T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ILISU BARAJ GÖLÜ HAVZASININ BALIKÇILIK POTANSİYELİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ali Haydar GÜNEŞ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

ŞANLIURFA
2022

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
ÇİZELGELER DİZİNİ v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ vi
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 5
3. MATERYAL ve YÖNTEM 8
3.1. Materyal 8
3.2. Yöntem 10
3.2.1. Ilısu barajının genel özelikleri 10
3.2.2. Ilısu barajının balıkçılık potansiyeli ve avcılık sahaları 11
3.2.3. Ilısu barajının su kalitesi durumu 13
3.2.4. Ilısu barajında balıkçıların avladıkları balıkların türleri 15
3.2.5. Baraj gölünde balıkçıların kullandıkları ağ tipleri 16
3.2.6. Çalışma sahası ve araştırma periyodu 16
3.2.7. Ilısu baraj gölü'nde Carassius gibelio'nun yağ asidi değerleri 16
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 17
4.1. Araştırma Bulguları 17
4.1.1. Ilısu baraj gölünün su kalitesi açısından değerlendirilmesi 17
4.1.2. Kullanılan ağ çeşitleri ve özelikleri 22
4.1.3. Balıkların satışları 23
4.1.4. Balıkçıların avladıkları ekonomik ve ekonomik olmayan balık türleri 25
4.1.5. Balıkçıların avladıkları ekonomik ve ekonomik olmayan balık türlerinin özellikleri 26
4.1.5.1. Ekonomik ve ekonomik olmayan balıkların çeşitli özelikleri 26
4.1.5.2. *Carassius gibelio*'nun yağ asidi oranları 28
4.2. Tartışma 29
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 32
KAYNAKLAR 37
ÖZGEÇMİŞ .....**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ILISU BARAJGÖLÜ HAVZASININ BALIKÇILIK POTANSİYELİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ali Haydar GÜNEŞ

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi: Ramazan BOZKURT
YIL: 2022, Sayfa: 41

Ilısu Baraj Gölü Türkiye'nin yapmış olduğu yeni ve büyük barajlarındandır. 2020/2021 döneminde Ilısu Barajı ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Ilısu Baraj Gölü su ürünleri yetiştiriciliği ve avcılığı bakımından önemli potansiyel teşkil etmektedir. Baraj gölü suyunun fiziko-kimyasal parametrelerinden Nitrit Azotu 0,35mg/lt, Nitrat Azotu 2,33 mg/lt belirlenmiştir. İnsan beslenmesi açısından yağ asitlerinin önemi olduğundan örnek bir balığın (*C. gibelio*)(Block 1782) yağ asidi analizinde n-3/n-6 oranı 1.26 bulunmuştur. Çalışma alanında su ürünleri ile ilgili kooperatif henüz kurulmamıştır. Balıkçıların kullandıkları ağların yapısı nedeniyle daha çok karaca (*Capoeta trutta*)(Heckel, 1843), siraz(*Capoeta umbla*)(Heckel, 1843), bıyıklı balıklar (*Barbus sp*.)(Heckel, 1843), şabut (*Barbus grypus*)(Heckel,1843), bizir veya pullu (*Carasobarbus luteus*)(Heckel,1843), yayın (*Silirus triostegus*)(Heckel,1843) gibi balıkların satışının yapıldığı görülmüştür. Ilısu Baraj Gölünün balıkçılık için su kalitesi, balıkçıların avlamış olduğu ekonomik türler ile yağ asidinin belirlenmesi gibi durumlarıyla potansiyelinin belirlenmesi çalışılmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Balık, Ilısu Barajı, Su Kalitesi, Su Ürünleri

ABSTRACT

MSc Thesis

EVALUATION OF THE ILISU DAM LAKE BASIN IN TERMS OF FISHING POTENTIAL

Ali Haydar GÜNEŞ

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Animal Husbandry

Supervisor: Assist. Prof. Dr.: Ramazan BOZKURT
Year: 2022, Page: 41

The Ilısu Dam Lake is one of Turkey's newest and largest dams.Ilısu dam studies were carried out in the 2020-2021 era. In terms of farming and fishing, the Ilısu dam lake offers a lot of potential. The physico-chemical properties of dam lake water were used to determine nitrite nitrogen concentrations of 0.35 mg/lt and nitrate nitrogen concentrations of 2.33 mg/lt. The n-3/n-6 ratio of a sample fish (*C. gibelio*) was determined to be 1.26 in the fatty acid analysis, which is significant for healt and nutrition. In the research region, there has yet to be constructed an aquaculture cooperative. Fish such as trout barb (*Capoeta trutta),* tigris scraper (*Capoeta umbla*), barbel(*Barbus sp.*), mahseer (*Barbus grypus*) mezopotamian himri(*Carasobarbus luteum*) mezopotamian catfish (*Silirus triostegus*) are mostly sold depending on the structure of the fishermen's catches. It has been investigated to assess the Ilısu dam lake's potential, including water quality for fishing, economic species obtained by fishermen and fatty acid analysis.

KEY WORDS: Fish, Ilisu Dam, Water Quality, Aquaculture

TEŞEKKÜR

Yapılan bu çalışmanın gerek saha çalışmaları sırasında gerek yazıya dökerek tez hazırlama aşamasında değerli bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım sürekli beni yönlendirerek desteklerini esirgemeyen aynı zamanda danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Ramazan BOZKURT'a, tez çalışmamda bana yardım eden yüksek ziraat mühendisi Bayram ZIRIĞ'a, Hasankeyf İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğüne ve benim bugünlere gelmem için her türlü zorlukta yanımda olan maddi manevi desteklerini eksik etmeyen aileme teşekkür ederim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Ilısu barajının yeri, barajın rezervuar alanı ve gövdesi 10
Şekil 3.2. Ilısu baraj gölünde avlanma bölgeleri 11
Şekil 4.1. Mayıs 2020 yılında ılısu baraj gölünden alınmış örneklerden suyun fiziko-kimyasal değerleri..... 18
Şekil 4.2. Eylül 2020 yılında Ilısu baraj gölünden alınmış örneklerden suyun fiziko-kimyasal değerleri 19
Şekil 4.3. Ocak-Haziran 2021 yılında Ilısu baraj gölünden alınmış örneklerden suyun fiziko-kimyasal değerleri..... 20
Şekil 4.4. Temmuz-Aralık 2021 yılında Ilısu baraj gölünden alınmış örneklerden suyun fiziko-kimyasal değerleri 21
Şekil 4.5. Ilısu baraj gölünün 2020 -2021yılının tüm verilerinin ortalaması..... 22
Şekil 4.6. 1 – 5 numaralı avlak sahalarına göre balıkların ticari olarak satış fiyatları (TL/ kg) 23
Şekil 4.7. Ilısu baraj gölünde balıkçılar tarafından kullanılan kelek dedikleri şişme botlar ve ağları .. 24
Şekil 4.8. Ekonomik değere sahip balıkların ağırlıkça (g) ve boyca (cm) ortalama dağılım oranları .. 30

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Türkiye'nin deniz ve tatlı su ürünlerinin miktarı 12
Çizelge 4.1. Mayıs 2020 yılında ılısu baraj gölünden alınmış veriler 18
Çizelge 4.2. Eylül 2020 yılında Ilısu baraj gölünden alınmış veriler 19
Çizelge 4.3. Ocak-Haziran 2021 yılında Ilısu baraj gölünden alınmış veriler 20
Çizelge 4.4. Temmuz-Aralık 2021 yılında Ilısu baraj gölünden alınmış veriler 21
Çizelge 4.5. 1 – 5 numaralı avlak sahalarına göre balıkların ticari olarak satış fiyatları (TL/ kg) 23
Çizelge 4.6. Ilısu baraj gölünde yaşayan genel ve yerli, istilacı (egzotik), ağlardan çıkan türler ile ekonomik önemi olan türler 25
Çizelge 4.7. Balıkçıların düşük fiyatla satabildikleri balıklar 26
Çizelge 4.8. *Carassius gibelio*'nun yağ asidi oranları 29

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

AKM	Askıda Katı Madde
BOİ	Biyolojik Oksijen İhtiyacı
CM	Santimetre
DO	Çözünmüş Oksijen
DSİ	Devlet Su İşleri
EC	Elektriksel İletkenlik
G	Gram
GSİ	Gonasomatik İndeks
HES	Hidroelektrik Santrali
KG	Kilogram
KOİ	Kimyasal Oksijen İhtiyacı
MM	Milimetre
NH_3	Amonyak
NO	Numara
NO_2	Nitrojen Dioksit
PA	Poliamid
pH	Hidrojenin Gücü
PP	Polipropilen
SKKY	Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği
TL	Türk Lirası

1. GİRİŞ

Su ürünleri ve balıkçılık araştırmalarında çalışılan baraj veya gölet gibi rezervuarların bilimsel anlamda potansiyel değerlendirilmesi yapılırken balıkçılık ve stok yapısının da bilinmesinde fayda vardır. Özellikle balıkçılık yönetimi bakımından gerekli olan bu durum vasıtasıyla bize balıkçılık ile ilgili farklı biyolojik değerlendirme imkânı sunulmuş olur. Bu gibi çalışmalar arasında balıkçılığın sayısı ve çeşitliliği, önemli sevide ekolojik, çevresel çeşitlilik ile kurumsal kapasitenin durumunun değerlendirilmesini sağlar (Lorenze ve ark., 2016). Baraj göllerindeki toplam avlanma, ekonomik önemi olan su ürünleri avcılığı ve yetiştiriciliği ile kırsal yerleşim yerlerinin geçim kaynaklarına olan faydaları bakımından önemli etkisi olmaktadır. Balıkçılığın önemini gözden geçirmek ve üretiminin sağlanabilmesi için gerekli çevreyle ilgili şartlar da tahlil edilir (Baran ve ark., 2009). Gelişmekte olan ülkeler, hidroelektrik üretimiyle (HES) birlikte yeni bitkisel üretim ürün desenleri çeşitliliği ile balıkçılık üretimine önemli katkısı olmaktadır. Bunun yanı sıra önlem alınmadığında bazı doğal tür ve çeşitliliklerin de bir kısmının azalmasına veya kaybolmasına da yol açabilmektedir. Yeni gelişmekte olan devletlerin hidroelektrik (HES) üretimi süratli biçimde artarak önümüzdeki yıllarda %70'den fazla artış sağlayabilmektedir (Yoshida ve ark., 2020). İnsanlık tarihinden beri süre gelen beslenme zorunluluğu insanoğlunu farklı gıda bulma arayışına yöneltmiştir. Eski medeniyetler dahi beslenme alışkanlıkları çerçevesinde zamanla artan nüfusa paralel olarak gıdanın yetersiz kalmasıyla suya ve su ürünlerine yönelme gereği duymuştur. Bu doğrultuda insanoğlu beslenme ihtiyaçlarını karşılamak için doğal kaynakları olabildiğince verimli kullanmak için uğraşmışlardır. Geçmişten günümüze kadar insanoğlu dünyanın büyük bir kısmını oluşturan sulardan yararlanmış ve su ürünleri içinde en büyük gıda potansiyeline sahip olan balıktan faydalanmıştır (Kaya, 2012).

Önemli bir protein kaynağı olan balık sağlık ve ekonomik açıdan dünyada olduğu gibi ülkemizde de son derece önemli yer tutar. Bu nedenle ülkemizdeki balıkçılık faaliyetleri önemli ölçüde gelişme sağlamıştır. İnsan beslenmesinde ekonomik değere sahip su ürünlerinin saptanması baraj gölleri için büyük öneme sahip. Dünya nüfusunun artmasıyla gıda sorunları çıkmaya başlamıştır. Nüfusu artan

ülkelerden olan ülkemizde de yeni gıda kaynakları arayışına girmiş ve alternatif besin kaynakları bulma ihtiyacı duymuştur. Tarımın alt dallarından olan su ürünlerinin yetiştiricilik ve avlanma yöntemlerinin gelişmesiyle ihtiyaç duyulan besin maddesinin karşılanmasında insan beslenmesinde önemli yer tutar ve alternatif oluşturur (Özcan ve ark., 2003).

Ülkemiz üç tarafında bulunan denizler ve yüksek kapasiteli iç sular sayesinde su ürünleri açısından büyük bir zenginliğe sahip. Ülkemiz kıta sahanlığı 150.000 km ve 8333 km deniz kıyı şeridi sahip olmasının yanında toplamda 1.500.000 hektar alan olan ve yaklaşık 18.000 km'yi geçen akarsu yatağı, 200 civarında göl, 600'den fazla gölet ile 130'a yakın büyük–küçük baraj gölleriyle önemli derecede yüksek iç su potansiyeline sahiptir (Dartay ve Duman, 2006).

Yüksek su ürünleri potansiyeline sahip ülkemiz iç sularından faydalanma miktarı bakımından toplamda yıl boyunca düşük seviyededir. En çok üretim yapan yöremiz nispeten 26 bin ton ile %50'ye yaklaşan Doğu Anadolu Bölgesi olmaktadır. Sırasıyla devam edilecek olursa İç Anadolu Bölgesi 9 bin ton civarında, bunu 5 bin tona yaklaşan Marmara Bölgesi, 2 800 ton miktarıyla Akdeniz Bölgesi takip edip, Karadeniz Bölgesi ve bunlardan düşük bir miktarla da Ege yöresi takip etmektedir. En az üretime sahip olan bölgemiz 2 474 ton ve %5'lik bir üretim oranı ile Güney Doğu Anadolu Bölgesidir (DPT, 2000).

Biyoçeşitlilik potansiyeli bakımından zengin olan iç sularımızdan avcılığın yanı sıra yetiştiricilik açısından da faydalanmaya olanak sağlar. İç sularımızdan yaklaşık %50 oranında fayda sağlanıldığı ve bu oranı artırabilmek ve ekosistemin sürdürülebilmesi için su ürünleri bakımından çalışmaların artırılması gerekmektedir. Bilhassa tarım, hayvancılık ve su ürünleri gibi alanlarda yerel tür çeşitleri ile ananevî üretim şekillerinin muhafazası ve yetkinleşmesi ile gen kaynaklarının korunup sahiplenmesi önemlidir (Demirayak, 2002).

Ülkemizin GAP bölgesi olarak tanımlanan ve üzerinde çok sayıda barajların kurulduğu Dicle – Fırat su rejiminde çok sayıda balık türleri yaşamakta (Bozkurt,

1994) ve yaklaşık 46 balık türleri ve alttürleri hayatlarını sürdürdüğü belirtilmiştir (Çiçek, 2009). Bu havzada yaşayan balıklar kökleri itibariyle farklı coğrafyalardan köken almışlardır. Bölgelere göre yayılımı olan bu türlerin zoocoğrafik asılları açısından Akdeniz yöresi, Mezopotamya yöresiyle Batı ve Orta Asya türleri olarak düzenlenmiştir (Kuru, 1975).

