

Kesikköprü Baraj Gölü'ndeki (Ankara) Bir Kafes Ünitesinde Gökkuşluğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) Yetiştiriciliğinin Suyun Fiziko-Kimyasal Özelliklerine Etkisi*

Serap PULATSÜ¹,

Ilknur KARACA²,

Akasya AKÇORA¹

Geliş Tarihi: 04.04.2002

Özet : Kesikköprü Baraj Gölü'nde 55 ton kapasiteli kafes işletmesinin göle etkisini tespit etmek için, üç istasyonda (kafes istasyonu, kafesten 15m ve 60m uzakta olan) aylara ve derinliğe göre su sıcaklığı, çözülmüş oksijen, pH, ışık geçirgenliği, azot ve fosfor fraksiyonları belirlenmiştir. Çalışma periyodunca çözülmüş oksijen ve ışık geçirgenliği değerlerindeki düşüşler balık yetiştiriciliğini olumsuz yönde etkilememiştir. Su sıcaklığı ve pH değerleri istasyonlara göre belirgin bir farklılık göstermemiştir. İstasyonlara göre nitrit-azotu ve nitrat-azotu konsantrasyonları arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. Kafeslerde ve dip sularında toplam fosfor ve amonyak-azotu konsantrasyonlarında ise önemli artışlar tespit edildiğinden, bu parametreler açısından kafes işletmesinin şu anki üretim seviyesinde göl ortamı üzerine lokalize etkisi olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kesikköprü Baraj Gölü, gökkuşluğu alabalığı yetiştiriciliği, kafeslerde balık yetiştiriciliği, su kalite parametreleri

The Effects of Cage Culture of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) on Water Physico-Chemical Parameters in Kesikköprü Dam Lake (Ankara)

Abstract: Water temperature, dissolved oxygen, pH, secchi depth, nitrogen and phosphorus fractions were determined at three stations (cage station, distance 15m and 60m from cage station) depending on months and depth to investigate the effect of cage fish farm of 55 ton capacity in Kesikköprü Dam Lake. During the study period, decreases in dissolved oxygen and transparency values were not have a negative effect on fish culture. Water temperature and pH values were not shown clear variations according to stations. Differences in nitrite-nitrogen and nitrate-nitrogen concentrations belonging to stations were not found to be statistically significant. A significant increase in concentrations of total phosphorus and ammonia-nitrogen was detected within the cages and the bottom. According to the parameters of total phosphorus and ammonia-nitrogen the cage fish farm had localized impacts on the lake environment at its present production level.

Key Words: Kesikköprü Dam Lake, rainbow trout culture, cage culture, water quality parameters

Giriş

Su ürünleri yetiştiriciliği açısından büyük bir potansiyeli olan ülkemizde 1998 yılında yetiştiricilik yolu ile yapılan üretimin %59'u içsularda gerçekleştirilmiştir. Bu üretimin büyük bölümü gökkuşluğu alabalığı üzerinde yoğunlaşmış ve aynı yıl 300 tona ulaşmıştır. Son yıllarda yetiştiriciliğin geliştirilmesi amacıyla baraj göllerimizin yüzey alanının %1' i kafes balıkçılığına ayrılmış ve bu çerçevede toplam 4100 ton/yıl kapasiteli 57 tesis kurulmuştur (Anonim 2000).

Akvatik sistemlerde kafeslerde yetiştiricilikten kaynaklanan atıklar, tüketilmeyen yem ve dışkıların oluşturduğu partiküler maddeler ile boşaltım ürünleri olarak açığa çıkan maddelerdir. Bu maddeler kapsamında organik karbon, azot ve fosfor fraksiyonları yer alır (Gowen ve McLucky 1988, Enell ve Ackefors 1991, Beveridge ve Phillips 1993). Balık çiftliklerinden bu şekilde olan besin elementi kayıp miktarları, yem dönüşüm oranı, yemin besin elementi içeriği, yemleme tipi ve miktarı gibi faktörlere bağlıdır (Folke ve Kautsky 1989, Enell ve

Ackefors 1991). Kafeslerde balık yetiştiriciliğinin alıcı ortama olan ana etkisinin artan fosfor yükü olduğu ve her ton alabalık üretimi için ortama 18,8 kg fosfor yüklediği bildirilmiştir (Phillips ve ark. 1985, Stirling ve Dey 1990). Ancak bu etki büyük ölçüde balık çiftliğinin büyüklüğüne ve ortamın hidrografik özelliklerine bağlı olarak değişmektedir (Beveridge 1984).

Kafes sistemlerinde balık yetiştiriciliğinden kaynaklanan atıkların su sütununa yapmış olduğu etkilere ilişkin çalışmalar, bu tip yetiştiriciliğin ortamın besin elementi ve askıda katı madde miktarını arttırdığını, ışık geçirgenliği, çözülmüş oksijen, elektriksel iletkenlik ve pH değerlerini düşürdüğünü göstermiştir (Beveridge 1984, Phillips ve ark. 1985, Weglenska ve ark. 1987).

Kanada'da oligotrofik Passage Gölü'nde 14 ton kapasiteli gökkuşluğu alabalığı yetiştiriciliğinin yapıldığı kafes sisteminde, biri gölün orta noktasında diğeri ise gölün uç noktasında olmak üzere belirlenen iki istasyonda

* Bu araştırma ARFO ve ASAM tarafından desteklenen projenin bir bölümüdür.

¹ Ankara Üniv. Ziraat Fak. Su Ürünleri Bölümü-Ankara

² Gazi Üniv. Eğitim Fak. Biyoloji Anabilim Dalı-Ankara

Üç farklı derinlikten su örnekleri alınmıştır. Araştırma sonucunda, göldeki kafeslerde balık yetiştiriciliğinin gölün ötrofikasyonunda lokalize ve kısa dönemli etkilere neden olduğu, kafes ünitelerinin bulunduğu kısımda ve diğer istasyonlarda pH, besin elementi (fosfor, nitrat, amonyum) miktarları arasında istatistiki açıdan fark bulunmadığı belirtilmiştir (Cornel ve Whoriskey 1993).

