

Eğirdir Gölündeki Sudak (*Stizostedion lucioperca* (L., 1758))'ın Üreme Özellikleri

Zehra Arzu BECER, Ramazan İKİZ
Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Eğirdir-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 18.03.1997

Özet: Eğirdir Gölündeki Sudak (*Stizostedion lucioperca* (L., 1758)) Populasyonunun üreme özellikleri incelenmiştir. I. ve II. yaş grupları, populasyonunun en kalabalık fert topluluğunu oluşturmuştur. Eşeyel olgunluk yaşı her iki eşeyde I ve II olarak belirlenmiştir. Eşeyel olgunluk büyüklüğü her iki eşey için hemen hemen aynı olup üreme periyodu Nisan- Mayıs aylarıdır. Olgun yumurta çapı 0.70-0.80 mm, ortalama bireysel yumurta verimi 14066-123624 adet arasında değişmiştir. Yumurta sayısı (F) ile vücut uzunluğu (LF), vücut ağırlığı (W) ve gonad ağırlığı (GW) arasındaki ilişkiler, $\log F = -1,71813 + 3,55826 \log LF$, $\log F = 1,89837 + 1,10240 \log W$ ve $\log F = 3,64937 + 0,83832 \log GW$ olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Eğirdir Gölü, *Stizostedion lucioperca*, Üreme Özellikleri.

Reproductive Characteristics of Pikeperch (*Stizostedion lucioperca* (L., 1758)) in Eğirdir Lake

Abstract: The reproductive characteristics of the pike perch (*Stizostedion lucioperca* (L., 1758)) population of Eğirdir Lake were examined. Age group I and II were the largest population groups. Sexual maturity in both sexes was determined in age group I-II. Length in sexual maturity for both sexes was very similar. The spawning period takes place from April to June. Mean egg diameters varied from 0.70 to 0.80 mm. Mean individual fecundity varied from 14066 to 123624. The relationships between fecundity (F) - length (LF), weight (W) and gonad weight (GW) were estimated to be $\log F = -1,71813 + 3,55826 \log LF$, $\log F = 1,89837 + 1,10240 \log W$ and $\log F = 3,64937 + 0,83832 \log GW$.

Key Words: Eğirdir Lake, *Stizostedion lucioperca*, Reproductive Characteristics

Giriş

Eğirdir Gölüne 1955 yılında Sudak (*Stizostedion lucioperca*) aşılanmadan önce *Cyprinus carpio*, *Schizothorax prophyllax*, *Varicorhinus pestai*, *Acanthorutilus handlirschi*, *Vimba vimba*, *Thylognathus klatti*, *Aphanius chantrei*, *Cobitis taenia*, *Neomacheilus angorae*, *Pararhodeus niger* gölde doğal olarak yaşamaktaydı (1). Ancak göldeki balıklar üzerinde düzensiz ve dengesiz bir avcılığın yapılması, *C. carpio* ve *V. vimba* dışındaki türlerin sudak tarafından tüketilmesi veya uzaklaştırılması sonucu ekolojik denge bozulmuş, besin piramidi ters dönmüştür. Bugün Eğirdir Gölünde, toplumun büyük bir çoğunluğunu oluşturan 20-25cm boyundaki sudak bireyleri üzerinde yoğun bir avcılık yapılmaktadır (2). Bu çalışmada, olumsuz koşulların sudak toplumunu ne ölçüde etkilediği de ortaya konmaya çalışılmıştır.

Ülkemizde sudak'ın üremesiyle ilgili bazı çalışmalar mevcuttur. Akşiray (1) Eğirdir ve Mermere Göllerinde, Sarıhan (3) Eğirdir Gölünde, İkiz (4) Mamasın Baraj Gölünde, Sarıhan (5) Seyhan Baraj Gölünde, Karabatak (6) Hirfanlı Baraj Gölünde, Demirkalp (7) Bafra Balık Göllerinde, Sarı (8) Demirköprü Baraj Gölünde yaşayan *S. lucioperca* populasyonlarının üremesi üzerine çalışmalar yapmışlardır.

Materyal ve Metot

Araştırma materyali, Eğirdir Gölünden Eylül 1993-Ağustos 1994 tarihleri arasında, ayda 2 kez göle gidilerek temin edilmiştir. Örneklerin yakalanmasında 20, 25,30,35,40,45 mm göz açıklığındaki uzatma ağıları ve paraketa kullanılmıştır. Gölden avlanan 672 sudak bireyinin çatal boyları mm taksimatlı ölçme tahtası

kullanılarak ölçülmüş, vücut ağırlıkları miligrama hassas terazi ile tartılmıştır. Yaş tayini pul ve operkulum kemiklerinden yapılmıştır (9). Pullar preparat haline getirilerek binoküler mikroskop altında incelenmiş, daha sonra mikroprojeksiyonla kontrol edilmiştir.