Üreme ve beslenme göçü, balık ve diğer su canlılarının doğal yaşamı için önemli evrelerdir. Dünyamızın değişen küresel sıcaklıkların artmaya başlamasıyla da özellikle nükleer santrali olmayan gelişmekte olan ülkeler, yenilenebilir enerji kaynaklarına bir çeşit depo kaynağı olarak ilgileri olmuştur. Yenilenebilir enerji kaynaklarından barajlar, enerji, içme suyunun karşılanması, tarımsal sulama ile değişen iklim şartları gibi kuraklığa karşı önemli ve büyük bir su deposu veya rezervuar olmuşlardır. Basra Körfezinden gelip Fırat ve Dicle Nehri gibi tatlı sulara uyum gösterebilmiş tek tür sayılan abu veya deniz kefali (*P. Abu*) bu yolu kullanmaktadır. Bu balık örneğindekiler gibi geniş ve tarihi alanları da su altında bırakabilen rezervuarların, havzalardaki çevresel dengenin bozulmaması için balık geçiş yollarının sürekli izlenerek açık tutulmasında ilgili kurumların azami önemin verilmesi her zaman önemli olmuştur. Günümüzün kuraklık tehlikelerine karşı önemli bir depo görevini üstlenmiş rezervuarlara menfi ve müspet gözle bakıldığında, balıkların beslenme ve üreme nedeniyle başka yerlere göç edememe problemleri, baraj altında kalan barındırma alanlarının yer değişmesi, havza arazilerinin su altında kalmasına sebep vermekle birlikte kirlenme yapmaması, enerji ihtiyacının karşılanması ve dışa bağımlı olmamasıyla da yalnızca enerji maksatlı değil, içme suyu ve sulama-taşkın maksatlı olarak da kullanılabilir (Bozkurt ve ark., 2017; Şenpınar ,2006).

Ilısu Baraj Gölü, Türkiye'de son dönemde yapılan en önemli barajların başında gelir. Baraj gölleri kullanım amaçlarına göre suyun toplanması ve enerji üretiminin sağlanması en önemli özellikleridir. Barajlar Dünyada yaşanılan iklim şartlarındaki değişikliklerine bağlı olarak yaşanılan kuraklığa karşı su haznesi görevini de görmüşlerdir. Ülkemizin başta Güneydoğu Anadolu Bölgesi gibi yağışların az olduğu ve yeterli su potansiyeline sahip olmayan düşük yağış alan yöremizde olduğu kadar diğer bölgeler içinde büyük öneme sahiptirler (Bozkurt ve ark., 2017). Bununla

beraber turizm amaçlı kullanımı, su sporlarının yapılmasına elverişli ve balıkçılık sektörü için önemli yer kapsar.

Tamamlandığında ülkemizin dördüncü büyük hidroelektrik santrali (HES) konumunda olacak Aşağı Dicle Projesi kapsamında bulunan Ilısu Baraj Gölü Mardin ili ile Şırnak ili arasında bulunmaktadır. Mardin ilinin Dargeçit ilçesinin doğu bölgesi ile santral arasında yaklaşık mesafe 15 km kadardır. Dicle Nehri üzerine kurulan baraj gölü 115 m su yüksekliğinde 7,9 milyar m³ su depolama hacmi bulunur, 318,0 km^2'lik göl alanına sahip ve 134 m talvegden yüksekliğine sahiptir. Ilısu Baraj Gölü, kurulu gücü 1 200 MW olarak hesaplanmış ve yıl bazında toplamda 4 120 GWh enerji üretimi planlanmıştır. Türkiye'nin 4. Büyük barajı olarak komşu iller özelikle başta Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin gelişmesinde GAP gibi hayati önem taşıyan projelerden olup yapı bakımından beton kaplamalı ve kaya dolgu tipinde olacaktır (İntes, 2021).

Ilısu Barajı ve Hidroelektrik Santrali Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Dicle Nehri üzerinde Mardin iline bağlı Dargeçit ilçesi Ilısu mahallesinde kurulmuş olup Suriye sınırına yakınlığı 45 km, Midyat'a 65 km, Cizre'ye 35 km Dargeçit'15 km mesafede bulunmaktadır. Baraj sahasının enlemi 37° 31‟ kuzey, boylamı ise 41°50‟ doğudur (Gülbar, 2012) .

Türkiye'nin yapmış olduğu dördüncü büyük HES (Hidroelektrik Santrali) olan Ilısu Barajı tüm kısımlarıyla üretime başlamasının yanında ülke ekonomisine sağlayacağı katkı bakımından büyük öneme sahip olup, bütün birimlerinin hepsinin faaliyete başlamasıyla ülkemize senede yaklaşık olarak 2,8 milyar TL gelir sağlanmasını beklenmektedir. Türkiye'nin doğusunda bulunan dağlardan akan suların oluşturduğu jeolojik yapısı nedeniyle açılmış yanal vadilerden akan Türkiye sınırları içerisinde 523 km uzunluğu bulunan ve 41 000 km^2 araziye etki eden Dicle Nehri, üzerinde kurulan Ilısu Barajı ve Hidroelektrik Santrali Mardin ilinde kurulmuştur. Dicle nehir yatağı ana kolu üzerinde doğu batı yönünde uzanan Raman ve Softek Dağları, Dicle Nehrine dökülen Botan Çayına paralel Perveri Dağı, Dicle Nehrinin güneyinde bulunan Karadağ ve Derşo Dağları önemli yükseltileridir (Gülbar, 2012).

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ilısu Barajı ve Hidroelektrik Santrali 2019 yılında suyun tutulmaya başlamasına rağmen Tarım İlçe Müdürlüğü dışında ne baraj gölü suyu üzerinde fiziko-kimyasal özelikleri bakımından yürütülen çalışmalara ne de biyolojik unsurları üzerinde herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Clark (1960), Ağ gözü açıklığının, balıkların davranış modelleri, balığın avlanma biçiminin, uzatma ağlarının randıman bakımından etkileşiminin ve bunlardan sadece ağ gözü açıklığını seçicilik eğrisini etkilemediğini bildirmiştir.

Bozkurt (1998), Atatürk Baraj Gölü üzerinde yaptığı çalışma *A. marmid, C. trutta* ve *C. luteus* biyolojik özellikleri bakımından incelendiğinde balıkların cinsiyeti, boy, ağırlık, kondisyon faktörü, cinsi erişkinlik yaşı, üreme mevsimi ve yumurta verimi karakterlerinin farklılık gösterdiği değerlendirmesinde bulunmuştur.

Bozkurt (1998), Atatürk Baraj Gölünde yaptığı çalışmada GSI (Gonadosomatik İndeks) değerleri incelenen *C. trutta* türünün en yüksek değeri Mayıs ayında 9,0 ve en düşük değer Ağustos ayında 0,3 olarak ölçülmüştür.

Duman ve Çelik (2001), Atatürk Barajında *C.mossulensis* (gümüş balığı) ve *M.abu* (inci kefali) türlerinin av sezonunda en çok avlanan, sırasıyla karaca, bizir, aynalı, yayın ve bıyıklı balık türleri en çok yakalanan balıklar olduğunu saptamışlardır.

Av sezonunda yapılan hesaplamalara göre verimlilik bakımından Pala (2002) Keban'da yaklaşık 720 bin ton balık avlandığını, Çelik ve Duman (2001) yaklaşık 450 bin ton balık avlandığını ve Orsay ve Duman (2004 Kemaliye'de 1 906 ton balık avlandığını saptamışlardır.

Atasoy ve Seneş (2004), Atatürk Baraj Gölü üzerinde kafeslerde yetiştiriciliği yapılan gökkuşağı alabalığı tesislerinin bulunduğu bölgede su kalitesi araştırılmış ve tüketilmeyen yemler ve balıkların metabolik atıkları suyun pH, TP, NH_3, NO_2 ve

kısmen NO_3 parametre seviyelerinin değiştiğini ve tesisin bulunduğu bölgede su kirliliğin başladığı tespitinde bulunmuşlardır.

Dartay ve Duman (2006), Keban Baraj Gölü Çemişgezek Bölgesinde en çok avlanılan balık türün *C.trutta*, en az avlanılan türün ise *B.esocinus* olduğunu belirtmiştir.

Ünlü, Çoban ve Tunç (2008), Elazığ İlindeki Hazar Gölünde yaptıkları çalışmada suyun fiziksel ve inorganik kimyasal parametrelerini analiz edilmiş ve su kalitesinin ölçümü yapılmıştır. Yapılan değerlendirmede su örneklerinin SKKY'ne göre su kalitesi sınıflandırıldığında 1. ve 3. kısım su kalitesinde ve toplam fosfor bakımından IV. sınıf su kalitesinde olup Ötrofikasyon kontrol sınır parametrelerinin üstünde değerlere sahip olduğu değerlendirilmesinde bulunulmuştur.

Boztuğ ve ark. (2012), Tunceli İlinde bulunan Uzun Çayır Baraj Gölü üzerinde suyun fiziko-kimyasal değerlerin araştırılması yapılmış, su kalitesini ölçmek için 10 bölgeden 2 aylık periyotlar halinde su numunesi alınmış su örneklerinin analiz sonucuna göre 8 aylık ortalama sıcaklık, pH, EC, AKM, ÇO, asidite BOİ5, toplam sertlik, toplam alkalinite değerlerinin sonucunda su kalitesinin iyi olduğu ve su kalitesinin bozulmasına engel olacak tedbirlerin alınması gerektiği değerlendirmesinde bulunmuş.

Şahinöz ve ark. (2013), Atatürk Baraj Gölünde yaşayan ve tahta balığı olarak bilinen *A. marmid* üzerinde yaptıkları çalışmada bu balıkların büyüme ve mortalite ölçeklerinin saptanmasını çalışmışlardır.

Aksoy ve Koç (2015), su ürünlerinin devamlılığını sağlayabilmek üzerine yapılan araştırmalarda balıkların boyutu, miktarı, türleri, balıkçı teknelerinin sayıları, avlanmada kullanılan yöntemler ve malzemeler gibi özellikler önemli yer tutuğunu bildirmişlerdir.

Dörtbudak ve Özcan (2016), Dicle Nehrinde yaşayan deniz veya abu kefali olarak bilinen *P.abu* balıklarının otolitleri üzerinde çalışma yapmışlardır.

Yıldırım (2018), Karakaya Baraj Gölünde biyoçeşitlilik bakımından yaptığı çalışmada *O. mykiss* %34,2, *C. trutta* %22,5, *C. carpio* %11,6, *C. umbla* %8,7, *S. cephalus* %7,2, *C. regium* %6,8, *C. gibelio* %4,0, *A.marmid* %2,5, *L. mystaceus* %1,3, *A. vorax* %0,8, *L. Esocinus* %0,3 ve *A. Mossulensis* %0,2'den oluştuğunu bildirmiştir.

Dartay (2019), 2017-2018 yıllarında Karakaya Baraj Gölünde 528 ton balık avlanıldığını hektarda 26.13 kg verim sağlandığının tespitinde bulunmuştur.

Dartay (2019), Karakaya Baraj Gölünde yaptığı çalışmada 194 000 m monofilament ağ 37 600 m multifilament ağ 46 200 m fanyalı ağ olmak üzere toplamda 277 800 m ağ kullanıldığını tespit etmiştir. Bu ağlardan fanyalı ağlar gece avcılığında *L. esocinus* dışında bütün türler için kullanılabilmektedir. Çok çabuk kirlenen ve her hafta yıkanması gereken multifilament ağlar fazla tercih edilmemektedir. Ağ göz genişliği monofilament ağlarda 40-110 mm, multifilament ağlarda 110-180 mm, fanyalı ağda tor ağı 38-110 mm, fanya ağı 180-260 mm arasında tercih edildiği görülmüştür. 2017-2018 yıllarında 528 ton balık avlanan bölgede 315 ton ile *C. carpio* en çok avlanan balık *T. grypus* en az avlanan balıktır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Ilısu Baraj Gölü'ndeki bu çalışmanın temel materyalini, baraj gölünün balıkçılık potansiyeli açısından alınmış numunelerden su kalitesini, balıkçıların pazara getirdikleri balıkların türleri, satışının en fazla yapıldığı balık örneklerinin saptanmasıyla birlikte örnek bir balığın (havuz balığı-*C. gibelio*) yağ asidinin analizinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Baraj gölünden alınmış su numunelerinden 12 fiziko-kimyasal veri değerlendirilmeye tabii tutulmuştur. Göllerde balıkların besin kaynağı olan çeşitli omurgasız canlıları etkileyen bazı fiziko-kimyasal değerlerin uygunluğu aynı zamanda balıkların besin bakımından bolluğunu da göstermektedir. Tabii veya kültür balıkçılığı yapılan suların sıcaklık, pH, çözünmüş oksijen, amonyak gibi değerleri öncelikle balıkların büyümeleri ve üremeleri üzerine etkileri önemsenmelidir. Bu tip canlıları etkileyen daha çok suyun çözünmüş oksijeni, suyun pH'ı ve elektriksel iletkenliğidir. Ilısu'dan alınmış su verilerinden sıcaklık, pH, çözünmüş oksijen, suyun elektriksel iletkenlik verileri hemen suyun alındığı arazide ölçülmüştür. Çalışma 25 Şubat 2021 ile 25 Kasım 2021 tarihleri arasında yapılmıştır. Çalışmada su kalitesi numuneleri ile balıkçıların avlandığı ve balık örneklerinin toplamış olduğu sahalar Ilısu Baraj Gölünün 37°44'17.2"N 41°15'07.6"E ile 37°33'25.1"N 41°53'29.3"E arasında kalan bölgelerdir. Su örneklerinin fiziko-kimyasal analiz değerleri Hasankeyf Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğü tarafından Diyarbakır Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğüne gönderilmiştir. Çalışmamıza konu olan balık numuneleri balıkçılardan satın alınarak temin edilmiştir. Bölgedeki balık satışı yapan balıkçılardan satın alınan ölü balıkların teşhisi için resimleri çekilmiştir. Balık örneklerinin alındığı avlak sahaları ise daha çok 1 ve 5 numaralı bölgedeki avlak bölgeleridir (Şekil 3.2). Balıkçıların henüz herhangi bir kooperatifi olmayıp avlanma mevsiminde amatör biçimde avlanmaktadır. Satışı yapılan ekonomik balık türleri de tespit edilmiştir. Amatör olarak avlanan balıkların satış işlemleri belirlenmeye çalışılarak ekonomik getirisi olan balık türlerinin hangisi olduğu bulunmaya çalışıldı.

