

Van İlinde Bulunan Baraj Göllerinde Avlanabilir Stok Tespiti

Muhammet DEMİR* 

* Van Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, 65040, Tuşba, Van, Türkiye

Sorumlu Yazar: Muhammet DEMİR, Email: muhammet.demir1453@gmail.com

Özet

Bu çalışma Sarımemet, Koçköprü ve Zerneke Gölleri'ndeki sazan (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) ve siraz (*Capoeta capoeta*, Guldenstaedt, 1772) balıklarının avlanabilir stok miktarlarının tahmin edilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu baraj göllerinde, Haziran – Eylül 2019 tarihleri arasında yapılan avcılıkta siraz için 24, 28, 36 ve 44 mm, sazan için ise 55, 60, 65 ve 70 mm göz genişliğine sahip sade uzatma ağları kullanarak dört avcılık operasyonu yapılmıştır. Yapılan hesaplamalar neticesinde; Koçköprü Baraj Gölünde avlanabilir stok miktarı sazan için 3.247 kg, siraz için 3.152 kg; Sarımemet Baraj Gölünde sazan için 4.771 kg, siraz için 3.195 kg; Zerneke Baraj Gölünde sazan için 2.144 kg, siraz için 3.728 kg olarak tahmin edilmiştir. Elde edilen bulgulara ve yapılan hesaplamalara göre, her üç baraj gölünde de toplam avlanabilir stok miktarlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Koçköprü ve Sarımemet Baraj Gölleri için hesaplanan avlanabilir sazan stok miktarları birbirine oldukça yakın olmasına karşı, Zerneke Baraj Gölünde bu miktar daha düşük bulunmuştur, bunun nedeninin Zerneke Baraj Gölü'nde balıklar için yeterli üreme alanı bulunmamasından olabileceği değerlendirilmektedir. Baraj göllerinde tahmin edilen avlanabilir stok miktarlarının sazan ve siraz stoklarının devamlılığı açısından tehdit oluşturmadığı belirlenmiştir. Sazan avcılığı için 70 mm ve üzeri, siraz avcılığı için ise 36 mm ve üzeri göz genişliğindeki (düğümünden düğüme) sade uzatma ağlarının kullanılmasının uygun olacağı değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Avlanabilir stok, van, sarımemet baraj gölü, koçköprü baraj gölü, zerneke baraj gölü.

Detection of Catchable Stock in Dam Lakes of Van Province

Abstract

This study was carried out to estimate the catchable stocks of carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) and sire (*Capoeta capoeta*, Guldenstaedt, 1772) in Sarımemet, Koçköprü and Zerneke Lakes. In these dam lakes, between June and September 2019, four fishing operations were carried out using plain extension nets with an eye width of 24, 28, 36 and 44 mm for siraz and 55, 60, 65 and 70 mm for carp. As a result of the calculations; The catchable stock in Koçköprü Dam Lake is 3.247 kg for carp and 3.152 kg for siraz; In Sarımemet Dam Lake, 4,771 kg for carp and 3,195 kg for siraz; It has been estimated as 2.144 kg for carp and 3.728 kg for siraz in Zerneke Dam Lake. According to the findings and calculations, it is seen that the total catchable stocks in all three dam lakes are close to each other. Although the catchable carp stock amounts calculated for Koçköprü and Sarımemet Dam Lakes are quite close to each other, this amount was found to be lower in Zerneke Dam Lake, which is thought to be due to the lack of sufficient breeding grounds for fish in Zerneke Dam Lake. It has been determined that the estimated catchable stocks in the dam lakes do not pose a threat to the continuity of carp and siraz stocks. It is considered that it would be appropriate to use plain gillnets with an eye width (from knot to knot) of 70 mm and above for carp fishing and 36 mm and above for siraz fishing.

Keywords: Fishable stock, van, sarımemet dam lake, koçköprü dam lake, zerneke dam lake.

GİRİŞ

İnsanlığın ilk yıllarında bugüne kadar insanlar beslenme ihtiyacını karşılamak için balık avcılığı yapmışlardır (Timur, 1990). İnsan nüfusunun hızla artmasıyla birlikte artan besin gereksiniminden dolayı insanlar su ürünlerinden daha çok yararlanmaya başlamıştır, bu da su ürünleri avcılık sektörünün zaman içerisinde gelişmesine neden olmuştur. Dünyada nüfus artışına paralel olarak besin ihtiyacı da artmaktadır. Bu nedenle su ürünleri avcılığının ve yetiştiriciliğinin önemi de artmaktadır. Su ürünleri avcılığının artması beraberinde su alanların kirlenmesi, bilinçsiz avcılık, balık stoklarının zarar görmesinde gibi problemleri de beraberinde getirmektedir. Bu durum insanları su kaynakların bilinçli bir şekilde kullanılması, seçiciliği yüksek av araçları kullanılması, su ürünleri yetiştiriciliği için yeni kaynaklar aramaya yönelmektedirler. Balıktan elde edilen gelirin ve balık popülasyonunun korunması ve devamlılığı açısından kontrollü ve bilinçli bir avcılık yapılması zorunludur. Balık stoklarının devamlılığı ortamdaki besin maddelerine ve iklimsel koşullara bağlıdır (Fasham, 1978; Laevastu ve Larkins, 1981; Kocataş, 1994). Besin ve uygun yaşama ortamına olduğu müddetçe avlanma ve doğal nedenlerle azalan bireylerin yerini yavru bireyler dolduracak ve sürdürülebilirlik devam edecektir. Ancak artan kirlilik, avlanabilir stok miktarı üzerinde yapılan avcılık gibi nedenlerden dolayı sürdürülebilirlik zarar görecektir. Bunun sonucunda avlanabilir bireylerin yaş ve boyu küçülecek ve avlanabilir stok miktarı düşecektir (Erdem 1996). Kaynakların doğru kullanılarak sürdürülebilir balıkçılığın sağlanması amacıyla, stokların takip edilmesi, avlanabilir stok miktarı üzerinde avcılığın azaltılması amacıyla çeşitli tedbirler alınmıştır (Özekinci, 1998).

Su ürünleri üretiminde ülkemizin 1950'li yıllarda %5 ile olan iç suların payı, balıkçılık av baskısının ve baraj sayılarının artmasıyla 1990'lar da %9'lara yükselmiştir. Fakat, bu artış "Sürdürülebilir En Yüksek Ürün" düzeyin henüz yakalanmamıştır (DİE 1995, 1996, 1997).

Rezervuarlardaki mevcut balık popülasyon miktarının belirlenmesi, avlanabilir optimum balık miktarının belirlenmesi, popülasyonun sürdürülebilirliğinin sağlanması, ülkemizde balıkçılığın artırılması için avlanabilir stok miktarının tespit edilmesi önem taşımaktadır. Çünkü rezervuarlardaki balık miktarını bilinmeden av baskısının yapılması ileride geri dönüşü olmayan zararlara neden olabilecektir (Özvarol ve İkiz, 2008).

Dünyada birçok ülkede halen kullanılan uzatma ağları kullanımı kolay ve düşük fiyatı ile çok yaygın kullanılmaktadır. Gırgır ve Trol ağların kullanımının zor olduğu bölgelerde kolaylıkla kullanılabilir (Hovgart ve Lassen, 2000). Uzatma ağları popülasyon örneklemelerinde, balık ekolojisi çalışmalarında ve ticari balıkçılıkta kullanılmaktadır (Boy ve Crivelli, 1988; Helser ve ark, 1998). Uzatma ağlarının seçiciliğinde balık vücut yapısının etkili olduğu bilinmektedir. Balık ağlarının seçiciliği sürdürülebilir balık açısından oldukça önemlidir. (Miller ve Holst, 1997; Huse ve ark., 2000). Çeşitli uzatma ağı modelleri vardır. Sade ve fanyalı uzatma ağları bunların en önemlileridir. Sade uzatma ağları tek katlı ağ olup deniz ve iç sularda; dip, orta ve yüzeyde kullanılmaktadır. (Baranov, 1948; Hamley, 1975; Ünsal ve Kara, 1996). Aktif ve çoğunlukla pasif olarak kullanılmaktadır (Mengi, 1977; Kara, 1992; Sainsbury, 1995; Ünsal ve Kara, 1996; Hoşsucu, 1998).

Van Gölü havzasında inci kefali balığından sonra en çok piyasaya arz edilen ve en çok tüketilen balık türü alabalık, üçüncü olarak sazan ve dördüncü sırada siraz (*Capoeta capoeta*) yer almaktadır. Siraz balığı İnci Kefali ve sazan balığından sonra bölgede en çok avcılığı yapılan balık türüdür. Havzada bulunan göl gölet, baraj gölleri, akarsuların çoğunda yayılış göstermektedir. Yörede sazan balığı ile birlikte sportif balıkçıların su kaynaklarında en çok yakaladığı türlerdir.

Bir bölgede balıkçılık planının uygulanabilmesi için öncelikle stok tespit çalışması yapılması gerekmektedir. Stok tespiti için farklı yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler stok tespitinin yapılacağı suyun ortamı ve suda yaşayan balıkların özellikleri dikkate alınarak yapılmalıdır (Hart ve ark., 1997).

