



VAN GÖLÜ BALIKÇILIK YÖNETİMİ VE İNCİ KEFALİ (*Alburnus tarichi* Guldenstaedtii, 1814) KORUMA ÇALIŞMALARI

Van Lake Fishery Management and Pearl Mullet (*Alburnus tarichi* Guldenstaedtii, 1814) Conservation Studies



Aralık 2021
Yıl: 4 Sayı: 8
Sayfalar: 47-59

Mustafa AKKUŞ
Dr. Öğretim Üyesi

ORCID: 0000-0002-8900-9495
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi,
Su Ürünleri Fakültesi
Avlama ve İşleme
Teknolojisi Bölümü
65080, Kampüs, Tuşba, Van
makkus@yyu.edu.tr

Anahtar kelimeler

Van Gölü, inci kefali, balıkçılık
yönetimi, balık göçü

Keywords

Lake Van, pearl mullet, fisheries
mangement, fish migration

Yazıların tüm teknik ve hukuki sorumluluğu yazarlarına aittir. İleri sürülen fikir ve iddialar Doğa ve Sürdürülebilirlik Derneğinin görüşünü yansıtmayabilir.

Van Gölü, Türkiye'nin en büyük gölüdür. Suları yüksek derecede tuzlu ve sodalı olan gölün, pH değeri yaklaşık 9,7-9,9, tuzluluğu ise 0,22 % seviyelerindedir. Gölde bulunan İnci kefali, *Alburnus tarichi* (Guldenstaedtii, 1814), gölün tuzlu ve sodalı sularına adapte olmuş sazangiller ailesine ait bir balık türüdür. İnci kefali gölde yaşamasına karşın her yıl Nisan ve Temmuz aylarında üremek için Van Gölü'ne dökülen akarsulara üreme göçü gerçekleştirir. Akarsulara giren inci kefalleri yumurtalarını bıraktıktan sonra tekrardan göle geri döner. Üreme döneminde, sürüler halinde akarsulara girdiği için avlanması kolay olan inci kefalleri bu dönemde kaçak avcılarının hedefi haline gelmektedir. Türkiye içsularındaki en büyük balık stoku olan Van Gölü inci kefali göl çevresinde yaşayan 15000 insanın geçim kaynağını oluşturur. Türkiye'de 2020 yılında içsulardan avlanan toplam 33119 ton balığın, toplamda 9734 ton'luk bölümünü inci kefali oluşturur. Bu değer ile inci kefali Türkiye'deki toplan üretimin yaklaşık 1/3'lük bölümünü karşılar. Türkiye'nin ekonomisinde hayati öneme sahip Van Gölü'nde inci kefalinin sürdürülebilir kullanımı, gölde uygulanan balıkçılık yönetiminin başarısına bağlıdır. Yapılan bu çalışmada, Van Gölü inci kefali koruma çalışmaları ve balıkçılık yönetimin yapısı incelenmiştir.

ABSTRACT

Lake Van is the largest lake of Turkey. Its water has a high rate of salt and soda. Its pH value is approximately 9,8 and its salinity content rate is reported as 0,19 %. Having adapted to salty and carbonated water of the lake, Pearl Mullet, (*Alburnus tarichi* Guldenstaedtii, 1814 of Lake Van, a member of *Cyprinidae*, is living in the lake. It is a migratory species. Though it lives in the lake, in April and June, it migrates to surrounding streams for spawning and turns back after spawning. During the spawning period, pearl mullets, which are easy to hunt because they enter the streams in flocks, become the target of poachers during this period. As the largest fish stock of Turkey inland, the stock of pearl mullet of Lake Van constitutes main source of income for 15000 people living around the lake. A total of 9734 tons of pearl mullet was hunted from the lake in 2020 . Regarding that a total of 33119 tons of fish was hunted from inland waters of Turkey, it is obvious that pearl mullet constitutes 1/3 of total inland fishing. The continuity of pearl mullet in Lake Van, which has a crucial role in the country's and region's economy, is primarily based on the success of fisheries management in Lake Van. In this study, conservation studies of pearl mullet in Lake Van and the structure of fisheries management were examined.



