

Gelingüllü Baraj Gölü'ndeki tatlisu kefali (*Squalius cephalus*, L., 1758)'nin büyüme özelliklerindeki değişimler*

Şerife Gülsün KIRANKAYA^{1,#}, Fitnat Güler EKMEKÇİ^{1,#}

¹H. Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Hidrobiyoloji ABD, 06800 Beytepe-ANKARA

Özet

Gelingüllü Baraj Gölü'nde Haziran 1995-Aralık 1996 ve Ekim 1998-Ekim 1999 arasında iki farklı dönemde gerçekleştirilen bu çalışmada ortamın doğal balık türlerinden tatlisu kefalinin büyüme özellikleri incelenmiş ve elde edilen sonuçlar, rezervuar ontogenisi süreci göz önüne alınarak karşılaştırılmıştır. Yaş dağılımı bu iki dönemde sırasıyla I-V ve I-IV arasındadır. Örneklerin çatal boy ve ağırlık değerleri birinci dönemde sırasıyla 12,2-30,6 cm ve 33-421 g arasında değişmekte iken; ikinci dönemde bu değerler 11,9-31,2 cm ve 32-600 g arasında bulunmuştur. Kondisyon faktörü değerleri 0,85-1,98 ve 0,68-1,98 arasında hesaplanmıştır. Akarsu özelliklerinin yerini göl özelliklerine bıraktığı ikinci çalışma döneminde, büyüme parametrelerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Anahtar Sözcükler: *Squalius cephalus*, Tatlisu kefali, büyüme, kondisyon faktörü, Gelingüllü Baraj Gölü

Variations in growth properties of chub (*Squalius cephalus*, L., 1758) living in Gelingüllü Dam Lake

Abstract

Growth parameters of chub which is native to Gelingüllü Dam Lake was examined during two different periods between June 1995-December 1996 and October 1998-October 1999. Obtained data were compared in means of reservoir ontogeny. According to our results; ages of chub were between I-V ve I-IV during the first and the second study periods respectively. Fork lengths and weights of specimens were varied between 12.2 – 30.6 cm and 33 – 421 g in the first period; however, these values were found to be 11.9-31.2 cm and 32-600 g in the second period. Condition factor was ranged between 0.85 – 1.98 and 0.68 – 1.98 respectively. Growth parameters were found to be higher in the second study period when the riverine conditions changed into lacustrine conditions.

Key Words: *Squalius cephalus*, Chub, growth, condition factor, Gelingüllü Dam Lake

* Bu çalışma XVI. Ulusal Biyoloji Kongresi (4-7 Eylül 2002, Malatya)'nde sunulmuş, ancak basıma verilmemiştir.

Şerife Gülsün KIRANKAYA, gkirankaya@gmail.com
Fitnat Güler EKMEKÇİ, gulere@hacettepe.edu.tr

1. Giriş

Temelde elektrik enerjisi üretmek, taşkın kontrolü, içme ve sulama suyu sağlamak amacı ile kurulan barajların ardında oluşan rezervuarlar, sportif ve ticari balıkçılık açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Akarsuyun setle kapatılması, ortamda yaşayan canlılar açısından son derece önemli değişimlerin ortaya çıkmasına neden olur. Yeni ortam ne tam bir göl ne de akarsudur; kendine özgü limnolojik, hidrolojik ve ekolojik özelliklere sahip karmaşık bir ekosistemdir [1,2]. Rezervuarlarda bulunan canlı türleri, rezervuar oluşmadan önce nehir havzasında yaşayan türlerden köken almaktadır. Böylesine karmaşık bir ortamda canlıların başarılı popülasyonlar oluşturabilmeleri, türlerin uyum yeteneğine bağlıdır [3]. Balıkçılık açısından önemli bir potansiyel oluşturan rezervuarlarda balıkçılık çalışmalarının verimli şekilde sürdürülebilmesi, balık popülasyonlarının ortama uyum ve gelişimlerinin izlenmesi ile sağlanabilir [3].

Bu çalışmada, Gelingüllü Barajı kurulmadan önce akarsuyun doğal ihtiyofauna elemanlarından olan tatlısu kefalinin büyüme parametreleri, barajın su tutmasının ardından iki ayrı dönemde incelenmiş, elde edilen bulgular karşılaştırılarak bu balık türünün ortama uyumu, baraj gölünün ontogenik süreci gözönüne alınarak yorumlanmaya çalışılmıştır.

