

Seyhan Baraj Gölü'ndeki Sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) ve Sudak [(*Sander lucioperca* Linnaeus, 1758)] Stoklarından Yararlanma Düzeyinin Belirlenmesi

*Caner Enver Özyurt, Dursun Avşar, Erdoğan Çiçek, Meltem Özütok, Hacer Yeldan

Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 01330, Balcalı, Adana, Türkiye
*E mail: cozyurt@mail.cu.edu.tr

Abstract: *Estimation of the exploitation rate on the carp (Cyprinus carpio Linnaeus, 1758) and pike-perch (Sander lucioperca Linnaeus, 1758) inhabiting in Seyhan Dam Lake.* This present study has been prepared for the estimation of exploitation rate on the carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) and pike-perch [(*Sander lucioperca* Linnaeus, 1758)] inhabiting in Seyhan Dam Lake. For this purpose, insitu samplings were carried out in between of August and October 2001. By using these samples it was found that there was a slowly high exploitation rate on the carp while a slowly low on the pike-perch stock. Therefore, it was decided that there was an optimum fishery on these two stocks, and depicted that no changes should be made on the fishing intensity operated at now to the Seyhan Dam Lake carp and pike-perch Fisheries.

Key Words: Seyhan Dam Lake, carp (*Cyprinus carpio*), pike-perch (*Sander lucioperca*), exploitation rate

Özet: Bu çalışma, Seyhan Baraj Gölü'ndeki sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) ve sudak [(*Sander lucioperca* Linnaeus, 1758)] stoklarından yararlanma düzeyini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla Ağustos-Ekim 2001 tarihleri arasında saha örneklemeleri yapılmış ve sağlanan örneklerin incelenmesi sonucu, sazanlardan biraz fazla; buna karşılık sudaklardan ise, kısmen az sayılabilecek bir düzeyde yararlanıldığı; bununla birlikte her iki stok üzerinde de optimum sayılabilecek bir yararlanma düzeyinin olduğu belirlenmiştir. Böylece, Seyhan Baraj Gölü'ndeki sazan ve sudaklara uygulanan balıkçılık baskısında, herhangi bir değişikliğe gidilmesinin gereksiz olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Seyhan Baraj Gölü; sazan (*Cyprinus carpio*), sudak (*Sander lucioperca*), stoktan yararlanma düzeyi

Giriş

Ülkemizin balıkçılık üretiminde 1950'li yıllarda %5 ile temsil edilen iç suların payı, 1990'lara gelindiğinde %9'lara ulaşmıştır (DİE 1995, 1996, 1997). Belirtilen 50 yıllık periyotta meydana gelen bu artış; iç sularda uygulanan balıkçılık baskısının yükselmesi ve inşa edilen barajlar sayesinde yeni balıkçılık alanlarının oluşmasıyla açıklanabilir. Bu durum, iç suların ülkemiz balıkçılık üretimindeki önemini açıkça ortaya koymaktadır. Ancak, bu potansiyelin "Sürdürülebilir En Yüksek Ürün" anlayışının esas alındığı planlı bir balıkçılıkla değerlendirildiğini söylemek mümkün değildir.

Adana il sınırları içerisinde balıkçılık açısından en önemli kaynağı Seyhan Baraj Gölü oluşturmaktadır (Avşar ve Özyurt, 1999). Bu baraj gölünde 1971-1973 yılları arasında [(*Sander lucioperca* Linnaeus, 1758)] yavruları ve 1976-1980 yılları arasında ise (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) yavruları ile yapılan balıklandırma çalışmaları, bu alandaki balıkçılığın şeklini belirlemiştir. Daha sonraki yıllarda bu türlerin biyolojileri, populasyon parametreleri ve balıkçılık yönetimine yönelik bazı çalışmalar yapılmıştır (Sarıhan ve Toral, 1975; Sarıhan ve Kumova, 1984; Özdemir, 1999; Özyurt, 2000). Ancak bu alandaki balıkçılığın planlı bir biçimde yürütülebilmesi için bu çalışmaların yeterli olduğunu söylemek mümkün gözükmemektedir.

