

## Hirfanlı Baraj Gölü (Kırşehir)'nde Yaşayan *Cyprinus carpio* L.,1758'nun Üreme Özellikleri\*

### Reproductive Properties of *Cyprinus carpio* L.,1758 Living in Hirfanlı Dam Lake

Mehmet YILMAZ

Ali GÜL

G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ankara-TÜRKİYE

#### ÖZET

*Bu araştırmada, Hirfanlı Baraj Gölü'nde yaşları I-IX arasında değişen 456 Cyprinus carpio örneği yakalanmıştır. Erkek:dişi oranı 1,08:1 olarak hesaplanmıştır. Populasyonda erkek bireylerin III, dişilerin ise III-IV yaşlarında eşeyssel olgunluğa eriştikleri saptanmıştır. Üreme döneminin anlaşılabilmesi için gonadosomatik indeks, ovaryum ağırlığı, yumurta çapı ve 1 g ovaryumdaki yumurta sayısı değerlerinin aylara göre değişimi incelenmiştir. Buna göre Cyprinus carpio'nun üreme döneminin Mayıs-Temmuz ayları arasında olduğu anlaşılmıştır. Birim vücut ağırlığına (kg) düşen ortalama yumurta sayısı 155.603 olarak saptanmıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** *Cyprinus carpio*, üreme, gonadosomatik indeks, yumurta verimi, Hirfanlı Baraj Gölü

#### ABSTRACT

*In this study, a total of 456 samples of Cyprinus carpio aged between I-IX were caught from Hirfanlı Dam Lake. The male-female ratio was estimated to be 1.08:1. In the population, the males reached sexual maturity at age III and the females at III-IV. The monthly variations in gonadosomatic index, ovarium weight, egg diameter and number of eggs per 1 g ovarium were investigated to find the reproductive period. The results show that reproductive period of Cyprinus carpio is during the months of May-July. Average egg number per unit body weight (kg) was determined to be 155,603.*

**Key Words:** *Cyprinus carpio*, reproduction, gonadosomatic index, fecundity, Hirfanlı Dam Lak.

---

\* Bu araştırma, Gazi Üniversitesi Araştırma Fon Saymanlığı GEF 04/ 96/6 No'lu projeye desteklenmiştir.

## 1. GİRİŞ

Türkiye çok zengin bir içsu potansiyeline sahiptir. Türkiye balık üretiminin % 10,80'ini tatlı su balıkları, % 2,15 kadarını da kültür balıkları oluşturmaktadır (1). Böylece çok zengin olan içsu potansiyelinden yeteri kadar yararlanılmadığı anlaşılmaktadır.

Yapılan etüdlere göre, çok iyi bir çalışma ile deniz ürünlerimizin en fazla iki katına çıkabileceği anlaşılırken, içsularımız için bu oran 10 kat olarak tahmin edilmektedir.

Sazan, Cyprinidae familyası üyelerinden olup dünyada bilinen en yaygın balık türlerindedir. Türkiye'de de sevilerek tüketilen bir balık olması nedeniyle içsu balık üretimi içinde ilk sırayı almaktadır .

Bir habitattaki balık popülasyonlarının yapısının aydınlatılması, gelecekteki durumlarının tahmin edilebilmesi ve elde edilecek verimin hesaplanmasında üreme biyolojilerinin aydınlatılması gerekmektedir. Bu noktadan hareketle, bu çalışmada Türkiye'nin A sınıfı sulak alanlarından olan Hirfanlı Baraj Gölü'nde yaşayan *Cyprinus carpio* (Sazan balığı)'nın üreme özelliklerinin saptanması amaçlanmıştır.

*Cyprinus carpio*'nun ve üreme özellikleri üzerine birçok araştırmacı tarafından çalışmalar yapılmıştır (2-26).

## 2. MATERYAL ve METOT

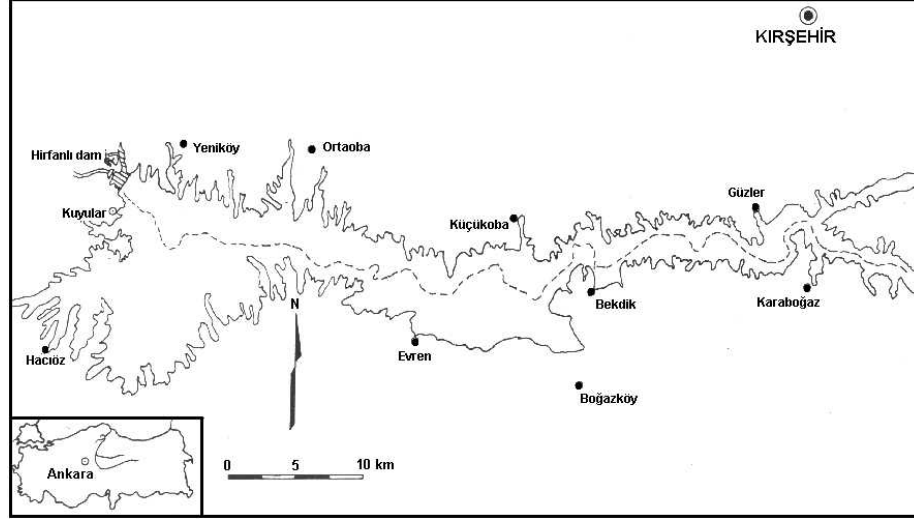
Orta Kızılırmak Havzasındaki üç baraj zincirinin (Hirfanlı, Kesikköprü, Kapulukaya) ilk ve en büyük halkasını oluşturan Hirfanlı Baraj Gölü, 1959 yılında işletmeye açılmıştır (27).