2. Materyal ve metod

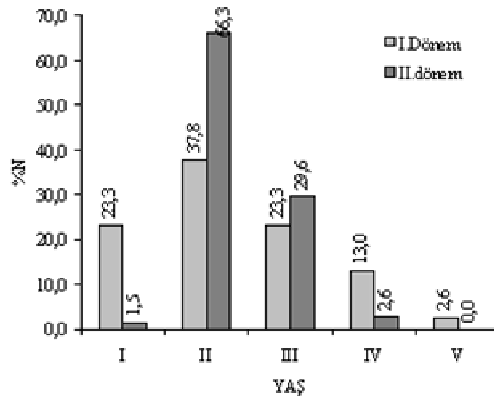
Gelingüllü Baraj Gölü (GGBG), İç Anadolu Bölgesi'nde, Yozgat ili merkezinin yaklaşık 40 km güneyinde (39°36'30" N, 35 °03'20" E) yer almaktadır (Şekil 1). Baraj, sulama amacı ile kurulmuş olup, gölü besleyen en önemli akarsu kaynağı Delice Irmak'ın kollarından Kanak Çayı'dır. Gelingüllü Barajı, 1993 yılı Kasım ayında su tumaya başlamış, Ocak 1994'te su kotu 987,14 m iken, bir yıl gibi kısa bir sürede 1000 m'nin üstüne çıkmış (DSİ İşletme Bakım Dairesi Yetkilileri ile sözlü görüşme), ortam yavaş yavaş göl özelliği kazanmaya başlamıştır. Gelingüllü Baraj Gölü'nün doğal ihtiyofaunası, üzerin kurulduğu nehir havzasının doğal balık faunasını oluşturan *Squalius cephalus*, *Capoeta baliki* [4], *Capoeta sieboldi*, *Chondrostoma nasus*, *Alburnus escherichii*, *Barbus tauricus*, *Oxynoemacheilus sp.*'den oluşmaktadır. Baraj gölü su tutmaya başladıktan yaklaşık 1 yıl sonra göle DSİ tarafından önce aynalı sazan, 2000 yılında ise aynalı sazanın yanı sıra pullu sazan aşılannmıştır.

3. Bulgular

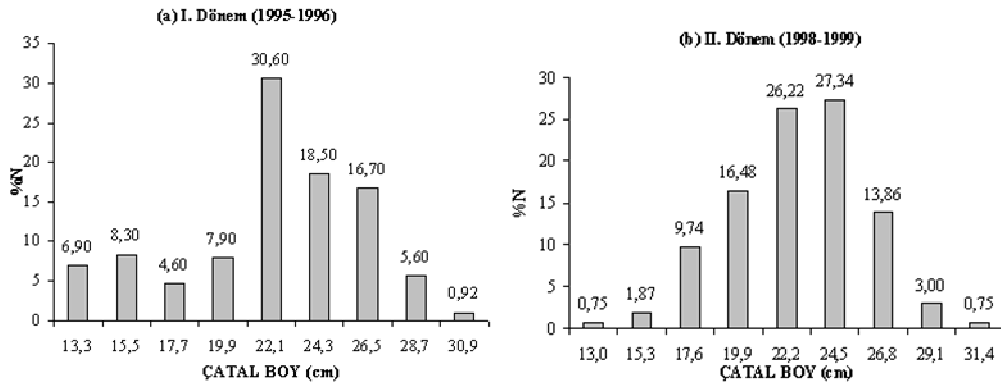
3.1. Yaş, Boy ve Ağırlık Dağılımı

Çalışmanın birinci döneminde yakalanan bireylerin yaşlarının I ile V arasında değiştiği; incelenen bireylerin %37,8'inin II yaşında, % 46,6'sının ise I ve III yaşında olduğu saptanmıştır. İkinci dönemde incelenen bireylerin yaşları I ile IV arasında değişmiş ve örneklerin yaklaşık %66'lık bölümünün II yaşındaki bireylerden oluştuğu belirlenmiştir. Bu dönemde V yaşında bireye rastlanamamıştır (Şekil 2).

Birinci dönemde incelenen örneklerde çatal boyun 12,2 ile 30,6 cm arasında değiştiği; örneklerin %65,7'sinin boyunun yaklaşık 21,0 cm ile 27,6 cm arasında yer aldığı belirlenmiştir (Şekil 3a). Çalışmanın ikinci döneminde ise çatal boyun en küçük değeri 11,9 cm, en yüksek değeri 31,2 cm ölçülmüş olup, örneklerin % 83,9'luk bölümünde çatal boy 18,8 cm ile 28,0 cm arasında değişmektedir (Şekil 3b).