Iskoçya'da 200 ton civarında gökkuşuğu alabalığı üretiminin yapıldığı 71 ha büyüklüğünde ve ortalama derinliği 5 m olan bir gölde, kafeslerden kaynaklanan fosfor yükleme değeri 5,3 g/m²/yıl olarak hesaplanmıştır. Söz konusu bu üretim düzeyinde kafeslerin yakınında amonyak, ortofosfat ve askıda kalı madde miktarında artış; kafeslerin bulunduğu istasyonda, kafeslerden 1.61 km uzakta seçilen diğer istasyona göre çözülmüş oksijen ve pH değerlerinde düşüş saptanmıştır (Stirling ve Dey 1990).

Polonya'da ötrofik Globokie Gölü'nde, kafeslerde gökkuşuğu alabalığı yetiştiriciliğinin bazı su kalite parametrelerine etkisine ilişkin bir çalışmada ise, kafeslerin bulunduğu istasyonda belirlenen fosfor miktarı, kafesten 23m ve 34 m uzakta seçilen istasyonlara göre yüksek bulunmuş; kafes istasyonunda ise dip suyundaki fosfor miktarının yüzey suyundan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Wisniewski ve Planter 1987).

Kafeslerde alabalık yetiştiriciliği yapılacak göllerde su sıcaklığının 20 °C'nin altında, çözülmüş oksijen miktarının 6 mg/L'nin üstünde, pH'nın 8 ve amonyumun 0,5 mg/L'nin altında olması gerekmektedir (Atay 1987).

Ülkemizde kafeslerde balık yetiştiriciliğinin yapıldığı içsu alanlarından birisi olan Kesikköprü Baraj Gölü'nde kafeslerde alabalık yetiştiriciliği yapan 5 işletme bulunmaktadır. Hirfanlı Barajı'ndan Kesikköprü Baraj Gölü'ne doğru yer alan bu işletmelerin kapasiteleri sırasıyla 50t, 30t, 40t, 40t ve 55 tondur.

Bu çalışma ile, sözkonusu işletmelerden Kesikköprü Baraj Gölü'ne en yakın olan 55 ton kapasiteli bir işletmenin, suyun besin elementi düzeyini ve bazı fiziko-kimyasal özelliklerini etkileyip etkilemediğinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Araştırma bulgularının baraj göllerinde gittikçe yaygınlaşan benzer kapasiteye sahip kafes sistemlerinin lokalize etkileri konusuna ışık tutacağı düşünülmektedir.

Materyal ve Yöntem

Kesikköprü Barajı, Ankara'nın 110 km güneydoğusunda, Hirfanlı Barajı'nın 25 km mansabında, Kızılırmak nehri üzerinde 1966 yılında kurulmuştur. Baraj 39° 23" Kuzey enlemleri, 33° 25" Doğu boylamları arasında denizden 785 m yüksekliktedir. Baraj Gölü toprak-kaya dolgu tipinde, 6.50 km² alana, 95.00 hm³ hacme sahip, sulama ve enerji amacı ile kurulmuştur (Anonim 1992). Kesikköprü Baraj Gölü'nde ekonomik önemi olan balık türleri sazan (*Cyprinus carpio*), tatlısu kefali (*Leuciscus cephalus*), in balığı (*Capoeta sp.*), yayın (*Silurus glanis*) ve kababurun (*Chandrostoma sp.*) olup, üretim yılda 26 tondur (Yiğit 1998).

Araştırma sahasında üç istasyon belirlenmiştir. Bunlardan 1. istasyon kafes istasyonu, diğer iki istasyon ise Hirfanlı Baraj Gölü'nden Kesikköprü Baraj Gölü'ne doğru olan akıntı yönünde seçilen, kafesten 15 m ve 60 m uzaktaki istasyonlardır.

Araştırma Şubat-Aralık 2000 tarihleri arasında 11 ay süreyle Kesikköprü Baraj Gölü'nde belirlenen 3 istasyonda yürütülmüştür. İstasyonlar arası mesafenin seçimi, Brown ve ark. (1987) ile Gowen ve McLusky (1988)'e göre yapılmıştır. Ocak ayında hava şartlarındaki olumsuzluk sebebiyle arazi çalışması gerçekleştirilememiştir.

Su örnekleri Ruttner su alma cihazı ile yüzeyden (0,5 m), 10 m, 20 m olmak üzere üç farklı derinlikten alınmıştır. Su örnekleri koruyucu madde ilave edilmeksizin aynı gün laboratuara ulaştırılmıştır.

Belirlenen istasyonlarda çözülmüş oksijen ve su sıcaklığı oksijenmetre ile, pH arazi tipi pHmetre ile, ışık geçirgenliği ise Secchi diski ile ölçülmüştür.

Laboratuara ulaştırılan su örneklerinde toplam fosfor (TF), toplam ortofosfat (TO), toplam filtre edilebilir ortofosfat (TFO) ve partiküler inorganik fosfor (PIF) konsantrasyonları belirlenmiştir. Filtre edilebilen (çözülmüş) ve filtre edilemeyen (partikül haldeki) fosfatların birbirinden ayrılması için su örnekleri Whatman GF/C (0,45 µm'lik) membran filtreden geçirilmiş, toplam fosfor ve toplam ortofosfat tayini Askorbik Asit Metodu ile belirlenmiştir (Anonymous 1975). Partiküler inorganik fosfor değerleri ise, toplam ortofosfat ile toplam filtre edilebilir ortofosfat farkından hesaplanmıştır (Krovang 1992).

Amonyak-azotu (NH₃-N) nesslerizasyon metodu, nitrit-azotu (NO₂-N) diazotizasyon metodu, nitrat-azotu (NO₃-N) ise brucine metoduna göre tayin edilmiştir (Anonymous 1975).

Kesikköprü Baraj Gölü'nde besin elementlerine ilişkin veriler aylara, istasyonlara ve derinliklere göre değerlendirilmiştir. İstatistiki analizler sonucu, istasyonlar ve derinlikler arasında interaksiyon saptandığından, farklı istasyonların aynı derinlikleri karşılaştırılmış ve yorumlanmıştır. Araştırmada kullanılan tüm istatistiki analizler Düzgüneş ve ark. (1993)'ün belirttiği esaslara göre yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Kesikköprü Baraj Gölü'nde araştırmanın yürütüldüğü 55 ton kapasiteli işletmenin Stirling ve Dey (1990)'a göre toplam fosfor yükleme değeri 0,16 g/m²/yıl olarak tahmin edilmiştir. Baraj Gölü'nde araştırma periyodunca en yüksek su sıcaklığı (30± 0,5 °C) temmuz ayında kafes istasyonu yüzey suyunda, en düşük ise (5,9± 0,1°C) aralık ayında 1. ve 3. istasyonun yüzey sularında ölçülmüştür. Çözülmüş oksijen miktarı; şubat ayında kafesten 60 m uzakta seçilen 3. istasyonun yüzey suyunda en yüksek (9,90± 0,00 mg/L), temmuz ayında kafes istasyonunun yüzey suyunda en düşük (6,05± 0,05 mg/L) tespit edilmiştir. En düşük pH değeri (7,50± 0,015) kafes

istasyonunda şubat ayında 20 m derinlikte belirlenmiştir.

