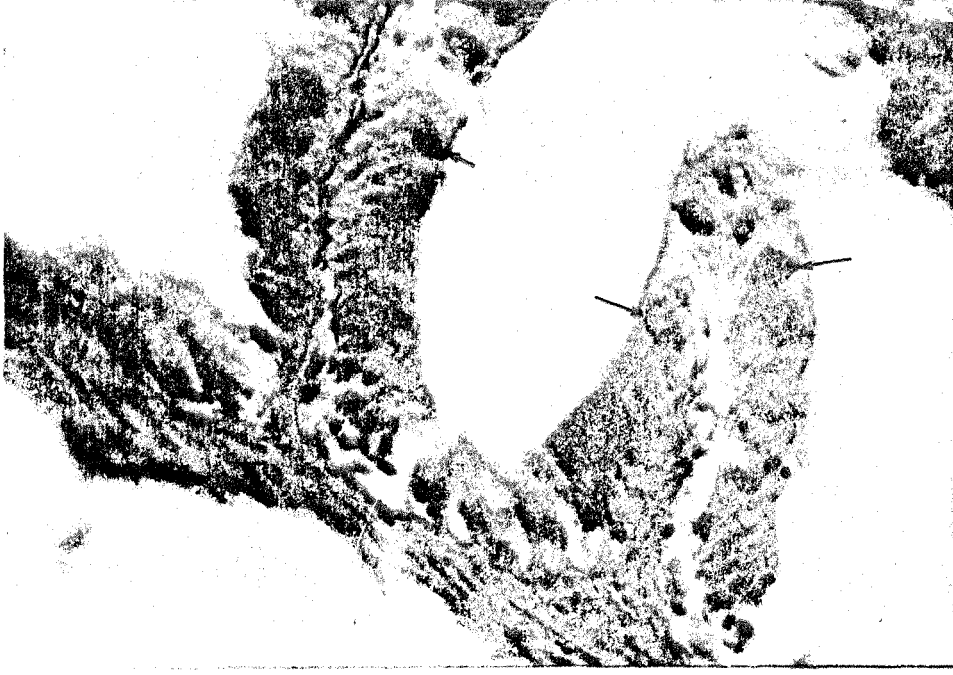
Şekil 4.4. İnce bağırsaktaki mavi renge boyanmış kadeh hücreleri (oklar), a. Longitudinal kas katmanı, b. Sirküler kas katmanı, c. Stratum granulozum, d. Stratum kompaktum, e. Lamina propria, Alsiyan mavisi - kernechrot, X66 .



Şekil 4.5. İnce bağırsaktaki mavi renge boyanmış kadeh hücreleri, Alsiyan mavisi - kernechrot, X66.



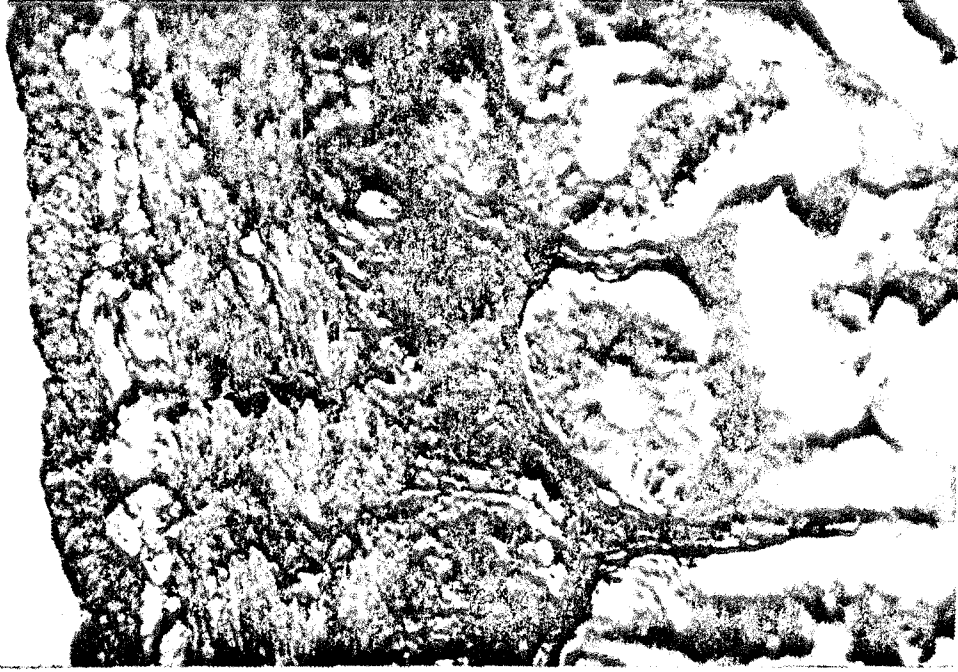
Şekil 4.6. İnce bağırsaktaki P.A.S. pozitiflik gösteren kadeh hücreleri (oklar), a. Longitudinal kas katmanı, b. Sirküler kas katmanı, c. stratum granulozum, d. Stratum kompaktum, e. Lamina propria, P.A.S., X66.