DOĞANIN SESİ



Üremek için akarsular giren inci kefalleri, Erciş, Van. Balık bendi, 2020. © M. Akkuş

GİRİŞ

Van Gölü, 3712 km² yüz ölçümü ile Türkiye'nin en büyük gölüdür. Suları yüksek derecede sodalı ve tuzludur. Bu yönüyle dünyadaki en büyük sodalı göldür. Göl suyunun pH'sı 9,7-9,9, tuzluluğu ise % 22 civarındadır. Kapalı bir göl olması yönüyle de dünyadaki en büyük kapalı göl konumundadır. En derin yeri 451 m, ortalama derinliği ise 171 m olarak bilinmektedir (Kemp ve vd. 1991; Reimer vd. 2009). Van Gölü'nün ekstrem su kalitesinde yaşamayı başaran, İnci kefali, *Alburnus tarichi* (Guldenstaedtii, 1814) ve Van Gölü Küçük mercan balığı (*Oxyzomacheilus ercisianus*) olmak üzere iki adet

balık türü vardır. Van Gölü Küçük Mercan Balığı gölde mikrobiyalit isimli yapıların üzerinde yaşamını sürdürmekte olup ekonomik olarak bir öneme sahip olmamasına karşın, ekolojik yönden önemli bir balık türüdür. Gölde yaşayan diğer balık türü olan inci kefali, göldeki ekonomik öneme sahip tek balık türüdür.



DOĞANIN SESİ



Şekil 1. İnci kefali, 2005. © M. Sarı

Sazangiller familyasına mensup olan inci kefalı, dünyada sadece Van Gölü Havzası'nda yaşayan endemik bir balık türüdür. Genelde parlak gümüşü, sırtı gri-yeşil ve karın bölgesi gümüşü renktedir. Vücut küçük pullarla kaplı olup, gözler iridir (Kuru 1987, Geldiay ve Balık 1988). İnci kefalı yaşamını Van Gölü'nde sürdürmesine karşın gölün tuzlu ve sodalı suları üremesine elverişli değildir (Danulat ve Selçuk, 1992). Bu nedenle, inci kefalleri üreme dönemi olan Nisan ve Temmuz ayları arasında üremek için göle dökülen akarsulara üreme göçü gerçekleştirmektedir. İki yaşının sonunda üreme yeteneği kazanan inci kefalleri her yıl Nisan ayının ortalarından itibaren Van Gölü'ne dökülen akarsu sıcakları 13 °C'yi bulduğunda akarsulara giriş yapmaya başlarlar (Arabacı, 1995; Sarı, 2001). Akarsuya giren inci kefalleri üreme işlemini gerçekleştirdikten sonra tekrardan göle geri dönerler.



Şekil 2. İnci kefalı üreme göçü, Erciş, 2005. © A. Dağ

Van Gölü inci kefalı stoku Türkiye içsularındaki en büyük balık stokunu oluşturmaktadır. Türkiye'de 2020 yılında içsulardan avlanan toplam 33119 ton balığın, 9734 ton'luk bölümünü inci kefalı oluşturur (TUIK, 2020). Bu değer ile inci kefalı Türkiye'deki toplam üretimin yaklaşık 1/3'lük bölümünü karşılar. İnci kefalı avcılığı göl çevresinde yaşayan 20000 insanın direkt ya da dolaylı olarak geçim kaynağını oluşturur. Böylesine önemli bir balık stokunun devamlılığının sağlanmasındaki en önemli etken, üreme dönemi gölden yumurtlamak için akarsulara giren inci kefallerinin yumurtalarını sağlıklı bir şekilde bırakarak tekrardan göle dönmesidir. Türkiye'nin ekonomisinde hayati öneme sahip Van Gölü'nde inci kefalının



