

## Seyhan Baraj Gölü Sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758)'ların Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

Caner Enver Özyurt, Dursun Avşar

Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, 01330 Balcalı, Adana, Türkiye

**Abstract:** *Identification of Some Biological Characteristics for Carp (Cyprinus carpio Linnaeus, 1758) in Seyhan Dam Lake.* This study was carried out between September 1998 and December 1999 in Seyhan Dam Lake. The length at first maturity was determined for carp as 28 cm for males and 28.8 cm for females. The monthly changes of gonadosomatic index and condition factor values indicated that the carp reproduce from the beginning of May to mid July. Von Bertalanffy growth parameters e.g. asymptotic length ( $L_{\infty}$ ), Brody's growth coefficient (K) and age before hatching ( $t_0$ ) was determined 64.43 cm, 0.115 year<sup>-1</sup> and -1.862 year, respectively.

**Key words:** Carp, reproductive biology, growth, Seyhan Dam Lake

**Özet:** Bu çalışma, Eylül 1998 ile Aralık 1999 arasında Seyhan Baraj Gölü'nde gerçekleştirilmiştir. Sazanların erkek bireyleri için ilk eşeyssel olgunluk boyunun 28 cm, dişi bireyleri için ise 28.8 cm olduğu belirlenmiştir. Gonadosomatik indeks ve kondisyon faktörü değerlerinin aylık değişiminden bu tür için üreme eyleminin gerçekleştirildiği dönem Mayıs ayı başı ile Temmuz ortasına kadar olan periyot boyunca olduğu belirlenmiştir. Von Bertalanffy büyüme parametrelerinden sonușmaz uzunluk ( $L_{\infty}$ ), Brody'nin büyüme katsayısı (K) ve balığın yumurtadan çıkmadan önceki kuramsal yaşı ( $t_0$ ) sırasıyla 64.43 cm, 0.115 yıl<sup>-1</sup> ve -1.862 yıl olduğu saptanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Sazan, üreme biyolojisi, büyüme, Seyhan Baraj Gölü

### Giriş

Ülkemiz tüm iç sularında yaygın olarak bulunan sazan, Seyhan Baraj Gölü'nün de en yaygın türüdür. Bu durum, Seyhan Baraj Gölü'ndeki balık türlerinin yıllık av verimlerinin sergilendiği Tablo 1'den de gözlenmektedir. Göl balıkçılığında son derece önemli bir yere sahip olan bu türün ilk eşeyssel olgunluk yaşı, üreme dönemi ve büyüme parametrelerinin tahmin edilmesinin, gölün balıkçılık yönetiminde gereksinim duyulan ilk parametreleri oluşturacağı düşünüldüğünden, bu çalışma planlanmıştır. Sazanın göl için önemini yanı sıra, Seyhan Baraj Gölü'nün Çukurova yöresindeki en verimli iç su kaynağını oluşturması nedeniyle, bu çalışmanın sonuçlarıyla

bölgeye ekonomik fayda sağlanması da beklenmektedir. Seyhan Baraj Gölü bölgedeki en yüksek iç su üretimine sahip olmasına karşın, yörede orta büyüklükte bir kaynak niteliğindedir. Yörenin en büyük iç su kaynağını, yine Seyhan Nehri üzerine kurulmuş diğer bir baraj olan Çatalan Baraj Gölü oluşturmaktadır. Ancak bu gölün içme suyu amaçlı kullanılması nedeniyle motorlu tekne ile balıkçılık yasaklanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

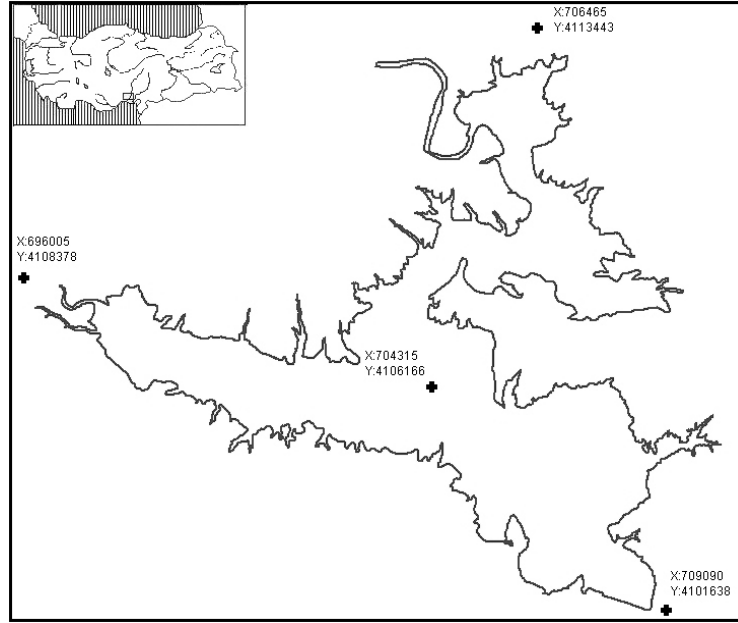
Çalışmanın materyali, Seyhan baraj Gölü'nden aylık olarak temin edilmiştir (Şekil 1). Bu amaçla 28-32-40-45-50 ve 55mm'lik göz genişliğine sahip mono-

flament sade uzatma ağılar kullanılmıştır. Avlanmanın yapılamadığı durumlarda ise, örnek ihtiyacı ticari balıkçılardan alınarak giderilmiş ve böylece 257 adet birey incelenmiştir.