İncelenen örneklerin eşeyi ve eşeyssel olgunluğu gonadların makroskopik olarak incelenmesiyle belirlenmiştir. Gonadosomatik indeks değerlerinin hesaplanmasında $G.S.İ = GW / BW \times 100$ denklemi kullanılmıştır (10). Burada G.S.İ.: Gonadosomatik indeksi, GW: Gonad ağırlığını, BW: vücut ağırlığını simgelemektedir. Ocak -Nisan 1994 tarihleri arasında gölden avlanan 46 adet olgun dişinin ovaryumlarında gravimetrik yöntemle yumurta sayımı yapılmıştır (11).

Her bireyin ovaryumunun 3 farklı bölgesinden toplam 20 adet yumurta alınmış ve 0.001 mm duyarlılıkta oküler mikrometre ile çapları ölçülmüştür. Her birey için ortalama yumurta çapı hesaplandıktan sonra aylara göre grafikleri çizilmiştir. Yumurta sayısı (F)-boy uzunluğu (LF), vücut ağırlığı (W) ve gonad ağırlığı (GW) arasındaki ilişkiler $\log F = \log a + b \log LF$, $\log F = \log a + b \log W$ ve $\log F = \log a + b \log GW$ formülleriyle gösterilmiştir.

Bulgular

Yaş ve Eşey Kompozisyonu

Populasyondan alınan fertlerin yaşları I ve VII arasında değişmiş, II. yaş grubu %53,57 ile baskın bulunmuştur. İncelenen 672 sudak bireyinin %48,82 (328)'nin dişi, %51, 18 (344)'nin erkek olduğu, eşeyler arasındaki farkın ise önemsiz ($P > 0.05$) olduğu saptanmıştır. I-IV

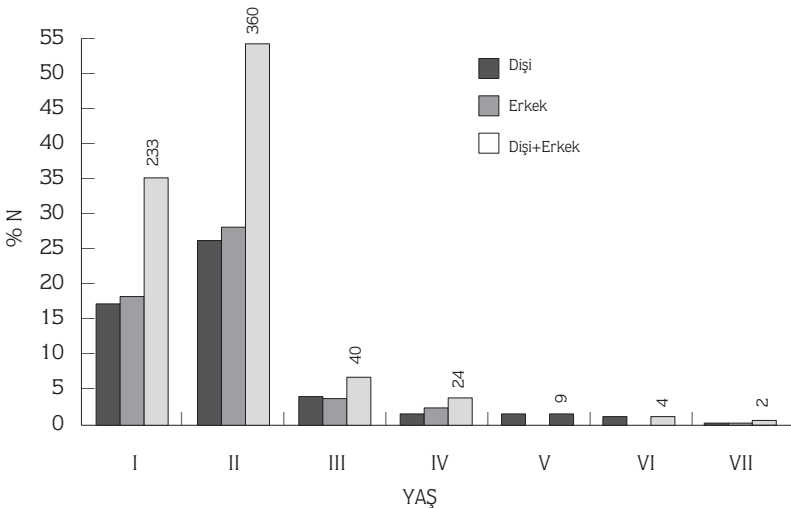
yaşlar boyunca erkeklerin, V-VII yaşlar boyunca dişilerin sayıca daha fazla olduğu belirlenmiştir. Yaş gruplarının toplam örnekteki dağılımı ve eşey oranları Şekil 1'de verilmiştir. Dişi bireylerin erkeklere oranı, 1: 1.04 olarak hesaplanmıştır.

Üreme Zamanı

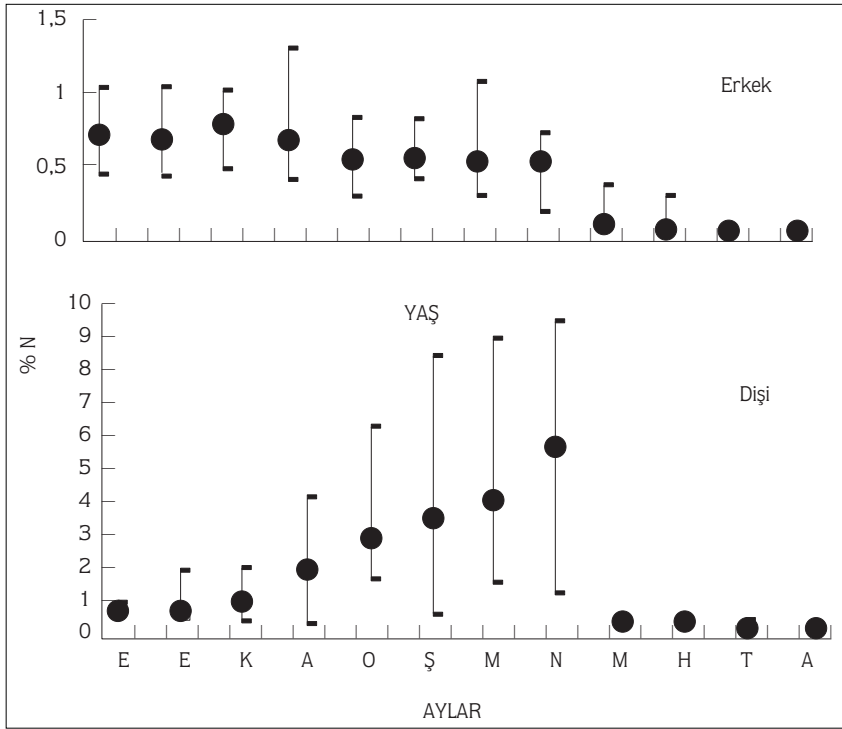
Eğirdir Gölündeki sudak toplumunun üreme zamanı, incelenen örneklerin gonadlarının yıllık gelişimini gösteren G.S.İ değerleri ile belirlenmiştir (Şekil 2). İlgili şekilde görüldüğü gibi Nisan ayında G.S.İ. değeri erkeklerde 0.055, dişilerde 0.575 ile en yüksek değere ulaşmaktadır. 1994 yılında yumurta ve spermelerini bırakmış ilk erkek ve dişi bireylere 21 Nisan'da yakalanan örnekler arasında rastlanmıştır. Bu dönemde su sıcaklığı 13.6°C olarak ölçülmüştür. Mayıs ayı sonunda tüm bireyler yumurta ve spermelerini bırakmış olduklarından, bu indeks dişilerde 0.068, erkeklerde 0.011 değerine düşmüştür.