DOĞANIN SESİ

sürdürülebilir kullanımı, gölde uygulanan balıkçılık yönetiminin başarısına bağlıdır. Balıkçılık yönetimi, bilgi toplama, analiz yapma, planlama, istişare yapma ve karar alma, kaynakları paylaşırma, kaynakların verimliliğinin devamını sağlama ve diğer balıkçılık hedeflerinin başarılması için, gerektiğinde yaptırım uygulayarak, balıkçılık aktivitelerini yöneten kuralları ve düzenlemeleri icra etmenin ve formülleştirilmenin tümünü kapsayan süreçtir (FAO, 2009). Tanımdan da anlaşılacağı gibi balıkçılık yönetimi son derece karmaşık ve farklı paydaşları içeren zor bir yönetim tarzıdır. Üreme döneminde, sürüler halinde akarsulara girdiği için avlanması kolay olan inci kefalleri bu dönemde kaçak avcılarının hedefi haline gelmektedir. Van Gölü Havzası'nda, inci kefalinin üreme dönemi olan 15 Nisan-15 Temmuz tarihleri arasında balık avcılığı yasak olup Van Gölü ve göle dökülen akarsularda inci kefali koruma çalışmaları yürütülmektedir. Van Gölü'nün yüzey alanının büyüklüğüne ek olarak üreme dönemi göldeki balıkların göle dökülen akarsulara girmesi korunması gereken alanın büyümesine ve uygulanacak balıkçılık yönetiminin kapsamının genişlemesine sebep olmaktadır. Üreme dönemi binlerce ton balığın akarsulara göç etmesi ile akarsular adeta balık ile dolup taşmakta ve balıklar çok kolay avlanılabilir bir duruma gelmektedir (**Şekil 2**). Van Gölü'nde üreme göçü yoğun olarak göle dökülen, Engilsu Çayı, Karasu Çayı, Bendimahi Çayı, Deliçayı Zilan Çayı, Karıncı Çayı ve Kotum Dersi'nde görülmektedir. Yoğun olarak üreme göçü görülen bu akarsuların, yerleşim birimlerinin içerisinde geçerek göle dökülmesi koruma çalışmalarını zorlaştırmaktadır. Günümüzde Van Gölü'nde Sarı (1997) tarafından bilimsel verilere dayanılarak hazırlanan balıkçılık yönetimi ile inci kefalleri yok olmaktan kurtulmuş ve bölgede önemli bir gelir kapsı durumuna gelmiştir. Fakat gölde uygulanan Balıkçılık Yönetiminin uygulanmasının aksaması göldeki stokun tekrardan tehlikeye girmesine neden olabilecektir. Yapılan bu çalışmada, Van Gölü balıkçılık yönetiminin mevcut durumu ve yapılması gereken yeni uygulamalar incelenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Türkiye, Asya ve Avrupa arasında bir köprü konumunda olduğu için iç su balık türleri açısından zengin bir konumdadır. Türkiye iç sularında 20 takım ve 34 familyaya ait toplam 384 balık türü rapor edilmiştir (Çiçek ve diğerleri, 2020). Bu türlerin her birisi korunması gereken önemli Biyoçeşitlilik kaynaklarımızdandır. İnci kefali Van Gölü'nün ekstrem su kalite kriterlerin yaşamayı başaran iki balık türünden birisidir. Nisan- Temmuz ayları arasında akarsulara üreme göçü gerçekleştiren inci kefalleri IUCN (2021) listesinde kırmızı listede (popülasyon trendi düşüşte) yer almaktadır. Sarı (1997) tarafından hazırlanan balıkçılık yönetim planı ve başlatılan koruma çalışmaları ile inci kefali bölge ekonomisinde önemli bir noktaya gelmiştir. Çalışmada, günümüzdeki mevcut literatür bilgileri ve alanda yapılan gözlemler ile mevcut durum değerlendirilmiştir. Ayrıca geçmişte olmayıp günümüzde ortaya çıkan sorunların, Van Gölü inci kefali stokunu nasıl etkileyeceği incelenerek önerilerde bulunulmuştur.