Sarımemet Barajını besleyen Karasu Çayında, Çetinkaya ve ark. (1994), sazan boy-ağırlık değerlerini, 7.0-50.4 cm ve 6.0-3410.0 g, siraz 5.2-42.5 cm ve 2.0-980.0 g, Elp ve Şen (2009) serpm ve elektroşok ile yaptıkları örneklemede sazan, 10.4-44.3 cm ve 26.2-1977.6 g, Evcı (1997) ıgırıp ile yaptığı avcılıkta siraz 7.74-31.5 cm ve 10.0-373.3 g olarak belirlemişlerdir. Koçköprü Baraj Gölünde, Elp ve ark., (2008) sazan boy-ağırlık değerlerini, 18.2-61.7 cm ve 143.5-6002.6 g, Elp ve Karabatak (2007) fanyalı uzatma ağ, serpm ve ıgırıp ve elektroşok ile yaptığı avcılıkta siraz 3.2-39.8 cm ve 0.4-755,6 g, Evcı (1997) fanyalı uzatma ağlar kullanarak yaptığı örneklemelemlerde siraz 12.78-39.40 cm ve 27.02-722.7 g olarak belirlemiştir. Nazik Gölünde Şen (2001) fanyalı uzatma ağ, serpm ve ıgırıp ve elektroşok ile yaptığı avcılıkta sazan boy-ağırlık değerlerini 4.0-75.8 cm ve 1.0-11698.0 g olarak bildirmiştir. Zerne Barajında Gölünde Şen ve ark. (2008) siraz boy-ağırlık değerlerini 9.5-41 cm ve 13.1-1060.4 g olarak belirlemiştir. Evcı (1997), Bendimahı Çayında fanyalı uzatma ağlar kullanarak yaptığı örneklemelemlerde siraz boy-ağırlık değerlerini 11.9-29.8 cm ve 27.2-420.5 g, Özekinci ve ark. (2003) Keban Barajı'nda 22, 28, 36 ve 44 mm göz genişliğine sahip galsama ağlarıyla siraz seçiciliği tahmininde optimum avlama boyu siraz için 18.48 cm, 23.85 cm, 30.24 cm ve 36.96 cm, Yalçın (2006), Devlet Su İşleri (DSİ) stok tespiti çalışmalarında birçok baraj gölünde 45, 50, 55, 60 ve 65 mm göz genişliğine sahip multifilament sade galsama ağlarıyla optimum yakalama boyları, aynalı sazan için sırasıyla 27,4; 30,4; 33,4 ve 36,5 cm, pullu sazan için ise 30,0; 33,4; 36,7 ve 43,4 cm olarak bildirmiştir. Cilbiz ve ark. (2015)'nin 65 ve 70 mm ağ göz genişliğinde monofilament fanyalı ağlar kullanarak optimum sazan avlanma boylarını 50,76 cm ve 54, 66 cm şeklinde bildirmişlerdir. Demirköprü Baraj Gölü'nde sazan (*Cyprinus carpio Linnaeus, 1758*) avcılığında 65 mm asgari avlanabilir boy altındaki sazan bireylerini yüksek oranda (% 18,3) avladığı ve ağırlıkça % 5 olan yasal sınırı aştığı (% 9,6) bildirilmiştir (Dereli, 2016). Girgin ve ark., (1997) 26 cm boyundaki siraz bireylerin 36 mm göz açıklığındaki ağlarla avlanıldığı ve *C. trutta* türünün ilk üreme boyuna 26 cm ve III yaşında ulaştığını, Tanyolaç, (1979) sazan balığı erkeklerin 4 yaşında (35.7 cm), dişilerin 5 yaşında (37.1 cm) cinsel olgunluğa geldiği bildirmişlerdir.

Karasu çayında 2009 yılında en uzun sazan birey 37,5 cm, en ağır birey ise 676,2 g, Karasu Çayında (Elp ve Şen, 2009), 2007-2008 yıllarında serpm ve elektroşok ile yapılan avcılıkta en uzun sazan birey 44.3 cm, en ağır birey ise 1.977 g (Şen ve Elp, 2008), 1995-1996 yıllarında Karasu çayında en uzun çatal boyuna sahip sazan bireyi 61 cm ve en ağır birey 4.468 g (Çetinkaya ve ark., 2000), Nazik gölünden en uzun sazan bireyi 75.8 cm ve en ağır birey 11.698 g (Şen, 2001) ve Koçköprü Gölünde en uzun sazan bireyi 61.7 cm ve en ağır birey 7.697 g (Elp ve ark., 2008) olarak bildirilmiştir.

Sarımemet Baraj Gölünü besleyen Karasu çayı çözünmüş oksijence zengin, plankton çeşidi ve miktarı bakımından fakir, bentik fauna bakımından nisbeten zengin olduğu, Karasu Çayında siraz (*Capoeta capoeta*), İnci Kefali (*Alburnus tarichi*), Çöpçü balığı (*Noemacheilus angorae*) ve sazan (*Cyprinus carpio*) bulunmaktadır (Sarı ve ark. 1994). Koçköprü Baraj Gölünde siraz (*Capoeta capoeta*), İnci Kefali (*Alburnus tarichi*), Çöpçü balığı (*Noemacheilus angorae*) ve Bıyıklı balıklardan (*Barbus sp.*) doğal olarak bulunurken, Aynalı sazan (*Cyprinus carpio*) ve Gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) sonradan aktarılmıştır (Evcı, 1997). Van Gölü havzasında doğal olarak *Alburnus tarichi*, *Alburnus timarensis*, *Barbus ercisianus*, *Capoeta cosswigi*, *Oxynoemacheilus ereisiana* (*Orthrias angorae ercisianus*) yayılış göstermektedir. *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius*, *Gambusia affinis* türlerinin ise sonradan aşılandıkları belirtilmiştir (Elp ve ark., 2014). Karasu Çayı makrofitler ve

plankton bakımından fakirdir. Mansaplar, mevcut makrofit ve plankton bakımından daha zengin olduğundan balıkçılığa en uygun bölgedir (Çetinkaya ve ark., 1994).

Bu çalışmada sürdürülebilir balıkçılığın sağlanması, aşırı avcılığın önlenmesi amacıyla Koçköprü, Sarımemet ve Zerne Baraj Göllerinde bulunan sazan ve siraz balıklarının avlanabilir stok miktarlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmanın materyalleri, Van ilinin Muradiye ilçesinde yer alan Sarımemet Baraj Gölü, Erciş ilçesinde yer alan Koçköprü Baraj Gölü ve Gürpınar ilçesinde yer alan Zerne Baraj Gölü'nden temin edilmiştir. Avşar ve Özyurt (1999) ve Özyurt (2000)'in belirttiklerine göre; sazan ve sudaklar, Seyhan Baraj Gölünde yılın soğuk dönemi olarak bilinen Kasım-Nisan arasındaki 6 aylık dönemde az hareketli olduklarından, avcılıkları da pek verimli olmamaktadır. Bu nedenle, stok miktarının belirlenmesi amacıyla örnekleme bir yıllık periyoda yayılması toplam stokun olduğundan daha az hesaplanmasına neden olabileceğinden, örnekleme yılın sıcak dönemi olan (Çevik 1999) Mayıs-Ekim tarihleri arası dönemde yapılmasının uygun olacağı değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada, balık avcılığı yılın sıcak dönemi olan Haziran-Eylül tarihleri arası dönemde yapılmıştır. Avşar ve ark. (2000)'in önerdiği gibi baraj göllerinin topografik yapısı göz önünde bulundurularak baraj yüzey alanları Sarımemet ve Koçköprü Baraj Göllerinde 3 bölgeye, Zerne Baraj Gölünde ise 2 bölgeye ayrılmış ve bu noktalarda örnekleme yapılmıştır. Bu bölgelerden elde edilen bulgular, toplam alana yansıtılmak suretiyle de ele alınan türün baraj göllerindeki toplam stok miktarları belirlenmiştir. Koçköprü, Sarımemet ve Zerne Baraj Göllerinin dışı kapalı olması, balık göçlerinin olmaması ve kısa sürede uygulanabilir bir yöntem olması sebebiyle, avlanabilir stok miktarının tahmin edilmesinde Avşar ve ark. (2000)'nin önerdiği "Uzatma Ağlarıyla Avcılık Yöntemi tercih edilmiştir. Avlanabilir stok miktarının belirlenmesi amacıyla farklı göz aralıklı sade uzatma ağları kullanılarak rezervuarın çeşitli yerlerinde örnekleme alanları belirlenerek avcılık yapılmıştır. Ayrıca Baraj Göllerindeki avcılık baskısı ve sürdürülebilirlik faktörleri dikkate alındığında stokta yaralanma düzeyinin Gulland (1971) E= 0,3 olarak alınması uygun bulunmuştur. Barajların ve ağların yüzey alanı ve av değerleri de göz önüne alınarak barajın balık stok miktarı tahmin edilmiştir.

Ağların toplam alanı (Ağ setinin alanı) (m²) = Setteki tüm ağların alanlarının toplamı (m²) (1)

Ağın Alanı = Ağın uzunluğu*Ağın yüksekliği

Ağın yüksekliği= göz açıklığı (mm)*göz sayısı*0,866

Ağın uzunluğu=yüzdürücü (mantar) yaka uzunluğu (m)

Toplam Av (kg)/Toplam Ağ Alanı (m²) = Birim Alandaki Stok Miktarı (kg/m²)

Birim Alandaki Stok Miktarı (kg/m²)*Bölge Alanı (m²)=Toplam Stok Miktarı (kg)

0,5 donam faktörüyle donanmış bir ağın derinliğini hesaplamak için kullanılan sabit kat sayısı = 0,866 olarak bildirilmiştir (Avşar ve ark., 2000).

Avlanabilir stok miktarının belirlenmesinde, ağların yüzey alanları kadar bir bölgedeki tüm balıkları avladığını varsayılmaktadır. Örneklerin toplamasında, baraj göllerinde balıkçılık ile uğraşan teknelerden yararlanılmıştır. Tekneler 9-15 HB'lik motor gücü ve ortalama 5 m'lik uzunluğa sahip olup; balıkçılık faaliyetlerinde kolayca kullanılabilen teknelerdir. Ağ atımı, akşam güneşin batmasına yakın saat 16.⁰⁰'te yapılmış; toplama işlemlerine ise, ertesi günün sabahı saat 04.⁰⁰'te başlanmış ve böylece

günün 12 saatlik diliminde avcılık yapılmıştır. Örneklenmesi planlanan türlerin çalışma alanında yayılış gösteren avlanabilir boy gruplarını yakalayabilmek için, sırasıyla sazan için 55, 60, 65 ve 70 mm, siraz için 24, 28, 36 ve 44 mm göz genişliğine sahip toplam uzunluğu 400 m olan uzatma ağları kullanılmıştır. Balıkların total boy ölçümlerinde 1 mm hassasiyetli ölçüm cetveli ve ağırlık ölçümlerinde 0.01 g hassasiyetli elektronik terazi kullanılmıştır. Elde edilen verilere ait istatistiksel hesaplamalarda Microsoft 2016 Excel programından faydalanılmıştır. Bir birim uzunluktaki ağın birim çabadaki av miktarını gösteren CPUE'nin hesaplanmasında aşağıda belirtilen formülden yararlanılmıştır (Hyvärinen ve Salojärvi, 1991).

$$CPUE = \frac{\sum(Y/n)}{N} \quad (2)$$

Y: Bir seferde yakalanan av miktarı (kg) n: Ağ uzunluğu (m) N: Operasyon sayısı

5/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığının Düzenlenmesi Hakkında Tebliğin 37. Maddesi 2. Fıkrasında “Avlanabilir asgari boy sazan için 40 cm, siraz için 20 cm olarak belirtilmiştir” (Anonim, 2020). Avlanabilir stok tespit çalışması yapılırken küçük boydaki balıklar tekrar suya bırakılarak hesaplamaya dahil edilmemiştir.

Su örnekleri 2019 yılı Haziran-Eylül aylarında çalışma alanı olarak belirlenen Sarımemet, Koçköprü ve Zerneke Baraj Gölleri'nden alınmıştır. Su örneklerinde sıcaklık (°C), çözülmüş oksijen miktarı (ÇO), tuzluluk (‰), elektriksel iletkenlik (Eİ) ve pH ölçümleri HACH Pro multimetre cihazı ile, nitrit, nitrat, amonyak, fosfor, amonyum, orto fosfat analizleri HACH LANGE DR 5000 spektrofotometre cihazında spektrofotometre cihazına özgü hazır su analiz kitleri kullanılarak yapılmıştır (HACH, 2005).

