

ARAS NEHRİNİN KAYNAK KOLLARINDAN MADREK DERESİNDE YAŞAYAN ALABALIKLARIN (*Salmo trutta* L.) BİYOEKOLOJİLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

M. Sıtkı Aras (1)
Orhan Karaca (2)
Mete Yanar (1)

1. ÖZET:

Bu araştırma, Aras Nehrinin önemli kollarından ve Doğu Anadolu Bölgesinin sayılı alabalık derelerinden Madrek Deresi üzerinde yapılmıştır. Taksonomik yönden Salmo trutta L. dışında başka bir alabalık türüne rastlanmamıştır. Biyokolojide suların besleme kapasitesini ölçmede kullanılan önemli parametrelerden b değeri 3.007662, kondüsyon faktörü (K) 1.087 ± 0.014 ve kesim randımanı % 67.67 olarak bulunmuştur. Bu parametrelere göre derenin besleme kapasitesinin iyi olduğu sonucuna varılmıştır.

Dereden alınan su örneklerinin laboratuvar analiz sonuçları ve kış aylarında yüzeyi donan derenin buzlarının mart ayında çözülmeye başladığı göz önünde tutularak, bu dere üzerinde damızlık işletmeleri haricinde, her çeşit büyütme işletmesinin rahatlıkla kurulabileceği sonucuna varılmıştır.

2. Giriş

Günümüzde insan beslenmesinin girmiş olduğu dar boğazlardan çıkarılması için ümitle bakışların çevrilmiş olduğu kaynakların başında sular ve su ürünleri gelmektedir. Bu yüzden denizlere yüzen fabrikalar indirilip tabii sulardan azami üretim yapılmasına çalışılırken, iç sulardan da kültür yolu ile kafeslerle, silolarla beher m³ hacminden yılda yarım tonun üzerinde balık üretilerek adeta konunun fabrikaları kurulmaktadır.

Doğu Anadolu Bölgesi, 40 ın üzerinde balık türü bulundurmakla ve Türkiye göllerinin % 65'ni, akarsularının % 40'nı, barajlarının % 50'sini ihtiva etmekle

(1) Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, ERZURUM

(2) Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, VAN.

gerek balık faunası ve gerekse su varlığı yönünden büyük bir potansiyele sahip bulunmaktadır. Bütün bunlara rağmen, bu güne kadar bölgede kültüre yönelik olarak, ciddi şekilde hiçbir işletme göze çarpmamaktadır. Bunun önemli sebeplerinden biri yöre sularının bu açıdan yeterince incelenmemiş oluşudur.

Rakım yüksekliği dolayısıyla Doğu Anadolu Bölgesinde ilk hatırlanan su ürünü Alabalık olmaktadır. Nitekim, bölgede ilk ciddi araştırmalardan birisini yapmış olan Kuru (1971), «irtifa yüksekliği nedeniyle bölgenin ekonomik öneme haiz yegane balığı alabalıktır, derinlemesine incelenmesine gerek vardır» şeklinde bir cümle kullanarak araştırmacıların dikkatini çekmektedir.

Yukarıda belirtilen sebeplerden dolayı bölgenin en önemli alabalık derelerinden olan ve Aras nehrinin iki büyük membasından birisini oluşturan Madrek Deresi ele alınmıştır. Çalışmamız tüm Aras Havzası alabalıklarının hem taksonimilerine ışık tutacak, hem de ekolojik konular ele alındığı için bölge akarsularının alabalık kültüründe kullanıma derecelerinin belirlenmesine yardımcı olacaktır. Ayrıca Erzurum Belediyesi tarafından şehire içme suyu olarak getirilmesi planlanan derenin yatağının değiştirilmeden önceki durumunun tesbit edilmesi gerekliliği de bu çalışmanın öncelikle ele alınmasının önemli bir sebebini oluşturmuştur.

Her ne kadar Abbot, Richardson, Baulaner, Hankol, Pellerin, Berg ve Pak gibi araştırmacılar daha önce bazı incelemelerde bulunmuşlarsa da, Anadolu alabalıkları hakkında ilk ayrıntılı bilgileri Tortonese (1955) vermektedir. Adı geçen araştırmacı, Küçük asya sularında sadece *Salmo trutta* L. türü alabalıkların bulunduğunu, Batı Anadolu Akdeniz ve Ege Denizine dökülen derecelerde *S.t. magrostima* L., Abant Gölünde *S.t. abanticus* L., Karadenize dökülen derelerde *S.t. labraks* ve Doğu Anadolu Aras Nehri yoluyla Hazar denizine akan sularda ise *S.t. caspius* alt türlerinin yaşadığını belirtmektedir.