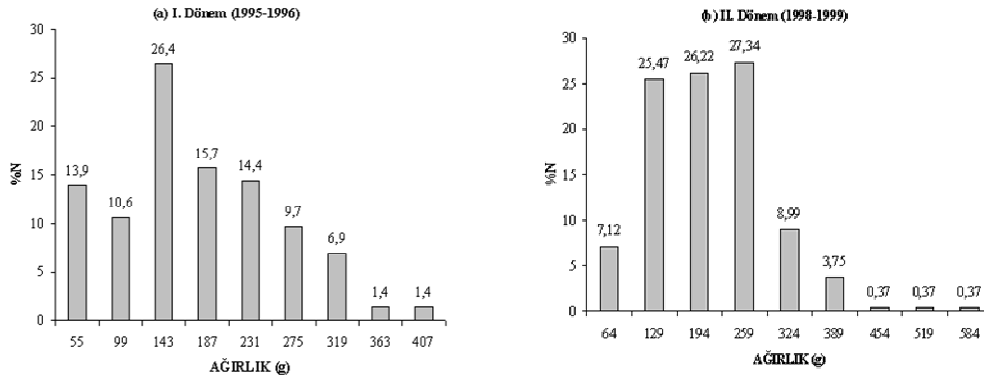


Şekil 2. Gelingüllü Baraj Gölü'nde Yaşayan *S. cephalus*'ta yaş frekans dağılımı



Şekil 3. Gelingüllü Baraj Gölü'nden Avlanan *S. cephalus* bireylerinin boy frekans dağılımı

İncelenen bireylerde ağırlık dağılımı ele alındığında; birinci dönemde ağırlığın 33-421 g arasında değiştiği, örneklerin % 56,5'inin ağırlığının 121 g ile 253 g arasında yer aldığı görülmektedir (Şekil 4a). Çalışmanın ikinci döneminde incelenen *S. cephalus* örneklerinin ağırlığının 32 g ile 600 g arasında değiştiği, bu örneklerin yaklaşık % 79'unda ağırlığın 97 g – 292 g arasında bulunduğu belirlenmiştir (Şekil 4b).



Şekil 4. Gelingüllü Baraj Gölü'nden Avlanan *S. cephalus* bireylerinin ağırlık frekans dağılımı

3.2. Büyüme

Avlanan *S. cephalus* örneklerinde ortalama çatal boyun yaşlara göre değişimi Tablo 1'de verilmiştir. Çalışmanın birinci döneminde ilk iki yaş grubunda ortalama boy sırasıyla 16,6 cm ve 22,6 cm olup, bu değerler aynı yaş grupları için çalışmanın ikinci döneminde elde edilen 13,5 cm ve 21,7 cm'den daha yüksektir. Uygulanan Mann-Whitney U-testi, her iki yaş grubu için elde edilen ortalama boy verileri arasındaki farkın önemli olduğunu göstermektedir. Üçüncü yaş grubundaki bireylerin ortalama çatal boy değerleri birinci ve ikinci çalışma dönemlerinde sırasıyla 24,1 cm ve 24,7 cm gibi yakın değerlerde olup, aradaki fark istatistiksel bakımdan da önemli bulunmamıştır. Boyca büyümenin bir diğer göstergesi olan oransal boy artışı değerleri ele alındığında, her iki çalışma döneminde de ilk yaştaki yüksek değer ikinci yaşta düşmekte, ancak yaşın ilerlemesi ile birlikte yükselme eğilimi göstermektedir. Diğer taraftan, aynı yaş grubundaki bireylerin çatal boylarındaki gerek salt gerekse oransal artışın ikinci çalışma döneminde birinci dönemdekine kıyasla iki kata varan artışlar gösterdiği saptanmıştır. (Tablo 2).

Tablo 1. Gelingüllü Baraj Gölü'nde Yaşayan *S. cephalus*'ta ortalama çatal boyun yaşlara göre değişimi