İNCİ KEFALİNİN YAŞAM DÖNGÜSÜ

Van Gölü ilk oluştuğu zaman tatlı su gölü olmasına karşın, ilerleyen yıllarda etrafında yer alan arazinin kayaç yapısına bağlı olarak tuzlu ve sodalı bir yapı kazanmıştır (Demirsoy, 1996). İnci kefali, tuzlu ve sodalı bir yapı kazanan Van Gölü'ne adapte olarak burada yaşamı sürdürmeyi başarmıştır. İnci kefali Van Gölü'nün tuzlu ve sodalı sularında yaşamını sürdürmesine karşın, köken olarak tatlı su balığı olduğu için üremek için tatlı sulara, ihtiyaç duyar. Bu nedenle, üreme dönemi olan Nisan ve Temmuz ayları arasında üremek için Van Gölü'ne dökülen akarsulara göç eder. İnci kefallerinin yaşam döngüsü, yumurta, keseli larva, yavru, genç balık ve ergin balık olmak üzere 5 dönemden oluşur.



DOĞANIN SESİ

1. Yumurta dönemi: İnci kefallerinin dişi bireyleri ortalama 10000 adet yumurta bırakmaktadır. Dişi tarafından bırakılan yumurtaların erkek bireyler tarafından döllenmesi ile yapışkan özellik kazanan yumurtalar akarsu yatağındaki taş, bitki ya da kumlara yapışmaktadır. Yumurtalar, su sıcaklığına bağlı olarak 3-7 gün içerisinde yumurtadan çıkar (**Şekil 3**).



Şekil 3. İnci kefalli yumurta safhası, Muradiye/Van, 2019. © M. Akkuş

2. Keseli larva dönemi: Yumurtadan çıktıktan sonra yaklaşık 5-7 mm boya sahip olan keseli larvaların ağızları kapalı ve sindirim sistemleri gelişmemiştir. Larvanın besin kesesinden beslendiği bu safha 4-6 gün kadar devam eder.

3. Yavru dönemi: Keseli larva döneminin sona ermesinden sonra oluşan 1-2 cm boyundaki yavrular akarsularda akıntının olmadığı, kıyıya yakın küçük havuzcularda planktonlar ile beslenmeye başlarlar. Yavrular, yaklaşık 15 gün içinde akarsudan göle dönüş yaparlar.

4. Genç balık dönemi: Yumurtadan çıktıktan sonraki dönemleri atlatarak göle dönen genç balıklar yaklaşık 2-4 cm boylarındadır. Gölde planktonlar ile beslenen genç balıklar, 1 yaşına ulaştıklarında boyları yaklaşık 10 cm'dir. Genç balıklar üreme yeteneklerini 2. yaşlarının sonunda kazanarak ergin birey dönemine geçerler (**Şekil 4**).



DOĞANIN SESİ



Şekil 4. İnci kefali genç balık dönemi, Van Gölü, 2018. © O. Aşan

5. Ergin birey dönemi: İkinci yaşlarını tamamlayarak üreme yeteneği kazan inci kefalleri ergin birey dönemine geçmiştirler. Boyları 16 cm'yi geçmiş olan ergin balıklar ilk üreme döneminden itibaren akarsulara girerek üremelerini gerçekleştirirler (**Şekil 1**).