Işık geçirgenliğine ait en yüksek değer (8,11± 0,015 m) aralık ayında 3. istasyonda, en düşük değer (1,83± 0,025 m) mayıs ayında kafes istasyonunda ölçülmüştür.

Besin elementlerinin her ay için istasyonlara bağlı değişiminin gösterildiği Çizelge 1' de sol alt köşedeki küçük harfler, üç istasyonun (kafes ünitesi 1. istasyon, kafesten 15 m ve 60 m uzakta seçilen 2. istasyon ve 3. istasyon) aynı derinlikteki ortalama değerleri arasındaki farklılığı göstermektedir.

Amonyak-azotu konsantrasyonu açısından üç istasyonun aynı derinlik (0,5m, 10m ve 20m) değerleri karşılaştırıldığında; nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül aylarında dip suları (20 m), ekim ayında ise üç farklı derinlikteki amonyak-azotu konsantrasyon değerleri arasındaki fark istatistikî açıdan önemli saptanmıştır ($p<0,01$). Nitrit-azotu konsantrasyonu; temmuz ve ekim aylarında her üç istasyonun yalnız dip sularında, nitrat-azotu konsantrasyon değerleri ise; şubat ve ekim aylarında her üç istasyonun üç derinliğinde de istatistikî açıdan farklılık göstermiştir ($p<0,01$).

Toplam fosfor değerlerinin aylara göre değişimi incelendiğinde; şubat, nisan, ağustos, eylül, ekim, kasım aylarında dip suları arasındaki, mayıs ve haziran aylarında ise her üç derinlik arasındaki fark istatistikî açıdan önemli bulunmuştur ($p<0,01$). Toplam ortofosfat değerleri arasındaki farklılık; belirlenen üç istasyonda nisan, haziran, eylül aylarında dip sularında, mayıs ve ağustos aylarında üç farklı derinlikte; toplam filtre edilebilir ortofosfat değerleri ise yalnız mart ayında üç istasyonda her üç derinlikte de istatistikî açıdan önemlidir ($p<0,01$). Partiküler inorganik fosfor konsantrasyonları dikkate alındığında; bütün istasyonlarda mayıs, haziran, eylül, ekim aylarında dip sularında, ağustos ayında ise her bir derinlikte istatistikî olarak farklılık göstermiştir ($p<0,01$).

Besin elementlerinin her ay için derinliğe bağlı değişiminin gösterildiği Çizelge 1' deki büyük harfler, her bir istasyonun farklı derinliğe (0m, 10m, 20m) ilişkin değerleri arasındaki farklılığı göstermektedir.

Kafes istasyonunda azot fraksiyonlarının derinliğe bağlı değişimleri incelendiğinde; amonyak-azotu konsantrasyonunun kasım, aralık aylarında, nitrit-azotu konsantrasyonunun temmuz, ekim aylarında, nitrat-azotu konsantrasyonunun şubat, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, ekim, kasım aylarındaki değişimleri istatistikî açıdan önemli saptanmıştır ($p<0,01$).

Kafes istasyonunda fosfor fraksiyonlarının derinliğe bağlı değişimleri incelendiğinde ise; toplam fosfor konsantrasyonunun şubat, mart, temmuz, eylül, ekim, aralık aylarında, toplam ortofosfat ve partiküler inorganik fosfor konsantrasyonlarının şubat, haziran, kasım aylarında, toplam filtre edilebilir ortofosfat konsantrasyonunun mart ve aralık aylarındaki değişimleri istatistikî açıdan önemli bulunmuştur ($p<0,01$). Belirlenen diğer iki istasyonda azot ve fosfor fraksiyonları derinliğe bağlı belirgin bir değişim göstermemiştir (Çizelge 1).

Kesikköprü Baraj Gölü'nde kafeslerde yapılan 55 ton kapasiteli gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliğinin su ortamına olan etkisini belirlemeye yönelik bu çalışmada; yetiştiriciliğin su sıcaklığı, çözülmüş oksijen ve pH değerleri açısından su kalitesini olumsuz yönde etkilemediği ve bu parametrelere ilişkin değerlerin yetiştiricilik açısından uygun sınırlar içerisinde olduğu (Atay 1987) saptanmıştır. Çözülmüş oksijen miktarı özellikle yaz aylarında kafeslerde artan su sıcaklığına bağlı olarak 6,05 mg/L'ye kadar azalma gösterse de bu miktar balıkların yaşamını olumsuz yönde etkilememiştir. Farklı kapasitelerde yetiştiriciliğin yapıldığı benzer çalışmalarda da (Stirling ve Dey 1990, Cornel ve Whoriskey 1993) kafes ünitelerinde oksijen miktarında azalmalar saptanmıştır. Çalışmamızda, pH değeri kafes istasyonunda bazı aylarda düşme gösterse de, bu durum bütün yıl boyunca gözlenmemiştir. Araştırma periyodunca ışık geçirgenliği kafes istasyonunda diğer istasyonlara göre düşük bulunmasına rağmen bu fark istatistikî açıdan önemli saptanmamıştır. pH ve ışık geçirgenliğine ilişkin sonuçlar, diğer araştırma bulgularıyla (Beveridge 1984, Philips ve ark. 1985, Weglenska ve ark. 1987, Stirling ve Dey 1990, Cornel ve Whoriskey 1993) paralellik göstermektedir.