| ÇATAL BOY (cm) | | | | | | | | | |
|----------------|----|---------------------|-----|------|-----------|---------------------|-----|------|--------------------------|
| I. DÖNEM | | | | | II. DÖNEM | | | | |
| YAŞ | N | ORT (min-max) | SD | SH | N | ORT (min-max) | SD | SH | ÖNEMİ |
| I | 45 | 16,6 (12,2-23,5) | 3,1 | 0,46 | 4 | 13,5 (11,9-14,8) | 1,3 | 0,67 | P<0,05 (önemli) |
| II | 73 | 22,6 (16,4-28,5) | 2,4 | 0,28 | 177 | 21,7 (14,4-26,9) | 2,6 | 0,20 | P<0,05 (önemli) |
| III | 45 | 24,1 (18,5-27,8) | 2,6 | 0,39 | 79 | 24,7 (19,4-29,5) | 2,3 | 0,25 | P>0,05 (önemli değil) |
| IV | 25 | 26,3 (21,6-29,2) | 1,9 | 0,38 | 7 | 28,9 (25,7-31,2) | 2,0 | 0,76 | P<0,05 (önemli) |
| V | 5 | 29,2 (27,5-30,6) | 1,4 | 0,61 | - | - | - | - | |

Ortalama ağırlığın yaşlara göre değişimi ele alındığında, I. yaş dışındaki tüm yaş gruplarında ikinci çalışma döneminde daha yüksek olduğu saptanmıştır (Tablo 3). Uygulanan istatistiksel test sonuçları, II. yaş grubu dışındaki yaş grupları için her iki çalışma döneminde elde edilen ortalama ağırlık verileri arasındaki farkın önemli olduğunu ortaya çıkarmıştır. Tablo 2 incelendiğinde, I yaşında sırasıyla % 117 ve % 321 olan oransal ağırlık artışı değerlerinin, her iki çalışma döneminde de ikinci yaşta belirgin şekilde düştüğü, daha sonra tekrar yükselme eğilimine girdiği görülmektedir. Bununla birlikte, tüm yaş gruplarındaki bireylerin ağırlığının ikinci çalışma döneminde, birinci çalışma dönemindekilere kıyasla, oransal olarak daha fazla artış gösterdiği anlaşılmaktadır.

3.3. Boy-Ağırlık İlişkisi

İki çalışma dönemi için boy-ağırlık ilişkileri ayrı ayrı hesaplanmıştır. Çalışmanın birinci döneminde bu ilişki $W = 0.0399 L^{2,6833}$, ikinci dönemde $W = 0,0248 L^{2,8751}$ bulunmuştur. Bu ilişkilere ait determinasyon katsayıları (r^2) sırasıyla 0,97 ve 0,91'dir.

Tablo 2. Gelingüllü Baraj Gölü'nde Yaşayan *S. cephalus*'ta salt ve oransal boy artışı ve ağırlık artışının yaşlara göre değişimi (SBA: salt boy artışı,, OBA: oransal boy artışı, SAA: salt ağırlık artışı, OAA: oransal ağırlık artışı)

| YAŞ | I. DÖNEM | | | | II. DÖNEM | | | |
|-----|----------|-------------|--------|--------------|-----------|-------------|--------|--------------|
| | S.B.A. | O.B.A. | S.A.A. | O.A.A. | S.B.A. | O.B.A. | S.A.A. | O.A.A. |
| I | | | | | | | | |
| | 6,0 | 36,1 | 94,6 | 117,0 | 8,2 | 60,7 | 139,1 | 321,2 |
| II | | | | | | | | |
| | 1,5 | 6,63 | 35,6 | 20,3 | 3,0 | 13,8 | 70,3 | 38,5 |
| III | | | | | | | | |
| | 2,2 | 9,1 | 60,4 | 28,7 | 4,2 | 17,0 | 185,0 | 73,2 |
| IV | | | | | | | | |
| | 2,9 | 11,0 | 91,6 | 33,8 | | | | |
| V | | | | | | | | |

Tablo 3. Gelingüllü Baraj Gölü'nde Yaşayan *S. cephalus*'ta ortalama ağırlığın yaşlara göre değişimi

| AĞIRLIK (g) | | | | | | | | | |
|-------------|----------|---------------------------|------|------|-----------|----------------------------|-------|------|------------------------------------|
| YAŞ | I. DÖNEM | | | | II. DÖNEM | | | | ÖNEMİ |
| | N | ORT (min-max) | SD | SH | N | ORT (min-max) | SD | SH | |
| I | 45 | 80,6 (33 -179) | 40,1 | 6,0 | 4 | 43,3 (32 -53) | 10,8 | 5,41 | P<0,05 (önemli) |
| II | 73 | 175,2 (74-340) | 52,7 | 6,2 | 177 | 182,4 (47-352) | 63,1 | 4,97 | P>0,05 (önemli değil) |
| III | 45 | 210,8 (90-347) | 65,7 | 9,8 | 79 | 252,7 (111-408) | 68,0 | 7,64 | P<0,05 (önemli) |
| IV | 25 | 271,2 (143-409) | 61,6 | 12,3 | 7 | 437,7 (285 -600) | 104,4 | 40,2 | P<0,05 (önemli) |
| V | 5 | 362,8 (300-421) | 51,4 | 22,9 | - | - | - | - | |