Sarımemet Barajı

1991 yılında sulama amacıyla Van iline 69 km mesafede bulunan ve Muradiye İlçe sınırları içerisinde yer alan Sarımemet Baraj Gölü, Karasu Çayı üzerine inşa edilmiştir. Maksimum su kotunda göl hacmi 134,00 hm³, normal su kotunda alanı 10,30 km² olan baraj 17.700 hektarlık bir tarım alanını sulamaktadır (Şekil 1). 1992-2011 yılları arasında DSİ IX. Bölge Müdürlüğü tarafından baraj gölüne 3.100.000 adet (Anonim, 2021a), 2021 yılında Tarım ve Orman İl Müdürlüğü tarafından 260.000 yavru sazan balığı aşılanmıştır (Anonim, 2021b).



Şekil 1. Sarımemet Baraj Gölü (<http://earth.google.com>, 2019)

Koçköprü Baraj Gölü

1978-1992 yılları arasında sulama amacıyla Van iline 114 km, Erciş İlçesine 11 km mesafede bulunan ve Erciş İlçe sınırları içerisinde yer alan Koçköprü Baraj Gölü, Zilan Çayı üzerine inşa edilmiştir. Maksimum su kotunda göl hacmi 86,40 hm³, normal su kotunda alanı 5,92 km² olan baraj 13.470 hektarlık bir tarım alanını sulamaktadır. Baraj Koçköprü Gölü'nün en derin yeri 40-45 m civarındadır. Baraj Gölü'nde ağlar derinliğin 10-12 m olduğu yerlere bırakılmıştır. Baraj Gölü iki vadi arasında olduğundan kısa mesafede derinlik artmaktadır, ayrıca kıyı yapısı materyali değişken olup bazı yerlerde kayalık, bazı yerlerde kumlu-çakıllı ve bazı yerlerde çamurludur (Evcı, 1997). Su seviye değişimine bağlı olarak kuruda kalan yerler çamur tabanlıdır. Baraj su bitkileri yönünden fakirdir. 1995 yılında ticari avcılığa açılmış olup siraz avcılığında 25-40 mm, sazan avcılığında 45-70 mm göz açıklığına sahip multifilament ağlar ile yapılmıştır (Elp ve Karabatak, 2002). Örneklem esnasında İnci kefali (*Alburnus tarichi*), Çöpçü balığı (*Neomacheilus angorae*) ve Bıyıklı balık (*Barbus sp.*)'da yakalanmıştır. Zerne Baraj Gölü'ne 2019 ve 2021 yılında Tarım ve Orman İl Müdürlüğü tarafından toplam 310.000 yavru sazan balığı aşılanmıştır (Anonim, 2021b).



Şekil 3. Koçköprü Baraj Gölü (<http://earth.google.com>, 2019)

Zerne Baraj Gölü

1988 yılında sulama amacıyla Van iline 33 km mesafede bulunan ve Gürpınar İlçe sınırları içerisinde yer alan Zerne Baraj Gölü, Hoşap Çayı üzerine inşa edilmiştir. Maksimum su kotunda göl hacmi 104,00 hm³, normal su kotunda alanı 5,16 km² olan baraj 11.300 hektarlık bir tarım alanını sulamaktadır. Baraj su seviyesinin düştüğü dönemlerde kurak kalan yerlerde çamur halde bataklık oluşturmaktadır. 1990-2013 yılları arasında DSİ IX. Bölge Müdürlüğü tarafından baraj gölüne 2.570.000 adet, 2021 yılında Tarım ve Orman İl Müdürlüğü tarafından 260.000 yavru sazan balığı aşılanmıştır (Anonim, 2021b).

Şekil 2. Zerk Baraj Gölü (<http://earth.google.com>, 2019)

BULGULAR VE TARTIŞMA

Hedef türlerin toplam biyokütlelerinin belirlenebilmesi için, baraj gölünde belirlenen 3 adet baraj gölünün alanları ve çevreleri Çizelge 1’de gösterilmiştir.

Avcılıkta kullanılan ağların toplam alanları (Çizelge 2), birim çabada yakalanan ve birim alandan elde edilen sazan ve siraz miktarları ve toplam biyokütle değerleri verilmiştir (Çizelge 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 ve 18).

Çizelge 1. Barajlardaki bölge alanları ve bunların çevre uzunlukları.

Baraj Adı	Bölge No	Alan (m ²)	Çevre (m)
Sarımemet	1	3 500 000	9 780
	2	3 200 000	8 940
	3	3 500 000	9 780
	Toplam	10 200 000	28 500
Koçköprü	1	1 900 000	5 615
	2	1 900 000	5 615
	3	2 120 000	6 270
	Toplam	5 920 000	17 500
Zerk	1	1 960 000	7 140
	2	3 200 000	11 660
	Toplam	5 160 000	18 800

Çizelge 2. Sazan Avcılığında Kullanılan Ağların Toplam Alanı

Ağlar	Tüm Ağların Alanı (m ²)	Ağ Göz Genişliği (mm)	Ağ Uzunluğu (m)	Derinlik Göz Sayısı (Adet)	Ağın Derinliği	Ağın Alanı (m ²)
1	2.165.0	55	100	100	4.763	476.3
2		60	100	100	5.196	519.6
3		65	100	100	5.629	562.9
4		70	100	100	6.062	606.2

Çizelge 3. Siraz Avcılığında Kullanılan Ağların Toplam Alanı

Ağlar	Tüm Ağların Alanı (m ²)	Ağ Göz Genişliği (mm)	Ağ Uzunluğu (m)	Derinlik Göz Sayısı (Adet)	Ağın Derinliği	Ağın Alanı (m ²)
1	1.223.8	24	100	100	2.078	207.8
2		28	100	100	3.233	323.3
3		36	100	100	3.117	311.7
4		44	100	100	3.810	381.0

Sarımemet Baraj Gölü Avcılık Verileri**Çizelge 4.** Sazan ve siraz balıklarının ağırlık ve total boy değerleri

Bölgeler	Aylar	Sazan				Balık Adedi	Siraz				Balık Adedi
		Minimum		Maksimum			Minimum		Maksimum		
		Ağırlık (gr)	Boy (cm)	Ağırlık (gr)	Boy (cm)		Ağırlık (gr)	Boy (cm)	Ağırlık (gr)	Boy (cm)	
1. Bölge	Haziran	250.1	24.1	3 490.5	55.4	5	85.3	18.9	506.0	36.5	3
	Temmuz	360.2	30.2	2 660.6	53.7	2	91.5	19.0	498.6	36.1	6
	Ağustos	645.1	34.5	1 300.4	43.3	2	93.4	19.8	583.2	37.3	5
	Eylül	812.4	34.0	1 410.3	44.6	4	85.6	19.7	581.1	37.2	8
2. Bölge	Haziran	220.4	23.2	1 492.6	45.8	2	93.3	19.1	509.7	36.5	4
	Temmuz	344.6	29.6	1 370.3	44.4	4	88.5	19.3	500.8	36.2	6
	Ağustos	766.7	33.0	2 080.8	49.6	3	88.7	19.0	486.6	36.0	5
	Eylül	508.6	32.5	1 498.4	45.2	7	96.6	19.8	583.8	37.3	7
3. Bölge	Haziran	372.3	30.4	1 395.3	44.2	4	91.3	18.4	467.1	35.6	5
	Temmuz	413.6	31.4	3 150.9	57.1	3	93.5	18.6	462.1	35.3	5
	Ağustos	795.9	33.6	1 730.4	47.5	2	81.6	18.9	493.3	36.1	6
	Eylül	600.4	34.7	1 670.7	47.0	5	83.4	18.9	499.0	36.3	5
Ortalama	507.5 ±212.1	30.9 ±3.8	1 937.6 ±752.7	48.2 ±4.7	44	89.4 ±4.6	19.1 ±0.5	514.3 ±43.6	36.4 ±0.6	65	

Çizelge 5. Sirazların baraj gölündeki I. II ve III. bölgeden birim çabada yakalanan, birim alandan elde edilen değerler

Avcılık Tarihi	Ağların Alanı (m ²)	1.Bölge	2. Bölge	3.Bölge	1.Bölge	2. Bölge	3.Bölge
		Avlanan Miktarlar (kg)			Birim Alandaki Stok Miktarı(kg/ m ²)		
03.06.2019	1233.8	1.02	1.07	1.27	0.00082671	0.00086724	0.00102934
02.07.2019		1.16	1.14	1.19	0.00094018	0.00092397	0.00096450
05.08.2019		1.20	1.17	1.30	0.00097260	0.00094829	0.00105365
03.09.2019		1.67	1.62	1.41	0.00135354	0.00131301	0.00114281
Ortalama Ağırlık (kg)		1.26	1.25	1.28	0.00102326	0.00101313	0.00104758
		±0.28	±0.25	±0.09	±0.00022890	±0.00020279	±0.00007380

Van İlinde Bulunan Baraj Göllerinde Avlanabilir Stok Tespiti

Çizelge 6. Sirazların baraj gölündeki I. II ve III. bölgeden birim çabada yakalanan, toplam biyokütle değerleri

Avcılık Tarihi	Ağların Alanı (m ²)	1.Bölge	2. Bölge	3.Bölge	1.Bölge	2. Bölge	3. Bölge
		Avlanan Miktarlar (kg)			Toplam Stok Miktarı (kg)		
03.06.2019	1233.8	1.02	1.07	1.27	2 893.50	2 861.90	3 602.69
02.07.2019		1.16	1.14	1.19	3 290.65	3 049.12	3 375.50
05.08.2019		1.20	1.17	1.30	3 404.18	3 129.36	3 687.79
03.09.2019		1.67	1.62	1.41	4 737.40	4 332.96	3 999.84
Ortalama Ağırlık (kg)		1.26	1.25	1.28	3 640.51	3 343.33	3 666.46
		±0.28	±0.25	±0.09	±970.46	±669.20	±258.41
Toplam Ağırlık					10 650±179 kg		

Avlanabilir Stok (Kiralamaya esas) = Toplam Stok Miktarı X 0,3 = **3 195 kg/yıl**

Çizelge 7. Sazanların baraj gölündeki I. II ve III. bölgeden birim çabada yakalanan, birim alandan elde edilen değerler