Eşeyssel Olgunluk Yaşı ve Büyüklüğü

Populasyonun çoğunluğu 2+ yaşında eşeyssel olgunluğa ulaşmasına rağmen (♀ % 72; ♂ % 77); 1+ yaşındaki genç bireylerde de önemli oranlarda (♀, %56; ♂, % 67) olgunlaşmış bireyler görülmüştür. 3+ yaşında ise eşeyssel yönden olgunlaşmamış bireye rastlanmamıştır (Tablo 1). Her iki eşey de hemen hemen aynı boylarda eşeyssel olgunluğa ulaşmaktadır. 1+ yaşındaki bireyler arasında eşeyssel olgunluğa erişen en küçük erkek ve dişinin boyları 18.8-20 cm, ağırlıkları ise sırasıyla 74 ile 86 g olarak bulunmuştur.



Şekil 1. Elde Edilen Örneklere Göre Sudaklarda Yaş ve Eşey Kompozisyonu



Şekil 2. Sudak Bireylerinin Aylara Göre Ortalama G.S.İ. Değerleri

Tablo 1. Eğirdir Gölü Sudak Örneklerinde Yaş ve Boy Gruplarına Göre Bireylerin Olgunlaşma Oranları (%).

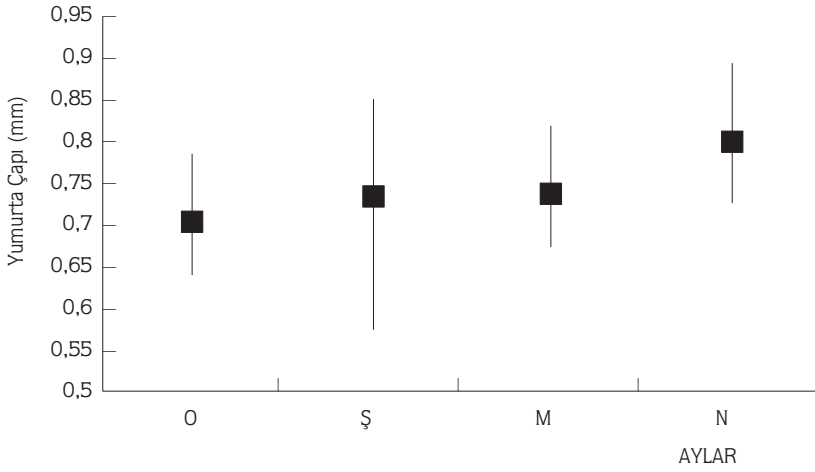
		YAŞ								
		I	II	III	IV	V				
N		112	173	21	9	8				
♀ (%)		56	72	100	100	100				
N		121	187	19	15	1				
♂ (%)		67	77	100	100	100				
		BOY (cm)								
		20	22	24	26	28	30	32	34	36
N		44	125	57	26	23	9	4	4	7
♀ (%)		52	62	82	70	60	66	75	100	100
N		75	143	45	23	12	7	8	5	-
♂ (%)		62	74	84	82	83	100	100	100	-

Yumurta çapı

Ocak 1994-Nisan 1994 tarihleri arasında gölden elde edilen 46 adet sudak bireyinin aylık olarak ölçülen yumurta çapı değerleri ile yumurta sayısı arasındaki ilişki Şekil 3'te verilmiştir. Yumurtaların en yüksek büyüklüğe, G.S.İ. değerlerinde olduğu gibi Nisan ayında ulaştıkları görülmüştür. Olgun yumurtaların çapı 0,70 ile 0,80 mm arasında değişim göstermiştir.

