

## **Potamogeton pectinatus, L.' la Beslenen Ot Sazanlarının (Ctenopharyngodon idella, Val. 1844) Bünyesinde Tutulan Fosforun Tahmini**

Mine U. KIRKAĞAÇ<sup>1</sup>

Serap PULATSÜ<sup>1</sup>

Geliş Tarihi : 30.11.2000

**Özet:** Bu çalışmada, ot sazanları (*Ctenopharyngodon idella*, Val. 1844) *Potamogeton pectinatus*, L. türü ile laboratuvar koşullarında 72 saat süreyle beslenmiştir. Denemede tüketilen bitki içindeki ve dışkı ile atılan fosfor miktarı esas alınarak ot sazanı bünyesinde tutulan fosfor oranı %74,04 olarak tahmin edilmiştir. Bu çalışma, ot sazanının akvatik sistemlerden fosforu uzaklaştırmada etkili bir yöntem olabileceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Ot sazanı (*Ctenopharyngodon idella*, Val. 1844), fosfor tutulumu, *Potamogeton pectinatus*, L.

### **The Estimation of Phosphorus Retention by Grass Carp (Ctenopharyngodon idella, Val. 1844) Fed Potamogeton pectinatus, L.**

**Abstract:** In this study, grass carp (*Ctenopharyngodon idella*, Val. 1844) have fed with *Potamogeton pectinatus*, L. for 72 hours in a laboratory experiment. The phosphorus retention determinations were done in water, weed and feces. The release phosphorus from feces and consumed plant material were determined and retention by grass carp was estimated 74.4%. The results of this experiment supported that the utilization of grass carp in order to remove of phosphorus in aquatic systems might be an effective method

**Key Words:** Ot sazanı (*Ctenopharyngodon idella*, Val. 1844), Phosphorus retention, *Potamogeton pectinatus*, L.

#### **Giriş**

Ot sazanı su bitkileriyle biyolojik mücadelede kullanılan herbivor balıklar içinde, su bitki popülasyonunu istenilen düzeye azaltabilecek yetenekte olması, zamanla çoğalarak yerli balık türlerini tehdit etmemesi ve çevresel parametrelere geniş tolerans göstermesi açısından oldukça avantajlıdır. (Bennett 1983, Riemer 1984, Cooke ve ark.1986, Atay 1987, Erkakan ve Yerli 1988, Çelikkale 1988, Cirik ve Kuru 1994, Altınayar ve ark. 1994).

Ot sazanının tükettiği su bitkilerinin ancak % 50'sini sindirebildiği ve besin elementlerini içeren bitki biyomasının büyük bir bölümünün dışkı formunda sediment yüzeyinde depolanabileceği belirtilmiştir. Bu materyalin dekompozisyonu ile su sütunu içerisine çözünmüş besin elementleri serbest bırakılmaktadır (Van Dyke ve Sutton 1977, Chapman ve ark. 1987, Richard ve Small 1984, Anonymous 2000). Bu durumun ise, su kalitesinde değişikliklere ve sonuç olarak göl ve balık havuzu gibi su ünitelerinde fitoplankton patlamalarına dahi yol açabileceği bazı araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. (Chapman ve ark. 1987, Anonymous 2000).

Bununla birlikte, ot sazanının stoklanmasından sonra fosfor ve klorofil-a konsantrasyonlarında artışlar olmasına karşın, dışkıdan kaynaklanan fosfor salınımının önemli düzeylerde olmadığı ve fitoplanktonun aşırı çoğalmasını teşvik etmediği belirtilmiştir (Lembi ve ark. 1978).

Star'ey (1974), 400 litrelik tanklara stokladığı ot sazanlarını *Elodea densa* ile beslemiş ve bitkilerle tüketilen fosforun yarısının dışkı ile salındığını bildirmiştir. Su kalitesine besin elementleri salınımının etkisi akvaryum ve küçük plastik havuzlarda da araştırılmıştır.

Plastik havuzlarda, stoklama oranının 950 ot sazanı/ha olduğu bir çalışmada, sudaki pH değerlerinde azalma, toplam sertlik ve nitrat azotu değerlerinde ise bir artış gözlenmiş ve bu durumun dışkının parçalanmasından kaynaklandığı belirtilmiştir. Kontrol grubuna göre ot sazanı bulunan havuzlarda turbidite ve toplam fosfor değerleri açısından önemli bir farklılık gözlenmemiştir (Lembi ve ark. 1978).