Hirfanlı Baraj Gölü etrafındaki köylerde önemli bir gelir kaynağı da balıkçılıktır. Çalışma alanı ve etrafındaki yerleşim yerleri Şekil 1'de gösterilmiştir.

Gölü temsil etmek üzere seçilen beş istasyondan, değişik göz açıklığı (25 cm x 25 cm, 35 cm x 35 cm, 45 cm x 45 cm, 55 cm x 55 cm) olan ağları kullanmak üzere aylık örnekler alınmıştır. Ağlar kışın derin, yazın ise sığ kesimlerine gün batımında serilip, sabah erken toplanmıştır.

Avlanan balıkların ölçüm, tartım ve pul alma işlemleri arazide yapılmıştır. Boylar mm aralıklı ölçüm tahtası, ağırlıklar ise 5 kg'a kadar tartabilen  $\pm 1$  g'a duyarlılıkları terazi ile

ölçülmüştür. Pulları alınarak etiketlenen balıklar, içinde % 4'lük formaldehit çözeltisi bulunan naylon torbalara konularak lâboratuvara getirilmiştir.



Şekil 1. Çalışma alanına ait harita

Balıklar anüsten solungaç altına kadar açılarak, gonadlarından cinsiyetleri saptanmış, dişilerin ovaryumları çıkarılmıştır. Ovaryumlar  $\pm 1$  g'a duyarlıklı Ohaus marka terazi ile g cinsinden tartılmıştır.

Üreme zamanını saptamak amacıyla aylara göre ortalama gonadosomatik indeks değeri, ovaryum ağırlığı, yumurta çapı, 1 g ovaryum parçasındaki yumurta sayısının değişiminden faydalanılmıştır.

Gonadosomatik indeks değerinin hesaplanmasında,

$$GSİ = \text{Ovaryum ağırlığı (g)} / \text{Vücut ağırlığı (g)} \times 100$$

formülünden yararlanılmıştır (28).

Yumurta çaplarının ölçümü için ovaryumların üst, orta ve alt kısımlarından alınan 10'ar adet, toplam 30 yumurtanın çapı, 0,05 mm duyarlıktaki Kanon marka verniyeli kumpas ile ölçülmüştür. Bunun sonucunda elde edilen değerlerin ortalaması, ilgili bireyin yumurta çapı olarak kabul edilmiştir.

Yumurta verimi (fekondite), gravimetrik olarak saptanmıştır. Bu amaçla 1 g ovaryum parçasındaki yumurta sayısının saptanması için, ovaryumların üst, orta ve alt kısımlarından alınan yumurtalar  $\pm 0,00001$  g duyarlıklı Shimatzu marka elektronik terazi ile tartıldıktan sonra, Kyowa marka binoküler mikroskop altında disseksiyon iğnesi yardımıyla sayılmış ve ortalama değerler bulunmuştur.

Eşeyssel olgunlaşma yaşının saptanması için gonadların makroskopik incelenmesi esas alınmıştır. Ayrıca üreme döneminde baş üzerinde oluşan tüberküllerden ve vücuttaki renk değişimleri gibi ikincil eşey karakterlerinden yararlanılmıştır.

Yaş saptanması için pratik olması nedeniyle pullar tercih edilmiş ve preperasyon işlemi (29) yapılmıştır. Binoküler mikroskop, mikroprojeksiyon ve agrandizör kullanılarak yaş okuma işlemleri yapılmıştır.

### 3. BULGULAR

Avlanan 456 *Cyprinus carpio*'nun gonadları incelenerek % 48,03'ünün dişi, % 51,97'sinin erkek olduğu saptanmıştır. Erkek-dişi oranı 1,08:1'dir (Tablo 1).

**Tablo 1.** Hirfanlı Baraj Gölü'nde Yaşayan *Cyprinus carpio*'da Yaşlara Göre Eşey Dağılımı ve Eşey Oranları

YAŞ	DİŞİ		ERKEK		DİŞİ+ERKEK		Erkek/ Dişi Oranı
	N	%	N	%	N	%	
I	12	2,63	28	6,14	40	8,77	2,33 : 1
II	18	3,95	37	8,11	55	12,06	2,05 : 1
III	26	5,70	39	8,55	65	14,25	1,50 : 1
IV	41	9,19	48	10,53	89	19,51	1,17 : 1
V	38	8,33	32	7,02	70	15,35	0,84 : 1
VI	33	7,24	23	5,04	56	12,28	0,69 : 1
VII	25	5,48	18	3,95	43	9,43	0,72 : 1
VIII	16	3,51	9	1,97	25	5,48	0,56 : 1
IX	10	2,19	3	0,66	13	2,85	0,31 : 1
Toplam	219	48,03	237	51,97	456	100,00	1,08 : 1