Yumurta verimi (Fekondite)

Boy ve ağırlığının artmasına bağlı olarak, yaşın da ilerlemesiyle birlikte yumurta sayısında bir artış görülmüştür. Ocak-1994 -Nisan 1994 tarihleri arasında yapılan yumurta sayımlarında bireysel yumurta veriminin 7613 ile 126511 arasında değiştiği saptanmıştır. İncelenen dişilerin yaş, ortalama çatal boy, ortalama vücut ağırlığı ve gonad ağırlığına göre saptanan bireysel



Şekil 3. Eğirdir Gölündeki Sudakların Aylara Göre Yumurta Çapı Değerleri

yumurta sayıları değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Tabloda da görüleceği gibi I yaşındaki bir dişi sudak ortalama 14066 yumurta verirken, IV yaşındaki bir dişi birey 123624 yumurtaya sahiptir. Ayrıca, dişi bireylerin vücut uzunluğuna göre hesaplanmış olan yumurta sayıları (F/LF) 612 ile 2929 adet arasında, vücut ağırlıklarına göre saptanmış olan yumurta sayıları da (F/W) 134 ile 156 adet arasında değişmiştir.

Bireysel yumurta verimleri ile boy, ağırlık ve gonad ağırlığı arasında pozitif ilişkiler bulunmuş ve bu ilişkilerle ilgili denklemler;

$$\text{LogF} = -0,71613 + 3,55826 \log\text{LF} \quad r = 0,85140$$

$$\text{LogF} = 1,89837 + 1,10240 \log\text{W} \quad r = 0,88696$$

$$\text{LogF} = 3,64937 + 0,83832 \log\text{GW} \quad r = 0,91500$$

şeklinde belirlenmiştir. Bu ilişkilere ait regrasyon eğrileri Şekil 4,5,6'da göstermiştir.

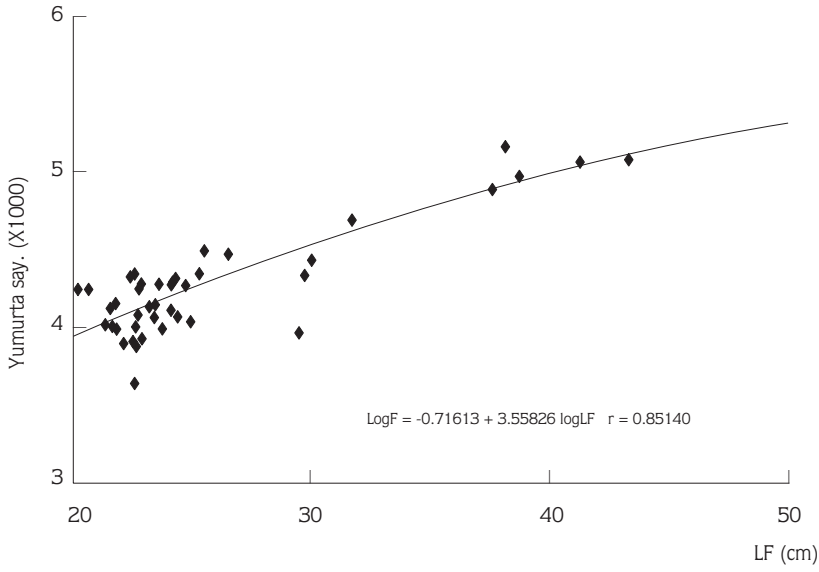
Tartışma ve Sonuç

Balık türlerinin buldukları ortamdaki yumurtlama periyodu, eşeyssel olgunluk yaşı ve yumurta veriminin bilinmesi ve bunlardan destek alınarak belirlenen en küçük av büyüklüğü ve avlanma mevsimiyle ilgili bilgiler o türün mevcut stoklarının korunmasını sağlayan önemli bilgilerdir.