Alınan örneklerin boy ölçümleri milimetrik olarak yapılmıştır. Balıkların bireysel toplam ağırlıkları 0.01gr hassa-

siyetli elektronik terazi yardımı ile; gonad tartımı ise, 0.0001gr duyarlı terazi ile yapılmıştır.

Yaş tayinleri, pullar kullanılarak yapılmıştır. Pullar stereo-binoküler mikroskop altında incelenerek, Nikolsky (1969)'nin belirttiği ilkeler doğrultusunda değerlendirilmiştir.



Şekil 1. Seyhan Baraj Gölü ve Türkiye'deki konumu (UTM, Zone 36 Nort, koordinat sistemi kullanılmıştır)

Tablo 1. Seyhan Baraj Gölü'nden avlanan türler ve bunların avdaki oransal değerleri (Avşar ve Özyurt, 1999)

Türler	Yıllık Toplam Av (kg)	Avdaki Oranı (%)
Sazan ( <i>C. carpio</i> )	132 013	80
Sudak ( <i>S. lucioperca</i> )	19 863	12
Pullu ( <i>R. rutilus</i> )	13 680	8
Genel Toplam	165 565	100

Çok küçük bireylerde eşey tayini, bu bireylerin karın bölgelerinden bir bistüri yardımıyla açılarak, gonadların binoküler

altında incelenmesi suretiyle yapılmıştır. Bu örneklerden taneli yapı içerenler dişi; diğerleri ise, erkek olarak değerlendirilmiştir. Olgun bireyler de aynı şekilde disekte edilip; gonad yapısı direk çıplak gözle incelenmek suretiyle değerlendirilmiştir. Erkek ve dişi bireylerin gonad gelişimleri, Holden ve Raitt (1974)'in önerdiği eşey olgunluk skalası kullanılarak saptanmıştır. Öte taraftan eşeysel yönden olgun bireylerin olgun olmayanlara oranı her boy grubu için hesaplanarak, dik koordinat sisteminde yerleştirilmek suretiyle Avşar (1998)'in önerdiği şekilde, ilk eşey olgunluk

boyu hesaplanmıştır. Aylık örnekleme yoluyla her ay yaklaşık olarak 20 adet balığın gonad ağırlığı ve diğer biyolojik değerlendirmeleri yapılmak suretiyle ilgili türlerin Gonadosomatik İndeks (GSI) değerleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun için Gibson ve Ezzi (1978)'nin önerdiği eşitlikten yararlanılmıştır. Üreme döneminin belirlenmesi amacıyla Kondisyon Faktöründen (K) de yararlanılmıştır. Böylece (GSI) ve (K) arasındaki uyumun kontrol edilebilmesi şansı da doğmuştur. Kondisyon Faktörü hesaplanırken yine Gibson ve Ezzi (1978)'nin kullandığı eşitlikten faydalanılmıştır. Büyüme, von Bertalanffy Büyüme Eşitliği yardımıyla belirlenmiştir. Büyüme sabitlerinden, ( $L_{\infty}$ ), (K) ve ( $t_0$ ) değerlerinin hesaplanması için Avşar (1998)'in önerdiği Regresyon Tekniği'nden faydalanılmıştır. Oransal büyümeyi hesaplamak için ise saptanan her yaş grubu için belirlenen ortalama boy ve ağırlık değerlerinden yararlanılmıştır. Böylece her yaş grubuna denk düşen ağırlıkça ve boyca oransal büyüme değerleri belirlenmiştir. Bu değerlerden yararlanarak, ağırlıkça ve boyca büyüme grafikleri çizilmiştir. Çizilen bu grafiklerde, ilk etapta büyümenin yavaşladığı yaş grubu belirlenmiş; ardından sözü edilen yaş grubuyla belirlenen ilk eşeyssel olgunluk boyunun uyumlu olup olmadığı kontrol edilmiştir. Sonuçta hesaplanan ilk eşeyssel olgunluk boyunu farklı yöntemlerle kontrol etme şansı doğmuştur.