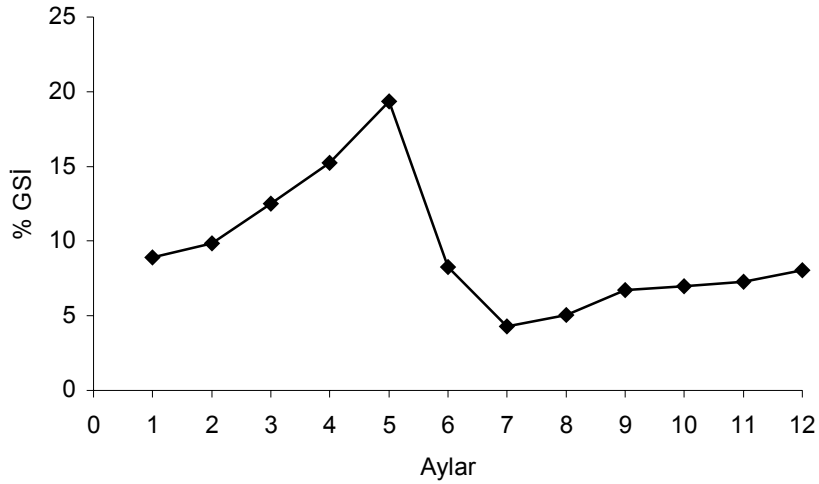
Tablo 1'den dişi ve erkeklerde IV. ve V. yaş bireylerinin dominant olduğu anlaşılmaktadır. Populasyon genelinde genç yaşlarda erkekler, ileri yaşlarda ise dişi

bireyler sayısal çoğunluktadır. Hirfanlı Baraj Gölü *Cyprinus carpio* populasyonunda erkek bireyler III., dişiler ise III.-IV. yaşlarında cinsel olgunluğa erişmektedirler.

Hirfanlı Baraj Gölü'nde yaşayan *Cyprinus carpio*'nun üreme zamanını belirlemek amacıyla 184 adet dişi bireyin ovaryum ağırlıklarından hareketle aylara göre gonadosomatik indeks değerleri çıkarılmıştır (Tablo 2 ve Şekil 2).

**Tablo 2.** Hirfanlı Baraj Gölü'nde Yaşayan *Cyprinus carpio*'da GSİ Değerlerinin Aylık Değişimi

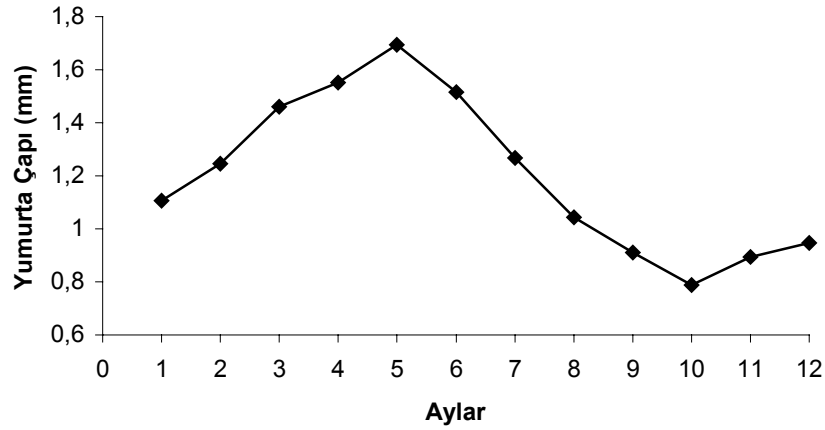
AYLAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N	9	11	16	23	20	28	17	15	12	15	8	10
GSİ	8,92 ± 2,14	9,85 ± 3,18	12,48 ± 3,18	15,26 ± 2,75	19,37 ± 2,75	8,26 ± 1,14	4,29 ± 1,92	5,04 ± 0,57	6,74 ± 0,82	6,97 ± 1,05	7,26 ± 0,93	8,04 ± 0,87
SH	0,713	0,612	0,795	0,573	0,254	0,362	0,237	0,147	0,236	0,713	0,328	0,275



**Şekil 2.** Hirfanlı Baraj Gölü'nde Yaşayan *Cyprinus carpio*'da GSİ Değerlerinin Aylara Göre Değişimi

En düşük GSİ değeri Ağustos, en yüksek ise Mayıs ayında saptanmıştır. En hızlı artış Nisan ayından Mayıs'a geçişte, en hızlı düşüş ise Mayıs ayından Hazirana geçişte saptanmıştır.

Tablo 2'deki değerler ve Şekil 2'deki değişimlerden yumurtlamanın Mayıs ayından başlamak üzere Temmuz ortalarına kadar sürdüğü anlaşılmaktadır. Ovaryumları incelenen 184 *Cyprinus carpio*'dan elde edilen yumurtaların çaplarına ait ortalama değerlerin aylara göre değişimi Tablo 3'de verilmiş ve grafik ile de ifade edilmiştir (Şekil 3).



**Şekil 3.** Hirfanlı Baraj Gölü'nde Yaşayan *Cyprinus carpio*'da Ortalama Yumurta Çapı Değerlerinin Aylara Göre Değişimi

Yumurta çapı Ekim ayında en küçük değerinde iken, düzenli bir yükselme ile Mayıs ayında en yüksek değere ulaşmaktadır. Yumurta çapındaki en hızlı düşüş Haziran ayından Temmuz'a geçişte olmaktadır. 184 *Cyprinus carpio* bireyine ait ortalama yumurta çapı ise 1,201 mm olarak saptanmıştır.