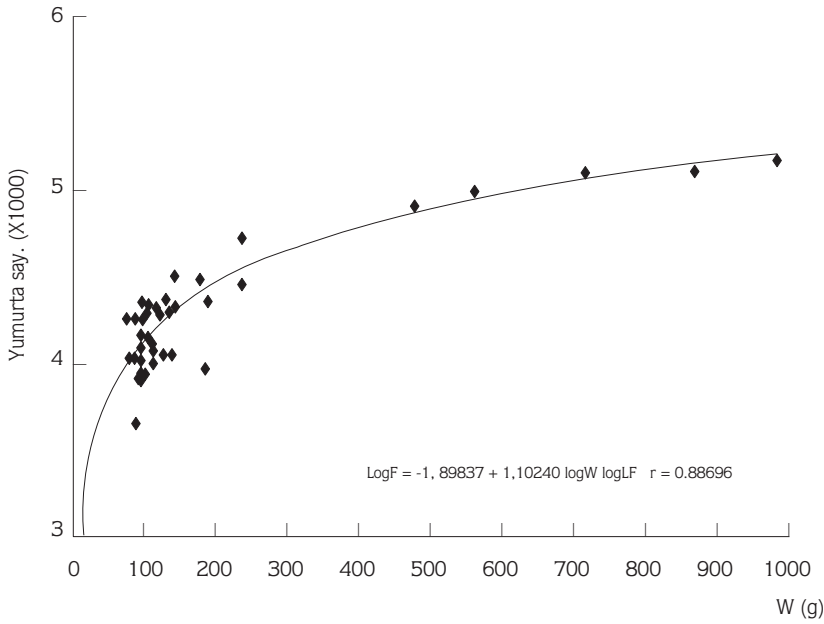
Bu araştırmada incelenen 672 sudak bireyinin yaşları I-VII arasında bulunmuş, II. yaş grubunun % 53,57 ile en yüksek oranda bulunduğu belirlenmiştir (Şekil 1). Ayrıca, popülasyondaki bireylerin eşey oranı % 48,82 dişi ve %51,18 erkek olarak bulunmuştur. Bununla birlikte eşeyler arasındaki farkın istatistiki açıdan önemli olmadığı görülmüştür. ($P > 0,05$). Mamasın Baraj Gölünde eşey oranı % 49,81 dişi ve % 50,19 erkek olarak saptanmıştır (4). Hirfanlı Baraj Gölünde 1974 yılı örneklerinde % 52,04 erkek, % 47,96 dişi ; 1975 yılı örneklerinde %51,20 erkek, %48,80 dişi olarak belirtilmiştir (6). Demirköprü Baraj Gölünde yakalanan örneklerin

Tablo 2. Eğirdir Gölü Sudaklarında Yaş Gruplarına Göre Tespit Edilen Yumurta Verimliliği (F).

Yaş Grubu	N	LF	W	GW	F	F/LF	F/W
I	24	22.83 ± 0.39 (20.1 - 29.6)	104.87 ± 5.17 (74 - 188)	4.09 ± 0.34 (1.56 - 8.70)	14066 ± 1245.48 (7613 - 31102)	612.11 ± 49.96 (336.85 - 1224.48)	134.80 ± 10.37 (79.76 - 241.86)
II	16	24.53 ± 0.64 (22.5 - 31.6)	127.06 ± 9.89 (88 - 237)	4.74 ± 0.52 (2.59 - 10.92)	18293.75 ± 2705.84 (4440 - 51516)	728.52 ± 86.01 (197.33 - 1630.25)	140.96 ± 12.68 (50.30 - 217.36)
III	4	36.00 ± 2.04 (29.9 - 38.6)	567.0 ± 156.13 (236 - 986)	36.70 ± 15.33 (11.48 - 79.84)	88986.75 ± 25457.23 (28126 - 151696)	2390.35 ± 628.83 (240.66 - 3992.0)	152.34 ± 11.60 (119.17 - 170.60)
IV	2	42.2 ± 1.00 (41.2 - 43.2)	795.5 ± 74.5 (721 - 870)	47.21 ± 3.51 (43.70 - 50.73)	123624 ± 2887 (120737 - 126511)	2929.49 ± 1.00 (2928.49 - 2930.50)	156.43 ± 11.02 (145.41 - 167.45)



Şekil 4. Eğirdir Gölündeki Sudakların Yumurta Sayısı-Vücut Uzunluğu İlişkisi

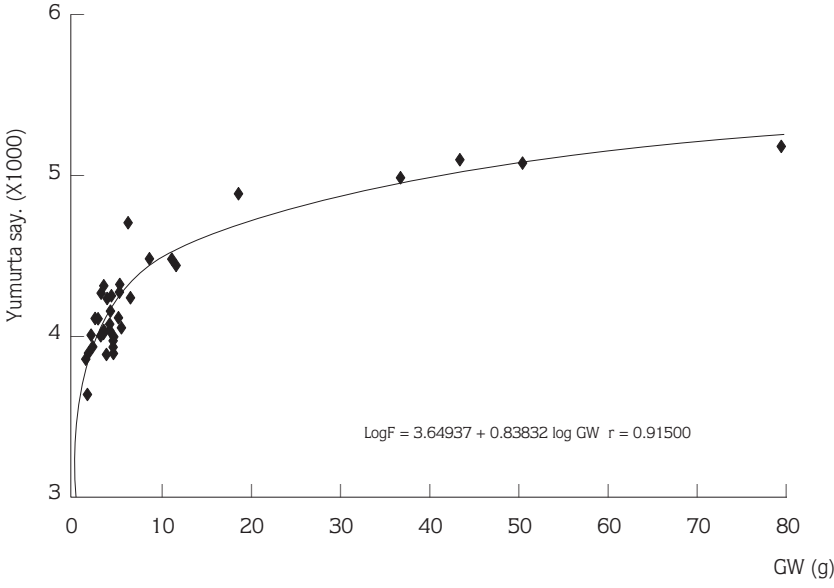


Şekil 5. Eğirdir Gölündeki Sudakların Yumurta Sayısı-Vücut Ağırlığı İlişkisi

%42,05'i dişi , % 57,95'i erkek bireylerden oluşmuştur (8).