Geldiay (1968), tarafından Kaz Dağlarında yapılan bir çalışmada yüksek kesimlerde yaşayan alabalıkların, *S.t. magrostigma* L. alttürüne mensup oldukları belirtilmiş, daha çok büyüme durumları ve boy-ağırlık ilişkileri üzerinde durulmuştur.

Aras (1976)'ın yöredeki bir çalışmasında, *Salmo trutta* türü ve alt türleri hakkında bazı teşhis anahtarları sunarak Aras Havzasında *caspius* alt türünün yanı sıra *S.t. magrostimaya* benzer formların da yaşadığını belirtmekte ve alt tür teşhisinde kesin kanaate varabilmek için sitogenetik çalışmaların yapılması gerekliliğini öne sürmektedir.

Bütün bunların dışında, münferit alabalık üzerinde olmasa bile bölge balıkları üzerinde araştırmalar yapan, Kuru (1975), Solak (1977), Bircan (1981), Yanar (1984), Akyurt (1985)'in çalışmaları kayda değer niteliktedir.

3. Materyal ve Metod:

3.1. Materyal:

3.1.1. *Su Materyali*: Aras Nehrinin önemli kaynaklarından Madrek Deresi araştırmamızın konusunu teşkil etmiş olup, konu ile ilgili ayrıntılı bilgiler bölüm 3.1. de sunulmuştur.

3.1.2. *Balık Materyali*: Bu çalışmada Aras Havzasındaki Madrek Deresinden yakalanan 26 adet *Salmo trutta L.* türüne mensup alabalık kullanılmıştır.

3.2. Metod:

3.2.1. *Yaş Tayini Metodu*: Yaş tayini bu çalışmada pullar yardımı ile yapılmıştır. Yaş tayininde kullanılacak pullar, yan çizgi ile dorsal yüzgeç arasındaki bölgeden alınarak % 4'lük NaOH içerisinde 1 saat bekletilmiştir. Daha sonra çıkarılarak 5-15 dakika saf suda bekletilen pullar ardından % 96'lık etil alkolde 15-20 dakika tutulmuştur. Gliserin damlatılan, lam üzerine yerleştirilen pulların üzeri lamelle kapatılarak 3,5x10 büyütme gücündeki mikroskopta incelenmiştir. Pul üzerindeki yıllık yaş halkaları sayılarak yaş tayinleri yapılmıştır (Rounsefel ve Everhart, 1953).

3.2.2. *Kimyasal Analizler*: Usulüne uygun olarak ağız kapalı cam şişelere alınan su örnekleri 24 saat içerisinde laboratuvara getirilerek pH metre ile asitliği ölçülmüştür.

Suda sertliği meydana getiren Ca, Mg, CO₃, HCO₃, iyon konsantrasyonları "Versenat Metodu" yardımı ile analiz edilerek su örneklerinin sertlik derecesi tayin edilmiştir (Ayyıldız, 1976).

Bioistatistiksel İşlemler: Boy-ağırlık arasındaki regresyon denklemi aşağıdaki formüller yardımı ile hesaplanmıştır (Ricker, 1968).

$$\text{Log } W = \text{Log } a + \text{Log } L$$

$$\text{Log } a = \frac{\sum \log W \sum (\text{Log } L)^2 - \sum \text{Log } L \sum (\text{Log } L \cdot \text{Log } W)}{n \sum (\text{Log } L)^2 - (\sum \text{Log } L)^2}$$

$$b = \frac{\sum (\text{Log } L \cdot \text{Log } W) - \sum \text{Log } L \cdot \sum \text{Log } a}{\sum (\text{Log } L)^2}$$

W= gram, olarak total ağırlık,

L = mm, olarak total boy,

a ve b= balığın yaşadığı ortamın besin durumuna göre değişebilen istatistiksel parametreler.

