

## ŞAH GÖLÜ (AŞKALE) SULARININ FİZİKSEL KİMYASAL ÖZELLİKLERİ VE BURADA YAŞAYAN ALABALIKLARIN (*Salmo trutta L.*) BİYO-EKOLOJİSİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Halil Baltacı

Atatürk Üniversitesi Ağrı Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Bölümü - Ağrı  
e-mail: hbaltaci@atauni.edu.tr

M.Sıtkı Aras Adem Yavuz Sönmez

Atatürk Üniversite Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü 25240 - Erzurum

Geliş Tarihi / Received : 30.06.2007

**Özet:** Bu araştırma 1994-1996 tarihleri arasında Erzurum'un Aşkale ilçesinin 33km güneyinde yer alan Şah Gölü üzerinde yapılmıştır. Şah gölü, 2435m rakımda yer alıp takriben 8-10 dekar yüzey alanına sahip olan Limnokrane memba veya buzul gölü görünümündedir. Göl sularının %90'1 Kasım-Nisan ayları arasında donduğu ve yaz aylarında ise su sıcaklığının en fazla 18°C 'ye yükseldiği müşahede edilmiştir. Gölde Salmonid familyasına ait *Salmo trutta L. magrostigma* alt türünün yaşadığı tespit edilmiştir. Bu balıkların 35 âdeti üzerinde yapılan incelemelerde en fazla 5 yıllık balıklara rastlanmış. Kondüsyon faktörleri ortalama 1,123 olarak regresyon eğrisinin "b" değeri ise 3,09 olarak tespit edilmiştir. Bu değerler gölün alabalıklar için iyi bir habitat olduğu fikrini uyandırmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Şah Gölü, Su özellikleri, *Salmo trutta L.*

### Investigations on the Physical and Chemical Parameters of Water and Bio-ecological Properties of Trout (*Salmo trutta L.*) Living Naturally in the Şah Lake

**Abstract:** This study was carried out on Şah Lake located 33km of south of Aşkale district in Erzurum. Şah Lake with 2435m altitude and about 8 - 10 are surface area has appearance like a Limnokrena source or a glacial lake. It was observed that the 90% of the water mass in the lake freezing between the month of November and April and water temperature reaching 18°C maximum in summer months. It was found that there were *Salmo trutta magrostigma* sub-species, belonging Salmonidae family, living naturally in the Lake. After the examinations on total 35 fish, the oldest one was in age of 5, conduction factor of them was 1.123 and "b" value from regression curve was calculated as 3.09. These salues gave an idea that the Lake is a good habitat for trout to live.

**Key words:** Şah Lake, Water property, *Salmo trutta L.*

## GİRİŞ

Türkiye yüzölçümünün %1,2'sini göller oluşturmakta olup bu oran Doğu Anadolu Bölgesinde %2,5 civarındadır (Akyurt ve ark., 1990). Tüm Doğu Anadolu bölgesi özellikle dağ gölleri bakımından önemli bir potansiyele sahiptir. Kara göl, Yedi göller, Aygır gölü, Şah gölü bunlardan ilk akla gelenlerindedir. Bu göllerin birçoğu üzerine yeterli derecede araştırma yapılmamıştır.

Şevik (1993)'ün Atatürk barajı ile Suriye sınırı içindeki Fırat suları üzerine yürütmüş olduğu bir araştırmada Eylül ve Ekim ayları için su sıcaklığını sırasıyla 15,5 ve 11,8 olarak, pH'yı ise 8,5, ile 7,8 olarak tespit etmiştir. Gürbüz ve Altuner (1996)'in Palandöken göleti üzerinde yapmış oldukları çalışmada su sıcaklığının 4,24, pH'nın ise 7,15 ile 8,66 arasında olduğunu vurgulamıştır. Karataş (1995)'e göre bir gölde balık popülasyonunun uygun bir şekilde yapılabilmesi için pH değerinin 6,7-8,6 arasında, EC değerinin ise 150-500 microhanter/cm arasında olması gerektiğini belirtmiştir.