Avcılık Tarihi	Ağların Alanı (m ²)	1.Bölge	2. Bölge	3.Bölge	1.Bölge	2. Bölge	3. Bölge
		Avlanan Miktarlar (kg)			Birim Alandaki Stok Miktarı (kg/ m ²)		
03.06.2019	2165.0	4.49	2.46	2.29	0.00207390	0.00113625	0.00105773
02.07.2019		3.73	3.04	3.74	0.00172286	0.00140415	0.00172748
05.08.2019		3.96	2.64	2.98	0.00182909	0.00121940	0.00137644
03.09.2019		2.90	4.30	3.72	0.00133949	0.00198614	0.00171824
Ortalama Ağırlık (kg)		3.77	3.11	3.18	0.00174134	0.00143649	0.00146997
		±0.66	±0.83	±0.69	±0.00030557	±0.00038316	±0.00031971

Çizelge 8. Sazanların baraj gölündeki I. II ve III. bölgeden birim çabada yakalanan, toplam biyokütle değerleri

Avcılık Tarihi	Ağların Alanı (m ²)	1.Bölge	2. Bölge	3.Bölge	1.Bölge	2. Bölge	3. Bölge
		Avlanan Miktarlar (kg)			Toplam Stok Miktarı (kg)		
03.06.2019	2165.0	4.49	2.46	2.29	7 258.66	3 636.03	3 702.08
02.07.2019		3.73	3.04	3.74	6 300.23	4 493.30	6 046.19
05.08.2019		3.96	2.64	2.98	6 401.85	3 902.08	4 817.55
03.09.2019		2.90	4.30	3.72	4 688.22	6 355.66	6 018.57
Ortalama Ağırlık (kg)		3.77	3.11	3.18	6 162.24	4 596.77	5 146.10
		±0.66	±0.83	±0.69	±1 072.59	±1 226.11	±1 120.19
Toplam Ağırlık (Kg)					15 905 ±794 kg		

Avlanabilir Stok (Kiralamaya esas) = Toplam Stok Miktarı X 0,3 = **4 771 kg/yıl**

Koçköprü Baraj Gölü Avcılık Verileri**Çizelge 9.** Sazan ve siraz balıklarının ağırlık ve total boy değerleri

Bölgeler	Aylar	Sazan				Balık Adedi	Siraz				Balık Adedi
		Minimum		Maksimum			Minimum		Maksimum		
		Ağırlık (gr)	Boy (cm)	Ağırlık (gr)	Boy (cm)		Ağırlık (gr)	Boy (cm)	Ağırlık (gr)	Boy (cm)	
1. Bölge	Haziran	364.3	29.7	1 502.3	45.7	3	96.3	19.7	512.8	36.6	14
	Temmuz	548.2	34.1	3 744.8	56.1	6	85.4	18.8	578.2	37.7	7
	Ağustos	524.5	33.4	1 195.2	42.4	4	83.7	18.3	536.3	36.8	6
	Eylül	554.4	34.2	1 275.5	43.4	5	89.5	19.2	572.4	37.6	3
2. Bölge	Haziran	142.0	20.8	1 745.4	50.1	3	89.2	19.1	513.5	36.2	11
	Temmuz	160.7	21.1	1 320.4	47.6	5	88.8	19.0	519.3	36.3	9
	Ağustos	776.1	32.7	1 360.7	43.7	4	89.2	19.2	538.1	37.1	5
	Eylül	644.3	35.2	1 460.6	45.2	7	87.3	18.7	531.2	37.2	4
3. Bölge	Haziran	340.2	29.2	1 250.0	42.6	4	93.5	19.4	523.7	36.3	13
	Temmuz	152.4	22.8	1 320.1	43.5	7	87.6	18.6	536.5	37.1	6
	Ağustos	446.6	30.2	3 140.3	55.4	5	92.3	19.3	469.3	35.4	6
	Eylül	954.5	37.1	1 305.0	43.0	7	88.4	19.0	544.2	37.4	4
Ortalama		467.4	30.0	1.718.4	46.6	60	89.3	19.0	533.0	36.8	88
		±253.6	±5.6	±828.3	±4.8		±3.4	±0.4	±28.4	±6.7	

Çizelge 10. Sazanların baraj gölündeki I. II ve III. bölgeden birim çabada yakalanan, birim alandan elde edilen değerler

Avcılık Tarihi	Ağların Alanı (m ²)	1.Bölge	2. Bölge	3.Bölge	1.Bölge	2. Bölge	3.Bölge
		Avlanan Miktarlar (kg)			Birim Alandaki Stok Miktarı(kg/ m ²)		
10.06.2019		2.54	2.77	2.68	0.00117321	0.00127944	0.00123787
09.07.2019		4.42	3.04	6.20	0.00204157	0.00140510	0.00286374
12.08.2019	2165.0	3.76	2.36	4.54	0.00173672	0.00109006	0.00209700
10.09.2019		4.50	5.27	5.62	0.00207852	0.00243418	0.00259584
Ortalama Ağırlık (kg)		3.81	3.36	4.76	0.00175751	0.00155196	0.00219861
		±0.91	±1.30	±1.55	±0.00041856	±0.00060208	±0.00071497

Van İlinde Bulunan Baraj Göllerinde Avlanabilir Stok Tespiti

Çizelge 11. Sazanların baraj gölündeki I, II ve III bölgede birim çabada yakalanan, toplam biyokütle değerleri

Avcılık Tarihi	Ağların Alanı (m ²)	1.Bölge	2. Bölge	3.Bölge	1.Bölge	2. Bölge	3.Bölge
		Avlanan Miktarlar (kg)			Toplam Stok Miktarı (kg)		
10.06.2019	2165.0	2.54	2.77	2.68	2 229.10	1 907.56	2 642.96
09.07.2019		4.42	3.04	6.20	3 878.98	2 667.90	6 071.13
12.08.2019		3.76	2.36	4.54	3 299.77	2 071.11	4 444.56
10.09.2019		4.50	5.27	5.62	3 949.19	4 624.94	5 503.19
Ortalama Ağırlık (kg)		3.80	3.36	4.76	3 339.26	2 817.88	4 665.46
		±0.91	±1.30	±1.55	±795.26	±1 248.24	±1 507.43
Toplam Ağırlık (kg)							10 822±952 kg

Avlanabilir Stok (Kiralamaya esas) = Toplam Stok Miktarı X 0,3 = **3.247 kg/yıl**

Çizelge 12. Sirazların baraj gölündeki I, II ve III. bölgeden birim çabada yakalanan, birim alandan elde edilen değerler

Avcılık Tarihi	Ağların Alanı (m ²)	1.Bölge	2. Bölge	3.Bölge	1.Bölge	2. Bölge	3.Bölge
		Avlanan Miktarlar (kg)			Birim Alandaki Stok Miktarı (kg/ m ²)		
10.06.2019	1233.8	4.07	3.47	3.50	0.00329825	0.00281245	0.00283676
09.07.2019		2.16	2.46	2.25	0.00175068	0.00199384	0.00182363
12.08.2019		1.25	1.16	2.37	0.00101313	0.00094018	0.00192089
10.09.2019		1.19	1.18	1.16	0.00096450	0.00095640	0.00094018
Ortalama Ağırlık (kg)		2.17	2.07	2.32	0.00175664	0.00167572	0.00188037
		±1.34	±1.12	±0.96	±0.00108887	±0.00090403	±0.00077535

Çizelge 13. Sirazların baraj gölündeki I, II ve III. bölgeden birim çabada yakalanan, toplam biyokütle değerleri

Avcılık Tarihi	Ağların Alanı (m ²)	1.Bölge	2. Bölge	3.Bölge	1.Bölge	2. Bölge	3.Bölge
		Avlanan Miktarlar (kg)			Toplam Stok Miktarı (kg)		
10.06.2019	1233.8	4.07	3.47	3.50	6 267.63	5 343.65	6 013.94
09.07.2019		2.16	2.46	2.25	3 326.31	3 788.30	3 866.10
12.08.2019		1.25	1.16	2.37	1 924.95	1 786.35	4 072.30
10.09.2019		1.19	1.18	1.16	1 832.55	1 817.15	1 993.19
Ortalama Ağırlık (kg)		2.17	2.07	2.32	3 337.86	3 183.86	3 986.38
		±1.34	±1.12	±0.96	±2 069.30	±1 717.65	±1 643.74
Toplam Ağırlık (kg)							10.508±425 kg

Avlanabilir Stok (Kiralamaya esas) = Toplam Stok Miktarı X 0,3 = **3 152 kg/yıl**

Zernek Baraj Gölü Avcılık Verileri**Çizelge 14.** Sazan ve siraz balıklarının ağırlık ve total boy değerleri

Bölgeler	Aylar	Sazan				Siraz				Balık Adedi	
		Minimum		Maksimum		Minimum		Maksimum			
		Ağırlık (gr)	Boy (cm)	Ağırlık (gr)	Boy (cm)	Ağırlık (gr)	Boy (cm)	Ağırlık (gr)	Boy (cm)		
1. Bölge	Haziran	350.1	29.3	1750.1	51.0	3	86.3	19.3	482.3	35.8	11
	Temmuz	360.5	29.4	1440.5	44.6	4	85.4	18.9	502.8	36.1	11
	Ağustos	798.6	33.9	1445.0	45.8	3	79.1	18.5	509.7	36.2	9
	Eylül	212.4	24.4	2660.4	53.9	1	85.6	19.1	468.0	35.7	4
2. Bölge	Haziran	438.4	30.3	1510.6	47.5	3	72.5	18.0	507.2	36.2	15
	Temmuz	350.4	29.9	1650.1	50.4	4	90.8	19.8	579.6	37.3	12
	Ağustos	513.9	34.5	1350.1	43.5	5	88.6	19.5	555.3	36.8	11
	Eylül	778.6	33.8	3550.3	55.0	1	83.3	18.6	473.8	35.0	5
Ortalama	475.4 ±211.4	30.7 ±3.3	1 919.6 ±779.7	49.0 ±4.3	24	84.0 ±5.8	19.0 ±0.6	509.8 ±39.3	36.1 ±7.0	78	

Çizelge 15. Sazanların baraj gölündeki I. ve II bölgeden birim çabada yakalanan, birim alandan elde edilen değerler

Avcılık Tarihi	Ağların Alanı (m ²)	1.Bölge	2. Bölge	1.Bölge	2. Bölge
		Avlanan Miktarlar (kg)		Birim Alandaki Stok Miktarı (kg/ m ²)	
17.06.2019	2165.0	2.50	2.52	0.00115473	0.00116397
16.07.2019		3.12	3.25	0.00144110	0.00150115
19.08.2019		2.28	3.55	0.00105311	0.00163972
17.09.2019		2.66	3.55	0.00122863	0.00163972
Ortalama Ağırlık (kg)		2.64 ±0.36	3.21 ±0.49	0.00121939 ±0.00016439	0.00148614 ±0.00022449