## Bulgular

### İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu

Çalışmalar sırasında, 159 tanesi dişi, 77 tanesi erkek ve 21 tanesi de juvenil olmak üzere toplan 257 adet sazanın incelenmesi sonucu belirlenen ilk eşeyssel olgunluk boyu, dişi ve erkek bireyler için Şekil 2'de ayrı ayrı verilmiştir. Öte yandan eşey ayrımı yapılmaksızın belirlenen ilk

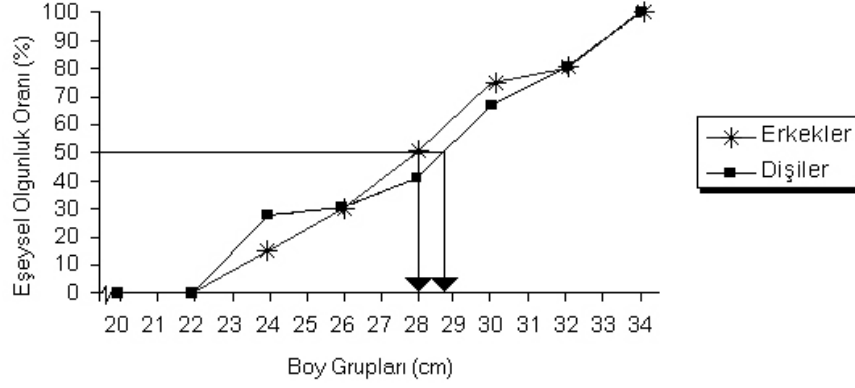
eşeyssel olgunluk boyu ise, Şekil 3'de verilmiştir. Şekil 2'den de görülebileceği gibi sazanlarda erkek bireylerin dişilere oranla, çok az da olsa biraz daha erken eşeyssel olgunluğa ulaştıkları belirlenmiştir. Bu bağlamda, erkek bireylerin 28 cm; dişi bireylerin ise, 28.8 cm'lik boya; eşey ayrımı yapılmadığında ise, 28.6 cm'ye eriştiklerinde ilk eşeyssel olgunluğa ulaştıkları ileri sürülebilir. Bu boy grupları denk düşükleri yaş gruplarıyla karşılaştırıldığında, ilgili boy gruplarının III. yaş grubuna karşılık geldiği görülmektedir. Böylece ilk eşeyssel olgunluk yaşının III. yaş grubu olarak kabul edilmesi olası hale gelmektedir. Ancak bilindiği üzere, yukarıda sözü edilen boy ve yaş grupları, bireylerin %50'sinin eşeyssel olgunluğa ulaştığı boy gruplarıdır. Buna karşın sazanlarda erkek bireyler 34 cm; dişi bireyler ise, 34.5 cm boya ulaştıklarında %100 oranında eşeyssel olgunluğa ulaşmaktadırlar. Eşey ayrımı yapılmadığında ise, sazanların 36.5 cm'lik boya eriştiklerinde %100'ünün eşeyssel olgunluğa ulaştığı görülmektedir (Şekil 3).

### Üreme Dönemi

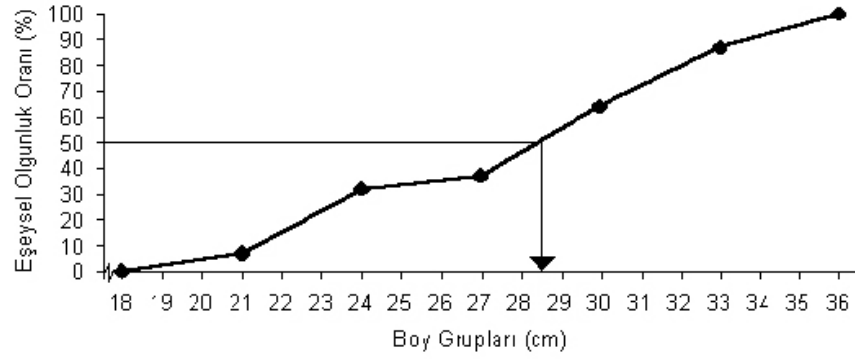
Üreme döneminin belirlenmesi amacıyla 257 adet sazandan hesaplanan Gonadosomatik İndeks ve Kondisyon Faktörü (KF) değerlerinin aylık değişimi sırasıyla Şekil 4 ve Şekil 5'te görülmektedir. Bu değerlerin bir yıllık bir periyot içindeki aylık değişimi, sazanların Mayıs'tan itibaren Ağustos'a ve hatta devamında Ekime kadar olan dönem boyunca yumurtladıklarını göstermektedir. Ancak bu balıkların üreme döneminin ardından Aralık'a kadar olan dönem boyunca, kısmen de olsa su sıcaklığının uygun olması nedeniyle, iyi beslenme sonucu gonadlarda bir gelişme gözlenmiş ve bu olay Aralık'a kadar sürmüştür. Bu ay ile birlikte Seyhan Baraj Gölü'nün soğuması sonucu artık beslenemeyen sazanlar, gonadlarında biriktirdikleri materyali

büyük bir olasılıkla besin kaynağı olarak kullanmışlardır. Şubat ile birlikte havaların ısınması olayı, suya da yansıtıldığından, bu ay ile birlikte Mayıs'a kadar olan dönem boyunca iyi beslenerek,