Elde edilen örneklere göre hesaplanan G.S.İ. değerlerine bakılarak sudakların 15 Nisan - 15 Mayıs tarihleri arasında yumurta bıraktıkları belirlenmiştir (Şekil 2). 1974 yılında Eğirdir Gölünde yapılan çalışmada üreme periyodu Nisan-Mayıs(3), 1992 yılında yapılan çalışmada ise Nisan sonu - Mayıs başlangıcı (10) olarak belirlenmiştir. Aral ve Büyükhatipoğlu (12) Bafra Balık

Göllerinde üreme dönemini Şubat, Mart ve Nisan başı, Demirkalç (7) yine aynı gölde Nisan ayı-Haziran ayı ortası olarak belirtmişlerdir Akşiray (1) Eğirdir Gölünde Mayıs-Haziran, Mermere Gölünde ise Şubat sonu- Mart başı, Karabatak (6) Hirfanlı Baraj Gölünde Nisan ayı-Haziran sonu olarak belirtmişlerdir. Slastenenko (13) Karadeniz Havzasında sudakların üreme faaliyetlerini Mart ortasından Mayıs sonuna kadar sürdürdüklerini saptamıştır. Sarı (8) Demirköprü Baraj Gölünde üreme



Şekil 6. Eğirdir Gölündeki Sudakların Yumurta Sayısı-Gonad Ağırlığı İlişkisi

periyodunun Şubat başlarından Nisan ortalarına kadar sürdüğünü ortaya koymuştur.

Su sıcaklığı birçok balık türünde olduğu gibi sudakların üreme dönemini belirleyen başlıca etmen sayılır. Su sıcaklığındaki artışla yumurtaları bırakmaya başlarlar (14). Sudaklarda yumurtlama çoğunlukla 12°C - 13°C su sıcaklıklarında gerçekleşir (15). Eğirdir Gölünde su sıcaklığının 13.8 °C olduğu 21 Nisan 1994 tarihinde yumurtasını ve spermelerini dökmüş iki bireye rastlanmıştır. Willemsen (16) Hollanda'daki Ijssel gölünde sudak bireylerinin Nisan sonu - Mayıs başında ve 11-15°C su sıcaklıklarında üreme faaliyetine başladıklarını belirtmiştir.

Bu araştırma ile Eğirdir Gölünde dişi ve erkek sudak bireyleri için eşeyssel olgunluk yaşının I. ve II yaşlar olduğu, III. yaşta ise olgunlaşmamış bireye rastlanmadığı saptanmıştır (Tablo 1). Eğirdir Gölü sudakları için bireyleri için saptanan eşeyssel olgunluk yaşları Mamasın Baraj gölü (4), Demirköprü Baraj Gölü (8), Hirfanlı Baraj Gölü(6) ve Seyhan Baraj Gölü(5) (I. yaşta) ile uyum içinde olup, Mermere (1) ve Eğirdir Gölü sudakları için daha önce yapılan bir çalışmaya (3) göre bir yıl daha erken olgunlaşmaktadır.

Sudakların yine diğer balık türleri gibi eşeyssel olgunluğa erişmelerinde, buldukları ortamın ekolojik özellikleri, beslenme ve çevre koşulları etkili olmaktadır. Eğirdir Gölünde sudakların birçok değişik yörelerdekilere göre daha erken yaşta olgunlaşmasına içinde bulunduğu

koşullar etki etmektedir.

Eğirdir Gölünde sudakların besinini oluşturabilecek yem balıklarının yok denecek kadar azalmış olması, sudak toplumunun çoğunlukla genç bireylerden oluşması ve buna bağlı olarak her bireye düşen besin miktarının kısıtlı olması nedenlerinden dolayı önemli bir beslenme sorunu ile karşı karşıya olduğu varsayılmaktadır. Bu nedenle yavaş büyüyen bireylerden oluşan bir toplum haline geldiği kabul edilmektedir (2). Ayrıca, bu olumsuzlukların yanısıra sudakların barsaklarında olgun düzeyde görülen *Bucephalus polymorphus* adlı endoparazitin de balığın sınırlı sayıda besinine ortak olmak suretiyle, kondisyon düşüklüğüne neden olduğu bildirilmektedir (17). Nikolsky (18), ortamın besin, parazit ve hastalık etmenlerinin farklı büyümelere neden olduğunu ve bunun da üreme yaşı ile yumurta verimine etki ederek, bireysel değişimlere yol açtığını ileri sürmüştür.

Bu nedenle, Eğirdir Gölündeki sudakların nesillerinin sürekliliğini sağlayabilmek için, kendini bu fiziksel ve biyolojik koşullara ayarlayarak daha erken yaşlarda eşeyssel olgunluğa ulaşmaya yöneldikleri ileri sürülebilir.

Finlandiya'nın Helsinki bölgesindeki sudaklar yoğun olarak V-VI. yaşlarda ve 37 cm boyda (total); Taivassalo bölgesinde ise V. yaşta ve 39 cm boyda (total) eşeyssel olgunluğa ulaşmaktadır (19). Hollanda'daki Ijssel Gölünde ise sudaklar III. yaşta ve 37.5 cm boyda (total) eşeyssel olgunluk kazanmaktadır (16).