Amonyak-azotu konsantrasyonu bütün araştırma süresince kafes istasyonu dip sularında diğer istasyonların dip sularına göre daha yüksek bulunmuştur. Bu durum nisandan kasım ayına kadar istatistikî açıdan önemli düzeydedir, bu ise tüketilmeyen yem veya boşaltım ürünleri şeklinde sisteme giren azot miktarının su sıcaklığındaki artışa koştur olarak kafes sistemini etkilediğini göstermektedir. Besin elementlerinden nitrit ve nitrat-azotu konsantrasyonlarının ise aylara, istasyonlara ve derinliğe bağlı belirgin bir farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Toplam fosfor değerlerinin de amonyağa benzer şekilde araştırma periyodunca (nisan ve eylül ayları dışında) kafes istasyonunda diğer istasyonlardan yüksek bulunması yetiştiricilikten kaynaklanan atıkların kafes istasyonunda yoğunlaştığını göstermektedir.

Besin elementlerinin kafes istasyonunda derinliğe bağlı değişimi incelendiğinde, amonyak azotu ile toplam fosfor konsantrasyonu araştırma periyodunun büyük bir bölümünde dip sularında (20 m) yüzey sularından yüksek bulunmuştur. Bu bulgular konuya ilişkin farklı araştırma sonuçlarıyla (Wisniewski ve Planter 1987, Stirling ve Dey 1990) benzerlik göstermektedir.

Sonuç

Bu çalışmada amonyak azotu ve toplam fosfor değerleri genellikle kafes istasyonunda diğer iki istasyona göre daha yüksek bulunmuştur. Bu farklılık kafes ünitesinin bulunduğu su sütununu etkilediğini, ancak bu etkinin lokalize olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmanın yürütüldüğü kafes sisteminin toplam fosfor yüklemesi (0,16g/m²/yıl) göl alanı düşünülürken düşük olmasına karşın, gölde başka işletmelerin de bulunduğu gözardı edilmemelidir. Bu nedenle, işletmelerin lokalize etkilerinin yemleme miktarı ve tipine, stoklama miktarına dikkat edilmesiyle birlikte yapılacak rotasyon işlemi ile azaltılabileceği önerilmektedir.

Çizelge 1. Kesikköprü Baraj Gölü'nde belirlenen üç istasyonda besin elementlerinin derinliğe bağlı değişimi

		Parametre	NH ₃ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	TF	TO	TFO	PİF
	Istasyon	Derinlik	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)
		0,5 m	0,0835±0,0005	0,0200±0,001	a 0,1165±0,002 ^A	a 56,70±0,28 ^C	a 34,8±0,59 ^A	a 21,13±0,85 ^A	a 13,68±1,44 ^A
	1	10 m	0,0825 ± 0,0005	0,017±0,001	a 0,0975±0,0005 ^B	a 65,78±0,23 ^B	a 31,3±1,03 ^B	a 21,77±0,20 ^A	b 9,57±1,27 ^B
		20 m	0,0855 ±0,0035	0,0135±0,0005	a 0,0855±0,002 ^C	a 70,37±0,26 ^A	a 27,35±0,30 ^C	a 22,11±0,14 ^A	b 5,24±0,16 ^C
Ş		0,5 m	0,0775 ±0,0005	0,0165±0,0005	b 0,0940±0,00 ^A	b 47,90±0,27 ^A	b 29,24 ±0,32 ^A	b 15,91±0,14 ^C	a 13,33±0,46 ^A
U	2	10 m	0,0805±0,0005	0,0145±0,0005	b 0,0885±0,0005 ^B	b 44,05±1,26 ^B	a 28,42±0,07 ^A	b 17,93±0,13 ^B	b 10,49±0,07 ^{AB}
B		20 m	0,0835±0,002	0,0120±0,00	b 0,0700±0,001 ^C	c 38,06±0,26 ^C	a 27,84 ±0,33 ^A	b 19,87±0,15 ^A	b 7,97±0,18 ^B
A		0,5 m	0,0755 ±0,0005	0,0135±0,0005	c 0,0605±0,002 ^A	b 47,09±0,54 ^A	b 28,26±1,18 ^A	b 15,63±0,14 ^A	a 12,63±1,04 ^B
T	3	10 m	0,0755 ±0,0005	0,0115±0,0015	c 0,0595±0,005 ^B	b 45,84±0,16 ^A	a 28,89±0,54 ^A	c 14,46±0,30 ^A	a 14,44±0,25 ^{AB}
		20 m	0,0755±0,0005	0,0105±0,0005	c 0,0575±0,002 ^B	b 42,37±0,21 ^B	a 29,24±0,32 ^A	c 12,25±0,14 ^B	a 16,99±0,18 ^A
		0,5 m	0,0840±0,001	0,0200±0,001	0,1115±0,0005	a 58,96±0,86 ^B	30,79±1,50	a 15,60±0,06 ^C	15,20±1,45
	1	10 m	0,0850±0,001	0,0170±0,001	0,1045±0,005	a 56,63±0,88 ^B	28,22±0,14	a 15,98±0,02 ^B	12,24±0,16
		20 m	0,0865±0,0005	0,0215±0,0005	0,1115±0,002	a 71,21±2,79 ^A	27,13±2,16	a 16,42±0,01 ^A	10,72±2,16
M		0,5 m	0,0675±0,0005	0,0185±0,0005	0,0975±0,0005	b 46,94 ±2,16 ^A	28,36±0,39	b 14,37±0,02 ^A	13,99±0,37
A	2	10 m	0,0660±0,001	0,0175±0,0005	0,0965±0,001	b 43,24±0,46 ^A	28,27±0,62	b 14,38±0,03 ^A	13,90±0,65
R		20 m	0,0700±0,001	0,0200±0,0001	0,0975±0,001	b 45,90±2,32 ^A	28,02±0,99	b 14,45±0,04 ^A	13,57±0,95
T		0,5 m	0,0615±0,0005	0,0155±0,0005	0,0950±0,001	b 50,45±2,08 ^A	27,66±0,04	c 13,65±0,17 ^B	14,01±0,21
	3	10 m	0,0615±0,0005	0,0145±0,0005	0,0935±0,0005	b 48,42±0,12 ^A	27,88±0,07	c 13,90±0,00 ^{AB}	13,97±0,06
		20 m	0,0625±0,0005	0,0150±0,001	0,0925±0,0005	b 48,21±2,76 ^A	28,11±0,17	c 14,14±0,17 ^A	13,97±0,01
		0,5 m	a 0,0825±0,0005 ^A	a 0,0230±0,00 ^A	0,1060±0,00	a 73,93±0,54 ^A	b 29,26±0,00 ^A	14,23±0,15	b 15,34±0,15 ^A
	1	10 m	a 0,0805±0,0005 ^A	a 0,0235±0,0005 ^A	0,1230±0,001	a 64,29±1,27 ^B	b 30,43±0,08 ^A	13,53±0,48	b 16,91±0,56 ^A
		20 m	a 0,0810±0,00 ^A	a 0,0265±0,0005 ^A	0,1490±0,002	b 52,31±0,28 ^C	b 32,56±2,49 ^A	13,10±0,14	b 19,46±2,35 ^A
N		0,5 m	b 0,0290±0,00 ^A	a 0,0265±0,0005 ^A	0,1265±0,0015	c 50,66±0,27 ^B	a 33,82±0,64 ^B	14,06±0,01	a 19,76±0,63 ^B
İ	2	10 m	b 0,0280±0,001 ^A	a 0,0250±0,001 ^A	0,0710±0,059	a 59,23±0,81 ^A	a 36,45±0,00 ^{AB}	12,97±0,01	a 23,48±0,01 ^{AB}
S		20 m	c 0,0245±0,0005 ^A	a 0,0270±0,00 ^A	0,1395±0,0025	a 64,37±0,29 ^A	a 39,06±0,94 ^A	12,55±0,13	a 26,51±0,81 ^A
A		0,5 m	b 0,0255±0,0005 ^B	a 0,0230±0,00 ^A	0,0855±0,0015	b 65,99±0,28 ^A	b 28,43±1,05 ^A	13,24±0,28	b 15,19±0,77 ^A
N	3	10 m	b 0,0285±0,0005 ^B	a 0,0235±0,0005 ^A	0,0825±0,0025	b 50,86±4,35 ^B	c 27,27±0,27 ^{AB}	12,70±0,20	b 14,57±0,07 ^A
		20 m	b 0,0355±0,0005 ^A	a 0,0255±0,0005 ^A	0,0735±0,0015	c 42,44±0,28 ^C	c 24,75±0,32 ^B	12,10±0,14	c 12,65±0,18 ^A

