

Çıldır Gölü Balıkçılığında Son Yirmi Yılda Meydana Gelen Değişimler

Mustafa ZENGİN^{1*} Sedat V. YERLİ² Murat DAĞTEKİN¹ İlkay Ö. AKPINAR¹

¹ Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, P.K. 129, Yomra, Trabzon.

² Hacettepe Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Hidrobiyoloji Ana Bilim Dalı, Beytepe, Ankara.

*Sorumlu yazar: muze5961@gmail.com

Özet

Çıldır Gölü uzun yıllardan beri ticari balıkçılık faaliyetlerinin yürütüldüğü ve çevresindeki köy yerleşimleri ile birlikte yöre insanı için önemli bir doğal kaynaktır. Gölde bu süreçte gerek resmi, gerekse de kooperatifler tarafından müşterek olarak yürütülen balıkçılık yönetimi başarısız olmuştur. Göldeki balıkçılığın çöküşündeki en önemli gösterge; ticari değeri yüksek olan yerli sazan (*Cyprinus carpio*) ve alabalık popülasyonlarının (*Salmo trutta caspius*) çökme yok olma sürecine girmesidir. Av istatistikleri de bu sonuçları doğrulamaktadır. Gölde 1990'lı yılların başından itibaren doğal stokların çöküşüne karşılık; 2000'li yıllarda göle egzotik ve yayılımcı bir tür olan havuz balığı (*Carrasius gibelio*) ve kerevitin (*Astacus leptodactylus*) girişi; göldeki yerli balık faunası üzerinde potansiyel bir baskı oluşturmaya başlamıştır. Bu gelişmelere ek olarak aynı dönemde gölde başlatılan ve başarısız olan gökkuşuğu alabalığı (*Oncornhychus mykiss*) kafes balıkçılığı, plansız/rastgele kültür sazani ile balıklandırma çalışmaları, ayrıca Arpaçay Hidroelektrik Santralinin işletme kapasitesini artırması sonucu, yerli sazananın üreme ve beslenme alanlarını oluşturan kıyı-sığ, kumuşluk, hassas bölgelerin olumsuz etkilenmesi göl balıkçılığını da olumsuz etkilemiştir. Bu çalışma ile Çıldır Gölündeki yerli ve yabancı türler arasındaki etkileşimin sebepleri ortaya konulmuştur. Uzun yıllardır Çıldır Gölünde 'sürdürülebilir göl yönetim stratejisi' nin olmayışı ve yanlış avcılık, balıklandırma ve kültür balıkçılığı uygulamaları sonucunda, göl yerli türlerin geleceği açısından risk altına girmiştir. Bu noktadan sonra, göl ekosistemi ve balık faunası üzerinde yapılacak kapsamlı araştırmalar ile yerli türler aleyhine bozulan dengenin ve göl balık faunasının rehabilitasyonu ile yeni bir yönetim stratejisinin uygulanmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Çıldır Gölü, Yerli Türler, Egzotik Türler, Balıklandırma, Kafes Balıkçılığı, Balıkçılık Yönetimi.

Changes in the Fisheries of Çıldır Lake (Turkey) in the Last Twenty Years

Abstract

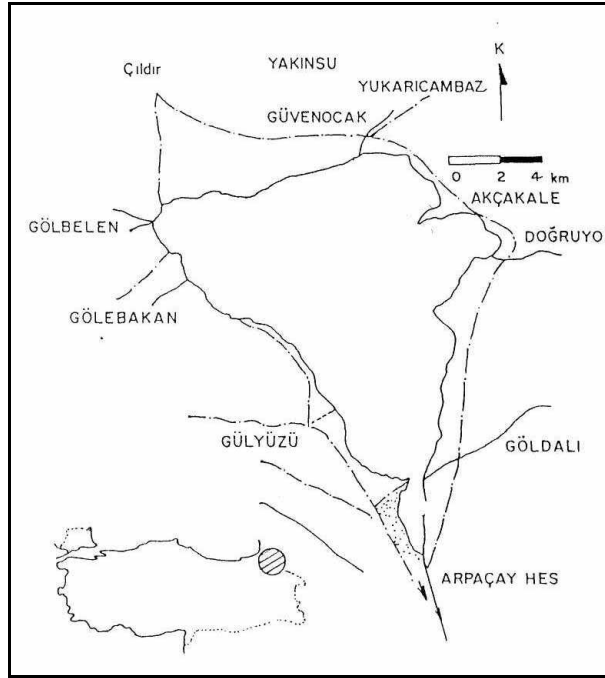
Commercial fishing activities have been implemented for a long time in the Lake Çıldır. Lake is an important natural resource for local people and rural settlement in its surrounding. In the Lake, fisheries management that was conducted jointly by cooperatives and responsible authority was unsuccessful. The most important indicators of this event are the collapse of the native carp (*Cyprinus carpio*) stock with native trout stock (*Salmo trutta caspius*) were in the process of extinction in the Lake. The results of the catch statistics confirm this result. The introduction of curician carp (*Carrasius gibelio*) that is an exotic and invasive fish species and the crayfish (*Astacus leptodactylus*) in the 2000s after appearing the collapse of the native stocks on the Lake since the beginning of 1990 has caused effects on the native fish populations. In addition to these events, unsuccessful assays of cage culture for the rainbow trout (*Oncornhychus mykiss*), the unplanned and casual introductions of the mirror carp and the increase of water needs of the Arpaçay Hydroelectric Power Plant have affected the reproduction and feeding areas of the fish which consisted of shallow-coastal and sensitive zones. The reasons of overfishing and interaction between native and exotic species in Lake Çıldır are explained in present study. Nowadays, the Lake is under the risk due to the lack of 'sustainable lake management strategy' and wrong applications like overfishing, fish introductions and aquaculture. There is a need for a new management strategy supporting by the comprehensive research will be conducted on the lake

ecosystem and on the fish fauna of Lake, and rehabilitation of fish fauna changed adversely in terms of native fish species' from this point of view.

Key words: Çıldır Lake, Exotic and Native Fish Species, Introduction Cage Farming, Fisheries Management.