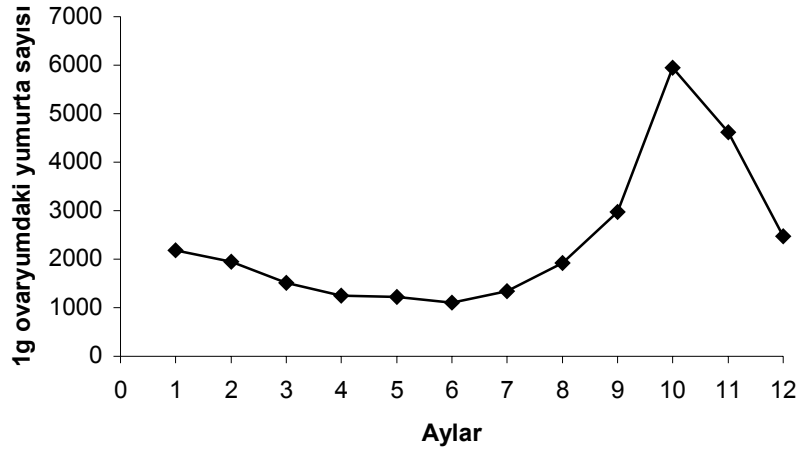
**Tablo 3.** Hirfanlı Baraj Gölü'nde Yaşayan *Cyprinus carpio*'da Ortalama Yumurta Çapı Değerlerinin Aylara Göre Değişimi

AYLAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N	9	11	16	23	20	28	17	15	12	15	8	10
Yumurta çapı (mm)	1,105	1,246	1,460	1,551	1,694	1,516	1,268	1,044	0,910	0,788	0,894	0,946
SH	0,033	0,058	0,022	0,028	1,104	0,118	0,139	0,094	0,089	0,061	0,075	0,055

*Cyprinus carpio*'nun yumurtlama zamanını saptamak için ayrıca balıkların ovaryumundan alınan 1 g'lık parçadaki ortalama yumurta sayısının aylara göre değişimi incelenmiştir (Tablo 4, Şekil 4).

**Tablo 4.** Hirfanlı Baraj Gölü'nde Yaşayan *Cyprinus carpio*'da 1 g'lık Ovaryum Parçasındaki Yumurta Sayısının Aylara Göre Değişimi

AYLAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N	9	11	16	23	20	28	17	15	12	15	8	10
1 g ov.daki yum.say.	2190	1944	1514	1246	1227	1105	1342	1918	2972	5941	4614	2470
SH	37,62	29,43	21,72	18,75	18,02	13,44	12,07	14,21	24,75	78,85	60,19	53,74



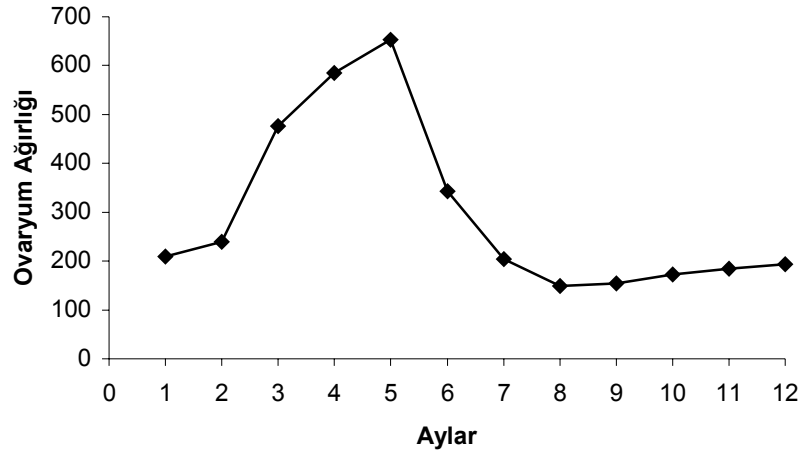
**Şekil 4.** Hirfanlı Baraj Gölü'nde Yaşayan *Cyprinus carpio*'da 1 g'lık Ovaryum Parçasındaki Yumurta Sayısının Aylara Göre Değişimi

1 g ovaryumdaki yumurta sayısı Ekim ayında en yüksek değerde olup, ilerleyen aylarda azalarak Haziran ayında en düşük değere ulaşmaktadır.

Ovaryum ağırlığının aylara göre değişimi incelendiğinde (Tablo 5, Şekil 5) en düşük değerin Ağustos ayında olduğu görülmektedir. Bu aydan itibaren artış gösteren ovaryum ağırlıkları Mayıs ayında en yüksek değerini almaktadır.

**Tablo 5.** Hirfanlı Baraj Gölü'nde Yaşayan *Cyprinus carpio*'da Ovaryum Ağırlığının Aylara Göre Değişimi

AYLAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N	9	11	16	23	20	28	17	15	12	15	8	10
Ovaryum ağırlığı	210	239	476	585	653	343	204	149	154	173	185	193
SH	2,74	3,93	3,74	1,07	0,66	0,89	1,29	0,93	0,87	1,14	1,49	1,88



**Şekil 5.** Hirfanlı Baraj Gölü'nde Yaşayan *Cyprinus carpio*'da Ovaryum Ağırlığının Aylara Göre Değişimi

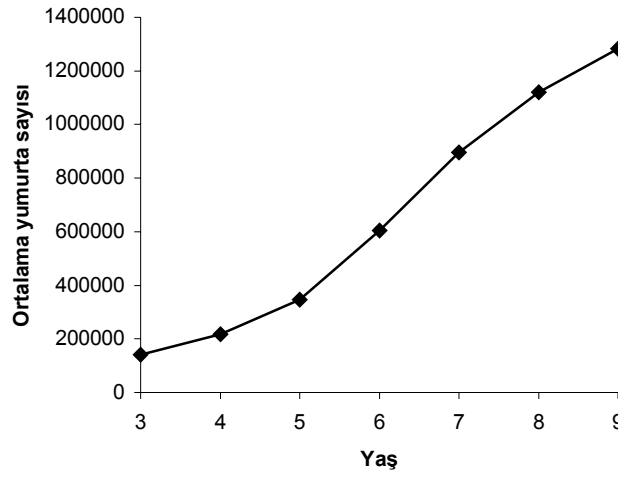
Hirfanlı Baraj Gölü *Cyprinus carpio* populasyonunda % GSİ, yumurta çapı ve ovaryum ağırlığı değerlerinin Mayıs ayında en yüksek, 1 g ovaryum parçasındaki yumurta sayısının ise en az olması yumurtlamanın büyük ölçüde Mayıs ayı sonlarında başladığını göstermektedir. Yumurtlamanın Temmuz ayı ortasına kadar sürdüğü yapılan avlamalarda gözlenmiştir.