Bu çalışmada ise, akvaryum koşullarında *Potamogeton pectinatus* ile beslenen ot sazanlarından dışkı ile atılan fosforun, dolayısıyla balığın bünyesinde tutulan fosfor miktarının tahmini amaçlanmıştır. Tutulan fosforun kantitatif olarak tahmini, biyolojik mücadelede ot sazanının kullanıldığı akvatik sistemlerde, ötrofikasyon açısından bu balığın rolünü de belirleyecektir.

#### **Materyal ve Yöntem**

Araştırma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümünde klorlanmış şehir şebeke suyu dinlendirildikten sonra sürekli havalandırma yapılan

<sup>1</sup> Ankara Univ.Ziraat Fak. Su Ürünleri Bölümü-Ankara

80x30x30 cm boyutlarında 72 litre hacminde 6 adet cam akvaryumda yürütülmüştür. Denemede ortalama ağırlıkları 114,67± 15,13 g olan ot sazanları her akvaryuma 2 adet olacak şekilde stoklanmıştır. Deneme süresi 72 saat olup, günlük olarak su sıcaklığı, çözünmüş oksijen ve pH ölçümleri yapılmıştır.

Denemeden önce ot sazanları bir hafta süreyle *Potamogeton pectinatus* ile beslenerek yeme adaptasyon dönemi geçirilmiştir. Bir baraj gölünden elde edilen bitki materyali laboratuvarında insekt yumurtaları, alg ve diğer organizmalardan arındırılmak için yıkanmıştır. Yakın boylardaki bitkiler gruplandırılarak alt kısımlarından bağlanmış ve 1 saat süreyle süzölmeye bırakılmıştır. Akvaryumlara yerleştirilen bitkilerin ortalama ağırlığı 369,79± 10,06 g' dır.

Bitkilerin kuru ağırlığını belirlemek için yaş iken ağırlıkları saptanan bitkiler, 24 saat süreyle 60°C'da kurutulmuş ve tekrar tartılmıştır. Bitkilerdeki fosfor düzeyi vanado-molibdo fosforik asit yöntemi ile belirlenmiştir (Kaçar 1970).

Bitkiler yerleştirmeden önce içinde balık bulunan akvaryumlardan sudaki toplam fosfor konsantrasyonunun belirlenmesi amacıyla su örnekleri alınmıştır. Toplam fosfor değeri askorbik asit metodu ile spektrofotometrik olarak tayin edilmiştir (Anonymous 1975).

Akvaryumlarda tüketilmeyen bitki materyali ve dışkının kuru ağırlığını belirlemek için denemenin sonunda tüketilmeyen bitki ve balıklar akvaryumlardan uzaklaştırılmıştır. Tüketilmeyen bitki materyali ve dışkılar 24 saat süreyle 60°C'de ayrı ayrı kurutulmuş ve tartılmıştır. Dışkının fosfor miktarı vanado-molibdo fosforik asit yöntemi ile belirlenmiştir (Kaçar 1970).

Deneme sonunda sudaki çözünmüş fosforu belirlemek için her akvaryumdan 2,5 litre su örneği alınmış ve Whatman 1'den süzölmüştür. Toplam fosfor konsantrasyon değerleri, Anonymous 1975'e göre tayin edilmiştir.

Deneme süresince tüketilen bitki miktarını (g kuru ağırlık) belirlemek için; akvaryumlara yerleştirilen bitki miktarından (g) denemenin sonunda kalan bitki ağırlığı (g) çıkarılmıştır (Chapman ve ark. 1987).

Tüketilen fosfor miktarını (mg) hesaplamak için; bitkilerdeki ortalama fosfor konsantrasyonu (mg/g) ile tüketilen bitki ağırlığı (g) çarpılmıştır (Chapman ve ark. 1987).

Dışkı ile atılan fosfor miktarı ise (mg); dışkıdaki fosfor düzeyi (mg) ile denemenin sonunda suda bulunan fosfor (mg) değerinin toplanması ile elde edilmiştir (Chapman ve ark. 1987).

### Bulgular ve Tartışma

Ot sazanlarının *Potamogeton pectinatus* ile beslenmesine ilişkin olarak araştırmanın amacı doğrultusunda elde edilen bulgular Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Ot sazanlarının *Potamogeton pectinatus* ile beslenmesine ilişkin araştırma bulguları [Fosfor konsantrasyonu 0,17 mg/g *Potamogeton pectinatus* (kuru ağırlık)]

Tüketilen bitki materyali (g kuru ağırlık)	29,2 ± 4,3
Tüketilen fosfor miktarı (mg)	4,93 ± 2,1
Dışkının kuru ağırlığı (g)	1,56 ± 0,2
Dışkıda ki fosfor (mg/g)	0,50 ± 0,06
Dışkı ile atılan fosfor (mg)	1,28 ± 0,02
Atılan fosfor oranı (%)	25,96 ± 1,0

Akvaryumlardaki toplam fosforun konsantrasyonu, denemenin başında 0,037-0,038 mg/l, denemenin sonunda 0,047-0,048 mg/l olarak saptanmıştır.