Tortonese (1955)'e göre küçük Asya sularında yerli alabalık olarak sadece *Salmo trutta* L. türü bulunmaktadır. Bu türün birbirinden çok farkı olmayan çeşitli bölgelere yayılmış alt formları yaşamaktadır. Bunların Karadeniz'e dökülen derelerde yaşayanlar *Salmo trutta labrax*, Aras-Kura sisteminde yaşayanlar *Salmo trutta caspius*, Fırat, Dicle, orta Anadolu, batı Anadolu derelerinde yaşayanlar *Salmo trutta magrostigma*, Abant gölünde yaşayanlar ise *Salmo trutta abanticus* ismini almaktadır.

Aras (1974) ve Kuru (1975)'e göre *Salmo trutta macrostigma* alt türünün omur sayısının (57 ve daha az) ve pistorbital beneğin belirgin olması tanımlamaktadır. *Salmo trutta Labrax*'ın omur sayısının 57-59 arasında olduğu, *Salmo trutta caspius*'ün ise omur sayısının 59-61 arasında olması ile karakterize edildiği bildirilmiştir.

Küçük ve ark., (1995) *Salmo trutta magrostigma* alabalıklarında boyun 12-24cm arasında değiştiğini, Aras (1974) Çoruh ve Aras havzasında 3 yaşlı alabalık boylarının 18-21,5cm arasında ve Çetinkaya (1996) ise *Salmo trutta macrostigma* da ortalama boyun dişilerde 18,9cm erkeklerde ise 13,8cm olduğunu bildirmişlerdir.

Aras ve ark., (1986) *Salmo trutta labrax* üzerine yaptıkları bir çalışmada boy ağırlık ilişkisinden hesapladıkları 'b' değerini 3,008, Yanar ve ark. (1987) 2,9956 ve Yıldırım (1991) 3,0 dolaylarında bulurlarken kondüsyon faktörünü ise sırasıyla 1,087, 0,9368 ve 1,1316 olarak hesaplamışlardır.

Yıldırım (1991), yapmış olduğu bir çalışmada *Salmo trutta labrax*'da ortalama kondüsyon faktörünü 1,1316, "b" değerinin ise 3,0 dolaylarında tespit etmiştir.

Mevcut kaynaklarımızın tespiti, potansiyellerinin belirlenmesi, ortaya konacak somut çözüm önerilerinin tenkit ve teklifine esas teşkil etmesi bakımından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma ile de yörede bulunan şah gölü ve diğer bu tip dağ göllerini üzerine yapılacak çalışmalara ve kaynaklarımızın envanterinin çıkarılmasına yardımcı olmak amaç edinmiştir.

## MATERYAL VE METOT

Çalışmada Erzurum ili Aşkale ilçesi sınırları içerisinde bulunan Şah Gölü kullanılmıştır. Örnekleme için alınan sular 2 litrelik bir cam şişe ile kıydan 3m kadar içeriden içersinde hava boşluğu kalmayacak şekilde alınmış (Anon, 1976) ve aynı gün analiz edilmiştir. Su analizinde kalsiyum tespitinde EDTA Titrasyon metodu, Magnezyum tayininde Sertlik EDTA, Kalsiyum EDTA (Hesaplama) metodu, Klorür tayininde Mohr metodu, Sülfat tayininde EDTA metodu, Nitrat tayininde Klorimetrik metot, Amonyak tayininde Nesler reaktifi ile doğrudan tayin metodu, Organik madde tayininde Oksitleme metodu, Karbonat ve Bikarbonat tayininde ise Titrasyon metodu kullanılmıştır (Anon, 1976). Sıcaklıkların ölçülmesi ise termometre ile günün en sıcak zamanında okunmuş, yalnız bir defaya mahsus olmak üzere en soğuk saatten başlayarak çeşitli zamanlarda okunarak günlük seyri de takip edilmiştir. Sıcaklıklar gölün muhtelif bölgelerinden belirli derinliklerden okunmuştur.

Avlanan balıklar aynı gün laboratuara getirilerek boy ölçü tahtası yardımıyla total, çatal ve standart boyları, parsel ve 30cm'lik cetvel yardımıyla gövde, dorsal yüzgeç, ventral yüzgeç, kafa uzunluğu ölçümleri yapılmıştır. Vücut ölçüleri alınan balıkların tartım işlemleri 0,01g'a hassas terazi ile yapılmıştır. Yaş tayini Aras (1988)'e göre pullar üzerinden yapılmıştır. Pullar dorsal yüzgeçler ile yanal çizgi arasından alınmış, önce %4'lük NaOH eriğinde 1 saat müddetle tutulmuş, müteakiben çıkarılıp saf su ile banyo edildikten sonra 15 dakika süre ile %96'lık etil alkolde bekletilmiştir. Alkolden alınan pullar binoküler bir mikroskop aracılığı ile yaz ve kış halkaları okunarak yaş tayini yapılmıştır. Kondüsyon faktörü  $K=(W/L^3) \times 100$  formülünden hesaplanmıştır (Atay, 1989). Biyomatematiksel hesaplamalar ise Karataş (1973) ve Köksal (1985)'a göre verilen ortalama, ortalama standart hata,