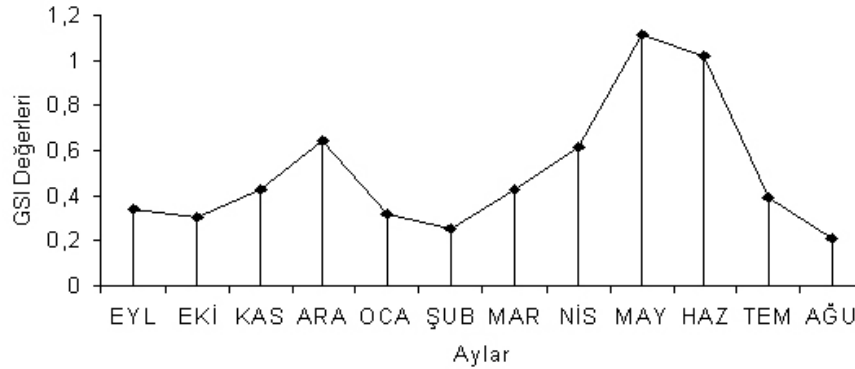
gonadlarındaki üreme hücrelerinin yapımı hızlandırılmış; Mayıs ayında tam anlamıyla olgunlaşarak yumurtlamaya başlamışlardır (Şekil 4).



Şekil 2. Eşeylere ait ilk eşeyssel olgunluk boyları.



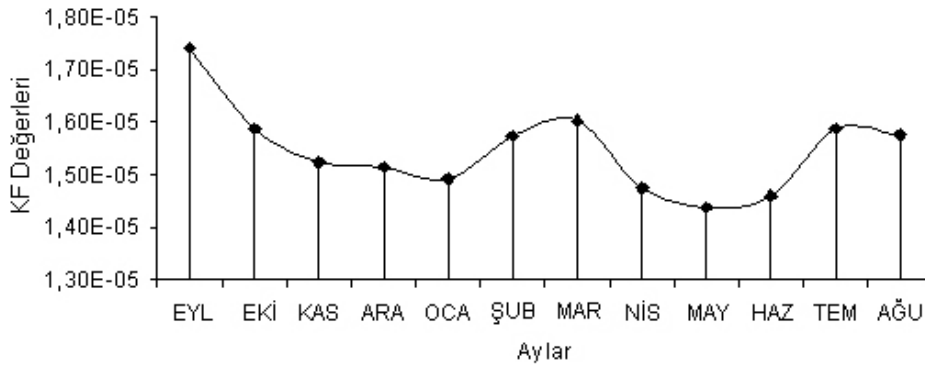
Şekil 3. Eşeyler ayrılmadan saptanan ilk eşeyssel olgunluk boyu.



Şekil 4. Gonadosomatik İndeks değerlerinin aylara göre değişimi.

Bilindiği üzere Kondisyon Faktörü, balığın dokularında depolanan besin miktarının zamana bağlı olarak değişiminden faydalanarak, üreme dönemini belirlemede kullanılabilir. Doğal olarak üreme dönemlerinde balık aldığı besinin önemli bir bölümünü gonad hücrelerinin gelişimine harcamaktadır. Bundan dolayı, dokularda biriktirilen besin miktarında önemli derecede azalmalar gözlenmektedir. Dolayısıyla, üreme mevsiminde Kondisyon Faktörü değerlerinin düşmesi beklenir. Bunun diğer bir anlamı, Gonadosomatik İndeks değerlerinin arttığı dönemlerde Kondisyon Faktörü değerlerinin azalma göstermesidir (Şekil 4 ve Şekil 5). Şekil 5 incelendiğinde, Eylül ayından itibaren kondisyonun düştüğü görülmektedir ve bu düşüş Ocak ayına kadar devam etmektedir. Eylül ayındaki yüksek kondisyon değeri, sazanların su sıcaklığının yüksek olduğu yaz ayları boyunca iyi beslenmelerine bağlanabilir. Eylül'den itibaren sıcaklığın azalması ile birlikte metabolizması yavaşlayan sazanlarda, beslenme de azaldığından, Kondisyon Faktörü değerlerinde de bir düşüş gözlenmektedir. Ancak Ocak ayından itibaren havaların ısınmaya başlamasıyla balığın kendini üreme dönemine hazırlamaya koyulması sonucu, yoğun bir