Çizelge 1 (devamı), Kesikköprü Baraj Gölü'nde belirlenen üç istasyonda besin elementlerinin derinliğe bağlı değişimi

		Parametre	NH ₃ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	TF	TO	TFO	PiF
	Istasyon	Derinlik	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)
		0,5 m	a 0,0765±0,0005 ^B	a 0,0210±0,00 ^A	a 0,2295±0,0015 ^C	a 66,48±1,41 ^A	a 54,98±0,33 ^A	a 16,20±0,14 ^A	a 38,78±0,19 ^A
M	1	10 m	a 0,0835±0,0015 ^A	a 0,0220±0,001 ^B	a 0,2610±0,001 ^B	a 55,43±0,23 ^C	a 54,34±0,07 ^A	a 15,50±0,50 ^A	a 38,84±0,44 ^A
A		20 m	a 0,0870±0,00 ^A	a 0,0230±0,001 ^A	a 0,2845±0,0005 ^A	a 61,61±0,29 ^B	a 54,34±0,31 ^A	a 15,49±0,28 ^A	a 38,85±0,03 ^A
Y		0,5 m	c 0,0500±0,001 ^C	a 0,0310±0,00 ^A	b 0,1855±0,0015 ^C	b 52,02±1,10 ^A	b 47,25±0,32 ^A	a 15,48±0,14 ^A	b 31,77±0,18 ^B
I	2	10 m	b 0,0625±0,0025 ^B	a 0,0300±0,00 ^B	b 0,2330±0,017 ^B	b 42,10±0,22 ^B	b 47,39±0,14 ^A	a 14,05±0,50 ^{AB}	b 32,89±0,64 ^B
S		20 m	b 0,0715±0,0005 ^A	a 0,0235±0,0005 ^B	b 0,2685±0,002 ^A	c 38,61±0,29 ^C	b 47,90±0,33 ^A	b 13,38±0,14 ^B	b 34,52±0,19 ^A
		0,5 m	b 0,0575±0,0005 ^B	a 0,0180±0,00 ^A	c 0,1630±0,002 ^C	c 32,04±0,28 ^C	c 42,43±0,64 ^A	b 10,85±0,14 ^A	b 31,58±0,50 ^A
	3	10 m	b 0,0615±0,0005 ^A	b 0,0160±0,001 ^A	b 0,2405±0,0005 ^B	c 36,69±0,58 ^B	c 40,72±0,33 ^B	b 10,50±0,49 ^A	c 30,22±0,16 ^A
		20 m	c 0,0675±0,0005 ^A	b 0,0110±0,00 ^A	b 0,2625±0,0005 ^A	b 50,76±0,17 ^A	c 39,53±0,33 ^B	b 11,97±0,14 ^A	c 27,56±0,19 ^B
		0,5 m	a 0,1175±0,0005 ^A	a 0,0275±0,0005 ^A	b 0,1455±0,0015 ^C	a 65,69±0,28 ^A	a 59,47±0,31 ^A	16,48±0,14	a 42,99±0,45 ^A
H	1	10 m	a 0,1155±0,0005 ^A	a 0,0255±0,0005 ^A	a 0,2785±0,0085 ^B	a 67,17±0,47 ^A	a 54,41±0,03 ^B	16,80±0,18	a 37,63±0,15 ^B
A		20 m	a 0,1200±0,001 ^A	a 0,0265±0,0005 ^A	a 0,3000±0,0030 ^A	a 68,18±0,28 ^A	b 49,20±0,30 ^C	17,05±0,14	b 32,15±0,16 ^C
Z		0,5 m	b 0,1025±0,0005 ^A	a 0,0215±0,0005 ^A	a 0,1815±0,0005 ^B	b 52,87±0,29 ^C	b 46,61±0,33 ^C	13,95±0,13	b 32,66±0,20 ^B
I	2	10 m	b 0,1005±0,0005 ^A	a 0,0225±0,0005 ^A	b 0,1950±0,005 ^B	b 56,35±1,15 ^B	a 54,54±1,35 ^B	13,98±0,02	a 40,56±1,33 ^A
R		20 m	c 0,0955±0,0005 ^B	a 0,0235±0,0005 ^A	b 0,2295±0,0015 ^A	b 62,16±0,27 ^A	a 56,24±0,32 ^A	13,10±0,14	a 43,14±0,18 ^A
A		0,5 m	c 0,0900±0,001 ^C	a 0,0210±0,00 ^A	b 0,1450±0,001 ^C	c 41,39±0,23 ^B	c 29,57±2,06 ^B	14,09±0,28	c 15,48±1,78 ^B
N	3	10 m	c 0,0910±0,001 ^B	a 0,0220±0,00 ^A	b 0,1925±0,0075 ^B	c 51,71±1,20 ^A	b 34,51±0,60 ^A	14,43±0,43	b 20,08±1,02 ^A
		20 m	b 0,1075±0,0005 ^A	a 0,0225±0,0005 ^A	b 0,2215±0,0005 ^A	c 53,94±0,28 ^A	c 37,61±0,32 ^A	14,20±0,14	c 23,41±0,18 ^A
		0,5 m	a 0,111±00,00 ^A	a 0,0345±0,0005 ^C	a 0,0500±0,0030 ^C	a 93,64±0,54 ^C	a 61,71±1,28 ^A	16,48±0,14	a 45,23±1,14 ^A
T	1	10 m	a 0,1110±0,001 ^A	a 0,0405±0,0005 ^B	a 0,0955±0,0055 ^B	a 97,18±0,58 ^B	a 59,35±0,06 ^A	16,31±0,01	a 43,04±0,05 ^A
E		20 m	a 0,1115±0,005 ^A	a 0,0520±0,001 ^A	a 0,1120±0,0030 ^A	a 99,94±0,28 ^A	ab 54,35±0,30 ^A	16,63±0,29	b 37,73±0,02 ^A
M		0,5 m	b 0,0430±0,00 ^B	b 0,0275±0,0005 ^C	a 0,0485±0,0005 ^B	b 65,44±0,28 ^C	b 47,25±0,32 ^B	13,24±0,28	b 34,01±0,04 ^B
M	2	10 m	b 0,0425±0,0025 ^B	b 0,0325±0,0025 ^B	b 0,0570±0,0030 ^{AB}	b 70,84±0,46 ^B	a 58,54±4,59 ^A	13,55±0,05	a 42,99±4,54 ^A
U		20 m	b 0,1055±0,0005 ^A	b 0,0445±0,0005 ^A	b 0,0620±0,0030 ^A	b 74,20±0,28 ^A	a 61,74±0,67 ^A	13,95±0,14	a 47,90±0,53 ^A
Z		0,5 m	b 0,0445±0,0005 ^A	b 0,0245±0,0005 ^B	a 0,0475±0,0005 ^B	b 64,35±0,30 ^C	c 39,97±0,33 ^B	12,72±0,14	c 24,25±0,19 ^B
	3	10 m	b 0,0440±0,001 ^A	b 0,0365±0,0005 ^A	b 0,0575±0,0025 ^B	b 71,95±2,03 ^B	b 40,65±2,18 ^{AB}	13,08±0,08	b 27,57±2,26 ^{AB}
		20 m	c 0,0430±0,00 ^A	c 0,0375±0,0005 ^A	b 0,0775±0,0005 ^A	b 76,41±0,26 ^A	b 47,90±0,33 ^A	13,14±0,02	b 34,76±0,31 ^A