Şekil 4.7. Kalın bağırsaktaki P.A.S. pozitiflik gösteren kadeh hücreleri, P.A.S., X132.



Şekil 4.8. Kalın bağırsaktaki ipliksel yapılar. a. Kollagen iplikler, b. Retikulum iplikler, Gümüşleme, X132.



Şekil 4.9. İnce bağırsaktaki ipliksel yapılar. a. Kollagen iplikler, b. Retikulum iplikler, Gümüşleme, X66.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Balıklarda sindirim kanalının uzunluğu ile beslenme arasında bir ilişki mevcuttur. Bu konuda yapılan çalışmalar sonucu karnivor türlerin genellikle kısa, herbivor balıkların ise uzun sindirim sistemine sahip oldukları saptanmıştır. Bununla birlikte *Gabio gabio* (kaya balıkları) gibi bazı karnivor balıklarında oldukça uzun bükülmüş bir sindirim kanalı bulunmaktadır (Elbal ve Agulleiro, 1986). Bu çalışmada Elbal ve Agulleiro (1986), Yasutake ve Wales (1983), Anderson ve Mitchum (1974)' un tespitlerine paralel olarak *Oncorhynchus mykiss* ' de kısa bir sindirim sistemine sahip olduğu görülmüştür.

Martin ve Blaber (1984)' in Ambassidae'ler, Cataldi vd. (1987)' nin *Sparus auratus*' lar, Sis vd. (1979)' in *Ictalurus punctatus*, Clarke ve Witcomb (1980)' in *Anguilla anguilla*, Yasutake ve Wales (1983), Anderson ve Mitchum (1974); alabalıklar üzerinde yaptıkları histolojik çalışmalarda tad alma tomurcuklarının bulunduğunu bildirirlerken, Elbal ve Agulleiro (1986), Diler ve Timur (1992); *Sparus auratus*' da tad alma tomurcuklarına rastlamamışlardır. *Oncorhynchus mykiss* ' in üzerinde yapılan bu çalışmada da tad alma tomurcuklarına rastlanmamıştır.

Balıklarda tükrük bezleri yoktur. Tükrük bezi salgısının yerini, yanak boşluğu ve özefagusdaki kadeh hücrelerinin mukus salgısı almaktadır (Bucke, 1971). Martin ve Blaber (1984)' in Ambassidae, Cataldi vd. (1987); Elbal ve Agulleiro (1986), Diler ve Timur (1992)' un *Sparus auratus*, Grau vd (1992)' nin *Seriola dumerili* ; Clarke ve Witcomb (1980)' in *Anguilla anguilla*, Sis vd. (1979)' in *Ictalurus punctatus*, Hirji vd. (1983)' nin *Perca fluviatilis* ; Yasutake ve Wales (1983), Anderson ve Mitchum (1974)' un alabalıklar ile ilgili araştırmalarında; özefagusun çok kıvrımlı bir mukoza

katından oluştuğunu, mukozada epitel doku bulunduğunu, epitel doku arasında tek ve dağınık bir halde bol miktarda mukus hücreleri yer aldığını, mukus hücreleri arasında ise seyrek olarak eosinofilik hücrelere raslanıldığını, aynı zamanda longitudinal ve sirküler kas katmanları, submukoza ve seroza tabakalarının da varlığını belirtmişlerdir. Yapılan araştırmada da bu bulgular tespit edilmiştir.