Yumurta veriminin saptanması için 184 *Cyprinus carpio*'nun ovaryumlarında bulunan toplam yumurta sayısından yararlanılmıştır. Yumurta sayısının yaşlara göre dağılımı incelendiğinde (Tablo 6, Şekil 6) yaş ilerledikçe yumurta sayısının da arttığı anlaşılmaktadır. En fazla yumurta sayısı IX. yaşta bulunmakla birlikte, en hızlı yumurta artışı VI. yaşa geçişte görülmüştür.



**Tablo 6.** Hirfanlı Baraj Gölü'nde Yaşayan *Cyprinus carpio*'da Yumurta Sayısının Yaşlara Göre Değişimi

YAŞ	N	Ç.B (mm)	W (g)	Ortalama Yumurta Sayısı	SH
III	26	324	524	141 346 ± 9 818	1 925,43
IV	41	361	726	217 419 ± 1 098	171,47
V	38	413	977	346 055 ± 18 214	2954,70
VI	33	452	1386	605 418 ± 28 054	4 883,57
VII	25	492	1848	896 740 ± 49 587	9 917,40
VIII	16	525	2273	1 120 748 ± 112 084	28 021,00
IX	10	552	2993	1 282 446 ± 136 845	43 274,18
Toplam	189	-	-	658 596 ± 82 425	5995,53

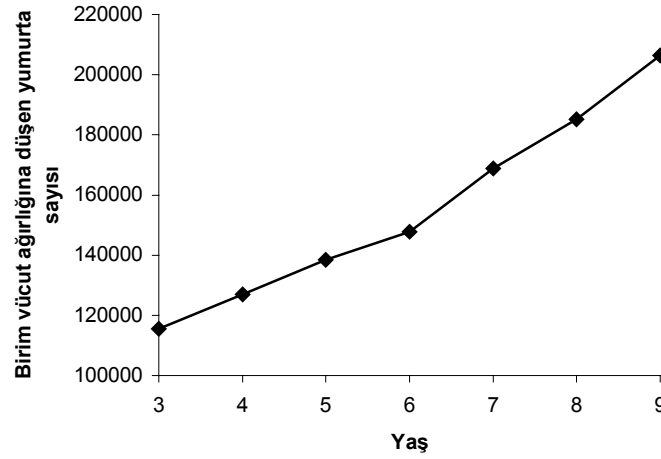
**Şekil 6.** Hirfanlı Baraj Gölü'nde Yaşayan *Cyprinus carpio*'da Yumurta Sayısının Yaşlara Göre Değişimi

Yumurta verimliliğini saptayabilmek için birim vücut ağırlığına (kg) düşen ortalama yumurta sayısı (mutlak verimlilik) kullanılmış, elde edilen veriler Tablo 7'de verilmiş ve grafik ile de (Şekil 7) ifade edilmiştir.

*Cyprinus carpio* bireylerinde yaş ilerledikçe birim vücut ağırlığına (kg) düşen yumurta sayısının da genel olarak arttığı anlaşılmaktadır.

**Tablo 7.** Hirfanlı Baraj Gölü'nde Yaşayan *Cyprinus carpio*'da Birim Vücut Ağırlığına (kg) Düşen Yumurta Sayısının Yaşlara Göre Değişimi

YAŞ	N	Birim vücut ağırlığına (kg) düşen yumurta sayısı	SH
III	26	115 442 ± 4 126	809,17
IV	41	126 935 ± 6 820	1065,10
V	38	138 540 ± 7 214	1170,26
VI	33	147 692 ± 13 624	2371,63
VII	25	168 904 ± 16 029	3205,80
VIII	16	185 243 ± 19 355	4838,75
IX	10	206 467 ± 26 683	8437,90
Ortalama	189	155 603 ± 16 768	1217,51



**Şekil 7.** Hirfanlı Baraj Gölü'nde Yaşayan *Cyprinus carpio*'da Birim Vücut Ağırlığına (kg) Düşen Yumurta Sayısının Yaşlara Göre Değişimi

#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Hirfanlı Baraj Gölü *Cyprinus carpio* populasyonunda erkek bireylerin II., dişilerin ise III.-IV. yaşlarında cinsel olgunluğa eriştikleri saptanmıştır. *Cyprinus carpio* 'nun erkek ve dişi bireylerinin eşeyssel olgunluğa erişme yaşı Eber Gölü'nde III. yaş (11); Çavuşçu Gölü'nde sırasıyla IV. ve V. yaşlar (12); Beyşehir Gölü'nde III. ve IV. yaşlar (14);

Eğirdir Gölü ve Beyşehir Gölü III. yaş (13); Apa Baraj Gölü 'nde sırasıyla III. ve IV. yaşlar (16); Kapulukaya Baraj Gölü'nde de III. ve III.-IV. yaşlar (26) olarak bildirilmiştir. Bu tür, Köyceğiz Lagün Sistemi ve Bafra Balık Göllerinde daha erken yaşta eşeyssel olgunluğa ulaşmaktadır. Bu farklılıkta lokalitelerin fiziksel ve kimyasal koşullarının, iklim ve beslenme faktörünün etkili olduğu düşünülmektedir.

