

GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (*SALMO GAIRDNERII*) HYPOPHYSIS'İNİN ANATOMİK VE HISTOLOJİK YAPISI

Mehmet Çakır¹

Anatomischer und Histologischer Structur des Hirnanhanges der Regenbogenforelle (*Salmo gairdnerii*)

Zusammenfassung: *Salmo gairdnerii* ist eine kulturelle Art der Forellin. Wenn man sich mit der forellinzucht beschäftigt, kommt man mit dem Gedanken zu *Salmo gairdnerii*. Die Kenntnis der biologischen Structur dieses Fisches beiträgt hinsichtlich der zucht auch zur Wirtschaft. Aus diesem Grund habe ich in diesem Beitrag die anatomische und histologische Structur des Hirnanhanges in Angriff genommen. Ich habe festgestellt, dass sich das Gewicht des Hirnanhanges nach Alter und Grösse des Fisches ändert. Histologisch vorbereitete Präparate wurden mit Triple und Hematoxylin-Eosin gefärbt. Anatomisch gesehen sieht das Hypophysis wie ein ovaler Apfel, aus der genau durch die mitte geschnitten ist. Dabei wurden zwei Teile Adenohypophysis und Neurohypophysis von Hirnanhang sichtbar. Ausserdem habe ich die Dreiteile von Adenohypophysis, pro-, meso- und meta-adenohypophysis, beobachten können. Dabei hat sich herausgestellt, dass die Existenz der Zellen, deren Bau aus acidophil, basophil und chromophil bestehen. Neurohypophysis streckt sich zu Meta-adenohypophysis hin aus. In Neurohypophysis habe ich die Existenz der Pitocyte Zellen und Herringformen festgestellt.

Schlüsselworte: Regenbogen Forelle, Hypophysis, Anatomie, Histologie

Özet: *Salmo gairdnerii*, alabalığın bir kültür türüdür. Alabalık yetiştirilmede bugün *Salmo gairdnerii* aklı gelmektedir. Bu balığın biyolojik yapısının bilinmesinin alabalık yetiştiriciliğine ekonomik bir katkısı olacaktır. Bu nedenle hypophysis'inin anatomik ve histolojik yapısı ele alındı. Hypophysis'in ağırlığı, balığın yaş ve boyuna bağlı olarak değiştiği tesbit edilmiştir. Histolojik olarak hazırlanan preparatlar triple ve hematoxylin-eosin ile boyandı. Kesitlerde hypophysis, oval, ortadan kesilmiş elmaya benzer şekilde olduğu tesbit edilmiştir. Histolojik incelemelerde adenohypophysis ve neurohypophysis bölgeleri görüldü. Adenohypophysis'in pro-, meso- ve meta-adenohypophysis olmak üzere üç bölgeden oluştuğu ve adenohypophysis'te acidofil, basofil ve chromophil yapıda hücrelerin varlığı tesbit edilmiştir. Neurohypophysis'in metaadenohypophysis'e doğru uzandığı görüldü. Neurohypophysis'te pitocyte hücreleri ile Herring cisimlerinin varlığı tesbit edildi.

AnahtarKelimeler: Gökkuşağı Alabalığı, Hypophysis, Anatomî, Histoloji

Giriş

Balıklar gerek morfolojik ve anatomik yapıları, gerek biyolojik özellikleri ve özellikle içinde yaşadıkları ortam koşulları bakımından, kendilerine özgü bir canlı grubu oluşturmuşlardır (Sarıhan, 1989).

Bu araştırmada Gökkuşağı alabalığının (*Salmo gairdnerii*) Hypophysis'inin morfolojik (Ana-

tomohistolojik) yapısı incelenmiştir (Şekil 1).

Salmo gairdnerii vücudunun, diğer alabalıklara göre daha tıknaz (Atay, 1988), ince, iğ şeklinde yanlardan basılmış oluşu ile Salmonidae formlarının temel yapı planını ve davranış tarzını en iyi şekilde temsil eder (Eschmeyer ve Ark., 1993). Bunların vücutları çok sayıda siyah nokta ile kaplı, ortası gökkuşağı renginde bantlıdır (Atay, 1988). *Salmo gairdnerii*'lerin esas anavatanları Kuzey Amerika'da Kaliforniya'nın dağlık nehirlerinden Mc-Coud-River

(Atay, 1988; Eschmeyer ve Ark., 1993) olup buradan bütün dünyaya olduğu gibi Türkiye'ye de kültür yoluyla yayılmıştır (Atay, 1988).

Bugün alabalık yetiştiriciliği denilince büyük ölçüde ve ilk planda akla Gökkuşluğu alabalığı gelmektedir (Çelikkale, 1994). Gökkuşluğu alabalığının yetiştiriciliğinde elde edilecek başarı bu balığın biyolojik özelliklerinin iyi bilinmesine bağlıdır. Diğer bir deyimle *Salmo gairdnerii*'nin yetiştirilmesi için geliştirilmiş olan yöntemler biyolojik özelliklerin bilinmesi ile daha iyi anlaşılacaktır (Atay, 1988; Sarıhan, 1991; Çelikkale, 1994).

Bu Balığın Sistematikteki Yeri:

Classis-OSTEİCHTHYES

Subclassis-ACTİNOPTERYGLİ(Acanthopterygii)

Superordo-TELEOSTEİ

Ordo-CLUPEİFORMES (Salmoniformes)

Subordo-SALMONİDEİ

Familia-SALMONİDAE

Subfamilia-SALMONİNAE *Salmo gairdnerii*'dir (Grzimek, 1972).