GİRİŞ

Limnolojik açıdan oligotrofik karakteristiğe sahip olan Çıldır Gölü; 125 km² yüzölçümü ile Doğu Anadolu Bölgesi'nin ikinci büyük gölüdür. En derin yeri 30 m kadar olan göl deniz seviyesinden 1960 m yükseklikte yer almaktadır. Göl havzası yaklaşık 640 km² olup, göl çevresinde kırsal yerleşim ve hayvancılığın daha baskın olduğu tarımsal faaliyetler göze çarpmaktadır (Şekil 1). Göl kar suları, mevsimlik ya da sürekli akan dereler ile beslenmektedir. Sadece Gölebakan, Taşköprü ve Doğruyol Köyleri sınırları içerisinde derelerin göle döküldüğü alanlarda küçük ovacıklar mevcuttur. Çıldır Gölü'ne dökülen çoğunluğu kar sularından kaynaklanan 12-13 adet dere ve çay mevcuttur. Göl'ün tek çıkış noktası; Gölün güneyinde Arpaçay'ın kolu olan Telek Çayı'dır. Gölü besleyen kaynaklar; batıda Gölbelen-Kındırğa ve Gölebakan Çayları, güney batıda Gülyüzü Çayı, güneyde Taşbaşı ve Taşköprü Köyleri arasında Lavaşın Gölü'nden gelen ve tünelle göle aktarılan su, doğuda Göldalı ve Çanaksu Köyü'nden geçerek göle dökülen küçük dereler ile gölün kuzey doğusundan, Doğruyol Köyünden dökülen Çıngıl Deresi ve 'Kuzey Derivasyon Tüneli'dir (Ulutaş, 2011).



Şekil 1. Çıldır Gölü genel yerleşim krokisi (Yerli vd, 1996).

Son yıllara ait ardışık veri içeren araştırmalara rastlanmamakla birlikte gölde saptanan fiziksel ve kimyasal parametre değerleri ile birlikte göl/havza oranının düşük olması gölün daha az kirletici yük almasını sağlamakta ve oligotrofik niteliğini korumaktadır. Yerli ve ark (1996) tarafından 1991-1993 yılları arasında, gölde gerçekleştirilen çalışmada; su kalitesi parametre derişimlerdeki değişimlerin mevsimsel olduğu saptanmıştır. Seki diski derinliği 25- 115 cm (Gölde rüzgâr nedeni ile karışım fazladır), NO₃-N 0,00-4,2; O-PO₄ 0,006-0,093 mg/l; EC 60-155 mS/cm; BOİ 28-88 mg/l'dir. Yağışlar sonucu doğadan katılmalar yoluyla, birçok parametre derişimi etkilenmektedir. Yaz dönemindeki buharlaşma, bu derişimleri etkileyen bir başka hidrolojik olaydır. Bu çalışmada ölçüm yapılan istasyonlar arasında su kalitesi yönünden büyük farklılıklar görülmemiştir (Yerli ve ark. 1998).

Baskın fitoplankton taksonu Bacilliarophyta'dır. *Cymatopleura* ve *Cyclotella* en yaygın cinslerdir (Yerli ve ark, 1996). *Cyclotella* cinsi oligotrofik göllerin karakteristiği olarak kabul edilmektedir (Hutchinson, 1967). Yerli ve ark (1996) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda Çıldır Göl'ünde üç yıl içerisinde bir kez (1993 Ağustos) alg patlaması belirlenmiştir. Bu durumu, göl suyu sıcaklığının ve göle giren besin maddelerinin bu aylarda artmasına bağlamak mümkündür. Oligotrofik göllerde de yaz dönemlerinde alg çoğalması görülebilen bir olgudur. Mavi-yeşil alglerden *Anabaena* (%71,8) alg patlamasında etkili olmuştur. Çıldır Gölü'nün baskın zooplankton türlerini oluşturan Cladocera ve Copepoda faunası, oligotrofik bir göl tanımı için oldukça uygun düşmektedir. Tür sayısı fazla, fakat bu türlere ait birey sayısı azdır. Çıldır Gölü zooplankton faunasının ekosistemi yeterince destekleyici potansiyele sahip olduğu ifade edilebilir (Yerli ve ark. 1996).

Çıldır Gölünün makro faunası üzerine de son yıllarda herhangi bir araştırma yapılmamıştır. Bentik makrofaunanın en baskın türleri; çift kabuklu yumuşakçalardan *Anadonta cygnea* (tatlısu midyesi) (Başçınar ve ark. 2009) ve 1990'lı yılların ortalarında göle bırakıldığı öne sürülen *Astacus leptodactylus* (Tatlısu kereviti)'dir (Zengin ve Yerli, 2011). Balık faunasını ise başlıca; *Salmo trutta*, *Cyprinus carpio*, *Aspius aspius*, *Alburnus filippii*, *Alburnoides eichwaldii*, *Barbus mursa*, *Barbus lacerta*, *Capoeta capoeta*, *Chondrostoma cyri*, *Squalius turcicus*, *Oxynoemacheilus brandtii*, *Oxynoemacheilus cyri*, *Oxynoemacheilus araxensis* (Yerli ve ark. 1996, Başçınar ve ark. 2009, Turan ve ark. 2013a, Turan ve ark. 2013b), *Scardinius erythrophthalmus* (Kızılkanat) ve yine gölde 2000'li yıllardan itibaren baskın olarak görülen *Carrasius gibelio*'dır (Zengin ve Yerli, 2011).

Çıldır Gölü Balıkçılığı

Mevcut Durum

Günümüzde Çıldır Gölünde yürütülen ticari balıkçılık faaliyetleri ve buna ilişkin göl balıkçılığı yönetimi özet olarak şöyledir. Göl 2006 yılından itibaren kiralama yoluyla ticari avcılığa açılmıştır. Aslında 2006 yılına gelinceye kadarki süreçte; çok uzun yıllar boyunca göldeki balık avcılığı, balıkçı kooperatifinin varlığına karşın rastgele yapılmıştır. Ne kamu kurumları tarafından, ne de gölde kooperatiflerin mali, yönetim ve organizasyon problemleri (Kooperatifçiliğin anlaşılabilmesi) sebebiyle örgütlü bir avcılık faaliyeti gerçekleştirilememiştir. Bu yönetim sorunlarının en belirginini, gölde karaya çıkarılan ava ilişkin herhangi bir kaydın tutulmaması ve avcılık istatistiklerinin ilgili resmi kuruluşlarca talep edilmemesidir. Gölde bugün biri Ardahan İli'ne bağlı (Akçakale Su Ürünleri Kooperatifi) diğeri ise Kars İli'ne bağlı (Doğruyol Su Ürünleri Kooperatifi) olmak üzere iki kooperatif faaliyetlerini sürdürmektedir. Bu kooperatifler aslında 1990'lı yılların öncesinde kurulmasına ve gölde ortakları için gölde balık avcılığı faaliyetlerini üstlenmelerine karşın gerek yönetim, gerekse de mali açıdan; aşırı borçlanmadan ötürü zayıflamış ve 1990'lı yılların başında kendi kendilerini fesih etmişlerdir. Bu şekilde borçları da silinmiştir. Zira ya kötü yönetim sonucu göllerin kira bedeli karşılanamıyor, ya da av miktarından elde edilen gelir ile bu bedel karşılanamıyordu. Bu yıllarda göl kıyısında avcılık yapan kayıtlı balıkçı sayısı 16 kişiden oluşuyordu. Bugün durum yaklaşık 20 yıl öncesine göre balıkçı sayısı açısından biraz daha farklıdır. Her iki kooperatifin ortak sayısı toplam 58 adettir. Yine her iki kooperatifin tekne sahibi olan ve gölde avcılık yapan aktif üye sayısı 32'dir. Balıkçı teknelerinin 18'i Ardahan, 14'ü ise Kars Tarım İl Müdürlüğü tarafından ruhsatlandırılmıştır. Bu teknelerden sadece 2'si motorsuz olup, tekne boyları 6 metreyi geçmemektedir (Anonim, 2010).

