

ATATÜRK BARAJ GÖLÜ'NDE SU ÜRÜNLERİ POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ AÇISINDAN KAFESLERDE *GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (ONCHORYNBCHUS MYKISS WALBAUM 1792) YETİŞTİRİCİLİĞİ*

AKGÜN, Hakan*
TÜRKİYE/ТУРЦИЯ

ÖZET

Bu çalışma Atatürk Baraj Gölü Kahta Liman Mevkii'nde su kalitesinin tespiti ve özellikle bazı su kalitesi parametrelerinin Gökkuşığı Alabalığı (*Onchorynchus mykiss Walbaum, 1792*)'nin yetiştiriciliğinin önemi açısından yapılmıştır. 2005 yılı boyunca tek bir istasyondan alınan su numuneleri Adıyaman İl Tarım Müdürlüğü Su Ürünleri Laboratuvarı'nda analiz ettirilmiştir. Bakılan bazı su parametreleri; sıcaklık, oksijen, nitrit, nitrat, klor ve klor bileşikleri, demir, CO₂, pH ve su sertliğidir. Analizler sonucunda Atatürk Baraj Gölü Kahta Liman Mevkii'nde Kasım-Haziran ayları arasında gökkuşığı alabalığı yetiştiriciliğinin yapılabileceği teyid edilmiştir. Bu çalışma ile yöre halkının sofrasına alabalığın kazandırılması ve balık eti tüketimin yaygınlaştırılması da hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Atatürk Baraj Gölü, Gökkuşığı Alabalığı, su parametreleri.

GİRİŞ

Yüzlerce yıl önce Çin'de başlamış olan su ürünleri yetiştiriciliği, su canlılarının kontrollü üretimi olup ekstansif idare edilen doğal ortamlardan, entansif olarak yönetilen kapalı sistemlere kadar bütün yetiştiricilik metotlarını kapsar. Teknoloji'de gelişmelere paralel olarak bütün alanlarda olduğu gibi su ürünleri yetiştiriciliğinde de yeni yöntemler ve sistemler geliştirilmiştir (Lokowicz, 1979; Lokowicz, 1984).

Ülkemizdeki kültür balıkçılığı son yıllarda hızlı bir gelişme göstermektedir. Su hayvanlarının proteinlerinin biyolojik değerinin kara hayvanlarına oranla daha yüksek ve beslemeye uygun olduğunun belirlenmesi yanı sıra (Akyıldız, 1992; Burunu, 1987) ülkemizin zengin deniz ve iç su kaynaklarına sahip olması bu gelişmeyi olumlu yönde etkilemiştir. Bu bağlamda yetiştiricilik yönünden elde edilen su ürünleri miktarı 2001 yılı verilerine göre 594977 ton/yıl olan toplam üretimin % 15'i kadardır. 2008 yılı toplam su ürünleri üretimi 718712,5

* Tarım Bakanlığı Şanlıurfa Tarım İl Müdürlüğü Kontrol Şubesi, 63000, Şanlıurfa/TÜRKİYE.
e-posta: hakgun29@hotmail.com

ton/yıl olması hedeflenmiş olup bu üretimin % 24,2'sinin yetiştiricilik yolu ile karşılanması planlanmıştır (Atay ve Korkmaz, 2000; Anonim, 2001).

Ülkemizin en büyük, dünyanın sayılı kaya dolgu gövdeli Atatürk Barajı'nın tamamlanmasıyla birlikte 1990 yılında baraj gölü havzasında su toplanmaya başlamış ve bölgenin en büyük suni göllerinden birisi oluşturulmuştur. Ancak, baraj gölü su ürünleri kültürü bakımından atıl durumda bulunmaktadır.

Aşağı Fırat Projesi içerisinde yer alan sulama, enerji ve içme suyu amaçlı Atatürk Barajı ve Hidroelektrik Santrali gerek su ürünleri yetiştiriciliği bakımından gerekse Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) bakımından en önemli ve en büyük tesistir (Anonim, 1988).