Hirfanlı Baraj Gölü'nde yaşayan *Cyprinus carpio*'nun üreme zamanı Mayıs ayının sonlarında başlayıp Temmuz ayının ikinci yarısına kadar sürmektedir. Yumurtaların büyük bir kısmı Haziran ayı içinde bırakılmakta, ancak bu işlem aralıklı olarak Temmuz ayı başlarına kadar sürmektedir.

Hirfanlı Baraj Gölü'ndeki *Cyprinus carpio* 'nun yumurta çapı 0,788 mm ile 1,694 mm arasında değişmektedir. Ortalama yumurta çapı ise 1,201 olarak hesaplanmıştır. Yumurta çaplarının gelişimi ile %GSİ değerlerinin değişimi arasında bir paralellik bulunması ve Mayıs ayında en yüksek değere ulaşmaları yumurtlama döneminin Mayıs ayından itibaren başladığı bulgusunu desteklemektedir. Diğer bazı araştırmacıların *Cyprinus carpio* için değişik lokalitelerde saptadıkları ortalama yumurta çapları, bu araştırma ile karşılaştırma yapmak amacıyla Tablo 8'de verilmiştir.

**Tablo 8.** *Cyprinus carpio*'da Ortalama Yumurta Çaplarının Diğer Araştırmacıların Verileriyle Karşılaştırılması

ARAŞTIRICI	ARAŞTIRMA ALANI	ORT.YUM.ÇAPI (mm)
Karabatak (1973)	Mogan Gölü (Ankara)	1,300
Erdem (1982)	1-Eber Gölü (Afyon)	1,472
Erdem (1983 b)	2-Eğirdir Gölü (Isparta)	1,356
	3-Beyşehir Gölü (Konya)	1,315
	4-Çavuşçu Gölü (Konya)	1,503
Erdem (1988)	5-Tödürge Gölü (Sivas)	1,285
Yerli (1989)	Köyceğiz Lagün Sistemi (Muğla)	1,005
Çetinkaya (1991)	Akşehir Gölü (Konya)	1,182
Aksun (1992)	Bafra Balık Gölleri (Samsun)	1,260
Yılmaz (1994)	Kapulukaya Baraj G. (Kırıkkale)	1,236
Bu çalışmada (1999)	Hirfanlı Baraj Gölü (Kırşehir)	1,201

Hirfanlı Baraj Gölü'nde ovaryum ağırlıklarının aylık değişimleri incelenmiş ve en düşük ağırlık Ağustos ayında, en yüksek ağırlık da Mayıs ayında saptanmıştır. *Cyprinus carpio* için bu çalışmada elde edilen %GSİ değerleri, ovaryum ağırlıklarının ve

yumurta çaplarının aylara göre değişimleri birlikte incelendiğinde, aynı yönde artma ve azalma gösterdikleri saptanmıştır. Bu kriterlere ilişkin bulgular arasındaki uyum; üreme zamanı, yumurta bırakma zamanı, yeni yumurta oluşumunun başlangıcı gibi üremeye ilişkin konular hakkında elde edilen sonuçların güvenilirliğini artırmaktadır. %GSİ, ovaryum ağırlığı ve yumurta çaplarının aylık değişimlerinin birbirine paralellik gösterdiği Şekil 2, Şekil 3 ve Şekil 5'te daha açık olarak anlaşılmaktadır.

Balıklarda yaş ilerledikçe vücut ağırlığının arttığı bilinmektedir. Tablo 7 ve Şekil 7'den yaşla birlikte yumurta sayısının da arttığı anlaşılmaktadır.

Balıklarda yumurta verimi türe, büyüklüğe, genetik faktörlere ve başta beslenme olmak üzere çeşitli çevre koşullarına bağlı olarak değişmektedir.

*Cyprinus carpio* çok sayıda yumurta ürettiğinden bu çalışmada yumurta verimliliğinin saptanmasında mutlak verimlilik ele alınmıştır.

Birim vücut ağırlığına göre, yumurta sayısı, genellikle kg canlı ağırlık başına yumurta verimliliği olarak tanımlanmakta ve herhangi bir balığın yumurta verimliliği bu şekilde belirtilmektedir (30).

Hirfanlı Baraj Gölü'nden avlanan 184 adet dişi *Cyprinus carpio*'nun kg canlı ağırlık başına yumurta verimliliği, ortalama 155.603 olarak saptanmıştır.

*Cyprinus carpio* için ortalama yumurta verimliliği, kg canlı ağırlık başına, Eğirdir Gölü'nde 177.110; Beyşehir Gölü'nde 191.110 ve Çavuşçu Gölü'nde 186.330 adet olarak saptanmıştır. Bu değerler, Hirfanlı Baraj Gölü sazanları için elde edilen değerden yüksektir. Kapulukaya Baraj Gölü sazanları için kg canlı ağırlık başına ortalama yumurta verimliliği 154.431; Tödürge Gölü'nde 135.233; Akşehir Gölü'nde ise 25.083 olarak saptanmıştır. Bu değerler ise Hirfanlı Baraj Gölü sazanları için saptanan değerden daha düşüktür.

*Cyprinus carpio*'nun kg canlı ağırlık başına ortalama yumurta verimliliği çeşitli araştırmacılarca 100.000 - 200.000 (31) ; 200.000 -300.000 (32); 120.000 olarak (33) belirtilmiştir. Ayrıca, *Cyprinus carpio* 'da dişinin yaş ve büyüklüğüne bağlı olarak bir kerede bırakılan yumurta sayısının 1.000.000-1.600.000 arasında (34) olduğu kaydedilmiştir.