Bugüne kadar yapılmış olan çalışmalarda alabalığın endokrin organı olan Hypophysis geniş bir şekilde ele alınmamıştır. Araştırmacılar, morfolojisi üzerinde gereği kadar yer vermeksizin fizyolojisi üzerinde durmuşlardır.

Balıkların endokrin bezleri, yüksek omurgalılarınkine benzerlik gösterir (Lager ve Ark., 1977) ve onlarınki ile karşılaştırılabilen bir sistem oluşturmuştur (Demir, 1992). Kara hayvanlarında olduğu kadar detaylı incelenmemiştir (Lager ve Ark., 1977; Çelikkale, 1991). Gerek morfolojisi gerekse fizyolojisi az bilinmektedir (Ekingen, 1983). Fonksiyonların hormonal kontrolü araştırılmaktadır (Lager ve Ark., 1977).

Hypophysis, diencephalon'un ve hypothalamus'un basalinde (Amlacher, 1992; Demir, 1992); Praesphenoid'in cella turcica adı verilen odacığı içinde yerleşmiştir (Halimi ve Ark., 1966; Timur ve Ark., 1986. Öztürk ve Ark., 1992; Özen ve Ark., 1993). Hypophysis bezi küçüktür fakat balığın en önemli endokrin organıdır (Hıbya, 1982). Alabalıklarda yuvarlak, oval (Halimi ve Ark., 1966;

biya, 1982), meşe palamutu şeklinde ve krem beyazı renktedir (Lager ve Ark., 1977; Hıbya, 1982; Özen ve Ark., 1993). Hypophysis bezi seksüel organları yönetir, salgısı ile seksüel olgunluk hızlanır (Ekingen, 1983). Yapısı ve işlevi bakımından birbirinden farklı iki kısımdan oluşmuştur (Ball ve Ark., 1969; Erbeni, 1985; Çakır, 1990; Demir, 1992). Bu kısımlardan biri diencephalon'un tabanından aşağıya doğru bir çıkıntı oluşturan neurohypophysis, diğeri kökeni embriyolojik dönemde ağız boşluğunun tavanında oluşan Rathke cebinden orjin alan adenohipofizis'tir (Hıbya, 1982; Atay, 1988; Çakır, 1990; Amlacher, 1992; Demir, 1992; Çelikkale, 1995). Rathke kesesi infundibulum olarak adlandırılan arabeyine derece derece yaklaşarak yayılmıştır (Hıbya, 1982; Özen ve Timur, 1993). Neurohypophysis'in; hücre kısımları hypothalamus'ta bulunan neurosekresyon hücrelerinin aksonlarından oluşur (Hıbya, 1982; Demir, 1992; Özen ve Timur, 1993). Adenohipofizis, önden arkaya doğru histolojik bakımdan birbirinden farklıdır (Demir, 1992) ve üç alt bölüme ayrılır (Lager ve Ark., 1977; Hıbya, 1982; Demirsoy, 1988; Demir, 1992; Özen ve Timur, 1993). Bunlar pro-adenohypophysis, meso-adenohypophysis ve meta-adenohypophysis'tir (pars intermedia). Bunlardan ilk ikisi memelilerin adenohipofizis'inin pars distalis'ine (pro-adenohypophysis, rostral pars distalis'ine; meso-adenohypophysis ise caudal pars distalis'ine gelmek üzere); üçüncüsü, yani meta-adenohypophysis'de, pars intermedia'sına eşdeğer olarak kabul edilir (Hıbya, 1982; Demir, 1992; Özen ve Timur, 1993). Adenohipofizis, pars tuberalis'in ve pars distalis'in integrasyonu ile yoğun bir organ halini almıştır (Demirsoy, 1988).

Hypophysis bezi balıkların çoğunda az çok uzun bir biçimde olmasına karşılık kimi Salmonidae (alabalıklar) ve Cyprinidae'de (sazan balıkları) küresele yakın meşe palamutu biçimindedir (Hıbya, 1982; Demir, 1992; Özen ve Timur, 1993) Adenohipofizis'in hücre çeşitleri *Anguilla anguilla* (yılan balığı) ve *Forelle* şeklinde açıklanmıştır.

A) Pro-adenohypophysis; burada üç çeşit hücre tanımlanmıştır.

a) Prolactin (PRL) hücreleri alabalıklarda foliküler düzeydedir. Acidophilictir, asit boyası veya eritrosin ile boyanabilen sıvı üreten pek çok granüle sahiptir (Ball ve Baker, 1969; Hıbya, 1982; Özen ve Timur, 1993). Periodic Aslcd Schiff (PAS) veya Aldehit fuchsin (AF) ile boyanmazlar (Hıbya, 1982).

b) Corticotroplar (ACTH-Hücreleri) bu hücreler pro-adenohypophysis'in arka kısmında bulunurlar ve neurohypophysis'in sınırında iki veya üç katman oluştururlar. Hematoxilin ile boyanır. Anilin bleu ile boyanmazlar (Hıbya, 1982; Özen ve Timur, 1993).

c) Thyrotroplar (TSH-Hücreleri; meso-adenohypophysis'te küme halinde veya tek olarak yer alır. Uzunca veya yuvarlak nucleus'ludur. Bu hücreler bazofiliktir. Chromohematoxilin veya Acid fuchsin ile boyanabilirler (Ball ve Baker, 1969; Hıbya, 1982; Erbenği, 1985; Özen ve Timur, 1993).