Çıldır Gölünün tamamı daha önce Ardahan İl sınırları içerisinde olmasına karşın; Çıldır İlçesine bağlı çevresindeki bazı köylerin ayrılarak Kars iline bağlı Arpaçay İlçesi'ne bağlanması sonucu gölün bir kısmı (%60) Ardahan, geri kalanı (%40) ise Kars İl sınırları içerisinde kalmıştır. Ancak gölün yüzey alanının büyük bir kısmı Ardahan İl sınırları içerisinde kalması sebebiyle 1998 yılında hazırlanan bir protokol ile Çıldır Gölü'nün yönetimi, özellikle kontrol hizmetleri Ardahan Tarım İl Müdürlüğü'ne devredilmiştir. Bu kapsamda; İl Özel İdare Bütçesinden göldeki avcılığa yönelik koruma ve kontrol hizmetlerini yürütmek üzere 5,7 m boyunda 70 HP motor gücünde bir adet tekne sağlanmıştır.

Hedef Türler ve Karaya Çıkarılan Av

Son iki yıldır Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü, öncesinde de 2006 yılından beri İl Özel İdaresi tarafından kiralama yoluyla yürütülen göldeki ticari avcılıkta en popüler balık sazan (*Cyprinus carpio*; yerel adı *Sarıbalık*)'dir. Bu tür talep açısından ve

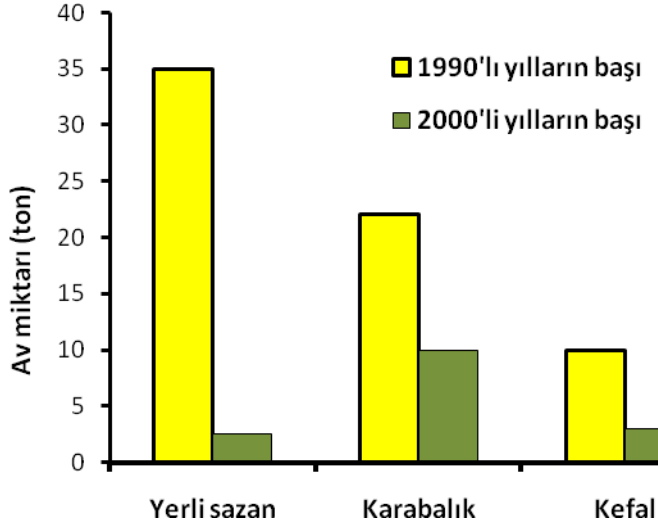
geleneksel olarak bölgede çok özel bir öneme sahiptir. Avcılığı yapılan ve daha az tercih edilen diğer balık türleri ise tatlısu kefali (*Squalius turcicus*), karabalık (*Capoeta capoeta*) ve murze (*Barbus lacerta*; yerel adı bıyıklı balık) balığıdır. Bu balıkların yanısıra karnivor özelliklere sahip ve stokları aşırı avcılık ve diğer olası ekosistem etkileri sebebiyle ileri derecede tükenmiş olan alabalık (*Salmo trutta*)'tır.

Göl'de ticari olarak avlanan türler için ciddi bir kayıt sistemi bulunmadığından, uzun yılları içeren av verilerine ulaşılamamıştır. Sadece Ardahan Tarım İl Müdürlüğü'ne ait son üç yılın kerevit av verileri ile Doğruyol Su Ürünleri Kooperatifi Başkanı Yener Şaran ile yapılan kişisel görüşmelerde (*Haziran 2011, Çıldır*) 2010 yılına ait gölde avlanan başlıca ticari balık türlerinin toplam av miktarları hakkında bilgilere ulaşılabilmektedir (Tablo 1). Görüldüğü üzere 2000'li yılların ikinci yarısından itibaren gölde avcılık baskın olarak kerevit üzerinedir. Aşağıda da değinileceği üzere kerevit gölün yerli bir türü olmayıp, 1990'lı yılların ikinci yarısından sonra aşılmıştır. Aşılma sonrasında göldeki popülasyonu kısa sürede ticari boyuta ulaşmıştır. Aynı dönemlerde göldeki yerli hedef balık stoklarının çöküşünden sonra balıkçılar için alternatif bir avcılık oluşturmuş ve av miktarı 70 tonlara kadar ulaşarak ticari avcılık açısından ilk sıraya yerleşmiştir.

Tablo 1. Çıldır Gölünde avlanan türlerin 2007–2010 yılları arasındaki av miktarları (ton)

Hedef türler	Ardahan Tarım İl Müdürlüğü'nün Av İstatistikleri				Doğruyol Balıkçı Kooperatifi'nin beyanı
	2007	2008	2009	2010	2010
Sazan	-	-	2,4	-	2,0
Karabalık	-	-	-	-	15
Şafak balığı	-	-	-	-	3
Alabalık	-	-	-	-	0,4
Kerevit	64,3	66,6	53,7	69,8	60

Bugün Göl'de halen ticari olarak en çok avlanan üç tür yerli balığın yıllık toplam av miktarı ile yaklaşık 20 yıl öncesinde; 1990'lı yılların başında Yerli ve ark (1996) tarafından tahmin edilen av verileri karşılaştırıldığında; sazan av miktarı 35 ton/yıl'dan 2,5 ton yıla, kefal av miktarı 10 ton/yıl'dan 3 ton/yıl'a, karabalık av miktarı ise 22 ton/yıl'dan 10 ton/yıl'a gerilemiştir (Şekil 2). Bu son 20 yıllık süreçte hedef balık türlerinin stoklarında sırasıyla görece 14; 3,3 ve 2,2 katı bir düşüş meydana gelmiştir. Çıldır Gölü'ndeki ticari balık stoklarında meydana gelen çöküş dramatik boyuttadır.