Seyhan Baraj Gölü'nde 57 adet mesleki balıkçı teknesi

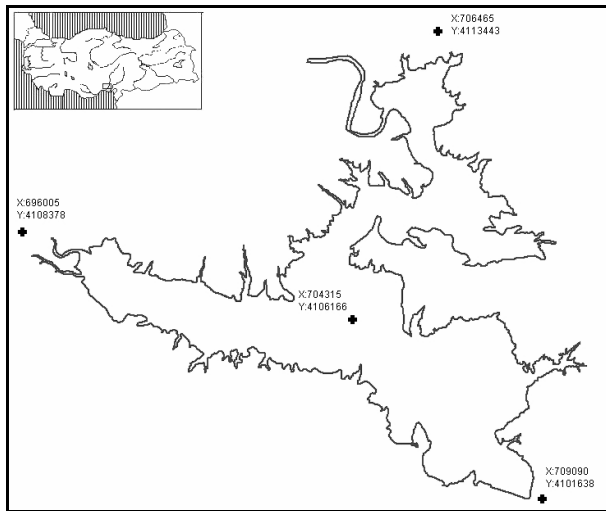
faaliyet göstermektedir. En yoğun olarak kullanılan av aracı uzatma ağlarıdır. Kullanılan uzatma ağlarının yarısından fazlasını monofilament uzatma ağları oluşturmaktadır (Avşar ve Özyurt, 1999). Bu av aracına ek olarak, sınırlı düzeyde paraketalarla ayrıca yasak olmasına karşın zıpkın ve çekme ağları ile de avcılık yapılmaktadır. Bu veriler, 51.960.135 m² toplam alana sahip olan Seyhan Baraj Gölü'nde önemli düzeyde balıkçılık faaliyetinin sürdürüldüğünü göstermektedir. Dolayısıyla, bu alanda etkin bir balıkçılık yönetimini uygulanması gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Sparre ve Venema (1992) herhangi bir alandaki yenilenebilir özellik sergileyen ve belirli bir üretim düzeyine sahip olan doğal canlı kaynaklarından sürekli olarak en yüksek ürün düzeyinde yararlanılabilmesi için, bu alandaki mevcut stokların durumlarının tanımlanarak, gerekli önlemlerin hayata geçirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Dolayısıyla Seyhan Baraj Gölü'nün ekonomik öneme sahip balıklarından sazan ve sudak stoklarının şu andaki durumlarının ortaya konması ve ardından balıkçılığın optimum koşullarda ve sürekli olarak en yüksek ürün düzeyinde yürütülmesi için, alınması gereken önlemlerin belirlenmesi gerekmektedir. Bunun için de öncelikli olarak yıllık ürün düzeyinin bir göstergesi olan biyokütlelerinin ve ardından populasyon parametrelerinin belirlenmesine gereksinim duyulmaktadır (Ricker, 1975). Böylece bu çalışma ile, Seyhan Baraj Gölü'ndeki ekonomik öneme sahip balıklardan sazan ve

sudakların öncelikle biyokütellerinin belirlenmesi; ardından söz konusu stokların populasyon parametrelerinin saptanması ve bu stoklardan yararlanma düzeyinin ortaya konması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın materyali, Adana ilinin kuzey doğusunda yer alan, şehre bitişik durumdaki Seyhan Baraj Gölü'nden temin edilmiştir. Avşar ve Özyurt (1999) ve Özyurt (2000)'in belirtilerine göre; sazan ve sudaklar, bu baraj gölünde yılın soğuk dönemi olarak bilinen Kasım-Nisan arasındaki altı aylık dönemde az hareketli olduklarından, avcılıkları da pek verimli olmamaktadır. Dolayısıyla, biyokütellerin belirlenmesi amacıyla örnekleme bir yıllık periyoda yayılması toplam biyokütlenin olduğundan daha az belirlenmesine neden olabileceğinden, örnek temininin yılın sıcak dönemi olan (Çevik 1999) Mayıs-Ekim arası periyotta yapılmasının uygun olacağı düşünülmüştür. Bunun için Avşar ve diğ. (2000)'nin bulguları ile baraj gölünün topoğrafik yapısından dolayı birbirinden farklılık gösterdiği kesimler göz önünde bulundurularak, üç adet istasyon belirlenmiştir (Şekil 1). Bu istasyonların temsil ettiği bölgelerin her biri, bir alt bölge olarak ele alınıp; bunların alanları ise "Transverse Mercator Projeksiyonu" ile belirlenmiştir. Alt bölgelerden elde edilen bulgular, toplam alana yansıtılmak suretiyle de ele alınan türlerin baraj gölündeki toplam miktarı olası bir yaklaşımla belirlenmiştir. Bunun için de Avşar ve diğ. (2000)'in önerdiği "Uzatma Ağlarıyla Avcılık Yöntemi"nden yararlanılmıştır.