B) Meso-adenohypophysis; iki tip hücre görülür.

a) Somatotroplar (büyüme honnonu hücreleri), meso-adenohypophysis'in önemli bir kısmını oluştururlar. STH hücreleri acidophilictir (Halmi, 1966; Hıbya, 1982; Özen ve Timur, 1993).

b) Gonadotroplar (GTH hücreleri). Bu hücreler basophilictir. PAS veya AF ile boyanır ve sıvı üreten granül içerir (Ball ve Baker, 1969; Çakır, 1990; Özen ve Timur, 1993).

C) Meta-adenohypophysis; pars intermedia da denir (Hıbya, 1982). Meta-adenohypophysis'te iki çeşit hücreden meydana gelir. Bunlardan biri pbH -pozitifdir, fakat PAS ile boyanmazlar. Diğeri PAS-pozitifdir, fakat pbH ile boyanmazlar (Hıbya, 1982). Pars intermedia'da da hafif boyanan poligonal bazofilik hücreler bulunur (Özen ve Timur, 1993).

D) Neurohypophysis; Hypotalamus'un myelinsiz sinir teli ve pitocyte diye adlandırılan dağınık glia hücreleri içeren sinirsel bir yapıda (Hıbya, 1982) olup, neurohypophysis içinde çeşitli büyüklükte yuvarlak oval, poligonal şekilli HÉrring cisimleri de görülür (Özen ve Timur, 1993).

Bu çalışmada Pınarbaşı-Kayseri-Subatan balık üretim tesislerinde (yıllık 15 milyon yavru 700 ton yemeklik balık üretimi kapasiteli) yetiştirilen Gökkuşuğu alabalığı kullanılmıştır. Araştırmada iki yaşlı 25 adet, 3 yaşlı 9 adet, 4 yaşlı 13 adet ve 5 yaşlı 11 adet olmak üzere toplam 58 damızlık (erkek-dişl) hayvan kullanılmıştır.

a) Makroskopik incelemeler; kullanılan balıkların 41 tanesi dişl 17 tanesi erkek hayvandır. Hayvanlar Aralık 1995 tarihinde sağım mevsiminin başlangıcında, sağım esnasında total boyları ve ağırlıkları (canlı) ölçüldü (Şekil 1). Total boyu ve ağırlığı ölçülen hayvanlardan 2 yaş grubundan 17, 3 yaş grubundan 6, 4 yaş grubundan 9 ve 5 yaş grubundan 9 hayvanın başları gövdeden ayrıldı, solungaç yaylarıyla altçene birlikte uzaklaştırıldı, keskin bir bıçak ile cranlum dorsale'ye median hattın bir enslyon yapıldı. Bir enslyonda başın boyuna bağlantı yerinin 2 cm cranial'inden transversal olarak yapıldı. Cranium'un sağ ve solunda kalan parçalar dikkatlice ikiye ayrıldı (Şekil 2). Encephalon titiz bir şekilde lateral'e (sol yada sağ) doğru çekildi. Hypophysis'in konumu ve beyin tabanına bağlantısı tetkik edilerek, fotoğrafları çekildi. Hypophysis bezi praesphenold'ın cella turcica'daki kendine mahsus çukurluktan itina ile çıkarıldı ve Nemen Libror-EB-3200H hassas terazide ölçüldü. Sonra Hypophysis'ler Formalin sodyum acetat solusyonuna bırakılarak 10 gün süreyle tesbit edildi. Balığın sudan çıkarılması ile Hipofizin tesbit solusyonuna bırakılması arasındaki zaman hiçbir şekilde 30 dakikayı geçmemiştir.

b) Mikroskopik incelemeler; 10 gün süreyle tesbit edilen Hypophysis'ler dereceli alkollerden ve Xylol'den geçirilerek, parafin blokları hazırlandı ve mikrotom'da 5-6 mm kalınlığında kesitleri hazırlandı. Kesitler Triple ve Hematoxilin-Eosin ile boyandı. Preparatlar Olympus-BX50 mikroskobunda incelenerek resimleri çekildi.

Araştırmada Nomina Anatomica Veterinaria (N. A. V., 1983) terimleri kullanıldı.

Bulgular

Araştırmada kullanılan Gökkuşluğu alabalığından 2 yaşlı 25 hayvanın total boyu 41-50 cm (en düşük boy ve en yüksek boy), 3 yaşlı 9 hayvanın total boyu 55-62 cm, 4 yaşlı 13 hayvanın 62-70 cm, 5 yaşlı 11 hayvanın total boyu 68-74 cm. Ağırlıkları; 2 yaşlı hayvanların 537-570 gr (en düşük ve en yüksek ağırlıklar), 3 yaşlı hayvanların 964-1140 gr, 4 yaşlı olanların 1654-1916 gr, 5 yaşlı hayvanların 2530-2774 gr arasında bulunduğu tesbit edildi. Çıkarılan Hypophysis'ler 2 yaşlı balıklarda 0,01-0,02 gr ağırlıkta, 3 yaşlılarda 0,02-0,03 gr, 4 yaşlılarda 0,03-0,05 gr, 5 yaşlılarda 0,04-0,1 gr arasında bulunduğu ve bu değerlerin az da olsa yaş ve ağırlığa bağlı olarak değiştiği gözlemlendi (Tablo 1).