standart sapma formüllerinden, Logaritmik regresyon eğrileri ise Aras (1989)'a göre hesaplanmıştır.

### ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA Su özellikleri ile bulgular

Şah gölü, yapılan inceleme ve gözlemler neticesinde oluşum açısından bir yerli kaya gölü olarak tespit edilmiştir (Cirik ve Cirik, 1991). Gölün beslenmiş olduğu herhangi bir dere bulunmamaktadır. Fakat güney kenarında ortalama debileri 2,5l/sn ve 1,5l/sn olan iki tane kaynak bulunmaktadır. Göl suları ise yaklaşık 50l/sn debi ile Karasu havzasına boşalmaktadır. Bu durum gölün daha ziyade limnokrane bir kaynak tipinde olduğu kanaatini doğrulamıştır. Yine yapılan inceleme ve ölçümler neticesinde bir üçgeni andıran gölün en uzun kenarı 100m, en geniş kenarı 80m ve en dar kenarı ise 20m olarak tespit edilmiştir. Toplam gölalanı 7-8 dekar olarak tespit edilmiştir. Tam olarak tespit edilmemekle beraber en derin noktasının ise 30m derinliğinde olduğu tahmin edilmiştir.

Özellikle güney ve doğu kenarları büyük ölçüde yosunlarla kaplıdır. Kuzey kenarında ise Salix ve Graminde cinslerine mensup su bitkileri hâkim olmakla beraber çeşitli su bitkileri mevcuttur. Gölün su bitkileri ve alglerle fazla derecede kaplı olmasının sebebi çevre sakinlerinin hayvanlarını burada sulama ve yıkamaları olarak değerlendirilmiştir. Bu durumun hayvanların suya bıraktıkları gübrenin kaynaklandığı düşünülmektedir. Göl suları ku-

zeyden itibaren kasım ayı sonlarında donmaya başlamaktadır.

Göl suyuna muhtelif zamanlarda yapılan fiziksel ve kimyasal analizleri içeren Çizelgeler aşağıda verilmiştir (Çizelge 1 ve 2).

**Çizelge 1.** İki yıl ara ile aynı dönem alınan su numunelerinin analiz sonuçları.

	<b>8 Eylül 1994</b>	<b>10 Eylül 1996</b>
<b>Özellikler</b>	<b>Değer</b>	<b>Değer</b>
Sıcaklık	15°C	16 °C
Bulanıklık	----	----
Calsiyum Ca/l	17,60mg/l	17,65mg/l
Mg	7,92mg/l	7,90mg/l
Fe	----	----
Mn	----	----
Cl <sub>2</sub>	10,00	9,8
Sülfat	----	----
Organik madde	0,70mg/l	0,90mg/l
Amonyak	----	----
Nitrit	----	----
pH	7,21	7,5
Karbonat	----	----
Bikarbonat	62,00	65

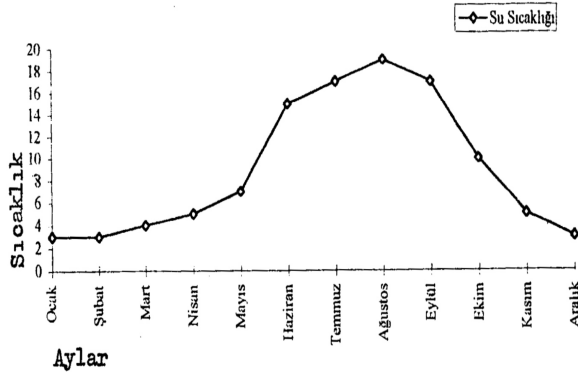
**Çizelge 2.** Muhtelif dönemlerde alınan örneklerin analiz sonuçları.