Çizelge 16. Sazanların baraj gölündeki I ve II bölgeden birim çabada yakalanan, toplam biyokütle değerleri

Avcılık Tarihi	Ağların Alanı (m ²)	1.Bölge	2. Bölge	1.Bölge	2. Bölge
		Avlanan Miktarlar (kg)		Toplam Stok Miktarı (kg)	
17.06.2019	2165.0	2.50	2.52	2263.28	3 724.71
16.07.2019		3.12	3.25	2824.57	4 803.70
19.08.2019		2.28	3.55	2064.11	5 247.11
17.09.2019		2.66	3.55	2408.81	5 247.11
Ortalama Ağırlık (kg)		2.64 ±0.36	3.21 ±0.49	2390.19 ±322.22	4 755.66 ±718.38
Toplam Ağırlık (kg)				7 146 ± 1 672 kg	

Avlanabilir Stok (Kiralamaya esas) = Toplam Stok Miktarı X 0,3 = **2.144 kg/yıl**

Çizelge 17. Sirazların baraj gölündeki I. ve II bölgeden birim çabada yakalanan, birim alandan elde edilen değerler

Avcılık Tarihi	Ağların Alanı (m ²)	Avlanan Miktarlar (kg)		Birim Alandaki Stok Miktarı (kg/ m ²)	
		1.Bölge	2. Bölge	1.Bölge	2. Bölge
17.06.2019	1233.8	3.52	4.22	0.00285297	0.00342032
16.07.2019		3.09	3.63	0.00250445	0.00294213
19.08.2019		2.47	2.45	0.00200194	0.00198573
17.09.2019		2.00	2.08	0.00162100	0.00168585
		2.77	3.10	0.00224509	0.00250851
Ortalama Ağırlık (kg)		±0.67	±1.0	±0.00054326	±0.00081025

Çizelge 18. Sirazların baraj gölündeki I ve II bölgeden birim çabada yakalanan, toplam biyokütle değerleri

Avcılık Tarihi	Ağların Alanı (m ²)	Avlanan Miktarlar (kg)		Toplam Stok Miktarı (kg)	
		1.Bölge	2. Bölge	1.Bölge	2. Bölge
17.06.2019	1233.8	3.52	4.22	5 591.83	1 0945.05
16.07.2019		3.09	3.63	4 908.74	9 414.82
19.08.2019		2.47	2.45	3 923.81	6 354.35
17.09.2019		2.00	2.08	3 177.18	5 394.72
		2.77	3.10	4 400.39	8 027.24
Ortalama Ağırlık (kg)		±0.67	±1.0	±1 064.79	±2 592.79
Toplam Ağırlık (kg)				12 428±2 565 kg	

Avlanabilir Stok (Kiralamaya esas) = Toplam Stok Miktarı X 0,3 = **3 728 kg/yıl**

Sarımemet Baraj Gölünde örneklenen sirazların boy ve ağırlık değerleri 18.4-37.3 cm ve 81.6-583.8 g ve sazan boy ve ağırlık değerleri 21.3-57.3 cm ve 144.3-3490.5 g olarak bulunmuştur. Bu araştırmada elde edilen sazan değerlerinin Karasu Çayında Çetinkaya ve ark. (1994)'nın bulunduğu değerler ile paralellik göstermesi ve Şen ve Elp (2009)'in bulunduğu değerlerden yüksek olması ve siraz değerlerinin Karasu Çayında Çetinkaya ve ark. (1994)'nın bulunduğu değerlerinden düşük, Evcı (1997)'in bulunduğu değerlerden yüksek olmasının nedeni, barajın morfolojik yapısı ve derinliği, balıkların avlanma boyu, amatör ve ticari avcılık, farklı zamanlarda çalışmaların yapılması, balıklandırma, farklı avcılık yöntemlerinin kullanılması gibi sebeplerden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Koçköprü Baraj Gölünde yapılan çalışmada örneklenen siraz boy ve ağırlık değerleri, 18.3-37.7 cm ve 83.7-578.2 g, sazan boy ve ağırlık değerlerini 20.8-57.6 cm ve 142.0-3744.8 g olarak bulunmuştur. Bu araştırmada elde edilen değerlerin Koçköprü Baraj Gölünde Elp ve ark. (2008)'nin sazan için, Elp ve ark. (2007) ve Elp ve Karabatak (2007)'in siraz için bulunduğu değerlerden düşük olması, stok çalışmalarında farklı avcılık yöntemi kullanılması, arada geçen zaman diliminde yapılan avcılık baskısı ve küçük boylarda balıkların yakalanması, çay boyunca kum ocakları çalışmalarından dolayı oluşan bulanıklığın balık yumurtalarına zarar vermesi ve üreme alanlarının bozulması gibi sebeplerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Zernek Baraj Gölünde yapılan çalışmada örneklenen siraz boy ve ağırlık değerleri, 18.0-37.3 cm ve 72.5-579.6 g, sazan boy ve ağırlık değerleri, 24.4-55.0 cm ve 212.4-3550.3 g olarak bulunmuştur. Bu çalışmada elde edilen sazan değerlerinin aynı havzada yer alan Karasu Çayında Çetinkaya ve ark. (1994)'nin bulduğu sazan değerleri ile benzerlik gösterirken, Karasu Çayında Şen ve Elp (2009)'in bulduğu sazan değerlerinde yüksek çıktığı, siraz değerlerinin ise Zernek Barajında Şen ve ark. (2008)'in bulduğu değerlere göre düşük çıktığı görülmüştür. Bu durum, Karasu Çayı ve Zernek Baraj Gölü'nün fiziksel ve biyolojik şartlarının, besin miktarlarının ve kullanılan avcılık yöntemlerinin farklı olması, Karasu Çayı üzerinde kurulan HES ve kum ocaklarının beslenme ve üreme alanlarına zarar vermesi gibi sebeplerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sarımemet Baraj Gölünün ortalama verimliliği sazan için $0.00154926 \text{ kg/m}^2$, siraz için $0.00102799 \text{ kg/m}^2$ olduğu bulunmuştur. Sarımemet barajında verimlilik düzeyi sazan için, ikinci ($0.00143649 \text{ kg/m}^2$) ve üçüncü ($0.00146997 \text{ kg/m}^2$) bölgelerde birbirine yakın olduğu, ancak birinci bölgede ($0.00174134 \text{ kg/m}^2$) diğer bölgelere göre biraz daha fazla, siraz için ise birinci ($0.00102326 \text{ kg/m}^2$), ikinci ($0.00101313 \text{ kg/m}^2$) ve üçüncü ($0.00104758 \text{ kg/m}^2$) bölgelerde birbirine yakın olduğu görülmüştür. Sarımemet Baraj gölünde tahmini sazan miktarı $15\ 905 \pm 794 \text{ kg}$ (%60), siraz miktarı $10\ 650 \pm 179 \text{ kg}$ (%40) ve toplam sazan ve siraz miktarı ise 26.555 kg olarak tahmin edilmiştir. Barajda avlanan sazan ve siraz balıklarının bölgeler arası av miktarının birbirine yakın olması, bölgelerin yüzey alan büyüklüğünün birbirine yakın olması barajda balık besinlerinin homojen dağılması ve bölgeler arası derinlik farkının fazla olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Toplam sazan balığı miktarının siraz balığından biraz daha fazla olması, baraja sazan balığının aşılmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Koçköprü Baraj Gölünün ortalama verimliliği sazan için $0.00183602 \text{ kg/m}^2$, siraz için $0.00177091 \text{ kg/m}^2$ olduğu bulunmuştur. Koçköprü Baraj Gölünde verimlilik düzeyi sazan için en fazla, sırasıyla üçüncü bölge ($0.00216861 \text{ kg/m}^2$), birinci bölge ($0.00175751 \text{ kg/m}^2$) ve ikinci ($0.00155196 \text{ kg/m}^2$) bölgede, siraz için ise sırasıyla üçüncü ($0.00188037 \text{ kg/m}^2$), birinci ($0.00175664 \text{ kg/m}^2$) ve ikinci ($0.00167572 \text{ kg/m}^2$) bölgelerde olduğu görülmüştür. Bölgeler arasındaki sazan ve siraz miktarındaki farklılıkların nedeni, bölgelerin yüzey alan büyüklüğünden, barajda besinlerin homojen dağılım göstermediğinden ve baraj topoğrafik yapısının engebeli olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Koçköprü Baraj Gölünde tahmini sazan miktarı $10\ 822 \pm 952 \text{ kg}$ (%51), siraz miktarı $10.508 \pm 425 \text{ kg}$ (%49), toplam sazan ve siraz miktarı ise 21.330 kg olarak tahmin edilmiştir. Barajda sazan balığının miktarının siraz balığı miktarları birbirine çok yakın olduğu görülmüştür. Sazan miktarının çok az miktarda siraz miktarından fazla olmasını nedeni, son yıllarda baraj gölüne sazan balığının aşılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Zernek Baraj Gölünün ortalama verimliliği, sazan için $0.00135276 \text{ kg/m}^2$, siraz için $0.00237680 \text{ kg/m}^2$ olarak bulunmuştur. Zernek barajında verimlilik düzeyi sazan için en fazla birinci bölge ($0.00121939 \text{ kg/m}^2$) sonra ikinci ($0.00148614 \text{ kg/m}^2$) bölge, siraz için ise birinci ($0.00224509 \text{ kg/m}^2$) ve ikinci ($0.00250851 \text{ kg/m}^2$) bölgelerin birbirine çok yakın olduğu görülmüştür. Verimlilik düzeyi sazan için birinci bölgede fazla olması ve siraz için iki bölgenin birbirine yakın olmasına rağmen stok miktarının ikinci bölgede daha fazla olması yüzey alanı büyüklüğünden kaynaklandığı düşünülmektedir. Zernek Baraj Gölünde tahmini sazan miktarı $7\ 146 \pm 1\ 672 \text{ kg}$ (%37), siraz miktarı $12\ 428 \pm 2\ 565 \text{ kg}$ (%63), toplam sazan ve siraz miktarı ise 19.574 kg olarak tahmin edilmiştir. Zernek Baraj Gölüne yavru sazan balığı aşılmasına rağmen sazanların biyokütlesel olarak siraz balıklarına ve diğer baraj göllerindeki sazan popülasyonuna göre daha düşüktür. Sazan balığı, uzun gövdeli, solucan, böcek larvaları ve bitkilerle beslenen bir balık türüdür. Siraz balıkları ise, kreatin dokulu dudakları sayesinde

taşlık ve diğer yüzeylere tutunan yeşil alg kolonileri ve bunların arasında yaşayan eklem bacaklılarla beslenirler. Baraj gölünde, sazan popülasyonunun daha az olması, uzun boylu bitki faunası çok az olmasından dolayı sazaların yaşayacağı besi ortamın yeteri kadar olmadığı ve ortamda sazan balığının besinleri olan su hayvanları, planktonlar, bitki parçaları, bitkisel artıklar, solucan, böcek larvalarının az olmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Uzatma ağı kullanan teknelerin baraj göllerinde günlük balıkçılık çabası CPUE (kg/100 m ağ/posta) değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 19).