Tablo 1. Farklı yaşlardaki *Salmo gairdnerii*'de boy, yaş, canlı ağırlık ve Hypophysis'in ağırlıkları.

n	25	9	13	11
Yaş	2	3	4	5
Boy (Total) cm	41-50	55-62	60-70	68-74
Canlı Ağırlık (gr)	537-570	964-1140	1654-1916	2530-2774
Hypophysis ağırlığı (gr)	0,01-0,02	0,02-0,03	0,04-0,05	0,05-0,1

Salmo gairdnerii'nin Hypophysis'i gri-beyaz renkte ve diğer verlabralılarda olduğu gibi morfolojik benzerlik gösterdiği tesbit edildi. Cerebrum'un tabanında ve praesphenoid'in kendine has dar enine genişlemiş (2 mm) çukurluğunda yerleştiği gözlenmiştir (Şekil 2, B). İnfundibulum çok ince ve şeffaf bir yapıda olması nedeniyle beyni dorsal'e doğru kaldırma aşamasında Hypophysis ile olan bağlantısı kopmuştur.

Hypophysis'in median hattından yapılan kesitlerden hazırlanan preparatlarda infundibulum'un Hypophysis'e bağlanan kısmında yarım daire şeklinde bir fossa'nın bulunduğu kesiti yapılan tüm Hypophysis'lerde tesbit edilmiştir (Şekil 3). Cavum Hypophysis tesbit edilememiştir. Bu fossadan

Hypophysis'in corpus'una, pro- ve meta adenohypophysis'in proximal'ine doğru parmak şeklinde uzantılar halinde Neurohypophysis'in yer aldığı gözlemlendi (Şekil 4). Neurohypophysis'in anterior'undaki Adenohypophysis bölümünün proadenohypophysis (rostral pars distalis), neurohypophysis'in uzantılarının bulunduğu bol sinusoid'li, penetrasyonlu, vacuolli ve iri hücreli olan kısmının meso-adenohypophysis yada proximal pars distalis, daha dar ve uzun posterior parçasının da meta-adenohypophysis yada pars intermedia olduğu tesbit edilmiştir. Hypophysis'in median hattından yapılan kesitine total olarak bakıldığında ortasından kesilmiş elmaya benzediği gözlemlenmiştir (Şematik Şekil 1).

Salmo gairdnerii'lerde, Adenohypophysis'in rostral pars distalis'inde daha yoğun olmak üzere asidofilik hücrelerin kümeler oluşturduğu ve bu çalışmada kullanılan balıkların meso-adenohypophysis'inde daha az sayıda dağınık ve yuvarlak iri nucleus'lu granüllü, vacuolli bazofilik hücreler gözlemlendi (Şekil 5). Çoğunlukla meso- ve meta adenohypophysis'te polimorf şekilli chromophob hücreler kordonlar halinde infundibulum'un fossa'sından distal'e doğru kümeler halinde uzandığı tesbit edilmiştir (Şekil 6).

Meso-adenohypophysis'te küme oluşturan iri yapılı asidofilik hücreler gözlenmiştir.

Araştırmada kullanılan Hypophysislerde Adenohypophysis'in tüm bölgelerinde granüllü hücrelere raslanmıştır. Meta-adenohypophysis'in az bir kısmı neurohypophysis tarafından doldurulmuş olmakla birlikte bol miktarda acidophil, basophil ve az sayıda chromophob hücrelerin varlığı gözlemlendi.

Çalışmada kullanılan *Salmo gairdnerii* Hypophysis'lerinde neurohypophysis'in sinir lifleri ile pitucyte adı verilen hücrelerden oluşmuş olduğu tesbit edilmiştir. Neurohypophysis'te sinir liflerinin terminal noktalarında çeşitli büyüklükte, oval veya yuvarlak şekilli değişik büyüklükte Herring cisimcikleri de gözlenmiştir (Şekil 4 Sarı ok, Şekil 7).

Tartışma ve Sonuç

Araştırmada kullanılan *Salmo gairdnerii* balığının Hypophysis'i diğer vertebralılannkine benzer şekilde Cerebrum'un ventral'inde, presphenoid'in dorsal'indeki çukurlukta yerleşmiş olarak bulunmuştur (Timur, 1986; Amlacher, 1992; Demir, 1992; Öztürk ve Boztepe, 1992; Özen ve Timur, 1993) bilgiye uygunluk sağlamaktadır. *Salmo gairdnerii*'de diğer kemikli balıklarda olduğu gibi makroskobik olarak görülmesi oldukça güç olan çok ince, kısa ve şeffaf yapıda bir infundibulum ile diencephalon'a bağlandığı tesbit edilmiştir. Bu durumda literatür bilgide (Ball ve Baker, 1969; Lager ve Ark., 1977; Erbenği, 1985; Demirsoy, 1988; Amlacher, 1992; Demir, 1992; Özen ve Timur, 1993) aynıdır. Literatürde alabalık Hypophysis'inin koni; yuvarlak, oval veya meşe palamutuna benzer krem beyazı renkte olduğu bildirilmiştir (Scruggs, 1936; Halmi, 1966; Hıbya, 1982; Demir, 1992;). Bu araştırmada kullanılan *Salmo gairdnerii*'lerde Hypophysis gri-beyaz renkte ve oval şekilde ortadan kesilmiş görünüşünün yarım elmaya benzediği gözlemlenmiştir.

Anatomik yapı bakımından alabalıkların Hypophysis'i vertebralılannkine oldukça çok benzemekle birlikte bazı farklılıkları bulunmaktadır (Ball ve Baker, 1969; Lager ve Ark., 1977; Hıbya, 1982; Demirsoy, 1988; Özen ve Timur, 1993). Araştırmada kullanılan Hypophysis'lerde infundibulum'un bir fossa ile Hypophysis'e bağlandığı tesbit edilmiştir. Bu özellikten hypophysis ile ilgili literatür bilgide hiç bahsedilmemiştir. Cavum hypophysis tesbit edilememiştir.