	<b>03.03.1995</b>	<b>03.05.1995</b>	<b>25.10.1995</b>	<b>03.07.1996</b>	<b>02.08.1996</b>
<b>Özellikler</b>	<b>Değer</b>	<b>Değer</b>	<b>Değer</b>	<b>Değer</b>	<b>Değer</b>
Sıcaklık	3 °C	9 °C	8 °C	20 °C	18 °C
Bulanıklık	----	----	----	----	----
Calsiyum Ca/l	18,00mg/l	19,00mg/l	17,00mg/l	20,00 mg/l	20,00 mg/l
Mg	10,00mg/l	9,00mg/l	7,3 mg/l	17,76 mg/l	9,6 mg/l
Fe	----	----	----	----	----
Mn	----	----	----	----	----
Cl <sub>2</sub>	30	28	30	40	32
Sülfat	----	----	----	----	----
Organik madde	0,02mg/l	0,35mg/l	0,60 mg/l	0,48 mg/l	7,40 mg/l
Amonyak	----	----	----	----	----
Nitrit	----	----	----	----	----
pH	7,0	8,0	7,9	7,6	8,87
Karbonat	----	----	----	----	----
Bikarbonat	75	70	70	80	82

Yukarıda Çizelge 1 ve 2'den de anlaşılacağı üzere göl suyunun yıllara ve aylara göre yapılan analizleri neticesinde çok fazla farklılıklar olmadığı görülmektedir. Yaz aylarında organik maddede bir miktar artış görülmüştür. Bu durumun yaz aylarında hayvanların göl kenarına gelerek yıkanma ve sulanmaları neticesinde bırakmış oldukları dışkıların suyu bir miktar da olsa kirletmesinden kaynaklandığı sanılmaktadır. Örneğin Şubat 1995'te 0,20 mg/l olan organik madde Ağustos 1996'da 7,40 mg/l'ye yükselmiştir.

Yine az da olsa pH değerinde yaz aylarında meydana gelen bir yükselme gözlenmektedir. Şubat 1995'te 7 olan değer Ağustos 1996'da 8,8'e yükselmiştir. Bu bilindiği gibi sulardaki CO<sub>2</sub> durumu ile alakalıdır ve ters orantılıdır (Sarıhan, 1976). Gazlar soğuk sularda daha fazla eridiklerinden (Özdemir, 1983), dolayı gölde pH yaz aylarında yükselmiştir.

Aylara göre en fazla oynama fiziksel özelliklerden olan sıcaklıkta tespit edilmiştir. Şubat ayında 3 °C'ye kadar düşen sıcaklık Ağustos ayında 18°C'ye kadar yükselmektedir (Çizelge 2). Şekil 1'de de bu durum açıkça görülmektedir.



Şekil 1. Göl suyu sıcaklığının aylara göre dağılım grafiği.

Bu sapmanın Şah Gölünün bulunduğu yörenin karasal bir iklime sahip olmasından ileri geldiği görülmektedir. Mesela Erzurum Meteoroloji Müdürlüğü verilerine göre yörede Şubat ayı ortalama sıcaklığı -10,27°C iken, Ağustos ayının ortalaması 19,06°C olarak seyretmektedir. Buna bağlı olarak da göl suyunun sıcaklığı mevsimlere ve aylara bağlı

olarak büyük ölçüde değişim göstermektedir. Gölün fazla büyük olmayışı da bu farkı arttırmaktadır. Yine yaz aylarında gün içinde farklı zamanlarda yapılan sıcaklık ölçümlerinde en soğuk zamanla en sıcak zaman arasında 3°C'lik bir sıcaklık farkı olduğu tespit edilmiştir.