Perca fluviatilis (Hirji, 1983)' in özefagus epitelyumunun tek katlı yassı, *Esax lucius* (Bucke, 1971)' un da yalancı çok katlı yassı olduğu bildirilmiştir. Halbuki bu araştırmada özefagus epitelyumunun çok katlı yassı yapıda olduğu gözlenerek Yasutake ve Wales (1983) ile Anderson ve Mitchum (1974) alabalıklarda, Clarke ve Witcomb (1980)' ise *Anguilla anguilla* balığındaki bulgularla uyum sağlamıştır.

Yasutake ve Wales (1983) ile Anderson ve Mitchum (1974)' un alabalıkların özefagusunda seröz ve müköz bezlerin varlığından bahsettikleri halde bu çalışmada raslanılmamıştır.

Sis vd.(1979) *Ictalurus punctatus* ' da; özefagusun sirküler kas katmanını dışta, longitudinal kas katmanını ise içte bulmuşlardır. *Oncorhynchus mykiss* ' in özefagusunda ise sirküler kas katmanı içte, longitudinal kas katmanı dışta saptanmıştır. Ayrıca bazı çalışmalarda (Yasutake ve Wales (1983); Anderson ve Mitchum (1974); Sis vd.(1979); Clarke ve Witcomb (1980); Grau vd. (1992)) belirlenen özefagusta çizgili, midede ise düz kaslar bu çalışmada da bariz bir şekilde görüldü.

Oncorhynchus mykiss ' in mide mukozası epitelinin birçok teleost balığınkine benzediği ve mukoza kıvrımlarının büyük ve prizmatik epitel hücrelerinden oluştuğu bulgusu, Ezeasor ve Stokoe (1980)' nin bildirdikleri ile paralellik göstermiştir. Bu kıvrımlar ve prizmatik epitelyum, *Gadus morhua*(morina)'da, *Centropristes striatus*(deniz levreğinde) ve *Mulloides*

suriflans (Bucke, 1971), *Sparus auratus*, (Cataldi, 1987; Elbal ve Agullerio, 1986; Diler ve Timur, 1992), *Seriola dumerili* (Grau vd., 1992), *Ictalurus punctatus* (Sis, 1979)' da da bulunmaktadır.

İncelenen *Oncorhynchus mykiss*' in midesinde tespit edilen tubuler gastrik bezlerin *Sparus auratus* (çipura balığı) ve *Clarias lazera* (gelin balığı)' da da midenin içinde varolduğu bildirilmiştir (Elbal ve Agullerio, 1986). Bu bezler *Friantus carolinus* (Deniz kızıl gerdanı), *Gadusia chapra* ve *Mugil saliens* (Kefal balığı)' da ise yalnız kardiyak midede bulunmuştur (Elbal ve Agullerio, 1986). *Chanas chanas* (süt balığı)' da da kardiyak bölgesinde bulunan bezler basit ve tubuler yapıdadır (Ferraris vd., 1987). *Anguilla anguilla*' da ise kardiyak ve fundus bölgesinde gastrik bezler vardır (Clarke ve Witcomb, 1980). Bununla birlikte bazı teleostlarda gastrik bezler yoktur (Elbal ve Agullerio, 1986).

Garrido vd. (1993)' nin *Oncorhynchus mykiss*' in üzerinde yaptığı çalışmada gastrik bezler yalnızca korpustadır ve tek tip hücreden meydana gelmiştir. Bu çalışmada da gastrik bezler kardiyak bölgede, pilorik bezler ise pilorik midede tespit edilmiştir.

Karnivor balıklardaki mukus salgı alanları herbivor teleost balıklardan daha fazla miktardadır (Elbal ve Agullerio, 1986). Herbivor balıklardan olan *Ctenopharyngodon idella* (ot sazınının) bağırsağında P.A.S pozitif kadeh hücreleri tipinde az sayıda hücreler vardır (Diler ve Timur, 1992). Yine karnivor balıklardan *Anguilla anguilla* (Clarke ve Witcomb, 1980) ve *Ictalurus punctatus* (Sis vd., 1979)' da özefagus ve bağırsakta mukus salgılayan hücreler bulunmaktadır. *Sparus auratus*' da pilorik kör kese ve bağırsağında tek ve dağınık halde kadeh hücreleri bulunmaktadır (Elbal ve Agullerio, 1986; Cataldi vd., 1987). Yasutake ve Wales (1983), Anderson ve Mitchum (1974)' un alabalıklar, Boulhic ve