PROFESYONEL BALIKÇILIK ÖNCESİ DÖNEM

Balık stokları sürdürülebilir fakat sınırsız kaynaklar değildir. Belli yönetim ölçütleri içerisinde kullanıldıklarında sonsuza kadar varlığını sürdürebilecek ekolojik ve ekonomik öneme sahip kaynaklardır. 1800'lü yılların başlarında Dünyadaki genel görüş balık stoklarının sınırsız olduğu yönündedir. Fakat özellikle sanayi devriminden sonra gelişen teknoloji ile beraber ortaya çıkan balık bulucular, tersanelerde yapılan büyük ve güçlü tekneler balık stokları üzerinde aşırı avcılık baskısı meydana getirmiş ve günümüze kadar birçok balık stoku yok olma noktasına gelmiştir (Sarı, 2015). İç sularda bulunan balık stokları, denizel ekosistemlere göre daha küçük ve dar bir habitatta olmaları nedeniyle aşırı avcılığa karşı daha kırılgan bir yapıya sahiptirler. İç sular yönünden zengin bir konumda olan Türkiye'de Van Gölü iç sulardaki en büyük balık stokunu barındırmaktadır. Balıkçılık yönetimi açısından balık stoklarının sürdürülebilir kullanılmasındaki en önemli ilkelerden birisi, stokta bulunan ve üreme dönemine gelen bireylerin, av araçları tarafından avlanmadan, en az bir üreme döneme geçirmelerine imkan tanımadır. Bu noktada, 2000'li yıllara kadar Van



DOĞANIN SESİ

Gölü'nden üremek için akarsulara giren inci kefalleri üreme dönemlerinde aşırı bir şekilde avcılığa maruz kalmıştır. Bu avcılık akarsu üzerlerine kurulan bentler, mansaplarda ve akarsularda kullanılan manyat isimli ağlar ile gerçekleştirilmektedir (**Şekil 5,6**). 1996 yılında toplam avcılığın % 90'ı üreme döneminin bu avcılık metoduyla gerçekleşirken, 2003 yılında halen % 60'ı üreme sezonunda yapılmaktadır. Bu avcılık metodu geleneksel olup, eski çağlardan beri yöre halkı balığı hep bu dönemde avlamıştır (Sarı 1997, Sarı 2001). Üreme dönemi yapılan aşırı avcılık sonucunda göldeki balıkçıların av verimi düşmüş ve üreme dönemi akarsulara balık girişi bitme noktasına gelmiştir (Sarı, 2015). Bu tarz bir avcılığın olduğu balık stokunda sürdürülebilirlikten söz etmek mümkün değildir.



Şekil 5. Üreme dönemi akarsulara kurulan bentler, Muradiye, Van, 1995. © M. Sarı



DOĞANIN SESİ



Şekil 6. Manyat ile üreme dönemi kaçak avlanan İnci kefalleri, Erciş, Van, 2000. © N. Karaca

PROFESYONEL BALIKÇILIĞA GEÇİŞ VE KORUMA ÇALIŞMALARININ BAŞLAMASI

Van Gölü İnci kefalli avcılığında sürdürülebilir balıkçılığa geçiş (Sarı, 1997) tarafından yapılan çalışma ile gerçekleşmiştir. Sarı (1997) tarafından, yapılan çalışma ile göldeki inci kefalli stok miktarı, ölüm oranı, stoka katılım miktarı, stoktan sömürülmesi gereken miktar, popülasyon parametreleri belirlenmiştir. Stoka ilişkin belirlenen bu parametreler, gölde uygulanması gereken balıkçılık yönetiminin temelini oluşturmaktadır. Bilimsel çalışmalara ek olarak göl kenarında üreme dönemi avcılığın bırakılarak yasal balıkçılığa geçilmesine yönelik birçok sosyal sorumluluk projesi yürütülmüştür. Yapılan çalışmalar ile kamuoyu ve resmi kurumlarda üreme dönemi kaçak avcılığa karşı artan duyarlılık sonucu 1996 yılında % 90 olan üreme dönemi avcılık % 10'a düşmüştür. Sarı (1997) tarafından oluşturulan balıkçılık yönetimine, farklı araştırmacılar tarafından yapılan araştırmalar sonucu elde edilen veriler ile katkı sunulmuştur (Arabacı vd., 2001; Sarı vd., 2003; Sarı vd., 2004; Sarı, 2005; Sarı, 2005; Bozaoğlu vd., 2019).