### Avlanan balıklar ile ilgili bulgular

İncelemeye tabi tutulmuş olan 35 adet birey içerisinde *Salmo trutta L.* haricinde başka biri türe rastlanmamıştır. Diğer taraftan çevre halkı tarafından mahalli olarak "Çil balık" denilen ve Çelikkale (1994) tarafından özellikleri belirtilen *Salmo trutta Lacustris* (göl alabalığı) formuna benzer fertlerde görülmemiştir. Bu durum yukarıda da belirtildiği gibi (4.1) Şah gölünün daha çok bir Limnokrane memba tipini andırmasından kaynaklandığı sanılmaktadır. Göl sularını karasuya dolayısıyla Fırat havzasına boşaltmaktadır. Bu havzada ise *Salmo trutta magrostigma* alt türü yaşamaktadır (Geldiay 1972; Çelikkale 1994). İncelenmiş olan balıklar gerek benek yapıları ve gerekse morfolojik özellikleri yönünden söz konusu alt türe büyük ölçüde benzemektedirler. Pistorbital beneğin belirgin olmayışı ve yan çizgi üzerindeki ebruların olmayışı bu alt türün saflığını koruyamamış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu tetkikler haricinde 6 adet bireyin omur sayısına bakılmış ve 53-55 arasında olduğu tespit edilmiştir. Bu sayılarda yine S.t magrostigma'ya ait bir özellik olduğu karşımıza çıkmaktadır. İncelemeye tabi tutulan 35 balığın yaş kompozisyonları aşağıdaki Çizelge 3'de verilmiştir.

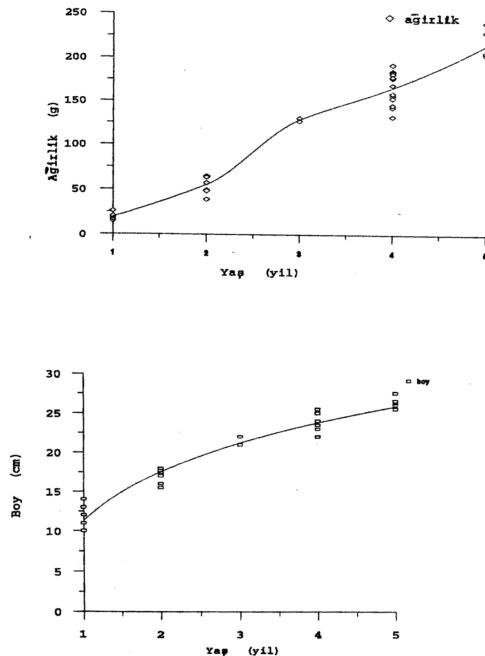
Çizelge 3. Avlanan balıkların yaş kompozisyonları

Yaş	Sayı	%
1	5	14,28
2	8	22,86
3	2	5,71
4	13	37,14
5	6	17,4

Çizelge 3'ün tetkikinden anlaşılacağı üzere en fazla balık 4 yaş grubunda en az ise 2 yaşlarda görülmektedir. Genellikle balık popülasyonlarında yaşlara göre nispetlerin bir piramidi andırması gerekir (Meske 1978). Yani en fazla birey 1. yaşta olmakta giderek azalmaktadır. Bulgularımızda 1. yaş grubunun az oluşu avlama aracına bağlanabilir. Çünkü ufak balıklar çok az da olsa germelerden kurtulabilirler. Ancak 3. yaş grubunun 4'den ve hatta 5'den dahi az olmasının sebebi anlaşılammıştır. Bu konuda gerçek kaniya varabilmek için çeşitli zamanlarda ve çok sayıda numune üzerinde çalışmaya ihtiyaç vardır. Balıklar içerisinde 5 yaşından daha yaşlı ferde rastlanamayışı, kesif bir avcılığa bağlanabilir. İncelenmiş olan fertlere ait yaş, boy ve ağırlık bilgileri Çizelge 4'te, bunlarla ilgili eğriler ise Şekil 2 ve 3'te gösterilmiştir.

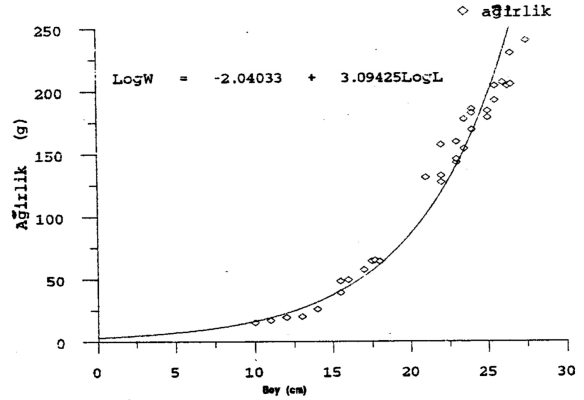
**Çizelge 4.** Materyal balıkların yaş-boy-ağırlık ilişkileri

Yaşlar	Ortalama Boy (cm)	Ortalama Ağırlık (gr)
1	12,5	19,58
2	16,7	55,49
3	21,5	128,99
4	23,7	169,80
5	26,4	214,86