beslenme periyoduna girilmiş olunabilir ve bu olayda kondisyonun artmasına neden olabilir. Kondisyondaki bu yükseliş Mart ayına kadar devam etmiştir. Mart ayında ise, balık aldığı besinleri, doku birikiminden ziyade üreme hücrelerini oluşturmada kullandığından, kondisyon tekrar düşmeye başlamıştır. En düşük kondisyon değerine Mayıs ayında rastlanmıştır. Bu da üremenin Mayıs ayında başladığını gösteren diğer bir bulgu olarak alınabilir. Mayıs'tan itibaren ise, Kondisyonda tekrar yükseliş gözlenmektedir. Bu durum da büyük bir olasılıkla yumurtlayan bireylerin tekrar yoğun bir biçimde beslenmeye başlamalarıyla ve aldıkları besinleri doku birikiminde kullanmalarından kaynaklanmaktadır. Şekil 4'teki Gonadosomatik İndeks değerlerinin aylık değişimi ile Şekil 5'teki Kondisyon Faktörü değerlerinin aylık değişimi karşılaştırıldığında, bu iki değer işaret ettiği üreme dönemi, daha da belirgin hale gelmektedir. Yani üreme mevsimi olarak belirlenen Mayıs-Ekim arasındaki periyodu başlangıcı olan Mayıs ayına kadar olan dönem boyunca, GSI değerleri yükselerek bu ayda en yüksek değere ulaşırken; Kondisyon Faktörü tam tersine azalmakta ve bu aydan itibaren artışa geçmektedir.

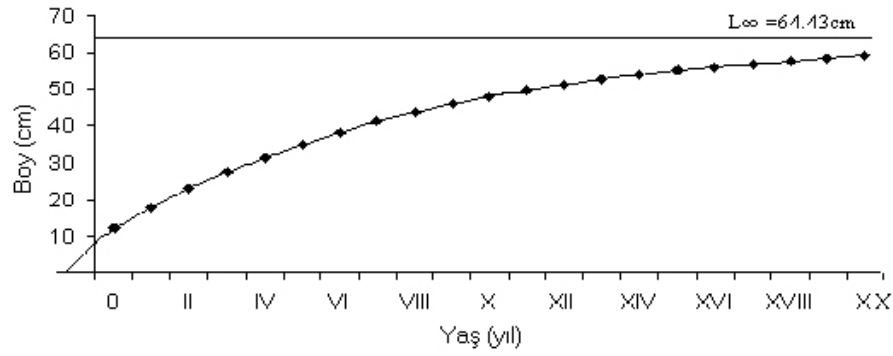


Şekil 5. Kondisyon Faktörü değerlerinin aylara göre değişimi.

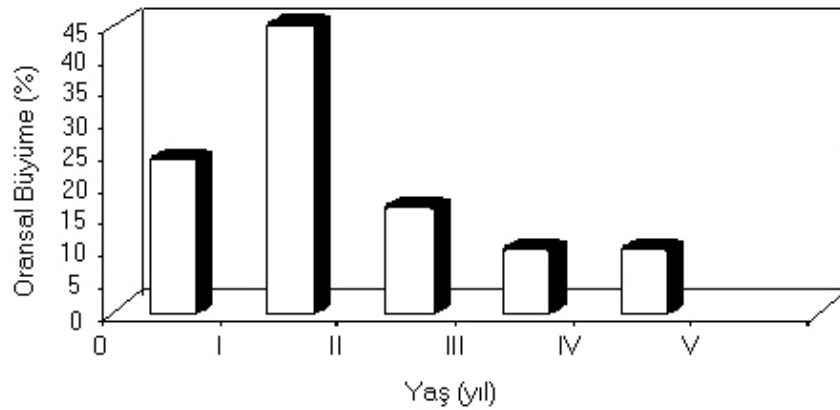
### Büyüme Parametreleri

257 adet sazan örneği kullanılarak von Bertalanffy büyüme sabitlerinden ( $L_{\infty}$ ), (K) ve ( $t_0$ ) değerleri sırasıyla 64.43cm, 0.115 yıl<sup>-1</sup> ve -1.862 yıl olarak tahmin edilmiştir. von Bertalanffy büyüme denklemi yardımıyla hesaplanan ortalama boy değerlerinin kullanıldığı boyca büyüme eğrisi Şekil 6’te verilmiştir. Sazanlarda büyümenin hangi yaşlarda yavaşladığını belirlemek amacıyla von Bertalanffy büyüme eğrisinin yanı sıra boyca ve ağırlıkça oransal büyümeden de yararlanılmış olup; oransal büyümenin yaşlara göre değişimi Şekil 7 ve Şekil 8’de verilmiştir. Şekil 7’den de görüle-