Şekil 2. Çıldır Gölü'nde son 20 yıllık süreçte karaya çıkarılan hedef türlere ilişkin avın dağılımı (Yerli ve ark. 1996)

Stoklardaki Değişim

Bu uzun süreçte, Çıldır Gölü'ndeki ticari balık stoklarının ileri derecede yıpranmasındaki en önemli etkenlerin başında; bilimsel verilere dayalı ve bütüncül bir yaklaşımı içeren, bilinçli bir '*Balıkçılık Yönetim Modeli*'nin uygulanmayışı gelmektedir. Yirmi yıllık dönemde aynı zamanda gölde aktif avcılık yapan tekne sayılarında da iki kat bir artış meydana gelmiş, ekonomik anlamda balıkçılık mesleğine olan talep artmıştır. 1990'lı yılların başında gölde 16 tekne ile avcılık yapılırken; 2010'lu yılların sonunda bu sayı 32'ye yükselmiştir. Şüphesiz bu balıkçılardan çok azı; yaklaşık $\frac{1}{4}$ 'i ancak geçimini doğrudan balıkçılıktan sağlamasına karşın, özellikle kerevitin gölde ticari stok boyutuna ulaşmasından sonraki süreçte balıkçılığa olan ilgi artmaya başlamıştır. Kurlsız avcılığın (Av sezonunda ve dışında illegal ve aşırı avcılık) yanısıra, av gücündeki bu artışta stokların çöküşünde etkili olmuştur.

Hâlbuki 1990'lı yılların başında gerçekleştirilen '*Çıldır Gölü Stok Tayini Projesi*'nin (Yerli ve ark. 1996) en önemli çıktularından biri de; göldeki bu hedef türlerin avcılığına ilişkin düzenlemeler için gerekli olan üreme zamanı ve ilk eşeyssel olgunluk yaşı/boyu gibi temel populasyon parametrelerinin tespiti çalışmalarıdır (Tablo 2). Ticari türlere ilişkin

Tablo 2. Çıldır Gölünde avlanan önemli balık türlerinin bazı populasyon parametreleri (Yerli ve ark. 1996)

Türler	Üreme Dönemi	Eşey	İlk Üreme Yaşı	İlk Üreme Boyu (Çatal Boy; cm)
<i>Cyprinus carpio</i>	Haziran-Eylül	E	III	26,6
		D	IV	30,5
<i>Capeota capeota</i>	Mayıs-Haziran	E	III	25,6
		D	IV	30,4
<i>Barbus lacerta</i>	Mayıs-Haziran	E	III	22,4
		D	IV	26,3
<i>Squalius turcicus</i>	Mayıs-Temmuz	E	III	20,6
		D	IV	27,3

bazı balıkçılık parametreleri ortaya konulmasına karşın, uygulamada bu kriterlerin hemen hemen hiçbiri referans olarak alınmamıştır. Buna karşın kontrol mekanizmasının yetersizliğinin yanısıra, illegal ve aşırı avcılık artarak devam etmiştir. Etkin bir balıkçılık yönetiminin hayata geçirilememesinde bölgede yaşayan insanların/balıkçıların sosyo-kültürel karakteristiği de (feodal yapının sürmesi) etkili olmuştur.

Göl yönetimi için en zayıf nokta; ticari avcılığı yapılan türlere ilişkin stok değerlendirmesinde kullanılacak “*ardışık zaman serisi verileri*” nin olmayışıdır. Gölün tarihindeki tek stok değerlendirme çalışması 1991-1993 yılları arasında gerçekleştirilmiş olup (Yerli ve ark, 1996), yaklaşık geçen bu 20 yıl boyunca, bu yönde herhangi yeni bir çaba içine girilmemiştir. Göldeki avcılık faaliyetleri kiralama yoluyla yapılmakta ve her av sezonu boyunca karaya çıkarılan önemli türlerin av miktarları kıstas olarak alınmaktadır. Ancak her av sezonu için tahmini olarak avlanacak balık miktarını belirlemede metodolojik olarak stok değerlendirmesi bir yana; referans alınacak düzenli ve sağlıklı bir av istatistiğine ulaşmak oldukça zordur.

Egzotik Türlerin Göl Ekosistemine Girişi

Kerevit (*Astacus leptodactylus*)

Tatlısu kereviti Çıldır Gölü'nün yerli türü olmayıp sonradan göl ekosistemine aşılmalı ve kısa süre içinde gelişerek, populasyonu ticari av verecek boyuta ulaşmıştır. Ne zaman ve kim tarafından, ne amaçla göle aşıldığı tam olarak bilinmeyen kerevitin tahminen 1990'lı yılların ortasında göle bırakıldığı yöre balıkçıları tarafından ifade edilmektedir.

Kerevitin göle aşılmasından sonraki süreçte bu türün göldeki yayılımı, gelişimi ve diğer canlılar ile olan etkileşimi konusunda herhangi bir araştırma yapılmamasına karşın; kerevit populasyonunun göl ekosistemine girişinden sonraki süreçte; özellikle 2000'li

yıllardan sonra yerli balık populasyonlarındaki azalışlar dikkat çekicidir. En azından her iki döneme ait av verileri bu sonucu çok net olarak yansıtmaktadır. Son üç yılın av verileri (Anonim, 2010); kerevit avının giderek arttığını ve karaya çıkarılan av miktarının yaklaşık 50 ile 70 ton arasında gerçekleştiğini göstermektedir. Bugün gölde avcılık yapan yerel balıkçıların elde ettikleri gelirin en büyük payı kerevitten sağlanmaktadır. Gölde faaliyet gösteren balıkçı kooperatiflerinin marifeti ile pazarlanan ve kilosu 5 ile 7 TL arasında alıcı bulan kerevit avı; Afyonkarahisar ve Isparta'daki bazı fabrikalar tarafından alınmakta ve işlenerek ihraç edilmektedir.

Kerevitin göl balık faunası üzerindeki bir başka negatif etkisinin de; av dönemi ve avcılık yönteminden kaynaklanabileceği ileri sürülebilir. Nitekim gölde balık avcılığı 15 Mayıs-15 Ağustos döneminde yasak olmasına karşın, kerevit av yasağı 1 Kasım-30 Haziran olarak belirlenmiştir (R.Gazete: 2008-26974). Gölde yaygın olarak balıkların üremesini gerçekleştirdiği dönemde; Temmuz-Eylül ayları arasında (Yerli ve ark. 1996) kerevit avcılığına izin verilmektedir. Diğer taraftan kerevitin avcılığında kullanılan av araçlarının (Pinter ve uzatma ağları) operasyon sırasında diğer balıklar üzerinde yaptığı av baskısı da (bycatch/istem dışı avlanma) önemli düzeydedir. Şüphesiz bu görüşlerin araştırma bulguları ile somut olarak ortaya konulması gerekmektedir. Yöre balıkçıları tarafından bu tür durumlar sıklıkla dile getirilmekte ve uzmanlardan çözüm önerileri talep edilmektedir.