İşte bu su kaynağının en verimli bir şekilde değerlendirilerek gıda yetmezliğinin etkili olduğu ülkemizde, kara ziraatının yapıldığı alanların sınırlı olmasından dolayı GAP projesiyle oluşacak 230.365 ha'lık göl alanında kültür balıkçılığı yapılarak gerek istihdama gerekse gıda yetmezliği sorununa bir nebze olsun çözüm olabilir.

GAP kapsamında rezervuarlarla ve bölgedeki diğer DSİ rezervuarlarının mevcut balık varlığı ile 3000-4000 ton tahmin edilen yıllık balık üretimini, gerekli su ürünleri geliştirme ve yetiştirme çalışmaları sonucu, yaklaşık 9000-9500 tona çıkarılması mümkündür (Şafak, 1992).

Şevik (1993), Aşağı Fırat sularının doğal kalitesi üzerine Atatürk Barajı'nın etkileri ve su ürünleri açısından değerlendirilmesi üzerine yaptığı çalışmada, bölge sularının su ürünleri için ideal sular gurubunda bulunduğunu ve çeşitli özellikler bakımından alabalık gibi soğuk su balıkları için uygun olduğunu tespit etmiştir (Şevik, 1993).

Kafesler içinde kontrolü yetiştiricilik her bakımdan güvenilirdir. Havuz yapımına gerek olmaksızın kazançlı üretim uygun kafes tipleri kurularak gerçekleştirilebilir. Hatta hızlı akmayan nehirlerde bile kafesler içinde başarılı Gökkuşağı Alabalığı üretimi yapılabilir (Anonim, 1988).

1. Gökkuşağı Alabalığı'nın (Onchorynchus Mykiss Walbaum, 1792) Genel Özellikleri

Vücudu uzun, kısmen basık bir yapılanma gösterir. Sırtta bir yağ yüzgeci mevcuttur. Sırt yüzgeci 10-12, anal yüzgeci ise 8-12 yumuşak ışına sahiptir. Pulları sicloid ve küçüktür. Yanal çizgi tam, az öne doğru 100-150 adet pullan kaplanmıştır. Vücut kenarları gümüş, beyaz ve soluk sarı-yeşilden griye eğilimli bir renktedir. Doğa koşullarında, diğer alabalıklarda olduğu gibi yumurtlama akarsuyun kumlu ve çakıllı tabanında olur. Yuva, dişi tarafından şekillendirilir.

Yumurtalar küresel şekilli, demersal ve 4-6 mm çapındadır. Renkleri portakal veya sarı bir görünüştedir. Döllenen yumurtaların gelişim oranı geniş anlamda suyun sıcaklığına bağlıdır. Bununla beraber, 8-12 °C'ler arası su sıcaklıkları optimal sınırlardır. Yavru çıkışını ilk olumlu işareti iki siyah noktanın yumurtada belirmesidir. 6-13 °C su sıcaklığında döllenmeden sonra 15 gün içinde yumurtlar gözlenir ve 24-60 gün içinde ise açılırlar. Çıkıştan 20-30

gün sonra besin kesesi absorbe edilerek balık larvası dışardan yem almaya hazır büyüklüğe erişir.

2. Alabalık Yetiştiriciliği için Su Kaynağının Sahip Olması Gereken Bazı Su Kalitesi Parametreleri

2. 1. Su Kalitesi

Balık yetiştiricisi, işletme stratejilerini etkin bir biçimde uygulamak için kullandığı suyun kalitesini bilmek zorundadır. Çünkü, su kimyası hakkında eğitimi ve bilgisi olmayan alabalık üreticileri, suyun kalitesi ve yönetimi konusundaki bilgileri yanlış değerlendirebilir ya da uygulayabilirler. Örneğin, kuluçkahanedeki suyun özelliklerine gösterilecek tolerans ile havuzda gösterilecek tolerans arasında farklılıklar vardır.