Çalışma materyali olarak Hasankeyf Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğünden de hem izin hem su analizlerinin genel verilerinden yararlanılmıştır. Baraj gölünden alınmış sıcaklık, pH, çözünmüş oksijen değerleri, nitrit, nitrat değerleri bulunmaktadır. Baraj gölü tam dolmadan su kaynağı kalitesinin alınan bu verilerle balıkçılık potansiyeli açısından değerlendirilmesi yapılmıştır. Balıkçılardan temin edilen ekonomik önemi olan türlerin teşhisi yapılmış ve resimleri çekilmiştir. Cansız olarak alınan balıklar araziye götürülen tahtadan 1 mm hassasiyetli balık ölçüm cetveliyle yine arazi uyumlu 1 g hassasiyetli hassas pilli hassasiyetli teraziyle ölçümleri yapıldı. Balıklar, hassasiyetli terazi olarak Superior Minidigital Platformscale I-2000 marka pilli hassasiyetli terazide tartılmıştır. Tür teşhisleri için yine Bozkurt (1993), Çiçek , (2009), Geldiay ve Balık (2009) ve Kuru' dan (1975), yararlanıldı. Çalışmamızda cinsiyetine bakılmaksızın satın alınan 4 adet *Carassius gibelio* balıkları, Harran Üniversitesi Gıda Bölümünde gaz kromatografi (GC) ile yağ asidinin analizi yapılmıştır. Balıklar için uygulanan yağ asitleri kompozisyonundaki yağlar (Folch ve ark. 1957) metoduna göre ekstrakte edilmiştir. Bu iş için yağın metillendirilmesinde TS EN ISO 12966:2 yöntemi kullanılmıştır. Deney tüpüne yaklaşık 100 mg yağ örneği, 2 ml izooktan çözeltisi ve 200 µl 2 N metil alkollü potasyum hidroksit (KOH) eriyiği ilave edilip yaklaşık 1 dakika süreyle vortekslenmiştir. Bundan sonraki işlemde tüp içerisine %40'lık NaCl çözeltisinden yaklaşık 2 ml ilave edilmiş ve tüp çalkalanmıştır. İzooktan fazı bir viale alınmış ve ortalama 1 g düzeyinde sodyum hidrojen sülfat ilavesiyle de karıştırılmıştır. Yaklaşık yarım saat bir dinlendirme işleminden sonra üst fazdan 1 µl GC'ye şırıngalanmıştır (TS EN ISO 12966-2, 2017). Çalışmamızda kullanılan tüm kimyasallar satın alınmıştır. Yapılan çözümleme işinde Thermo tip, Trace GC Ultra model, FID (Flame Ion Dedector) dedektörlü gaz kromatografisi aygıt kullanılmıştır. Bu işlem sırasında yağ asitleri HP-88 kapillar kolon (60m x 0.25mm x 0.20µm) ile ayrımı gerçekleştirilmiştir. Balıkçı ve balıklardan elde edilen veriler MS Excel programına aktarılarak değerlendirilmiştir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Ilısu barajının genel özelikleri

Çalışmamızın ana materyali ve amaçlarından biri olan besin kaynaklarımızdan yeni ve ekonomik balık türlerin tespiti ile baraj gölünde yapılabilecek balıkçılık durumudur.

Ilısu Barajı ve Hidroelektrik Santrali Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Dicle Nehri üzerinde Mardin İline bağlı Dargeçit İlçesi Ilısu mahallesinde kurulmuş olup Suriye sınırına yakınlığı 45 km, Midyat'a 65 km, Cizre'ye 35 km Dargeçit'15 km mesafede bulunmaktadır. Baraj sahasının enlemi 37° 31‟ kuzey, boylamı ise 41°50‟ doğudur.



Şekil 3.1. Ilısu barajının yeri, barajın rezervuar alanı ve gövdesi (Şehrimiz Mardin, 2021)

3.2.2. Ilısu barajının balıkçılık potansiyeli ve avcılık sahaları



Şekil 3.2. Ilısu baraj gölünde avlanma bölgeleri (Google, 2021)

Ilısu Baraj Gölündeki balıkçılar baraj gölünde Kumluca (1), Suçeken (2), Hasankeyf (3), Irmak (4), İncirli (5) ve Kartalkaya (6) olmak üzere 6 sahada topladıkları balıkları pazara getirerek satışa sunmaktadırlar.

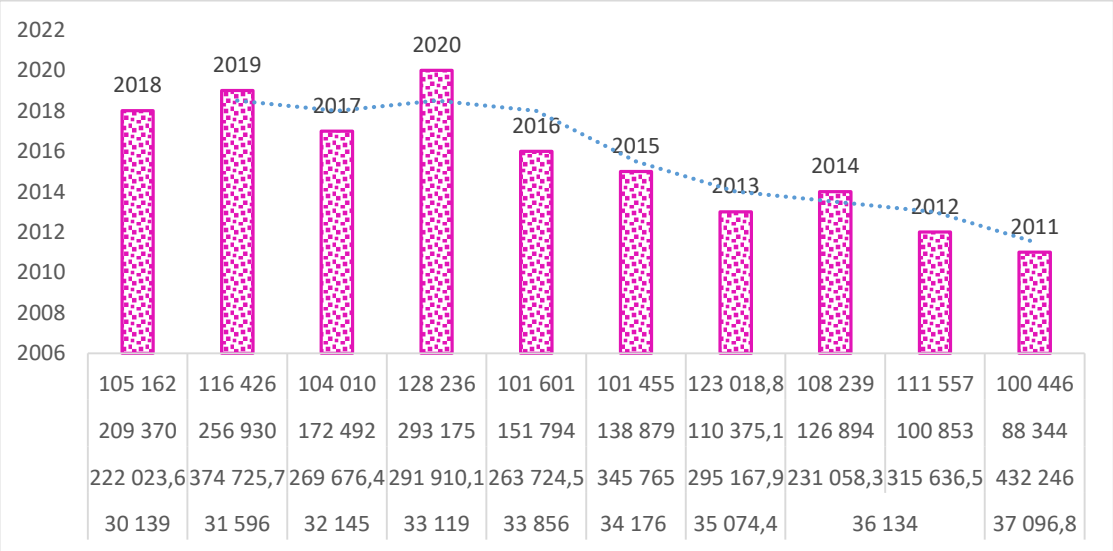
Balık örnekleri, 1-5 numaralı bölgedeki balıkçılık yapan balıkçılardan satın alınmıştır. Çalışmanın yapıldığı Dargeçit/Mardin İlindeki Ilısu Baraj Gölü bölgesinde bulunan balıkçıların avlandığı 6 avlak sahasını içermektedir. Bunun yanında kooperatifler henüz oluşmadığından avlak sahalarında amatör olarak avlanan balıkçılara gidilmiştir. Avlanma yapılan bölgelerdeki toplam balıkçı sayıları toplamda 32 kişi olmuştur. Bu sayılar sezona göre bazen artış göstermektedir.

2011-2020 yılları arasındaki Türkiye su ürünleri üretim miktarları Çizelge 3.1.' de verilmiştir. Su ürünleri üretim miktarları değerlendirildiğinde deniz ve tatlı su ürünlerinde avcılık yöntemi ile elde edilen su ürünleri miktarının yıllar içerisinde bir azalma görülmekle birlikte yetiştiricilik yöntemiyle de elde edilen su ürünleri miktarının yıllar içerisinde artış sağladığı görülmektedir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Türkiye'nin deniz ve tatlı su ürünlerinin miktarı (TÜİK, 2021)

Yıllar	Avlanan Deniz Balıkları	Yetiştirilen Deniz Balıkları	Avlanan Tatlı Su Ürünleri	Yetiştirilen Tatlı Su Ürünleri
2011	432 246	88 344	37 096,8	100 446
2012	315 636,5	100 853	36 134	111 557
2013	295 167,9	110 375,1	35 074,4	123 018,8
2014	231 058,3	126 894	36 134	108 239
2015	345 765	138 879	34 176	101 455
2016	263 724,5	151 794	33 856	101601
2017	269 676,4	172 492	32 145	104 010
2018	222 023,6	209 370	30 139	105 162
2019	374 725,7	256 930	31 596	116 426
2020	291 910,1	293 175	33 119	128 236

TÜİK verilerine göre Ülkemizin 2020 yılına kadarki deniz ve tatlı su ürünleri miktarı Çizelge 3.1. 'de verilmiştir.



Şekil 3.3. TÜİK'e göre Türkiye'de avcılık ve yetiştiricilik üretiminin yıllara göre dağılımı

Buna göre Türkiye'nin deniz ürünleri miktarı 2020 yılına kadar artış gösterdiği görülmüştür (Çizelge 3.1). TÜİK'e göre 2011-2021 yılları arasındaki deniz ve tatlı su ürünleri üretiminin dağılım oranları verilmiştir (Şekil 3.3.). Şekil 3.3'teki dağılım oranlarına göre ülkemizin 2011'deki deniz balıkları miktarı 432 246 tondan 2020 yılında 291 910,1 tona düşmüştür. Yetiştiriciliği yapılan deniz balıkları miktarı 2011 yılında 88 344 tondan 2020 yılında 293 175 tona çıkmıştır. Avlanan tatlı su ürünleri miktarı 2011 yılında 37 098,8 tondan 2020 yılında 33 119 tona düşmüştür. Yetiştiriciliği yapılan tatlı su ürünleri miktarı 2011 yılında 100 446 tondan 2020 yılında 128 236 tona yükselmiştir.

3.2.3. Ilısu barajının su kalitesi durumu

Baraj gölünden alınan numuneler, henüz barajın tam dolmadan alınmış su kaynağı kalitesini göstermektedir. Ilısu Baraj Gölü tam dolduktan sonra alınmış bu numuneler ilerde yapılacak çalışmalar için de önemli bir karşılaştırma imkânı olacaktır. Balık yetiştiriciliği için bu numunelerle birlikte yapılacak diğer fiziko-kimyasal değerlerin de yapılması önemlidir. Sularda yaşayan balıkların yaşamını sınırlayan önemli değerler suyun iletkenliği, pH, toplam çözünmüş katı miktarları ve çözünmüş oksijen miktarı sayılır. Bu değerler, suda yaşayan organizmaların yoğunluğu ve bolluğu arasındaki bağı göstermektedir. Ocak – Mayıs 2020- Temmuz-Aralık 2021 arasında su numuneleri alınmıştır. Baraj gölünden alınmış su numuneleri temiz şişelerde toplanmış ve ışık almaması içinde hemen siyah poşetler içerisine konmuştur. Toplanan su örnekleri hemen analizlerinin yapıldığı yerlere gönderilmiştir. Balıkçılıkta, akarsulardaki parametrelerin anlaşılması için fiziko-kimyasal özelliklerinin belirlenmesinde mekânsal ve zamansal araştırmaların yapılmasının önemini vurgulamıştır. (Nguyenand ve Cai, 2019).

Sıcaklık: Sulardaki sıcaklık değerleri aynı zamanda su içerisinde yaşayan organizmaların üremesi, yaşamı, beslenmesi gibi tüm biyolojik faaliyetlerine etki eder ve Sıcaklık değerleri sudaki canlıların solunumu için önemli olan oksijen miktarıyla ters orantılıdır. Sıcaklık değerlerinin düşmesi veya artması balıklar gibi mikroorganizmaların biyolojik aktivitesinde de bir etkilenme görülür (Megep, 2011).

pH: Bir suyun asitlik veya baziklik durumunu ifade eder. pH, Hidrojen (H^+) yoğunluğunun negatif logaritmadır. Kısaca suyun içerisindeki H^+ iyonunun yoğunluğunu bildirir. Yeryüzü yüzey suları kalite yönetmeliğine göre pH değerleri 6,5-8, 8,5 değerleri I. Sınıf kalite grubuna girer (Resmi Gazete, 2004)

Renk ve Koku: Analizlerde renk ve koku bakımından ağır ve bulanıklık, çeşitli kirleticilerin de göstergesidir. Daha çok sudaki yosun ve bitkilerin çürümesi, toprağın yapısı, sanayi artıkları ile tarımsal faaliyetler gibi suyun organik veya inorganik kirlenmesi sebebiyle de oluşmaktadır. Suların kirlenmesinde önemli bir belirteç olmaktadır. (Oğuz, 2015).

Elektriksel İletkenlik (EC) µS / cm: Suların elektriksel iletkenliği için pH/EC multimetresi kullanılır. İletme, su içerisine daldırılan pH/EC multimetresinin µs/cm olarak kaydedilmesi olup suyun elektriği geçirme derecesinin tek birimidir (Demer ve Hepdeniz, 2018).

Askıda katı madde (AKM) (mg/L): Sularda fazla miktarda küçük ve katı bileşiklerin olması suyun kirlendiğini gösterir. Sularda süspansiyon olarak askıda kaldıklarından bunlar inorganik maddeler birlikte bakteri, plankton ve alg gibi canlıları da içermektedir Su içerisinde bulunan çeşitli katı bileşenler suyun hem tadını hem de kokusunu değiştirdiğinden bunun da oranının ölçümlenmesi gravimetre ile saptanır (Megep, 2011).

Amonyum (NH_4^+) mg/L, Nitrit (NO_2^-) ve Nitrat (NO_3^-): Sularda yapılan analizlerde azotlu (N) bileşik değerlerinin yüksek çıkması, bu suların kirlendiğinin göstergesi sayılmaktadır. Genelde yağan yağmurların getirdiği sel, taşkın, tarımsal faaliyetler ve hayvansal dışkı artıkları sulardaki Azotlu bileşik (Amonyum, Nitrit ve Nitratlar) değerlerini artırmaktadır. Bu sebeple bu gibi suların içme sularına karışmasının kirlenmeyi de gösterdiğinden, böyle suların bakteriyolojik kirlenmesi bakımından da araştırılmasında fayda vardır (Burkut, 2018). Yüzey sularının kalitesine göre sularda mg/L cinsinden Amonyum (NH_4^+) değeri 0.2 mg/L, Nitrit (NO_2^-) değeri

0.002 mg/L ve Nitrat (NO_3^-) değeri 5 mg/L ise bu suların I kalitededir (Resmi Gazete, 2004).

Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ) (mg/L): Yüksek değerde çıkması kirlik göstergesi olduğunu gösterir. Kimyasal oksijen değeri her zaman biyokimyasal oksijen değerlerinden yüksek çıkmaktadır. KOİ değerinde çoğu zaman biyolojik yöntemlerle çözülemeyen bir takım bileşimleri de kapsayabilmektedir. Bazı maddeleri de içerebilmektedir. Kıta içi su kaynaklarının sınıflarına göre sularda 25 mg/L olanlar I. Kalite, 50 mg/L olanlar II kalite, 70 mg/L olanlar ise III. Kalite sulardır (Resmi Gazete, 2004).