**Şekil 2.** Avlanan balıklarda Yaş-Ağırlık ve Yaş-Boy ilişkileri

**Şekil 3.** Avlanan balıkların Boy-Ağırlık ilişkileri.



Çizelge 4'ün tetkikinden anlaşılacağı üzere 1'den 5'e kadar olan yaşlardaki ortalama boylar 12,5, 16,7, 21,5, 23,7, 26,4cm'dir. Yıldırım (1991) tarafından yapılan araştırmada bu değerler sırasıyla 11,02, 15,66, 18,75, 23,00cm olarak bulunmuştur. Buna göre materyal balıklarımız söz konusu araştırmadaki balıklardan (Baykal havzası-Yusufeli) daha iyi büyüme sergilemişlerdir. Ancak böyle bir mukayesede isabetli karara varabilmek için ay olarak avlanma zamanının uyum içinde olmaları gerekir. Çünkü genellikle alabalık yumurtaları Mart-Nisan ayları arasında açılmaktadırlar. Dolayısıyla yıl içerisinde gecikmeli avlamalar devamlı surette balığın büyümesi lehine bir işlem almaktadır.

Fray (1949) Opanga gölü alabalıklarında 3 yaşındaki boyunu 29,67cm, Gread bear gölü alabalıklarındaki boyu 13,40cm olarak tespit ederken, Geldiay (1968), Kazdağları dere alabalıkları üzerindeki çalışmasında 3 yaşındaki balık boyunu 19,7-19,9cm arası, Aras (1976) Çoruh Aras alabalıklarındaki 3 yaşındaki boyu 18-21,50cm arasında bulmuşlardır. Araştırmamızda söz konusu boy ortalaması 21,5cm olup Opanga gölü haricinde diğer tüm bulguların üzerindedir.

Genellikle balıklarda ilk yaşlarda boyca büyüme daha fazla olmakta ileri yaşlarda ise ağırlık artışı nispeti artmaktadır. Bu durum araştırma balıklarımızda da görülmektedir. Mesela 1 yaşındaki balıklarda ortalama boy 12,5cm. olup ortalama 26,4cm. olan 5 yaşındakilerin takriben % 47'sini teşkil etmektedir.

Birinci yaşların ortalama ağırlıkları 19,58 olup, ortalamaları 214,86 gr. olan 5. yaşların sadece % 9'unu teşkil etmektedir (Çizelge 4).

Yine 5 yaşındaki balıklar 4. yaşlardakinden sadece 2,7 cm. fazla iken ağırlık olarak 45 gr. Fazladır (Çizelge 4). Yani 4. yaştan 5. yaşa yükselirken boyca artış sadece % 10 civarında olmuş iken, ağırlıkça artış % 21 dolaylarında olmuştur. Yani ağırlıkça artış boyca artışın nispi olarak iki katından daha fazladır. Bu durum Şekil 3'te daha açıkça görülmektedir.

Bilindiği gibi balıklarda büyümenin en isabetli kriterlerinden birisi de boy-ağırlık ilişkileridir. Bunlar kondüsyon faktörü ve regresyon eğrileri vasıtasıyla belirlenmektedirler. Materyal balıklarımızda çeşitli yaşlara göre kondüsyon faktörleri aşağıdaki Çizelge'deki gibidir.

**Çizelge 5.** Yakalanan balıklarda çeşitli yaşlara ait kondüsyon faktörleri.

Yaşlar	Kondüsyon Faktörleri
1	1.159
2	1.161
3	1.303
4	1.358
5	1.169

Çizelge 5'de görüleceği gibi araştırmamız da kondüsyon faktörünün genel ortalaması 1.230'dur. Bu sonuçlar materyal balıklarımızın ortalama üzerinde bir büyüme sergilemiş oldukları, diğer bir tabirle Şah gölünün iyi bir besleme kapasitesine sahip olduğunu göstermektedir.

Çizelge 5'den anlaşılacağı üzere kondüsyon faktörleri yaşlar büyüdükçe genellikle yükselmektedir. Bu durum çoğunlukla beklenen sonuçlardır. Çünkü balıklar genç devrelerinde daha çok boyca, yaşlılıklarında daha çok ağırlıkça büyümektedirler. Araştırmamızda 5. yaş grubunun 3 ve 4 yaşlarda daha düşük çıkmasının sebebi anlaşılmamıştır.