Yetiştiricilikte kullanılacak olan suyun kimyasının bu konuda uzman bir kuruluş veya laboratuarda analizlerinin yapılması en akılcı yoldur. Bu konu için Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'nın Su ürünleri kuruluşları, İl Su Kontrol Laboratuvarları, DSİ'nin ilgili birimleri ve Üniversitelere başvurulacak belli başlı kurumlardır (Emre ve ark., 2000).

2.1.1. Su Sıcaklığı

Su sıcaklığı, balıkların tüm biyolojik faaliyetlerini etkileyen bir fiziksel faktördür. Alabalıklar soğuk su balıkları grubuna girerler. Alabalık yetiştiriciliğinde sudaki sıcaklık değişimleri oldukça önemlidir. ETFAC (Avrupa İç Sular Balıkçılık Tavsiye Komisyonu) alabalık yetiştiriciliği için en yüksek su sıcaklığının 20-21 °C olarak tanımlamıştır (Emre ve ark., 2000). Gökkuşaağı alabalıklarında kuluçka ve yavru çıkış dönemlerinde 7-12 °C, larva-yavru büyütmede 8-13 °C, fingerling ve semirtme devresinde 12-18 °C ve damızlıkların beslenmesinde kullanılan su sıcaklığı 7-13 °C olarak söylenebilir.

2.1.2. Çözünmüş Oksijen

Suda çözünmüş oksijen miktarını etkileyen en önemli faktör sıcaklıktır. Oksijen düzeyi yetersiz olan sularda bulunan balıklar, yem alamazlar. Gökkuşaağı alabalığı solungaçlarından geçirdiği suyun çözünmüş oksijeninin % 80 kadarını tüketmektedir. Optimum oksijen gereksinimi 9 mg/ltdir. Alabalıklar için en uygunu 9.2-11.5 mg/ltdir.

2.1.3. Nitrat. Nitrit ve Üre

Bir azot bileşiği olan nitratın (NO_3) tolere edilebilecek sınırı 100-300 mg/l olarak belirlenmiştir. Buna karşı 0.1-0. 2 mg/l toksik etki düzeyine sahip olan nitrit (NO_2) ile zehirlenme çok yavaş seyredir. Karaciğer, dalak ve böbreklerde kan yapan pigmentlerin birikmesine ve anemiye sebep olur. Sulardaki üre miktarı 0.03 mg/l olduğunda balıklar 3 saat içinde ölürlür. Üre, solungaç yaprakçıklarının birbirine yapışmasına ve büzülerek dağılmasına neden olur (Emre ve ark., 2000).

2.1.4. Klor ve Klorür Bileşikleri

Genellikle sularda klorür bileşikleri Ca, Mg ve NaCl şeklinde bulunur. Serbest klor zehirlenmesinde balıklarda gözler, göz çukuruna çöker; titreme,

deri ve solungaçlarda kansızlık görülür. Tolere sınırı 0.01-0.03 mg/l/Cl₂ olarak tavsiye edilmektedir (Emre ve ark., 2000)

2.1.5. Demir

Demir, pH'ın yükselmesine neden olur. Balık larvalarında, solungaçları bloke ederek boğulmalarına sebebiyet verir. 0.1mg/l't'nin üstündeki değerler yumurtalarda ölüme neden olur (Emre ve ark., 2000).

2.1.6. Karbondioksit (CO₂)

CO₂, sulara atmosferden diffüzyonla, bitki ve hayvanların solunumundan yan ürün olarak ve sediment tabakası sonucu karışmaktadır. Tolere edilen karbondioksit sınırı, larvalar için 15 ppm/l't nin altında sofralık balıklar için ise 30 ppm nin altında olması tavsiye edilir ([www. bahce.biz/hayvan/ala1.htm](http://www.bahce.biz/hayvan/ala1.htm)).

2.1.7. pH

Bir bileşikteki hidrojen iyonunun logaritmik karşılığı olarak tanımlanır, matematiksel olarak şöyle gösterilir. $pH = \log_{10} (H^+)$ (6). Alabalıklar için optimum pH 5.5-8.5 arasındır. Balık yetiştiriciliğinde özellikle dikkat edilen hususlardan biri öldürücü etkiye sahip olan asidik ve bazik sınırlar pH=4 ve aşağısı ile pH =11 ve yukarısidir (Akyurt, 1993).