Fekal Koliform Bakteri Sayısı(EMS/100 mL) : Su içerisinde koliform bakterilerinin belli limitlerin üzerinde olması suyun bakterilerce kirletildiğinin de göstergesidir. İçme sularında ise hiç istenmeyen bir durumdur. Genelde suya insan ve hayvan dışkısının karıştığı gösterir. Özelikle *Escherichia coli* ile birlikte çok sayıda diğer hastalık yapan patojen bakterilerinin fazla miktarda bulunmasının sulara kanalizasyonların karıştığını gösterir. Kıta içi su kaynaklarının sınıflarına göre sularda 10 mg/L olanlar I. Kalite, 200 mg/L olanlar II kalite, 2000 mg/L olanlar ise III. Kalite sulardır (Resmi Gazete, 2004).

3.2.4. Ilısu barajında balıkçıların avladıkları balıkların türleri

Bölgede balıkçılık yapan balıkçılar, avladıkları balıkların büyük ve ekonomik tür olmasını isterler. Ilısu Baraj Bölünde en çok karaca (*Capoeta trutta*), siraz (*Capoeta capoeta umbla*), bıyıklı balıklar (*Barbus sp.),* şabut (*Tor grypus*), pullu veya bizir denen (*Carasobarbus luteus*), tahta balığı (*Acanthobrama marmid*), deniz veya abu kefali (*Planiza abu),* gümüşi (*Alburnus mossulensis*) ve kababurun (*Chondrostoma regium*) 15srail15 kefali (*Leuciscus cephalus*), yayın balığı (*Silurus triostegus*), havuz veya 15srail,çin sazanı (*Carassius gibelo*), aynalı sazan (*Cyprinus carpio*) balıkları avladıkları tespit edilmiştir. Bunun yanında diğer balıklarda ağlara takılmaktadır. Avladıkları küçük balıkların satışı zor olmaktadır. Bu nedenle yakaladıkları balıkları önce büyük ve küçük diye iki kısma ayırırlar. Bozkurt (1994),

Atatürk Baraj Gölünde 32 tür ve alttürünü; Çiçek (2009) 46 tür ve alttürün bulunduğunu bildirmiştir.

3.2.5. Baraj gölünde balıkçıların kullandıkları ağ tipleri

Balıkçılar genel olarak tor dedikleri ve 100 m ağ boyuna sahip ağları tercih ettiklerini bildirmişlerdir. Bunlar çeşitli göz açıklığına sahip Multi – monofilament ve multifilament fanyalı uzatma ağlar oldukları tahmin edilmektedir.

3.2.6. Çalışma sahası ve araştırma periyodu

Ilısu Baraj Gölü üzerinde faaliyet gösteren kurulu su ürünleri kooperatif ve kiralanmış avlak sahası bulunmamaktadır. Yöre halkı kendi belirledikleri bölgelerde balıklarını toplayıp pazara getirerek satışını yapmaktadırlar. Balıkçılar, balıklarının pazara senede yaklaşık 9 ay kadar balıkçılık yaparak getirmektedirler. Bunun da nedeni 01 Nisan – 01 Temmuz ayları arasının av yasakları (3 ay) tarihine rastlamasıdır.

3.2.7. Ilısu baraj gölü'nde Carassius gibelio'nun yağ asidi değerleri

Balıklardaki yağ asidi durumu, vücudu (kalp rahatsızlığı, hipertansiyon, romatoid artrit, bazı kanserler, bunama v.b) çeşitli hastalıklara karşı korumasında ve Otoimmün benzeri bazı bağışıklık sistemine yardımcı olması bakımından önemli görevler üstlenmiştir (Kaçar ve Başhan, 2016). *C. gibelio*'nun yağ asidi değerlerine ne de bakılarak EPA ve DHA oranı ve n-3/n-6 oranı bulunmuştur.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Araştırma Bulguları

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde sazangiller familyasına ait türler için yasak dönem tarihleri 1 Nisan ile 30 Haziran dönemleridir. Çalışmamız Şubat 2021 ile Kasım 2021 ile tarihleri arasında yapılmıştır.

4.1.1. Ilısu baraj gölünün su kalitesi açısından değerlendirilmesi

Baraj gölünün su kalitesi ile ilgili bilgiler Hasankeyf Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğünden alınarak değerlendirilmiştir. Alınmış bu değerlerle baraj gölünün su kalitesi açısından durumu ortaya konmuştur. Bu veriler, Ilısu Barajının fiziko-kimyasal özelliklerini daha iyi anlamamız sağlanmıştır. Müdürlüğün yapmış olduğu mekânsal ve zamansal araştırmalar balıkçılık için genel veriler vermiştir. Yetiştiricilik açısından ise baraj gölünün fiziko-kimyasal özelliklerin ayrıca yapılması gerekmektedir. Baraj suyunun tam dolmadığı bu değerler, 2020 ile 2021 yıllarında sudan alınmış verilerdir. Baraj göllerinin değişik yerlerinden alınan fiziko-kimyasal değerler yetiştiricilik açısından da önemli göstergelerdir. Su içerisinde yaşayan balık ve diğer omurgasız türlerin önemli derecede kirlenmiş sularda hayatları sınırlamalara yol açabilecektir (Gallego ve Castillo, 2020).Alınmış örneklerde Dicle Nehrinden rezervuara gelebilecek kirlilik kaynağı barajın su kalitesinin bozulmasına neden olup olmadığı bilinmek istenmiştir. Kirlenmiş suların ilerde yapılabilecek balık çiftliklerine de gerekli katkının sağlanması amaçlanmıştır. Baraj gölünden alınmış fiziko-kimyasal parametreler, baraj gölünün kalitesi ile balıkçılık potansiyeli belirlenmesi bu çalışmanın da temelini oluşturmuştur.

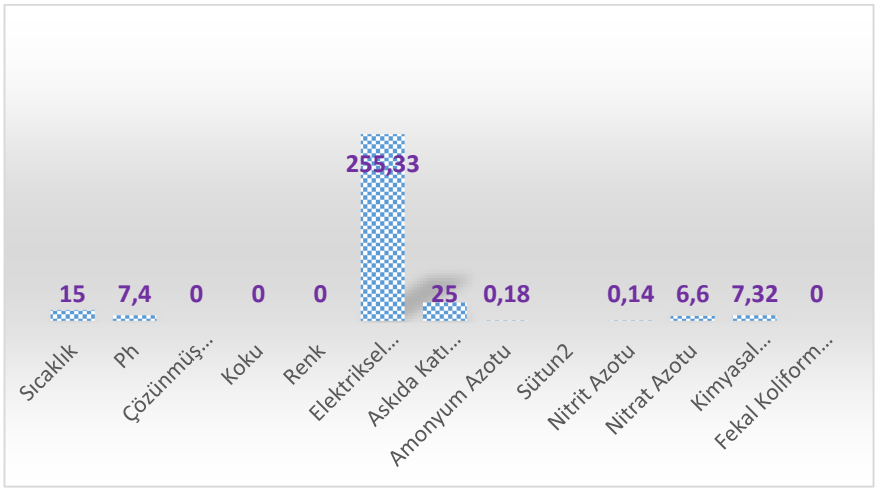
Baraj Gölünden alınmış su numuneleri sıcaklık, pH, çözünmüş Oksijen miktarı, koku durumu, renk durumu, suyun elektriksel iletkenliği, askıda bulunan katı madde miktarı, Amonyum (NH_4), Nitrit (NO_2), Nitrat (NO_3), kimyasal Oksijen (mg/L) ihtiyacı ile Fekal koli form bakteri sayısı gibi parametreler değerlendirilmiştir. Baraj gölünden alınan 12 su parametresi değerlendirilmiştir. Ilısu Baraj Gölünden alınmış

sıcaklık, pH, çözünmüş oksijen, suyun elektriksel iletkenlik gibi değerler arazide ölçülmüştür. Çalışma numuneleri Batman- Hasankeyf İlçesinin Dicle Nehrinin Ilısu Baraj bölgesindeki istasyonlarından dönemsel olarak alınmıştır. Numuneler Ocak - Mayıs 2020- Temmuz-Aralık 2021 arasını kapsamıştır. Ilısu Baraj Gölündeki veriler için Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinden faydalanılmıştır (Resmi Gazete, 2004). Mayıs 2020 yılında Ilısu Baraj Gölünden alınmış veriler Çizelge 4.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Mayıs 2020 yılında ılısu baraj gölünden alınmış veriler (SÜBİS, 2022)

Sıcaklık	pH	DO	Koku	Renk	EC (µS/cm)	AKM	Amonyum (mg/L)	Nitrit (mg/L)	Nitrat (mg/L)	KOİ (mg/L)	Fekal Koliform Bakteri Sayısı(EMS/100 mL)
15	7,4		Uygun	Uygun	255,33	25	0,18	0,14	6,6	7,32	15

Çizelge 4.1.'e göre sıcaklık 15 ºC, pH 7,4, koku uygun, renk uygun, elektriksel iletkenlik (EC)255,33µS / cm, Askıda katı madde (AKM) 25, Amonyum 0,18 mg /L,Nitrit 0,14 mg / L, Nitrat 6,6 mg / L, Kimyasal Oksijen ihtiyacı 7,32 mg / L, Fekal Koliform Bakteri Sayısı 15 olarak saptanmıştır. Çizelge 4.1.'e göre alınmış bu değerler şekil 4.1. 'de gösterilmiştir.



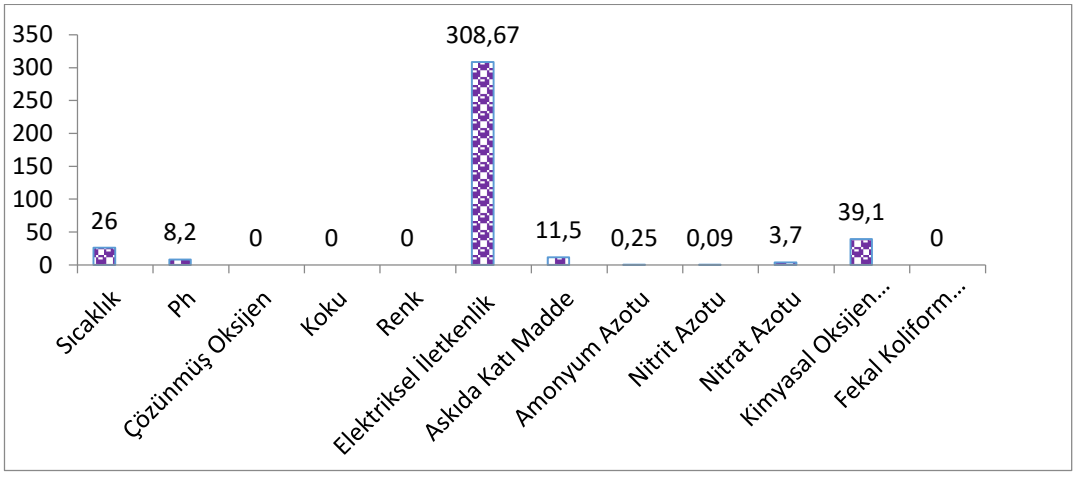
Şekil 4.1. Mayıs 2020 yılında ılısu baraj gölünden alınmış örneklerden suyun fiziko-kimyasal değerleri

Şekil 4.1.'e göre Ilısu Baraj Gölü'nün Mayıs 2020 yılındaki fiziko-kimyasal değerlerinden suyun sıcaklığı 15ºC olarak bulunmuştur. Bu değerlere göre pH 7,4 olarak Elektriksel İletkenlik değeri 255,33 µS / cm, askıda katı madde değeri 25 olarak saptanmıştır. Azot değerlerine bakıldığında, Amonyum 0,18 mg /L, Nitrit 0,14 mg / L, Nitrat 6,6 mg / L olarak bulunmuştur. Bu değerlerden suyun Kimyasal Oksijen ihtiyacı 7,32 mg / L, Fekal Koliform Bakteri Sayısı ise 15 olarak bulunmuştur. Ilısu Baraj Gölünün Eylül 2020 yılında alınmış verileri Çizelge 4.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Eylül 2020 yılında Ilısu baraj gölünden alınmış veriler (SÜBİS, 2022)

Sıcaklık	pH	DO	Koku	Renk	EC (µS/cm)	AKM	Amonyum (mg/L)	Nitrit (mg/L)	Nitrat (mg/L)	KOİ (mg/L)	Fekal Koliform Bakteri Sayısı (EMS/100 mL)
26	8,2	-	Uygun	Uygun	308,67	11,5	0,25	0,09	3,7	39,1	0

Çizelge 4.2.'ye göre sıcaklık 26, pH 8,2 koku uygun, renk uygun, Elektriksel İletkenlik 308,67 µS / cm, Askıda katı madde 11,5, Amonyum 0,25 mg /L, Nitrit 0,09 mg / L, Nitrat A 3,7 mg / L, Kimyasal Oksijen İhtiyacı 39,1 mg / L, Fekal koliform Bakteri Sayısı 0 olarak saptanmıştır. Çizelge 4.2'ye göre alınmış bu değerler Şekil 4.2.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Eylül 2020 yılında Ilısu baraj gölünden alınmış örneklerden suyun fiziko-kimyasal değerleri

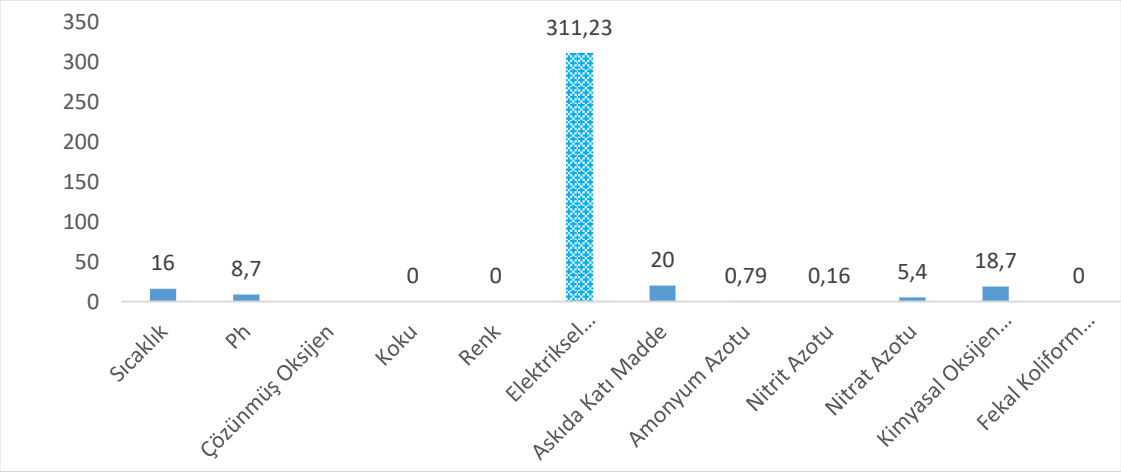
Şekil 4.2.'ye göre Ilısu Baraj Gölünün Eylül 2020 yılındaki fiziko-kimyasal değerlerinden suyun sıcaklığı 26ºC olarak bulunmuştur. Bu değerlere göre pH 8,2

olarak Elektriksel İletkenlik değeri 308,67 µS/cm, Askıda katı madde değeri 11,5 olarak saptanmıştır. Azot değerlerine bakıldığında, Amonyum 0,25 mg /L, Nitrit 0,09 mg / L, Nitrat 3,7 mg/L olarak bulunmuştur. Bu değerlerden suyun Kimyasal Oksijen ihtiyacı 39,1 mg/L, Fekal Koliform Bakteri Sayısı ise 0 olarak bulunmuştur. Baraj gölünde ayrıca 2021 verileri de alınmıştır. Ilısu Baraj Gölünün Ocak-Haziran 2021 yılında alınmış verileri Çizelge 4.3.'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Ocak-Haziran 2021 yılında Ilısu baraj gölünden alınmış veriler (SÜBİS, 2022)

Sıcaklık	pH	DO	Koku	Renk	EC (µS/cm)	AKM	Amonyum (mg/L)	Nitrit (mg/L)	Nitrat (mg/L)	KOİ (mg/L)	Fekal Koliform Bakteri Sayısı(EMS/100 mL)
16	8,7		Uygun	Uygun	311,23	20	0,79	0,16	5,4	18,7	9,2*10 üzeri 1

Çizelge 4.3.'e göre sıcaklık 16^{o}C, pH 8,7, koku uygun, renk uygun, Elektriksel İletkenlik 311,23 µS / cm, Askıda katı madde 20, Amonyum 0,79 mg /L, Nitrit 0,16 mg / L, Nitrat 5,4 mg / L, Kimyasal Oksijen ihtiyacı 18,7 mg/ L, Fekal Koliform Bakteri Sayısı 9,2*10 üzeri 1 olarak saptanmıştır. Çizelge 4.3'e göre alınmış bu değerler Şekil 4.3.'te gösterilmiştir.