Bir başka olgu da; güçlü bir omnivor beslenme özelliğine sahip kerevit populasyonunun göl üzerinde sazan ile aynı habitata paylaşmasıdır. Kerevit populasyonunun yerli ticari balık türlerinden en fazla sazan populasyonu üzerinde etkili olduğu görüşü yaygındır. Zira sazanın yumurtlama dönemini geçirdiği, yumurtalarını bıraktığı su bitkilerince zengin, kamışlık habitatlar, aynı zamanda kerevitlerinde yaşama alanlarını oluşturmaktadır. Aynı habitata paylaşan bu iki tür arasında güçlü bir besin rekabeti bulunmaktadır (Hinojosa-Garro ve Zambrano, 2004).

Gümüşi havuz balığı (*Carassius gibelio*)

Çıldır Gölü'ndeki yerli türler üzerindeki diğer önemli bir baskı unsuru da *Carrasius gibelio* populasyonudur. Son 10 yıldır tüm Türkiye iç suları için baskın hale gelen ve girdiği her sucul ortamda yerli türler ile besin rekabetine giren ve adaptasyon kabiliyeti yüksek bu türün (Sarı ve ark. 2010), Çıldır Gölü ekosistemindeki etkisi; gölde 2011 yılında yapılan bir gözlem çalışmasında, avcılık yapan mesleki balıkçıları tarafından rapor edilmiştir. 2000'li yılların ortalarından (2005/06 av sezonu) itibaren ise göldeki ağlarda görülmeye başlayan bu balığın, 2010/11 yıllarından itibaren yoğun olarak avcılığı başlamıştır (Zengin ve Yerli, 2011). Ayrıca diğer yerli türler ile besin rekabetine girmesi ve bu paylaşımında üstünlük sağlaması yerli türlerin gelişimini engellediği rapor edilmektedir (Sarı ve ark. 2010).

Carrasius gibelio ülkemiz iç sularında doğal olarak bulunsa da, son yıllarda özellikle durgun iç sularımızın tamamında rastlanmaktadır. Bu kadar yaygın oluşunun sebeplerinden biri; sazan aşılama işlemlerinin esnasında istem dışı bir şekilde ortamlara girmesidir. İkinci bir sebep de renkli görünüşlerinden dolayı vatandaşların “*Ne güzel balık bizim şu gölette de olsun*” gibi düşüncelerle bireysel olarak yaptıkları aşılama işlemleridir. Bu nedenle balıklandırmadan önce mutlaka göl içerisindeki *Carrasius gibelio* stokunun tasfiye edilmesi, azaltılması yoluna gidilmelidir (Sarı ve ark. 2010). Yerli türlerin stoklarının korunması ve geliştirilmesi için mutlaka göldeki miktarının azaltılması, bunun için de ticari balıkçılar tarafından avcılığın mutlaka izin verilmelidir¹.

Balıklandırma ve Kültür Balıkçılığı Faaliyetleri

Çıldır Gölündeki azalan ticari balık stoklarını; özellikle ekonomik açıdan en değerli tür olan sazan popülasyonlarını takviye etmek amacıyla 2000’li yılların başından itibaren göle kültür kaynaklı yavru sazan balığı bırakılmaya başlanmıştır. Gölde ilk balıklandırma 2001 yılında başlatılmış olup; Ardahan Tarım İl Müdürlüğü ve Balıkçı Kooperatiflerinin ortak girişimi ile DSİ Keban Su Ürünleri Üretim İstasyonu’ndan sağlanan pullu sazan yavruları bu yıldan sonra belli aralıklarla göle bırakılmıştır (Tablo 3). Bu faaliyetlerde balıklandırmanın temel kriterleri; gölün besin içeriği, prey-predatör ilişkileri ve bırakılacak yavru balık miktarı gibi çok temel parametreler dikkate alınmamış, kuralsız ve rastgele bir uygulama yapıldığı konusunda şüpheler vardır. Kuralına göre yapılmayan; bilinçsiz balıklandırma faaliyetleri çoğunlukla göldeki yerli türlerin stoklarının aleyhine sonuçlanmaktadır.

¹*Balıkçılıkla geçimini sağlayan ve göl kenarında yaşayan balıkçı Erdal Özdemir; Çıldır Gölü’nden önceki yıllara göre daha az balık çıktığını vurgulayarak, göle bırakılan ve Carrasius gibelio olarak bilinen balık türünden dolayı göldeki balık sayısında azalma olduğunu ileri sürmektedir. Ayrıca eskiye göre avcılık gelirlerinde de önemli düşüşler olduğunu iddia etmektedir (Yerel Basın, 03 Şubat 2010, www.DenizHaber.Net)*

Tablo 3. Çıldır Gölündeki balıklandırma faaliyetleri (Anonim, 2010)

Yılı	Atılan yavru (adet)	Bırakılan kaynak
2001	150 000	Kura Nehri, Posof Çayı, Armutveren Gölü, Çıldır Gölü
2002	225 000	Kura Nehri, Posof Çayı, Çıldır Gölü
2003	150 000	Çıldır Gölü
2006	100 000	Çıldır Gölü
2007	20 000	Çıldır Gölü
2008	20 000	Çıldır Gölü
2009	15 000	Çıldır Gölü
2010	40 000	Çıldır Gölü

Çıldır Gölünde olduğu gibi dünyadaki birçok rezervuar ve gölde, sonradan gerçekleştirilen balıklandırma çalışmalarında; pullu sazan ve *Carrasius gibelio* gibi güçlü karnivor beslenme özelliğine sahip potansiyel yayılımcı türler (*Siluris glanis*, *C. carassius*, *C. gibelio*, *O. mykiss* ve *C. carpio*) yerli populasyonların gelişim sürecini bozmakta ve zayıflamasına neden olmaktadır. Buradaki yayılma çoğu kez kültür aktivitelerinden kaynaklanmaktadır. Araştırmalar bu türlerin yerli türlerde; özellikle yüksek biyolojik sucul ortamlarda çok daha güçlü bir yayılma sahip olduğu bildirilmektedir (Zambrano ve ark. 2006). Çıldır Gölü için de gerek balıklandırma, gerekse de kültür balıkçılığı faaliyetleri için benzer bir politika benimsenmelidir. Özellikle karnivor özelliklere sahip Gökkuşuğu alabalığının (*O. mykiss*) kafeslerde veya göle yakın kaynak sularındaki yetiştiricilik çalışmalarında bu bireylerin her zaman için göle kaçış olasılığı göz ardı edilmemelidir.

Kültür sazanı balıklandırma programları da bu kapsamda değerlendirilmelidir. Başta gölün yıllık su bütçesinden, göle giren ve çıkan sudan, göldeki besin maddesi kapasitesi ve bu kapasiteyi paylaşacak olan türler arasındaki besin rekabetine, prey-predatör ilişkilerine, kültür hatlarının yerli türler üzerindeki genetik açılma/homozigotluk riskine kadar balıklandırmanın birçok temel koşulu dikkate alınmalıdır (Blankenship ve Leber, 1995).