TEHDİTLER VE KORUMA

Günümüzde her yıl 15 Nisan – 15 Temmuz ayları arasın inci kefalli av yasakları uygulanmaktadır. Her yıl düzenli olarak, yasakların başlama tarihi olan 15 Nisan tarihinden önce, genellikle Mart ayının ilk haftasında Van Valiliğinin koordinasyonunda inci kefalli av yasakları isimli bir toplantı gerçekleştirilmektedir (Şekil 7).



DOĞANIN SESİ



Şekil 7. İnci kefali av yasaları koordinasyon toplantısı, Bitlis, 2018. © S. Bozaoğlu

Toplantıya, göle komşu olan Van ve Bitlis ilinden resmi kurum yetkilileri ile konu ile ilgili sivil toplum kuruluşları katılım gerçekleştirir. Toplantıda bir önceki yılın bir değerlendirilmesi yapılarak, gelecek üreme döneminde koruma çalışmalarında alınacak tedbirler karara bağlanır. Van Gölü'nde inci kefali üreme dönemi korum çalışmaları başlıca aşağıda sıralanan adımlardan oluşmaktadır (**Şekil 7**).

- 1- İnci kefallerinin mansaplarda ve akarsularda avcılığının önlenmesi için gölde Jandarma bot timleri (**Şekil 8**) karada ise akarsuların kenarlarında belli aralıklarla, üreme dönemi için oluşturulan, Jandarma kara ekipleri 24 saat esasına göre nöbet tutmaktadırlar (**Şekil 9**).



DOĞANIN SESİ



Şekil 8. Gölde koruma faaliyeti yürüten jandarma botu, Edremit, Van, 2018. © M. Akkuş



Şekil 9. Akarsu kenarında nöbet tutan Jandarma ekipleri, Muradiye, Van, 2019. © M. Akkuş



DOĞANIN SESİ

- 2- Üreme dönemi kaçak olarak avlanan inci kefallerinin karayolu taşınmasının önlenmesi: Van Gölü 3712 km²'lik yüz ölçümü ile ülkemizin en büyük gölüdür. Kıyı uzunluğu 500 km'ye yakın olup göle dökülen 111 adet irili ufaklı akarsu bulunmaktadır. Üreme dönemi bu akarsuların hepsine inci kefalleri üremek için girmektedir. Alanın büyüklüğü dikkate alındığında 90 gün boyunca devam eden koruma çalışmalarının zorluğu daha iyi anlaşılacaktır. Koruma çalışmalarında ikinci adım kaçak olarak avlanan inci kefallerinin karayollarından taşınmasının engellenmesidir. Kaçak olarak avlanan inci kefallerinin taşınmasının engellenmesi için Van ve Bitlis Jandarma ekiplerince ana yollar ve olası tali yollara üzerinde kontroller yapılmaktadır (**Şekil 10**).



Şekil 10. Kontrol noktasında yakalanan bir araçtaki kaçak avlanmış inci kefalleri, Van, 2018. © M. Akkuş

- 3- Şehir merkezlerinde satışın önlenmesi: Göl, akarsu ve yollarda yapılan denetimlere karşın, kaçak olarak avlanarak şehir merkezlerine giren inci kefallerinin satışının engellenmesi çalışmalarında polis ve zabıta ekipleri görev almaktadır.
- 4- Bilinç oluşturularak insanlar tarafından üreme dönemi inci kefalli satın alınmasının önlenmesi: Doğal kaynakların, kolluk kuvvetlerinin çalışmaları ile büyük ölçüde korunması ile mümkündür. Fakat Van Gölü gibi büyük ekosistemlerde bölgede yaşayan insanların koruma çalışmalarına sahip çıkmadan tam bir başarı sağlanması mümkün değildir. Bu nedenle, Van Gölü çevresinde bulunan yerleşim yerlerinde ve okullarda düzenli olarak bilinçlendirme amaçlı eğitim çalışmaları yapılmaktadır (**Şekil 5,6**).