Şekil 4.3. Ocak-Haziran 2021 yılında Ilısu baraj gölünden alınmış örneklerden suyun fiziko-kimyasal değerleri

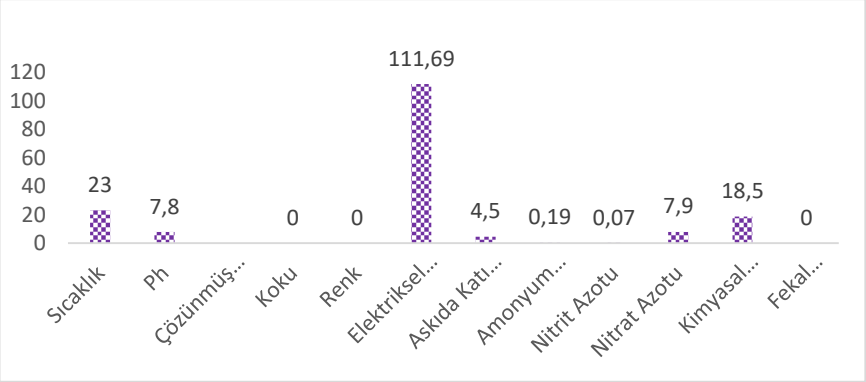
Şekil 4.3.'e göre Ilısu Baraj Gölünün Ocak-Haziran 2021 yılındaki fiziko-kimyasal değerlerinden suyun 16 ^{o}C olarak bulunmuştur. Bu değerlere göre pH 8,7

olarak Elektriksel İletkenlik değeri 311,23 µS / cm, Askıda katı madde değeri 20 olarak saptanmıştır. Azot değerlerine bakıldığında, Amonyum 0,79 mg /L, Nitrit 0,16 mg / L, Nitrat 5,4 mg / L olarak bulunmuştur. Bu değerlerden suyun Kimyasal Oksijen ihtiyacı 18,7 mg /L, Fekal Koliform Bakteri Sayısı ise 0 olarak bulunmuştur. Baraj gölünden 2021 Temmuz-Aralık yılında alınmış verileri Çizelge 4.4.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. Temmuz-Aralık 2021 yılında Ilısu baraj gölünden alınmış veriler (SÜBİS, 2022)

Sıcaklık	pH	DO	Koku	Renk	EC µS/cm	AKM	Amonyum mg/L	Nitrit mg/L	Nitrat mg/L	KOİ (mg/L)	Fekal Koliform Bakteri Sayısı (EMS/100 mL)
23	7,8		Uygun	Uygun	111,69	4,5	0,19	0,07	7,9	18,5	<10

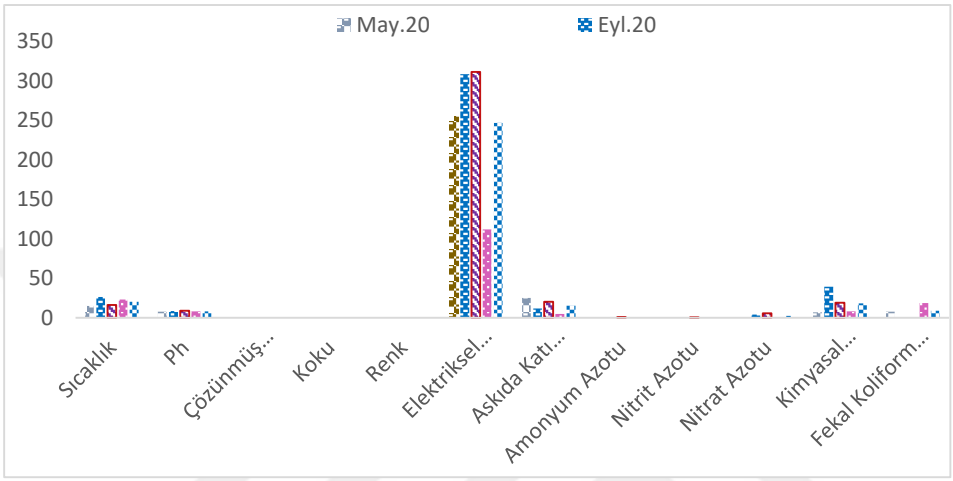
Çizelge 4.4.'e göre 2021 Temmuz-Aralık yılında alınan verilerden sıcaklık 23 pH 7,8, koku uygun, renk uygun, Elektriksel İletkenlik 111,69 µS / cm, Askıda katı madde 4,5, Amonyum 0,19 mg /L, Nitrit 0,07 mg / L, Nitrat 7,9 mg / L, Kimyasal Oksijen ihtiyacı 18,5 mg / L, Fekal Koliform Bakteri Sayısı <10 olarak saptanmıştır. Çizelge 4.4.'e göre alınmış bu değerler Şekil 4.4.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.4. Temmuz-Aralık 2021 yılında Ilısu baraj gölünden alınmış örneklerden suyun fiziko-kimyasal değerleri

Şekil 4.4.'e göre Ilısu Baraj Gölünün 2021 Temmuz-Aralık 2021 yılındaki fiziko-kimyasal değerlerinden suyun sıcaklığı 23 ^{o}C olarak bulunmuştur. Bu değerlere göre pH 7,8 olarak Elektriksel İletkenlik değeri 111,69 µS / cm, Askıda katı madde

değeri 4,5 olarak saptanmıştır. Azot değerlerine bakıldığında, Amonyum 0,19 mg /L, Nitrit 0,07 mg / L, Nitrat 7,9 mg / L olarak bulunmuştur. Bu değerlerden suyun Kimyasal Oksijen ihtiyacı 18,5 mg / L, Fekal Koliform Bakteri Sayısı ise 0 olarak bulunmuştur. Ilısu Baraj Gölünün 2020 -2021 yılının tüm verilerin ortalaması Şekil 4.5.'te verilmiştir.



Şekil 4.5. Ilısu baraj gölünün 2020 -2021yılının tüm verilerinin ortalaması (SÜBİS, 2022)

Şekil 4.5.'e göre Ilısu Baraj Gölünün 2020 -2021 yılının tüm verilerinin ortalaması verilmiştir. İki yıllık ortalama değerlerine göre suyun sıcaklığı 20 ^{0}C, pH 8,02, Elektriksel İletkenlik 246,73 µS / cm, Akıda Katı Madde 15, 25, Amonyum 0,35 mg /L, Nitrit 0,125 mg /L, Nitrat 2,33 mg /L, Kimyasal Oksijen İhtiyacı 18,07, Fekal Koliform Bakteri Sayısı (EMS/100 mL) ise 8,60 olarak bulunmuştur. Ilısu Baraj Gölünden alınan bu veriler bize Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğindeki açıklanan kıta içerisindeki su kalitesi kriterlerinin ölçümlerine göre Nitrat Azotu I kalite, Amonyum ve Nitrit ise II kalite çıktığını göstermiştir.

4.1.2. Kullanılan ağ çeşitleri ve özelikleri

Ilısu Baraj bölgesinde daha çok bölgedeki balıkçıların tor adını verdiği ekseriyetle 100 metrelik donam ipine sahip ağların kullanıldığı sade ağlardır.

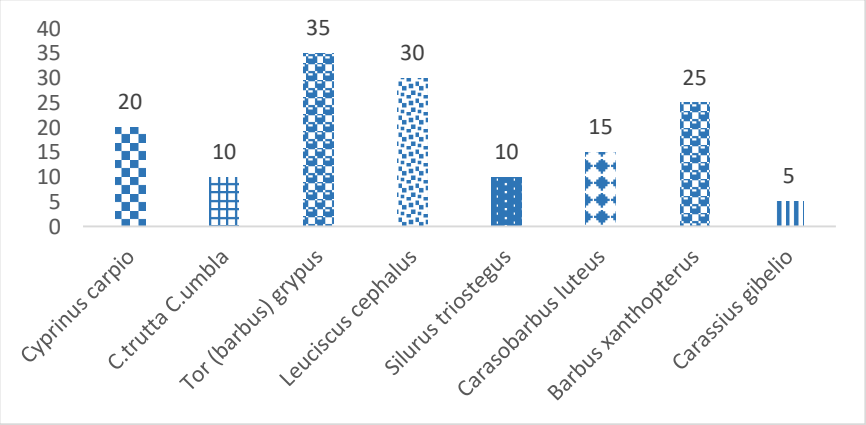
4.1.3. Balıkların satışları

Ilısu Baraj Gölü üzerinde balıkçılarla yapılan çalışma sonucunda 6 farklı bölgede ekonomik öneme sahip balık türleri avlanmaktadır. Bu bölgeler 1-Kumluca, 2-Suçeken, 3-Hasankeyf merkez, 4-Irmak, 5-İncirli ve 6- Kartalkaya bölgesidir. Çalışmada balıkçılar en çok 1 – 5 numaralı sahada balıkları avlamaktadır. Avlamış oldukları balıkların satış fiyatları çizelge 4.5.'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. 1 – 5 numaralı avlak sahalarına göre balıkların ticari olarak satış fiyatları (TL/ kg)

Cyprinus carpio	C.trutta C.umbla	Tor (Barbus) grypus	Leuciscus cephalus	Silurus triostegus	Carasobarbus luteus	Barbus xanthopterus	Carassius gibelio
20	10	35	30	10	15	25	5

Çizelge 4.5.'te 1 – 5 numaralı avlak sahalarına göre satış fiyatları (TL/kg) belirlenmiştir. Buna göre 1-5 numaralı avlak sahasından alınan balıkların fiyatlarına göre en büyük ekonomik değere sahip balık türünün 35 TL ile şabut balığı (*B. grypus)* olduğu, fiyatının en az olduğu balığın ise (*C.gibelio)* israil veya çin sazanı olduğu gözlemlenmiştir. Çizelge 4.5.'te 1– numaralı avlak sahalarına göre balıkların ticari olarak ile satış fiyatlarının (TL/ kg) dağılım oranları ise Şekil 4.6.'da verilmiştir.



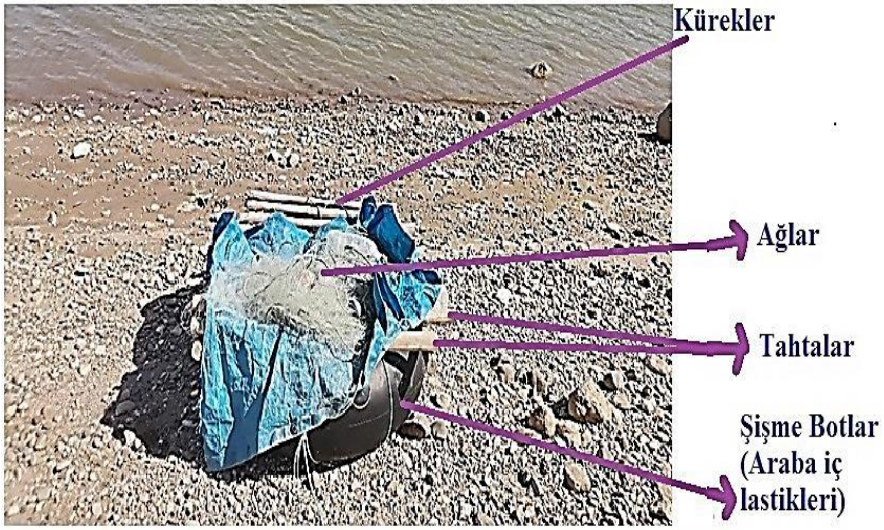
Şekil 4.6. 1 – 5 numaralı avlak sahalarına göre balıkların ticari olarak satış fiyatları (TL/ kg)

Şekil 4.6.'da 1–5 numaralı avlak sahalarına göre balıkların ticari olarak satış fiyatlarına bakıldığında satışının en yüksek olduğu balık olan şabut balığının (*B.*

grypus) 35 TL, tatlı su kefali balığının (*L. cephalus*) 30 TL, bıyıklı balıkların 25 TL, aynalı sazanların (*C. carpio*) 20 TL, karaca ve akbalıkların (*C.trutta ve C.umbla*) 10 TL, yayın balığının (*S. triostegus*) 10 TL, bizir balığının (*C. luteus*) 15 TL, İstilacı tür olan çin veya israil sazanının (*C. gibelio*) ise ancak 5 TL'ye alıcı bulduğu görülmüştür.

Ülkemizin diğer bölgelerinde yayın balığı (*S. triostegus*) her ne kadar yüksek fiyatla hem dış piyasaya hem de iç piyasada satışını yapmaktaysa da bu bölgede düşük fiyata gitmektedir. Bu balığın düşük fiyata satılmasının nedeni de halk tarafından tüketici tercihinden kaynaklanmaktadır. Fiyatı en düşük olan balık ise *C. gibelo* olup bu da 5 TL'ye satılmıştır. Bunun dışında balıkçılar, *C. gibelo* ile birlikte tahta balığı (*A. marmid*) ve gümüşi balıklarını da (*A. mossulensis*) küçük boylu olduklarından kilosunun 5 TL'ye satışının yapıldığı tespit edilmiştir. Bu balıklar küçük gözlü ağla yakalanmakta ve ekonomik değerinin fazla olmadığı saptanmıştır. Ayrıca pazara az miktarda gelen deniz veya abu kefal balıklarını (*P. abu*) ise ya direk deniz ürünlerini satan yerlerde veya tatlı su ürünlerini satan balıkçılarda deniz balığı diye de sattıkları görülmüştür.