Bu çalışmada, Ocak 1994 ile Nisan 1994 tarihleri

arasında yumurta sayısı ve yumurta çapı ölçümleri yapılmıştır. Olgun yumurta çapı değerleri aylara göre 0.70 mm ile 0.80 mm arasında değişmiştir (Şekil 3). Demirkalp (7), Bafra Balık Göllerinde üreme döneminde alınan yumurta örneklerine göre ortalama yumurta çapını 1.03 mm, Aral ve Büyükhatipoğlu (12) 0.90 olarak saptamıştır. Sarı (8), Demirköprü Baraj gölünde yumurta çapını yaşlar itibarıyla 0.58mm ile 0.97 arasında değiştiğini belirlemiştir. Slstenenko (13), Karadeniz Havzasında ortalama yumurta çapını 1-1,5 mm , Deelder ve Willemsen (15), Avrupa'da 0.80-1.5 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

İncelenen sudak örneklerinde yumurta sayısı yaşlara göre 14066 ile 123624 adet arasında değişmiştir (Tablo 2). Bafra Balık göllerindeki sudak bireylerinde ortalama yumurta sayısı 153000 adet olarak bulunmuştur (12). Demirköprü Baraj gölündeki sudak popülasyonunun total fekonditesi ise 19275 ile 392982 adet yumurta arasında değişim göstermiştir (8).

İjssel Gölündeki sudaklarda yumurta sayısının uzunluğa bağlı olarak değiştiği, ortalama 40 cm boyundaki bireylerin 60000, 45 cm boyundaki bireylerin 120000 ve 50 cm boyundaki bireylerin 240000 adet yumurta bıraktığı belirtilmektedir (16).

Eğirdir Gölü sudaklarının yumurta verimliliği ile diğer su rezervuarlarındaki sudakların yumurta verimliliği karşılaştırıldığında, farklı sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Bu durum, farklı ekolojik koşullar içerisinde bulunmalarından kaynaklanabileceği gibi, farklı büyüklükteki bireylerin çalışılmasından da ileri gelebilir.

Aynı yaş, boy ve ağırlıktaki bireylerin yumurta sayıları arasında bireysel değişimler görüldüğü gibi, küçük boydaki bazı bireylerin yumurta sayılarının, kendisinden daha büyük bireylerin yumurta sayısından fazla olduğu da

görülmüştür. Yumurta verimliliğindeki bu farklılık, yumurta çapı ve gonad ağırlığı değerlerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Ocak 1994-Nisan 1994 ayları arasında elde edilen örneklerde yapılan yumurta sayımları sonucunda her yaş grubunun ortalama boy ve ağırlığına göre nisbi fekondite değerleri hesaplanmıştır (Tablo2). IV yaşında ve ortalama 42.2 cm boy, 795.5 g ağırlığındaki sudak bireylerinin boya göre oransal yumurta verimliliği 2929, ağırlığa göre 156 olarak bulunmuştur. İjssel Gölündeki sudaklarda her boy grubunun, ağırlığa göre oransal yumurta verimliliği değerleri hesaplanmış, örneğin 40 cm boydaki bireyindeki 109 adet, 45 cm boydaki bireyinki 152 adet ve 50 cm boydaki bireyinki ise 211 adet olarak hesap edilmiştir(16) Demirköprü Baraj Gölündeki sudakların birim çatal boya ve birim ağırlığa düşen yumurta sayısı yaklaşık 719-6517 yumurta / cm ile 40-172 yumurta / g olarak saptanmıştır (8). Sudakların yumurta verimliliği ve yumurta çapı üzerine ülkemizde yeterli çalışma olmadığından ve oransal yumurta verimliliği hesaplarının Eğirdir Gölünde ilk kez yapılması nedeniyle karşılaştırma yapılamamıştır.

Sonuç olarak Eğirdir Gölündeki sudak toplumundan daha ekonomik şekilde yararlanabilmek ve türün geleceğinin tehlikeye girmesinin önlenmesi amacıyla, her bireye yaşamı boyunca en az bir kez üreme şansının verilmesi ilkesinide göz önünde tutarak, tüm ferlerin kesinlikle üreyebildikleri III. yaş grubunun ortalama boyuna karşılık gelen 36(27-45) cm'den daha küçük bireylerin avlanmasına izin verilmemesi gerektiği görüşündeyiz. Ayrıca üreme dönemi olan Nisan- Mayıs aylarında avcılığın yapılmaması ve bu dönemdeki av yasalarına kesinlikle uyulması, Eğirdir Gölü sudak toplumunun ekonomik geleceği için zorunlu görülmektedir.