DOĞANIN SESİ

TARTIŞMA VE SONUÇ

İnci kefali balıkçılık yönetimi, bütün paydaşların katılım sağladığı, Türkiye ve Dünya için örnek olacak bir yönetim modeli şeklini almıştır. Sarı (1997)' tarafından üretilen bilimsel verilere dayalı olarak hazırlanan balıkçılık yönetim modeli ile 2000'li yıllarda yok olmak üzere olan endemik bir balık türü yok olmaktan kurtarılarak bölgede 20000 insanın geçim kaynağına dönüşmüştür. Balıkçılık yönetimi dinamik bir yapıya sahip olup zaman ilerledikçe değişim sorunlar ve mevcut şartlara göre güncellenmesi gerekmektedir. Geçmişte inci kefali balıkçılık yönetimde en büyük sorun olan kaçak avcılığa ek olarak günümüzde Van Gölü havzasında görülen kuraklık ortaya çıkmıştır. Kuraklıkla beraber yaz aylarında azalan akarsu debileri ve sulanan tarım alanlarının her geçen artması üreme döneminde su sorununu ortaya çıkarmıştır. Günümüzde iç sularda yaşayan balık stoklarının karşılaşacağı en büyük sorunların başında küresel iklim değişimine bağlı olarak ortaya çıkan akarsu debilerinin düşmesi ve göllerin su seviyelerinin azalması ya da tamamen kurumasıdır. Bu nedenle, ülkemizde etkin bir su yönetim politikasının uygulanmasına ihtiyaç vardır. Üreme dönemi inci kefallerinin girdiği akarsuların etrafı, sulu tarımın yoğun olarak yapıldığı alanları oluşturmaktadır. Her geçen yıl artan bu tarım alanları sulama suyunu tamamen akarsudan almakta ve dere yataklarındaki su kuruma noktasına gelmektedir. Bu yüzden Van Gölü Havzasında tarımdaki ürün deseni değiştirilerek, çok su isteyen şeker pancarı ve yonca gibi ürünlerin ekimine son verilmelidir. Bu ürünlerin yerine yerini su ihtiyacı az olan ürünlerin ekimi teşvik edilmelidir. Ayrıca salma sulama ya da vahşi sulama adı verilen yöntemler bırakılarak damla sulama benzeri su israfına azaltan yöntemlere geçilmeli. Bölgede bulunan sulama kanallarının tamamı açık kanal şeklinde olup, bu kanallardaki çatlaklar ve buharlaşma nedeniyle suyun büyük kısmı tarlaya ulaşmadan kaybolmakta ve akarsu yatağında inci kefallerinin üremesi için gerekli olan suyun büyük kısmı boşa gitmektedir. Bu yüzden, bölgedeki sulama kanallarının kapalı borular içerisine alınması su kaybını büyük oranda engelleyecektir. İnci kefali koruma çalışmalarının yürütüldüğü Van Gölü ve göle dökülen akarsular karadan kontrol edilmesi oldukça zor geniş alanları kapsamaktadır. Bu nedenle, koruma çalışmaları büyük insan ve ekonomik güç gerektirmektedir. Günümüzde gelişen teknoloji ile birlikte doğal alanların izlenmesinde daha etkili ve daha az insan gücü gerektiren imkanlar ortaya çıkmıştır. Bu teknolojik imkanların başında insansız hava araçları gelmektedir. Geceleri termal algılama yapabilen ve yüksek çözünürlüğe sahip bu araçların kullanımı ile inci kefalinin 90 günlük üreme döneminde, kaçak avcılık ile daha etkin bir şekilde mücadele etmek mümkün olacaktır.