Gabaudan (1992) *Solea solea* (Dil balığı), Ferraris vd. (1987) *Chanos chanos*, Sis vd. (1979) *Ictalurus punctatus*, Bucke (1971) *Esax lucius*, Clarke ve Witcomb (1980) *Anguilla anguilla*, Cataldi vd. (1987), Diler ve Timur (1992) *Sparus auratus* balıklarının özefagus ve midelerindeki, Hirji (1983) ise *Perca fluviatilis*' in yalnızca özefagusundaki hücrelerinin alsiyan mavisi-P.A.S boyalarıyla pozitiflik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Bu durum çalışmada da belirlenmiştir. Bunların epitel hücreleri arasında dağılık bir şekilde olduğu dikkat çekmiştir.

Bazı araştırmalarda (Diler ve Timur, 1992; Martin ve Blaber, 1984; Cataldi vd., 1987; Grau vd., 1992; Clarke ve Witcomb, 1980; Elbal ve Agullerio, 1986; Sis vd., 1979; Williams ve Nickol, 1989; Ezeasor ve Stokoe, 1980) bağırsak mukozasının son derece kıvrımlı ve kolumnar hücreleri ile kadeh hücrelerini içerdiğini, diğer bazı araştırmalarda (Anderson ve Mitchum, 1974; Ferraris, 1987; Ferraris, 1984; Yasutake ve Wales, 1983; Williams ve Nickol, 1989) 'da bağırsak mukozasının prizmatik ve kadeh hücrelerine sahip olduğu, ayrıca submukoza ve muskularis mukozanın olmadığı, stratum kompaktum ve stratum granulozum katlarının belirgin olduğunu açıklamışlardır. Bu çalışmada da submukoza ve muskularis mukoza belirlenememiştir. Karnivor balık olan *Oncorhynchus mykiss* ' de stratum kompaktum ve stratum granulozum tabakaları ise çok belirgin olarak görülmüştür.

Yapılan araştırmada *Oncorhynchus mykiss* ' in bağırsaklarındaki kadeh hücrelerinin alsiyan mavisi ve P.A.S. boyalarıyla pozitiflik göstermesi, bazı çalışmalardaki (Bucke (1971) *Esax lucius*, Williams ve Nickol, (1989) *Lepomis cyanellus*, Ferraris (1984) *Acanthurus mata* ve Clarke ve Witcomb, (1980) *Anguilla anguilla*) bulgularla uyum sağlamıştır.

Sonuç olarak, kısa sindirim kanalına sahip olan *Oncorhynchus mykiss* 'lerin özefagus mukozasının çok kıvrımlı olduğu, bol miktarda kadeh hücrelerinin bulunduğu, histolojik olarak midenin iki bölüme ayrıldığı, kardiyak midede kısa epitelial kriptlerin ve seröz kardiyak bezlerin (gastrik bezler), pilorik mide de ise uzun epitelial kriptlerin ve bazı kesitlerde pilorik bezlerin bulunduğu, bağırsağın ise yine kıvrımlı mukozaya, mukozanın içinde mukus hücrelerine sahip olduğu yapılan çalışma sonucunda görüldü.



6. KAYNAKLAR

- Anderson, B. G., ve D. L. Mitchum., (1974). **Atlas of Trout Histology. Wyoming Game Fish Department. Bulletin 13., U.S.A.**
- Arda, M. (1974). **Balıklarda Bakteriyel, Mantar, Viral ve Ekolojik Nedenlerinden İleri Gelen Hastalıklar ve Tedavisi.** A.Ü. Vet. Fak. Yayın. 300, Yard. Ders. Kit. 201. Ankara.
- Boulhic, M. ve Gabaudan, J., (1992). Histological Study of the Organogenesis of the Digestive System and Swim Bladder of the Dover sole, *Solea solea* (Linnaeus, 1758). **Aquaculture**, 102: 373-396.
- Bucke, D., (1971). The Anatomy and Histology of the Alimentary Tract of the Carnivorous Fish the Pike. *Esox Lucius* L. **J. Fish Biol.** 30: 421-431.
- Bucke, D., (1972). Some Histological Techniques Applicable to Fish Tissues. **Symp. Zool. Soc.** No. 30, p. 153-189, London.
- Cataldi, E., Cataudella, S., Monaco, G., Rossi, A. ve Tancioni, L., (1987). A Study of the Histology and Morphology of the Digestive Tract of the Sea-Bream, *Sparus auratus*. Rep. From. **J.Fish Biol.**; 30: 135-145.
- Clarke, A.J. ve Witcomb, D.M., (1980). A Study of the Histology and