2.1.8. Su Sertliği

Suyun sertlik düzeyi o ortamda yaşayan yaşamları üzerinde sınırlayıcı bir etkiye sahiptir. Alabalıklar için sertlik sınırı (CaCO₃) 150 ppm olarak belirlenmiş olup böylelikle alabalıklar hafif ve orta suları tercih ederler.

3. Metot

3.1. Numune Alma

Atatürk Baraj Gölü'nün Kahta Liman Mevkii'nde kıyıdan 50 metre uzaklıkta derinliğin ise 25 m olan istasyona kayıkla gidilerek 2 lt'lik havası alınmış ve iyice temizlenmiş olan pet şişeler içerisinde, su yüzeyinin yaklaşık 40 cm derinliğinden su numunesi alınmıştır. Her ayın ikinci haftası periyodik olarak alınan su örnekleri 4-5 kat gazete kâğıdı ile iyice sarılıp aynı gün Adıyaman Tarım İl Müdürlüğü su analiz laboratuvarına getirilerek parametrik değerler incelenmiştir.

Çizelge 1: Aylara Göre Sıcaklık Değişimi

Parametre	Birim	Yıl	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	May.	Haziran	Tem.	Ağus.	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Su Sıcaklığı	C ⁰	2005	8.0	9.8	11.9	16.0	19.0	25.0	28.0	31.0	27.0	25.0	15.2	8.8

3.2. Oksijen Tayini

İstasyon yerinde oksijen metre aleti kullanılarak yapılmıştır.

Çizelge 2: Aylara Göre Sudaki Çözünmüş Oksijen Değişimi

Parametre	Birim	Yıl	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Ağus.	Eyl.	Ekim	Kasım	Aralık
Oksijen	mg/lt O ₂	2005	9.9	9.5	8.6	7.9	7	6.9	6.1	6	6.2	6.4	11.3	11.4

3.3. Nitrat, Nitrit, Üre

Nitrit tayininde klometrik ve nitrat tayininde ise fenol disülfonik metodu kullanılmıştır.

Çizelge 3: Aylara Göre Sudaki Nitrat, Nitrit Değişimi

Parametre	Birim	Yıl	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Ağus.	Eyl.	Ekim	Kasım	Aral.
Nitrit	Mg/lt	2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitrat	Mg/lt	2005	0	1.71	0	5.0	1.5	0	0	0	0	0	0	2.1

3. 4. Klor ve Klorür Bileşikleri

Suyun kimyasal bileşimine dayanarak çeşitli konsantrasyonlardaki klorür, tuzlu bir tat meydana getirir.

Çizelge 4: Aylara Göre Sudaki Klor ve Klor Bileşikleri Dağılımı

Parametre	Birim	Yıl	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Ağus.	Eyl.	Ekim	Kasım	Aral.
Klor ve Klor Bileşikleri	Mg/lt	2005	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	5.0	0.0	0.0	0.0

3. 5. Demir Tayini

Fenantrolin metodu kullanılmıştır.

Çizelge 5: Aylara Göre Sudaki Demir Dağılımı

Parametre	Birim	Yıl	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Ağus.	Eyl.	Ekim	Kasım	Aral.
Demir	Mg/lt	2005	0	0.01	0	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0

3. 6. Karbondioksit (CO₂)

Yapılan ölçümler neticesinde karbondioksit değerleri aşağıdaki gibidir.

Çizelge 6: Aylara Göre Sudaki CO₂ nin Değişimi

Parametre	Birim	Yıl	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Ağus.	Eyl.	Eki.	Kas.	Aral.
CO ₂	Mg/lt	2005	15	15	16	16	17	17	17	18	18	16	18	16

3. 7. pH

İstasyon yerinde pH metre aleti kullanılarak değerler tespit edilmiştir.