Baraj gölünde balıkçıların tekneleri olmayıp, ağlar araba iç lastiklerinin üzerine tahtalar konarak yapılan ve kelek dedikleri kürekle çekilen ilkel sallardır(Şekil 4.7.).



Şekil 4.7. Ilısu baraj gölünde balıkçılar tarafından kullanılan kelek dedikleri şişme botlar ve ağları

4.1.4. Balıkçıların avladıkları ekonomik ve ekonomik olmayan balık türleri

Ilısu Baraj Gölü Fırat-Dicle su yapısına bağlıdır. Balıkçılar için yüksek fiyata satışı yapılan ekonomik balıklar Çizelge 4.5.'te verilmiştir. Örneklerin teşhisinde Bozkurt (1993), Çiçek, (2009), Geldiay ve Balık (2009) ve Kuru (1975, 1978-1979) yararlanılmıştır.

Çizelge 4.6. Ilısu baraj gölünde yaşayan genel ve yerli, istilacı (egzotik), ağlardan çıkan türler ile ekonomik önemi olan türler

Genel ve yerli Türler [Bozkurt (1993), Çiçek , (2009), Geldiay ve Balık (2009) ve Kuru (1975, 1978-1979)]	Balıkçı ağlarından çıkan ve satın alınan türler	Balıkçıların yüksek fiyata satışı yaptığı ekonomik türler
Barbus (Tor) grypus (Heckel, 1843) *Luciobarbus esocinus*(Heckel, 1843) *Acanthobrama marmid*(Heckel, 1843) *Alburnus mossulensis*(Heckel, 1843) *Carasobarbus luteus*(Heckel, 1843) *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843) *Cyprinius carpio*(Linnaeus, 1758) *Barbus xantopierus*(Heckel, 1843) *Leuciscus cephalus orientalis*(Linnaeus, 1758) *Squalius lepidus*(Heckel, 1843) *Aspius vorax*(Heckel, 1843) C*apoeia capoeta umbla*(Heckel, 1843) *Capoeta trutta*(Heckel, 1843) *Planiliza abu*(Heckel, 1843) *Silurus triostegus*(Heckel, 1843) *Cyprirıion macrostomum*(Heckel, 1843) *Barbus plepejus lacerta* (Heckel, 1843) *Alburnoides bipunctatus*(Block, 1782) *Barbıs koswigi* (Ladiges, 1960) *Mastacembelus simacks*(Walbaum, 1792) *Luciobarbus mystaceus (*Pallas, 1814) *Mystus pelusius*(Solander, *Cyprinion kais*(Heckel, 1843) *Garra variabilis* (Heckel, 1843) *Garra rufa* (Heckel, 1843) *Luciobarbus subquincunciatus* (Günther, 1868)	*Barbus (Tor) grypusLuciobarbus esocinus* *Acanthobrama marmid* *Alburnus mossulensis* *Barbus xantopierus* *Carasobarbus luteus* *Carassius gibelio* *Chondrostoma regiumCyprinius carpio* *Leuciscus cephalus orientalis* *Squalius lepidus* *Capoeia capoeta umbla* *Capoeta trutta* *Planiliza abu* *Silurus triostegus* *Cyprirıion macrostomum* *Mastacembelus simack*	*Barbus grypus* (*Tor grypus*)-Şabut, *Silurus triostegus*-Mezopotamya yayını *Barbus xanthopterus*-Bıyıklı *Cyprinus carpio*-Aynalı sazan (Bu balık Baraja üst kısımlardan gelmiştir) *Leuciscus cephalus* Tatlı su kefali *Squalius lepidus* *Carasobarbus luteus*-Pullu, Bizir *Planiliza abu*-Deniz kefali, Abu kefali *Mastacembelus simack*-Dikenli yılan balığı

Çizelge 4.6.'ya göre genel ve yerli tür sayısı 32 [Bozkurt (1993), Çiçek, (2009), Geldiay ve Balık (2009) ve Kuru (1975)] olmasına rağmen son bulunan türlerle de bu

sayı 40 civarındadır. Bu balıklardan deniz kefali olarak ta bilinen *P. Abu* türü balığı küçük olmasına rağmen deniz kefali diye yüksek fiyata satabiliyorlar. Balıkçılar tarafından ağlara yakalanıp düşük fiyata satılan balıklar ise Çizelge 4.7.'de görülmektedir.

Çizelge 4.7. Balıkçıların düşük fiyatla satabildikleri balıklar

Capoeta trutta	Karaca balık
Capoeta umbla	Siraz, Akbalık
Acanthobramamarmid	Tahta balık
Alburnus mossulensis	Gümüşi
Chondrostoma regium	Kababurun

Çizelge 4.7.'e göre balıkçılar tarafından ekonomik değeri olmadığından ancak düşük fiyatla alıcı bulabildiği balıklar ise sırasıyla *C. trutta* (karaca balık), *C. umbla* (siraz), *A. marmid* (tahta balık), *A. mossulensis* (gümüşi) ve *C. regium* (kababurun) balıklarından oluşmuştur.

4.1.5. Balıkçıların avladıkları ekonomik ve ekonomik olmayan balık türlerinin özellikleri

Ilısu Baraj Gölündeki balıkçılardan satın alınan balıkların yöre halkının lezzet ve beslenme kültürü ile ekonomik önem derecesine göre sırasıyla değerlendirilmiştir.

4.1.5.1. Ekonomik ve ekonomik olmayan balıkların çeşitli özelikleri

Yüksek ekonomik değere sahip ilk 7 balığın hemen satışı yapılabilen balıklardan olduğu tespit edilmiştir.

1. Şabut balığı - *Barbus grypus*: Fırat –Dicle nehrindeki en değerli yerli balıklardandır. Fiyat olarak 35 TL'ye kadar alıcı bulabilmektedir. Lezzetli olduklarından hemen alıcı buldukları görülmüştür. Balıkçıların Ilısu BarajGölüne aşılanmasını istediği en önemli balıklardır.

2. Yayın balığı - *Silurus triostegus*-: Yayın balığı, yağlı, lezzetli ve değerli balıklardan olmasına rağmen fiyatı bazen 10-15 TL gibi aşağıya kadar düşmektedir. Yöre insanının beslenme kültürü nedeniyle düşük fiyata gittiği görülmüştür.

3. Bıyıklı balıklar - *Barbus xanthopterus:* Bıyıklı balıklar yağlı ve lezzetli olup 25 TL kadar alıcı bulmuştur. Balıkçıların Ilısu Baraj Gölüne aşılanmasını türler arasındadır. Bıyıklı balıklarda şabut balıklarıgibi hemen alıcı buldukları görülmüştür.

4. Aynalı sazan - *Cyprinus carpio* -: Aynalı sazanlar Ilısu Baraj Gölüne Dicle Nehrinin üst kısımlardan gelmiştir. Baraj yavru bırakılması gereken önemli türlerdendir. 20 TL'ye kadar alıcı bulabilmektedir. Kılçığı çok az ve iri yapılarından dolayı hemen müşteri buldukları görülmüştür. Aynalı sazanlarda balıkçılar tarafından Ilısu Baraj Gölüne aşılanmasını istediği değerli ve ekonomik balıklardır.

5. Tatlı su kefali - *Leuciscus cephalus*: Tatlı su kefalinin eti lezzetli ve rengi açık ve gümüşidir. 30 TL'ye kadar satılmaktadır. Bazen deniz kefali diye de satılan alıcısı olan balıklardandır.

6. Pullu, Bizir - *Carasobarbus luteus*: Bizir veya pullu da balıkçıların hemen satabildiği ekonomik türlerdendir.

7. Deniz kefali, Abu kefali - *Planiliza abu*: Küçük balıklardan olmasına rağmen ekonomik türlerdendir. Tatlı suya uyum göstermiş deniz balıklardan olup, sırtı gümüşidir.

8. Kababurun, Karaburun - *Chondrostoma regium*: Baraj Gölündeki küçük ve kılçıklı balıklardan olup düşük fiyata gitmektedirler.

9. Dikenli yılan balığı - *Mastacembelus simack*: Ağlara bazen düşmekle beraber çok tüketilen balık değildir. Ağlara zarar da verebilmektedir.

10. Karaca balık - *Capoeta trutta*: Fazla kılçıklı olduklarından ekonomik önemi olmayan balıklardan olduğundan büyükleri 10 TL'ye kadar satılabilmektedir.

11. Siraz, Akbalık -*Capoeta umbla*: Yöre insanı tarafından biraz kılçığı olduğundan pek tutulmayıp, 10 TL'ye kadar satışı olmuştur.

12. Tahta balığı - *Acanthobrama marmid*: Gümüşi renkte ve küçük balıklardandır. 5-10 TL arası fiyata satılmaktadır

13. Gümüşi- *Alburnus mossulensis*: Lezzetli olmalarına rağmen küçük ve biraz kılçıklarından dolayı düşük fiyata satışı yapılan balıklardandır.

4.1.5.2. *Carassius gibelio*'nun yağ asidi oranları

İnsanlar, Omega-3 ve omega-6 gibi yağ asitlerini kendi vücudunda oluşturamadıkları için bunları dışardan balık gibi canlılardan almak zorundadırlar. Bu tip dışardan zorunlu olarak alınması gereken yağ asitlerine Temel TYA, esansiyel, elzem) yağ asitleri denir. Vücut bu yağ asitlerini Omega-3 gibi yağ asitlerine çevirirler. Yağ asitleri bazı bitkilerde de bulunsa da en uygunu balıklardan alınmasıdır. İnsanlar için DHA oranı beyin, göz retinası ile sperm için önemli bir yapı olup gelişim için katkıda bulunur (Çakmakçı ve Kahyaoğlu). Çalışmamızda *C. gibelio*'nun yağ asidi değerlerinden EPA ve DHA ve n-3/n-6 oranları da saptanmıştır. Çizelge 4.8'de *Carassius gibelio*'nun yağ asidi değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.8. *Carassius gibelio*'nun yağ asidi oranları

C. gibelio yağ asidi	Ortalama ± St.sapma
(C12:0) Lauric Acid	0,61± -
(C14:0) Myristic Acid	1,63 ± 0,47*
(C15:0) Pentadecanoic Acid	0,47 ± -
(C16:0) Palmitic Acid	15,36 ± 0,94*
(C17:0) Heptadecanoic Acid	0,67 ± 0,07*
(C18:0) Stearic Acid	4,85 ± 1,34*
(C20:0) Arachidic Acid	0,47 ± 0,13*
(C22:0) Behenic Acid	0,86 ± 0,13*
Toplam Doymuş Yağ Asidi (ΣSFA)	24,91 ± 3,06*
(C14:1) Myristoleic Acid	0,17 ± 0,1*
(C16:1) Palmitoleic Acid	13,39 ± 0,17*
(C17:1) cis-10-Heptadecenoic Acid	0,5 ± 0,16*
(C18:1n9c) Oleic Acid	28,87 ± 2,88*
(C20:1n9) cis-11-Eicosenoic Acid	2,03 ± 0,87*
(C24:1n9 Nervonic Acid)	0,42 ± 0,06*
Toplam Tekli Doymamış Yağ Asidi(ΣMUFA)	45,37 ± 4,23*
(C18:3n3) A-Linolenic Acid	2,92 ± 0,63
(C20:5n3) cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic Acid	3,37 ± 0,45
(C22:6n3) cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic Acid DHA	4,14 ± 2,46
Σ ω3	10,42
(C18:2n6c) Linoleic Acid	5,15 ± 0,36
(C20:2) cis-11,14-Eicosadienoic Acid EPA	0,48 ± 0,39
(C20:4n6) Arachidonic Acid	2,69 ± 0,1
Σ PUFA	29,14
Σ ω6	8,31
EPA + DHA	7,5
ω3/ω6	1,26

Çizelge 4.8.'de *Carassius gibelio*'nun EPA değeri 3,37 ve DHA değeri ise 4,14 bulunmuştur. EPA + DHA değeri 7,5 olarak saptandı. n-3/n-6 oranı ise 1.26, toplam tekli Doymamış Yağ Asidi(ΣMUFA) değeri 45,37+4,229, Σ PUFA değeri ise 29,14+ 4,37 olarak belirlenmiştir.

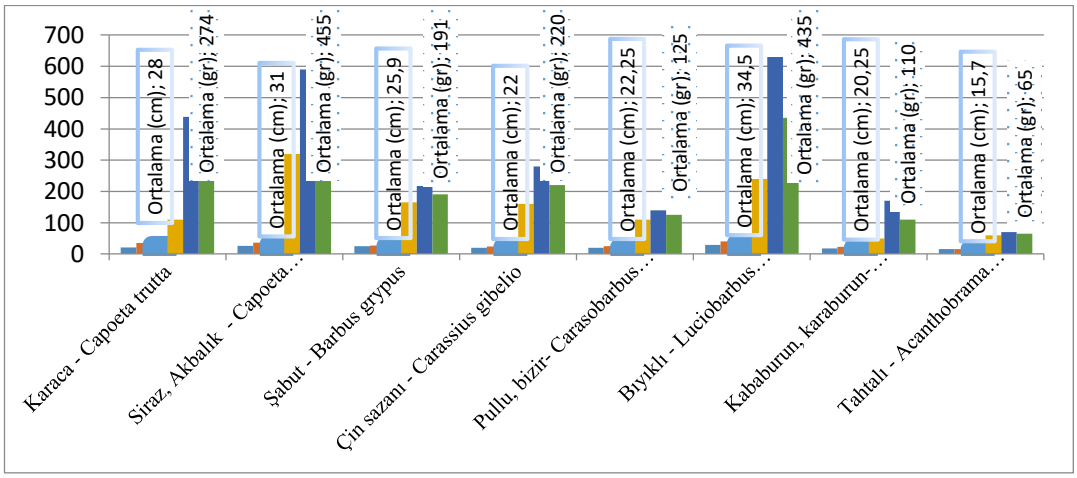
4.2. Tartışma

Ilısu Baraj Gölünde balıkçılık potansiyeli bakımından yapılan bu çalışmada alınmış numunelerden su kalitesini, satışının en fazla yapıldığı balık örneklerinin saptanmasıyla birlikte örnek bir balığın (havuz, çin balığı-*C.gibelio*) yağ asidinin analizinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Balıklarla birlikte su içerisinde yaşayan ve besinlerini temin eden canlıların yaşayabilmesi için su kalitesi değerlerinin uygun olması gerekmektedir. Hem balık hem de besin kaynaklarını etkileyen faktörlerden

biri de sudaki omurgasızlar suyun iletkenliği, pH, toplam çözünmüş katılar, çözünmüş oksijen gibi parametrelerin uygun olması gerekir. Baraj gölünden alınmış su numunelerinden de 12 fiziko-kimyasal parametrenin analizi yapılarak su kalitesinin durumu hakkında veriler değerlendirilmiştir. Su kalitesi için sıcaklık değerleri, pH, koku durumu, Renk durumu, suyun elektriksel iletkenliği, askıda bulunan katı madde miktarı, Amonyum (NH_4) mg/L, Nitrit (NO_2) mg /L, Nitrat (NO_3) mg/L, kimyasal Oksijen ihtiyacı(mg/L) ile Fekal koli form bakteri sayısı gibi parametrenin analizi yapılmıştır. Bu analizlerin değerlendirilmesinde Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinden (Resmi Gazete, 2004) faydalanılmıştır. Yönetmeliğe göre baraj gölünden alınmış suyun Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğindeki su kalitesi kıstasları değerlerine göre Nitrat Azotunun I sınıf, Amonyum ve Nitrit ise II sınıf sular olduğunu göstermiştir.