Çıldır Gölünde balıklandırma faaliyetlerinden başka; 1998/99 yıllarında Ardahan Tarım İl Müdürlüğü'nün girişimi ile '*Kafeste Alabalık Yetiştiriciliği Projesi*' girişimleri başlatılmıştır. Trabzon SÜMAE katkıları ile gökkuşuğu alabalığı yetiştiriciliğine yönelik olarak 1 ton/yıl kapasiteli 10 adet ağ Kafes tesis edilmiştir. Bu proje ile bölgede balık yetiştiriciliğinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. 2007 yılında ticari bir işletme tarafından göl üzerinde kafes alabalık yetiştiriciliğine başlanılmış olmasına karşın, teknik tecrübesizlik, finansman zorluğu ve kısa süren üretim sezonu gibi birçok nedenden ötürü işletme başarısız olmuş ve nihayetinde 2010'da göldeki kötü hava koşulları nedeniyle tüm kafesler batarak sürüklenmiştir. Binlerce gökkuşuğu alabalığı göl doğal ortamına geçiş yapmıştır. Bu süreçte güçlü bir predatör olan gökkuşuğu alabalığı besin paylaşımı

açısından gölde negatif etki yaratarak, yerli türlerin yumurta, larva ve genç bireyleri üzerinde baskı yaratmış olabilir. Benzer bir etki Tokat, Almus Gölünde 1999 yılından sonra başlatılan ağ kafeslerdeki gökkuşacağı alabalığı yetiştiriciliğinden sonra meydana gelmiştir. Güçlü bir karnivor olan gökkuşacağı alabalığı işletmelerinden kaçan bireyler göl ortamındaki yerli türler aleyhine predasyon baskısını hızlandırmışlardır (Zengin ve Buhan, 2007).

SONUÇ

Yok Olma Sürecindeki İki Balık Türü: *Salmo trutta caspius* ve *Cyprinus carpio*

Bugün gelinen noktada Çıldır Gölü için iki tür balığın durumu çok önemlidir ve acil eylem planını gerektirmektedir. Bunlardan ilki; bugün hala balıkçıların ağlarına takılan ve av sezonu boyunca her bir balıkçı tarafından yaklaşık 8-10 adet yakalanan gölbalası (*Salmo truttas*) popülasyonunun durumudur. Çıldır Gölü'nde düzenli olmayan av istatistikleri incelendiğinde önceki yıllarda göldeki karnivor özelliğe sahip alabalığın av verecek düzeyde olduğu, ancak daha sonra yok denecek düzeye indiği anlaşılmaktadır. Yumurtlama göçü bahar ve yaz dönemlerinde göle deşarj olan bazı önemli derelere (Doğruyol Köyü'nden dökülen Çıngıl Deresi, Gülyüzü ve Gölebakan dereleri), beslenmek için ise belli periyotlarda göle giriş yapan göl alabalığı popülasyonlarının geliştirilmesine yönelik yönetim programlarının gündeme alınmasıdır. Bu kapsamda göldeki ve gölü besleyen civar kaynaklardaki alabalık avcılığının tamamen yasaklanması birincil tedbir olabilir.

Diğeri ise yörede ticari olarak en fazla talep gören ve yöresel dilde '*sarıbalık*' olarak adlandırılan yerli sazan (*C. carpio*) stoklarındaki aşırı düşüştür. Yerli sazan stoklarının çöküşünde, bilinçsiz-aşırı avcılığın yanısıra göl su bütçesinin aşırı kullanımının da payı bulunmaktadır. Göldeki su seviyesi özellikle yaz periyodunda; göle giriş yapan yan derelerdeki debinin azalması ve buharlaşma ile normal yağışlı sezona göre 60-70 cm kadar düşmektedir. Su seviyesindeki bu düşüştü en çok yerli sazanın üreme ve beslenme alanlarını oluşturan kıyı-sığ kamışlık, hassas bölgeler etkilenmektedir. Göle bağlı ve gölün deşarjını oluşturan Arpaçay Deresi üzerinde ve hemen gölün mansabında kurulan Arpaçay Regülâtörü ve HES'i 2008 yılında özelleştirildikten sonra işletme kapasitesini arttırmıştır. Yerli sazanın üreme alanlarını oluşturan kıyı-sığ, kamışlık alanlar için bir başka risk de göl çevresindeki yoğun hayvancılık sonucu meralarda meydana gelen toprak erozyonları nedeni ile meydana gelen sedimantasyon birikmesidir. Bu durum da yerli sazan popülasyonunun üreme alanlarının daralmasına sebep olmaktadır. Başta Arpaçay HES olmak üzere yaz aylarında göl su bütçesinin azalması ile sucul ekosistemin daha az etkilenmesini sağlayacak düzenlemelere ihtiyaç bulunmaktadır.

Yabancı Tür Problemi

Göldeki balık popülasyonlarının karnivor yerine giderek herbivor ve omnivor türlerin lehine gelişmesi, sonraki yıllarda popülasyonda beslenme ve habitat paylaşımı gibi nedenlerle çökmelere yol açması olasıdır. Karnivor balıkların güçlendirilmesi bu amaçla bunların beslenme-üreme-göç ortamlarında av baskısının kaldırılması gerekmektedir. Av baskısı fazla olmamakla birlikte 40x40 mm göz açıklığına sahip ağların kullanılması, ileri yaşlardaki balıkların stoklardan çekilmesine ve üreyen anaç sayısının azalmasına sebep olacaktır. Bu sebeple hedef ticari türlerin üreme dönemlerinin çok iyi tespit edilmesi ve asgari avlanma boyunun, ilk üreme boyu dikkate alınarak belirlenmesi gerekmektedir.

Çıldır Gölündeki yabancı tür problemine benzer örnekler dünyadaki birçok gölde yaşanmaktadır. Bu örneklerden en bilineni Afrika'daki Victoria Gölü'ndeki yabancı balık türlerinin yarattığı ekosistem problemleridir. Bu göle sonradan giriş yapan *Lates niloticus* ve *Oreochromis niloticus*'un göldeki yerli faunanın tükenmesinde etkili olduğu rapor edilmektedir. Göle sonradan giriş yapan bu egzotik balıklar başta yerli *Oreochromis esculentus* olmak üzere yaklaşık 150 farklı türün tükenmesine yol açmıştır (Chege, 1995; Ball, 2004). Balıklandırmanın ve yabancı tür etkisinin uzun vadedeki sonuçlarını göstermesi açısından dünyadaki en iyi örnek Issık Kul'daki balıkçılık yönetimi örneğidir. Kırgızistan'ın en önemli sucul kaynağını oluşturan Issık Göl'de 1930'lardan başlayarak, 1970'li yıllara kadar göldeki ticari balıkçılığı geliştirmek üzere balıklandırma faaliyetleri gerçekleştirilmiştir. Göle sırasıyla 1930-1936'larda kültür orijinli 'lake sevan trout', 1954-1956'larda 'pike-perch', 'oriental bream' ve 1970'lerdeki 'ot sazani' ve 'tench' gibi yüksek predatör egzotik balık türlerinin bırakılması, 1980'li yıllara kadarki süreçte göldeki üretimi arttırmasına karşın, göl dengesini yeri türler aleyhine bozmuştur. Sonraki süreçte ise göldeki balık üretimi hem yerli, hem de yabancı türler açısından çökme noktasına gelmiştir. Sonuç olarak balıkçılık amacı ile göle aşılana yabancı türler uzun vadede gölü olumsuz etkilemiş ve birçok endemik tür yok olmuştur (Alamanov ve Mikkola, 2011).