Morphology of the Digestive Tract of Common eel (*Anguilla anguilla*). **J. Fish Biol.**, 16:159-170.

Crossmon, G., (1937). **Modification of Mallory's Connective Tissue stain with a Discussion of the Principles Involved.** *Anat. Rec.*, 69, 33-8.

Diler, A. ve Timur, M., (1992). Çipura Balığı (*Sparus auratus* L., 1758) Sindirim Kanalının Anatomik ve Histolojik Yapısı. **Doğa-Tr. J. of Veterinary and Animal sciences.** s. 579-590.

Elbal, M.T. ve Agulleiro, B., (1986). A Histochemical and Ultrastructural of the Gut of *Sparus auratus* (Teleostei). **J. Submicrosc. Cytol.** 18: 335-347.

Ezeasor, D.N. ve Stokoe, W.M., (1981). Light and Electron Microscopic Studies on the Absorptive Cells of the Intestine, Caeca and Rectum of the Adult rainbow trout, *Salmo gairdneri*, Rich. **J. Fish Biol.** 18: 527-544.

Ferraris, R. P. ve Ahearn, G. A., (1984). Sugar and Amino Acid Transport in Fish Intestine. **Comp. Biochem. Physiol.** Vol. 77A, No. 3, pp. 397-413.

Ferraris, R. P., Tan, J. D. ve De la Cruz, M.C., (1987). Development of the Digestive Tract of Milkfish, *Chanos chanos* (Forsskal): Histology and Histochemistry. **Aquaculture**, 61: 241-257.

- Grau, A., Crespo, S., Sarasquete, M.C. ve Gonzalez de Canales, M.L., (1992). The Digestive Tract of the Amberjack *Seriola dumerili*, Risso: A light and Scanning Elektron Microscope Study. **Journal of Fish Biol.** 41, 387-303.
- Hirji, K.N., (1983). Observations on the Histology and Histochemistry of the Oesophagus of the Perch, *Percis Fluviatilis* L., **J. Fish Biol.** 22: 145-152.
- Humason, G.D. ve Lushbaugh, C.C., (1960). **Selective Demonstration of Elastin, Reticulin and Collagen By Silver, Orcein and Aniline Blue, Stain Tech.**, 35, 4, 209.
- Luna L.G., (1968). **Manual of Histologic Staining Methods of the Armed Forces Institute of Pathology.** New York, Mc Graw-Hill Book Company.
- Martin, T.J. ve Blaber, S.J.M., (1984). Morphology and Histology of the Alimentary Tracts of Ambassidae (Cuvier) (Teleostei) in Relation to Feeding. **J. Morph.** 182: 295-305.
- Reifel ve Traill., (1978). Gross Morphology of the Alimentary Canal in 10 Teleostean Species. **Anat. Anz.** 144: 441-9.
- Sis, R.F., Ives, P.J., Jones, D.M., Lewis, D.H. ve Haensly, W.E., (1979). The Microscopic Anatomy of the Oesophagus, Stomach and Intestine of the Channel Catfish, *Ictalurus punctatus*, **J. Fish Biol.** 14:

179-186.

Yasutake, W.T. ve Wales, J.H., (1983). **Microscopic Anatomy of Salmonids: An Atlas**. United States Dept. of the Interior, Fish and Wildlife Service. Resource Publication 150. Washington.

Williams, J.A. ve Nickol, B.B., (1989). Histological Structure of the Intestine and Pyloric Caeca of the Green Sunfish, *Lepomis cyanellus* Rafinesque. **J. Fish Biol.** 35: 359-372.

E.Ü. YÜKSEKÖĞRETİM ENSTİTÜSÜ
DOKÜMANTASYON MERKEZİ