Deneme süresince akvaryumlarda su sıcaklığı temostatlı ısıtıcılarla 25±1°C'a tutulmuş, çözünmüş oksijen değeri 6±0,03 ppm, pH ise 7±0,01 olarak ölçülmüştür.

Doğal sistemlerde ot sazanının stoklanmasından sonra fosfor derişiminin azalması, fosforun balık dokusunda yüksek oranda tutulması ile açıklanabilir. Balık bünyesinde tutulan fosfor oranının %50-%90 arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu değer araştırma koşullarına ve kullanılan bitki türlerine göre değişebilir (Lembi ve ark. 1978, Chapman ve ark. 1987). Bu çalışmada ise bu oran yaklaşık % 75 olarak bulunmuştur.

### Sonuç

Bu çalışmada ot sazanının akvatik sistemlerden fosforun uzaklaştırılmasında kullanılabilecek etkili bir yöntem olabileceği sonucuna varılmıştır.

### Kaynaklar

- Altınayar, G., B. Etem ve S. Yıldırım, 1994. Su Yabancıtları ile Biyolojik Savaşmada Çin Sazanı (*Ctenopharyngodon idella* Val.)'nin Kullanılması Üzerinde Değerlendirmeler. DSİ İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı Yabancıot Savaşı ve Bitkisel Kaplama Şube Müdürlüğü, 81 s., Ankara.
- Anonymous 1975. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 14<sup>th</sup> ed. John D. Lucas Co., 1193 p., U.S.A.
- Anonymous 2000. Why Lake Murray Does Not Need Grass Carp .[http:// idt.net/ ritchi/ 29/ Imfish/ grasscarp.html](http://idt.net/ritchi/29/Imfish/grasscarp.html).
- Atay, D. 1987. İçsu Balıkları ve Üretim Tekniği. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 467 s., Ankara.
- Bennett G. W. 1983. Management of Lakes and Ponds. Second Edition .Krieger Publishing Company Malabar, Florida, 375p.
- Cirik, K. ve E. Kuru, 1994. Su bitkilerinin kontrolünde ot sazanı (*Ctenopharyngodon idella* V.) kullanımı. Su Ürünleri Dergisi, 11 (42-43); 107-111.
- Cooke G. D., E. B. Welch, S. A. Peterson and P. R. Newroth, 1986. Restoration and Management of Lakes and Reservoirs. 548 p., Florida.

- Chapman D. C., A. H. Wayne and U. T. Jackson, 1987. Phosphorus retention by grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) fed sago pondweed (*Potamogeton pectinatus*). *Aquaculture*, 65, 221-225.
- Çelikkale, S. M. 1988. İçsu Balıkları ve Yetiştiriciliği. Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi Fakülte Yayınları:3, Ders Kitabı, 149 s., Trabzon.
- Erkakan, F. ve S. V. Yerli, 1988. Yabancı ot tehdidi altında olan otrofik karakterli göllerde uygulanabilecek savaşım yolları ve Mogan Gölü (Ankara) örneği. *Tabiat ve İnsan*,4;19-29.
- Kaçar, B. 1970. Bitki Analizleri. Bitki Toprağın Kimyasal Analizleri II. A.Ü. Ziraat Fakültesi yayınları,453. Uygulama Kılavuzu 155,Ankara.
- Lembi C. A, G. R. Brian, E. M. Iversion and E. C. Forss, 1978. The effects of vegetation removal by grass carp on water chemistry and phytoplankton in Indiana ponds. *Trans. Am. Fish. Soc.*, vol. 107, no. 1, 161-171.
- Richard D. F. and W. S. James, 1984. Phytoplankton responses to reduction and elimination of submerged vegetation by herbicides and grass carp in four Florida lakes. *Aquatic Botany*, 20. 307-319.
- Riemer, D. 1984. Introduction to Freshwater Vegetation. Van Nostrand Reinhold Company, 208 p., New York.
- Stanley, J. G., 1974. Nitrogen and phosphorus balance of grass carp, *Ctenopharyngodon idella* fed elodea, *Egeria densa*. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 103;587-592.
- Van Dyke, J. M. and D. L. Sutton, 1977. Digestion of duckweed (*Lemna spp.*) by the grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). *J. Fish. Biol.*,11: 273-278.