Göldeki Su Kalitesinin Değişimi

Balık popülasyonlarının artışı ve azalışı üzerinde su kalite kriterlerinin etkili olduğu bilinmektedir. Arpaçay Hidroelektrik Santralini aktif halde tutarak, debinin tutturabilmesi amacıyla su hacmindeki oynamaların nicelik olarak sudaki besleyici maddelerin dağılım ve yoğunluğunu etkilemektedir. Diğer yandan beslenme, üreme ve barınma amacıyla sürü oluşturan balıkların doğal habitatlarının da nitel ve nicel olan bu değişimden etkilenmeleri mümkündür (Wetzel, 1983). Doğal davranışlarındaki etkilenmelerin şüphesiz en önemlisi tatlısu balıklarının üreme yönünden zarar görmeleridir. Arpaçay Santrali'ndeki sistemin, genelde kaynağa ve temiz suya doğru göç etme eğitiminde olan tatlısu balıklarının göç yolları üzerinde engel oluşturmaktadır. Göl suyunu kullanması sırasında mekanik

önlemler uygulanarak balıkların çift yönlü hareketine imkân verilmelidir. Zira göl balıklar açısından tamamen kapalı bir sistem haline dönüşmekte, av baskısı da buna eklenince stoğa katılma oranında düşmeler söz konusu olmaktadır. Diğer yandan göl sularından farklı şekilde yararlanılmasında kullanıcılar arasında ortak dengenin gözetilmesi gerekmektedir. Bu dengesizlik en çok balıklar gibi canlı toplulukları etkilemektedir. Göl suyunun genel kalite değerleri mevsimsel ve kullanıma bağlı sapmaların dışında balıklar için uygundur. Oligotrofik karakterli gölün balıkların beslenmesinde normal denebilecek koşulların sağlamasının yanısıra, civardan doğal nütrientlerin dışında kirletici maddelerin göle karışması ihtimali de yüksektir. Zira 20 yıl öncesine göre bugün Çıldır Gölü etrafındaki yerleşimler ve nüfus yoğunluğu artmış, altyapı çalışmaları hız kazanmıştır. Gölün Kuzeydoğu kıyısından geçen Kars-Ardahan Karayolu göl üzerinde trafik kirliliği (Ses, gece ışık, egzoz salınımı ve katı atık) yaratmaktadır. Ayrıca göl çevresi yaz döneminde yoğun bir yerli-yabancı turist akınına uğramaktadır. Özellikle hafta sonlarında göl çevresinde rekreasyonel amaçlı amatör balıkçılar hiçbir kurala uymaksızın avlanmakta, çoğunlukla da tiriviri ağı kullanılmaktadır.

Öneriler

1-Göldeki yerli balık türlerinin rehabilitasyonu için özellikle Arpaçay Hidroelektrik Santrali'nden kaynaklanan fiziki engellerin giderilmesi gerekmektedir. Bunun için balık geçidi fizibilitesi hazırlanabilir. Diğer yandan bu türler üzerindeki av baskısı stok kompozisyonunun takibi için birkaç yıl kaldırılmalıdır.

2-Arpaçay Hidroelektrik Santrali'nin su hacmini doğrudan etkileyen faaliyetleri nedeniyle balık göçlerinin yanısıra littoral bölgedeki vejetasyonun da zarar görmesi söz konusudur. Akuatik vejetasyon ise balıkların beslenme, üreme aktiviteleri için oldukça uygun alanlar yaratır. Santralin akuatik yaşama doğrudan ya da dolaylı etkileri kurumlar arası işbirliği ile en aza indirilmelidir.

3-Göl, yazın entansif kafes balıkçılığına uygun bir alandır. Ancak bu işlemde Göl'ün dengesini alt üst edebilecek yabancı türler yerine öncelikle yerli türler denenmelidir. Böyle bir çalışma ayrı şekilde önce pilot düzeyde projelendirilmelidir.

4-Derivasyon ve sulama kanalları ile birlikte göl suyundaki ve canlı yaşamındaki nicel ve nitel değişimler diğer öneriler kapsamında izlenmelidir. Yine kurumlar arası işbirliği ile suyun kullanım amaçları arasında optimum denge korunmalıdır. Yani gölde tarımsal, hayvancılık, içme suyu gibi ihtiyaçların en yüksek olduğu ve su seviyesinin en çok düştüğü dönemlerde (Ağustos-Ekim arası) HES tarafından göldeki suyun daha optimum ve ihtiyatlı kullanılması elzemdir.

5-Göl için bakanlık tarafından, akademik ilgili kuruluşların da katılımı ile bir 'göl balıkçılığı bütünlüğü izleme projesi' başlatılmalıdır. Projenin iş paketleri içerisinde besin

zincirini oluşturan diğer canlı grupları da incelemeye alınmalıdır. Akuatik yaşamın biotik elemanlarının iyi bilinmesi, balık popülasyonlarının yönetiminde önemli veriler sağlayacaktır.

6-Çıldır Gölü ve balıkçılığı yöre için ekolojik ve ekonomik öneme sahiptir. Gölü kullananlar ve karar vericiler 'Göl Yönetim Planı' oluşturulması çerçevesinde hareket etmelidir. Göl yönetiminde sadece Ardahan ilinin sorumluluk alması, aynı sorumluluğun Kars ili ile paylaşılmamasından kaynaklanan somut sorunlar yaşanmaktadır. İl idari mevzuatlarından ileri gelen yönetsel tasarrufların tek bir ilde toplanması gölün bütüncül yönetimini zayıflatmaktadır.

7-Göl yönetimi için en zayıf nokta ticari avcılığı yapılan türlere ilişkin stok değerlendirmesinde kullanılacak herhangi bir verinin olmayışıdır. Göl tarihinde bilinen tek stok değerlendirme çalışması 1991-1993 yılları arasında Trabzon SÜMAE ve Hacettepe Üniversitesi, Biyoloji Bölümü ile birlikte gerçekleştirilmiş olup, yaklaşık olarak geçen bu 20 yıl boyunca bu yönde herhangi yeni bir stok değerlendirme çalışması yapılmamıştır.