Çizelge 1 (devamı). Kesikköprü Baraj Gölü'nde belirlenen üç istasyonda besin elementlerinin derinliğe bağlı değişimi

		Parametre	NH ₃ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	TF	TO	TFO	PIF
	Istasyon	Derinlik	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)
		0,5 m	b 0,0515±0,0005 ^B	a 0,0155±0,0005 ^B	b 0,3795±0,0015 ^C	a 67,34±4,96 ^A	a 31,55±0,61 ^B	14,93±0,28	a 16,62±0,33 ^B
A	1	10 m	a 0,0565±0,0015 ^B	a 0,0160±0,001 ^B	a 0,4580±0,042 ^B	a 71,49±0,22 ^A	a 33,02±0,62 ^{AB}	15,09±0,49	a 17,93±0,13 ^B
Ğ		20 m	a 0,0615±0,0005 ^A	a 0,0280±0,00 ^A	a 0,5410±0,00 ^A	a 73,11±0,29 ^A	a 35,02±0,33 ^A	15,21±0,56	a 19,81±0,23 ^A
U		0,5 m	a 0,0610±0,00 ^A	a 0,0135±0,0005 ^A	a 0,4520±0,0010 ^A	a 60,52±0,28 ^A	b 25,08±0,32 ^A	15,05±0,41	b 10,34±0,08 ^A
S	2	10 m	a 0,0565±0,0015 ^B	a 0,0155±0,0005 ^A	a 0,4055±0,0005 ^A	b 56,35±0,46 ^{AB}	b 24,25±0,06 ^{AB}	14,970±0,01	b 9,28±0,06 ^{AB}
T		20 m	b 0,0535±0,0005 ^B	b 0,0185±0,0005 ^A	b 0,4135±0,0015 ^A	c 48,74±0,56 ^B	b 22,17±0,33 ^B	14,08±0,56	b 8,09±0,23 ^B
O		0,5 m	c 0,0355±0,0005 ^B	a 0,0150±0,00 ^A	b 0,3840±0,0030 ^A	a 59,41±0,28 ^A	c 19,36±0,00 ^A	14,08±0,56	c 5,78±0,06 ^A
S	3	10 m	b 0,0400±0,00 ^B	a 0,0175±0,0005 ^A	a 0,3980±0,0020 ^A	b 58,61±0,73 ^A	c 17,43±0,12 ^A	12,67±0,49	c 4,76±0,37 ^A
		20 m	c 0,0410±0,00 ^A	b 0,0190±0,00 ^A	b 0,4100±0,0010 ^A	b 58,33±0,81 ^A	c 18,69±1,33 ^A	12,82±0,71	c 5,87±0,62 ^A
		0,5 m	a 0,0803±0,0005 ^A	a 0,0242±0,00 ^A	0,1152±0,00	a 67,81±0,54 ^A	b 30,41±0,00 ^A	14,87±0,15	b 15,54±0,15 ^A
	1	10 m	a 0,0804±0,0005 ^A	a 0,0251±0,0005 ^A	0,1283±0,001	a 61,36±1,27 ^B	b 31,27±0,08 ^A	13,95±0,48	b 17,32±0,56 ^A
E		20 m	a 0,0809±0,00 ^A	a 0,0278±0,0005 ^A	0,1527±0,002	b 51,83±0,28 ^C	b 32,83±2,49 ^A	12,91±0,14	b 19,92±2,35 ^A
Y		0,5 m	b 0,0278±0,00 ^A	a 0,0270±0,0005 ^A	0,1285±0,0015	c 50,35±0,27 ^B	a 34,07±0,64 ^B	14,21±0,01	a 19,86±0,63 ^B
L	2	10 m	b 0,0283±0,001 ^A	a 0,0278±0,001 ^A	0,0812±0,059	a 60,42±0,81 ^A	a 37,41±0,00 ^{AB}	13,01±0,01	a 24,40±0,01 ^{AB}
Ü		20 m	c 0,0292±0,0005 ^A	a 0,0284±0,00 ^A	0,1426±0,0025	a 64,07±0,29 ^A	a 40,03±0,94 ^A	12,66±0,13	a 27,37±0,81 ^A
L		0,5 m	b 0,0248±0,0005 ^B	a 0,0242±0,00 ^A	0,0878±0,0015	b 63,86±0,28 ^A	b 29,21±1,05 ^A	13,41±0,28	b 15,80±0,77 ^A
	3	10 m	b 0,0253±0,0005 ^B	a 0,0248±0,0005 ^A	0,0837±0,0025	b 52,03±4,35 ^B	c 28,43±0,27 ^{AB}	12,87±0,20	b 15,56±0,07 ^A
		20 m	b 0,0275±0,0005 ^A	a 0,0260±0,0005 ^A	0,0725±0,0015	c 45,97±0,28 ^C	c 25,81±0,32 ^B	12,26±0,14	c 13,55±0,18 ^A
		0,5 m	a 0,0575±0,0005 ^A	a 0,0485±0,0005 ^C	a 0,1435±0,025 ^C	a 50,66±0,27 ^C	a 66,87±0,67 ^B	17,75±0,29	a 49,12±0,38 ^A
	1	10 m	a 0,0475±0,0025 ^B	a 0,0875±0,0005 ^B	a 0,1535±0,0035 ^B	a 64,63±0,14 ^B	ab68,85±0,92 ^{AB}	18,78±0,28	b 50,07±0,64 ^A
		20 m	a 0,0435±0,0005 ^B	a 0,0965±0,0005 ^A	a 0,1640±0,0010 ^A	a 74,48±0,56 ^A	b 71,35±0,64 ^A	20,29±0,28	c 51,06±0,36 ^A
E		0,5 m	b 0,0335±0,0005 ^A	a 0,0410±0,00 ^C	b 0,1105±0,0015 ^B	a 53,83±0,26 ^B	a 65,26±0,33 ^C	15,64±0,13	a 49,62±0,20 ^C