Kaynaklar

1. Akşiray, F., Bazı Türkiye Göllerine Aşıl原因 Sudak (*Lucioperca sandra* CUV.et VAL) Balıkları Hakkında . İstanbul Üniv. Fen Fak. Hidrobiyoloji Mec.: Seri A, 4(1,2), 4. Sayı 1,2, 104-113,1961.
2. Becer, Z. A., Eğirdir Gölü Sudak (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) Popülasyonunun Yapısı ve Gelişmesi Üzerine Bir Araştırma. Süleyman Demirel Üniv. Fen Bil. Enst.Yüksek Lisans Tezi, 63 s,1995.
3. Sarhan, E., Eğirdir Gölünde Yetiştirilmiş Olan Sudak (*Stizostedion lucioperca* (Linnaeus) 1758)'in Büyüme ve Ölüm Oranları. Ç.Ü.Zir.Fak.Yay.No:58, Bil. inc. ve Arş. Tez. No6, Adana, 43 s,1974.
4. İkiz, R., Mamasın Baraj Gölündeki Sudak (*Stizostedion lucioperca* Lin. 1758) Popülasyonunun Büyüme, Boy-Ağırlık İlişkisi ve Eşeyssel Olgunluk ile Kondisyonu Üzerine Bir Araştırma. VIII. Ulusal Biy. Kong. (3-5 Eylül 1986), II, 549-564,1987.

5. Sarıhan, E., Toral, Ö., Seyhan Baraj Gölüne Sudak *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus) 1758, Yetiştirildikten Sonra Elde Edilen İlk Sonuçlar. TÜBİTAK IV. Bilim Kongresi Tebliği. (3-5 Kasım 1973), Ankara, 1-6, 1974.
6. Karabatak, M., Hirfanlı Barajındaki Sudak (*Stizostedion lucioperca* Lin. 1758) ve Sazan (*Cyprinus carpio* Lin. 1758) Populasyonlarında En Küçük Av Büyüklüğü. TÜBİTAK, TBAĞ-173, Ankara, 80 s, 1977.
7. Demirkalp, F. Y., Bafra Balık Göllerinde Yaşayan *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758, *Mugil cephalus*. Lin., 1758 ve *Stizostedion lucioperca* Lin. 1758'nin Üreme Biyolojileri. Doğa-Tr.j. of Zoology, 16 (3), 311-322, 1992.
8. Sarı, H. M., Demirköprü Baraj Gölündeki (Manisa) Sudak Balığı (*Stizostedion lucioperca* (L.),1758) Populasyonunun Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Ege Üniv. Fen Bil. Enst. Biyoloji A.B.D. (Doktora Tezi) 103 s., 1995.
9. Chugunova, N. I., Age and Growth Studies in Fish. Nat. Sci. Found Washington, D.C. 132, 1963.
10. Sarmaşık, A., Eğirdir Gölündeki Sudak (*Stizostedion lucioperca* L., 1758) Balıklarında Mevsimsel Gonad Gelişimi ve Seksüel Olgunluğa Ulaşma Yaşının Tesbiti Üzerine Bir Araştırma. Akdeniz Üniv. Fen. Bil. Enst. (Yüksek Lisans Tezi), Eğirdir, 66 s, 1992.
11. Tesch, F. W., In Methods for Assessment of Fish Production in Freshwater, (Ed. RICKER, W.E). Blackwell Scientific Publications Oxford and Edinburgh, 101-113, 1971.
12. Aral, O., Büyükhatipoğlu, Ş., Bafra Balık Göllerindeki Sudak Balığının (*Stizostedion lucioperca* L.1758) Bazı Populasyon ve Üreme Özelliklerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Akdeniz Üniv. Su Ürün. Müh. Derg. III, 89-118, 1992.
13. Slastenenko, E., Karadeniz Havzası Balıkları The Fishes of Black Sea Basin (Çeviren H. Altan) EBK Yayınları İstanbul, 324-328, 1956
14. Treasurer, J. W., The Annual Reproductive Cycle of Pike, *Esox lucius* L.,in Two Scottish Lakes, J. Fish Biol. 36, 29-46, 1990.
15. Deelder, C., Willemsen, I., Synopsis of Biological Data on Pikeperch, (*Lucioperca lucioperca*) Lin, 1758, FAO, Synop., No: Rome, 1964.
16. Willemsen, J., Population Dynamics of Percids in Lake IJssel and Some Smaller Lakes in the Netherlands. J. Fish Res. Board Can., 34 1710-1719, 1977.
17. Yıldırım, M. Z., Kara, D., Becer, Z. A., Eğirdir Gölü Sudak Balıklarında (*Stizostedion lucioperca* L. 1758) Tespit Edilen *Bucephalus polymorphus* Baer, 1827 (Trematoidea: Gasterostomata) Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Parazitoloji Derg. 20 (1): 105-112, 1996
18. Nikolski, G.V., The Ecology of fishes: Translated by L. Birkett Academic Press, London , 352 p., 1963
19. Lehtonen, H., Selection of Minimum Size Limit for Pikeperch (*Stizostedion lucioperca*) in the Coastal Waters of Finland. Proc. V Congr. Europ. Ichthyol., Stockholm 351-355,1985.