Memelilerde Adenohypophysis'te cromophilic, (acidofil, basofil) ve chromophobic hücre tipleri olduğu söylenmiştir (Ball ve Baker, 1969; Hıbya, 1982; Erbenği, 1985; Timur, 1986; Çakır, 1990; Özen ve Timur, 1993), araştırmada kullanılan Hematoxilin-Eosin ve Triple ile boyanan preparatlarda, Adenohypophysis'te chromophil, acidophil ve basophil hücre tipleri tesbit edilmiştir. Literatürde pro-adenohypophysis'te acidophil hücrelerin prolactin ve ACTH hormon hücreleri, basophil hücrelerin Thyrotroplar (TSH hücreleri)

olduğu thyrotropların meso-adenohypophysiste daha çok ve kümeler halinde (Hıbya, 1982) bulunduğu bildirilmiştir (Ball ve Baker, 1969; Lager ve Ark., 1977; Hıbya, 1982; Özen ve Timur, 1993). Araştırmada kullanılan alabalıklarda pro ve meso-adenohypophysis'te bulunan asidofil ve basophil hücrelerin identifikasyonu yapılmamıştır. Meso-adenohypophysis'te asidofilik karakterdeki hücrelerin somatotroplar (büyüme hormonu hücreleri), basofilik hücrelerin gonadotrop hücreler olduğu ve vakuolleşmeleri ve granül taşımaları ile kolayca ayrıldığı bildirilmiştir (Hıbya, 1982; Özen ve Timur, 1993). Histolojik araştırma için hazırlanan preparatlarda benzer hücrelerin meso-adenohypophysis'in ventral kısmında kümelendiği tesbit edilmiştir. Literatürde pars intermedia'da (meta-adenohypophysis) polimorf şekilli cromophob hücreler kordonlar halinde meso-adenohypophysis'e doğru uzandığı, kümeler oluşturduğu, bunların çok az maviye boyandığı bildirilmiştir (Scruggs, 1936; Lager ve Ark., 1977; Hıbya, 1982; Demirsoy, 1988; Özen ve Timur, 1993). Bu araştırmadaki bulgular da literatür bilgiyi destekler durumdadır.

Teleost balıklarda ve diğer vertebralı hayvanlarda olduğu gibi bu araştırmada da incelenen *Salmo gairdnerii*'lerin Neurohypophysis'i; sinir lifleri, pitocyte hücreleri çeşitli büyüklükte oval veya yuvarlak Herring cisimciklerinden oluştuğu tesbit edilmiştir.

Kaynaklar

- Amlacher, E. (1992). Taschenbuch der Fischkrankheiten 6., überarbeitete Auflage. Gustav Fischer Verlag jena-Stuttgart.
- Atay, D. (1988). İç Su Balıkları Üretim Tekniği. Ankara Üni. Basımevi-Ankara.
- Ball, J. N., Baker, B. I. (1969). The pituitary Gland; Anatomy and Histophysiology. In fish physiology (Ed. by Hoar, W. S., Randal, D. S.). Academic press. New York and London.
- Çakır, M. (1990). Sığır, Koyun ve Keçilerde Hypophysis Cerebri'nin Morfolojik Yapısı ve Meninges'lerde İlişkileri. İstanbul Üni. Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Çelikkale, M. S. (1995). İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği. Karadeniz Tek. Üni. Basımevi, Cilt 1 2. Baskı, Trabzon.

Çelikkale, M. S. (1991). Balık Biyolojisi. Karadeniz Tek. Üni. Sürmene Deniz Bilim ve Tek. Yük. Ok. Trabzon .

Demir, N. (1992). İhtiyoloji. İstanbul Üni. Fen Fak. Basımevi-İstanbul.

Demirsoy, A. (1988). Yaşamın Temel Kuralları (Omurgalılar Anamniota). Hacettepe Üni. Yayınları, Cilt III Ankara.

Ekingen, G. (1983). Su Ürünleri ve Balıkçılık. Ankara Üni. Basımevi-Ankara .

Erbengi, T. (1985). Histoloji. 2. Beta Basım Yay. Dağıtım A.Ş. , Yayın No: 46, İstanbul.

Ergüven, H. (1971). Abant alabalığının (*Salmo trutta abandicus*) Dişi Üreme Sistemi Morfolojisi Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üni. Vet. Fak. Yayın No: 321, Çalışmalar; 221, Ankara.

Eschmeyer, W. N. und Paxton, J. (1993). Fische Enzyklopädie der Tiere, jahr-verlag Hamburg .

Grzimek, B. (1972). Grzimek's Tierleben, Kindler, München .

Halmi, N. S. (1966). A Textbook of Comparative Endocrinology. Mc. Graw Hill Book Co. New York.

Hıbya, T. (1982) An Atlas of Fish Histology, Tokyo.

Lager. F. K. Bardach, J. E., Miller, R. R., Maypassino, D. R., (1977) Ichthyology, New York, Brisbane, Toronto .

Nomina Anatomica (1983). Publ by International Comite on Veterinary Anatomical Nomenclature of the World Association. Vienna .

Özen, M. R., Timur, G. (1993) Turkish Journal of Biology. Türkiye Biyoloji Dergisi (Doğa) 17, 4, 311-320.