3.4. Kondisyon Faktörü

Büyümenin önemli göstergelerinden olan kondisyon faktörünün yaşlara göre değişimi Tablo 4'te verilmiştir. Çalışmanın ilk periyodunda I. yaş grubunda 1,66 olan ortalama kondisyon faktörü gittikçe azalarak V. yaşta 1,44'e düşmüştür. İkinci periyotta ise ilk yaşta 1,76 olan kondisyon faktörü II ve III. yaşlarda azalmış, IV. yaşta ise 1,79'a yükselmiştir. Kondisyon faktörü değerlerinin tüm yaş grupları için ikinci çalışma döneminde daha yüksek olduğu, ayrıca iki çalışma dönemi arasında kondisyon faktörü bakımından görülen bu farkın tüm yaş grupları için istatistiksel açıdan da önemli olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4. Gelingüllü Baraj Gölü'nde Yaşayan *S. cephalus*'ta ortalama kondisyon faktörünün yaşlara göre değişimi

| KONDİSYON FAKTÖRÜ | | | | | | | | | |
|-------------------|----------|----------------------------|------|------|-----------|----------------------------|------|------|------------------------------|
| YAŞ | I. DÖNEM | | | | II. DÖNEM | | | | ÖNEMİ |
| | N | ORT (min-max) | SD | SH | N | ORT (min-max) | SD | SH | |
| I | 45 | 1,66 (1,27-2,04) | 0,19 | 0,03 | 4 | 1,76 (1,60-1,90) | 0,13 | 0,06 | P<0,05 (önemli) |
| II | 73 | 1,49 (0,86-1,98) | 0,19 | 0,02 | 177 | 1,71 (0,86-2,23) | 0,22 | 0,02 | P<0,05 (önemli) |
| III | 45 | 1,46 (0,85-1,87) | 0,16 | 0,02 | 79 | 1,65 (0,94-2,24) | 0,23 | 0,03 | P<0,05 (önemli) |
| IV | 25 | 1,47 (1,33-1,64) | 0,08 | 0,02 | 7 | 1,79 (,68-1,98) | 0,10 | 0,04 | P<0,05 (önemli) |
| V | 5 | 1,44 (1,43-1,47) | 0,02 | 0,01 | - | - | - | - | |

4. Sonuçlar ve tartışma

Ekolojik açıdan son derece devingen bir yapıya sahip olan baraj gölleri, geçirdikleri değişim süreci ve bu sürecin ortamda yaşayan canlı organizmalar üzerindeki etkileri bakımından oldukça ilginç sistemlerdir. Akarsuyun setle kapatılması, başlangıçta ortamda aşırı besin birikimine yol açan, ardından sistemin kararlı hale gelmesi ve daha sonraki dönemlerde besin miktarında belirgin düşüşlerle karakterize edilen bir süreci de beraberinde getirmektedir [2,13]. Ortamın fizikokimyasal koşullarında ve besinsel içeriğinde görülen bu değişimlerin, canlıların uyum yeteneklerine bağlı olarak, beslenme koşullarını ve büyüme hızını belirgin şekilde etkilemesi kaçınılmazdır [1,3]. Dolayısıyla, bir baraj gölü ekosisteminde yaşayan canlıların, büyüme özelliklerinin uzun vadede incelenmesi, burada yaşayan yerel populasyonların uyum durumu ve ortamın geçirmekte olduğu "ontogeni" süreci hakkında önemli ipuçları sağlamaktadır [2, 3].

Çalışma kapsamında incelenen tatlısu kefali örneklerinin yaş dağılımı ele alındığında, avlanan örneklerin yaşları çalışmanın birinci döneminde I-V, ikinci dönemde ise I-IV arasında değişmektedir. Yaş dağılımındaki bu yapı, avlanma araçlarının seçiciliğinin yanı sıra, ileri yaşlardaki bireylerin balıkçılık ve doğal mortalite nedeniyle stoktan uzaklaştırılması ile ilişkili olabilir. Diğer taraftan, ikinci çalışma döneminde IV yaş

grubu balıklarda kondisyon faktörünün yüksek olmasına bağlı olarak balıkların vücutları daha yüksek olması nedeniyle, balıkların ağa yakalanma olasılığı düşebilir.