Hirfanlı Baraj Gölü'nde yürütülen bu çalışma sonunda elde edilen bulgulara göre aşağıdaki görüşler önerilmektedir:

1. Bu araştırmada *Cyprinus carpio* için IX. yaştan daha yaşlı bireyler avlanılamamıştır. Yaşlı birey sayısının çok az olması gölde yoğun bir avcılık baskısı olduğunu düşündürmektedir. Bu avcılığın, üreme dönemleri de dahil, her türlü av aracı ile yapıldığı gözlenmiştir. Bu nedenle ekonomik balıkların popülasyon yoğunluğu giderek azalmakta olup, bunlar tehdit altındadır.

Balık popülasyonlarında ekonomik öneme sahip türlerin üreme dönemini geçirdikten sonra avlanmaları, popülasyonun geleceği için önemli bir faktördür. Bu nedenle balıkların üremelerine fırsat verilmeli, üreme dönemi süresince tüm yetkili kurumlarca av yasağı denetlenmelidir.

2. Bütün balık popülasyonları için, avlamada kullanılan ağ gözü açıklığının en az bir kez yumurta bırakmış bireyler ve daha büyükleri yakalayabilecek şekilde ayarlanması gereklidir. Bu çalışmaya göre, *Cyprinus carpio* için 55 mm'den daha küçük göz açıklığı olan ağların kullanılmaması gerektiği uygun görülmektedir.

3. Araştırma süresince Hirfanlı Baraj Gölü'nde baskın olan balık türünün *Tinca tinca* olduğu gözlenmiştir. Bunda en önemli etkenin *Cyprinus carpio*'nun yoğun avlanması sonucu beslenme rekabeti olmayan bir ortamın oluşmuş olması düşünülmektedir. Bu nedenle *Tinca tinca* popülasyonunun dengeye gelecek şekilde azalması gerekmektedir.

4. Yöre halkının önemli geçim kaynaklarından birisi balıkçılıktır. Ancak bunun bilimsel temellere oturtulması gerekmektedir. Bu nedenle cezaî tedbirlerin yanı sıra balıkçıların ve yöre halkının eğitilmesine önem verilmelidir. Bu konuda tüm ilgili kurumların birlikte çalışması sağlanmalıdır.

#### KAYNAKLAR

1. T.C. Başbakanlık DİE, Su Ürünleri İstatistikleri 1991 Fishery Statistics, Yayın No: 1583, Ankara, 1991.
2. Erdem, Ü., Eğirdir, Beyşehir ve Çavuşçu Gölleri Sazan (*Cyprinus carpio* L.) Popülasyonları Üzerinde Gelişme, Üreme ve Bazı Vücut Özellikleri Bakımından Karşılaştırmalı Bir Araştırma, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Konya, 1982.
3. Slastenenko, E., Karadeniz Havzası Balıkları (Çev.: Altan, H.), E.B.K. Um. Müd.Yayımları, s. 711, 1956.
4. Numann, W., Anadolu'nun Muhtelif Göllerinde Limnolojik ve Balıkçılık İlmî Bakımından Araştırmalar ve Bu Göllerde Yaşayan Sazanlar Hakkında Özel Bir Etüd, İst. Üniv., Fen Fak., Hidrobiyol, Monografi 7, s. 114, 1958.