DOĞANIN SESİ

KAYNAKLAR

- Arabacı, M. (1995). "İnci Kefalinde (*Chalcalburnus tarichi*, Pallas 1811) Bazı Kan Parametreleri Üzerine Bir Araştırma". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, YYÜ Fen Bilimleri Enst., Van.
- Arabacı, M., Çağırğan, H., Sarı, M., Şekeroğlu, R. (2001). "Serum ionic content of endemic *Chalcalburnus tarichi* during spawning, prespawning and postspawning terms, living in highly alkaline waters of lake Van (pH 9.8), Turkey". Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 1(2): 53-57.
- Bozaoğlu, A.S., Akkuş, M., Yeşil, A. (2019). "Van Gölü'nde Fanyalı Uzatma Ağları ile İnci Kefali (*Alburnus tarichi* (Guldenstaedtii, 1814)) Avcılığı". Commagene Journal of Biology. 3(1), 27-31.
- Danulat, E., Selçuk, B. (1992). "Life History and Environmental Conditions of the Anadromous *Chalcalburnus tarichi* (Cyprinidae) in the Highly Alkaline Lake Van, Eastern Anatolia, Turkey". Arch. Hidrobiol. 126(1):105-125.
- Demirsoy, A. (1996). "Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası Hayvan Coğrafyası". Meteksan Yayınları, Ankara.
- Çiçek, E., Sungur, S., & Fricke, R. (2020). Freshwater lampreys and fishes of Turkey; a revised and updated annotated checklist 2020. Zootaxa, 4809(2): 241-270.
- FAO, (2009). «A fishery manager's guidebook: management measures and their application». Food & Agriculture Org., Rome, Italy.
- Geldiay, R. & Balık, S. (1988). "Türkiye Tatlısu Balıkları". Ege Üniv. Basımevi, İzmir.
- Kempe, S., Kazmierczak, J., Landmann, G., Konuk, T., Reimer, A., Lipp, A. (1991). «Largest known microbialites discovered in Lake Van, Turkey». Nature. 349(6310): 605–608.
- Kuru, M. (1987). "Dicle-Fırat, Kura-Aras, Van Gölü ve Karadeniz Havzası Tatlısularında Yaşayan Balıkların (Pisces) Sistematik ve Zoocoğrafik Yönden İncelenmesi". Yayınlanmamış Doçentlik Tezi, Atatürk Üniv. Fen Fak., Erzurum.
- Reimer, A., Landmann, G., Kempe, S. (2009). "Lake Van, Eastern Anatolia, Hydrochemistry and History". Aquatic Geochemistry. 15: 195–222.
- Sarı, M. (1997). "Van Gölü İnci Kefalinin (*Chalcalburnus tarichi*, Pallas 1811) Stok Miktarının Tahmini ve Balıkçılık Yönetim Esaslarının Belirlenmesi". Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ege Ü. Fen Bilimleri Ens., İzmir.
- Sarı, M. (2001). "Van Gölü İnci Kefalinin Stok Miktarının Tahmini ve Balıkçılık Yönetimi Esaslarının Belirlenmesi". Çekül Vakfı Bilimsel Dizi, İstanbul.
- Sarı, M. (2005). "Doğadan Sofraya İnci Kefali". Van Ticaret Borsası Yayını, Van.
- Sarı, M. (2008). "Threatened Fishes of the World: *Chalcalburnus tarichi* (Pallas 1811) Cyprinidae) living in the highly alkaline Lake Van". Environ Biol Fish. 81:21–23.
- Sarı, M. (2015). "Balıkçılık Yönetimi". Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Sarı, M., Kadioglu, M., Arabacı, M., Ertan, A. (2003). "Ecological Sharing of Water For Healthy Management of Fisheries and Irrigation Under Drought Conditions in Bend-i Mahi River, Van, Turkey". Journal of Environmental Protection and Ecology. 4(1): 166-178.
- Sarı, M., Küçüköner, E., Arabacı, M. (2004). "Van Gölü İnci Kefalinin Endüstriyel Hammaddede Olarak Değerlendirilebilme Olanaklarının Araştırılması". Van Ticaret Borsası Yayınları, Van.
- TUIK (2021). "Su Ürünleri İstatistikleri".
<https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1> (15.08.2021)
- IUCN Red List (2013). *Alburnus tarichi*, Van Shah Kuli.
<https://www.iucnredlist.org/species/4375/19222678#assessment-information> (16.11.2021)