Akarsuyun besleme kapasitesi hakkında bilgi veren kondüsyon faktörü canlı ağırlığın, uzunluğun küpüne olan yüzde oranından hesaplanmaktadır. Bu formülde, W= total ağırlığı, L= total boyu göstermektedir (Rounsefel ve Everhart, 1953).

$$\text{Kondüsyon faktörü (K)} = \frac{W}{L^3} \times 100$$

4. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

4.1, Sonuçlar:

4.1.1. Madrek Deresinin Ekolojik Özellikleri: Aras Nehrinin Palandöken ve Nalbant dağlarından çıkan kolları ile beslenen Madrek Deresi Aras Havzasının en önemli alabalık derelerinden birisidir. Etrafı sıkça su söğütleri ile kaplı olan dereye yer yer büyük kayalara rastlanmaktadır. Temmuz ayında ortalama debisi 1.2 m³/sn ve su sıcaklığı 16 °C olarak tesbit edilmiştir.

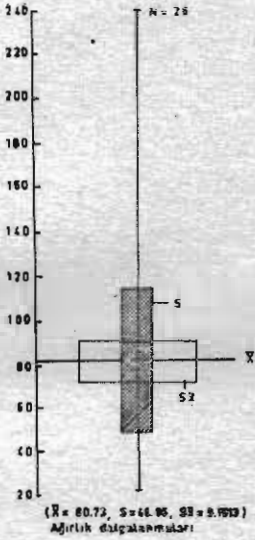
Madrek Deresini oluşturan kollardan biri olan Mehendan Suyundan Taşkesen köyüne kadar olan kısımda suyun çok duru olduğu, ancak Taşkesen'e 1 km. kala bulanıklığın başladığı ve beyaz bir cismin ancak 10 cm den görülebildiği tesbit edilebilmiştir. Bulanık kesimde balık popülasyonunun yüksek olduğu anlaşılmıştır. Alabalık bölgesi dışında kalan bu kesimde ilkbaharda yöre halkı tarafından kesif bir şekilde avcılık yapıldığı bölge halkı ile yapılan görüşmeler sonunda tesbit edilmiştir. Alabalıkların suyun çok duru kısımlarından ziyade kısmen bulanık olan aşağı kesimlerde daha yoğun olarak bulunmasının nedenleri şöyle açıklanabilir:

1. Derenin aşağı kesimlerinin kısmen daha fazla ısınmış olması,
2. Besin maddelerince bu bölgenin daha zengin olması,
3. Bu mevsimde (mart ayında) alabalıkların metabolik aktivitelerinin düşük olması nedeniyle oksijen ihtiyacının az olması, bu bölgede yaşamalarını kolaylaştırmıştır.

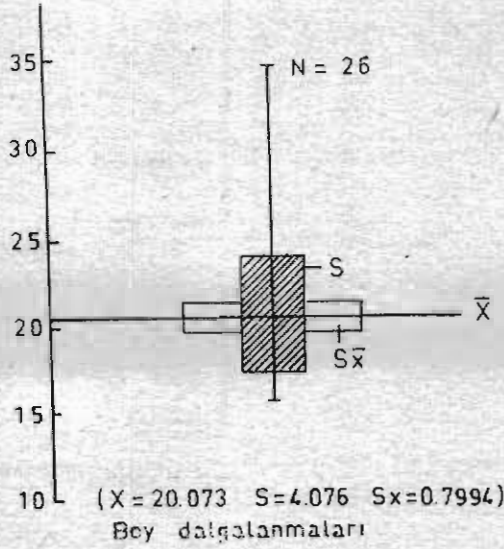
Madrek Deresinde buzların mart ayından itibaren çözülmeye başladığı tesbit edilmiştir. Mart ayı ortalarında su sıcaklığı sabah saatlerinde 0-1°C arasında olduğu, saat 14.00-16.00 arasında 6°C'ye yükseldiği belirlenmiştir.

Dereden alınan su numunelerinin pH sınır 7.2 olduğu, Ca + Mg (Me/lt) konsantrasyonlarının 1.768 Me/lt olduğu, CO₃ ve HCO₃ m tesbit edilemediği (eser) labratuvar analizleri sonucunda anlaşılmıştır. Kalıcı sertliğin bulunduğu tesbit edilen su örneklerinin, Fransız sertlik derecesi 18.72 olup hafif sert, acı sular grubuna girmektedir. Gerek suyun pH sı ve gerekse incelenen mineral maddeler bakımından bu derenin kültür alabalıklarının yaşaması ve ekonomik olarak üretilmesine uygun olduğu tesbit edilmiştir.