Çalışma alanında alınan ve İnsanlar için önemli olan Omega -3 ve Omega -6 gibi yağ asitlerinin analizi için örnek bir balık olarak Çin sazanı *C. Gibelio* seçilmiştir. Bu balıklardan numune alınarak yağ asidi tayini yapılmıştır.

Bu çalışmada baraj gölünün balıkçılık açısından potansiyeli değerlendirilirken ileriye yönelik balıkçılık stratejileri de amaçlanmıştır. Çalışma süremiz içinde avlak sahalarda balıkçıların yakaladıkları ekonomik değere sahip balıklar da belirlenmiştir.



Şekil 4.8. Ekonomik değere sahip balıkların ağırlıkça (g) ve boyca (cm) ortalama dağılım oranları

Ilısu Baraj Gölünde 15 Mart–31 Haziran tarihleri arasında av yasağı olduğundan balıklar satın alınmamıştır. Baraj gölünde yapılacak balıkçılıkta aynalı sazan, şabut, bizir ile bıyıklı balık türleri (*Barbus* sp.) gibi bazı balıkların aşılanmasında fayda vardır. Bu bölgedeki suların ekonomik bakımından en önemli getirisi şabut balığı (*B. grypus*) olduğundan aşılamada da önerilmektedir (Olgunoğlu ve ark., 2009). Bu gibi balık yavrularının DSİ tarafından baraj gölüne bırakılmasında hem yöre halkının ekonomik durumlarına hem de bu bölgede yaşayan insanların istihdam edilmesi yönünden de önemli katkısı olacaktır. Bunun yanında özelikle yapılacak gökkuşağı alabalığı ile somon balığı yetiştiriciliği tesisleri için özel teşvikler verilmesi yöre insanı ve bölge gelirine de katkı sağlayacaktır. Bunun için de Üniversite, DSİ ile özel sektörün tarafından özelikle gökkuşağı alabalığı ile somon balığı yetiştiriciliği tesisleri üzerinde araştırmaların yapılmasında önem vardır. Bu balıklar sadece ülke için değil aynı zamanda Irak gibi komşu ülkeler ile Ortadoğu gibi ülkelere ihracı her zaman mümkün olmaktadır. Yöre balıkçıların aşılanmasını ve yetiştiriciliğinin yapılması istediği balık türleri sırasıyla şabut (*B. grypus*), tatlı su kefali (*L. cephalus*), pullu, bizir (*C. luteus*), deniz veya abu kefali (*P. abu*) ve aynalı sazanlar (*C. carpio*)'dır. Gökkuşağı alabalıkları (*O. mykiss*) ise yetiştiricilikte ekonomik öneme sahiptirler. Ilısu'daki avlanmış olan *C.gibelio*'nun omega yağ asidi bakımından n-3/n-6 oranı 1.26 olarak belirlenmiştir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Yapılan bu çalışmayla Ilısu Baraj Gölünde balıkçılık potansiyelinin değerlendirilmesini amaçlanmıştır. Baraj gölü yeni olduğundan Ilısu Baraj Gölünde kooperatifler kurulmamıştır. Çalışmada baraj gölünde sürdürülebilir balıkçılığın oluşması için kooperatifçiliğe gerekli önem verilmesini gerektiği görülmüştür. Bu sayede hem ekonomik balıkçılık bilgisinin hem de kullanılan av malzemelerinin yapısı ile ilgili gerekli donanımlara da sahip olabilecekleri ortaya konmuştur (Akgün ve Demir, 2015). Ilısu Baraj Gölünde balıkçılık yapılan 6 sahası olup, bunlardan daha çok 1-5 numaralı sahalarda balıkçılık yapılmaktadır ve bu sahalarda satışı yapılan balıkların verileri alınmıştır. Ilısu Baraj Gölünden alınan bu verilerden ticari olarak baraj gölü balıkçılığının henüz büyük çapta olmadığı ve ancak küçük çaplı balık avcılığının amatörce yapıldığı tespit edilmiştir.

Baraj rezervuarları ile bunları besleyen su kaynakları çoğu zaman sanayi, yağış, insan, tarım ve hayvansal atıklardan nedeniyle kirlenmektedir. Baraj gölünde yapılacak balıkçılık faaliyetleri nedeniyle su kalitesinin bozularak kirlenme ve ötrofikasyona neden olur. Bu da doğal türlerin yaşamını da etkileyebilmektedir. Bu çalışmada Ilısu Baraj Gölünün su kaynağının fiziko-kimyasal bileşiminin belirlenmesi önemli bulunmuştur. Su içerisinde yaşayan canlılar ile suyun yapısı arasında bir ilişki olduğundan sudan alınmış 12 parametrenin durumlarını ortaya konmuştur. Ilısu Baraj Gölünden alınmış olan veriler, kıta içerisindeki su kalitesinin ölçümlerine göre Amonyum, Nitrit ve Nitrat zamanla biraz çıkmış olduğu görülmüştür. Bunun da nedeni özelikle bahar ayında düşen yağışların getirdiği sel ve taşkınların sudaki N değerlerini biraz yükselttiği tahmin edilmiştir. Bunlardan Türkiye için önerilmiş değer ve standartlara göre suyun sıcaklığı 20 ^{0}C, pH 8,02, Elektriksel İletkenlik 246,73 (A1), Askıda Katı Madde 15, 25 (A1), Amonyum 0,35 (A1), Nitrit 0,125 (A1), Nitrat 2,33(A1), Kimyasal Oksijen İhtiyacı (mg/L) 18,07 (A1), Fekal Koliform Bakteri Sayısı (EMS/100 mL) ise 8, 60 olarak bulunmuştur. Balık yetiştiriciliği yapıldığı zaman bu değerlerin daha hassas cihazlarla yapılmasını önermekteyiz. Sulardaki nitrat yoğunlukları, yeraltı sularına nispeten daha çabuk değişim gösterip yüzeysel akış

mevsimlerinde yaz sonrası gelen yağışlı dönemlerinde ortaya çıkmaktadır (Oğuz, 2015).

Balık türlerinin yerel türlerle, Dicle Nehrinin üst kısımlardan sonradan baraj gölüne gelen aynalı sazanlar ile istilacı türlerden *C. gibelo* olduğu tespit edilmiştir. Bunlardan *C. gibelo* yöresel halk tarafından israil, çin veya havuz sazanı da denmektedir. Doğal ve sonradan gelen balıkların davranışları biyolojik olarak istilacıların başarısının izah edilmesinde ehemmiyet taşımaktadır (Haspolat, 2013). Balıkların fiyatlanması, avlanma şekilleri ile pazarlanarak satışa sunma bakımından yeterince bilgi ve tecrübelere sahip olmayıp günü birlik satışa sunup fiyatlandırdıkları saptanmıştır. Yöre balıkçıların ağlardan çıkan balıkları daha sonra ticari açıdan büyüklerini bir tarafa, küçüklerini de başka tarafa tasnif edip ayırdıktan sonra değişik fiyatlarla satışa sundukları saptanmıştır.

Ilısu Baraj Gölünde olduğu gibi diğer sularda balık avcılığının da belli bir boyuta kadar sınırı vardır. Bunu yerine Baraj Gölünde avcılıktan çok su üretimin yapılmasının daha çok getirisi olacağı saptanmıştır. Yetiştiricilik açısından bakıldığında üretimin yapılması, ülkemiz için önemli getirisi olduğundan, yapılacak teşviklerle sürdürülebilir biçimde istikrarlı bir yetiştiricilik üretimin sürdürülmesinin sağlanmasına çaba sarf edilmelidir (Yücel, 2003).

Ilısu Baraj Gölünde balıkçılık potansiyelinin değerlendirilmesiyle balıkçılık ekolojisi açısından hidroelektrik barajların balıkçılık açısından verimi, maliyetler ve faydaları ile ilgili doğru kararlar verebilmeleri için bilgi birikimini de sağlayarak ileriki çalışmalarda farkındalık amaçlanmıştır. Ayrıca baraj göllerinin değişen hidrobiyolojisi nedeniyle yumurtaların ve yavru balıkların hayatta kalma seviyesini de düşürdüklerinden doğal türlerinde azalmasına sebep olurlar. Baraj gölünde bundan sonraki yapılacak bazı çalışmalarda öncelikle hedeflerden biri de hem önemli yumurtlama alanlarının belirlenmesi hem de doğal balık göçlerinin devam edilebilmesi için balık geçiş yollarının kontrolünün yapılması önemlidir. Bazı su sisteminde yasak avcılık ile küçük göz açıklığına sahip çeşitli balık ağlarının kullanımının balık nüfusunun yok olmasına kadar varabilmektedir. Özelikle Tarım İl ve İlçe

Müdürlüklerinin balık göçünün önündeki engelleri hem tespit hem de yasak avcılık ile ilgili faaliyetlerinin düzenli biçimde takip edilmesi her zaman önemli bulunmuştur.. Barajların yapımı, enerji üretimi, sel ve taşkınları önleme, tarımsal sulama gibi görevleri üstlenip baraj göllerinin balıklandırılması çalışmalarını da yürüten DSİ gibi kurumlar önemli ve faydalı görevler üstlenmiştir. Bu bölgelerde kültür balıkçılığının yapılması ve teşviki, su rezervuarlarının değerlendirilmesi Ilısu Baraj Gölündeki bu çalışmayla birlikte yörenin ekonomisine ve halkına istihdam bakımından canlılık getirilmesine ek olarak Barajın verimli bir biçimde potansiyelinin değerlendirilmesine yarar getirmeyi amaç edinmiştir.

Karlıdağ ve Duman (2018), Ülkemizdeki Dicle – Fırat su yapılarındaki bazı baraj göllerinde balık verimlilikleri ile ilgili çeşitli çalışmalarda yapılmıştır. Buna göre balıkçılar tarafından Keban Baraj Gölünün Ova kesiminde 720200 kg, Çemişgezek kesiminde 137939 kg, Atatürk Barajının Şanlıurfa ili Bozova kesiminde 446701 kg, balığın yakalandığı saptanmıştır.

Baraj gölünde ekonomik tür balıkçılığın yapılması için rezervuardaki balıkçılığın gözden geçirilerek iyileştirilmesi gerekir. Yöre halkı kılçığı fazla, eti de fazla lezzetli olmadığından pek tutulmayan karaca (*C. trutta*), akbalık (*C. umbla*) ve tahta balığı (*A. marmid*) ile kababurun (*C. regium*) dedikleri ve çok çıkan bu gibi balıkların yerine kılçığı az, fazla tutulan diğer büyük balıkları tüketmektedirler. Bunun yanı sıra şabut (*T. grypus*), tatlı su kefali (*L. cephalus*), pullu, bizir (*C. luteus*) balık yavrularının aşılanması; aynalı sazan (*C. carpio*), gökkuşağı alabalığı (*O. mykiss*) ile Somon balıklarının yetiştiriciliği için uygun teşvikler ve araştırmalar yapılmasında fayda sağlanmış olacaktır. Bunun yanında tatlı sular, besin kaynaklarıyla birlikte insanlara gerekli olan Omega – 3 ve Omega – 6 gibi temel yağ asitlerini(TYA)'de sağlamaktadır.

İnsan vücudunun yapamadığı alfa-linolenik asit (ALA), eikosapentaenoik asit (EPA) ve dokosaheksaenoik asit (DHA) gibi Omega-3 yağ asitlerine temel yağ asitleri (TYA) denilerek bunları da dışardan alması gerekmektedir. Bunlardan ALA bir temel yağ asitleri (TYA) olup vücut tarafından üretilmeyip dışardan aldığımız besinlerle

dışarıdan alınarak metabolizmada EPA ve DHA'ya çevirmektedir (FAO,2010). İnsanlar daha zinde biçimde hayatını yaşaması için Omega-3 yağlarını tüketmelidir. Sağlam ve erişkin insanların bir hafta içerisinde en az iki defa balık yiyerek günde en az 0.5-1 g miktarında omega-3 alınabildiğini belirtmiştir (Kris-Etherton PM et al. 2003). Ilısu Barajında yapılan çalışmamızda *C. gibelo*'nun toplam tekli Doymamış Yağ Asidi (ΣMUFA) değeri 45,37+4,229, Σ PUFA değeri ise 29,14+ 4,37 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada *C. gibelo*'nun ω3/ω6 oranı 1 değerinden (1.26) biraz yüksek çıktığı için Omega kaynağı olarak önerilebileceği görülmüştür.