Şekil 1. Seyhan Baraj Gölü, seçilen istasyonlarla alt bölgelerin konumu (UTM, Zone 36 North, koordinat sistemi kullanılmıştır)

Baraj gölündeki sazan ve sudak stoklarından yararlanma düzeyini büyük bir yaklaşımla tahmin etmek amacıyla Sparre ve Venema (1992)'nin önerdiği $E = (F/Z)$ eşitliğinden yararlanılmıştır. Bunun için, toplam ölümü ifade eden (Z) Beverton ve Holt (1957)'nin önerdiği ortalama boy ve doğal nedenlerle olan ölüm oranları (M) Ursin (1967)'nin önerdiği yöntem kullanılarak belirlenmiştir. Bu iki değer kullanılarak, Sparre ve Venema (1992)'nin belirttiği $Z = F + M$ eşitliği

yardımla balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranları (F) hesaplanmıştır. Stokların durumunu sayısal olarak değerlendirmek amacıyla gerek duyulan büyüme parametrelerinden (L_{∞}) ve (K) regresyon tekniği kullanılarak tahmin edilmiş; (b) ise, boy-ağırlık ilişkisi hesaplanmak suretiyle belirlenmiştir (Ricker, 1975).

Örneklerin toplanmasında, mesleki balıkçı teknelerinden yararlanılmıştır. Ağ atımı, akşam güneşin batmasına yakın saat 17⁰⁰'de yapılmış; toplama işlemlerine ise, takip eden günün sabahı saat 05⁰⁰'te başlanmış ve böylece günün 12 saatlik diliminde avcılığın yapılmasına dikkat edilmiştir.

Örnekleme düşünülen türlerin çalışma alanında yayılış gösteren tüm boy gruplarını yakalayabilmek için, sırasıyla 26, 28, 30, 34, 40, 45, 50, 55 ve 60mm'lik göz genişliğine sahip monofilament uzatma ağlarından yararlanılmıştır. Örneklerin boyunda herhangi bir çekmeye maruz kalmadan (Mutlu, 1996) taze olarak incelenmeleri için, yakalanan balıklar kasalara yerleştirilerek, doğrudan Fakülte laboratuvarlarına taşınmış ve total ağırlık, total boy ölçümleri ile yaş tayinleri için pul ve otolit örnekleme yapılmıştır.

Bulgular

Hedef türlerin toplam biyokütellerinin belirlenebilmesi için, baraj gölünde belirlenen 3 alt bölgenin alanları ve çevreleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Çalışma alanındaki alt bölge alanlarıyla bunların çevrelere uzunlukları.

Alt Bölge No	Alan (m ²)	Çevre(m)
I	34 491 620	88 822
II	11 442 665	42 196
III	6 025 850	23 880
Toplam	51 960 135	154 898

Baraj gölünde belirlenmiş olan 3 alt bölge ile tüm baraj gölünden birim çabada yakalanan ve birim alandan elde edilen sazan miktarları ve toplam biyokütle değerleri, sırasıyla Tablo 2 ve Tablo 3'te verilmiştir.

Genel eğilim olarak, her üç alt bölge için de birim çabada yakalanan sazan miktarlarının Ağustos ayından Ekim ayına kadar olan dönem boyunca artış sergilediği dikkati çekmektedir. Bölgeler itibarıyla baraj gölünün sazan verimliliği ele alınacak olursa; ikinci alt bölgenin ortalama 11.935 kg/yarım gün ve 0.004576 kg/m²'lik bir verimlilik düzeyiyle ilk sırada yer aldığı; bunu 11.152 kg/yarım gün ve 0.004276 kg/m²'lik bir üretim değeriyle birinci alt bölgenin izlediği; üçüncü alt bölgenin ise, 9.067 kg/yarım gün ve 0.003476 kg/m²'lik bir üretim düzeyi ile en az verime sahip alt bölge olduğu görülmektedir (Tablo 2). Alt bölgelerden elde edilen veriler birleştirilerek değerlendirildiğinde, Seyhan Baraj Gölü'ndeki ortalama toplam biyokütlenin 220802.4 kg olduğu ortaya çıkmaktadır (Tablo 3). Her ne kadar ele alınan alt bölgeler, alan olarak birbirlerine eşit olmasalar da; Seyhan Baraj Gölü, havza olarak eğer bu üç alt bölge ayrılırsa, toplam ortalama 220802.4 kg'lık sazan biyokütlesinin %66.8'lik kısmının birinci alt bölgede; %23.7'lik kısmının ikinci ve

sadece %9.5'lik kısmının ise üçüncü alt bölgede yer aldığı görülmektedir. Böylece, Seyhan Baraj Gölü'ndeki sazanların, barajın savağına yakın kesimlerindeki kısmen derin olan bölgelerde daha fazla dağılım gösterdikleri açığa çıkmış olmaktadır.