Çizelge 19. Uzatma ağı kullanan teknelerin baraj göllerinde günlük toplam av, balıkçılık çabası ve CPUE (kg/100 m ağ/posta) değerleri

Tür	Baraj Gölü	Avcılık Tarihi	Ağ türü	Ağ uzunluğu	Ağ göz genişliği (mm)	Günlük Σ av (kg)	f	CPUE
Sazan	Sarımemet	03.06.2019	Sade uzatma ağ	1200	55, 60, 65 ve 70	9.24	12	0.77
		02.07.2019				10.51		0.94
		05.08.2019				9.58		0.80
		03.09.2019				10.92		0.91
	Ortalama					10.06±0.78	12	0.86±0.08
	Koçköprü	10.06.2019	Sade uzatma ağ	1200	55, 60, 65 ve 70	7.99	12	0.66
		09.07.2019				13.66		1.14
		12.08.2019				10.66		0.89
		10.09.2019				15.39		1.28
	Ortalama					11.93±3.27	12	0.99±0.27
Zernek	17.06.2019	Sade uzatma ağ	800	55, 60, 65 ve 70	5.02	8	0.63	
	16.07.2019				6.37		0.79	
	19.08.2019				5.83		0.48	
	17.09.2019				6.21		0.77	
Ortalama					5.86±0.60	8	0.67±0.14	
Siraz	Sarımemet	03.06.2019	Sade uzatma ağ	1200	24, 28, 36 ve 44	3.36	12	0.28
		02.07.2019				3.49		0.29
		05.08.2019				3.67		0.30
		03.09.2019				4.70		0.39
	Ortalama					3.81±0.61	12	0.32±0.05
	Koçköprü	10.06.2019	Sade uzatma ağ	1200	24, 28, 36 ve 44	11.04	12	0.92
		09.07.2019				6.87		0.57
		12.08.2019				4.78		0.40
		10.09.2019				3.53		0.33
	Ortalama					6.56±3.29		0.56±0.26
Zernek	17.06.2019	Sade uzatma ağ	800	24, 28, 36 ve 44	7.74	8	0.97	
	16.07.2019				6.72		0.84	
	19.08.2019				4.92		0.61	
	17.09.2019				4.08		0.51	
Ortalama					5.87±1.67		0.73±0.21	

Çalışmada birim çabada ortalama av miktarları, Sarımemet Baraj Gölünde sazan için, 0.85 kg/ 100 m/posta, siraz için ise, 0.31 kg/ 100 m/posta, Koçköprü Baraj Gölünde sazan için, 0.99 kg/ 100 m/posta, siraz için ise, 0.55 kg/ 100 m/posta, Zernek Baraj Gölünde sazan için 0.67 kg/ 100 m/posta, siraz için ise 0.73 kg/ 100 m/posta olarak saptanmıştır. Genel eğilim olarak, her üç Baraj Gölü içinde, birim çabada yakalanan sazan miktarlarının Ağustos ayından Eylül ayına doğru bir artış gösterdiği tespit edilmiştir. Bu artışın nedeni, yaz aylarının sıcak geçmesi barajlara su girişinin azalması ve tarımsal amaçlı sulamada baraj göl suyunun tarımsal amaçlı kullanılması ve Eylül ayına doğru baraj gölünün su seviyesinin önemli seviyede azalmasından dolayı balıkların yaşam alanları daralmakta ve dolayısıyla da balığın ağ ile karşılaşma olasılığını artırmasından ve av yasağı (Mayıs-Ağustos) bitiminde avcılığın daha verimli olduğundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Avcılık istatistikleri de bu görüşümüzü desteklemektedir (Anonim, 2021b). Birim çabada ortalama av miktarları siraz için ise Koçköprü ve Zernek Baraj Göllerinde Haziran ayından Eylül ayına kadar bir düşüş gözlenmekte, Sarımemet Baraj Gölünde ise

Haziran ve Eylül arasında düzensiz artış ve azalış söz konusudur. Bu durum siraz balığının avcılığın yapıldığı zamanda sürekli değişkenlik göstermesinden kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Çalışmalarında sazan avcılığı için 55, 60, 65 ve 70 mm göz açıklığına sahip sade uzatma ağılarıyla, siraz için ise 24, 28, 36 ve 44 mm seçiciliği göz açıklığına sahip sade uzatma ağılarıyla seçicilik tahmin edilmiştir. Kullanılan ağlarda sırasıyla optimum avlama boyu Sarımemet Baraj Gölü'nde sazan için 30.9, 34.7, 38.3, 48.1 cm, siraz için ise 19.0, 23.7, 30.1, 36.3 cm, Koçköprü Baraj Gölü'nde sazan için 30.0, 35.3, 37.9, 47.4 cm, siraz için ise 19.2, 24.1, 29.9, 36.5 cm ve Zerneke Baraj Gölü'nde sazan için 30.6, 34.7, 38.3, 50.2, cm, siraz için ise 18.9, 24.7, 28.7, 36.1 cm şeklinde belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre barajlara arasında sazan ve siraz balıkları boy ve ağırlıkları birbirine yakın olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Özekinci ve ark. (2003)'in bulunduğu değerler ile paralellik göstermektedir.

Çalışmada, en uzun sazan bireyi 45.6 cm, en ağır birey ise 1.515 g, en uzun siraz bireyi 37.7 cm, en ağır 583.8 g olarak ölçülmüştür. Elde edilen veriler, Karasu çayında Şen ve Elp (2008) tarafından bulunan en uzun boya sahip sazan balığı ile yakın değerde, en ağır sazan balığından düşük, Elp ve Şen (2009) tarafından bulunan en uzun ve en ağır sazan balıklarından daha fazla, Çetin ve ark. (2000) tarafından bulunan sazan en uzun boy ve ağırlık değerlerinden düşük çıktığı, Evcı (1997) tarafından Koçköprü Barajı ve Karasu Çayında bulunan en uzun boy ve en ağır siraz değerinden daha düşük çıktığı belirlenmiştir. Bu durum, yasal boy altında avcılık yapılması ve av baskısı, besin miktarı ve çeşitliliği, baraj göllerinin yapısı, farklı metotla ile avcılık yapılması, çalışmalarda farklı av aracının kullanılması gibi durumlardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Baraj göllerinde toplam avlanabilir tahmini toplam stok miktarı olarak Sarımemet Baraj Gölü'nün birinci, Koçköprü Baraj Gölü'nün ikinci ve Zerneke Baraj Gölü'nün üçüncü sırada yer almaktadır. Sarımemet Baraj Gölü'nün yüzey alanı Koçköprü Baraj Gölü'nün neredeyse 2 katı olmasına rağmen sazan ve siraz balığının avlanabilir tahmini stok miktarları birbirine yakındır. Bu durum barajlar arasında av baskısı miktarının farklı olması, küçük boyda balık avlanması, su kalitesi ve miktarı, barajın yapısı, ortamda sazan ve siraz balığının besinleri olan su hayvanları, planktonlar, bitki parçaları, bitkisel artıklar, solucan, böcek larvalarının miktarlarının farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Zerneke Baraj Gölü'ne de sazan balığı aşılması yapılmasına rağmen ortamda sazan balığının yaşayabileceği uygun ortam olmadığından ve yeteri kadar besi alanı bulunmamasından dolayı sazan balığı popülasyonu düşük kaldığı tahmin edilmektedir. Zerneke Baraj Gölü'nün yüzey alanı Sarımemet Baraj Gölü ve Koçköprü Baraj Gölü'nün alanından küçük olmasına rağmen siraz popülasyonu daha fazladır. Bu durum, Zerneke Baraj Gölü'nde sazan popülasyonu yeterince artmamasından dolayı siraz balıkları için daha fazla alan oluşmasından, barajın yapısından, siraz avcılığının yeteri kadar yapılmamasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Demirköprü Baraj Gölü'nün normal su kotunda alanı 47,66 km² olup (Anonim, 2015), 2008-2015 yılları arasında avlanabilir stok miktarı 21.292 kg olarak belirlenmiştir (Anonim, 2016). Van İlinde bulunan Sarımemet, Koçköprü ve Zerneke Baraj Göllerinin normal su kotu alanı sırayla, 10,30; 5,92 ve 5,16, avlanabilir sazan stok miktarı 3.740, 3.290 ve 1.810 kg olarak hesaplanmıştır. Demirköprü Baraj Gölü'nün normal su kotu alanını sırayla Sarımemet, Koçköprü ve Zerneke Baraj Göllerinin alanlarına oranı 4,6; 8 ve 9,2, avlanabilir stok miktarlarına oranı 5,7; 6,5 ve 11,7 olduğu ve su kotu alanları ile avlanabilir stok miktarları arasında doğru orantı olmadığı belirlenmiştir. Bu durum, barajların topoğrafik yapısından, bitki örtüsü ve besin miktarlarının farklı olmasından, üreme ortamlarından, göl yatağına yapılan müdahaleler, üreme ve beslenme ortamlarını tahrip edilmesinden, yapılan balıklandırma miktarlarından, farklı dönemlerde farklı avcılık yöntemleri kullanılmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Örnekleme Noktalarındaki Ölçüm Değerleri

Baraj göllerinde avlanabilir stok çalışmalarının yürütüldüğü Haziran-Eylül 2019 tarihleri arasında su kalitesi ölçümleri yapılmıştır.

Baraj gölleri örnekleme noktalarında yerinde yapılan 4 aylık ölçümlerin sonuçlarının ortalama değerleri hesaplanmıştır (Çizelge 20).

Çizelge 20. Baraj gölleri örnekleme noktalarında yapılan ölçümler.

Baraj gölleri	Sıcaklık (°C)	ÇO (mg/L)	PH	Tuzluluk (‰)	Eİ (µS/cm)
Sarımemet	18.4	7.07	7.73	0.22	386
Koçköprü	17.4	7.75	7.79	0.15	301
Zernek	19.1	6.88	7.17	0.22	364

Sıcaklık ortalama değeri 18.3 ± 0.9 °C olurken, en düşük sıcaklık Koçköprü baraj gölünde 17.4 °C, en yüksek ise Zernek baraj gölünde 19.1 °C ölçülmüştür. Havzada gerçekleştirilen başka bir çalışmada Nazik gölünde yıl boyu ortalama su sıcaklığı 16.8 °C olarak bildirilmiştir (Güneş, 2020).