5. Tanyolaç, J., Some Aspects of Local Populations of Freshwater Fishes in The Surroundings of Ankara, Communications, C 3, 13, 65-100, 1968.
6. Karabatak, M., Mogan Gölü'ndeki Sazan *Cyprinus carpio* L.'nin Üreme Biyolojisi, Master Tezi, A.Ü. Fen Fakültesi, Ankara, s. 43 (Yayınlanmamış), 1973.
7. Kolat, N., Ankara-Beytepe Göletinde Yetiştirilen Kültür ve Yerli Sazanların Boy-Ağırlık İlişkileri ve Gelişim Faktörleri, TÜBİTAK, VI. Bilim Kongresi, VHAG Tebliğ Özetleri, 86, Ankara, 1977.
8. Çelikkale, M. S., Ahrensburg ve Dinkelsbühe Aynalı Sazan Hatlarının Aynı Çevre Koşullarındaki Büyüme ve Döl Verimi Özelliklerinin Karşılaştırılması Üzerinde Araştırmalar, VI. Bilim Kongresi (TÜBİTAK-VHAG), Tebliğ Özetleri, Ankara, 82, 1977.
9. Sarihan, E., Seyhan Barajı Balık Üretim İstasyonunda Yetiştirilen Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L.)'ın Büyümesi, Gonad Gelişmesi, Yumurta Verimliliği ve Bazı Vücut Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, Ç. Ü. Ziraat Fak. Yıllığı, Yıl: 9, Sayı: 4, s. 313-335, 1978.
10. Alpbaz, A. ve Hoşsucu, H., Göl marmara Sazanının (*Cyprinus carpio* L.) Gelişmesi ve Vücut Yapısı Üzerine Bir Araştırma, E.Ü. Zir. Fak. Derg., 16, 3, 19-29, 1979.
11. Erdem, Ü., Eber Gölü Sazan (*Cyprinus carpio* L. 1758) Populasyonunda Büyüme Oranı ve Bazı Üreme Özellikleri, Selçuk Üniv. Fen Fak. Derg., B, Biyoloji, 2, 91-105, 1982.
12. Erdem, Ü., Çavuşçu (Ilgın) Gölündeki Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) 'ın Büyüme Oranları, Boy-Ağırlık İlişkisi, Kondüsyon Katsayısı ve Üreme Yaşı Üzerine Araştırmalar, C.Ü. Fen Ed. Fak. Derg., 1, 1, 9-17, 1983 a.
13. Erdem, Ü., Eğirdir, Beyşehir ve Çavuşçu Göllerindeki Sazan (*Cyprinus carpio* L. 1758) Populasyonları Üzerine Karşılaştırmalı Bir Araştırma, Doğa (VHAG), 7, 167-173, 1983 b.
14. Sarihan, E., Tekelioğlu, N. ve Ercan, I., Akşehir Gölü Sazan (*Cyprinus carpio* L.) 'ları Üzerine Bir Araştırma Ç. Ü. Zir. Fak. Yıllığı, 14, 1, 3-11, 1983.
15. Erdem, Ü., Beyşehir Gölündeki Sazan (*Cyprinus carpio* L. 1758) 'ın Büyüme Oranları, Boy-Ağırlık İlişkisi, Kondüsyon Katsayısı ve Üreme Yaşı Üzerine Araştırmalar, Doğa, Az, 8, 1, 61-65, 1984 a.
16. Erdem, Ü., Apa Baraj Gölündeki Sazan (*Cyprinus carpio* L. 1758) Populasyonunun Gelişmesi, Üreme Yaşı, Kondüsyonu ve Meristik Özellikleri Üzerine Araştırmalar, C. Ü. Fen Bil. Derg., 2, 31-41, 1984 b.
17. Hoşsucu, H. ve Hag, M. S., Sazan Yumurtalarının Gelişmesi Üzerinde Yumurtadan Çıkış Döneminin Etkileri, Ege Üniv. Su Ürünleri Yük. Okulu Su Ürünleri Derg., 1, 1, 32-36, 1984.
18. Ulutürk, T., Gökçeada Göletlerinde Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L.) Üretilmesi İle İlgili Araştırma, TÜBİTAK Proje No: VHAG-581, 1986.
19. Akyurt, İ., Almus Baraj Gölü Sazan (*Cyprinus carpio* L. 1758) Populasyonunun Gelişme Durumu, Boy-Ağırlık İlişkisi, Kondüsyon Faktörü ve Üreme Yaşı Üzerine Araştırmalar, Ç.Ü. Ziraat Fak. Derg., C 3, Sayı 1, 305-321, 1987.

20. Balık, S. ve Ustaoglu, M. R., Gölcük Gölündeki (Bozdağ-Ödemiş) Sazan (*Cyprinus carpio* L. 1758) Populasyonunun Üremesi ve Av Verimi Üzerinde Etkili Olan Faktörler, VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi Tebliğler, Cilt II, 656-671, 1987.
21. İkiz, R., Mamasın Baraj Gölündeki Sazan (*Cyprinus carpio* L.,1758) Populasyonunun Gelişmesi ve En Küçük Av. Büyüklüğünün Saptanması, Doğa (Zoooloji), 12, 1, 55-67,1988.
22. Ekmekçi, F. G., Sarıyar Baraj Gölündeki Ekonomik Öneme Sahip Balık Stoklarının İncelenmesi, H. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, Temmuz 1989.
23. Yerli, S.V., Köyceğiz Lagün Sistemi Ekonomik Balık Populasyonları Üzerine İncelemeler, H. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, Mayıs 1989.
24. Çetinkaya, O., Akşehir Gölü Sazan Populasyonu (*Cyprinus carpio* L. 1758) Üzerinde Araştırmalar II. Populasyonun Yapısı, Üreme ve Beslenme, Doğa Türk Zool Derg., Sayı 16, s. 30-42, 1992.
25. Demirkalp (Aksun), F. Y., Bafra Balık Gölleri (Balıkgölü-Uzungöl)'nde Yaşayan *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758, *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 ve *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus,1758)'nin Üreme Biyolojileri, Doğa Türk Zooloji Dergisi, 15, 311-322, 1992.
26. Yılmaz, M., Kapulukaya Baraj Gölü (Kırkkale)'nde Yaşayan Sazan (*Cyprinus carpio* L.,1758) ve İn Balığı (*Capoeta tinca* (Heckel, 1843))'nın Biyo-Ekolojik Özellikleri, Doktora Tezi, G. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1994.
27. Anonim, Hirfanlı Baraj Gölü Limnolojik Etüd Raporu,Ankara,1968.
28. Le Cren, E.D., The Length-Weight Relationship and Seasonal Cycle İn Gonad Weight and Condition İn The Perch (*Perca fluviatilis*), Animal Ecol., 20, 201-219, 1951.
29. Lagler, K. F., Freshwater Fischery Biology, W. M. C. Brown Company, Iowa, 421 p, 1966.
30. Huet, M., Textbook of Fish Culture, Breeding and Cultivation, Fishing News (Bock) Ltd., 1971.
31. Sarıkaya, İ., Sazan Balığı, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Su Ürünleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 7, Güneş Matbaacılık T.A.Ş., s. 33, Ankara, 1976.
32. Atay, D., İçsu Balıkları ve Üretim Tekniği, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları: 1035, Ders Kitabı: 300, Ankara Üniversitesi Basımevi, s. 467, Ankara, 1987.
33. Geldiay, R. ve Balık, S., Türkiye Tatlısu Balıkları, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 97, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, s. 519, 1988.
34. Kuru, M., Omurgalı Hayvanlar, Palme Yayınları, Fen ve Mühendislik Serisi: 145, Ankara, 1999.