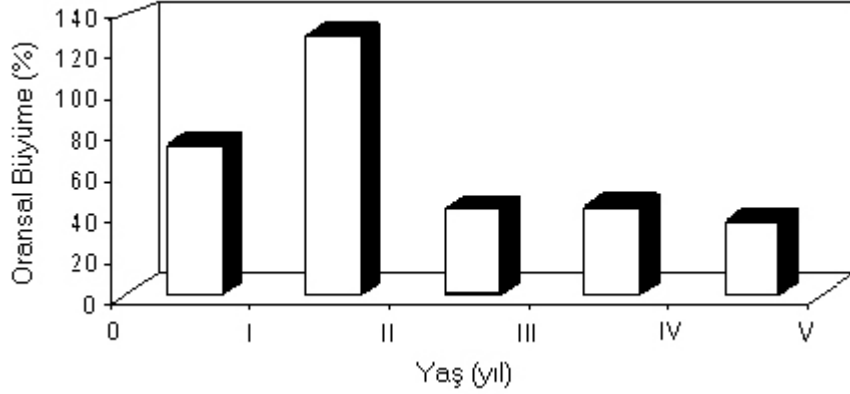
bileceği gibi boyca oransal büyüme değerlerinde II ve III. yaş grupları arasında belirgin derecede bir düşüşün olduğu dikkat çekmektedir. Ağırlıkça oransal büyümenin ise, boyca oransal büyüme ile paralellik gösteren bir değişim sergilediği saptanmıştır. Böylece gerek boyca, gerekse ağırlıkça büyüme hızındaki en belirgin azalışın II. yaş grubundan sonraki döneme denk düştüğü görülmektedir (Şekil 7 ve Şekil 8). Bu değişimlerin daha rahat değerlendirilebilmesi için, doğrudan örnek ortalamalarından bulunan ve von Bertalanffy denklemi yardımıyla belirlenen her yaş grubuna denk düşen boy değerleri, Tablo 2’de verilmiştir.



Şekil 6. Seyhan Baraj Gölü sazanlarında boyca büyüme.



Şekil 7. Seyhan Baraj Gölü sazanlarında boyca oransal büyüme.



Şekil 8. Seyhan Baraj Gölü sazalarında ağırlıkça oransal büyüme.

Tablo 2. Yaş gruplarına denk düşen ortalama boy değerleri.

Yaş	Bulunan (cm)	Hesaplanan (cm)
0	13.95	12.50
I	17.30	18.06
II	25.23	23.10
III	29.42	27.59
IV	32.50	31.59
V	35.90	35.16

### Tartışma

Sazanın ilk eşeyssel olgunluk yaşı ile ilgili olarak ülkemizin değişik yörelerinde bir çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda, ilk eşeyssel olgunluk boyundan ziyade, ilk eşeyssel olgunluk yaşı dikkate alınmıştır. Sadece daha sonraki aşamalarda belirlenen yaşı hangi boy gruplarına denk düştüğü konusunda bilgi verilmiştir. Bu çalışmada ise, ilk eşeyssel olgunluk, ilk kez doğrudan boy olarak belirlenmiştir (Şekil 2 ve Şekil 3). Ancak gerek boy ve gerekse yaş olarak, önceki çalışmaların bir kısmı ile, yapılan bu çalışma arasında belirgin bir uyum varken; bazılarıyla bir takım farklılıkların olduğu gözlenmiştir. Erdem (1982a)'e göre Eğirdir ve Beyşehir göllerindeki sazan populasyonu bireyleri III. yaş grubunda eşeyssel olgunluğa ulaşmaktadır. Yine Erdem (1982b)'in

belirttiğine göre, Eber Gölü'ndeki sazan populasyonunun her iki eşeyyi de III. yaş grubunda eşeyssel olgunluğa ulaşmaktadır. Erdem (1992), Aslantaş Baraj Gölü'nde yaptığı çalışmada ise, sazan populasyonu bireylerinin III. yaş grubunda eşeyssel olgunluğa ulaştıklarını rapor etmiştir. Yukarıda sonucu verilen araştırmalar ile bu çalışmada belirlenen ve Şekil 2'de elde edilen ilk eşeyssel olgunluk boyunun denk düştüğü yaş, tam anlamıyla bir uyum sergilememektedir. Ancak elde edilen kaynak bilgilerin tamamında bu uyum gözlenmemektedir. Gerçekten de Erdem (1984)'in bildirdiğine göre, Apa Baraj Gölü'ndeki sazan populasyonunun erkek bireyleri III. yaş grubunda eşeyssel olgunluğa ulaşırken; dişi bireyleri IV. yaş grubunda eşeyssel olgunluğa ulaşmaktadır. Aynı araştırmacı bu yaş gruplarının, Slastanenko (1955), Numman (1958), Berg (1964), Jester (1974), Tanyolaç ve Karabatak (1974)'in belirlediği ilk eşeyssel olgunluk yaşı ile uyum içerisinde olduğunu belirtmektedir. Erdem (1983)'in Çavuşçu (Ilgın) Gölü'nde yaptığı çalışmada, sazaların erkek bireylerinin IV.; dişi bireylerinin ise V. yaşta eşeyssel olgunluğa ulaştığı rapor edilmiş olup; bu sonuçta yukarıdaki bulgularla tamamen çelişmektedir.