Gerek birim çabada yakalanan sazan miktarı ve gerekse bunun bir göstergesi olarak değerlendirilebilen birim alandaki ürün miktarının gerçekleştirilen örnekleme çalışmaları itibarıyla

gösterdiği değişim katsayısı, 27.7'lik bir değerle üçüncü alt bölgede en fazla; bunu 27.6'lık ve çok az bir farkla ikinci alt bölgenin izlediği; en küçük değişim katsayısının ise, 20.9'luk değerle birinci alt bölgede elde edildiği görülmektedir. Dolayısıyla ikinci ve üçüncü bölgelerdeki verimlilik düzeyinin oldukça değişken bir eğilim sergilediği; buna karşın birinci alt bölgenin diğerlerine oranla daha az bir değişim gösterdiği açığa çıkmış olmaktadır.

Tablo 2. Sazanların baraj gölündeki I. II ve III. alt bölgeden birim çabada yakalanan, birim alandan elde edilen değerler ile toplam biyokütle değerleri

Örnekleme No	Tarihi	Toplam Alan* (m ²)	Top. Av (kg/yarım gün)			Birim Alandaki Biyokütle Miktarı (kg/m ²)			Toplam Biyokütle Miktarı (kg)		
			I.ist	II. ist	III.ist	I. ist	II. ist	III. ist	I.ist	II.ist	III.ist
1	6 Ağustos	2608	8.858	10.316	7.400	0.003396	0.003955	0.002834	117149.8	45261.7	17097.9
2	11 Ağustos	2608	9.300	7.889	6.350	0.003008	0.003025	0.002435	122995.4	34613.2	14671.8
3	11 Eylül	2608	11.970	9.866	7.860	0.003796	0.003783	0.003014	158307.0	43287.3	18160.7
4	18 Eylül	2608	9.870	12.350	7.707	0.003825	0.004735	0.002955	130553.9	54185.9	17807.2
5	26 Eylül	2608	10.300	10.742	9.380	0.003888	0.004118	0.003596	136220.7	47130.8	21672.7
6	3 Ekim	2608	12.159	14.750	11.350	0.004890	0.005655	0.004352	160811.9	64717.7	26224.5
7	8 Ekim	2608	15.607	17.630	13.420	0.005963	0.006759	0.005145	206407.5	77352.1	31007.2
Ortalama			11.152	11.935	9.067	0.004109	0.004576	0.003476	147489.5	52364.1	20948.9
Standart Sapma			2.331	3.297	2.508	0.000894	0.001264	0.000961	30824.1	14466.3	5793.7
Varyans			5.432	10.871	6.288	0.0000008	0.0000002	0.0000009	950127867.2	209274078.8	33566962.6
Değişim Katsayısı			20.9	27.6	27.7	20.9	27.6	27.7	20.9	27.6	27.7

*Ağların avladığı toplam alan

Tablo 3. Sazanların baraj gölündeki her üç alt bölgeden birim çabada yakalanan, birim alandan elde edilen değerler ile toplam biyokütle değerleri

Örnekleme No	Tarihi	Ağların Avladığı Toplam Alan (m ²)	Toplam Av (kg/yarım gün)	Birim Alandaki Biyokütle Miktarı (kg/m ²)	Toplam Biyokütle Miktarı (kg)
2	11 Ağustos	7824	23.539	0.00282267	172280.4
3	11 Eylül	7824	29.696	0.00353100	219755.1
4	18 Eylül	7824	29.927	0.00383833	202527.0
5	26 Eylül	7824	30.422	0.00386733	205024.3
6	3 Ekim	7824	38.260	0.00496567	251754.1
7	8 Ekim	7824	46.657	0.00595567	314766.8
Ortalama			10.718	0.004101	220802.4
Standart Sapma			7.821	0.000999	49042.0
Varyans			61.162	0.00000099	2405140287
Değişim Katsayısı			24.3	24.3	22.2

Örnekleme dönemi boyunca yakalanan sazanların yaşlarının 0'dan VIII'inci yaş grubuna kadar değişim gösterdiği gözlenmiş olup; bunlardan VI'ncı yaşın üzerinde olanlar, sayısal olarak birkaç adet gibi çok düşük miktarlarla temsil edildiklerinden, büyüme parametrelerinin hesaplanmasında değerlendirilmeye alınmamıştır. Değerlendirmeye alınan 0-VI'nci yaş grupları arasındaki bireylerin ise en yoğun olarak III-VI'nci yaş grupları arasında bulunduğu saptanmıştır. Sazanlar için von Bertalanffy Boyca Büyüme Parametrelerinden L_{∞} = 66.25 cm, K = 0.10425 yıl⁻¹ ve t_0 = -2.192 yıl olarak belirlenmiş olup; incelenen 231 adet sazanın ortalama boyunun 23.12 cm; yaşının 3.38 yıl ve ortalama ağırlığının ise, 360.73 gr olduğu saptanmıştır. Boy-Ağırlık ilişkisi sabitlerinden kesişme noktasının a = 0.020 ve eğiminin ise, b = 2.9458 olduğu hesaplanmıştır. Ölüm sabitlerinden toplam ölümlerin üssel katsayısının Z = 0.387; doğal nedenlerle olan ölüm oranlarının üssel katsayısının M = 0.135 ve dolayısıyla balıkçılık nedeniyle olan ölüm oranlarının ise, F = 0.252 olduğu saptanmıştır. Böylece sazanlar için Seyhan Baraj Gölü'nde oluşturdukları stoktan yararlanma düzeyi E = 0.651 olarak belirlenmiştir.