Ilısu Barajında mevsimsel olarak yapılacak su ürünleri potansiyelinin en önemli kısmının Birecik Karkamış Baraj Gölü örneğindeki gibi alabalık ve somon balığı yetiştiriciliğinin daha isabetli ve ekonomik olduğunu saptanmıştır. Protein oranı fazla ve Omega – 3 yağ asidi değerince zengin olan gökkuşağı alabalığı ve somon gibi balıkların tüketilmesi çocukların da gelişimine katkıda bulunacaktır. Bunun yanında bırakılacak Aynalı sazan yavrularının da yöreye önemli avantajlar sağlanmış olacaktır. Baraj göllerinde yapılacak gökkuşağı alabalığı ile somon balıklarının yetiştiriciliği her zaman yöre insanına hem istihdam yönünden hem de ekonomik olarak önemli avantajlar sağlanmış olur. Fırat Nehri üzerine kurulu Karkamış Baraj Gölünde bulunan balıkçılık işletmelerindeki alabalıkların ortalama olarak yaklaşık 250 gram dolayında olduğu bildirilmiştir (Karaman ve ark. 2015). Yöre halkına verilecek çeşitli teşvikler ile birlikte masrafı az olan sermaye sayesinde kültür balıkçılığı yetiştiriciliği ile yem sanayisinin de kurulması sağlanmış olacaktır. Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından yetiştiricilik yapılan çeşitli su ürünleri işletmelerine verilmiş desteklerle yaklaşık olarak toplam 15 -16 000 tonu geçen balık üretimi yapılmaktadır (Yüngül ve ark. 2016). Aynı zaman da buna benzer Ilısu Barajında yapılacak balık, işletmelerinden elde edilecek su ürünlerinin, çevre ülkelere satışının da önünün açılmış, Gökkuşağı Alabalığı ve Somon balıklarının da dünyanın diğer bölgelerine de ihracı sağlanmış olacaktır. Karkamış Baraj Gölü örneğindeki gibi yetiştiricilere verilecek teşviklerle de su ürünlerini yetiştirerek bunları hem ulusal ve uluslararası pazara sunmuş hem de rekabet edebilme imkânı da sağlanmış olur. Ayrıca istihdam bakımından da Ilısu Baraj Gölünün yöreye önemli maddi getiri sağlayabileceği ortaya konmuştur. Bu çalışmaların olabilmesi içinde yörede kurulacak olan su ürünleri kooperatiflerine de

yetiştiriciliğin ve satışın her aşamasında yetiştiricilere önemli bilgiler sağlamış olacaklardır.

Ilısu Baraj Gölünün balıkçılık potansiyeli açısından değerlendirilmesiyle yaptığımız bu çalışmanın yöreye dikkat çekilmesi açısından önem arz ettiğini göstermekle beraber, ilerde yapılacak bu gibi çalışmalara da yol göstermesi açısından önemli bir farkındalık sağlanmış olacaktır.

KAYNAKLAR

AKSOY, R., ve KOÇ, G., 2015. Küçük ölçekli balıkçılığın genel profili: Zonguldak ili merkez ilçesinde bir saha çalışması.

AKGÜN, H., ve DEMİR, T., 2015. Şanlıurfa'da Sürdürülebilir Balık Avcılığı. Gap VII. Tarım Kongresi.28 Nisan-1 Mayıs 2015. Şanlıurfa

ATASOY, A.D.S., ve ŞENEŞ, S., 2004. Atatürk Baraj Gölünde alabalık üretiminin oluşturduğu kirlilik yükünün araştırılması. Ekoloji Çevre Dergisi.14 (53), 9-17.

BARAN, E., ve MYSVHOWODA, C., 2009. Dams and fisheries in the Mekong Basin. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, *12*(3): 227-234.

BOZKURT, R., 1994. Atatürk Baraj Gölü ve Baraj Gölü'ne dökülen derelerdeki balıkların sistematiği, yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, HÜ Fen. *Bil. Ens., Şanlıurfa*, *571*.

BOZKURT, R., 1998. Atatürk Baraj Gölündeki *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843, *Capoeta trutta* (Heckel,1843), ve *Carasobarbus luteus* (Heckel,1843)' un Biyolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. *Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı*, s.30

BOZKURT, R., YÜKSEL, A. Y., 2017. Balık geçitleri ve hidroelektrik santrallerinin balık göçlerine etkisi. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, *6*(2): 94-99.

BOZTUĞ, D., DERE, T., TAYHAN, N., YILDIRIM, N., DANABAŞ, D., YILDIRIM, N. C., ve ÜNLÜ, Ü. E., 2012. Uzunçayır Baraj Gölü (Tunceli)'nin Fiziko-Kimyasal Özellikleri ve Su Kalitesinin Değerlendirilmesi. *Adıyaman University Journal of Science*, *2*(2): 93-106.

BURKUT, E., 2018. Suda Amonyum, Nitrit ve Nitrat. Su ve Çevre Teknolojileri, 13(120), 20-22

CLARK J. R., 1960. Report on the Selectivity of Fishing Gear. International Commision For the Orthest Atlantic Fisheries. Fishing Effort, the Effect of Fishing on Resource sand the Selectivity of Fishing Gear. Vol.1 Reports, FAO, Rome.

ÇAKMAKÇI, S., TAHMAS KAHYAOĞLU, D., 2012. Yağ asitlerinin sağlık ve beslenme üzerine etkilerine genel bir bakış. Akademik Gıda. ISSN Print: 1304-7582, 10(1): 103-113

ÇELİK, A., DUMAN, E., 2001. Atatürk Baraj Gölü Bozova Bölgesinde Kullanılan Balık Yakalama Aletlerinin Yapısı. *Su Ürünleri Dergisi*, *18*(3).

ÇİÇEK, T., 2009. Dicle ve Fırat su sistemlerinde yaşayan *Cyprinidae* familyasına ait bazı türlerde görülen morfometrik ve meristrik varyasyonların incelenmesi. Dicle Universty, Biology Department (Doctoral dissertation, MSc thesis, 168 p.

DARTAY, M., DUMAN, E., 2006. Keban Baraj Gölü Çemişgezek Bölgesinde Avlanan Balık Türleri ve Miktarları. *Su Ürünleri Dergisi*, *23*(3).

DARTAY, M., 2019. Karakaya Baraj Gölü (Malatya-Türkiye) Balıkçılığının Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. *Ecological Life Sciences*, *14*(4): 93-100.

DEMER, S., ve HEPDENİZ, K., 2018. Isparta Ovasında (GB-Türkiye) sulama suyu kalitesinin istatistik ve Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak değerlendirilmesi. Türk Coğrafya Dergisi, (70), 109-122.

DEMİRAYAK, F., 2002. Tübitak Vizyon 2023. Biyolojik Çeşitlilik-Doğa Koruma ve Sürdürülebilir Kalkınma Paneli. Doğal Hayatı Koruma Derneği

DÖRTBUDAK M.Y., ÖZCAN, G., 2015. İkizce Çayı ndaki Sırnak Siraz Balıgının Capoeta umbla Heckel 1843 Otolit Biyometrisi Balık Boyu Arasındaki İliski. Yunus Arastırma Bülteni, 67-72. (Kontrol No: 1341687)

DPT, 2000 "Devlet Planlama Teşkilatı Su ürünleri Ekonomisi Üretim Miktar, Fiyat ve Değer Değişimleri 1998", T.C. Başbakanlık İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, s.1-48.

DUMAN, E., ÇELİK, A. (2001). Atatürk Baraj Gölü Bozova Bölgesi'nde Avlanan Balıklar ve Verimlilikleri. *Su Ürünleri Dergisi*, *18*(1).

FAO, 2010. Fatsandfattyacidsin humannutrition. Report of an expertconsultation. Fao Food and Nutrıtıon Paper 91. Food And Agrıculture Organızatıon Of TheUnıtedNatıons. ISBN 978-92-5-106733-8 ISSN 0254-4725. 91:1-166. Rome

FOLCH, J., LEES, M., and STANLEY, G. S., 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. *Journal of biological chemistry*, *226*(1): 497-509.

GALLEGO, J.V., CASTİLLO, M. A. A., 2020. Water Quality of El Santuario Stream (Tausa-Cundinamarca) from Aquatic Macro Invertebrates and Physicochemical Parameters. Vol 13(10):1116 – 1123

GELDİAY R. ve BALIK S., 2009. Türkiye Tatlısu Balıkları. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi: 46, Ders Kitabı: 644, Bornova-İzmir

GOOGLE, 2021. Google Haritalar. https://www.google.com/maps/place/37%C2%B044'17.2%22N+41%C2%B015'07.6%22E/@37.8726668,41.1319579,71244m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x0:0xce4a82c4342c0357!8m2!3d37.7381111!4d41.2521111

GÜLBAR, E., 2012. Ilısu Barajı Eksen Yeri Mühendislik Jeolojisi Ve Germav Killi Kireçtaşlarının Beton Yüzey Kaplaması Altında Kullanılabilirliğinin Araştırılması (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).

HASPOLAT YK (editör). 2013. Diyarbakır Yerüstü Kaynakları 1. ISBN: 978-975-7635-45-1.Uzman matb. 320-332. İstanbul

İNTES, 2021. İntes İnşaat Sanayii Dergisi. Ocak-Nisan. ISSN: 2717-9885, Sayı: 178. Çankaya, Ankara

KAÇAR, S., ve BAŞHAN, M., 2016. Comparison of lipid contents and fatty acid profiles of freshwater fish from the Atatürk Dam Lake/Atatürk Baraj Gölü'ndeki tatlı su balıklarının lipid içeriği ve yağ asidi profilinin karşılaştırılması. *Turkish Journal of Biochemistry*, *41*(3), 150-156.

KARAMAN, Z., ve YÜNGÜL, M., 2015. Karkamış Baraj Gölü'ndeki Alabalık İşletmelerinin Yapısal ve Biyoteknik Yönden İncelenmesi. *Aquaculture Studies*, *15*(2),

KARLIDAĞ, Y., ve DUMAN, E., 2018. Keban Baraj Gölü Kemaliye Bölgesinde Avlanan Balıklar ve Verimlilikleri. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, *30*(1), 1-6.

KAYA, C., 2012. Dicle Nehri'nin yukarı havzasının balık faunası (Master's thesis, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü/Su Ürünleri Anabilim Dalı).

KRİS-ETHERTON PM et al., 2003. Omega-3 Fatty Acids and Cardiovascular Disease. Arterioscler Thromb Vasc Biol 23:151-2.

KURU, M., 1975. Fırat ve Dicle Sistemlerinde Yaşayan Balıklar (Pisces) Üzerine Sistematik Araştırmalar, T.B.T.A.K. V. Bilim Kongresi, İzmir, TÜBİTAK yayınları, 430: 329-338

KURU, M. 1978-1979.Thefreshwaterfish of South-Eastern Turkey-2 (Euphrates-Tigrissystem).Hacettepe Bulletin of NaturelSciencesandEngineering, 7-8:105-114.

LORENZEN, K., COWX, I. G., ENTSUA-MENSAH, R. E. M., LESTER, N. P., KOEHN, J. D., RANDALL, R. G., and COOKE, S. J. (2016). Stock assessment in inland fisheries: a foundation for sustainable use and conservation. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, *26*(3): 405-440.

MEGEP, 2011. Mesleki Gelişim Dersi Modülleri. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. Çevre Sağlığı, Suların Analiz Parametreleri, 850CK0011, Ankara.

NGUYEN, C. T. T., ve CAİ, Y., 2019. Physicochemical characteristics of streams in Bukit Timah Nature Reserve, Singapore. Gardens' Bulletin Singapore 71(Suppl. 1):491-556. doi: 10.26492/gbs71(suppl.1).2019-20

OĞUZ, T. C. (2015). İçme suyu arıtımında yaygın olarak karşılaşılan su kalite problemleri ve arıtımı için çözüm önerileri. Uzmanlık Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, 102s, İstanbul

OLGUNOĞLU, İ. A., ARTAR, E., OLGUNOĞLU, M. P., ve KOKMAZ, S. (2009). Adıyaman ili balık avcılığı durumu ve avcılığı yapılan ekonomik balık türleri. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, *13*(2), 29-34.

ORSAY, B., ve DUMAN, E., 2004. Keban Baraj Gölü Kemaliye Bölgesi'nde yaşayan Barbus esocinus ve Barbus wanthopterus' un avcılığında kullanılan av araçları. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, *16*(2): 385-392.

ÖZCAN, G., ÖZCAN, T., AKYURT, İ., ve TÜRKMEN, M., 2003. İskenderun Körfez'inin Çevresinde Bulunan Yerleşim Bölgelerindeki Balık Tüketiminde Tutum ve Davranışların Değerlendirilmesi, XII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı. *XII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, *2*(05): 480-485.

PALA, M., 2002. Keban BarajGölü Çemişgezek bölgesinde avlanan ekonomik öneme haiz beş balık türünün avcılığında kullanılan monofilament sade ağların seçicilik özellikleri/The Selectivity properties of monofilament gill nets using for fishing of economically significant five fish species catching in Çemişgezek region of Keban Dam Lake.

RESMİ GAZETE, 2004. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği. 25687 Sayılı Resmi Gazete, 31.12.2004, Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara.

SÜBİS, 2022. Su Ürünleri Bilgi Sistemi. Tarım ve Orman Bakanlığı Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü. http://subis.tarim.gov.tr

ŞAHİNÖZ, E. , DOĞU, Z. , YÜKSEL, A. Y. ve SARI, H. M., 2013. Atatürk Baraj Gölü'nde Bulunan Acanthobrama marmid Heckel, 1843 Balığının Bazı Büyüme Özelliklerinin ve Mortalite Oranlarının Belirlenmesi . Ziraat Mühendisliği , (360): 8-13 .

ŞEHRİMİZ MARDİN, 2021. Şehrimiz Mardin Ders Kitabı. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü Eğitim Materyali. ISBN: 978-975-11-5327-2. Baskı: Matbaa Sertifika No. 44676. Mardin

ŞENPINAR, A., ve GENÇOĞLU, M. T., 2006. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çevresel Etkileri Açısından Karşılaştırılması. *Fırat Üniversitesi Doğu Araştırmaları Dergisi*, *4*(2): 49-54.

TS EN ISO 12966-2. 2017. Hayvansal ve bitkisel katı ve sıvı yağlar- Yağ asitleri metil esterlerinin gaz kromotografisi-Bölüm 2: Yağ asitleri metil esterlerinin hazırlanması. TSE yayınları, Ankara

TÜİK, 2021. Türkiye İstatistik Kurumu.Su Ürünleri 2021. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Fishery-Products-2020-37252.

ÜNLÜ, A., ÇOBAN, F., ve TUNÇ, M. S., 2008. Hazar Gölü Su Kalitesinin Fiziksel Ve İnorganikkimyasal Parametreler Açısından İncelenmesi. *Journal of the Faculty of Engineering & Architecture of Gazi University*, *23*(1).

YILDIRIM, T., 2018. *Karakaya Baraj Gölü'ndeki kafes balıkçılığının ticari av kompozisyonuna etkisinin araştırılması* (Master's thesis, Munzur Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).

YOSHİDA, Y., LEE, H. S., TRUNG, B. H., TRAN, H. D., LALL, M. K., KAKAR, K., and XUAN, T. D., 2020. Impacts of mainstream hydropower dams on fisheries and agriculture in lower Mekong Basin. *Sustainability*, *12*(6): 2408.

YÜCEL, Ş., 2003. Orta Karadeniz (Ünye - İnebolu) Bölgesinde balıkçılığın durumu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 34(3): 239 - 244.

YÜNGÜL, M., KARAMAN, Z., DÖRÜCÜ, M., 2016. Karkamış Baraj Gölü'ndeki Yetiştiricilik Tesislerinin Su Ürünleri Mekanizasyonu Yönünden Araştırılması. Yunus Araştırma Bülteni, 16(1): 37 – 46