Alabalıklarda kondüsyon faktörünün 1'in üzerinde olması, genellikle iyi beslenmiş olmalarına hamledilir (Çelikkale 1994). Dolayısıyla materyal balıklarımızın iyi biri büyüme performansı göstermiş oldukları anlaşılmaktadır. Ayrıca bulgularımız bölge alabalıkları üzerinde daha önce çalışmalarda bulunmuş olan Aras (1974), Yıldırım (1991) ve Nakipoğlu (1993)'ün sonuçlarından da yüksek değere sahiptir ki bu durumda Şah gölünün iyi bir beslenme kapasitesine sahip olduğu tezini kuvvetlendirmektedir.

Şekil 2'den anlaşılacağı üzere araştırmamız da "b" değeri ise 3,094 olarak belirlenmiştir. Bu kriterden elde edilmiş sonuçlar da kondüsyon faktörünün elde edilmiş olan değerleri desteklemekte ve Şah gölünün alabalıklar için iyi bir habitat olduğu iddiamıza hak vermektedir. Çünkü alabalıklar için "b" değerinin 3'ün üzerinde oluşu iyi beslenmiş olduklarını göstermektedir (Rickar, 1968).

#### SONUÇ

Sonuç olarak ele alınan Şah gölü yörede bulunan ve üzerine çalışma yapılmamış birçok su kaynağından bir tanesidir. Bu nedenle göl üzerine yapılan çalışmada su özellikleri bakımından özellikle alabalık yetiştiriciliği açısından oldukça elverişli bir su olduğu, ayrıca mevcut balık türü üzerine yapılan çalışmada alabalık türünün yaşadığı ve sonuçlar itibari ile de büyütme kapasitesi ve besinsel değerler açısından yetiştiriciliğe oldukça uygun bir göl olduğu kanaatine varılmıştır. Bu şekli ile mevcut çalışmamızın yörede üzerine çalışma yapılmamış diğer su kaynakları üzerine yapılacak çalışmalara ve Şah gölü üzerine yapılacak daha geniş çaplı araştırmalara ışık tutacağı kanaatindeyiz.