8-Kültür sazanı balıklandırma programları da bu kapsamda değerlendirilmelidir. Başta gölün yıllık su bütçesinden göldeki besin maddesi kapasitesine ve bu kapasiteyi paylaşacak olan türler arasındaki besin rekabetinden prey-predatör ilişkilerine ve hatta kültür hatlarının yerli türler üzerindeki genetik açılıma/homozigotluk riskine kadar balıklandırmanın birçok temel koşulu dikkate alınmalıdır.

9-Ülkemizde çoğu göle sonradan giren ve diğer türler üzerinde de baskı oluşturan *Carrasius gibelio* göldeki yerli popülasyonlar için risk oluşturmaktadır. Bu türün etkisini azaltıcı veya önleyici tedbirlerin, örneğin göldeki gümüşü havuz balığı popülasyonunu mütemadiyen azaltmak için, ayrı bir avcılık yönetimi uygulanmalı ve yıl boyunca veya belli dönemlerde bu türün avcılığına izin verilmelidir. Bu kapsamda özellikle olta balıkçılığı geliştirilebilir.

10-Göle sonradan giriş yapan ve önemli/ilk sırada bir ticari stok oluşturan kerevit popülasyonu için de bir balıkçılık yönetim planı hazırlanmalıdır.

Sonuç; uzun yıllardan beri Çıldır Gölü'nde herhangi bir yönetim stratejisinin olmayışı ve yanlış uygulamalar (Avcılık-balıklandırma-kültür balıkçılığı-antropojenik etkiler) sonucu, bu gün göl ortamı yerli türlerin geleceği açısından risk altındadır. Bu noktadan sonra, göl ekosistemi ve balık faunası üzerinde yapılacak kapsamlı araştırmalar sonucu, yerli türler aleyhine bozulan göl balık faunasının yeniden rehabilite edilerek, yeni bir yönetim stratejisinin ortaya konulmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

- Alamanov, A. and Mikkola, H. 2011. Is biodiversity friendly fisheries management possible on Issyk-Kul Lake in the Kyrgyz Republic AMBIO, 40:479–495.
- Anonim. 2008. Resmi Gazete: 2008-26974. Denizlerimizde ve İç Sularımızda Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 2/1 Numaralı Tebliğ (Tebliğ No: 2008/60). TC. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü. R.Gazete: 21.08.2008-26974.
- Anonim. 2010. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Ardahan Tarım İl Müdürlüğü, Çıldır Gölü Balıkçılık Raporu.
- Başçınar, N. S., Düzgüneş, E., Mısır, D.S., Polat, H. ve Zengin, B. 2009. Growth and Flesh Yield of the Swan Mussel [*Anodonta cygnea* (Linnaeus, 1758)] (Bivalvia: Unionidae) in Lake Çıldır (Kars, Turkey). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 9: 127-132.
- Ball, D., 2004. Lake Victoria: The problems and options, 1–2.
- Blankenship, H.L. and Leber, K. 1995. A Responsible Approach to Marine Stock Enhancement. American Fisheries Society Symposium 15:167-175.
- Chege, N. 1995. Lake Victoria: A sick giant. People & the Planet, 1–4. http://cichlid-forum.com/articles/lake_victoria_sick.php. Accessed 21 Nov 2010.
- Hinojosa-Garro, D. And Zambrano, L. 2004. Interactions of common carp (*Cyprinus carpio*) with benthic crayfish decapods in shallow ponds. Hydrobiologia, 515:115-122.
- Hutchinson, G. E. 1967. A Treatise on Limnology, Introduction to Lake Biology and the Limnoplankton, Wiley Newyork, Vol: 21, 967.
- Sarı, H. M., Özaydın, O. ve Perçin, F. 2010. İstilacı Balıklar ile Mücadele Projesi: Uşak İli Eşme İlçesi Üçpınar Göleti Gümüşü Prusya sazı (*Carrassius gibelio* Bloch, 1782) Stoğunun Belirlenmesi Türkiye Sportif Olta Balıkçılığı ve Su Hayatını Koruma Derneği (TUSOB). 1'nci Türkiye Olta Balıkçılığı Çalıştayı, 11-12 Aralık 2010, 2010.
- Ulutaş, N. 2011. Çıldır Gölü. Bildiriler. Ardahan, Tarım İl Müdürlüğü. 1. Çıldır Gölü Çalıştayı, 21-22 Haziran 2011, Ardahan.
- Turan, D., Ekmekçi, F. G., Kaya, C. and Güçlü, S. S. 2013a. *Alburnoides manyasensis* (Actinopterygii, Cyprinidae), A New Species Of Cyprinid Fish From Manyas Lake Basin, Turkey. Zookeys, 276: 85–102, Doi: 10.3897/Zookeys.276.4107.
- Turan, D., Kottelat, M. and Doğan, E. 2013b. Two new species of *Squalius*, *S. adanaensis* and *S. seyhanensis* (Teleostei: Cyprinidae), from the Seyhan River in Turkey. Zootaxa 3637 (3): 308–324
- Wetzel, R.G. 1983. Limnology, Saunders College Publishing, Philadelphia, 762 pp.
- Yerli, V.S., Zengin, M., Günüz, E., Çalışkan., M., Canbolat, A. F., Akbulut, A., Emir, N. ve Ataç, Ü. 1996. Çıldır Gölü stok tayini, TÜBİTAK, DEBAG 17/G No'lu proje, Ankara, 95 s.
- Yerli, S., Emir, M. ve Akbulut, A. 1998. The observation of aquatic parameters of Çıldır Lake, Hacettepe Bulletin of Natural Sciences and Engineering, 27: 67-77.
- Zambrano, L., Martínez-Meyer, E., Menezes, N. and Peterson, A.T. 2006. Invasive potential of common carp (*Cyprinus carpio*) and Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in American freshwater systems. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 63: 1903–1910.
- Zengin M. ve Buhan, E. 2007. Almus-Ataköy Baraj Gölleri'nde (Yeşilirmak Havzası, Tokat) Balıklandırma Sonrası Balık Faunasında Görülen Değişimin Değerlendirilmesi. Türk Sucul Yaşam Dergisi, Ulusal Su Günleri 2007. (Ed. Y. Emre ve U. Yılmaz), Yıl: 3-5. Sayı: 5-(8): 267-277.
- Zengin, M. ve Yerli, S. V. 2011. Çıldır Gölü Balıkçılık Yönetimi Üzerine Bir Değerlendirme. Bildiriler, 1. Çıldır Gölü Çalıştayı, 21-22 Haziran 2011, Ardahan.