K	2	10 m	b 0,0335±0,0005 ^A	b 0,0540±0,001 ^B	b 0,1170±0,001 ^{AB}	b 56,77±0,42 ^B	a 70,76±0,72 ^B	16,57±0,39	a 54,58±0,72 ^B
İ		20 m	b 0,0385±0,0005 ^A	b 0,0850±0,00 ^A	b 0,1225±0,0035 ^A	c 61,23±1,98 ^A	a 76,17±0,33 ^A	17,61±0,15	a 58,56±0,18 ^A
M		0,5 m	c 0,0235±0,0005 ^A	b 0,0310±0,00 ^B	c 0,0700±0,002 ^B	b 40,79±0,86 ^C	b 60,11±0,33 ^B	11,97±0,14	a 48,14±0,19 ^B
	3	10 m	c 0,0245±0,0005 ^A	c 0,0400±0,002 ^B	c 0,0750±0,00 ^B	a 60,94±0,80 ^B	b 67,72±0,22 ^A	13,06±0,01	a 54,66±0,22 ^A
		20 m	c 0,0265±0,0005 ^A	c 0,0615±0,0005 ^A	c 0,1025±0,0005 ^A	b 65,99±0,28 ^A	b 70,07±0,65 ^A	14,23±0,15	b 55,84±0,50 ^A

Çizelge 1 (devamı). Kesikköprü Baraj Gölü'nde belirlenen üç istasyonda besin elementlerinin derinliğe bağlı değişimi

	Istasyon	Parametre Derinlik	NH ₃ -N (mg/L)	NO ₂ -N (mg/L)	NO ₃ -N (mg/L)	TF (µg/L)	TO (µg/L)	TFO (µg/L)	PIF (µg/L)
		0,5 m	a 0,0485±0,0005 ^C	a 0,0245±0,0005 ^B	a 0,4105±0,0015 ^A	a 53,12±0,54 ^B	a 34,13±0,33 ^A	18,73±0,42	a 15,40±0,09 ^A
	1	10 m	a 0,0525±0,0025 ^B	a 0,0300±0,001 ^B	a 0,3625±0,0125 ^B	a 89,02±0,68 ^A	a 30,31±1,42 ^B	19,10±0,10	a 11,21±1,52 ^B
K		20 m	a 0,0625±0,0005 ^A	a 0,0355±0,0005 ^A	b 0,3335±0,0005 ^C	a 81,55±1,53 ^A	a 26,47±0,33 ^C	20,70±0,14	a 5,77±0,19 ^C
A		0,5 m	a 0,0430±0,00 ^A	b 0,0145±0,0005 ^A	b 0,3680±0,0020 ^A	b 41,05±1,12 ^C	b 29,61±0,33 ^A	19,42±0,30	b 10,19±0,03 ^A
S	2	10 m	b 0,0455±0,0005 ^A	b 0,0150±0,00 ^A	a 0,3700±0,00 ^A	b 54,25±0,98 ^B	b 26,88±0,30 ^B	19,19±0,01	b 7,69±0,31 ^B
I		20 m	b 0,0475±0,0005 ^A	b 0,0185±0,0005 ^A	a 0,3730±0,0020 ^A	b 61,34±0,55 ^A	a 25,74±0,32 ^B	20,16±0,03	a 5,59±0,29 ^B
M		0,5 m	b 0,0375±0,00 ^B	b 0,0135±0,0005 ^A	c 0,2935±0,0025 ^A	a 53,39±0,28 ^A	b 27,04±0,33 ^A	17,33±0,42	b 9,71±0,10 ^A
	3	10 m	b 0,0405±0,0005 ^A	b 0,0165±0,0005 ^A	b 0,2630±0,0070 ^B	c 44,92±0,76 ^B	b 27,05±0,39 ^A	18,43±0,27	ab 8,80±0,06 ^A
		20 m	b 0,0425±0,0005 ^A	b 0,0140±0,00 ^A	c 0,2250±0,0030 ^C	c 34,52±0,00 ^C	a 27,04±0,33 ^A	19,44±0,29	a 7,59±0,05 ^A
		0,5 m	a 0,0375±0,0005 ^C	0,0200±0,001	0,02715±0,0035	a 78,04±0,28 ^A	a 31,51±0,65 ^B	a 20,14±0,42 ^C	b 11,37±0,23 ^A
A	1	10 m	a 0,0470±0,002 ^B	0,0195±0,0005	0,2860±0,006	a 61,31±1,14 ^C	a 34,99±2,70 ^{AB}	a 21,50±0,50 ^B	a 13,49±2,20 ^A
R		20 m	a 0,0550±0,00 ^A	0,0225±0,0005	0,2890±0,002	b 66,26±0,55 ^B	a 37,93±0,64 ^A	a 24,37±0,15 ^A	a 1356±0,49 ^A
A		0,5 m	b 0,0365±0,0005 ^A	0,0200±0,001	0,2000±0,003	b 70,68±0,51 ^A	a 32,47±0,31 ^A	a 20,73±0,22 ^A	b11,75±0,10 ^{AB}
L	2	10 m	b 0,0335±0,0015 ^A	0,0175±0,0005	0,1980±0,002	a 62,16±2,61 ^B	b 28,49±0,51 ^A	b 19,80±0,20 ^A	b 8,19±0,19 ^B
I		20 m	b 0,0345±0,0005 ^A	0,0165±0,0005	0,2075±0,002	b 65,66±0,27 ^B	b 28,63±0,65 ^A	b 15,05±0,00 ^B	a 13,57±0,66 ^A
K		0,5 m	a 0,0325±0,0005 ^A	0,0210±0,00	0,1815±0,0005	c 63,79±0,26 ^A	a 31,51±0,65 ^A	b 14,79±0,14 ^A	a 16,72±0,51 ^A
	3	10 m	b 0,0305±0,0005 ^A	0,0205±0,0015	0,1914±0,006	a 64,43±0,03 ^A	ab30,51±0,27 ^A	c 15,11±0,05 ^A	a 15,41±0,32 ^A
		20 m	b 0,0320±0,001 ^A	0,0220±0,001	0,1975±0,006	b 65,36±0,71 ^A	b 30,04±0,07 ^A	b 15,85±0,18 ^A	a 14,06±0,03 ^A