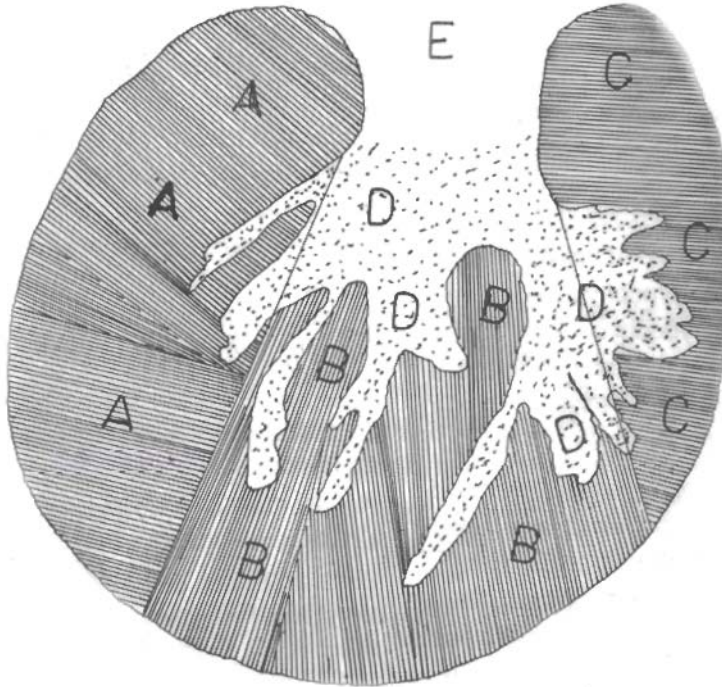
Öztürk, A., Boztepe, S. (1992). Balık Yetiştirme. Selçuk Üni. Ziraat Fak. Ofset ve Teksir Atölyesi. Konya .

Sarıhan, E. (1989). Balıkçılık Biyolojisi. Çukurova Üni. Ziraat Fak. Ofset ve Teksir Atölyesi. Adana .

Sarıhan, E. (1991). Balık Üretimi. Çukurova Üni. Ziraat Fak. Ofset ve Teksir Atölyesi. Adana .

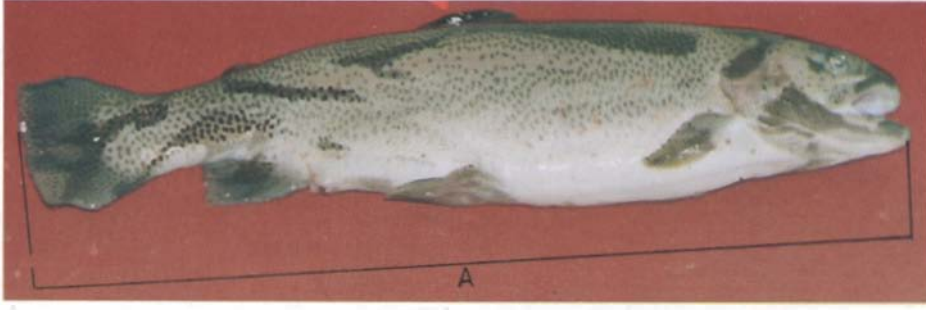
Scruggs, W. M. (1939). The Epithelial Component of the Teleost Pituitary Gland as Identified by Standardized Method of Selective Staining. S. Mrph. 65, 2, 187-214.

Timur, M. (1986). Balık Fizyolojisi. Akdeniz Üni. Isparta Müh. Fak. Eğridir Su Ürünleri Yük. Ok. Ders Notu Yayın No: 8 Isparta.