Sudakların Seyhan Baraj Gölü'nde belirlenmiş olan alt bölgeler ve bunların tamamı itibarıyla birim çabada yakalanan ve birim alanda mevcut olarak bulunan miktarlarıyla toplam biyokütle değerleri Tablo 4 ve 5'de verilmiştir.

Baraj gölünde belirlenmiş bulunan alt bölgelerin hemen tamamında gerek birim çabada yakalanan ve gerekse birim alanda bulunan sudak miktarlarının örnekleme dönemi itibarıyla özellikle Ağustosta en fazla; buna karşılık Ekim ayında ise, en düşük olarak hesaplandığı görülmektedir (Tablo 4). Birim alanda yakalanan ve birim çabada elde edilen ürün miktarları göz önüne alındığında, ortalama olarak 1.852 kg/yarım gün ve 0.00710 kg/m²'lik değerlerle üçüncü alt bölgenin birinci sırada yer aldığı; bunu 1.347 kg/yarım gün ve 0.000516 kg/m²'lik bir değerle ikinci alt bölgenin takip ettiği; 0.764 kg/yarım gün ve 0.000293 kg/m²'lik bir değerle de birinci alt bölgenin en az verime sahip olduğu görülmektedir (Tablo 4). Seçilen alt bölgeler itibarıyla toplam biyokütle, birim avın tam tersi olarak baraj savağından nehrin döküldüğü bölgeye doğru azalma eğilimi sergilemektedir. Her üç alt alandan elde edilen veriler birlikte değerlendirildiğinde, Seyhan Baraj Gölü'ndeki ortalama olarak toplam sudak biyokütlesinin

20297kg olduğu ortaya çıkmaktadır (Tablo 5).

Seyhan Baraj Gölü'ndeki sudakların 0'ncı yaş grubundan VI'ncı yaş grubuna kadar dağılım gösterdikleri; ancak bunların genellikle II ya da III'üncü yaş grubunda kümelenedikleri saptanmıştır. Bununla birlikte VI'ncı yaş grubundaki birey sayısı çok az olduğundan, bu yaş grubu, von Bertalanffy'nin Boyca Büyüme Parametrelerinin hesaplanmasında değerlendirilmeye alınmamıştır. Sudakların von Bertalanffy Boyca Büyüme Sabitlerinden $L_{\infty} = 58.77\text{cm}$, $K = 0.1085\text{yıl}^{-1}$ ve $t_0 = -2.7625\text{yıl}$, olarak hesaplanmış olup; boy-

ağırlık ilişki sabitlerinden kesişme noktası $a = 0.016$ ve eğim $b = 2.7648$ olarak hesaplanmıştır. Aynı bireylerin (172 adet) ortalama boylarının 24.23 cm, ortalama yaşlarının 2.31yıl ve ortalama ağırlıklarının ise, 122.38 gr olduğu saptanmıştır. Toplam ölümlerin üssel katsayısının $Z = 0.334\text{ yıl}^{-1}$, doğal nedenlerle olan ölümlerin üssel katsayısının $M = 0.176\text{ yıl}^{-1}$ ve balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin üssel katsayısının ise, $F = 0.158\text{ yıl}^{-1}$ olduğu belirlenmiştir. Böylece Seyhan Baraj Gölü'ndeki sudaklardan yararlanma düzeyinin $E = 0.473$ olduğu saptanmıştır.

Tablo 4. Sudakların baraj gölündeki I. II. ve III. alt bölgeden birim çabada yakalanan, birim alandan elde edilen ve toplam biyokütle değerleri