Büyük harfler her istasyonun farklı derinlikleri arasındaki farklılıkları göstermekte, küçük harfler farklı istasyonların aynı derinlikleri arasındaki farklılıkları göstermektedir.

Kaynaklar

- Anonim, 1992. Türkiye'deki Barajlar ve Hidroelektrik Santraller. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı DSI Genel Müd.
- Anonim, 2000. Ülkemiz Su Ürünleri Geliştirme Stratejileri. T.C Tarım ve Köy İşleri Bak. Koruma ve Kontrol Genel Müd. Yay. No: 8. 54 s.
- Anonymous, 1975. Standard Methods for The Examinations of Water and Wastewater. 14th ed., USA John de Lucas Comp., 1193 p
- Atay, D. 1987. İçsu Balıkları ve Üretim Tekniği. Ankara Üniv. Ziraat Fak. yayınları. Yay. no. 1035, 467 s.
- Beveridge, M. C. M. 1984. Cage and Pen Fish Farming. Carrying Capacity Models and Environmental Impact. FAO Fish. Tech. Pap., p. 133.
- Beveridge, M. C. M and M. J. Phillips, 1993. Environmental Impact of Tropical Inland Aquaculture. In R.S.V. Pullin, H. Rosental and J.L.Maclean (eds.) Environment and Aquaculture in Developing Countries. ICLARM Conf. Proc., 31: 213-236.
- Brown, J. R., R. J. Gowen and D. S. McLusky, 1987. The effect of salmon farming on the benthos of a scottish sea loch. J. Exp. Mar. Bio. Ecol., vol.1.
- Cornel, G. E. and F. G. Whoriskey, 1993. The effects of rainbow trout (*Onchorynchus mykiss*) cage culture on the water quality, zooplankton, benthos and sediments of lac du passage, quebec. Aquaculture, 109, 101-117.
- Düzgüneş, O., T. Kesici ve F. Gürbüz, 1993. İstatistik Metotları-1. Ankara Üniv. Ziraat Fak. No: 861, 218 s.
- Enell, M. and H. Ackefors, 1991. Nutrient Discharges From Aquaculture Operations in Nordic Countries into Adjacent Sea Areas, ICES, F:56, ref.MEQC: 16 p.
- Folke, C. and N. Kautsky, 1989. The role of ecosystem for a sustainable development of aquaculture. Ambio, 18 (4) 234-243.
- Gowen, R. J. and D. S. McLucky, 1988. How farm effect their surroundings. Fish Farmer, 33-34.
- Krovang, B. 1992. The export of particulate matter, particulate phosphorus and dissolved phosphorus from two agricultural river basins: Implications on estimating the non-point phosphorus load. Water Research, 26 (10) 1347-1358.
- Phillips, M. J., M. C. M. Beveridge and L. G. Ross, 1985. The environmental impact of salmonid cage culture on inland fisheries: Present status and future trends. J. of Fish Biology, 27, 123-137.
- Stirling, H. P. and T. Dey, 1990. Impact of intensive cage fish farming on the phytoplankton and periphyton of a scottish freshwater loch. Hydrobiologia, 190, 193-214.
- Yiğit, S. 1998. Kesikköprü Baraj Gölü Bentik Organizma Türleri ve Mevsimsel Değişim. Ankara Üniv. Fen Bilimleri Enst., Doktora Tezi.
- Weglenska, T., L. Bownick Dylinska, J. Ejsmont Karabin and I. Spodniewska, 1987. Plankton structure and dynamics, phosphorus and nitrogen regeneration by zooplankton in lake Glebokie polluted by aquaculture. Ekologia Polska, 35, 173-208.
- Wisniewski, R. J. and M. Planter, 1987. Phosphate exchange between sediments and the near-bottom water in relationship to oxygen conditions in lake used for intensive trout cage culture. Ekologia Polska, 35, 219-236.

İletişim adresi:
Serap PULATSÜ
Ankara Üniv. Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Bölümü-Ankara
Tel : 0 312 317 05 50/1688
E-mail: spulat@agri.ankara.edu.tr