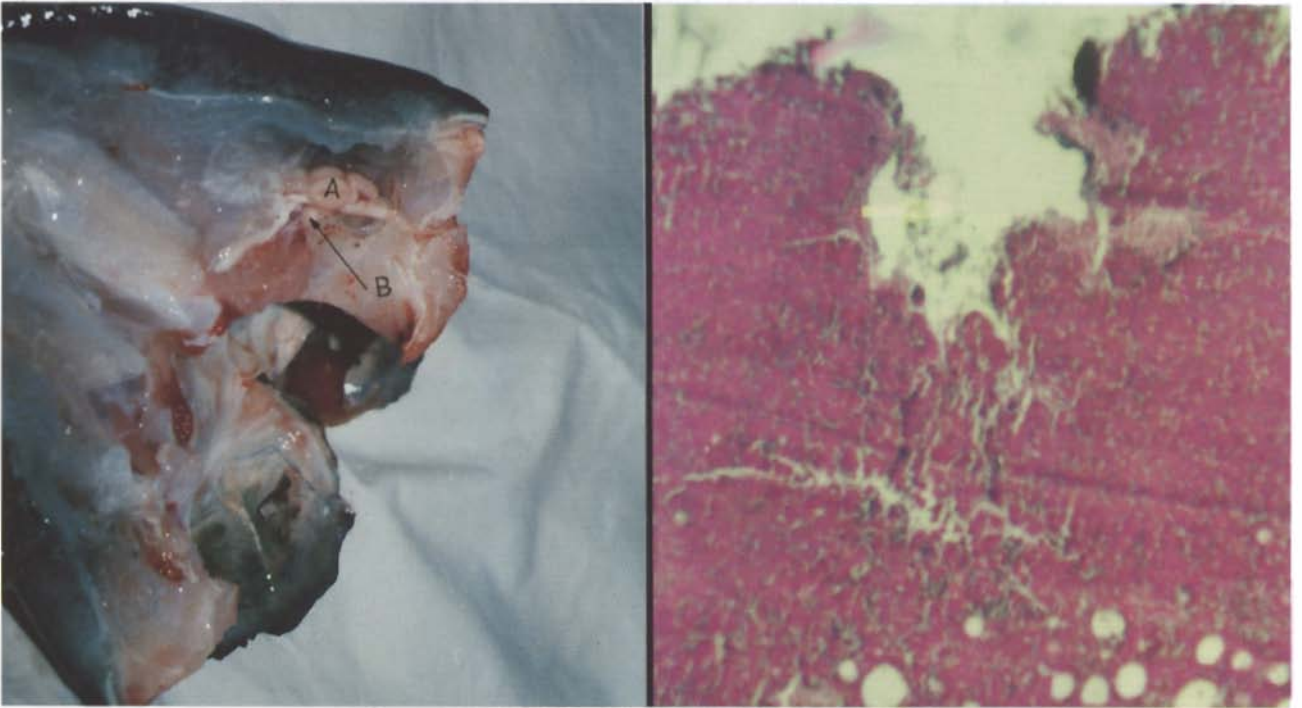


Şematik Şekil 1. *Salmo gairdnerii*'de Hypophysis bezinin şematik median kesiti.

- A) Pro-adenohypophysis
- B) Meso-adenohypophysis
- C) Meta- adenohypophysis
- D) Neuro hypophysis
- E) Fossa hypophysis

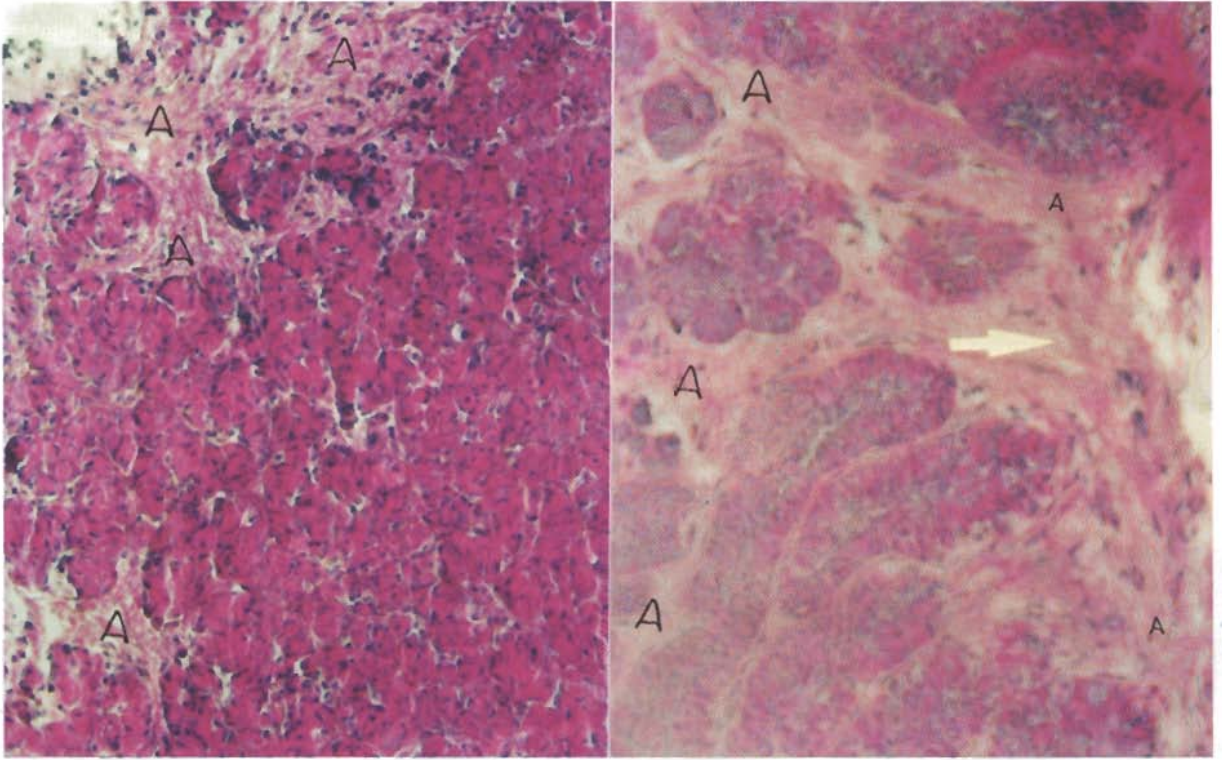


Şekil 1 A) Balığın total boyunun ölçümü.
(5 yaşlı, 74 cm uzunluğunda, 2774 gr ağırlıklı dişi Alabalık)