Çizelge 7: Aylara Sudaki pH'ın Değişimi

Parametre	Birim	Yıl	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Ağus.	Eyl.	Ekim	Kasım	Aral.
pH	Mg/lt	2005	8.4	8.1	8.3	8.5	8.5	7.6	7.8	7.9	8.2	8.3	8.4	7.0

3. 8. Su Sertliği

ETDA titrasyon metodu kullanılmıştır.

Çizelge 8: Aylara Göre Su Sertliğinin Dağılımı

Parametre	Birim	Yıl	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Ağus.	Eyl.	Ekim	Kasım	Aral.
Toplam Su Sertliği	Mg/lt	2005	220	210	195	180	170	180	225	220	225	240	220	200

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmada Atatürk Baraj Gölünün doğal kalitesi konulmaya çalışılmış olup 9 parametre incelenmiştir.

Çizelge 9: Atatürk Baraj Gölü'nde yapılan bu çalışmada 2005 yılına ait 9 parametrik değer aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Parametre	Birim	Yıl	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Ağus.	Eyl.	Ekim	Kas.	Aral.
Sıcaklık	C ⁰	2005	8.0	9.8	11.9	16.0	19.0	25.0	28.0	31.0	27.0	25.0	15.2	8.8
Oksijen	mg/lt O ₂	2005	9.9	9.5	8.6	7.9	7	6.9	6.1	6	6.2	6.4	11.3	11.4
Nitrit (NO ₂)	Mg/lt	2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nitrat (NO ₃)	Mg/lt	2005	0	1.71	0	5.0	1.5	0	0	0	0	0	0	2.1
Klor ve Klor Bileşikleri	Mg/lt	2005	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	5.0	0.0	0.0	0.0
Demir	Mg/lt	2005	0	0.01	0	0	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0
CO ₂	Mg/lt	2005	15	15	16	16	17	17	17	18	18	16	18	16
pH	Mg/lt	2005	8.4	8.1	8.3	8.5	8.5	7.6	7.8	7.9	8.2	8.3	8.4	7.0
Toplam Su Sertliği	Mg/lt	2005	220	210	195	180	170	180	225	220	225	240	220	200

Baraj Gölü **Çizelge 9'**da sıcaklık dağılımına baktığımızda değişimlerin Mart ayından sonra yükselişe geçtiği ve bu yükselişinin Ağustos ayına kadar devam edip özellikle Temmuz ve Ağustos aylarında maksimum noktaya çıktığını görmekteyiz. Alabalık yetiştiriciliği açısından 12-18 ⁰C arası çok uygun sıcaklıklardır. Buna göre Kasım-Mayıs Ayları sonuna kadar Alabalık yetiştiriciliği açısından uygundur. Atatürk Baraj Gölü yıl içerisindeki oksijen dağılımına baktığımızda çözünmüş oksijen miktarının Mayıs ayından sonra hızlı