Havzada gerçekleştirilen başka bir çalışmada Nazik gölünde yıl boyu ortalama su sıcaklığı 16.8 °C olarak bildirilmiştir (Güneş, 2020).

Çözünmüş oksijen insanlar ve çevre sağlığı açısından suyun kalitesini belirlemeye yarayan en önemli parametrelerden biridir (Küçükali ve Çokgör, 2019). Çözünmüş oksijenin gölet sularında ortalama değeri 7.23 ± 0.46 mg/L, en düşük ve en yüksek çözünmüş oksijen değerleri ise sırasıyla Zernek Baraj Gölü'nde 6.88 mg/L ve Koçköprü Baraj Gölü'nde 7.75 mg/L olarak ölçülmüştür. Havzada diğer su kaynaklarında yapılan çalışmalarda çözünmüş oksijen değerleri Arın Gölü'nde 8.1 ± 0.4 mg/L bildirilmiştir (Çavuş, 2018).

Sıcaklık ve çözünmüş oksijen bakımından ölçüm yapılan zamanda sular, Alabalık ve Sazan Türü Balıkların Yaşadığı Suların Korunması ve İyileştirilmesi Hakkında Yönetmeliğe (2014) göre sazan türü balıklar için müsaade edilebilecek değerler içinde yer almıştır.

Su örneklerinde ölçülen tuzluluk ortalama değerleri $‰0.20 \pm 0.0$ en düşük ve en yüksek tuzluluk değeri ise sırasıyla Koçköprü Baraj Gölü'nde $‰0.15$ ve Zernek ile Sarımemet Baraj Göllerinde $‰0.22$ olarak ölçülmüştür. Gölet sularına ait ortalama Eİ değeri 350.3 ± 44.1 µS/cm olurken, en düşük Koçköprü Baraj Gölü'nde 301.0 µS/cm ve en yüksek Sarımemet Baraj Gölü'nde 386.0 µS/cm olarak ölçülmüştür. Sulama suları açısından suların iletkenlik özelliği önemli bir kalite kriteridir. Taşıdığı iyon miktarı ve sıcaklık derecesi su kaynağının iletkenliğini etkileyen en önemli faktörlerden olup, iletkenlik ile suyun biyolojik verimliliği arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır (Çetinkaya, 2003).

pH ortalama değeri 7.56 ± 0.34 mg/L, en düşük ve en yüksek çözünmüş oksijen değerleri ise sırasıyla Zernek Baraj Gölü'nde 7.17 mg/L ve Koçköprü Baraj Gölü'nde 7.79 mg/L olarak ölçülmüştür. pH bakımından ölçüm yapılan zamanda sular, Alabalık ve Sazan Türü Balıkların Yaşadığı Suların Korunması ve İyileştirilmesi Hakkında Yönetmeliğe (2014) göre sazan türü balıklar için müsaade edilebilecek değerler içinde yer almıştır. Genel olarak kirletici etkilere maruz kalmayan göl sularında pH değerinin 6–9 arasında değiştiği bildirilmiştir (Tanyolaç, 2000). Gölet suları bu bakımdan uygun değerlerde çıkmıştır.

Sarımemet, Koçköprü ve Zernek Baraj Göllerinde, çözünmüş oksijen değerleri arasındaki farklılık nedeni farklı su sıcaklık değerleri, suda erimiş tuzlardan su içerisindeki bitkilerden, fitoplanktonlardan ve farklı ölçüm zamanlarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Sulardaki tuzluluk derecesi jeolojik ve hidrolojik yapıyı da yansıtır. Fazla yağış alan bölgelerdeki topraklar devamlı şekilde

yıkandığı için yüzey suları genellikle az tuzlu olmaktadır. Koçköprü Baraj Göl'ü diğer baraj göllerine göre Van Göl'üne daha yakın olduğundan barajdaki nem ve yağış miktarının fazla olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle yağış miktarına bağlı olarak Koçköprü Baraj Göl'ünde tuzluluk miktarının daha az olduğu, ayrıca tuzluluk miktarına bağlı olarak elektriksel iletkenlik ve sıcaklık miktarına bağlı olarak PH miktarının farklılık gösterdiği düşünülmektedir.

Spektrofotometre Analiz Değerleri

Çizelge 21. Örnek sularına ait kimyasal ölçüm sonuçları (mg/L)

Baraj gölleri	NH ₃	NH ₄	NH ₃ -N	NO ₂ ⁻	NO ₂ ⁻ -N	Na NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻ -N	PO ₄ ⁻³	P	P ₂ O ₅
Sarımemet	0.24	0.26	0.20	0.034	0.011	0.066	1.00	0.20	0.27	0.09	0.20
Koçköprü	0.12	0.14	0.11	0.022	0.070	0.072	1.40	0.30	0.17	0.05	0.18
Zernek	0.03	0.04	0.03	0.007	0.002	0.100	1.80	0.40	0.04	0.01	0.05

Nitrit ve nitrat doğal olarak toprak, su ve bitkilerde bulunan azotlu bileşiklerdir. Su kirliliği açısından azotlu bileşikler önemli bileşenlerdir. Tarım alanları dışında, yüzey ve yer altı sularında genel olarak 0-10 mg/L seviyesinde nitrat bulunmaktadır (Olhan ve Ataseven, 2009). Sarımemet, Koçköprü ve Zernek Baraj Göllerinde ortalama NH₃, NH₄, NH₃-N, NO₂⁻, NO₂⁻-N, Na NO₂⁻, NO₃⁻, NO₃⁻-N, PO₄⁻³, P, P₂O₅ sırasıyla 0.13±0.11 mg/L, 0.15±0.11 mg/L, 0.11±0.09 mg/L, 0,210±0.014 mg/L, 0.028±0,004 mg/L, 0.079±0.018 mg/L, 1.40±0.40 mg/L, 0.30±0.10 mg/L, 0.16±0.12 mg/L, 0.05±0.04 mg/L ve 0.14±0.08 mg/L olarak belirlenmiştir. Alabalık ve Sazan Türü Balıkların Yaşadığı Suların Korunması ve İyileştirilmesi Hakkında Yönetmeliğe (2014) göre NH₄, NO₂⁻ ve P sazan türü balıklar için müsaade edilebilecek değerler içinde yer almıştır. YSKY (2012)'ye göre baraj gölleri sularında NH₄, NO₃⁻-N, P I. sınıfta, PO₄⁻³, NO₂-N ve NH₃-N ise II. sınıfta yer almıştır. Dolutaş Göl'ünde NO₃-N, NO₂-N, NH₃-N ve P ortalama değerleri sırasıyla 1,7±0,5 mg/L, 0,007±0,004 mg/L, 0,22±0,06 mg/L ve 0,03±0,02 mg/L olurken, YSKY (2012)'ye göre gölet sularında NO₃-N, I. sınıfta, NO₂-N, NH₃-N ve P ise II. sınıfta yer aldığı bildirilmiştir (Atıcı, 2020).

Baraj göllerinde NH₃, NH₄, NO₂⁻, NO₃⁻, P, değerleri en yüksek Sarımemet Baraj Göl'ünde, en düşük ise Zernek Baraj Göl'ünde olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, baraj göllerindeki stok miktarı, bitkiler, fitoplanktonlar, evsel atıklar, çevredeki tarımsal arazilerin yoğunluğu gibi nedenlerden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

SONUÇ

Yapılan bu çalışmada avlanabilir stok miktarı; Koçköprü Barajında sazan için 3.247 kg, siraz 3.152 kg; Sarımemet Barajında sazan için 4.771 kg, siraz 3.195 kg; Zernek Barajında sazan için 2.144 kg, siraz 3.728 kg olarak tahmin edilmiştir. Elde edilen sonuçların incelenmesi sonucunda üç baraj gölünde, sazan ve siraz balıklarının avlanabilir stok miktarlarının birbirine yakın olduğu, ancak Zernek Baraj Gölü'nde ortamdaki besin kaynağının sazan balığı için yeterli olmamasından dolayı stok miktarının düşük olduğu ve baraj göllerinde tahmin edilen avlanabilir stok miktarlarının sazan ve siraz stoklarının devamlılığı açısından tehdit oluşturmadığı belirlenmiştir. Bu baraj göllerinin ticari avcılığa açılması durumunda, balıkların popülasyonunun devamı için belirtilen avlanabilir stok miktarlarından daha fazla avcılığın yapılmamasının uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

Literatür taramasında Sarımemet, Koçköprü ve Sarımemet Baraj Gölleri'ndeki sazan ve siraz popülasyonunun, ilk üreme boyuna ilişkin verilere rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışmada kullanılan

ağların optimum yakalama boyları yasal düzenlemede belirtilen siraz 20 cm ve sazan 40 cm asgari avlanma boyu dikkate alınarak değerlendirme yapılmıştır. Çalışmada elde edilen değerler, mevzuat ve literatür bildirişleri birlikte değerlendirildiğinde siraz (*C. trutta*) avcılığında 36 mm, sazan avcılığında 70 mm göz açıklığından daha küçük göz açıklığına sahip uzatma ağlarının kullanılmaması önerilmektedir.