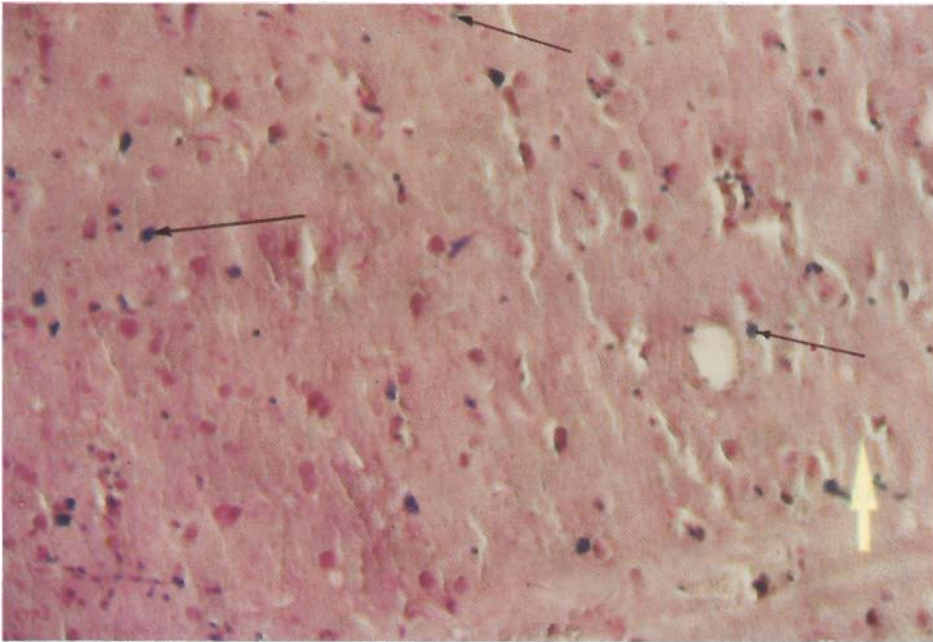


Şekil 2. *Salmo gairdnerii*'nin cranium'un median kesiti.
A) Encephalon
B) Hypophysis ve Fossa hypophysis.

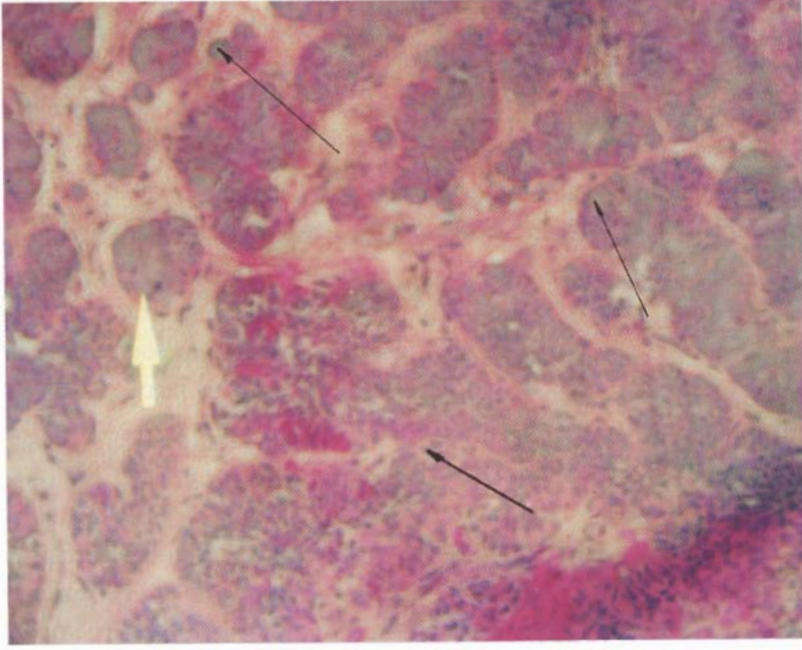
Şekil 3. Infundibulum'un bağlandığı Hypophysis'te fossa (ok). Triple boyama x4 büyütme.



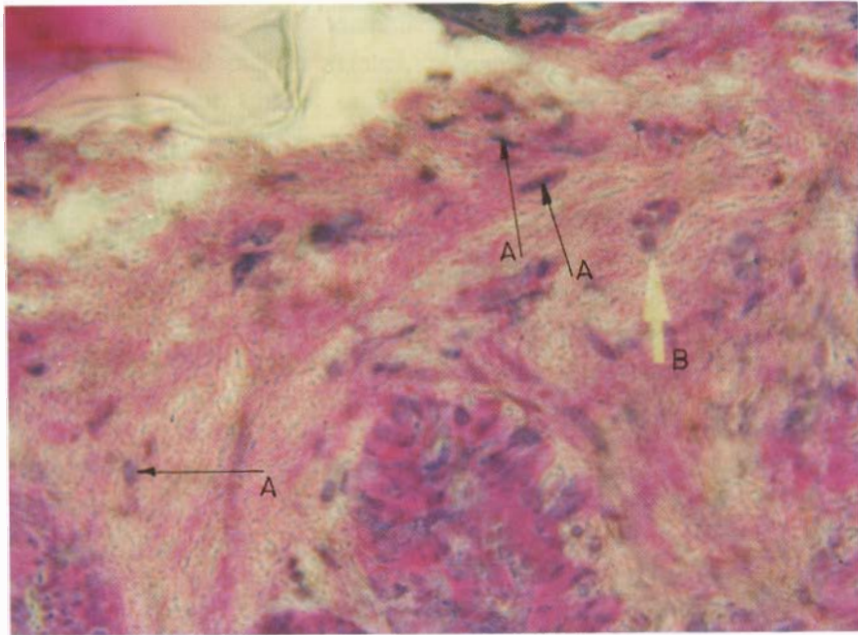
Şekil 4. A) Neurohypophysis'in meta-adenohypophysis-'teki uzantıları (x10 büyütme) Hematoxilen-Eosin boyama. Sarı ok: Neurohypophysis'te sinir lifleri.



Şekil 5. Adenohypophysis'in (meso-adenohypophysis) ventralinde yer alan basofilic hücreler (oklar). Triple boyama x20 büyütme.



Şekil 6. Meso- ve meta-adenohypophysis'te chromophob hücreler (oklar). Hematoxifen-Eosin boyama x10 büyütme.



Şekil 7. Neurohypophysis'te pituicyte hücreleri ile Herring cisimcikleri. Triple boyama x20 Büyütme.

- A) Pituicyte'ler
- B) Herring cisimcikleri.