Örnekleme No	Tarihi	Toplam Alan* (m ²)	Toplam Av (kg/yarım gün)			Birim Alandaki Biyokütle Miktarı (kg/m ²)			Toplam Biyokütle Miktarı (kg)		
			I.ist	II. ist	III.ist	I. ist	II. ist	III. ist	I.ist	II.ist	III.ist
1	6Ağustos	2608	1.490	1.750	2.900	0.000571	0.000671	0.001111	19705.7	7678.2	6700.5
2	11Ağustos	2608	1.256	1.320	1.980	0.000481	0.000506	0.000759	16611.0	5791.5	4574.8
3	11 Eylül	2608	0.866	1.770	2.430	0.000332	0.000679	0.000932	11457.1	7765.9	5614.6
4	18 Eylül	2608	0.829	1.670	2.461	0.000318	0.000679	0.000944	10959.8	7327.2	5685.5
5	26 Eylül	2608	0.380	1.430	1.770	0.000146	0.000548	0.000679	5021.7	6274.2	4089.6
6	3 Ekim	2608	0.238	0.560	0.784	0.000091	0.000215	0.000301	3142.3	2457.0	1811.5
7	8 Ekim	2608	0.291	0.930	0.640	0.000112	0.000357	0.000245	3848.6	4080.4	1478.7
Ortalama			0.764	1.347	1.852	0.000293	0.000516	0.000710	10106.6	5910.6	4279.3
Standart Sapma			0.489	0.456	0.860	0.000187	0.000175	0.000330	6461.7	1999.9	1986.6
Varyans			0.239	0.208	0.739	0.000000035	0.00000003	0.0000001	41753784.1	3999402.9	3946577.1
Değişim Katsayısı			63.9	33.8	46.4	63.9	33.8	46.4	63.9	33.8	46.4

*Ağların avladığı toplam alan

Tablo 5. Sudakların baraj gölündeki her üç alt bölgeden birim çabada yakalanan, birim alandan elde edilen ve toplam biyokütle değerleri

Örnekleme No	Tarihi	Ağların Avladığı Toplam Alan (m ²)	Toplam Av (kg/yarım gün)	Birim Alandaki Biyokütle Miktarı (kg/m ²)	Toplam Biyokütle Miktarı (kg)
2	11 Ağustos	7824	4.556	0.000582	26977.4
3	11 Eylül	7824	5.066	0.000647	24837.6
4	18 Eylül	7824	4.959	0.000634	23972.5
5	26 Eylül	7824	3.580	0.000458	15385.4
6	3 Ekim	7824	1.582	0.000202	7410.8
7	8 Ekim	7824	1.861	0.000238	9407.7
Ortalama			3.963	0.000507	20296.5
Std. Sapma			1.710	0.000219	9811.6
Varyans			2.923	0.000000048	96266758.1
Değişim Katsayısı			43.1	43.1	48.3

Tartışma ve Sonuç

Birim çabada yakalanan sazan miktarının Ağustos ayından Eylül ayına doğru bir artış göstermesi; bu dönemde baraj gölünün su seviyesinin düşmesi ile açıklanabilir. Sıcak yaz aylarında hem tatlı su girdisinin azalması hem de tarımsal amaçlı sulamada baraj göl suyunun yoğun olarak kullanılması, baraj gölünün su seviyesinin önemli düzeyde azalmasına neden olmaktadır. Böylece avlak daralmakta ve dolayısıyla da balığın ağ ile karşılaşma olasılığı artış göstermiş olmaktadır. Devlet Su İşleri kayıtları yardımıyla oluşturulan Şekil 2'de, 1997 ile 2002 yılları arasında Seyhan Baraj Gölü'nün yüzey alanında (km²) aylık olarak meydana gelen değişim görülmektedir. İlgili şekilden Seyhan Baraj Gölünde su seviyesinin her yıl Haziran ayından itibaren düşüşe geçtiği ve yıllara göre bu düşüşün Ekim Şubat aylarına devam ettiği görülmektedir. Bu değişim yukarıda yapılan saptamayı doğrular niteliktedir.