Yukarıda sözü edilen çalışmalardan Erdem (1982a ve 1982b)'in verdiği ilk eşeyssel olgunluk yaşı değerleriyle, Seyhan Baraj Gölü'nde gerçekleştirilen bu çalışmada 28.6cm olarak bulunan (Şekil 3) ve III. yaş grubuna denk düşen ilk eşeyssel olgunluk yaşı arasında belirgin bir uyum bulunmaktadır. Erdem (1983) ve Erdem (1984a ve 1984b)'in verdiği sonuçlarla olan farklılıklar ise, çalışmanın yapıldığı alanın biyotik ve abiyotik koşullarının birbirinden farklı olmasından kaynaklanabilir. Kullanılan yöntemlerdeki farklılıklar bu uyumsuzluklara neden olarak gösterilebilecek ikinci bir etmen olarak düşünülebilir. Yukarıda adı geçen tüm çalışmalarda Chugunova (1963) tarafından önerilen yöntem kullanılırken; bu çalışmada Avşar (1998) tarafından önerilen yöntem kullanılmıştır. İlk yöntemde esas alınan husus, büyümenin belirgin olarak yavaşladığı dönem belirlenerek, bu veri yardımıyla ilk eşeyssel olgunluk hakkında tahminde bulunmaktır. Bu yaklaşımın çalışılan türün ilk eşeyssel olgunluğu hakkında geçerli bir genel bilgi vereceği kuşkusuzdur. Avşar (1998)'in önerdiği yöntemde ise, olgun bireylerin olgun olmayan bireylere oranlanmasıyla ilgili popülasyondaki bireylerin %50'sinin eşeyssel olgunluğa ulaştığı dönem belirlenmektedir. Dolayısıyla bu yöntemle elde edilecek olan sonuç daha kesin bir veri olarak kabul edilebilir. Ayrıca Avşar (1998) tarafından önerilen yöntemle elde edilen sonuçların gerek "von Bertalanffy Büyüme Eşitliği" ve gerekse "Oransal Büyüme" değerleriyle karşılaştırıldığında, ilk eşeyssel olgunluk boyunun büyümenin yavaşladığı döneme denk geldiği görülmektedir. Genel olarak sazanlarda erkeklerin dişilere oranla I yaş erken eşeyssel olgunluğa ulaştığı düşünülürse ve bazı çalışmalarda bu düşüncüyü destekler görüşler ileri sürülmeekteyse de; her iki eşeyinde aynı yaş grubunda eşeyssel olgunluğa ulaştığını gösteren bir çok

rapor mevcuttur. Bu çalışmada da Seyhan Baraj Gölü sazan popülasyonunun dişi ve erkek bireylerinin aynı yaş grubunda eşeyssel olgunluğa ulaştıkları belirlenmiştir.

Yapılan bu araştırmada sazanların ilk eşeyssel olgunluk boyunun 28.6cm olduğu belirlenmiştir (Şekil 3) ve bu boy grubunun da III. yaş grubuna denk düştüğü saptanmıştır. Dolayısıyla, Seyhan Baraj Gölü'ndeki sazanların 28.6cm'den küçüklerinin avlanmaması önerilebilir. Yapılan bu çalışmada sazan için belirtilen üreme döneminin (Şekil 4 ve Şekil 5), daha önce yapılan bir çok çalışmayla uyduğu görülmektedir. Geldiay ve Balık (1996), sazanın üreme döneminin, Nisan sonu ile Temmuz ayları arasında olduğunu bildirmektedir. Benzer şekilde Erdem (1988), Tödürge Gölü'nde yaptığı çalışmasında, sazanların üreme mevsiminin Mayıs sonu ile Haziran başından itibaren başlayıp, Ağustos kadar devam ettiğini belirtmiştir. Berg (1964) ise, eski Sovyetler Birliği ve bu ülkenin komşularında yayılış gösteren sazanların üreme mevsiminin Haziran ayından itibaren başladığını rapor etmektedir. Yapılan bu araştırmada ise, Seyhan Baraj Gölü'ndeki sazanların Mayıstan itibaren üremeye başladıkları ve üreme eyleminin Ağustos kadar devam ettiği belirlenmiştir. Böylece bu bilgiler ışığı altında, sazanlar için uygulanan avcılığın yıl içinde yasaklanacağı dönem olarak, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarını önermek makul gibi gözükmektedir.

### Sonuç

Bu çalışmadan elde edilen bulguların ışığı altında, Seyhan Baraj Gölü balıkçılığına katkı sağlayabilecek iki öneride bulunulabilir. Bunlardan ilki, göldeki sazanlar üzerinde büyüme aşırı avcılığı oluşturmamak için, belirlenen ilk eşeyssel olgunluk boyundan, yani 28,6 cm'lik boy



grubundan küçük sazanların avlanmaması ve gölde kullanılan av araçlarının (uzatma ağları, paraketalar, zıpkınlar) buna göre ayarlanmasıdır. İkinci öneri ise, (GSI) ve (KF) değerlerinin yıllık değişimi doğrultusunda, sazanlar için av yasağının Mayıs-Ağustos periyodunu kapsamamasıdır.

#### Teşekkür

Bu çalışmanın gerçekleşmesi sırasında fakültemizin tüm olanaklarını esirgemeyen Su Ürünleri Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Ercan SARIHAN başta olmak üzere, araştırmaya destek sağlayan Ç.Ü. Araştırma Fonuna ve hangi aşamada olursa olsun bu çalışmaya direk veya dolaylı olarak emeği sinen tüm Ç.Ü. Su Ürünleri Fakültesi elemanlarına teşekkürlerimizi sunarız.