4.1.2. Alabalıklarda Boy-Ağırlık İlişkileri: Alabalık popülasyonundaki bireylerin boy ve ağırlık dağılımları hakkında fikir edinebilmek için şekil 1 ve şekil 2 teşkil edilmiştir.



Şekil 1. Ağırlık range diyagramı.



Şekil 2. Total boy range diyagramı

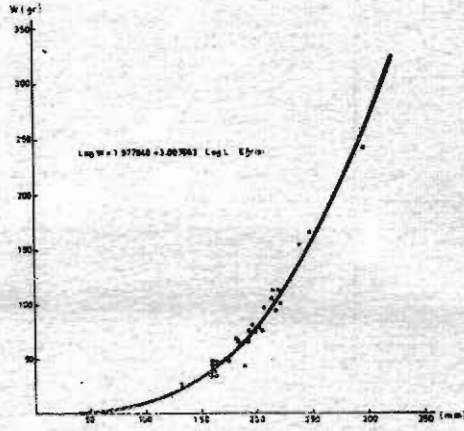
Şekil 1 ve 2'de \bar{X} ile ortalama, N ile birey sayısı, S ile standart sapma ve $S_{\bar{X}}$ ile de ortalamanın standart sapması gösterilmiştir. Her iki şekilden Madrek Deresi alabalık popülasyonunun gerek boy ve gerekse ağırlık bakımından düşük bir değere sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Alabalıkların yaşadıkları habitatların besleme kapasitesini ortaya koymak için hesaplanan kondüsyon faktörü değeri $K = 1.087 \pm 0.014$ olarak hesaplanmıştır. K değeri yanı sıra, besleme kapasitesinin-tayini konusunda en güvenilir kriter olduğu bilinen logaritmik regresyon değerinde hesaplanması yoluna gidilmiştir (Şekil 3).

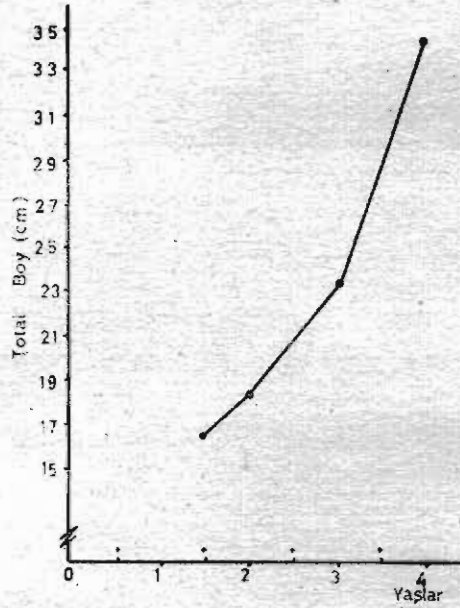
Balıklarda boy-ağırlık arasında yaşadıkları ortamın besin durumuna göre değişebilen logaritmik denklemin b katsayısı, bu çalışmamızda 3.007662 olarak tesbit edilmiştir. b değerinin 3'ten büyük olması ortamın besleme kabiliyetinin düşüklüğünü, büyük olması ise habitatın besin maddeleri yönünden zengin olduğunu göstermektedir.

4.1.3. Yaş-Boy İlişkileri: Balıkların yaşadıkları ortamlar arasında gelişme bakımından farkların ortaya çıkarılması ve çeşitli su kaynaklarının karşılaştırılması bakımından önemli olan çeşitli yaş gruplarına göre balıkların büyüme durumları bu bölümde incelenmiştir. Araştırma konusu olan Madrek deresinde yaşayan alabalıkların çeşitli yaşlarda ulaştıkları total boy uzunlukları şekil 4 te sunulmuştur.

Araştırma materyalini teşkil eden *Salmo trutta L.*'lar içerisinde en genç bireyin birbuçuk (1+) yaşında olduğu, artan yaşla birlikte sırasıyla 0-1+ arasında



Şekil 3. Alabalık popülasyonuna ait boy-ağırlık ilişkisi.



Şekil 4. Çeşitli yaş gruplarındaki alabalıkların boyca büyüme durumları.

48.82, 1+ ile 2 yaş arasında % 4.85, 2 ile 3 yaş arasında % 14.5, 3 ile 4 yaş arasında % 31.76 oranında total boy artışı olduğu tesbit edilmiştir.