İncelenen tatlısu kefali örneklerinin boy ve ağırlıklarının yaşa göre değişimi ele alındığında, I yaş grubunda hem boy hem de ağırlığın birinci çalışma döneminde daha yüksek ve iki dönem arasındaki farkın istatistiksel bakımdan önemli olduğu görülmektedir. Bu durumun ortaya çıkmasında, ikinci çalışma döneminde yakalanan I yaş grubu birey sayısının düşük olmasının yanı sıra, ilk dönemde yakalanan bireylerin boy ve ağırlıklarının çok geniş bir aralıkta dağılım göstermesinin (Tablo 1 ve 3) de etkili olduğu düşünülmektedir. Çalışmanın birinci dönemi, barajın yeni su tutmaya başladığı, ortamın ne tam bir göl ne de akarsu olarak kabul edilebileceği bir zaman aralığını kapsamaktadır. Bu esnada gölde bulunan I yaş grubu balıklar yeni oluşmakta olan rezervuarda yumurtadan çıkmış yavrular olabileceği gibi, gölü besleyen akarsu kaynaklarında bulunan yavruların da göle geçişi de olasıdır. Akarsu ve durgun suda balıkların büyüme hızları farklı olduğundan [14], bu iki farklı ortamdan köken alan yavruların büyüme performansının benzer olması beklenemez. Bu nedenle, ilk çalışma döneminde yakalanan I yaş grubu balıklarda boy ve ağırlık bakımından büyük bir varyasyon görülmüş olabileceği düşünülmektedir. İncelenen III ve IV yaş grubu balıklarda ise hem ortalama çatal boy hem de ortalama ağırlık değerleri ikinci çalışma döneminde daha yüksektir (Tablo 1 ve 3). Çalışmanın ilk dönemini kapsayan 1995-1996 yıllarında yakalanan III yaş ve daha yaşlı balıklar, göl oluşmadan önce akarsu ortamında doğan ve en hızlı büyümenin görüldüğü dönem olan ilk yıllarını [15] akarsu ortamında geçirmiş olan balıklardır. Akarsuda balıkların gelişimi, durgun sudaki akrabalarına göre daha yavaştır [14]. Ancak, gölün en verimli zamanında, ortamın besinsel zenginliği balığın beslenmesine ve büyümesine de yansır [2]. İkinci çalışma döneminde yakalanan III yaş ve üstü balıklar larval dönemden itibaren, kuruluş aşamasında olan ve dolayısıyla zengin bir besinsel içeriğe sahip rezervuar ortamında [2] bulunduğu için, ilk yaşlardan itibaren yüksek bir büyüme performansı göstermişlerdir. Nitekim, boyca ve ağırlıkça büyümenin değerlendirilmesi için önemli bilgiler sağlayan oransal boy ve ağırlık artışı değerlerinin (Tablo 2) tüm yaş guruplarında ikinci dönemde daha yüksek olması, büyümenin de ikinci dönemde daha hızlı olduğunu göstermektedir.

İncelenen tatlısu kefali popuasyonunda boy ve ağırlık ilişkisini belirleyen regresyon eşitliklerine göre hesaplanan b değeri her iki çalışma döneminde de 3'e yakın olup, popuasyonda büyüme izometriktir. Hesaplanan b değerinin 2,68'ten 2,87'e yükselmesi, ortam kararlı hale yaklaştıkça, baraj gölünde yaşayan tatlısu kefali bireylerinin daha besili bir yapıya ulaştığının göstergesi olarak kabul edilebilir. Kondisyon faktörü değerlerinin, tüm yaş gurupları için, ikinci çalışma döneminde daha yüksek olması ve aradaki farkın önemli olması (Tablo 4) da bu kanıyı desteklemektedir. Nitekim ortamın akarsu özelliklerini yitirip göl özelliklerini kazanmaya başlamasının ardından ortamın gittikçe daha kararlı yapıya ulaşması ve buna paralel olarak balık popuasyonunun ortama adaptasyonunun artması olasıdır. Başlangıç döneminde olduğu için besin içeriği bakımından zengin olduğu düşünülen bu ortamda, balığın daha iyi beslenme koşulları kazanarak hızlı büyümesi mümkündür. Benzer bir durum, aynı baraj gölüne aşılana aynalı sazan popuasyonu için kaydedilmiştir [16]. Baraj göllerinde yaşayan balıklar, ortamda meydana gelen fizikokimyasal ve dolayısıyla biyolojik değişimlerin bir sonucu olarak, akarsuda yaşayan aynı yaştaki bir balıktan daha uzun ve ağır olması beklenir [17].