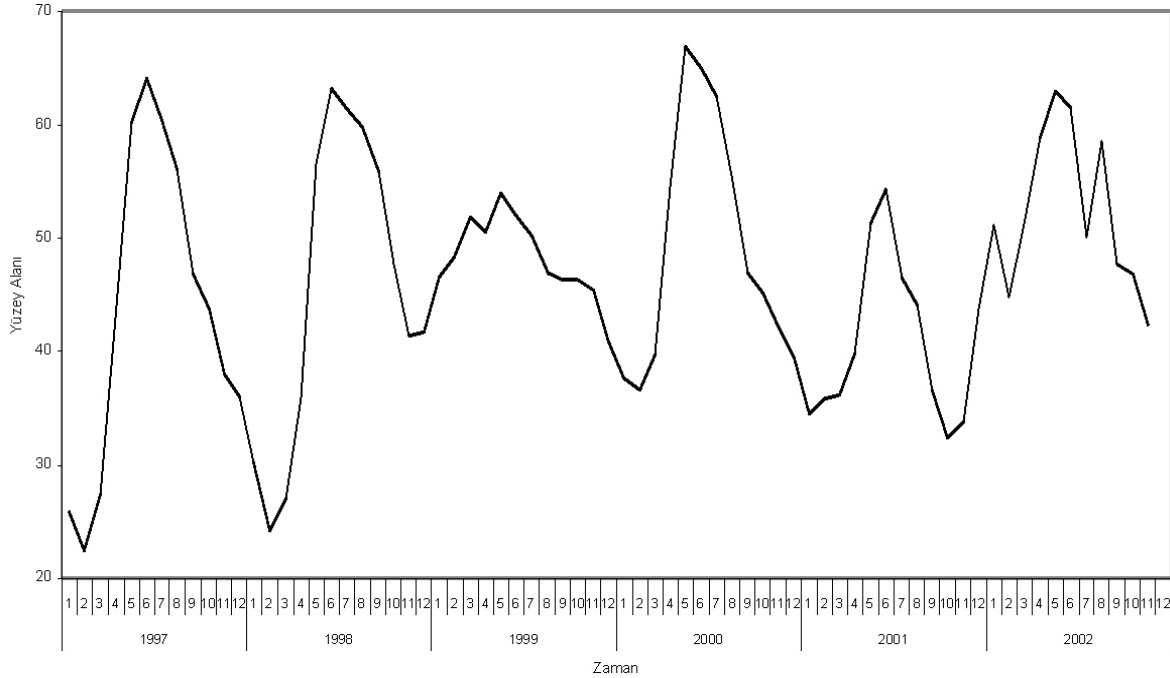
Sazanların biyokütlesel olarak en fazla buldukları

bölgenin birinci alt bölge olmasına karşın, birim çabada yakalanan ya da birim alanda en yoğun olarak buldukları bölgenin ikinci alt bölge olması; ikinci alt bölgenin, sazanlar için diğer iki bölge arasında geçiş bölgesini oluşturmasından kaynaklanabilir. Dolayısıyla her iki bölgede yayılış gösteren sazanlar, herhangi bir "t" anı için karşılıklı olarak bu geçit bölgesinden geçmek istediklerinde, muhtemelen örneklemede kullanılan uzatma ağlarının avlanma mekanizması gereği kolayca yakalanabilmekteler ve böylece bu bölgenin verimliliğinin daha fazla çıkmış olabileceği düşünülmektedir.

Sazan bireylerin en yoğun olarak buldukları III. ve VI. yaş grupları ile Özyurt (2000)'in sazanlar için ilk eşeysel olgunluk yaşı olarak rapor ettiği (28.8 cm= 3.3) yaş değeri kıyaslanacak olursa, sazanların baraj gölünde yaygın olarak bulunan yaş gruplarından küçük olanlarının ilk eşeysel olgunluk yaşına denk geldiği; IV'üncü yaş grubu ve daha yaşlı olanların ise, sazan stokunun dengede kalması konusunda etkin yaş gruplarının oluşturduğu görülmektedir.

Sazan stoku için belirlenen yararlanma düzeyi ($E=0.651$) bu türün optimumdan bir miktar fazla sömürüldüğünü göstermektedir. Ancak, bu değer optimum değere (0.5)

oldukça yakın olması dikkat çekicidir. Bu sebeple sazan stoku üzerindeki avcılık baskısında bir değişiklik yapılmasının gerekli olmadığı söylenebilir.



Şekil 2. Seyhan Baraj Gölü'nün yüzey alanının (km²) aylara göre değişimi

Sudakların üçüncü alt bölgede en fazla, ikinci alt bölgede orta derecede ve birinci alt bölgede ise, en az düzeyde bir verimlilik sergilemesi, bu türün beslenme biyolojisiyle ilgili davranışının bir sonucu olarak yorumlanabilir. Çünkü, sudaklar daha çok görmeye dayalı beslenmektedir (Geldiay ve Balık, 1996). Baraj gölünün derinliğinin birinci alt bölgeden üçüncü alt bölgeye doğru azaldığı ve ışık geçirgenliği ile derinlik arasında ters orantı olduğu göz önüne alınırsa, sığ olan üçüncü bölgede sudakların avlanmalarının daha kolay olacağı düşünülebilir. Ayrıca Avşar ve diğ. (2000), sudakların birinci derecede besinini oluşturan *Rutilus rutilus*'un, özellikle baraj gölünün yukarı sığ kesimlerinde yayılış gösterdiklerini bildirmişlerdir. Bu bildirim üçüncü alt bölgenin sudaklar açısından daha verimli olmasını desteklemektedir. Sudakların biyokütlesinin en düşük olduğu üçüncü alt bölgede birim avın en yüksek olması da yine yukarıdaki açıklamaya bağlanabilir. Sudaklar için bu çalışmada belirlenen 20297kg'lık ortalama biyokütle değeri, Avşar ve diğ. (2000)'nin rapor ettikleri 44515 kg'lık değer yaklaşık yarısı kadardır. Bununla birlikte, sudaklar için tahmin edilen biyokütle değerinin en fazla olarak elde edildiği 34084 kg'lık değer, Avşar ve diğ. (2000)'in belirttikleri değere oldukça yakın olup; bu değer başka bir örnekleme için ise, sadece 7411 kg olarak belirlenmiştir. Söz konusu değer oldukça yüksek bir dalgalanma göstermesi, daha çok sudakların dağılımının zaman ve mekana göre değişim göstermesine bağlanabilir. Gerçekten de sudaklar için