## KAYNAKLAR

- Akyurt, İ., Bircan, R. ve Yanar, M., 1987, *Salmo trutta L.*'nin gonad gelişimi, yumurta verimliliği, büyüme durumu ve et verimi özellikleri üzerine bir araştırma. *Et ve Balık End. Derg.* 8(48), 7.
- Akyurt, İ., Yanık T. ve Tarım, S. 1990. Doğu Anadolu Bölgesi balık potansiyeli, problemleri ve çözüm yolları. Milli üretivite Merkezi Yayınları, Ankara. 431-51.
- Anonymous, 1976, T.C. Köy işleri Bakanlığı Y.S.E. Genel Müdürlüğü, Etüd ve Proje Başkanlığı, Zemin Su Etüd Araş. Talimat No: 2, s.2-13. Aras, M.S., 1974, Çoruh ve Aras Havzası alabalıkları üzerinde biyo-ekolojik araştırmalar. (Doktora tezi), Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum, (Yayınlanmamış).
- Aras, M.S., 1976, Çoruh ve Aras Havzası alabalıkları üzerine biyo-ekolojik araştırmalar. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 7(1),4-6.
- Aras, M.S., Karasu, G. ve Yanar, M., 1986, Aras nehri kaynak kollarında Madrek deresinde yaşayan alabalıkların (*Salmo trutta L.*) biyo-ekolojisi üzerine araştırmalar. Atatürk Üniv. Ziraat Fak., Derg. 17 (1-4), 74-75.
- Aras, M.S.,1988, Balık Üretimi Esasları ve Genel Bilgiler. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Zootekni Bölümü, Erzurum.
- Aras, M.S., 1989, Bayburt ve Su Ürünleri Potansiyeli. Türk tarihinde ve kültüründe Bayburt sempozyumu, Erzurum, s.384.
- Atay, D., 1989, Populasyon Dinamiği. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayınları. No: 1154, Ders Kitabı, 324, Ankara, s.57.
- Cirik, S., Cirik, Ş., 1991, Limnoloji Ders Kitabı, Ege Üniv. Su Ürünleri Yüksekokulu Yayınları.
- Çelikkale, M.S., 1994, İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği. K.T.Ü., Basımevi Trabzon, s.460
- Çetinkaya, O. 1996. Çatak çayı (Dicle nehri) dağ alabalıklarının (*Salmo trutta macrostigma*, Dum. 1958) bazı biyolojik özelliklerinin incelenmesi. İst. Üniv. Su Ür. Der. (baskıda).
- Fry, E.J. 1949, *Staticties af lake Trout fisney ontarie Fisheries Research Laboratory Department of Zoology University of toronto. Biometrics. Volum: 5, Numbers: 25.*
- Geldiay, R. 1968, Kaz Dağları silsilesi derelerinde yaşayan alabalık (*Salmo trutta L.*) populasyonları hakkında. Vi. Milli Türk Biyolojisi Kongresi, s.65-79.
- Geldiay, R., 1972, Su Ürünleri Ders Notları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Erzurum (Basılmamış).
- Gürbüz, H., ve Altuner 1996. Palandöken göleti fitoplankton topluluğu Üzerinde Kalitatif ve Kantitatif Bir Araştırmaya. T.U Biyoloji Dergisi. Ankara (Basılmamış) No:95-96
- Karataş, M., 1973, İstatistiğe Giriş. Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum, s.302.
- Karataş, M., 1995, İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği. Karadeniz Teknik Üniversitesi. Sürmene Fen Bil. Fak. Trabzon.
- Köksal, B.A., 1985, İstatistik Analiz Metotları. Çağlayan Kitabevi. Beyoğlu, İstanbul. s.330.
- Kuru, M., 1975. Dicle-Fırat, Kura-Aras, Van Gölü ve Karadeniz Havzası Sularında Yaşayan Balıkların Sistematik ve Coğrafik İncelemesi. Atatürk Üniv. Fen Fak. Doçentlik Tezi. Erzurum (Basılmamış).
- Küçük, F., Özbaş, M. ve Demir, O. 1995. Köprüçayı (Antalya) kaynağındaki dağ alabalıkları (*Salmo trutta macrostigma*, Dum. 1958) popülasyonu ve üreme zamanının tespiti. Süleyman Demirel Üniv., Eğirdir Su Ürünleri Fak. Der., 4, 99-111.
- Meske, CH.,1978, Die Varlesung van Ayyakültür intutut for Tierzuekt und Haustier. Genetik, Göttingen Üniversitesi, Ducland.
- Nakipoğlu, H., 1992, Yukarı Karasu havzası alabalıklarının Biyo-ekolojileri üzerine araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniv. Fen Bil. Ens. Su Ürünleri Anabilim Dalı, Erzurum (Yayınlanmamış).
- Özdemir, N., 1983, Keban barajı gölünde bulunan *Capoeta trutta* (Heckel 1943)'nin pul, otalit ve oporevlumun da karşılaştırmalı yaş tayini çalışmaları. *Et ve Balık End. Derg.*, 6,(35),

Ankara.

- Sarıhan, 1976, Limnoloji Kurs Notları, ç.Ü. Zir. Fak.  
Hayvan Yetiştirme ve Islahı Böl.,  
Adana (Ders teksiri).
- Şevik, R, 1993, Atatürk barajı ile Suriye sınırı  
arasındaki Fırat sularında yaşayan  
*Chandrostoma regium* ve *Capoeta trutta*  
türlerinin Biyo-Ekolojileri ve et verimleri  
üzerine araştırmalar. Atatürk Üniv. Fen. Bil.  
Ens. Zootekni Anabilim Dalı  
(Doktora tezi), Erzurum.
- Tortonese, E., 1955, The Trouts of Asiatic Turkey  
İst. Univ, Fen Fak. Hidrobiyoloji Enst.,  
Yayımları Seri: B, 2 (1) 26.
- Yanar, M., Akyurt, İ. ve Bircan, R. 1987. *Salmo*  
*trutta* L.'in gonad gelişimi, yumurta  
verimliliği, büyüme durumu ve et verim  
özellikleri üzerine bir araştırma. E.B.K. Et ve  
Balık Endüstrisi Derg., 8, 48.
- Yıldırım, A. 1991, Barhal havzası alabalıklarının  
(*Salmo trutta* Labrax " palla, 1811") biyo-  
ekolojileri üzerine araştırmalar. (Yüksek  
Lisans Tezi), Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst.  
Su Ürünleri Anabilim Dalı, Erzurum  
(Yayımlanmamış).