GGBG tatlısu kefali popülasyonu için elde edilen büyüme verileri, diğer bazı tatlısu kefali popülasyonları için elde edilen verilerle karşılaştırılmış ve Ekmekçi [18]'nin Sarıyar Baraj Gölü, Yerli vd. [19]'nin Çıldır Gölü, Balık vd. [20]'nin Işık Gölü, Koç et al. [21]'in İkizcetepeler Baraj Gölü tatlısu kefali popülasyonları için elde ettiği verilerden daha yüksek olduğu saptanmıştır. Çatal boy verileri Altındağ [22]'in Akşehir Gölü'nde yaşayan tatlısu kefali popülasyonu ile benzerlik göstermesine rağmen, GGBG popülasyonunda ağırlık verilerinin daha düşük olduğu belirlenmiştir. Elde edilen boy ve ağırlık verileri Cengizler [23]'in Almus Baraj Gölü ve Kara ve Solak [24]'in Sır Baraj Gölü için elde ettiği verilerden daha düşüktür. Bu çalışmaların yapıldığı alanlarda gözlenen iklimsel ve coğrafi farklılıkların yanı sıra, çalışma yapılan baraj göllerinin farklı ontogenik evrelerde olmasının ve doğal göller ile rezervuarların farklı ontogenik gelişim süreci geçirmelerinin [2] bu farkların ortaya çıkmasına etki ettiği düşünülmektedir.

Gelingüllü Baraj Gölü'nde yaşayan *S. cephalus*'un iki ayrı dönemde elde edilen büyüme verileri değerlendirildiğinde, baraj gölü ortamı kararlı hal aldıkça popülasyonunun hem boyca hem de ağırlıkça büyümesinin daha hızlı olduğu görülmektedir. Bu durum, barajın su tutmasının ardından ortaya çıkan lentik koşulların tipik bir akarsu türü olan tatlısu kefali [25] üzerinde oluşturduğu stresin gittikçe azaldığı, popülasyonun göl özelliği kazanan ortama daha fazla uyum sağladığı şeklinde yorumlanabilir. Boy-ağırlık ilişkisi ve kodisyon faktörü verileri de bu görüşü desteklemektedir. Nitekim, aynı baraj gölüne aşılınmış aynalı sazan popülasyonunun büyüme özellikleri de değerlendirilmiş ve sonuçta baraj gölünün durgunluk fazına doğru ilerlediği ortaya çıkarılmıştır [16].

Baraj gölü ortamlarında yaşayan yerel balık türlerinin büyüme ve üreme biyolojilerinin uzun süreçte incelenmesi, bu türlerin büyümesindeki değişimlerin izlenmesi ve elde edilen sonuçlara göre stok yönetiminin gerçekleştirilmesi açısından önemlidir.

Kaynakalar

- [1] Ackerman, W.C., White G.F. and Wothington E.B., "Man-Made Lakes: Their problems ve Environmental Effects", Washington D.C. Geophys. Monogr. Ser., vol.17, AGU, 40 p., (1973).
- [2] Holcik, J., "The Freshwater fishes of Europe", Weisbaden. Aula-Verlag, p:83-87, (1989).
- [3] Fernando, C.H. and Holcik, J., "Fish in Reservoirs" **Int. Revue ges Hydrobiol.**, 76 (2): 149-167, (1991).
- [4] Turan, D., Kottelat, M., Ekmekçi, F.G. and Imamoğlu, H.O., "A review of *Capoeta tinca*, with description of two new species from Turkey (Teleostei: Cyprinidae)" **Revue Suisse de Zoologie**, Vol. 113 (2): 421-436, (2006).
- [5] Lagler, K.F., "Freshwater Fishery Biology", Iowa. W.M.C. Brown Comp., p: 131-159, (1966).
- [6] Bagliniere, J.L. et Le Louarn H., "Caracteristiques Scalimetriques des Principales Especies de Poissons D'eau Douce de France" **Bull. Fr. Peche Piscic.**, 306 : 1-39. (1987).
- [7] Philippart, J. Cl., "Age et Croissance du Chevaîne *Leuciscus cephalus* (L.) dans l'ourthe et la Berwine" **Extrait des Annales de la Societe Royale zoologique de Belgique**, Tome 102, Fasc. 1-2 : 47-82, (1972).