#### Kaynaklar

- Avşar, D., 1993. The Biology and Population Dynamical Parameters of the Sprat (*Sprattus sprattus phalericus* (Risso)) on the Southern Coast of the Black Sea. Ph. D. Thesis in Marine Biology and Fisheries IMS-METU, Erdemli, İçel, 240p.
- Avşar, D., 1998. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi. Ders Kitabı No: 5, Baki Kitap Evi, Adana, 303s.
- Avşar, D., Özyurt, C. E., 1999. Seyhan Baraj Gölü Balıkçılığı. X. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 22-24 Eylül, Ç.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Adana, Cilt :1 225-235.
- Berg, L. S., 1964. Freshwater Fishes of the U.S.S.R. and Adjacent Countries. Vol:II Forth Edition, Translated from Russian by Omry Ronen, Jerusalem, Israel, 496p.
- DSİ, 1971. Seyhan Baraj Gölü Limnolojik Etüt Raporu. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı Balıkçılık ve Av Hayvanları Fen Heyeti Müdürlüğü, Teknik Yayın, Grup No: 11, Ankara, 111s.
- Erdem, Ü., 1982a. Eğirdir, Beyşehir ve Çavuşçu Göllerindeki Sazanların (*Cyprinus carpio* L., 1758) Populasyon Parametreleri Üzerine Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Doğa Bilim Dergisi, 7:167-173.
- Erdem, Ü., 1982b. Eber Gölü Sazan (*Cyprinus*

- carpio* L., 1758) Populasyonunun Büyüme Oranı ve Bazı Üreme Özellikleri. Selçuk Ü. Fen Fak. Dergisi, Seri:B-Biyoloji, Ayrı Baskı 92-105.
- Erdem, Ü., 1983. Çavuşçu (Ilgın) Gölündeki Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'ın Büyüme Oranları, Boy Ağırlık İlişkisi, Kondüsyon Katsayısı, ve Üreme Yaşı Üzerine Araştırmalar. Ç.Ü. Fen Edebiyat Fak. Derg. Cilt:1 Sayı:1. 11-17.
- Erdem, Ü., 1984a. Beyşehir Gölü'ndeki Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'ın Büyüme Oranları, Boy-Ağırlık İlişkisi, Kondüsyon Katsayısı ve Üreme Yaşı Üzerine Araştırmalar. Doğa Bilim Dergisi, Seri A2 Cilt 8 Sayı:1, 61-65.
- Erdem, Ü., 1984b. Apa Baraj Gölü'ndeki Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Populasyonunun Gelişmesi, Üreme Yaşı Kondüsyonu ve Meristik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Ç.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Bilimleri Der. No: 2, 31-41.
- Erdem, Ü., Sarıhan, E., Erdem, C., 1985. Beyşehir Gölü Sudak (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) Populasyonunun Metrik Özellikleriyle Gelişme, Boy Ağırlık İlişkisi ve Kondüsyonu Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Fen Edebiyat Fak. Fen Bilimleri Dergisi, No: 3, 237-252.
- Erdem, Ü., 1988. Tödürge Gölü'ndeki Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) populasyonunun Bazı Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Doğa Tu Zooloji, 12: 32-47.
- Erdem, Ü., Sarıhan, E., Cengizler, İ., Sağat, Y., 1992. Aslantaş Baraj Gölü'nde (Adana) Yaşayan Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'ın Büyüme ve Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Fırat Üniv. XI. Biyoloji Kongresi, pp.77-87.
- Geldiay, R., Balık, S., 1996. Türkiye Tatlı Su Balıkları. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 46, Ders Kitabı Dizin No:16, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir, 532s.
- Gibson, R. N., Ezzi, I. A., 1978. The Biology of Scottish population of Fries' Goby *Lesueurigobius friesii*, J. Fish. Biol. 17: 371-389.
- Holden, M. J., Raitt, D. F. S., 1974. Methods of Fisheries Resource Investigation and Their Application. Part.2 Manual of Fisheries Science, FAO. Fisheries Tech. Pap. (115) Rev., 1:214p.

- Nikolsky, G., V., 1969. Theory of Fish Population Dynamics as the Biological Background for Rational Exploitation and Management of Fishery Resources. Oliver and Boyd Ltd. Edinburg, 323p.
- Pauly, D., 1984. Fish Population Dynamics in Tropical Waters: A manual for use with programable calculators. ICLARM. Studies and reviews Vol. 8, 325p.
- Sağat, Y., 1995. DSİ Su Ürünleri Çalışmaları ve Akdeniz Bölgesi Baraj Gölleri. Yüksek Lisans Semineri, 29s.
- Sparre, P., Ursin, E., Venema, S. C., 1989. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual, FAO Fish. Tech. Pap. No. 306. FAO. Rome, 337p.