hesaplanan Değişim Katsayısı değerleri, %33.8'lerden %63.9'lara kadar ulaşmak suretiyle dile getirilen bu görüşü teyit etmiş olmaktadır.

Seyhan Baraj Gölü'nde sudakların en yoğun olarak buldukları II. ve III. yaş grupları ile Özyurt (2000)'in sudaklar için rapor ettiği ilk eşeyssel olgunluk yaşı (23 cm= 1.8 yıl) karşılaştırıldığında, bu türün Seyhan Baraj Gölü'nde ilk eşeyssel olgunluğa eriştikten sonraki yaşlarda avlandığı ileri sürülebilir.

Sudak stoku için belirlenen yararlanma düzeyi ($E=0.473$) bu türün optimumdan biraz az sömürüldüğünü göstermektedir. Ancak bu değer optimum değere oldukça yakın olmasından dolayı sudak stoku üzerindeki avcılık baskısında da şimdilik bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığı söylenebilir.

Kaynakça

- Avşar, D., C. E. Özyurt, 1999. Seyhan Dam Lake (Adana) Fisheries (in Turkish). X. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 22-24 Eylül 1999 Adana, Cilt: 1, 225-235.
- Avşar, D., C. E. Özyurt, E. Çiçek, H. Yeldan, M. Özütok, 2000. A Study on the Biomass Estimation of the Carp (*Cyprinus carpio*, Linnaeus, 1758) and Pike-Perch (*Sander lucioperca*, Bogustkaya&Naseka, 1996) Inhabiting in Seyhan Dam Lake (in Turkish). XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 4-6 Eylül 2001, Hatay, 103-118.
- Beverton, R. J. H., S. J. Holt, 1957. On the Dynamics of Exploited Fish Populations. U. K. Min. Agric. Fish., Fish. Invest. (Ser.2) 19: 533p.
- Çevik, F., 1999. Algae Populations and Some Water Quality Criteria of the

- Seyhan Dam Lake (in Turkish). Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Balcalı/Adana, 114s.
- DİE, 1995. Republic of Turkey, Prime Ministry State Institute of Statistics. Yayın No: 1195. Ankara, 32s.
- DİE, 1996. Republic of Turkey, Prime Ministry State Institute of Statistics. Yayın No: 2075. Ankara, 40s.
- DİE, 1997. Republic of Turkey, Prime Ministry State Institute of Statistics. Yayın No: 2154. Ankara, 66s.
- Geldiay, R., Balık, S., 1988. Freshwater Fish of Turkey (in Turkish). Ege Üniversitesi Fen Fakültesi, Ders Kitabı, No: 97, E. Ü. Basımevi, İzmir, 519s.
- Mutlu, E., 1996. Effect of Formaldehyde on the Gelatinous Zooplankton (*Pleurobrachia pileus*, *Aurelia aurita*) During Preservation. Tr. J. of Zoology 20: 423-426.
- Özdemir, F., 1999. Some Biological Charecteristics in Pike-Perch (*Stizostedion lucioperca*, Lin., 1758) Populaton in the Lake of Seyhan Dam (in Turkish). Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, 43s.
- Özyurt, C. E., 2000. Identification of the Suitable Mesh Size for the Carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) and Pike-Perch (*Sander lucioperca* Boguskaya&Naseka, 1996) İnhabiting in Seyhan Dam Lake (in Turkish). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 68s.
- Ricker, W. E., 1975. Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. Bull. Fish. Res. Board Can. (191): 382p.
- Sarihan, E., Ö. Toral, 1973. The First Results that had been Gathered After the Pike-Perch *Lucioperca lucioperca* L., 1758 Placed in Seyhan Dam Lake. IV. Bilim Kongresi, 5-8 Kasım, Ankara.
- Sparre, P., S. C. Venema, 1992. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. Part 1. Manual. FAO Fisheries Technical Paper. No. 306.1 Rev. 1. Rome, FAO. 376p.
- Ursin, E., 1967. A Mathematical Model of Some Aspects of Fish Growth, Respiration and Mortality. J. Fish. Res. Board. Vol: 24, 2355-2453.