4.1.4. Çeşitli vücut kısımlarının total ağırlıktaki oranları: Balıkların ekonomik yönden en önemli değerlendirme yöntemlerinden başlıcaları kesim randımanı ile et bağlama yeteneğinin tesbitidir. Kesim randımanını etkileyen başlıca unsurlar, baş,

yüzgeç, ve iç organlar gibi tüketilmeyen kısımların total-ağırlıktaki payları olmaktadır. Araştırmamızın bu bölümünde yukarıda bahsedilen vücut kısımlarının toplam vücut ağırlığı içerisindeki oranları tesbit edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Alabalıklarda çeşitli vücut kısımlarının total ağırlık içerisindeki oranları

	X	S	% V
Karkas Ağ./Total Ağırlık	% 67.67	0.0217	3.20
Baş Ağ./Total Ağırlık	% 12.75	0.0091	7.15
İç organlar Ağ./Total Ağırlık	% 18.40	0.0120	4.01
Yüzgeç Ağ./Total Ağırlık	% 1.18	0.0020	17.44

4.2. Tartışma:

Bölüm 2 de bahsedildiği gibi Doğu Anadolu bölgesi sularında çalışmalar yapan bütün aratırıcılar alabalık türü olarak sadece *Salmo trutta* L.'nin bulunmuş olduğunu iddia etmektedirler (Tortonese, 1955; Slastenenko, 1956; Kuru, 1971 ve 1975). Aynı araştırmacılar Aras ve Kura sisteminde, yani sularını Hazar Denizine boşaltan sularda ise *Salmo trutta caspius* alt türünün yaşamış olduğunda hem fikirdirler. Çalışma materyalimiz olan balıklar taksonomik olarak ta incelemeye tabii tutulmuşlardır. Değerlendirdiğimiz balıklar içerisinde *Salmo trutta* L. hariçinde herhangi başka bir türün izlerini taşıyan herhangi bir balığa rastlanmamıştır. Dolayısıyla bu yönden mevcut literatüre ekleyeceğimiz herhangi bir bulgumuz olmamıştır. Aynı zamanda materyalin büyük ölçüde S.t. caspius alt türünün özelliklerini taşıdığı müşahade edilmiştir. Ancak küçük Asya sularında yaşayan alabalık alt türleri (S.t. mağrostigma, S.t. labraks, S.t. caspius) birçok yönlerden benzerlikler göstermektedir. Birine has olduğu sanılan bir karakter diğer birinde de görülebilmektedir. Dolayısıyla Aras (1976) kesin kanaate varabilmek için muhakkak surette sito genetik çalışmalara gidilmesinin gerekliliği üzerinde durmaktadır. Biz de bu konuda adı geçen araştırmacının tavsiyelerine uyarak alt tür hususunda karyotip çalışmaları yapılınca kadar şimdilik kesin hüküm vermeden kaçınmayı daha uygun buluyoruz.

Araştırmamızda kullanılan örneklerin ortalama boy ve ağırlıkları sırasıyla 20.07 cm ve 80.73 gr dır (Şekil 1 ve 2). Maksimum ağırlık ise 240 gr. civarındadır. Tüm yörleri ile Madrek Deresine benzerlik gösteren Aras nehrinin ikinci önemli kolu olan Şekan Deresinden Aras (1976)'ın 8.5 kg'a kadar ağırlıkta alabalık yakalanmış olduğu dikkate alınacak olursa, Madrek Deresinin oldukça kesif bir avcılığa maruz kalmış olduğunu söyleyebiliriz. En yaşlı balığın 4 yaş civarında oluşu da fazla yaşlı balık bırakılmadığı hususundaki iddiamızı destekler mahiyettedir.

Balıkların boy-ağırlık ilgilerinden elde etmiş olduğumuz logaritmik regresyon denklemindeki b değeri 3.007662 dolaylarında çıkmıştır ki, bu değer balıkların iyi beslenmiş olduklarını veya dere suyunun iyi birbesleme kapasitesine sahip olduğunu göstermektedir. Çünkü konu ile ilgili yayınlarda bulunmuş olan Ricker (1968), alabalıklar için b değerinin 3 veya daha yukarı olanlarını "iyi beslenmişler" grubuna dahil etmektedir. Diğer taraftan araştırmada balıkların kesim randımanlarının % 68 dolaylarında bulunmuş olması yukarıdaki iddiamızı desteklemektedir. Bu konuda yapılan çalışmalara göre kesim arandımını % 60'ın üzerinde çıkan alabalıkların iyi beslenmiş oldukları belirtilmektedir, Meske (1978).