düşüş yaptığı Kasım ayı ile beraber artış sağladığı görülmektedir. Gökkuşluğu alabalığı için minimum çözünmüş oksijen değeri 6 mg/l olarak kabul edilir. Uygun sınırlar da 9.2-11.5 mg/l'tir. Haziran-Eylül ayları arası alabalık yetiştiriciliği açısından uygun değildir. Atatürk Baraj Gölü'ndeki Nitrit ve Nitrat değerlerine baktığımızda yıl boyunca alabalık yetiştiriciliği açısından sıkıntı teşkil etmediği görülür. Toksik etki yapacak düzeyde değildir. Atatürk Baraj Gölü'nün klor ve klorür bileşikler yetiştiricilik yönünden de bir problem teşkil etmediği görülür. **Çizelge 9**, demir düzeyine baktığımızda 0.1 mg/l üzerindeki değerler, gökkuşluğu alabalık yumurtaları için yaşamlarını engelleyen bir değerdir. Çizelgedeki değerler, yetiştiricilik açısından bir problem oluşturmadığını görmekteyiz. Baraj gölündeki demir (Fe) bileşiklerine genelde rastlanılmamıştır. Bunun sebebi gölün oksijen düzeyinin ideal olması ve göl akıntısının olması gösterilebilir. Atatürk Baraj Gölü karbondioksit değeri ortalama 16.8 mg/l'tir. Min. ve max. Değerler 15-18 mg/l olarak tespit edilmiştir. Ağustos ve nisan ayları arasında çok hafif bir dalgalanmanın olduğu bunun da en büyük sebebinin bu aylarda meydana gelen yağışların etkisiyle atmosferde bulunan CO₂ in yağmur sularıyla göle karışması ve bu dönemde bitkisel ve hayvansal organizmaların artışı dikkate değer bulunmuştur. Yetiştiricilik açısından 30 ppm'in altında olması tavsiye edilir. Göldeki pH değeri ortalama 7.5, minimum ve maximum değerler 7-8.5 olarak tespit edilmiştir. Bu değerler bize, gölün pH düzeyinin alabalık yetiştiriciliği açısından uygun olduğunu göstermektedir. Atatürk Baraj Gölü'nün yıl içindeki toplam sertlik değerlerine baktığımızda ortalama değer 223.7 mg/l'tir. Bu değer alabalık yetiştiriciliği açısından problem teşkil etmemektedir.

Sonuç olarak Atatürk Baraj Gölü Kahta Liman Mevkii'nde bir yıllık bazı su kalitesi parametrelerinin alabalık yetiştiriciliği açısından uygunluğu teyit edilmiş ve Ekim-Haziran ayları arasında ideal olduğu kanaatine varılmıştır. Yüksek ekonomik değere sahip olan alabalıkların yavru hâlinde (30-50 gr) alınıp 4-6 ay boyunca beslenerek sofralık balık büyüklüğüne getirilebileceği tespit edilmiştir.

KAYNAKÇA

Akyıldız, A. R., (1992), **Balık Yemleri ve Teknolojisi**, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları; 1280, Ankara, 180 s.

Akyurt, İ., (1993), **Balık Yetiştiriciliğinde Su Kalitesi Yönetimi**, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No: 143, Erzurum.

Anonim, (1988), **DSİ XVI Bölge Müdürlüğü**, Şanlıurfa.

Anonim, DİE, (2003), **Su Ürünleri İstatistikleri 2001**, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ocak 2003, (2001) Ankara.

Atay, D. ve Korkmaz, A. Ş., (2000), "Avrupa Birliği ve Türkiye Su Ürünleri Sektörleri Arasında İhracat ve İthalat Düzenlemeleri", **Doğu Anadolu Bölgesi IV. Su Ürünleri Sempozyumu, 28-30 Haziran 2000**, Erzurum", 509-541 s.

Buruno, A., (1987) **Nutrition in Marine Aquaculture.**”Fao”, Lizbon, 383 p.

Emre, Y., (2003), Kürüm, V., (2000), **Havuz ve Kafeslerde Alabalık Yetiştiriciliği Teknikleri Kitabı**, s. 17, 29, 35, Kepez Su Ürünleri Araştırma İstasyonu Müdürlüğü.

Lukowicz, M., (1979), **Verfahren und Probleme der Modernen Aquakultur. Landtechnik.** 7-8: 4.

-----, M., (1984), **Production, Qualitat und Vermarktung Son Süpwasserfischen in der Bundesrepublik Deutschland.** Bayer, Landw. Jb., 1-2: 117-134.

Şafak, N., (1992), “Su Ürünleri Planlaması“, **Bilim ve Teknik Dergisi**, TÜBİTAK, C. 25, 292, 42-43, Mart 1992.

Şevik, R., (1993), **Aşağı Fırat Sularının Doğal Kalitesi Üzerine Atatürk Barajının Etkileri ve Su Ürünleri Açısından Değerlendirilmesi**, Güneydoğu Anadolu Bölgesi I. Hayvancılık Kongresi s. 362-374, 12-15 Mayıs, Şanlıurfa.