- [8] Steinmetz, B. and Müller, R., “An Atlas of Fish Scales, non-salmonid species found in European fresh waters”, Cardigan. Samara Publishing, 51 p., (1991).
- [9] Hellawell, J.M. “The Autecology of Chub, *Squalius cephalus* (L.), of River Lugg ve Afon Llynfi”, **Freshwater Biology**, 1: 29-60, (1971).
- [10] Chugunova, N.I., “Age and Growth Studies in Fish (Translated from Russian)”, Washington. Washington Israel Program for Scientific Ltd., 130 p., (1963).
- [11] Ricker, W. E., “Methods for Assesment of Fish Production in Freshwaters”, Birkenhead. Willmer Brothers Ltd., p: 98-130, (1971).
- [12] Apaydın, A., Kutsal, A. ve Atakan, C., “Uygulamalı İstatistik”, Ankara. Kültür Kitap ve Yayın Evi, (1997).
- [13] Owen, O. S. and Chirias, D. D., “natural Resource Conservation, Management for a Sustainable Future”, Prentice Hall, New Jersey, pp: 248 (1995).
- [14] Nikolsky, G.V., “Theory of Fish Population Dynamics”, Koenigstein. Otto Koeltz Science Publishers, p: 68-88, (1980).
- [15] Nikolsky, G.V., “The ecology of Fishes” (Translated by L. Birkett). London. Academic Press, p: 187-225, (1963).
- [16] Ekmekçi, F.G. ve Kırnkaya, Ş.G., “Baraj Gölü Ontogenisi Sırasında Balık Büyümesindeki Değişimin Belirlenmesi Açısından Bir Örnek: Gelingüllü Baraj Gölü’ndeki Aynalı Sazan Populasyonu” **Turk. J. Vet.Anim Sci.** 28 (6): 1129-1135, (2004).
- [17] Clapham, A.R., “Upper Teasdale: The area and its natural history”, Glasgow. William Collins Sons Co Ltd., p: 179-190, (1978).
- [18] Ekmekçi, F.G., “Sarıyar Baraj Gölü’nde Yaşayan Tatlısu Kefali’nin (*Leuciscus cephalus* Linnaeus, 1758) Büyüme ve Üreme Özellikleri” **Turkish Journal of Zoology**, 20, (ek sayı): 95-100, (1996).
- [19] Yerli, S.V., Çalışkan, M. ve Canbolat, A.F., “Çıldır Gölü (Ardahan)’deki *Leuciscus cephalus*’un Büyüme Ölçütleri Üzerine İncelemeler”, **Turkish Journal of Zoology**, 23 (Ek sayı 1): 271-278, (1999).
- [20] Balık, S., Sarı, H. M., Ustaoglu, M. R., İlhan, A., “Işıklı Gölü (Çivril, Denizli, Türkiye) Tatlısu Kefali (*Leuciscus cephalus* L., 1758) Populasyonunun Yaş ve Büyüme Özellikleri” **E. Ü. Su Ürünleri Dergisi**, 21, (3-4): 257-262, (2004).
- [21] Koç, H. T., Erdoğan, Z., Tinkci, M., Treer, T. “Age, growth and reproductive characteristics of chub, *Leuciscus cephalus* (L., 1758) in İkizcetepeler Dam Lake (Balıkesir), Turkey” **Journal of Applied Ichthyology**, 19-24, (2004).
- [22] Altındağ, A. “Akşehir Gölü’ndeki (Konya) tatlısu Kefalinin (*Leuciscus cephalus* L., 1758) Bazı Populasyon Özellikleri, Büyüme ve Kondisyonu” **Turkish Journal of Zoology**, 20, (ek sayı):53-65, (1996).
- [23] Cengizler, İ., “Almus (Tokat) Baraj Gölü’ndeki Ekonomik Öneme Sahip Dört Cyprinid Türünün (*Barbus plebejus*, *Capoeta capoeta*, *Capoeta tinca*, *Leuciscus cephalus*) Büyüme Performansları Üzerine Bir Araştırma”, **Yayınlanmamış Doktora Tezi**, Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas (1991).
- [24] Kara, C. ve Solak, K. “Sır Baraj Gölü (Kahramanmaraş)’nde Yaşayan Tatlısu Kefali (*Leuciscus cephalus* L., 1758)’nin Büyüme Özellikleri” **KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi**, 7(2): 1-8, (2004).
- [25] Geldiay, R. ve Balık, S., “Türkiye Tatlısu Balıkları”, İzmir. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No: 46, E.Ü. Basımevi, Bornova, 182-184, (1999).