Barajlarda sazan ve siraz balık popülasyonu miktarları sürekli değiştiğinden dolayı, avlanabilir stok tespiti en az 3-5 senede bir tekrar yapılarak güncellenmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu çalışmaların sonraki çalışmalara temel teşkil etmesi umulmaktadır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2020. 5/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığının Düzenlenmesi Hakkında Tebliğ (Tebliğ No: 2020/20). Tarım ve Orman Bakanlığı. Ankara.
- Anonim, 2015. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, XVII. Bölge Müdürlüğü, Van. <https://bolge17.dsi.gov.tr/> (Son Erişim Tarihi: 2015).
- Anonim, 2016. Tarım ve Orman Bakanlığı, Ankara. <https://tbs.tarbil.gov.tr/Main/SelectApplication> (Son Erişim Tarihi: 2016).
- Anonim, 2021a. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, XVII. Bölge Müdürlüğü, Van. <https://bolge17.dsi.gov.tr/> (Son Erişim Tarihi: 2021).
- Anonim, 2021b. Tarım ve Orman Bakanlığı, Ankara. <https://tbs.tarbil.gov.tr/Main/SelectApplication> (Son Erişim Tarihi: 2021).
- Atıcı A. A., 2020. Dönerdere, Yumruklu, Değirmigöl ve Dolutaş Göletlerinin (Van, Türkiye) Su Kalitesi Özelliklerinin Belirlenmesi. Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences, Year: 5, No: 3, 2020 (348-355).
- Avşar D, ve Özyurt CE, 1999. Seyhan Baraj Gölü Balıkçılığı. X. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, (22- 24 Eylül, Adana), 226-235.
- Avşar D, Özyurt CE, Çiçek E, Yeldan H, Özütok M, 2000. A Study on the Biomass Estimation of the Carp (*Cyprinus carpio*, Linnaeus, 1758) and Pike-Perch (*Sander lucioperca*, Bogustkaya&Naseka, 1996) Inhabiting in Seyhan Dam Lake (in Turkish). XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 4-6 Eylül 2001, Hatay, 103-118.
- Baranov FI, 1948. Theory and assesment of fishing gear. Pishchepromizdat, Moskow. (Ch.7. Theory of fishing with gillnets, translated from Russian by Ontario Department of Land and Forests, Maple, Ontario, 45 pages.
- Boy V, Crivelli AJ, 1988. "Simultaneous determination of gillnet selectivity and population age-class distrinution for two Cyprinids". Fisheries Research, 6, 337-345.
- Çavuş, A. (2018). Aygır Gölü su kalitesi ve yönetimi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Van Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Van, Türkiye, 215s.
- Çevik F, 1999. Seyhan Baraj Gölü'ndeki Alg Toplulukları ve Bazı Su Kalitesi Özellikleri. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana.
- Çetinkaya O, Şen F, Arabacı M, Duyar HA, 1994. Van Gölü'ne Dökülen Karasu Çayı'nın Limnolojik Özellikleri. Van Y.Y.Ü Ziraat Fakültesi dergisi. 5 (2).189-202 No:4, s 151-168.
- Çetinkaya, O. (2003). Su kalitesi ders notları, Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Bölümü. Van, Türkiye, 76s.
- Cilbiz M, Küçükkara R, Ceylan M, Savaşer S, Meke T, (2015). trammel net selectivity of common carp (*Cyprinus Carpio* L., 1758) in Manyas Lake, Turkey. Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research, 1 (1), 1-7.
- Dereli H, 2016. Demirköprü Baraj Gölü'nde Kullanılan Uzatma Ağlarının Av Verimliliği ve Seçiciliklerinin Geliştirilmesi. TÜBİTAK TOVAG Projesi. Sayı: 113, Proje No:214O632.
- DİE, 1995. Su Ürünleri İstatistikleri T.C Başbakanlık İstatistik Enstitüsü Yayın No: 1195. Ankara, 32s.

- DİE, 1996. Su Ürünleri İstatistikleri T.C Başbakanlık İstatistik Enstitüsü Yayın No: 2075. Ankara, 40s.
- DİE, 1997. Su Ürünleri İstatistikleri T.C Başbakanlık İstatistik Enstitüsü Yayın No: 2154. Ankara, 66s.
- Elp M, Karabatak M, 2007. Koçköprü Baraj Gölünde Yaşayan *Capoeta capoeta* (Guldenstaedt, 1772) Popülasyonu Üzerine Bir Araştırma; Van -Türkiye. J. Uygulamalı Biol. Bilim, 1(2): 57-62.
- Elp M, Sen F, Cetinkaya O, 2008. Some Biological Properties of Carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) Living in Kockopru Dam Lake, Van-Turkey. Journal of Animal and Veterinary Advances. 7(10):1324-1328.
- Elp M, Şen F, 2009. Biological Properties of *Capoeta capoeta* (Guldenstaedt, 1773) Population Living in Karasu Stream (Van, Turkey). L Journal of Animal and Veterinary Advances 8 (1): 139-142.
- Elp M, Atıcı AA, Şen F, 2014. Van Gölü Havzası Balıkları Ve Yayılım Bölgeleri. Doğu Anadolu Bölgesi 5. Su Ürünleri Sempozyumu. 31 Mayıs-02 Haziran 2014/ELAZIĞ.
- Erdem Y, 1996. Kalkan Balığı Avcılığında Sade Uzatma Ağlarının Seçiciliği Üzerine Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üniv. Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi, Sinop.
- Evcı B, 1997. Van Gölü Havzası Su Kaynaklarında Yaşayan Siraz (*Capoeta capoeta*, G., 1773) Balıklarının Populasyon Yapısı ve Büyüme Özellikleri, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri ABD, Yüksek Lisans Tezi, Van, s.69.
- Fasham MJR, 1978. The Statistical and Mathematical Analysis of Plankton Patchiness. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev, 16:43-79.
- Girgin A, Öztürk S, Emiroğlu S, Şen D, 1997. Growth Characteristics of *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843) Living In Karakaya Dam Lake (in Turkish). IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu 17-19 Eylül. Eğirdir-Isparta. s: 98-109.
- Gulland 1971. The Fish Resources of the Ocean. West By fleet, Surrey, Fishing News (Books) Ltd., England.
- Güneş S, 2020. Nazik gölü su kalitesinin belirlenmesi. Tunceli University Graduate School of Natural and Applied Sciences, Dep. of Fisheries and Aquaculture, 56 p.
- Hamley JM, 1975. Review of Gillnet Selectivity. J. Fish. Board. Can., 32: 1943- 1969.
- Mengü T, 1977. Fishing Techniques (in Turkish). Mater Matbaası İstanbul. 386s.
- Hart AM, Gorfine HK, 1997. Abundance Estimation of Blacklip Abalone (*Haliotis rubra*) II. A Comparative Evaluation of Catch-Effort, Change-in-Ratio, Mark-Recapture and Diver-Survey Methods. Fisheries Research, Sayı: 29, ss: 171-183.
- Hyvärinen P, Salojärvi K. 1991. The applicability of catch per unit effort (CPUE) statistics in fisheries management in Lake Dulujärvi, Northern Finland. Catch effort sampling strategies, chapter 23, 241-261.
- Helser TE, Geaghan JP, Condrey RE, 1998. Estimating Gillnet Selectivity Using Nonlinear Response Surface Regression. Can. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, 55 (6): 1328-1337.
- Hoşsucu H, 1998. Fisheries I. Fishing Gear and Technology. (In Turkish) Ege. Üniv. Su Ür. Fak. Yayın No.55. Ders Kitabı Dizini No:24. Bornova İzmir. 247 s.
- Huse I, Løkkeborg S, Soldal AV, 2000. Relative selectivity in trawl, longline and gillnet fisheries for cod and addock. **ICES Journal of Marine Science**, 57, 1271-1282.
- Hovgard H, Lassen H, 2000. Manual on Estimation of Selectivity for Gillnet and Longline Gears in Abundance Surveys. FAO Fish. Tech. Pap., 397. 84 p.
- Kara A, 1992. Research on Set Nets Used in Aegean Sea Region and Development of Set Nets Fisheries (in Turkish). Ege Üniv. Fen Bilimleri Enst. Doktora Tezi, İzmir. 84s.
- Küçükali, S. & Çokgör, Ş. (2019). Akarsularda farklı kaya parçaları düzeneklerinde oksijen transferinin deneysel olarak incelenmesi. Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences, 4(3), 500- 505. DOI: 10.35229/jaes.638186.
- Laevastu T, LARKINS HA, 1981. Marine Fisheries Ecosystem, Its Quantitative valuation and Management. Fishing News Books Ltd. 162 s.
- Kocataş A, 1994. Ekoloji ve Çevre Biyolojisi. E.Ü. Fen Fak. Ders Kitapları Ser.124. Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üniv. Fen Bilimleri Ens. Doktora tezi, Sinop.
- Millar RB, Holst R, 1997. Estimation of gillnet and hook selectivity using log-linear models. – **ICES Journal of Marine Science**, 54: 471–477.

- Olhan, E. & Ataseven, Y. (2009). Türkiye’de içme suyu havza alanlarında tarımsal faaliyetlerden kaynaklanabilecek kirliliği önleme ile ilgili yasal düzenlemeler. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 6(2), 161-169.
- Özekıncı U, 1998. Uzatma Ağları Seçiciliği Üzerine Bir Araştırma. E.Ü. Araş. Fon. Saym. Su Ürünleri Fak. SÜF/02, 25 s.
- Özekinci U, Beğburs CR, Tenekecioğlu E, 2003. Keban Baraj Gölü’nde *Capoeta capoeta umbra* (Heckel, 1843) ve *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) (Siraz Balığı) Avcılığında Kullanılan Galsama Ağlarının Seçiciliklerinin Araştırılması. E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences 2003 Cilt/Volume 20, Sayı/Issue (3-4): 473 – 479.
- Özvarol BZA, İkiz R, 2008. Karacaören Baraj Gölü’ndeki Sudak, *Sander lucioperca* (Lin., 1758) Populasyonunun Büyüme ve Ölüm Oranları İle Stok Analizi. Hournal of Fisheries Sciences.com. Arşiv/Cilt:2-Sayı:2/134-145
- Özyurt CE, 2000. Seyhan Baraj Gölü Sazan ve Sudakları İçin Uygun Ağ Gözü Genişliğinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst. Adana, 64s.
- Şen F, Çetinkaya O, Elp M, 1999. Nazik Gölü (Ahlat-Bitlis) Siraz (*Capoeta capoeta*, Guldenstaedt, 1773) popülasyonu Üzerinde Bir Araştırma. X. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu 22-24 Eylül/ADANA.
- Şen F, 2001. Nazik Gölü (Ahlat-Bitlis) Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Populasyonu Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri ABD. Doktora Tezi.
- Şen F, ve Elp M, 2008. Karasu Çayı (Van) Sazan (*Cyprinus Carpio* L., 1758) Popülasyonunun Bazı Biyolojik Özellikleri. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2 (1): 31-34, 2009.
- Şen F, Elp M, Kankaya E, 2008. Growth and Reproduction Properties of *Capoeta capoeta* (Guldenstaedt, 1772) in Zerne Dam Lake, Van, Turkey. *Journal of Animal and Vererinary Advences* 7(10): 1267-1272.
- Şen F, Elp M, 2009. Karasu Çayı (Van) Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Populasyonunun Bazı Biyolojik Özellikleri. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2 (1): 31-34.
- Tanyolaç J, 1979. Age and Growth of Carp, *Cyprinus carpio* L., in Lake Eymir-Ankara. *Communication de la fac. De Sciences de l’Universite D’Ankara* C₃23, 1-22.
- Tanyolaç, J. (2000). Limnoloji. Hatipoğlu Yayınevi, Ankara.
- Timur M, 1990. Balıkçılık Tarihi. Akdeniz Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Yüksek Okulu, 55s.
- Sainsbury CJ, 1995. Commercial Fishing Methods. 3rd., Edition. Fishing News Books Ltd. Farnham.359p.
- Ünsal S, Kara A, 1996. Classification of Catching Methods. (İn Turkish). Ege Üniv. Su Ürün. Fakültesi Su Ürünleri Dergisi, Cilt no:13 Sayı 3-4. İzmir. 461-469s.
- Yalçın N, 2006. “Baraj Göllerinden Yakalanan Pullu Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) ve Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758 var. *specularis*) Balıkları İçin Seçicilik Parametrelerinin Karşılaştırılması”, I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, Antalya.