Araştırmamızın sonucunda Doğu Anadolu Bölgesinin önemli alabalık derelelerinden olan Madrek deresini doğal besleme kapasitesinin ortanın üzerinde bulunduğu, damızlık ababalık işletmeleri haricinde her çeşit alabalık üretim tesisinde başarıyla kullanılabileceği tesbit edilmiştir.

5. SUMMARY

A Research On The Bioecology of *Salmo Trutta* L. Species Live In The Madrek Stream Which Is One Of The Spring Branchs of The Aras River

This reseacrh was carried out on the Madrek Stream which is one of the most important Salmon stream of the Arax River and folloving results were obtained:

1. Among 26 fish were caught, the oldest one was about four years old. This could indicate that the stream had been exposed to the heavy fihing.

2. We have met only the *Salmo tutta* .L. and haven't caught another the salmon species in the Madrek Stream.

3. The condition factor (K), meat yield and b value was obtained from tne relationship between lenth and weight were determined as 1.087 ± 0.014 % 67.67 and 3.007662 respectively. From this results, it can be thought that the stream has got well nutrition capacity.

4. The ice on the stream begins the melt in march every year. The temperaturtür of water in march changes from 0 C to 6 C in a day.

5. The all results indicated that this stream was proper to raise salmon fish, but wasn't suitable hactery.

6. Literatür:

Akyurt, İ., 1985. Aras Havzasında Yaşamakta Olan Yayın (*Silurus glanis*, L.) ve caner (*Barbus mursa mursa*) Balıklarının Biyo-ekolojileri üzerine araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi, Erzurum, (Baskıda).

Aras, M.S., 1976. Aras ve Çoruh Nehri Alabalıklarının Biyo-ekolojileri üzerine araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi, 7 (1): 1-16.

Ayyıldız, M., 1976. Sulama suyu kalitesi ve sulamada tuzluluk problemleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 636, Ankara.

Bircan, R., 1981. Erzurum Yöresindeki Bir Artezyen Suyundaki Entansif Olarak Yetiřtirilen Gökkuşağı Alabalığının Büyüme Hızı ve Yemden Yararlanmasına, Kap Şekli, Yemleme Sayısı ve Günlük Yem Düzeyinin Etkileri Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Zootekni Bölümü Doktora Tezi (Basılmamış).

Geldiay, R., 1968. Kazdağı Silsilesi Derelerinde Yaşayan Alabalık Populasyonları Hakkında Araştırmalar. VI. Milli Türk Biyoloji Kongresi, Ankara.

Kuru, M., 1971. Doğu Anadolu Bölgesi Balık Faunası. Atatürk Üniv. Fen Fak. Biyoloji Bölümü Doktora Tezi.

———, 1975. Dicle, Fırat, Kura, Aras, Van Gölü ve Karadeniz Havzası Tatlı sularında Yaşayan Balıkların (Pisces) Sistematik ve Zoocoğrafik Yönden İncelenmesi. Atatürk Üniv. Fen Fak. Biyoloji Böl. Doçentlik Tezi.

Meske., 1978. Die Vorlesung Von Aquakultur, Institut für Tierzucht und Haustiergenetik, Göttingen.

Ricker, W.E., 1968. Methods for Assesment Fish Production in Fresh waters. International Biological Programme, 7 Marly Bone Road, London.

Rounsefell, G.A. ve Everhart, W.H. 1953. Fishery Science, Its Methods and Applications. John Wiley and Sons, Inc. New-York.

Slastenenko, E., 1955-56. Karadeniz Havzası Balıkları. Et ve Balık Kurumu Genel Müdürlüğü Yayınlarından, Ankara.

Tortonese, E., 1955. The Trouts of Asiatic Turkey. Hidrobiyoloji Enstitüsü Yayınları, Seri B. Cilt: 2 (1) : 1-26

Yanar, M., 1984. Karasu Irmağının Mamba Kısmını Oluşturan Derelerde yaşayan *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordman, 1840) ile *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nin Biyo-ekolojileri üzerine araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Yüksek Lisans Tezi.

